

SIEMENS

SIMATIC

S7-300 CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen

Betriebsanleitung

Vorwort

Wegweiser Dokumentation
S7-300 1

Reihenfolge einer Installation 2

Komponenten der S7-300 3

Projektieren 4

Montieren 5

Verdrahten 6

Adressieren 7

In Betrieb nehmen 8

Wartung 9

Testfunktionen, Diagnose
und Störungsbeseitigung 10

Allgemeine technische Daten 11

Anhang A

Dieses Handbuch ist Bestandteil des
Dokumentationspaketes mit der Bestellnummer:

6ES7398-8FA10-8AA0

03/2011

A5E00105491-12

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.

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

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

 VORSICHT
mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT
ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

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:

 WARNUNG
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.

Vorwort

Zweck des Handbuchs

In diesem Handbuch finden Sie notwendige Informationen:

- zum Aufbau,
- zur Kommunikation,
- zum Speicherkonzept,
- zu den Zyklus- und Reaktionszeiten,
- zu den technischen Daten der CPUs.

Erforderliche Grundkenntnisse

- Zum Verständnis benötigen Sie allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik.
- Sie benötigen Kenntnisse der Basissoftware STEP 7.

Gültigkeitsbereich

Mit der Bezeichnung CPU 31xC werden alle Kompakt-CPU's zusammengefasst, wie die nachstehende Tabelle zeigt.

CPU	Konvention: Die CPUs werden wie folgt bezeichnet:	Bestellnummer	ab Erzeugnisstand (Version) Firmware
CPU 312C	CPU 31xC	6ES7312-5BF04-0AB0	V3.3
CPU 313C		6ES7313-5BG04-0AB0	V3.3
CPU 313C-2 PtP		6ES7313-6BG04-0AB0	V3.3
CPU 313C-2 DP		6ES7313-6CG04-0AB0	V3.3
CPU 314C-2 PtP		6ES7314-6BH04-0AB0	V3.3
CPU 314C-2 DP		6ES7314-6CH04-0AB0	V3.3
CPU 314C-2 PN/DP		6ES7314-6EH04-0AB0	V3.3

Mit der Bezeichnung CPU 31x werden alle Standard-CPU's zusammengefasst, wie die nachstehende Tabelle zeigt.

CPU	Konvention: Die CPU's werden wie folgt bezeichnet:	Bestellnummer	ab Erzeugnisstand (Version) Firmware
CPU 312	CPU 31x	6ES7312-1AE14-0AB0	V3.3
CPU 314		6ES7314-1AG14-0AB0	V3.3
CPU 315-2 DP		6ES7315-2AH14-0AB0	V3.3
CPU 315-2 PN/DP		6ES7315-2EH14-0AB0	V3.2
CPU 317-2 DP		6ES7317-2AK14-0AB0	V3.3
CPU 317-2 PN/DP		6ES7317-2EK14-0AB0	V3.2
CPU 319-3 PN/DP		6ES7318-3EL01-0AB0	V3.2

Mit der Bezeichnung CPU 31x PN/DP werden alle CPU's mit PROFINET-Eigenschaften zusammengefasst, wie die nachstehende Tabelle zeigt.

CPU	Konvention: Die CPU's werden wie folgt bezeichnet:	Bestellnummer	ab Erzeugnisstand (Version) Firmware
CPU 314C-2 PN/DP	CPU 31x PN/DP	6ES7314-6EH04-0AB0	V3.3
CPU 315-2 PN/DP		6ES7315-2EH14-0AB0	V3.2
CPU 317-2 PN/DP		6ES7317-2EK14-0AB0	V3.2
CPU 319-3 PN/DP		6ES7318-3EL01-0AB0	V3.2

Hinweis

Die Besonderheiten der F-CPU's des S7-Spektrums finden Sie als Produktinformation im Internet unter folgender Adresse
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/11669702/133300>).

Hinweis

Wir behalten uns vor, neuen Baugruppen bzw. Baugruppen mit neuerem Erzeugnisstand eine Produktinformation beizulegen, die aktuelle Informationen zur Baugruppe enthält.

Änderungen gegenüber der Vorgängerversion

Die folgende Tabelle zeigt die Änderungen gegenüber der Vorgängerversionen folgender Dokumentationen aus dem S7-300 Dokumentationspaket:

- Gerätehandbuch Technische Daten, Ausgabe 06/2010
- Betriebsanleitung Aufbauen, Ausgabe 06/2010

In der Lieferstufe V3.3 ist die CPU 314C-2 PN/DP neu hinzugekommen. Sie besitzt die gleichen Funktionalitäten wie die CPU 314C-2 DP und besitzt gleichzeitig die PROFINET-Funktionalitäten wie die CPU 315-2 PN/DP.

Ebenfalls wurden in der Lieferstufe V3.3 alle C-CPU's und die CPU 317-2 DP gegenüber ihrer Vorgängerversion in der Funktionalität und Performance verbessert.

Des Weiteren wurde das Kapitel "Informationen zum Umstieg auf eine CPU 31xC oder CPU 31x entnommen, wenn Sie dennoch diese Information benötigen, dann finden Sie diese im Internet bei den FAQs (<http://support.automation.siemens.com/WWW/view/de/18365209>).

CPU	312	312C	313C	313C-2 DP	313C-2 PtP	314	314C-2 DP	314C-2 PtP	315-2 DP	317-2 DP
Verschlüsselung von Bausteinen mit S7-Block Privacy	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Integration einer Maintenance-LED	X ^{1,2}	X ²	X ²	X ²	X ²	X ^{1,2}	X ²	X ²	X ^{1,2}	X ²
Höhere BuB-Performance projektierbar	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
Verbesserte Gebrauchsfehlergrenzen für PT100-Analog-Eingang	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-
Datensatz-Routing	-	-	-	X	-	-	X	-	X ¹	X
einstellbares Prozessabbild	X ¹	X	X	X	X	X ¹	X	X	X ¹	X
Erweiterung der Bausteinnummern-Bänder	X ¹	X	X	X	X	X ¹	X	X	X ¹	X
Anzahl der angezeigten Diagnosepuffereinträge im RUN der CPU ist projektierbar	X ¹	X	X	X	X	X ¹	X	X	X ¹	X
Auslesen der Service-Daten	X ¹	X	X	X	X	X ¹	X	X	X ¹	X
Erweiterung des SFC 12 um 2 neue Modi zum Auslösen des OB 86 beim Aktivieren/Deaktivieren	-	-	-	X	-	-	X	-	X ¹	X
Kopieren von 512 Byte mit SFC 81	X ¹	X	X	X	X	X ¹	X	X	X ¹	X

CPU	312	312C	313C	313C-2 DP	313C-2 PtP	314	314C-2 DP	314C-2 PtP	315-2 DP	317-2 DP
Erhöhung										
Arbeitsspeicher	X ¹	X	X	X	X	X ¹	X	X	X ¹	X
Performance durch schnellere Befehlsbearbeitungszeiten	X ¹	X	X	X	X	X ¹	X	X	X ¹	X
der beobachtbaren Statusinformationen bei Status-Baustein, ab STEP 7 V5.5	X ¹	X	X	X	X	X ¹	X	X	X ¹	X
der mit Status-Baustein zu beobachtenden Bausteine (von 1 auf 2)	X ¹	X	X	X	X	X ¹	X	X	X ¹	X
Anzahl der Haltepunkte von 2 auf 4	X ¹	X	X	X	X	X ¹	X	X	X ¹	X
Lokaldatenstack	X ¹	X	X	X	X	X ¹	X	X	X ¹	X
der Anzahl bausteinbezogenen Meldungen (Alarm_S) einheitlich auf 300	X ¹	X	X	X	X	X ¹	X	X	X ¹	X
Anzahl der Merker, Zeiten und Zähler	X ¹	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Vereinheitlichung										
DB-Größen: max. 64 kByte	X ^{1, 3}	X	X	X	X	X ¹	X	X	X ¹	X ¹
Weckalarme: OB 32 bis OB 35	X ¹	X	X	X	X	X ¹	X	X	X ¹	X ¹
Globaldatenkommunikation von 8 GD-Kreisen	X ¹	X	X	X	X	X ¹	X	X	X ¹	X ¹
Systemfunktionsbausteine für integrierte Technologiefunktionen:										
SFB 41 bis 43	-	-	X ¹	X ¹	X ¹	-	X ¹	X ¹	-	-
SFB 44 und 46	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	-	-
SFB 47 bis 49	-	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	-	X ¹	X ¹	-	-
SFB 60 bis 62	-	-	-	-	X ¹	-	-	X ¹	-	-
SFB 63 bis 65	-	-	-	-	-	-	-	X ¹	-	-
¹ diese Funktion steht der CPU bereits seit einer früheren Version zur Verfügung ² vorhanden jedoch ohne Funktion ³ max. DB-Größe 32 kByte										

Normen und Zulassungen

Im Kapitel "Allgemeine Technische Daten (Seite 251)" finden Sie Informationen zu Normen und Zulassungen.

Recycling und Entsorgung

Die in diesem Handbuch beschriebenen Geräte sind durch ihrer schadstoffarmen Ausrüstung recyclingfähig. Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihrer Altgeräte wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektroschrott.

Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>) unser fundiertes Wissen online an.

Dort finden Sie:

- Den Newsletter, der Sie ständig mit den aktuellsten Informationen zu Ihren Produkten versorgt.
- Die aktuellsten Dokumente über unsere Suche in Service & Support (<http://www.siemens.com/automation/service&support>).
- Ein Forum, in welchem Anwender und Spezialisten weltweit Erfahrungen austauschen.
- Ihren Ansprechpartner für Automatisierungs- und Antriebstechnik vor Ort über unsere Ansprechpartner-Datenbank.
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile und vieles mehr.
- Applikationen und Tools für den optimalen Einsatz der SIMATIC-S7. Hier werden z. B. auch Leistungsmessungen für DP und PN veröffentlicht, im Internet (<http://www.siemens.com/automation/pd>).

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	3
1	Wegweiser Dokumentation S7-300	15
1.1	Einordnung in die Dokumentationslandschaft	15
1.2	Wegweiser Dokumentation S7-300	19
2	Reihenfolge einer Installation	23
3	Komponenten der S7-300	25
3.1	Beispielaufbau einer S7-300.....	25
3.2	Übersicht der wichtigsten Komponenten einer S7-300	26
4	Projektieren	29
4.1	Übersicht.....	29
4.2	Grundlagen zur Projektierung.....	30
4.3	Maße der Komponenten	32
4.4	Vorgeschriebene Abstandsmaße.....	34
4.5	Anordnung der Baugruppen auf einem einzigen Baugruppenträger	35
4.6	Anordnung der Baugruppen auf mehreren Baugruppenträgern.....	36
4.7	Auswahl und Aufbau von Schränken.....	39
4.8	Beispiel: Auswählen eines Schrankes	42
4.9	Elektrischer Aufbau, Schutzmaßnahmen und Erdung.....	43
4.9.1	Erdungskonzept und Gesamtaufbau	43
4.9.2	S7-300 mit geerdetem Bezugspotenzial aufbauen.....	45
4.9.3	S7-300 mit erdfreiem Bezugspotenzial aufbauen (nicht CPU 31xC).....	46
4.9.4	Potenzialgetrennte oder potenzialgebundene Baugruppen?	47
4.9.5	Erdungsmaßnahmen	49
4.9.6	Übersichtsbild: Erdung.....	51
4.10	Auswahl der Laststromversorgung	53
4.11	Subnetze projektieren	55
4.11.1	Übersicht.....	55
4.11.2	MPI- und PROFIBUS-Subnetze projektieren.....	57
4.11.2.1	Übersicht.....	57
4.11.2.2	Grundsätzliches zu MPI- und PROFIBUS-Subnetzen.....	57
4.11.2.3	Schnittstelle MPI (Multi Point Interface).....	60
4.11.2.4	Schnittstelle PROFIBUS DP	61
4.11.2.5	Netzkomponenten zu MPI/DP und Leitungslängen.....	63
4.11.2.6	Beispiele für MPI- und PROFIBUS-Subnetze.....	68

4.11.3	PROFINET-Subnetze projektieren.....	73
4.11.3.1	Übersicht.....	73
4.11.3.2	PROFINET-Geräte.....	74
4.11.3.3	Einbindung von Feldbussen in PROFINET.....	77
4.11.3.4	PROFINET IO und PROFINET CBA.....	79
4.11.3.5	Leitungslängen PROFINET und Netzausdehnungen.....	85
4.11.3.6	Stecker und sonstige Komponenten für Ethernet.....	88
4.11.3.7	Beispiel für ein PROFINET-Subnetz.....	88
4.11.3.8	PROFINET IO-System.....	90
4.11.4	Netzübergänge durch Routing.....	92
4.11.5	Punkt-zu-Punkt (PtP).....	94
4.11.6	Aktor-/Sensor-Interface (ASI).....	94
5	Montieren.....	95
5.1	Montieren einer S7-300.....	95
5.2	Profilschiene montieren.....	97
5.3	Baugruppen auf die Profilschiene montieren.....	100
5.4	Baugruppen kennzeichnen.....	102
6	Verdrahten.....	103
6.1	Voraussetzungen für das Verdrahten der S7-300.....	103
6.2	Profilschiene mit Schutzleiter verbinden.....	105
6.3	Stromversorgungsbaugruppe auf die Netzspannung einstellen.....	106
6.4	Stromversorgungsbaugruppe und CPU verdrahten.....	107
6.5	Frontstecker verdrahten.....	109
6.6	Frontstecker auf die Baugruppen stecken.....	112
6.7	Peripheriebaugruppen und Kompakt-CPU's mit Fast Connect verdrahten.....	113
6.8	Ein-/Ausgänge der Baugruppen beschriften.....	118
6.9	Geschirmte Leitungen am Schirmauflageelement auflegen.....	119
6.10	Busanschluss-Stecker verdrahten.....	122
6.10.1	Busanschluss-Stecker für MPI/PROFIBUS.....	122
6.10.2	Abschlusswiderstand am PROFIBUS-Busanschluss-Stecker einstellen.....	123
6.10.3	Busanschluss-Stecker für PROFINET.....	124
7	Adressieren.....	125
7.1	Steckplatzorientierte Adressierung von Baugruppen.....	125
7.2	Freie Adressierung von Baugruppen.....	127
7.2.1	Freie Adressierung von Baugruppen.....	127
7.2.2	Digitalbaugruppen adressieren.....	128
7.2.3	Analogbaugruppen adressieren.....	130
7.2.4	Adressieren der integrierten Ein- und Ausgänge der CPU 31xC.....	131
7.3	Adressieren am PROFIBUS DP.....	134
7.4	Adressieren am PROFINET IO.....	135
7.5	Vergabe der IP-Adressparameter und des Gerätenamens.....	136

8	In Betrieb nehmen	139
8.1	Übersicht	139
8.2	Vorgehensweise zur Inbetriebnahme	139
8.2.1	Vorgehensweise: Hardware in Betrieb nehmen	139
8.2.2	Vorgehensweise: Software in Betrieb nehmen.....	141
8.3	Checkliste zur Inbetriebnahme	143
8.4	Baugruppen in Betrieb nehmen	145
8.4.1	Micro Memory Card stecken/wechseln	145
8.4.2	Erstes Einschalten	147
8.4.3	Urlöschen über Betriebsartenschalter der CPU.....	148
8.4.4	Formatieren der Micro Memory Card.....	152
8.4.5	Programmiergerät (PG) anschließen.....	153
8.4.5.1	PG/PC an die integrierte PROFINET-Schnittstelle der CPU 31x PN/DP anschließen.....	153
8.4.5.2	PG an einen Teilnehmer anschließen	154
8.4.5.3	PG an mehrere Teilnehmer anschließen.....	155
8.4.5.4	PG zur Inbetriebnahme bzw. Wartung einsetzen	156
8.4.5.5	PG an erdfrei aufgebaute MPI-Teilnehmer anschließen (nicht CPU 31xC)	157
8.4.6	SIMATIC-Manager starten	159
8.4.7	Ein- und Ausgänge beobachten und steuern	160
8.5	PROFIBUS DP in Betrieb nehmen	164
8.5.1	PROFIBUS-Netz in Betrieb nehmen.....	164
8.5.2	CPU als DP-Master in Betrieb nehmen	166
8.5.3	CPU als DP-Slave in Betrieb nehmen	170
8.5.4	Direkter Datenaustausch	177
8.6	PROFINET IO in Betrieb nehmen.....	179
8.6.1	Voraussetzungen	179
8.6.2	PROFINET IO-System in Betrieb nehmen	180
8.6.3	PROFINET IO-System projektieren.....	182
9	Wartung.....	189
9.1	Übersicht.....	189
9.2	Firmware sichern auf SIMATIC Micro Memory Card	189
9.3	Update der Firmware	192
9.3.1	Firmware updaten über Micro Memory Card	192
9.3.2	Firmware online updaten (über Netze)	194
9.4	Sichern von Projektdaten auf Micro Memory Card	195
9.5	In Auslieferungszustand zurücksetzen	197
9.6	Demontieren/Montieren einer Baugruppe.....	199
9.7	Digitalausgabebaugruppe: Wechseln der Sicherungen	203
10	Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung.....	205
10.1	Übersicht.....	205
10.2	Service-daten auslesen/speichern	205
10.3	Identifikations- und Maintenance-Daten der CPU	206
10.4	Übersicht: Testfunktionen	209

10.5	Übersicht: Diagnose.....	212
10.6	Diagnosemöglichkeiten mit STEP 7.....	216
10.7	Diagnose der Netzinfrastruktur (SNMP)	217
10.8	Diagnose mit Hilfe von Status- und Fehler-LEDs	219
10.8.1	Einleitung.....	219
10.8.2	Status- und Fehleranzeigen aller CPUs.....	219
10.8.3	Auswerten der SF-LED bei Software-Fehler.....	221
10.8.4	Auswerten der SF-LED bei Hardware-Fehler	223
10.8.5	Status- und Fehleranzeigen: CPUs mit DP-Schnittstelle	225
10.8.6	Status- und Fehleranzeigen: CPUs mit PROFINET-Schnittstelle für die S7-300.....	227
10.8.7	Status- und Fehleranzeigen: PROFINET IO-Devices.....	230
10.9	Diagnose der DP-CPU's	231
10.9.1	Diagnose der DP-CPU's als DP-Master	231
10.9.2	Auslesen der Slave-Diagnose.....	234
10.9.3	Alarmer beim DP-Master.....	239
10.9.4	Aufbau der Slave-Diagnose bei Einsatz der CPU als I-Slave.....	240
10.10	Diagnose der PROFINET-CPU's.....	248
10.10.1	Diagnosemöglichkeiten bei PROFINET IO	248
10.10.2	Maintenance.....	250
11	Allgemeine technische Daten	251
11.1	Normen und Zulassungen.....	251
11.2	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	256
11.3	Transport- und Lagerbedingungen für Baugruppen	258
11.4	Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen für den Betrieb der S7-300.....	259
11.5	Angaben zu Isolationsprüfungen, Schutzklasse, Schutzart und Nennspannung der S7-300	261
11.6	Nennspannungen der S7-300.....	261
A	Anhang	263
A.1	Allgemeine Regeln und Vorschriften zum Betrieb einer S7-300.....	263
A.2	Schutz vor elektromagnetischen Störungen	265
A.2.1	Grundzüge für den EMV-gerechten Aufbau von Anlagen	265
A.2.2	Fünf Grundregeln zur Sicherstellung der EMV	267
A.2.2.1	1. Grundregel zur Sicherstellung der EMV	267
A.2.2.2	2. Grundregel zur Sicherstellung der EMV	267
A.2.2.3	3. Grundregel zur Sicherstellung der EMV	268
A.2.2.4	4. Grundregel zur Sicherstellung der EMV	268
A.2.2.5	5. Grundregel zur Sicherstellung der EMV	269
A.2.3	EMV-gerechte Montage von Automatisierungssystemen.....	269
A.2.4	Beispiele zur EMV-gerechten Montage: Schrankaufbau	271
A.2.5	Beispiele zur EMV-gerechten Montage: Wandmontage	272
A.2.6	Schirmung von Leitungen	274
A.2.7	Potenzialausgleich	276
A.2.8	Leitungsführung innerhalb von Gebäuden.....	278
A.2.9	Leitungsführung außerhalb von Gebäuden	280

A.3	Blitz- und Überspannungsschutz	281
A.3.1	Übersicht	281
A.3.2	Blitzschutzzonekonzept	282
A.3.3	Regeln für die Schnittstelle zwischen den Blitzschutzonen 0 nach 1	284
A.3.4	Regeln für die Schnittstelle zwischen den Blitzschutzonen 1 nach 2	287
A.3.5	Regeln für die Schnittstelle zwischen den Blitzschutzonen 2 nach 3	289
A.3.6	Beispiel: Beschaltung für vernetzte S7-300 CPUs zum Schutz vor Überspannungen.....	291
A.3.7	So schützen Sie Digitalausgabebaugruppen vor Überspannungen, durch Induktivitäten.....	293
A.4	Funktionale Sicherheit elektronischer Steuerungen	296
Glossar		299
Index.....		329

Wegweiser Dokumentation S7-300

1.1 Einordnung in die Dokumentationslandschaft

Einordnung in die Dokumentationslandschaft

Die folgenden Dokumentationen sind Teil des Dokumentationspakets zur S7-300.

Sie finden diese auch im Internet und die dazugehörige Beitrags-ID.

Name der Dokumentation	Beschreibung
Gerätehandbuch CPU 31xC und CPU 31x: Technische Daten Beitrags-ID: 12996906 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/12996906	Beschreibung von: <ul style="list-style-type: none"> • Bedien- und Anzeigeelemente • Kommunikation • Speicherkonzept • Zyklus- und Reaktionszeiten • Technischen Daten
Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen Beitrags-ID: 13008499 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/13008499	Beschreibung von: <ul style="list-style-type: none"> • Projektieren • Montieren • Verdrahten • Adressieren • In Betrieb nehmen • Wartung und den Testfunktionen • Diagnose und Störungsbeseitigung
Betriebsanleitung CPU 31xC: Technologische Funktionen Inkl. CD Beitrags-ID: 12429336 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/12429336	Beschreibung der einzelnen technologischen Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> • Positionieren • Zählen • Punkt-zu-Punkt-Kopplung • Regeln Die CD enthält Beispiele zu den technologischen Funktionen.

1.1 Einordnung in die Dokumentationslandschaft

Name der Dokumentation	Beschreibung
Gerätehandbuch Automatisierungssystem S7-300: Baugruppendaten Beitrags-ID: 8859629 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8859629	Beschreibungen und technische Daten folgender Baugruppen: <ul style="list-style-type: none"> • Signalbaugruppen • Stromversorgungen • Anschaltungsbaugruppen
Listenhandbuch Operationsliste der S7-300-CPU's und ET 200-CPU's Beitrags-ID: 31977679 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/31977679	<ul style="list-style-type: none"> • Liste des Operationsvorrats der CPU's und deren Ausführungszeiten. • Liste der ablauffähigen Bausteine (OBs/SFCs/SFBs) und deren Ausführungszeiten.

Weitere Informationen

Zusätzlich benötigen Sie Informationen aus folgenden Beschreibungen:

Name der Dokumentation	Beschreibung
Getting Started Automatisierungssystem S7-300: Getting Started CPU 31x: In Betrieb nehmen Beitrags-ID: 15390497 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/15390497	Beschreibung von Beispielen mit einzelnen Inbetriebnahmeschritten bis zur funktionierenden Anwendung.
Getting Started Automatisierungssystem S7-300: Getting Started CPU 31xC: In Betrieb nehmen Beitrags-ID: 48077635 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/48077635	Beschreibung von Beispielen mit einzelnen Inbetriebnahmeschritten bis zur funktionierenden Anwendung.
Getting Started Erste Schritte zur Inbetriebnahme CPU 31xC: Positionieren mit Analogausgang Beitrags-ID: 48070939 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/48070939	Beschreibung von Beispielen mit einzelnen Inbetriebnahmeschritten bis zur funktionierenden Anwendung.
Getting Started Erste Schritte zur Inbetriebnahme CPU 31xC: Positionieren mit Digitalausgang Beitrags-ID: 48077520 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/48077520	Beschreibung von Beispielen mit einzelnen Inbetriebnahmeschritten bis zur funktionierenden Anwendung.
Getting Started Erste Schritte zur Inbetriebnahme CPU 31xC: Zählen Beitrags-ID: 48064324 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/48064324	Beschreibung von Beispielen mit einzelnen Inbetriebnahmeschritten bis zur funktionierenden Anwendung.

Name der Dokumentation	Beschreibung
Getting Started Erste Schritte zur Inbetriebnahme CPU 31xC: Punkt-zu-Punkt-Kopplung Beitrags-ID: 48064280 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/48064280	Beschreibung von Beispielen mit einzelnen Inbetriebnahmeschritten bis zur funktionierenden Anwendung.
Getting Started Erste Schritte zur Inbetriebnahme CPU 31xC: Regeln Beitrags-ID: 48077500 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/48077500	Beschreibung von Beispielen mit einzelnen Inbetriebnahmeschritten bis zur funktionierenden Anwendung.
Getting Started CPU315-2 PN/DP, 317-2 PN/DP, 319-3 PN/DP: Projektierung der PROFINET-Schnittstelle Beitrags-ID: 48080216 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/48080216	Beschreibung von Beispielen mit einzelnen Inbetriebnahmeschritten bis zur funktionierenden Anwendung.
Getting Started CPU 317-2 PN/DP: Projektierung einer ET 200S als PROFINET IO-Device Beitrags-ID: 19290251 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19290251	Beschreibung von Beispielen mit einzelnen Inbetriebnahmeschritten bis zur funktionierenden Anwendung.
Referenzhandbuch System- und Standardfunktionen für S7-300/400 Band 1/2 Beitrags-ID: 1214574 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1214574	Überblick über die in den Betriebssystemen der CPUs der S7-300 und S7-400 enthaltenen: <ul style="list-style-type: none"> • OBs • SFCs • SFBs • IEC-Funktionen • Diagnosedaten • Systemzustandsliste (SZL) • Ereignisse Dieses Handbuch ist Bestandteil von STEP 7 Referenzwissen. Die Beschreibung finden Sie auch in der Online-Hilfe von STEP 7.
Handbuch Programmieren mit STEP 7 Beitrags-ID: 18652056 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/18652056	Dieses Handbuch gibt Ihnen einen vollständigen Überblick über das Programmieren mit STEP 7. Dieses Handbuch ist Bestandteil von STEP 7 Grundwissen. Die Beschreibung finden Sie auch in der Online-Hilfe von STEP 7.

1.1 Einordnung in die Dokumentationslandschaft

Name der Dokumentation	Beschreibung
<p>Systemhandbuch PROFINET Systembeschreibung Beitrags-ID: 19292127 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19292127</p>	<p>Basiswissen zum Thema PROFINET:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzkomponenten • Datenaustausch und Kommunikation • PROFINET IO • Component Based Automation • Anwendungsbeispiel PROFINET IO und Component Based Automation
<p>Programmierhandbuch Von PROFIBUS DP nach PROFINET IO Beitrags-ID: 19289930 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19289930</p>	<p>Leitfaden zum Umstieg von PROFIBUS DP nach PROFINET IO.</p>
<p>Handbuch SIMATIC NET: Twisted Pair und Fiber Optic Netze Beitrags-ID: 8763736 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8763736</p>	<p>Beschreibung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industrial Ethernet Netzen • Netzprojektierung • Komponenten • Errichtungslinien für vernetzte Automatisierungsanlagen in Gebäuden, usw.
<p>Projektierungshandbuch SIMATIC iMap Anlagen projektieren Beitrags-ID: 22762190 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22762190</p>	<p>Beschreibung der Projektierungssoftware SIMATIC iMap</p>
<p>Projektierungshandbuch SIMATIC iMap STEP 7 AddOn, PROFINET-Komponenten erstellen Beitrags-ID: 22762278 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22762278</p>	<p>Beschreibungen und Anleitungen zur Erstellung von PROFINET-Komponenten mit STEP 7 und zum Einsatz von SIMATIC-Geräten in Component Based Automation.</p>
<p>Funktionshandbuch Taktsynchronität Beitrags-ID: 15218045 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/15218045</p>	<p>Beschreibung der Systemeigenschaft "Taktsynchronität"</p>
<p>Systemhandbuch Kommunikation mit SIMATIC Beitrags-ID: 1254686 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1254686</p>	<p>Beschreibung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Dienste • Netze • Funktionen zur Kommunikation • Anschließen von PGs/OPs • Projektieren und Konfigurieren in STEP 7

Service & Support im Internet

Informationen zu folgenden Themen finden Sie im Internet
(<http://www.siemens.com/automation/service>):

- Ansprechpartner zu SIMATIC (<http://www.siemens.com/automation/partner>)
- Ansprechpartner zu SIMATIC NET (<http://www.siemens.com/simatic-net>)
- Training (<http://www.sitrain.com>)

1.2 Wegweiser Dokumentation S7-300

Übersicht

Die folgenden Tabellen enthalten einen Wegweiser durch die S7-300 Dokumentation.

Einfluss der Umgebung auf das Automatisierungssystem

Informationen zu ...	finden Sie im Handbuch ...	im Abschnitt ...
Welchen Einbauraum muss ich für das Automatisierungssystem vorsehen?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen 	Projektieren – Maße der Komponenten Montieren – Profilschiene montieren
Welchen Einfluss haben Umweltbedingungen auf das Automatisierungssystem?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen 	Anhang

Potenzialtrennung

Informationen zu ...	finden Sie im Handbuch ...	im Abschnitt ...
Welche Baugruppen kann ich einsetzen, wenn eine Trennung der Potenziale der einzelnen Sensoren/Aktoren gegeneinander notwendig ist?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen • Baugruppendaten 	Projektieren – Elektrischer Aufbau, Schutzmaßnahmen und Erdung
Wann ist eine Trennung der Potenziale der einzelnen Baugruppen gegeneinander notwendig? Wie verdrahte ich dieses?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen 	Projektieren – Elektrischer Aufbau, Schutzmaßnahmen und Erdung Verdrahten
Wann ist eine Trennung der Potenziale der einzelnen Stationen gegeneinander notwendig? Wie verdrahte ich dieses?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen 	Projektieren – Subnetze projektieren

Kommunikation von Sensor/Aktor mit dem Automatisierungssystem

Informationen zu ...	finden Sie im Handbuch ...	im Abschnitt ...
Welche Baugruppe passt zu meinem Sensor/Aktor?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Technische Daten • zu Ihrer Signalbaugruppe 	Technische Daten
Wie viele Sensoren/Aktoren kann ich an die Baugruppe anschließen?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Technische Daten • zu Ihrer Signalbaugruppe 	Technische Daten
Wie verdrahte ich Sensoren/Aktoren mit dem Automatisierungssystem über Frontstecker?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen 	Verdrahten – Frontstecker verdrahten
Wann benötige ich Erweiterungsgeräte (EG) und wie werden sie angeschlossen?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen 	Projektieren – Anordnung der Baugruppen auf mehreren Baugruppenträgern
Wie montiere ich Baugruppen auf Baugruppenträger/Profilschienen?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen 	Montieren – Baugruppen auf die Profilschiene montieren

Anwendung von Zentraler Peripherie und Dezentraler Peripherie

Informationen zu ...	finden Sie im Handbuch ...	im Abschnitt ...
Welches Baugruppenspektrum möchte ich einsetzen?	<ul style="list-style-type: none"> • Baugruppendaten (für zentrale Peripherie/ Erweiterungsgeräte) • des jeweiligen Peripheriegerätes (für dezentrale Peripherie/ PROFIBUS DP) 	–

Zusammenstellung zu Zentralgerät und Erweiterungsgeräten

Informationen zu ...	finden Sie im Handbuch ...	im Abschnitt ...
Welche Baugruppenträger/Profilschienen sind für meine Applikation am besten geeignet?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen 	Projektieren
Welche Interface-Module (IM) benötige ich zur Verbindung der Erweiterungsgeräte mit dem Zentralgerät?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen 	Projektieren – Anordnung der Baugruppen auf mehreren Baugruppenträgern
Welche Stromversorgung (PS) ist für meinen speziellen Anwendungsfall die Richtige?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen 	Projektieren

Leistung der CPU

Informationen zu ...	finden Sie im Handbuch ...	im Abschnitt ...
Welches Speicherkonzept ist für meine Anwendung am besten geeignet?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Technische Daten 	Speicherkonzept
Wie werden Micro Memory Cards eingebaut und ausgebaut?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen 	In Betrieb nehmen – Baugruppen in Betrieb nehmen – Micro Memory Card (MMC) stecken/wechseln
Welche CPU genügt meinen Performance-Bedürfnissen?	<ul style="list-style-type: none"> • Operationsliste S7-300: CPU 31xC und CPU 31x 	–
Wie lang sind die Reaktionszeiten und Bearbeitungszeiten der CPU?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Technische Daten 	–
Welche Technologiefunktionen sind implementiert?	<ul style="list-style-type: none"> • Technologische Funktionen 	–
Wie kann ich diese Technologiefunktionen nutzen?	<ul style="list-style-type: none"> • Technologische Funktionen 	–

Kommunikation

Informationen zu ...	finden Sie im Handbuch ...	im Abschnitt ...
Welche Grundsätze muss ich beachten?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Technische Daten • Kommunikation mit SIMATIC • PROFINET Systembeschreibung 	Kommunikation
Über welche Möglichkeiten und Ressourcen verfügt die CPU?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Technische Daten 	Technische Daten
Wie kann ich die Kommunikation durch Kommunikationsprozessoren (CP) optimieren?	<ul style="list-style-type: none"> • Gerätehandbuch des CP 	–
Welches Kommunikationsnetz ist für meine Anwendung geeignet?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen 	Projektieren – Subnetze projektieren
Wie vernetze ich die einzelnen Komponenten miteinander?	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen 	Projektieren – Subnetze projektieren
Was muss ich bei der Projektierung von PROFINET-Netzen beachten?	<ul style="list-style-type: none"> • SIMATIC NET, Twisted Pair- und Fiber Optic Netze (6GK1970-1BA10-0AA0) 	Netzprojektierung
	<ul style="list-style-type: none"> • PROFINET Systembeschreibung 	Aufbauen und Inbetriebnehmen

Software

Informationen zu ...	finden Sie im Handbuch ...	im Abschnitt ...
Welche Software benötige ich für mein S7-300-System?	<ul style="list-style-type: none">• CPU 31xC und CPU 31x: Technische Daten	Technische Daten

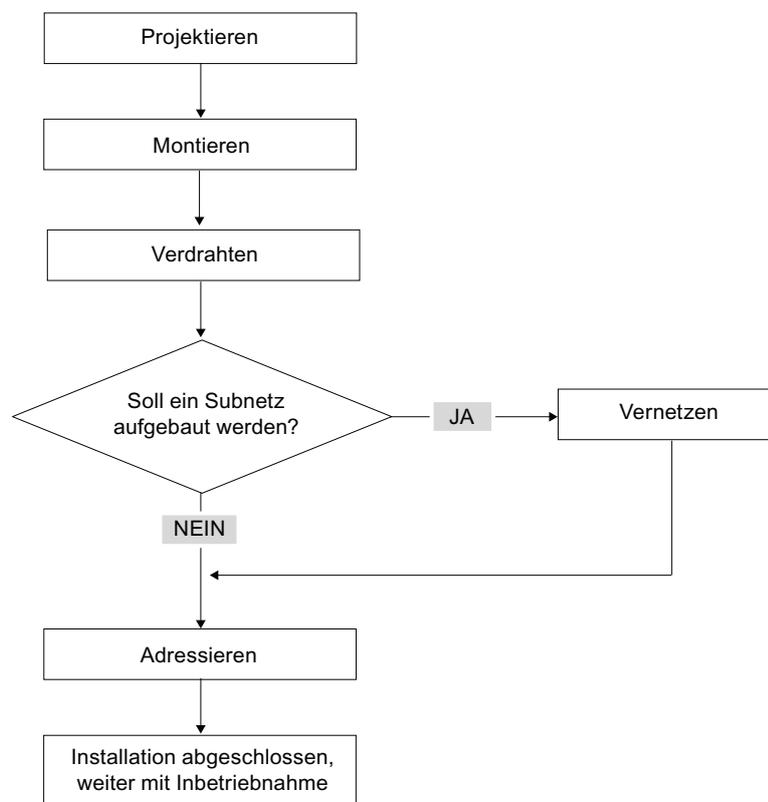
Ergänzende Merkmale

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Wie kann ich Bedienung und Beobachtung realisieren? (Human Machine Interface)	jeweiligen Gerätehandbuch: <ul style="list-style-type: none">• Für Text-Displays• Für Operator Panels• Für WinCC
Wie kann ich Leittechnik-Komponenten integrieren?	<ul style="list-style-type: none">• jeweiligen Gerätehandbuch für PCS7
Welche Möglichkeiten bieten mir hochverfügbare und fehlersichere Systeme?	<ul style="list-style-type: none">• S7-400H – Hochverfügbare Systeme• Fehlersichere Systeme
Was muss ich beachten, wenn ich von PROFIBUS DP nach PROFINET IO umsteigen möchte?	<ul style="list-style-type: none">• Von PROFIBUS DP nach PROFINET IO

Reihenfolge einer Installation

Wir zeigen Ihnen zunächst, in welcher definierten Reihenfolge Sie die Installation Ihres Systems vornehmen müssen. Abschließend erläutern wir, welche generellen Grundregeln Sie einhalten müssen und wie Sie ein bereits bestehendes System verändern.

Vorgehensweise bei der Installation



Grundregeln für den störungsfreien Betrieb des S7-Systems

Aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten nennen wir an dieser Stelle nur Grundregeln für den elektrischen und mechanischen Aufbau.

Diese Grundregeln müssen Sie mindestens einhalten, um einen störungsfreien Betrieb der SIMATIC-S7 zu gewährleisten.

Verändern des Aufbaus eines bestehenden S7-Systems

Wollen Sie den Aufbau eines bestehenden Systems nachträglich verändern, gehen Sie bitte entsprechend oben genannter Schritte vor.

Hinweis

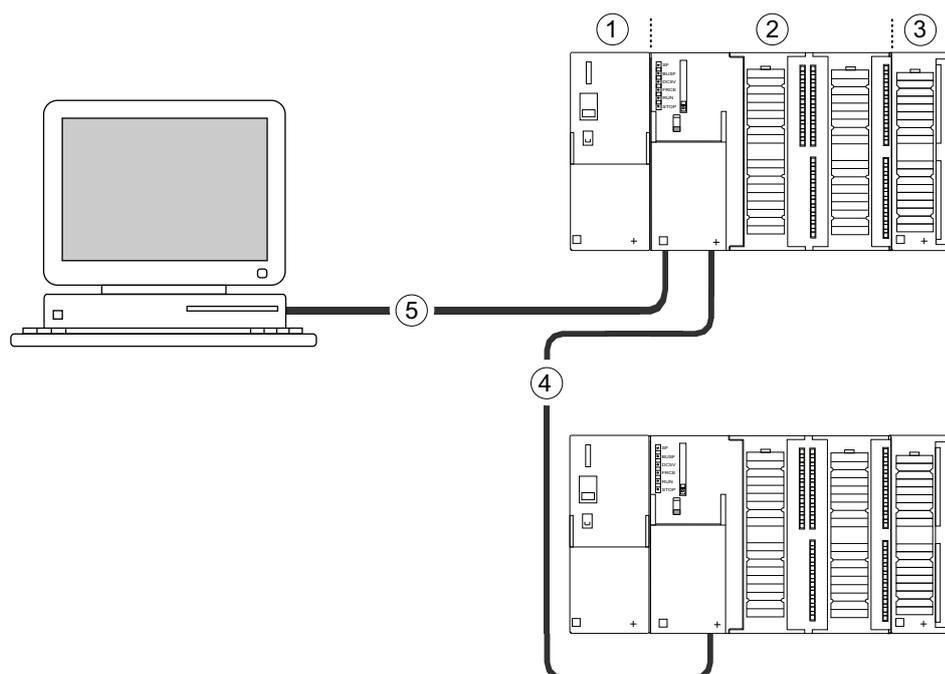
Wenn Sie nachträglich eine Signalbaugruppe einbauen, dann beachten Sie bitte die relevanten Informationen der jeweiligen Baugruppe.

Verweis

Beachten Sie auch die Beschreibung der einzelnen Baugruppen im Handbuch: *SIMATIC Automatisierungssysteme S7-300 Gerätehandbuch Baugruppendaten*.

Komponenten der S7-300

3.1 Beispielaufbau einer S7-300



Ziffer	Beschreibung
①	Stromversorgung (PS)
②	Zentralbaugruppe (CPU), in der Abbildung sehen Sie beispielsweise eine CPU 31xC mit integrierter Peripherie
③	Signalbaugruppe (SM)
④	PROFIBUS-Buskabel
⑤	Kabel zum Anschluss eines Programmiergerätes (PG)

Zum Programmieren der S7-300 setzen Sie ein Programmiergerät (PG) ein. Das PG und die CPU verbinden Sie über das PG-Kabel.

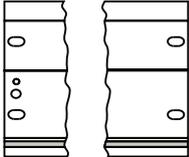
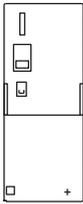
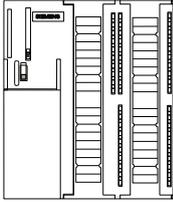
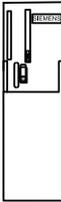
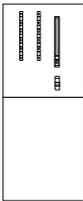
Wenn Sie eine CPU mit PROFINET-Anschluss in Betrieb nehmen oder programmieren möchten, können Sie alternativ das PG über ein Ethernet-Kabel mit dem PROFINET-Anschluss der CPU verbinden.

Über das PROFIBUS-Buskabel kommunizieren mehrere S7-300 untereinander und mit anderen SIMATIC S7-Steuerungen. Mehrere S7-300 werden über das PROFIBUS-Buskabel verbunden.

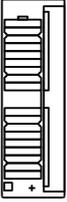
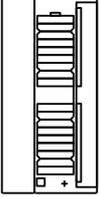
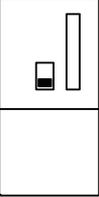
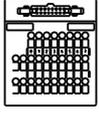
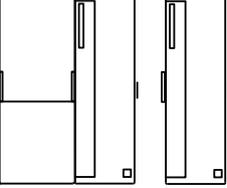
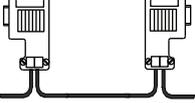
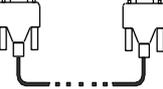
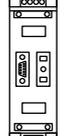
3.2 Übersicht der wichtigsten Komponenten einer S7-300

Für Aufbau und Inbetriebnahme der S7-300 stehen Ihnen eine Reihe von Komponenten zur Verfügung. Die wichtigsten Komponenten und deren Funktion sind nachfolgend aufgeführt.

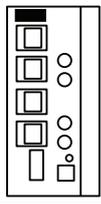
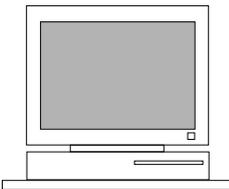
Tabelle 3- 1 Komponenten einer S7-300:

Komponente	Funktion	Abbildung
Profilschiene Zubehör: <ul style="list-style-type: none"> • Schirmauflageelement 	Baugruppenträger der S7-300	
Stromversorgung (PS)	Die PS setzt die Netzspannung (AC 120/230 V) in DC 24 V-Betriebsspannung um und ist für die Versorgung der S7-300 sowie der Laststromversorgung für DC 24 V-Laststromkreise zuständig.	
CPU Zubehör: <ul style="list-style-type: none"> • Frontstecker (nur CPU 31xC) 	Die CPU führt das Anwenderprogramm aus, versorgt den S7-300-Rückwandbus mit 5 V; kommuniziert über die MPI-Schnittstelle mit anderen Teilnehmern eines MPI-Netzes. Weitere Eigenschaften bestimmter CPUs: <ul style="list-style-type: none"> • DP-Master oder DP-Slave in einem PROFIBUS-Subnetz • Technologische Funktionen • Punkt-zu-Punkt-Kopplung • Ethernet-Kommunikation über die integrierte PROFINET-Schnittstelle 	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Zum Beispiel eine CPU 31xC</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Zum Beispiel eine CPU 312, 314 oder 315-2 DP</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Zum Beispiel eine CPU 317</p> </div> </div>

3.2 Übersicht der wichtigsten Komponenten einer S7-300

Komponente	Funktion	Abbildung
Signalbaugruppen (SM) <ul style="list-style-type: none"> • Digitaleingabebaugruppen • Digitalausgabebaugruppen • Digitalein-/ausgabebaugruppe • Analogeingabebaugruppen • Analogausgabebaugruppen • Analogein-/ausgabebaugruppen Zubehör: <ul style="list-style-type: none"> • Frontstecker 	Das SM passt unterschiedliche Signalpegel der Prozesssignale an die S7-300 an.	
Funktionsbaugruppen (FM) Zubehör: <ul style="list-style-type: none"> • Frontstecker 	Das FM realisiert zeitkritische und speicherintensive Aufgaben der Prozesssignalverarbeitung. Beispiel Positionieren oder Regeln	
Kommunikationsprozessor (CP) Zubehör: Anschlusskabel	Der CP entlastet die CPU von Kommunikationsaufgaben. Beispiel CP 342-5 DP zum Anbinden an PROFIBUS DP	
SIMATIC TOP Connect Zubehör: <ul style="list-style-type: none"> • Frontsteckmodul mit Flachbandanschluss 	Verdrahtung der Digitalbaugruppen	
Anschaltungsbaugruppe (IM) Zubehör: <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungskabel 	Das IM verbindet die einzelnen Zeilen einer S7-300 miteinander.	
PROFIBUS-Buskabel mit Busanschluss-Stecker	Sie verbinden Teilnehmer eines MPI- bzw. PROFIBUS-Subnetzes miteinander.	
PG-Kabel	Es verbindet ein PG/PC mit einer CPU	
RS 485-Repeater RS 485 Diagnose-Repeater	Der Repeater dient zum Verstärken der Signale sowie zum Koppeln von Segmenten eines MPI- bzw. PROFIBUS-Subnetzes	

3.2 Übersicht der wichtigsten Komponenten einer S7-300

Komponente	Funktion	Abbildung
Switch	Über einen Switch (engl. Schalter) verbinden Sie Teilnehmer im Ethernet miteinander.	
Twisted Pair-Kabel mit RJ45-Steckern.	Sie verbinden Geräte mit Ethernet-Schnittstelle miteinander (z. B. einen Switch mit einer CPU 317-2 PN/DP)	
Programmiergerät (PG) oder PC mit dem Softwarepaket STEP 7	Ein PG benötigen Sie zum Konfigurieren, Parametrieren, Programmieren und Testen der S7-300.	

Projektieren

4.1 Übersicht

Sie erhalten an dieser Stelle alle notwendigen Informationen,

- um den mechanischen Aufbau einer S7-300 zu projektieren,
- um den elektrischen Aufbau einer S7-300 zu projektieren,
- die Sie bei einem Netzaufbau beachten müssen.

Verweis

Weitere Informationen erhalten Sie

- im Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC* oder
- im Handbuch *SIMATIC NET Twisted Pair und Fiber Optic Netze* (6GK1970-1BA10-0AA0)

4.2 Grundlagen zur Projektierung

Wichtige Informationen zur Projektierung

 **WARNUNG**

Offene Betriebsmittel

Baugruppen einer S7-300 sind offene Betriebsmittel. Das heißt, Sie dürfen die S7-300 nur in Gehäusen, Schränken oder in elektrischen Betriebsräumen aufbauen, wobei diese nur über Schlüssel oder ein Werkzeug zugänglich sein dürfen. Der Zugang zu den Gehäusen, Schränken oder elektrischen Betriebsräumen darf nur für unterwiesenes oder zugelassenes Personal möglich sein.

 **VORSICHT**

Die S7-300 als Bestandteil von Anlagen bzw. Systemen erfordert je nach Einsatzgebiet die Beachtung spezieller Regeln und Vorschriften. Beachten Sie die für spezifische Einsatzfälle geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften, z. B. die Maschinenschutzrichtlinien. Dieses Kapitel und der Anhang *Allgemeine Regeln und Vorschriften zum Betrieb einer S7-300* geben einen Überblick über die wichtigsten Regeln, die Sie für eine Integration der S7-300 in eine Anlage bzw. ein System beachten müssen.

Zentralgerät (ZG) und Erweiterungsgerät (EG)

Eine speicherprogrammierbare Steuerung S7-300 besteht aus einem Zentralgerät (ZG) und – je nach Bedarf – einem oder mehreren Erweiterungsgeräten (EGs).

Der Baugruppenträger, der die CPU enthält, wird Zentralgerät (ZG) genannt. Die an das ZG angeschlossenen mit Baugruppen bestückten Baugruppenträger im System sind die Erweiterungsgeräte (EGs).

Einsatz eines Erweiterungsgerätes (EG)

EGs setzen Sie ein, wenn die Steckplätze im ZG für Ihren Anwendungsfall nicht ausreichen.

Beim Einsatz von EGs brauchen Sie neben den zusätzlichen Baugruppenträgern noch Anschaltungsbaugruppen (IM) und gegebenenfalls noch weitere Stromversorgungsbaugruppen. Beim Einsatz von Anschaltungsbaugruppen müssen Sie immer die einander entsprechenden Partner verwenden.

Baugruppenträger

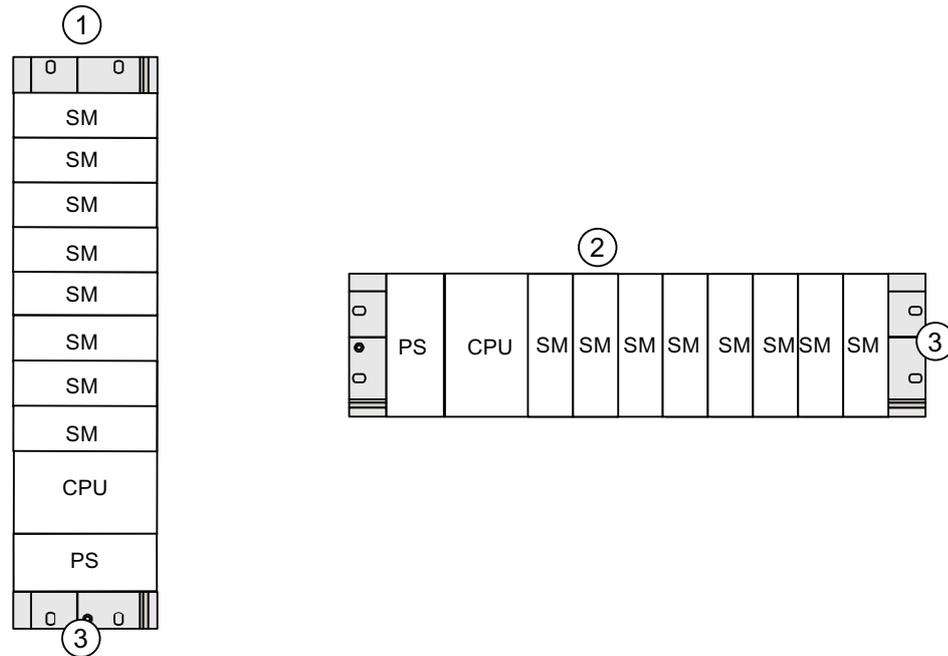
Als Baugruppenträger verwenden Sie für Ihre S7-300 eine Profilschiene. Auf diese Schiene können Sie alle Baugruppen des S7-300-Systems einhängen.

Waagrechter und senkrechter Aufbau

Sie haben die Möglichkeit, eine S7-300 senkrecht oder waagrecht aufzubauen. Dabei sind folgende Umgebungstemperaturen zulässig:

- Senkrechter Aufbau: Von 0 °C bis 40 °C
- Waagrechter Aufbau: Von 0 °C bis 60 °C.

Bauen Sie CPU und Stromversorgung immer links bzw. unten ein.



Ziffer	Beschreibung
①	Senkrechter Aufbau einer S7-300
②	Waagerechter Aufbau einer S7-300
③	Profilschiene

4.3 Maße der Komponenten

Länge der Profilschienen

Tabelle 4- 1 Profilschienen - Übersicht

Profilschienen-Länge	nutzbare Länge für die Baugruppen	Bestellnummer
160 mm	120 mm	6ES7390-1AB60-0AA0
482,6 mm	450 mm	6ES7390-1AE80-0AA0
530 mm	480 mm	6ES7390-1AF30-0AA0
830 mm	780 mm	6ES7390-1AJ30-0AA0
2000 mm	nach Bedarf absägen	6ES7390-1BC00-0AA0

Die 2-Meter-Profilschiene verfügt im Gegensatz zu den anderen Profilschienen über keinerlei Befestigungslöcher. Diese müssen gebohrt werden. Damit kann die 2-Meter-Profilschiene optimal Ihrer Anwendung angepasst werden.

Einbaumaße der Baugruppen

Tabelle 4- 2 Breite der Baugruppen

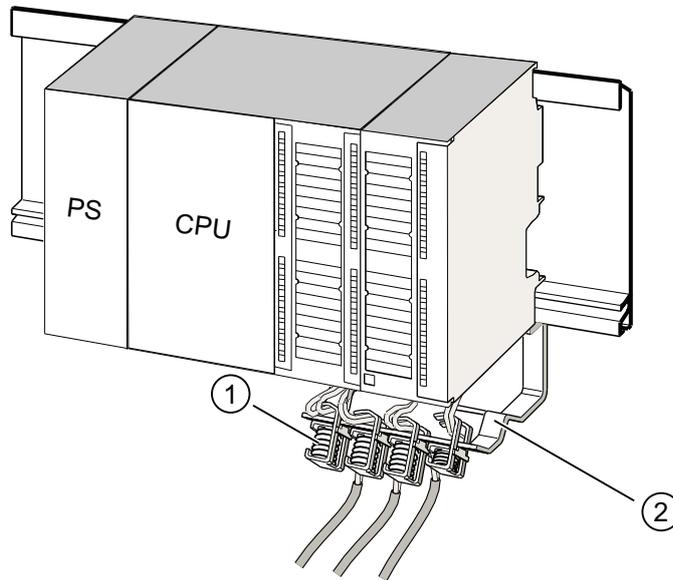
Baugruppe	Breite
Stromversorgung PS 307, 2 A	40 mm
Stromversorgung PS 307, 5 A	60 mm
Stromversorgung PS 307, 10 A	80 mm
CPU	Die Einbaumaße finden Sie in den Technischen Daten ihres <i>Gerätehandbuches CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten</i>
Analogein-/ausgabebaugruppen	40 mm
Digitalein-/ausgabebaugruppen	40 mm
Simulatorbaugruppe SM 374	40 mm
Anschaltungsbaugruppen IM 360 und IM 365	40 mm
Anschaltungsbaugruppe IM 361	80 mm

- Baugruppenhöhe: 125 mm
- Baugruppenhöhe mit Schirmauflageelement: 185 mm
- Maximale Einbautiefe: 130 mm
- Maximale Einbautiefe einer CPU mit gestecktem DP-Stecker mit schrägem Kabelgang: 140 mm
- Maximale Einbautiefe mit geöffneter Frontklappe (CPU): 180 mm

Die Maße weiterer Baugruppen wie CPs, FMs usw. finden Sie in den jeweiligen Handbüchern.

Schirmauflageelement

Mit dem Schirmauflageelement können Sie komfortabel alle geschirmten Leitungen Ihrer S7-Baugruppen mit Erde verbinden; und zwar über die direkte Verbindung des Schirmauflageelements mit der Profilschiene.



Ziffer Beschreibung

- ① Schirmanschlussklemmen
- ② Haltebügel

Befestigen Sie den Haltebügel (Bestell-Nr. 6ES7390-5AA0-0AA0) mit den zwei Schraubbolzen an der Profilschiene. Wenn Sie ein Schirmauflageelement verwenden, gelten die Maßangaben ab Unterkante des Schirmauflageelements.

- Breite des Schirmauflageelements: 80 mm
- Montierbare Schirmanschlussklemmen je Schirmauflageelement: max. 4

Tabelle 4-3 Schirmanschlussklemmen - Übersicht

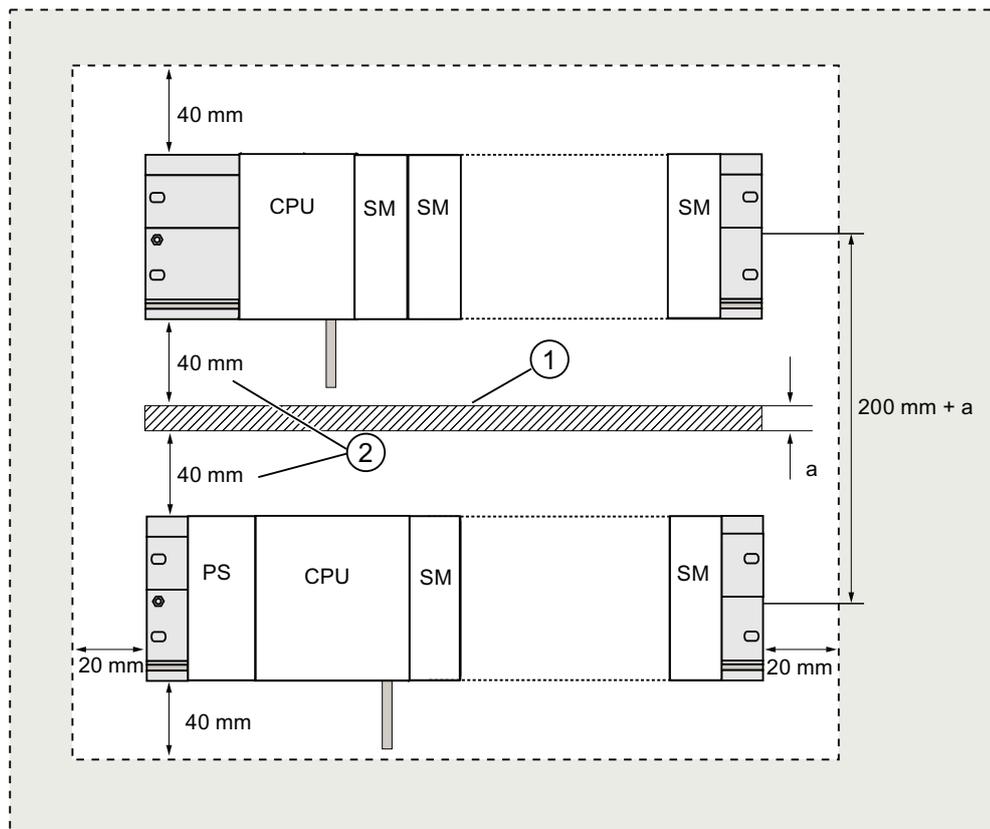
Leitung mit Schirmdurchmesser	Schirmanschlussklemme Bestellnummer
Leitungen mit je 2 bis 6 mm Schirmdurchmesser	6ES7390-5AB00-0AA0
Leitung mit 3 bis 8 mm Schirmdurchmesser	6ES7390-5BA00-0AA0
Leitung mit 4 bis 13 mm Schirmdurchmesser	6ES7390-5CA00-0AA0

4.4 Vorgeschriebene Abstandsmaße

Die in der Grafik dargestellten Abstandsmaße müssen Sie einhalten, um Platz zur Montage der Baugruppen zu haben und um die Entwärmung der Baugruppen sicherzustellen.

Die Grafik zeigt für S7-300-Aufbauten auf mehreren Baugruppenträgern die Abstandsmaße zwischen den einzelnen Baugruppenträgern sowie zu benachbarten Betriebsmitteln, Kabelkanälen, Schrankwänden usw.

Verdrahten Sie Ihre Baugruppen beispielsweise über einen Kabelkanal, muss der Abstand zwischen der Unterkante des Schirmauflageelements und dem Kabelkanal 40 mm betragen.



Ziffer Beschreibung

- ① Verdrahtung über einen Kabelkanal.
- ② Der Abstand zwischen Kabelkanal und der Unterkante des Schirmauflageelementes muss 40 mm betragen.

4.5 Anordnung der Baugruppen auf einem einzigen Baugruppenträger

Gründe für die Verwendung eines oder mehrerer Baugruppenträger

Ob Sie einen oder mehrere Baugruppenträger verwenden müssen, hängt von Ihrer Applikation ab.

Gründe für die Verwendung eines einzigen Baugruppenträgers	Gründe für die Aufteilung auf mehrere Baugruppenträger
<ul style="list-style-type: none"> • Kompakter, platz sparender Einsatz aller Baugruppen • Zentraler Einsatz aller Baugruppen • Eine geringe Menge zu verarbeitender Signale 	<ul style="list-style-type: none"> • Eine große Menge zu verarbeitender Signale • Die Anzahl der Steckplätze reicht nicht aus

Hinweis

Wenn Sie den Aufbau auf nur einem Baugruppenträger realisieren wollen, setzen Sie rechts neben der CPU eine Platzhalterbaugruppe ein (Bestell-Nr.: 6ES7370-0AA01-0AA0). Wenn Ihre Applikation dann später den Einsatz eines zweiten Baugruppenträgers erfordert, können Sie diese Platzhalterbaugruppe einfach gegen eine Anschaltungsbaugruppe austauschen, ohne den ersten Baugruppenträger neu montieren und verkabeln zu müssen.

Regeln: Anordnung von Baugruppen auf einem Baugruppenträger

Für die Anordnung der Baugruppen auf einem Baugruppenträger gelten folgende Regeln:

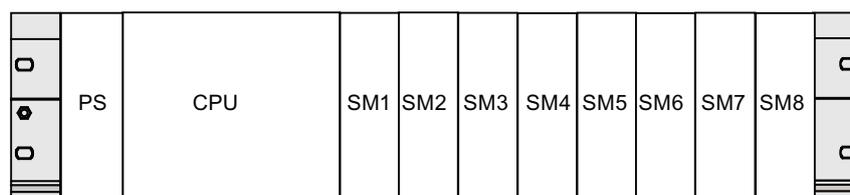
- Maximal 8 Baugruppen (SM, FM, CP) dürfen rechts neben der CPU stecken.
- Alle Baugruppen, die Sie auf einen Baugruppenträger montiert haben, dürfen insgesamt aus dem S7-300-Rückwandbus nicht mehr Strom aufnehmen als 1,2 A.

Verweis

Mehr Informationen finden Sie in den Technischen Daten, z. B. SIMATIC Automatisierungssysteme S7-300 Gerätehandbuch Baugruppendaten oder in dem *S7-300 Gerätehandbuch CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten*.

Beispiel

Die Grafik zeigt die Anordnung der Baugruppen in einem S7-300-Aufbau bei einer Bestückung mit 8 Signalbaugruppen.



4.6 Anordnung der Baugruppen auf mehreren Baugruppenträgern

Ausnahme

Mit den CPUs 312 und 312C ist nur ein einzeiliger Aufbau auf einem Baugruppenträger möglich!

Einsatz von Anschaltungsbaugruppen

Planen Sie einen Aufbau auf mehreren Baugruppenträgern, benötigen Sie Anschaltungsbaugruppen (IM). Eine Anschaltungsbaugruppe leitet den Rückwandbus einer S7-300 zum nächsten Baugruppenträger weiter.

Die CPU befindet sich immer auf Baugruppenträger 0.

Tabelle 4- 4 Anschaltungsbaugruppen - Übersicht

Eigenschaften	Zwei- und mehrzeiliger Aufbau	Preisgünstiger zweizeiliger Aufbau
Sende-IM im Baugruppenträger 0	IM 360 Bestell-Nr.: 6ES7360-3AA01-0AA0	IM 365 Bestell-Nr.: 6ES7365-0AB01-0AA0
Empfänger-IM im Baugruppenträger 1 bis 3	IM 361 Bestell-Nr.: 6ES7361-3CA01-0AA0	IM 365 (mit Send-IM 365 über Leitung fest verbunden)
Maximale Anzahl der Erweiterungsgeräte	3	1
Länge der Verbindungsleitungen	1 m (6ES7368-3BB01-0AA0) 2,5 m (6ES7368-3BC51-0AA0) 5 m (6ES7368-3BF01-0AA0) 10 m (6ES7368-3CB01-0AA0)	1 m (feste Verdrahtung)
Bemerkungen	-	Auf Baugruppenträger 1 sind nur Signalmodule steckbar; die Stromentnahme ist begrenzt auf insgesamt 1,2 A, davon im Baugruppenträger 1 max. 0,8 A. Diese Einschränkungen entfallen beim Einsatz der Anschaltungsbaugruppen IM 360/IM 361

Regeln: Anordnung der Baugruppen auf mehreren Baugruppenträgern

Für die Anordnung der Baugruppen auf mehreren Baugruppenträgern müssen Sie folgendes beachten:

- Die Anschaltungsbaugruppe belegt immer den Steckplatz 3 (Steckplatz 1: Stromversorgung; Steckplatz 2: CPU, Steckplatz 3: Anschaltungsbaugruppe)
- Sie befindet sich immer links vor der ersten Signalbaugruppe.
- Es dürfen je Baugruppenträger maximal 8 Baugruppen (SM, FM, CP) gesteckt werden.
- Die Anzahl der gesteckten Baugruppen (SM, FM, CP) ist begrenzt durch die zulässige Stromentnahme aus dem S7-300-Rückwandbus. Die Stromaufnahme darf in der Zeile 0 (CPU) insgesamt 1,2 A nicht überschreiten, in den Erweiterungszeilen 1 bis 3 dürfen je 0,8 A nicht überschritten werden.

Hinweis

Die Stromaufnahme einzelner Baugruppen finden Sie im *SIMATIC Automatisierungssysteme S7-300 Gerätehandbuch Baugruppendaten*.

Regeln: Störsicherer Aufbau der Kopplung

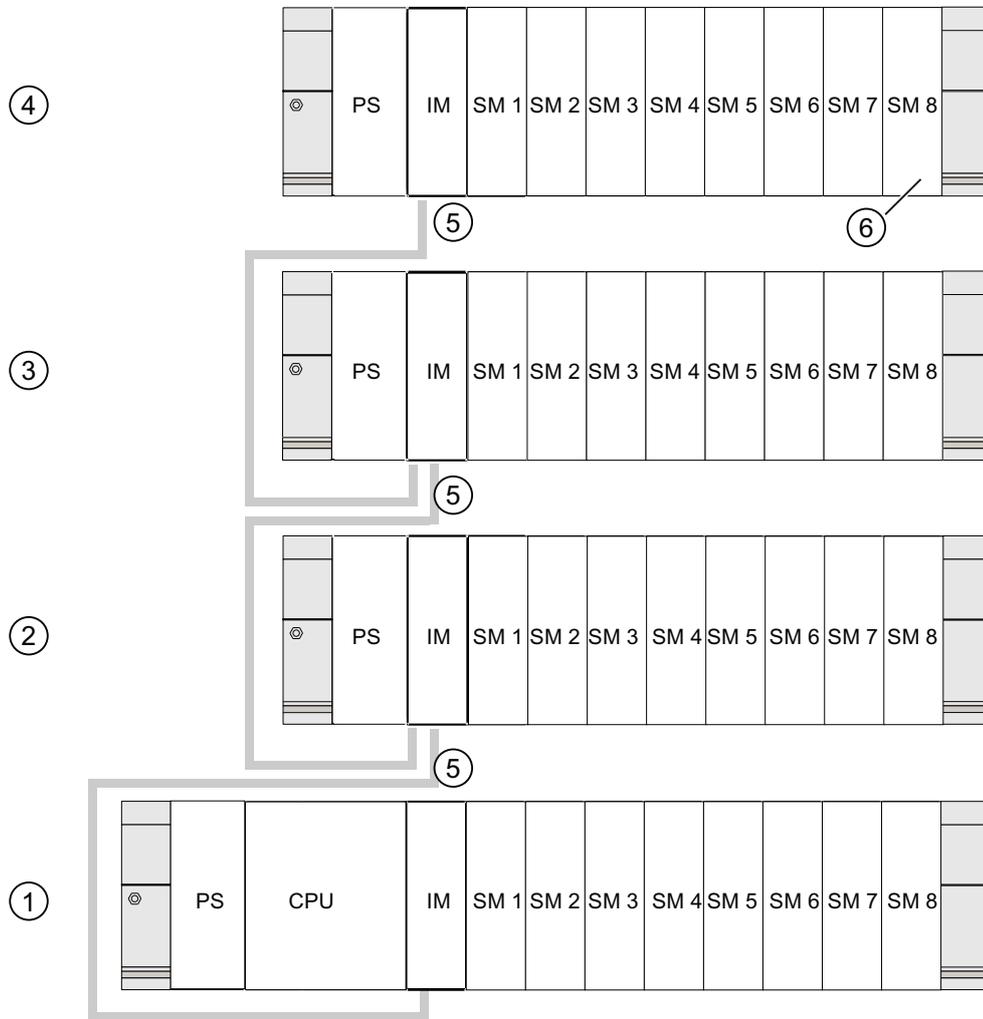
Wenn Sie ZG und EG über geeignete Anschaltungsbaugruppen (Sende-IM und Empfangs-IM) koppeln, sind keine besonderen Schirmungs- und Erdungsmaßnahmen durchzuführen.

Sie müssen aber sicherstellen, dass

- alle Baugruppenträger niederimpedant miteinander verbunden sind,
- die Baugruppenträger bei geerdetem Aufbau sternförmig geerdet sind,
- die Kontaktfedern der Baugruppenträger sauber und nicht verbogen sind und somit die Störströme abgeleitet werden.

Beispiel: Maximalaufbau über vier Baugruppenträger

Die Grafik zeigt die Anordnung der Baugruppen in einem S7-300-Aufbau auf 4 Baugruppenträgern.



- | Ziffer | Beschreibung |
|--------|--|
| ① | Baugruppenträger 0 (Zentralgerät) |
| ② | Baugruppenträger 1 (Erweiterungsgerät) |
| ③ | Baugruppenträger 2 (Erweiterungsgerät) |
| ④ | Baugruppenträger 3 (Erweiterungsgerät) |
| ⑤ | Verbindungsleitung 368 |
| ⑥ | Einschränkung für die CPU 31xC
Setzen Sie diese CPU ein, dürfen Sie auf dem Baugruppenträger 4 die Signalbaugruppe 8 nicht stecken. |

4.7 Auswahl und Aufbau von Schränken

Gründe für den Aufbau eines S7-300 im Schrank

Sie sollten Ihre S7-300 im Schrank aufbauen,

- wenn Sie eine größere Anlage planen,
- wenn Sie Ihre S7-300 in gestörter oder belasteter Umgebung einsetzen und
- um die Anforderungen von UL/CSA zu erfüllen, für die unter anderem ein Aufbau in Schränken erforderlich ist.

Auswahl und Dimensionierung von Schränken

Beachten Sie die folgenden Kriterien:

- Umgebungsbedingungen am Aufstellungsort des Schrankes
- Geforderte Aufbauabstände für die Baugruppenträger (Profilschienen)
- Gesamtverlustleistung der im Schrank enthaltenen Komponenten

Die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Staub, chemische Einflüsse, Explosionsgefahr) am Aufstellungsort des Schrankes bestimmen die erforderliche Schutzart (IP xx) des Schrankes.

Verweis Schutzarten

Weitere Informationen zu den Schutzarten finden Sie in IEC 60529 und in der DIN 40050.

Aus Schränken abführbare Verlustleistung

Die aus einem Schrank abführbare Verlustleistung richtet sich nach der Bauart des Schrankes, dessen Umgebungstemperatur und nach der Anordnung der Geräte im Schrank.

Verweis Verlustleistung

Nähere Informationen zur abführbaren Verlustleistung finden Sie in den Siemens-Katalogen. Sie finden diese unter: <https://mall.automation.siemens.com/de/guest/guiRegionSelector.asp> (<https://mall.automation.siemens.com/de/guest/guiRegionSelector.asp>)

Zu beachtende Vorgaben für die Abmessung von Schränken

Um die Abmessung eines Schrankes zu bestimmen, der für den Aufbau einer S7-300 geeignet ist, müssen Sie die folgenden Vorgaben berücksichtigen:

- Platzbedarf der Baugruppenträger (Profilschienen)
- Mindestabstände der Baugruppenträger zu den Schrankwänden
- Mindestabstände zwischen den Baugruppenträgern
- Platzbedarf von Kabelkanälen oder Lüfterzeilen
- Lage der Holme



WARNUNG

Wenn Baugruppen unzulässigen Umgebungstemperaturen ausgesetzt werden, können diese beschädigt werden.

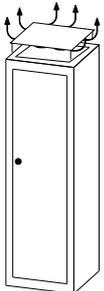
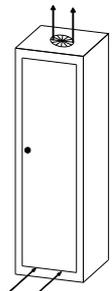
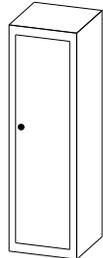
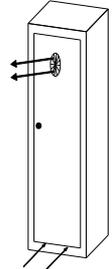
Verweis Umgebungstemperaturen

Informationen zu den zulässigen Umgebungstemperaturen finden Sie im Gerätehandbuch *S7-300 Baugruppendaten*.

Übersicht typischer Schranktypen

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die gebräuchlichsten Schranktypen. Sie finden darin das angewandte Prinzip der Wärmeabführung sowie überschlägig die maximal abführbare Verlustleistung und die Schutzart.

Tabelle 4- 5 Schranktypen

Nicht geschlossene Schränke		Geschlossene Schränke		
Durchzugsbelüftung durch Eigenkonvektion	Verstärkte Durchzugsbelüftung	Eigenkonvektion	Zwangsumwälzung durch Etagenlüfter, Verbesserung der Eigenkonvektion	Zwangsumwälzung durch Wärmetauscher, Fremdbelüftung innen und außen
				
Wärmeabführung vorwiegend durch Eigenthermik, zum kleinen Teil über die Schrankwand.	Erhöhte Wärmeabführung durch verstärkte Luftbewegung.	Wärmeabführung nur über die Schrankwand; nur geringe Verlustleistung zulässig. Oben im Schrank entsteht meist ein Wärmestau.	Wärmeabführung nur über die Schrankwand. Durch Zwangsumwälzung der Innenluft bessere Wärmeabführung und Verhinderung von Wärmestaus.	Wärmeabführung durch Wärmeaustausch von erwärmter Innenluft und kühler Außenluft. Die vergrößerte Oberfläche der Faltflächen-Profilwand des Wärmetauschers und die Zwangsumwälzung der Innen- und Außenluft ermöglichen eine gute Wärmeabgabe.
Schutzart IP 20	Schutzart IP 20	Schutzart IP 54	Schutzart IP 54	Schutzart IP 54
Typische abführbare Verlustleistung unter folgenden Randbedingungen:				
<ul style="list-style-type: none"> Schrankgröße 600 x 600 x 2200 mm Differenz zwischen Außen- und Innentemperatur des Schrankes 20 °C (bei anderen Temperaturdifferenzen müssen Sie auf die Temperaturkennlinien des Schrankherstellers zurückgreifen) 				
bis 700 W	bis 2700 W (mit Feinstfilter bis 1400 W)	bis 260 W	bis 360 W	bis 1700 W

4.8 Beispiel: Auswählen eines Schrankes

Einleitung

Das folgende Beispiel macht deutlich, welche maximale Umgebungstemperatur bei einer bestimmten Verlustleistung für verschiedene Bauarten des Schrankes zulässig ist.

Aufbau

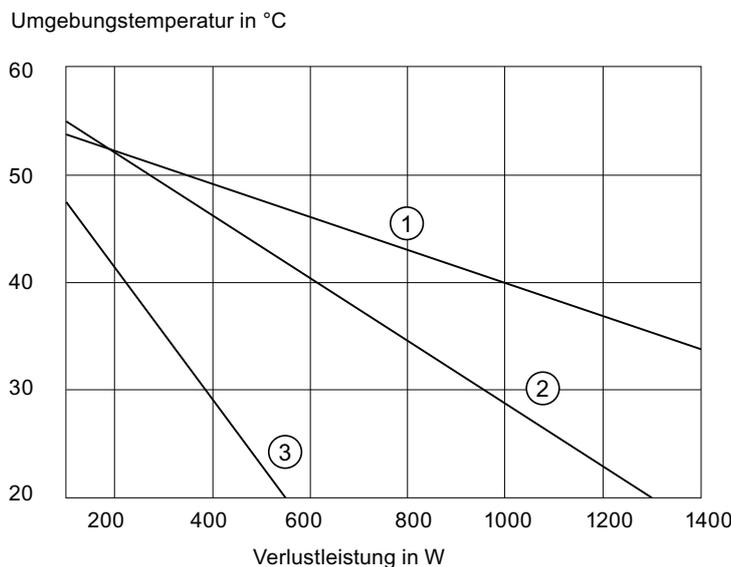
Die folgende Gerätekonfiguration soll in einen Schrank eingebaut werden:

- Zentralgerät 150 W
- Erweiterungsgeräte mit je 150 W
- Laststromversorgung unter Vollast 200 W

Die Gesamtverlustleistung beträgt damit 650 W.

Abführbare Verlustleistung

Die folgende Grafik zeigt ein Diagramm mit Richtwerten für die zulässige Umgebungstemperatur eines Schrankes mit den Abmessungen 600 x 600 x 2000 mm in Abhängigkeit von der Verlustleistung. Diese Werte treffen nur dann zu, wenn Sie die vorgeschriebenen Einbau- und Abstandsmaße für Baugruppenträger (Profilschienen) einhalten.



Ziffer Beschreibung

- ① Geschlossener Schrank mit Wärmetauscher (Wärmetauschergröße 11/6 (920 x 460 x 111 mm))
- ② Schrank mit Durchzugsbelüftung durch Eigenkonventionen
- ③ Geschlossener Schrank mit Eigenkonventionen und Zwangsumwälzung durch Gerätelüfter

Ergebnis

Aus der Grafik ergeben sich bei einer Gesamtverlustleistung von 650 W folgende Umgebungstemperaturen:

Tabelle 4- 6 Auswahl von Schränken

Bauart des Schrankes	Maximal zulässige Umgebungstemperatur
Geschlossen, mit Eigenkonvektion und Zwangsumwälzung (Kennlinie 3)	Betrieb nicht möglich
Offen, mit Durchzugsbelüftung (Kennlinie 2)	etwa 38 °C
Geschlossen, mit Wärmetauscher (Kennlinie 1)	etwa 45 °C

Wenn Sie die S7-300 waagrecht aufbauen, können Sie folgende Schranktypen auswählen:

- offen, mit Durchzugsbelüftung
- geschlossen, mit Wärmetauscher

4.9 Elektrischer Aufbau, Schutzmaßnahmen und Erdung

4.9.1 Erdungskonzept und Gesamtaufbau

An dieser Stelle finden Sie Informationen zum Gesamtaufbau einer S7-300 an einer geerdeten Einspeisung (TN-S-Netz):

- Abschaltorgane, Kurzschluss- und Überlastschutz nach VDE 0100 und VDE 0113
- Laststromversorgungen und Laststromkreise
- Erdungskonzept

Hinweis

Aufgrund vielfältiger Einsatzmöglichkeiten einer S7-300 nennen wir an dieser Stelle nur die Grundregeln für den elektrischen Aufbau. Diese Grundregeln müssen Sie mindestens einhalten, um einen störungsfreien Betrieb der S7-300 zu gewährleisten.

Definition: Geerdete Einspeisung

Bei geerdeten Einspeisungen ist der Neutraleiter des Netzes geerdet. Ein einfacher Erdschluss zwischen einem spannungsführenden Leiter und Erde bzw. einem geerdeten Teil der Anlage führt zum Ansprechen der Schutzorgane.

Vorgeschriebene Komponenten und Schutzmaßnahmen

Für die Errichtung einer Gesamtanlage sind verschiedene Komponenten und Schutzmaßnahmen vorgeschrieben. Die Art der Komponenten und der Verbindlichkeitsgrad der Schutzmaßnahmen ist abhängig davon, welche VDE-Vorschrift für Ihren Anlagenaufbau gilt.

Die folgende Tabelle zeigt Komponenten und Schutzmaßnahmen.

Tabelle 4- 7 VDE- Vorschriften für den Aufbau einer Steuerung

Vergleiche ...	1)	VDE 0100	VDE 0113
Abschaltorgan für Steuerung, Signalgeber und Stellglieder	(1)	... Teil 460: Hauptschalter	... Teil 1: Trenner
Kurzschluss- und Überlastschutz: gruppenweise für Signalgeber und Stellglieder	(2)	... Teil 725: Stromkreise einpolig absichern	... Teil 1: <ul style="list-style-type: none"> • bei geerdetem Sekundärstromkreis: einpolig absichern • sonst: allpolig absichern
Laststromversorgung für AC-Laststromkreise mit mehr als fünf elektromagnetischen Betriebsmitteln	(3)	Galvanische Trennung durch Transformator empfohlen	galvanische Trennung durch Transformator erforderlich

1) Diese Spalte verweist auf die Ziffern im Bild im Kapitel "Übersichtsbild: Erdung".

Verweis

Weitere Informationen zu Schutzmaßnahmen erhalten Sie im Anhang.

Siehe auch

Übersichtsbild: Erdung (Seite 51)

4.9.2 S7-300 mit geerdetem Bezugspotenzial aufbauen

Einleitung

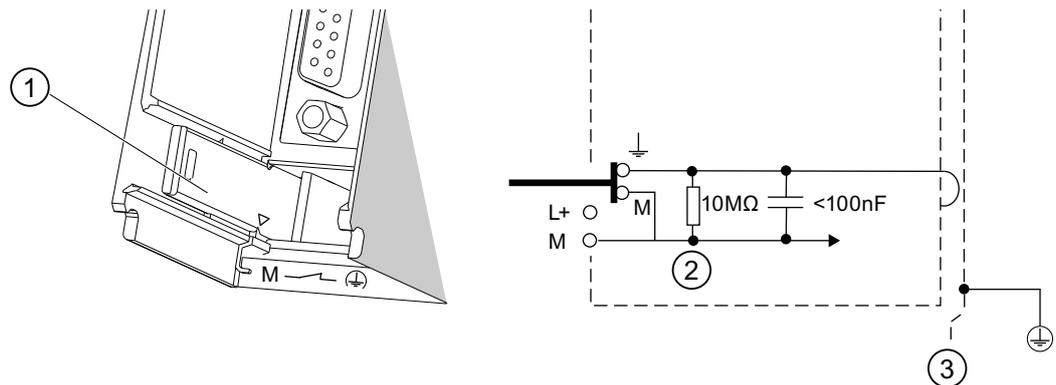
Beim Aufbau einer S7-300 mit geerdetem Bezugspotenzial werden auftretende Störströme zum Schutzleiter/zur Ortserde abgeleitet. Außer bei der CPU 31xC ist dies über einen Erdungsschieber realisiert.

Hinweis

Im Auslieferungszustand besitzt Ihre CPU bereits ein geerdetes Bezugspotenzial. Wollen Sie also eine S7-300 mit geerdetem Bezugspotenzial aufbauen, brauchen Sie keine Änderungen an der CPU vornehmen!

Geerdetes Bezugspotenzial der CPU 31x

Die Abbildung zeigt den Aufbau einer S7-300 mit geerdetem Bezugspotenzial (Auslieferungszustand)



Ziffer	Beschreibung
①	Erdungsschieber im Zustand erdgebunden
②	Masse der internen CPU-Beschaltung
③	Profilschiene

Hinweis

Wenn Sie eine S7-300 mit geerdetem Bezugspotenzial aufbauen, dürfen Sie den Erdungsschieber nicht herausziehen.

4.9.3 S7-300 mit erdfreiem Bezugspotenzial aufbauen (nicht CPU 31xC)

Einleitung

Beim Aufbau einer S7-300 mit erdfreiem Bezugspotenzial werden auftretende Störströme über ein in der CPU integriertes RC-Netzwerk zum Schutzleiter/zur Ortserde abgeleitet.

Hinweis

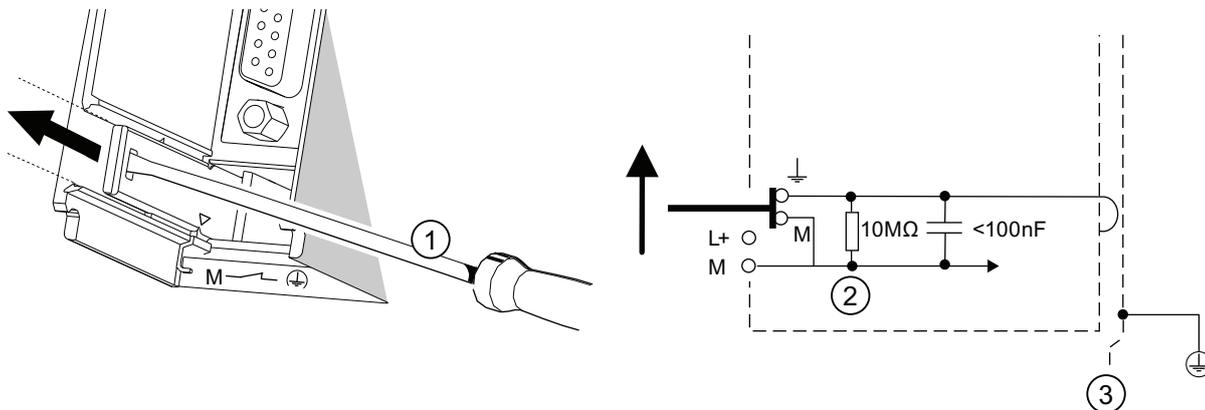
Eine S7-300 mit einer CPU 31xC können Sie nicht erdfrei aufbauen.

Anwendung

In ausgedehnten Anlagen kann die Anforderung auftreten, die S7-300 z. B. wegen Erdschlussüberwachung mit erdfreiem Bezugspotenzial aufzubauen. Dies ist z. B. in der chemischen Industrie oder in Kraftwerken der Fall.

Erdfreies Bezugspotenzial der CPU 31x

Die Abbildung zeigt, wie Sie im Aufbau einer S7-300 erdfreies Bezugspotenzial herstellen.



Ziffer	Beschreibung
①	Herstellen eines erdfreien Bezugspotenzials in Ihrer CPU Verwenden Sie einen Schraubendreher mit 3,5 mm Klingenbreite und schieben Sie den Erdungsschieber nach vorn in Richtung des Pfeils bis zur Einrastung.
②	Masse der internen CPU-Beschaltung
③	Profilschiene

Hinweis

Stellen Sie das erdfreie Bezugspotenzial nach Möglichkeit noch vor der Montage an die Profilschiene ein. Haben Sie die CPU schon montiert und verdrahtet, müssen Sie vor dem Herausziehen des Erdungsschiebers ggf. die Verbindung zur MPI-Schnittstelle lösen.

4.9.4 Potenzialgetrennte oder potenzialgebundene Baugruppen?

Potenzialgetrennte Baugruppen

Beim Aufbau mit potenzialgetrennten Baugruppen sind die Bezugspotenziale von Steuerstromkreis (M_{intern}) und Laststromkreis (M_{extern}) galvanisch getrennt.

Anwendungsbereich

Potenzialgetrennte Baugruppen verwenden Sie für:

- alle AC-Laststromkreise
- DC-Laststromkreise mit separatem Bezugspotenzial

Beispiele:

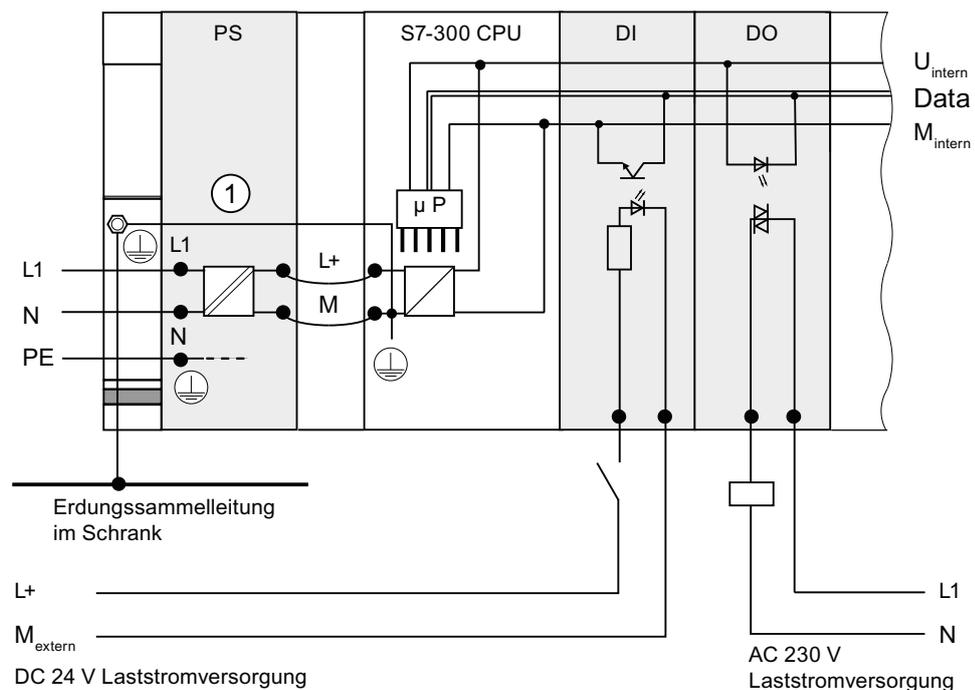
- DC-Laststromkreise, deren Geber unterschiedliche Bezugspotenziale haben (z. B. wenn geerdete Geber weit entfernt von der Steuerung eingesetzt werden und Potenzialausgleich nicht möglich ist).
- DC-Laststromkreise, deren Plus-Pol (L+) geerdet ist (Batteriestromkreise).

Potenzialgetrennte Baugruppen und Erdungskonzept

Sie können potenzialgetrennte Baugruppen verwenden, unabhängig davon, ob das Bezugspotenzial der Steuerung geerdet ist oder nicht.

Beispiel: CPU 31xC mit potenzialgetrennten Baugruppen aufbauen

Im folgenden Bild ist als Beispielaufbau dargestellt: Eine CPU 31xC mit potenzialgetrennten Baugruppen. Die Erdverbindung wird bei der CPU 31xC automatisch hergestellt (1).



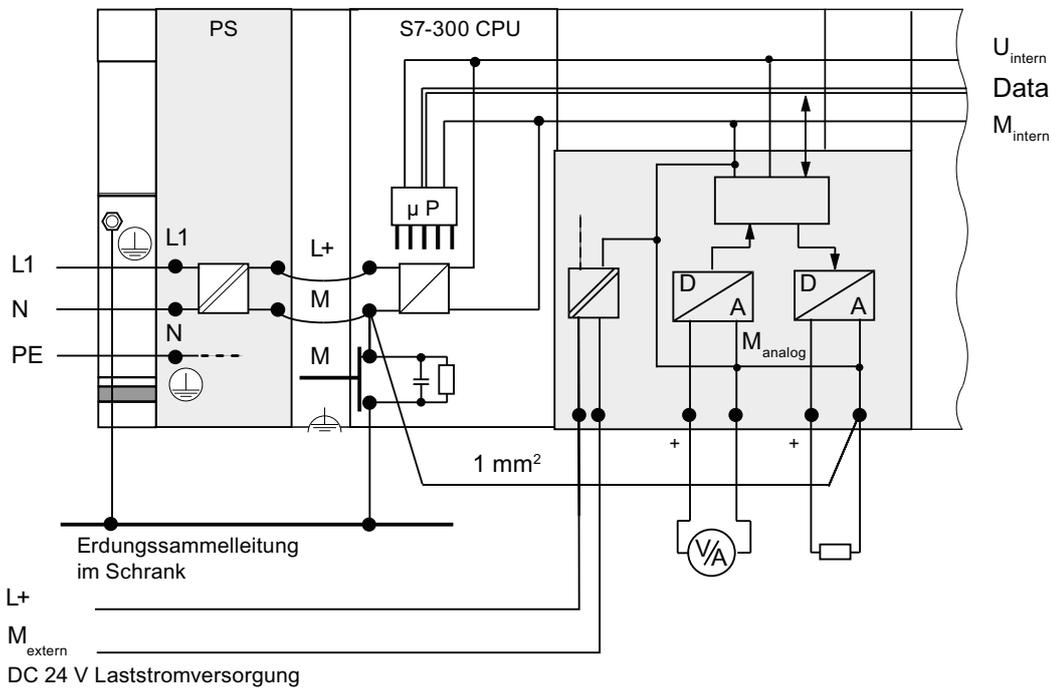
Potenzialgebundene Baugruppen

Beim Aufbau mit potenzialgebundenen Baugruppen sind die Bezugspotenziale von Steuerstromkreis (M_{intern}) und Analogkreis (M_{analog}) galvanisch nicht getrennt.

Beispiel: S7-300 mit potenzialgebundenen Baugruppen aufbauen

Bei der Analogein-/ausgabebaugruppe SM 334 AI 4/AO 2 müssen Sie einen der Masseanschlüsse M_{analog} mit dem Masseanschluss der CPU verbinden.

Im folgenden Bild ist als Beispielaufbau dargestellt: Eine S7-300-CPU mit potenzialgebundenen Baugruppen.



4.9.5 Erdungsmaßnahmen

Erdverbindungen

Niederohmige Erdverbindungen vermindern die Gefahr eines elektrischen Schlages bei Kurzschluss oder Defekten im System. Niederimpedante Verbindungen (große Oberfläche, großflächig kontaktiert) vermindern die Auswirkung von Störeinstrahlungen auf das System bzw. die Abstrahlung von Störsignalen. Dazu trägt auch eine wirkungsvolle Abschirmung der Leitungen und Geräte wesentlich mit bei.

 WARNUNG
Alle Geräte mit Schutzklasse I sowie alle größeren Metallteile müssen an Schutzerde angeschlossen werden. Nur so ist gewährleistet, dass der Benutzer der Anlage sicher gegen elektrische Stromschläge geschützt ist. Darüber hinaus werden hierdurch Störungen abgeleitet, die über externe Stromversorgungskabel, Signalkabel oder Kabel zu Peripheriegeräten übertragen werden.

Maßnahmen für Schutzerdung

Folgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die wichtigsten Maßnahmen zur Schutzerdung.

Tabelle 4- 8 Maßnahmen zur Schutzerdung

Gerät	Maßnahme
Schrank/Traggestell	Anschluss an zentralen Erdungspunkt (z. B. Erdungssammelleitung) über Kabel mit Schutzleiterqualität.
Baugruppenträger/ Profilschiene	Anschluss an zentralen Erdungspunkt über Kabel mit 10 mm ² Mindestquerschnitt, wenn die Profilschienen nicht im Schrank eingebaut und nicht durch größere metallische Teile miteinander verbunden sind.
Baugruppe	Keine
Peripheriegerät	Erdung über Schukostecker
Sensoren und Stellglieder	Erdung entsprechend den für das System geltenden Vorschriften.

Regel: Leitungsschirme erden

Sie sollten die Leitungsschirme immer am Anfang und am Ende der Leitung mit Erde/Funktionserde verbinden. Nur durch den beidseitigen Anschluss der Schirme erreichen Sie eine gute Störunterdrückung im höheren Frequenzbereich.

Wenn Sie den Schirm nur einseitig (d. h. am Anfang oder am Ende der Leitung) mit Masse verbinden, erreichen Sie nur eine Dämpfung der niedrigeren Frequenzen. Eine einseitige Schirmanbindung kann günstiger sein, wenn

- keine Potenzialausgleichsleitung verlegt werden kann,
- Analogsignale (einige mA bzw. μA) übertragen werden,
- Folienschirme (statische Schirme) verwendet werden.

Hinweis

Bei Potentialdifferenzen zwischen zwei Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen. Verlegen Sie in diesem Fall eine zusätzliche Potenzialausgleichsleitung.

 VORSICHT
Achten Sie immer darauf, dass Betriebsströme nicht über Erde fließen.

Regel: Laststromkreise erden

Sie sollten Laststromkreise grundsätzlich erden. Durch dieses gemeinsame Bezugspotenzial (Erde) ist eine einwandfreie Funktion gewährleistet.

Hinweis

(nicht gültig für die CPU 31xC)

Wenn Sie Erdschlüsse lokalisieren wollen, dann sehen Sie am Lastnetzgerät (Klemme L- bzw. M) oder am Trenntransformator eine lösbare Verbindung zum Schutzleiter vor (siehe *Übersichtsbild: Erdung Ziffer 4*).

Anschluss des Bezugspotenzials der Lastspannung

Zahlreiche Ausgabebaugruppen benötigen zum Schalten der Stellglieder eine zusätzliche Lastspannung.

Nachfolgende Tabelle zeigt, wie das Bezugspotenzial M_{extern} der Lastspannung bei den einzelnen Aufbauvarianten angeschlossen wird.

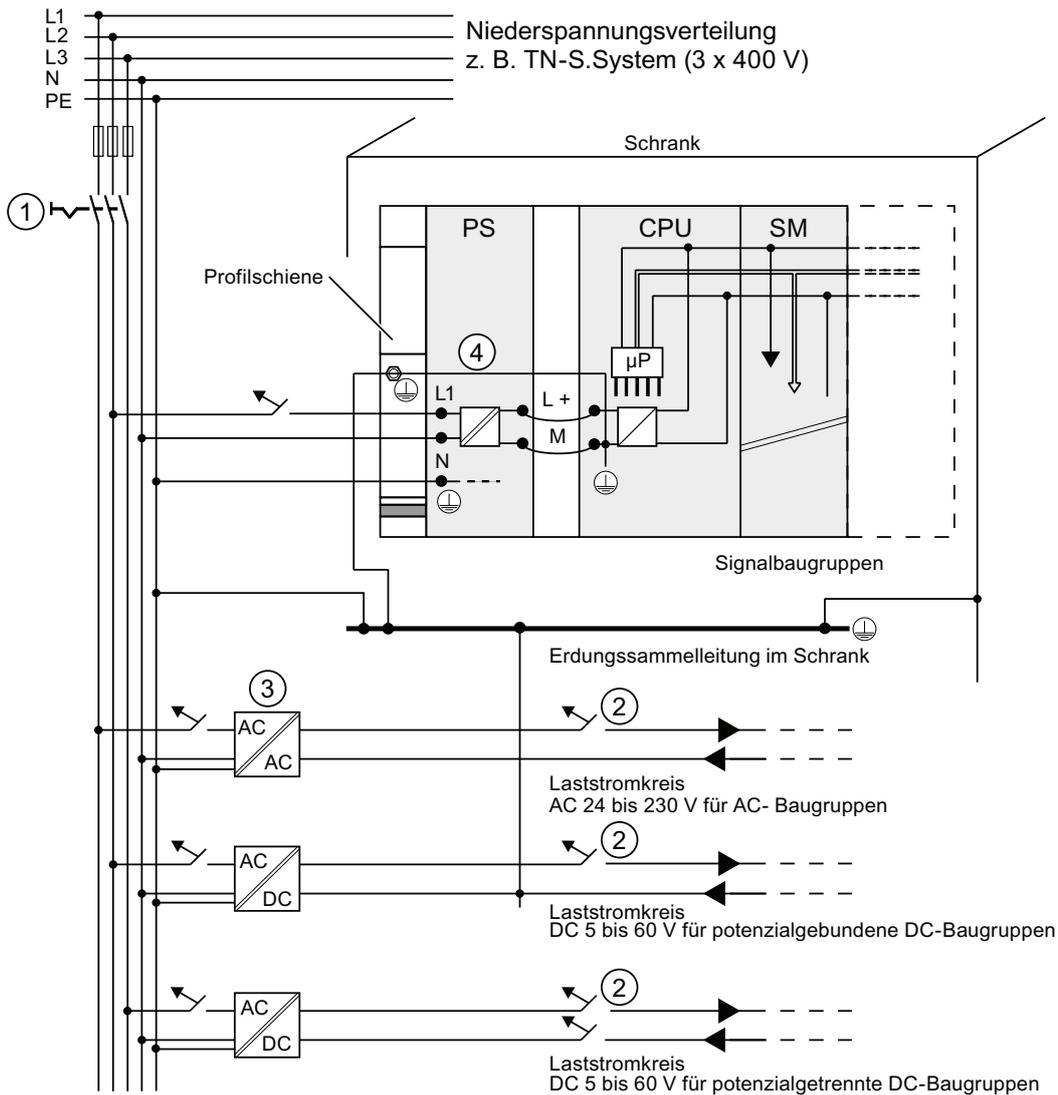
Tabelle 4- 9 Anschluss des Bezugspotenzials der Lastspannung

Aufbau	potenzialgebundene Baugruppen	potenzialgetrennte Baugruppen	Bemerkung
geerdet	M_{extern} mit M an der CPU verbinden	M_{extern} mit Erdungssammelleitung verbinden oder nicht	-
ungeerdet	M_{extern} mit M an der CPU verbinden	M_{extern} mit Erdungssammelleitung verbinden oder nicht	ungeerdeter Aufbau mit CPU 31xC nicht möglich

4.9.6 Übersichtsbild: Erdung

CPU 31xC

Das folgende Bild zeigt Ihnen eine S7-300 mit einer CPU 31xC im Gesamtaufbau bei Einspeisung aus einem TN-S-Netz. Die PS 307 versorgt neben der CPU auch den Laststromkreis für die DC 24 V-Baugruppen. Anmerkung: Die dargestellte Anordnung der Versorgungsanschlüsse entspricht nicht der tatsächlichen Anordnung; sie wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit gewählt.



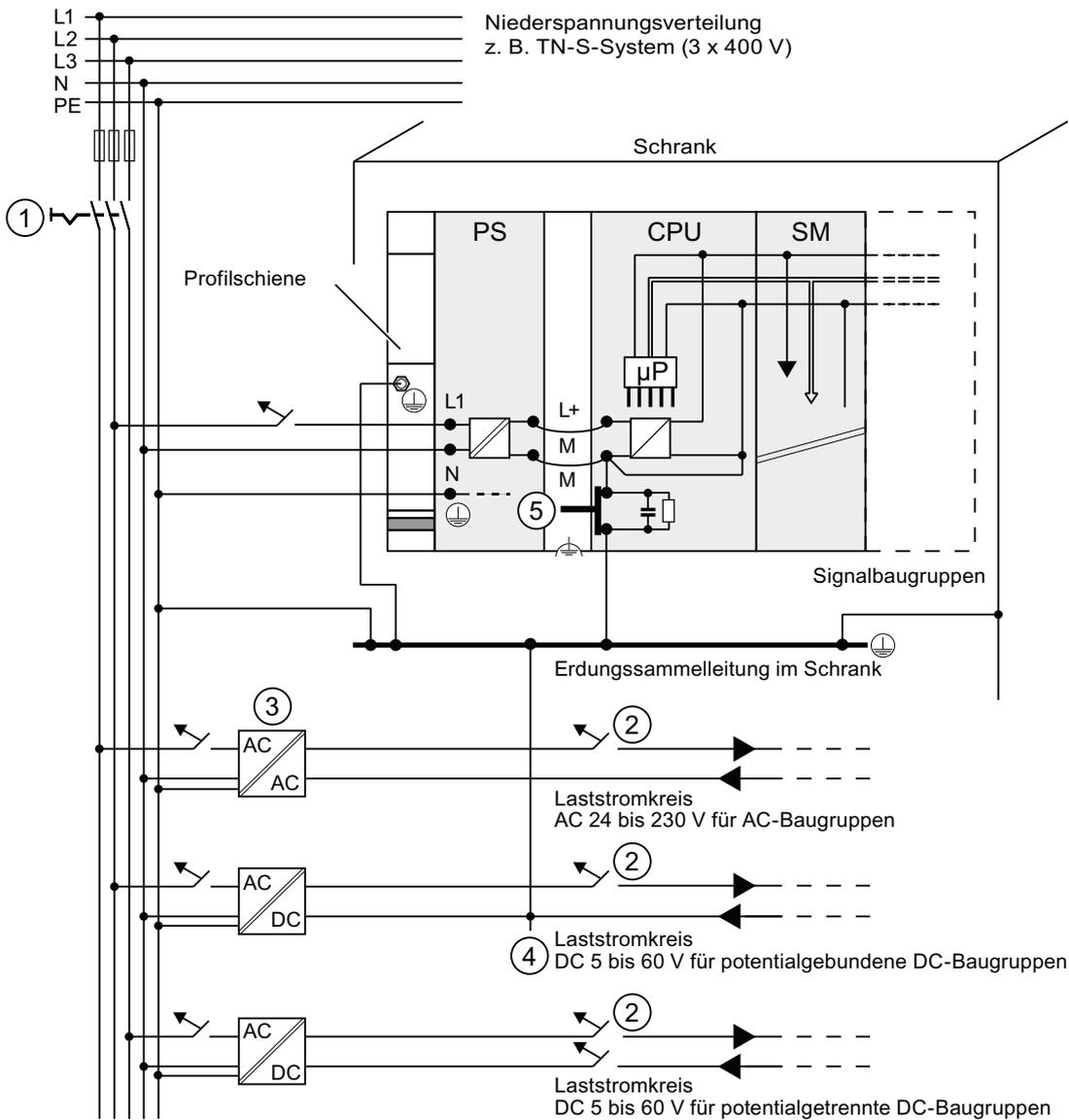
Ziffer	Beschreibung
①	Hauptschalter
②	Kurzschluss- und Überlastschutz
③	Laststromversorgung (galvanische Trennung)
④	Diese Verbindung wird bei der CPU 31xC automatisch hergestellt.

Bild 4-1 Anschluss des Bezugspotenzials der Lastspannung

Alle CPUs außer CPU 31xC

Das folgende Bild zeigt Ihnen eine S7-300 im Gesamtaufbau bei Einspeisung aus einem TN-S-Netz (gilt nicht für CPU 31xC). Die PS 307 versorgt neben der CPU auch den Laststromkreis für die DC 24 V-Baugruppen.

Anmerkung: Die dargestellte Anordnung der Versorgungsanschlüsse entspricht nicht der tatsächlichen Anordnung; sie wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit gewählt.



Ziffer	Beschreibung
①	Hauptschalter
②	Kurzschluss- und Überlastschutz
③	Laststromversorgung (galvanische Trennung)
④	Lösbare Verbindung zum Schutzleiter, um Erdschlüsse zu lokalisieren
⑤	Erdungsschieber der CPU (nicht CPU 31xC)

Bild 4-2 Anschluss des Bezugspotenzials der Lastspannung

4.10 Auswahl der Laststromversorgung

Aufgabe der Laststromversorgung

Die Laststromversorgung speist Ein- und Ausgabestromkreise (Laststromkreise) sowie Sensoren und Aktoren.

Eigenschaften von Laststromversorgungen

Sie müssen die Laststromversorgung an Ihren speziellen Anwendungsfall anpassen. In der unteren Tabelle finden Sie als Entscheidungshilfe die verschiedenen Laststromversorgungen und deren Eigenschaften:

Tabelle 4- 10 Eigenschaften von Laststromversorgungen

erforderlich für ...	Eigenschaft der Laststromversorgung	Bemerkungen
Baugruppen, die mit Spannungen \leq DC 60 V bzw. \leq AC 25 V versorgt werden müssen. DC 24 V-Laststromkreise	Sichere Trennung	Die Siemens-Stromversorgungen der Reihen PS 307 und SITOP power (Reihe 6EP1) haben diese Eigenschaft.
DC 24 V-Laststromkreise DC 48 V-Laststromkreise DC 60 V-Laststromkreise	Toleranzen der Ausgangsspannung: 19,2 V bis 28,8 V 40,8 V bis 57,6 V 51 V bis 72 V	-

Anforderungen an Laststromversorgungen

Als Laststromversorgung darf nur eine vom Netz sicher getrennte Kleinspannung DC \leq 60 V verwendet werden. Die sichere Trennung kann realisiert sein nach den Anforderungen u. a. in VDE 0100 Teil 410/HD 384-4-41/IEC 364-4-41 (als Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung) bzw. VDE 0805/EN 60950/IEC 950 (als Sicherheitskleinspannung SELV) bzw. VDE 0106 Teil 101.

Laststrom ermitteln

Der erforderliche Laststrom wird bestimmt durch den Summenstrom aller an den Ausgängen angeschlossenen Sensoren und Aktoren.

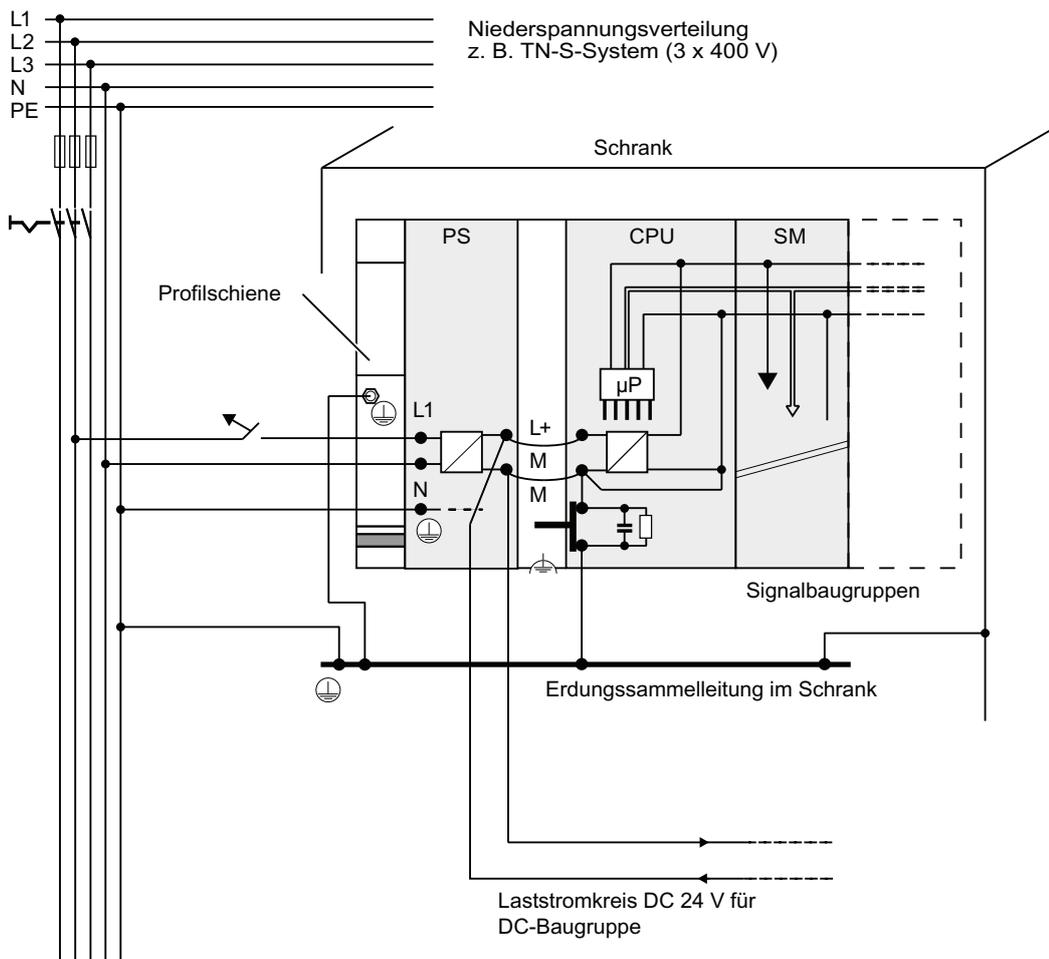
Im Kurzschlussfall fließt an den DC-Ausgängen kurzzeitig der 2- bis 3-fache Ausgangsnennstrom, bevor der getaktete elektronische Kurzschluss-Schutz wirksam wird. Bei der Auswahl der Laststromversorgung müssen Sie deshalb beachten, dass der erhöhte Kurzschluss-Strom zur Verfügung steht. Bei unregelmäßigen Laststromversorgungen ist dieser Stromüberschuss im Allgemeinen gewährleistet. Bei geregelten Laststromversorgungen - besonders bei kleinen Ausgangsleistungen (bis 20 A) - müssen Sie einen entsprechenden Stromüberschuss gewährleisten.

Beispiel: S7-300 mit Laststromversorgung aus PS 307

Das folgende Bild zeigt die S7-300 im Gesamtaufbau (Laststromversorgung und Erdungskonzept) bei Einspeisung aus einem TN-S-Netz. Die PS 307 versorgt neben der CPU auch den Laststromkreis für die DC 24 V-Baugruppen.

Hinweis

Die dargestellte Anordnung der Versorgungsanschlüsse entspricht nicht der tatsächlichen Anordnung; sie wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit gewählt.



Beispiel: S7-300 mit Laststromversorgung aus PS 307

4.11 Subnetze projektieren

4.11.1 Übersicht

Subnetze

Den unterschiedlichen Anforderungen der Automatisierungsebenen (Leit-, Zellen-, Feld- und Aktor/Sensor-Ebene) entsprechend bietet SIMATIC die folgenden Subnetze an:

- Multi Point Interface (MPI)
- PROFIBUS
- PROFINET (Industrial Ethernet)
- Punkt-zu-Punkt-Kopplung (PtP)
- Aktor-/Sensor-Interface (ASI)

Multi Point Interface (MPI)

Verfügbarkeit: In allen hier beschriebenen CPUs.

MPI ist ein Subnetz mit kleiner Ausdehnung und kleiner Teilnehmerzahl für die Feld- und Zellenebene. MPI ist eine mehrpunktfähige Schnittstelle in der SIMATIC-S7/M7 und C7. Sie ist als PG-Schnittstelle konzipiert und für die Vernetzung weniger CPUs untereinander oder mit PGs zum Austausch kleiner Datenmengen gedacht.

MPI behält immer die letzte Parametrierung bezüglich Baudrate, Teilnehmernummer und höchste MPI-Adresse bei, auch nach Umlöschen, Spannungsausfall oder nach Löschen der CPU-Parametrierung.

Für den Aufbau eines MPI-Netzes empfehlen wir Ihnen, die gleichen Netzkomponenten zu verwenden, wie für den Aufbau eines PROFIBUS DP-Netzes. Es gelten dieselben Regeln zum Aufbau. Ausnahme: LWL-Komponenten sind im MPI-Netz nicht zulässig.

PROFIBUS

Verfügbarkeit: CPUs mit dem Namenszusatz "DP" besitzen als Schnittstelle eine PROFIBUS-Schnittstelle (z. B. CPU 315-2 DP).

PROFIBUS ist im offenen, herstellerunabhängigen Kommunikationssystem der SIMATIC das Netz für den Zell- und Feldbereich.

Der PROFIBUS wird in zwei Ausprägungen angeboten:

1. Als Feldbus PROFIBUS DP für schnellen, zyklischen Datenaustausch und PROFIBUS PA für den eigensicheren Bereich (DP-/PA-Koppler erforderlich).
2. Zellbereich als PROFIBUS (FDL bzw. PROFIBUS FMS) für die schnelle Übertragung mit gleichberechtigten Kommunikationspartnern (nur über CP realisierbar).

PROFINET (Industrial Ethernet)

Verfügbarkeit: CPUs mit dem Namenszusatz "PN" besitzen als Schnittstelle eine PROFINET-Schnittstelle (z. B. CPU 317-2 PN/DP oder CPU 319-3 PN/DP). Den Anschluss an Industrial Ethernet können Sie bei einer S7-300 über eine PROFINET-Schnittstelle oder Kommunikationsprozessoren realisieren.

Industrial Ethernet ist im offenen, herstellerunabhängigen Kommunikationssystem der SIMATIC das Netz für die Leit- und Zellenebene. Aber auch echtzeitfähige Kommunikation in der Feldebene wird bei den PROFINET-CPU's unterstützt. Ferner ist hier auch die Kommunikation über S7-Kommunikation möglich. Das Industrial Ethernet ist für schnelle Übertragung bei großen Datenmengen geeignet und über Gateways bietet es die Möglichkeit zur standortübergreifenden Vernetzung.

PROFINET gibt es in zwei Ausprägungen:

- PROFINET IO und
- PROFINET CBA.

PROFINET IO ist ein Kommunikationskonzept für die Realisierung modularer, dezentraler Applikationen. Mit PROFINET IO erstellen Sie Automatisierungslösungen, wie sie Ihnen von PROFIBUS her bekannt und vertraut sind.

PROFINET CBA (Component Based Automation) ist ein Automatisierungskonzept für die Realisierung von Applikationen mit dezentraler Intelligenz. Mit PROFINET CBA erstellen Sie eine verteilte Automatisierungslösung auf Basis vorgefertigter Komponenten und Teillösungen. Dieses Konzept kommt den Forderungen nach erhöhter Modularisierung im Maschinen- und Anlagenbau durch weitgehende Dezentralisierung der intelligenten Bearbeitung entgegen.

Component Based Automation sieht vor, dass vollständige technologische Module als standardisierte Komponenten, in großen Anlagen eingesetzt werden können.

Punkt-zu-Punkt-Kopplung (PtP)

Verfügbarkeit: CPUs mit dem Namenszusatz "PtP" besitzen als zweite Schnittstelle eine PtP-Schnittstelle (z. B. CPU 314C-2 PtP)

Eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung ist kein Subnetz im herkömmlichen Sinn, da nur zwei Stationen miteinander verbunden sind.

Sollte keine PtP-Schnittstelle verfügbar sein, benötigen Sie Punkt-zu-Punkt-Kommunikationsprozessoren (CPs).

Aktor-/Sensor-Interface (ASI)

Realisierung über Kommunikationsprozessoren (CPs).

Das AS-Interface oder Aktor-/Sensor-Interface ist ein Subnetzsystem für die unterste Prozessebene in Automatisierungsanlagen. Es dient speziell zur Vernetzung binärer Sensoren und Aktoren. Die Datenmenge beträgt maximal 4 bit pro Slave-Station.

Einen Anschluss an das Aktor-/Sensor-Interface können Sie bei einer S7-300 CPU nur über Kommunikationsprozessoren realisieren.

Verweis

Weitere Informationen zur Kommunikation finden Sie im Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*.

4.11.2 MPI- und PROFIBUS-Subnetze projektieren

4.11.2.1 Übersicht

Im nachfolgenden Abschnitt erhalten Sie alle Informationen zu der Projektierung von MPI-, PtP- und PROFIBUS-Subnetzen:

Inhalte

- Subnetze MPI, PtP und PROFIBUS
- Multi Point Interface
- PROFIBUS DP
- Netzkomponenten zu MPI und PROFIBUS
- Beispiele für Netze – MPI

4.11.2.2 Grundsätzliches zu MPI- und PROFIBUS-Subnetzen

Vereinbarung: Gerät = Teilnehmer

Alle Geräte, die Sie in einem MPI- oder PROFIBUS-Netz verbinden, werden als Teilnehmer bezeichnet.

Segment

Ein Segment ist eine Busleitung zwischen zwei Abschlusswiderständen. Ein Segment kann bis zu 32 Teilnehmer enthalten. Ein Segment wird außerdem begrenzt durch die zulässige Leitungslänge in Abhängigkeit von der Baudrate.

Baudrate

Folgende maximale Baudraten sind möglich:

- MPI:
 - CPU 314C-2 PN/DP, CPU 315-2 PN/DP, CPU 317 und CPU 319-3 PN/DP: 12 Mbit/s
 - Alle anderen CPUs: 187,5 kbit/s
- PROFIBUS DP: 12 Mbit/s

Teilnehmeranzahl

Folgende maximale Anzahl von Teilnehmern pro Subnetz ist möglich.

Tabelle 4- 11 Teilnehmer am Subnetz

Parameter	MPI	PROFIBUS DP
Anzahl	127	126 ¹
Adressen	0 bis 126	0 bis 125
Bemerkung	Default: 32 Adressen Reserviert sind: <ul style="list-style-type: none"> • Adresse 0 für PG • Adresse 1 für OP 	davon: <ul style="list-style-type: none"> • 1 Master (reserviert) • 1 PG-Anschluss (Adresse 0 reserviert) • 124 Slaves oder andere Master

¹ Beachten Sie die CPU-spezifischen Maximalanzahlen im jeweiligen CPU-Handbuch.

MPI-/PROFIBUS DP-Adressen

Damit alle Teilnehmer miteinander kommunizieren können, müssen Sie ihnen eine Adresse zuweisen:

- im MPI-Netz eine "MPI-Adresse"
- im PROFIBUS DP-Netz eine "PROFIBUS DP-Adresse"

Diese MPI-/PROFIBUS-Adressen können Sie bei jedem Teilnehmer einzeln mit dem PG einstellen (bei einigen PROFIBUS DP-Slaves auch per Schalter am Slave).

Voreingestellte MPI-/PROFIBUS DP-Adressen

Die folgende Tabelle zeigt, mit welchen voreingestellten MPI-/PROFIBUS DP-Adressen und mit welcher höchsten MPI-/PROFIBUS DP-Adresse die Geräte ausgeliefert werden.

Tabelle 4- 12 MPI-/PROFIBUS DP-Adressen

Teilnehmer (Gerät)	Voreingestellte MPI-/PROFIBUS DP-Adresse	Voreingestellte höchste MPI-Adresse	Voreingestellte höchste PROFIBUS DP-Adresse
PG	0	32	126
OP	1	32	126
CPU	2	32	126

Regeln: Vergabe von MPI-/PROFIBUS DP-Adressen

Beachten Sie vor der Vergabe von MPI-/PROFIBUS-Adressen folgende Regeln:

- Alle MPI-/PROFIBUS-Adressen in einem Subnetz müssen unterschiedlich sein.
- Die höchste MPI-/PROFIBUS-Adresse muss \geq der größten tatsächlichen MPI-/PROFIBUS-Adresse sein und bei allen Teilnehmern gleich eingestellt sein. (Ausnahme: PG anschließen an mehrere Teilnehmer; siehe nächstes Kapitel).

Unterschiede bei MPI-Adressen von CPs/FMs in einer S7-300

Tabelle 4- 13 MPI-Adressen von CPs/FMs in einer S7-300

Möglichkeiten	Beispiel			
<p>Beispiel: Eine S7-300 CPU und 2 CPs in einem Aufbau. Es gibt die folgenden zwei Möglichkeiten der Vergabe von MPI-Adressen von CP/FM in einem Aufbau:</p>				
	CPU	CP	CP	SM
<p>1. Möglichkeit: Die CPU übernimmt die von Ihnen in STEP 7 eingestellten MPI-Adressen der CPs.</p>	MPI-Adr.	MPI-Adr. + x	MPI-Adr. + y	
<p>2. Möglichkeit: Die CPU ermittelt automatisch die MPI-Adressen der CPs in ihrem Aufbau nach dem Muster: MPI-Adresse CPU; MPI-Adresse + 1; MPI-Adr. + 2. (Default)</p>	MPI-Adr.	MPI-Adr. + 1	MPI-Adr. + 2	
<p>Besonderheit: CPU 314C-2 PN/DP, CPU 315-2 PN/DP, CPU 317 und CPU 319-3 PN/DP</p>	<p>Stecken FM/CP mit eigener MPI-Adresse im zentralen Aufbau einer S7-300, dann bildet die CPU einen eigenen Kommunikationsbus über den Rückwandbus mit diesem FM/CP, der von den übrigen Subnetzen abgetrennt ist.</p> <p>Die MPI-Adresse dieser FM/CP ist für die Teilnehmer anderer Subnetze nicht mehr relevant. Die Kommunikation zu diesen FM/CP erfolgt über die MPI-Adresse der CPU.</p>			

Empfehlung für MPI-Adressen

Reservieren Sie die MPI-Adresse "0" für ein Service-PG bzw. "1" für ein Service-OP, die später bei Bedarf kurzzeitig an das MPI-Subnetz angeschlossen werden. Vergeben Sie also an die in das MPI-Subnetz eingebundenen PGs/OPs andere MPI-Adressen.

Empfehlung für die MPI-Adresse der CPU bei Austausch bzw. einem Servicefall:

Reservieren Sie die MPI-Adresse "2" für eine CPU. So vermeiden Sie das Auftreten von doppelten MPI-Adressen nach Einbau einer CPU mit Defaulteinstellung in das MPI-Subnetz (zum Beispiel beim Austausch einer CPU). Vergeben Sie also eine MPI-Adresse größer "2" an die CPUs im MPI-Subnetz.

Empfehlung für PROFIBUS-Adressen

Reservieren Sie die PROFIBUS-Adresse "0" für ein Service-PG, das später bei Bedarf kurzzeitig an das PROFIBUS-Subnetz angeschlossen wird. Vergeben Sie also an die in das PROFIBUS-Subnetz eingebundenen PGs andere PROFIBUS-Adressen.

PROFIBUS DP: Elektrischer Leiter oder Lichtwellenleiter?

Wenn Sie mit dem Feldbus größere Entfernungen unabhängig von der Baudrate überbrücken wollen oder der Datenverkehr auf dem Bus nicht durch äußere Störfelder beeinträchtigt werden soll, dann verwenden Sie Lichtwellenleiter statt Kupferkabel.

Potenzialausgleich

Was Sie bei der Projektierung von Netzen bezüglich des Potenzialausgleichs beachten müssen, finden Sie im gleichnamigen Kapitel des Anhangs beschrieben.

Verweis

Beachten Sie auch den Abschnitt Kommunikation im *Gerätehandbuch CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten*.

4.11.2.3 Schnittstelle MPI (Multi Point Interface)

Verfügbarkeit

Alle hier beschriebenen CPUs verfügen über eine MPI-Schnittstelle.

Besitzt Ihre CPU eine MPI/DP-Schnittstelle, so ist diese im Auslieferungszustand als MPI-Schnittstelle parametrierbar.

Eigenschaften

Das MPI (Multi Point Interface) ist die Schnittstelle der CPU zu einem PG/OP bzw. für die Kommunikation in einem MPI-Subnetz.

Die voreingestellte Baudrate beträgt bei allen CPUs 187,5 kbit/s. Zur Kommunikation mit einer S7-200 können Sie auch 19,2 kbit/s einstellen. Baudraten bis max. 12 Mbit/s sind bei der CPU 314C-2 PN/DP, CPU 315-2 PN/DP, CPU 317-2 und bei der CPU 319-3 PN/DP möglich.

Die CPU verschickt an der MPI-Schnittstelle automatisch ihre eingestellten Busparameter (z. B. die Baudrate). Damit kann sich beispielsweise ein Programmiergerät mit den richtigen Parametern versorgen und automatisch an ein MPI-Subnetz anschließen.

Anschließbare Geräte über MPI

- PG/PC
- OP/TP
- S7-300/S7-400 mit MPI-Schnittstelle
- S7-200 (nur mit 19,2 kbit/s)

ACHTUNG

Im laufenden Betrieb dürfen Sie an das MPI-Subnetz nur PGs anschließen. Verbinden Sie keine weiteren Teilnehmer (z. B. OP, TP) im laufenden Betrieb mit dem MPI-Subnetz, da sonst die übertragenen Daten durch Störimpulse verfälscht werden oder Globaldaten-Pakete verloren gehen können.

Uhrzeitsynchronisation

Über die MPI-Schnittstelle der CPU ist Uhrzeitsynchronisation möglich. Detaillierte Informationen dazu finden Sie im *Gerätehandbuch CPU 31x und CPU 31x, Technische Daten, Kapitel Uhrzeitsynchronisation*.

4.11.2.4 Schnittstelle PROFIBUS DP

Verfügbarkeit

CPUs mit dem Namenszusatz "DP" besitzen mindestens eine DP-Schnittstelle.

Die CPU 314C-2 PN/DP, CPU 315-2 PN/DP und die CPU 317-2 PN/DP besitzen eine MPI/DP-Schnittstelle. Die CPU 317-2 DP und die CPU 319-3 PN/DP besitzen eine MPI/DP-Schnittstelle und zusätzlich eine DP-Schnittstelle. Eine MPI/DP-Schnittstelle ist im Auslieferungszustand der CPU immer als MPI-Schnittstelle eingestellt. Wenn Sie die DP-Schnittstelle nutzen wollen, müssen Sie diese in STEP 7 als DP-Schnittstelle umprojektieren.

Betriebsarten für CPUs mit zwei DP-Schnittstellen

Tabelle 4- 14 Betriebsarten für CPUs mit zwei DP-Schnittstellen

MPI/DP-Schnittstelle	PROFIBUS DP-Schnittstelle
<ul style="list-style-type: none"> • MPI • DP-Master • DP-Slave¹ 	<ul style="list-style-type: none"> • nicht parametrier • DP-Master • DP-Slave¹

¹ ausgeschlossen ist gleichzeitig DP-Slave an beiden Schnittstellen

Eigenschaften

Die PROFIBUS DP-Schnittstelle dient hauptsächlich zum Anschluss von dezentraler Peripherie. Mit PROFIBUS DP können Sie beispielsweise ausgedehnte Subnetze aufbauen.

Die PROFIBUS DP-Schnittstelle können Sie als Master oder Slave konfigurieren und ermöglicht eine Übertragung von bis zu 12 Mbit/s.

Die CPU verschickt an der PROFIBUS DP-Schnittstelle beim Betrieb als Master ihre eingestellten Busparameter (z. B. die Baudrate). Damit kann sich beispielsweise ein Programmiergerät mit den richtigen Parametern versorgen, so dass Sie ohne weitere Einstellungen mit dem PG online gehen können. Das Verschicken der Busparameter ist in der Projektierung abschaltbar.

Hinweis

(Nur für die DP-Schnittstelle im Slave-Betrieb)

Wenn Sie in STEP 7 in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle das Kontrollkästchen "Test, Inbetriebnahme, Routing" deaktiviert haben, wird die von ihnen parametrisierte Baudrate ignoriert und automatisch entsprechend der Baudrate des Masters eingestellt. Die Funktion Routing ist dann über diese Schnittstelle nicht mehr möglich.

Anschließbare Geräte über PROFIBUS DP

- PG/PC
- OP/TP
- DP-Slaves
- DP-Master
- Aktoren/Sensoren
- S7-300/S7-400 mit PROFIBUS DP-Schnittstelle

Uhrzeitsynchronisation

Über die PROFIBUS DP-Schnittstelle der CPU ist Uhrzeitsynchronisation möglich. Detaillierte Informationen dazu finden Sie im *Gerätehandbuch CPU 31x und CPU 31x, Technische Daten, Kapitel Uhrzeitsynchronisation*.

Verweis

Weiterführende Informationen zu PROFIBUS finden Sie im Internet.

4.11.2.5 Netzkomponenten zu MPI/DP und Leitungslängen

Segment im MPI-Subnetz

In einem Segment eines MPI-Subnetzes können Sie Leitungslängen bis zu 50 m realisieren. Diese 50 m gelten vom ersten Teilnehmer bis zum letzten Teilnehmer des Segments.

Tabelle 4- 15 Zulässige Leitungslänge eines Segments im MPI-Subnetz

Baudrate	S7-300-CPU's (potenzialgebundene MPI-Schnittstelle) ohne CPU 314C-2 PN/DP, CPU 315-2 PN/DP, CPU 317, CPU 319	CPU 314C-2 PN/DP, CPU 315- PN/DP, CPU 317, CPU 319
19,2 kbit/s	50 m	1000 m
187,5 kbit/s		
1,5 Mbit/s	-	200 m
3,0 Mbit/s		100 m
6,0 Mbit/s		
12,0 Mbit/s		

Segment im PROFIBUS-Subnetz

In einem Segment eines PROFIBUS-Subnetzes hängt die maximale Leitungslänge von der Baudrate ab.

Tabelle 4- 16 Zulässige Leitungslänge eines Segments im PROFIBUS-Subnetz

Baudrate	Max. Leitungslänge eines Segments
9,6 kbit/s bis 187,5 kbit/s	1000 m
500 kbit/s	400 m
1,5 Mbit/s	200 m
3 Mbit/s bis 12 Mbit/s	100 m

Größere Leitungslängen über den RS 485-Repeater/RS 485-Diagnose-Repeater

Wenn Sie größere Leitungslängen als die in einem Segment zulässigen realisieren müssen, dann müssen Sie RS 485-Repeater einsetzen. Weitere Informationen zum RS 485-Repeater finden Sie in im *Gerätehandbuch Baugruppendaten*.

Stichleitung

Sind Busteilnehmer über Stichleitungen an einem Bussegment angeschlossen, z. B. PG über normale PG-Leitung, dann müssen Sie die maximal mögliche Stichleitungslänge mit berücksichtigen.

Bis 3 Mbit/s können Sie als Stichleitung ein PROFIBUS-Buskabel mit Busanschluss-Stecker zum Anschluss verwenden. Ab 3 Mbit/s einschließlich verwenden Sie zum Anschluss des PG oder des PC die PG-Steckleitung. Sie können in einem Busaufbau mehrere PG-Steckleitungen anschließen (Bestell-Nummer siehe Tabelle 4-20). Andere Stichleitungen sind nicht zugelassen.

Länge der Stichleitungen

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen, welche maximalen Längen von Stichleitungen je Bussegment erlaubt sind:

Tabelle 4- 17 Länge der Stichleitungen je Segment

Baudrate	Max. Länge der Stichleitungen je Segment	Zahl der Teilnehmer mit Stichleitungslänge von ...	
		1,5 m bzw. 1,6 m	3 m
9,6 kbit/s bis 93,75 kbit/s	96 m	32	32
187,5 kbit/s	75 m	32	25
500 kbit/s	30 m	20	10
1,5 Mbit/s	10 m	6	3
3 Mbit/s bis 12 Mbit/s	¹	1	1

¹ Ab 3 Mbit/s verwenden Sie zum Anschluss des PGs oder PCs die PG-Steckleitung mit der Bestellnummer 6ES7901-4BD00-0XA0. Sie können in einem Busaufbau mehrere PG-Steckleitungen mit dieser Bestellnummer einsetzen. Andere Stichleitungen sind nicht zugelassen.

PG-Steckleitung

Tabelle 4- 18 PG-Steckleitung

Art	Bestellnummer
PG-Steckleitung	6ES7901-4BD00-0XA0

Busleitungen für PROFIBUS

Für den Aufbau von PROFIBUS DP- bzw. MPI-Netzen bieten wir Ihnen folgende Busleitungen für verschiedene Einsatzmöglichkeiten an:

Tabelle 4- 19 Verfügbare Busleitungen

Busleitung	Bestellnummer
Busleitung für PROFIBUS	6XV1830-0AH10
Busleitung für PROFIBUS, halogenfrei	6XV1830-0LH10
Erdverlegungskabel für PROFIBUS	6XV1830-3FH10
Schleppleitung für PROFIBUS	6XV1830-3BH10
Busleitung mit PUR-Mantel für PROFIBUS, für chemisch und mechanisch beanspruchte Umgebung	6XV1830-0JH10
Busleitung mit PE-Mantel für PROFIBUS, für Nahrungs- und Genussmittelindustrie	6XV1830-0GH10
Busleitung für Girlandenaufhängung für PROFIBUS	6XV1830-3GH10

Eigenschaften der Busleitungen für PROFIBUS

Die Busleitung für PROFIBUS ist eine zweiadrige, verdrehte und geschirmte Kupferleitung. Sie übernimmt die leitungsgebundene Übertragung nach dem US-Standard EIA RS-485.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Eigenschaften der Busleitungen aufgelistet.

Tabelle 4- 20 Eigenschaften der Busleitungen für PROFIBUS

Merkmale	Werte
Wellenwiderstand	ca. 135 Ω bis 160 Ω (f = 3 MHz bis 20 MHz)
Schleifenwiderstand	\leq 115 Ω /km
Betriebskapazität	30 nF/km
Dämpfung	0,9 dB/100 m (f = 200 kHz)
zulässiger Adernquerschnitt	0,3 mm ² bis 0,5 mm ²
zulässiger Kabeldurchmesser	8 mm \pm 0,5 mm

Verlegung von Busleitungen

Wenn Sie Busleitungen für PROFIBUS verlegen, dann dürfen Sie diese

- nicht verdrehen,
- nicht strecken,
- nicht pressen.

Außerdem müssen Sie bei der Verlegung der Innenraum-Busleitungen folgende Randbedingungen einhalten (d_A = Außendurchmesser des Kabels):

Tabelle 4- 21 Randbedingungen bei der Verlegung von Innenraum-Busleitungen

Merkmal	Bedingung
Biegeradius bei einmaligem Biegen	≥80 mm (10 x d_A)
Biegeradius bei mehrmaligem Biegen	≥160 mm (20 x d_A)
zulässiger Temperaturbereich beim Verlegen	-5 °C bis +50 °C
Lager- und stationärer Betriebstemperaturbereich	-30 °C bis +65 °C

Verweis

Falls Sie als PROFIBUS-Buskabel Lichtwellenleiter einsetzen wollen, finden Sie darüber weitere Informationen im Handbuch SIMATIC NET, PROFIBUS-Netze.

Busanschluss-Stecker RS 485

Tabelle 4- 22 Busanschluss-Stecker

Art	Bestellnummer
Busanschluss-Stecker RS 485 bis 12 Mbit/s mit 90° Kabelabgang ohne PG-Schnittstelle mit PG-Schnittstelle	6ES7972-0BA12-0XA0 6ES7972-0BB12-0XA0
Fast Connect Busanschluss-Stecker RS 485 bis 12 Mbit/s mit 90° Kabelabgang in Schneid-/Klemmtechnik ohne PG-Schnittstelle mit PG-Schnittstelle	6ES7972-0BA51-0XA0 6ES7972-0BB51-0XA0
Busanschluss-Stecker RS 485 bis 12 Mbit/s mit 35° Kabelabgang (nicht für CPU 31xC, 312, 314 und 315-2 DP) ohne PG-Schnittstelle mit PG-Schnittstelle	6ES7972-0BA41-0XA0 6ES7972-0BB41-0XA0

Anwendungsbereich

Busanschluss-Stecker benötigen Sie zum Anschluss des PROFIBUS-Buskabels an die MPI- bzw. PROFIBUS DP-Schnittstelle.

Keinen Busanschluss-Stecker benötigen Sie für:

- DP-Slaves in der Schutzart IP 65 (z. B. ET 200pro)
- RS 485-Repeater

RS 485-Repeater

Art	Bestellnummer
RS 485-Repeater	6ES7972-0AA01-0XA0
RS 485-Diagnose-Repeater	6ES7972-0AB01-0XA0

Hinweis

Mit der SFC 103 "DP_TOPOL" kann die Ermittlung der Bustopologie an einem DP-Mastersystem über die angeschlossenen Diagnose-Repeater angestoßen werden.

Zweck

Der RS 485-Repeater verstärkt Datensignale auf Busleitungen und koppelt Bussegmente.

Sie benötigen einen RS 485-Repeater in folgenden Fällen:

- bei mehr als 32 Teilnehmer im Netz
- bei Kopplung eines erdgebundenen Segments mit einem erdfreien Segment
- bei Überschreitung der maximalen Leitungslänge in einem Segment

Größere Leitungslängen

Wenn Sie größere Leitungslängen als die in einem Segment zulässigen realisieren wollen, müssen Sie RS 485-Repeater einsetzen. Die möglichen maximalen Leitungslängen zwischen zwei RS 485-Repeatern entsprechen der maximalen Leitungslänge eines Segments. Beachten Sie aber bei diesen maximalen Leitungslängen, dass sich kein weiterer Teilnehmer zwischen den beiden RS 485-Repeatern befinden darf. Sie können bis zu 9 RS 485-Repeater in Reihe schalten. Beachten Sie, dass Sie bei der Ermittlung der Teilnehmer eines Subnetzes den RS 485-Repeater mitzählen müssen, auch wenn dieser keine eigene MPI-/PROFIBUS-Adresse erhält.

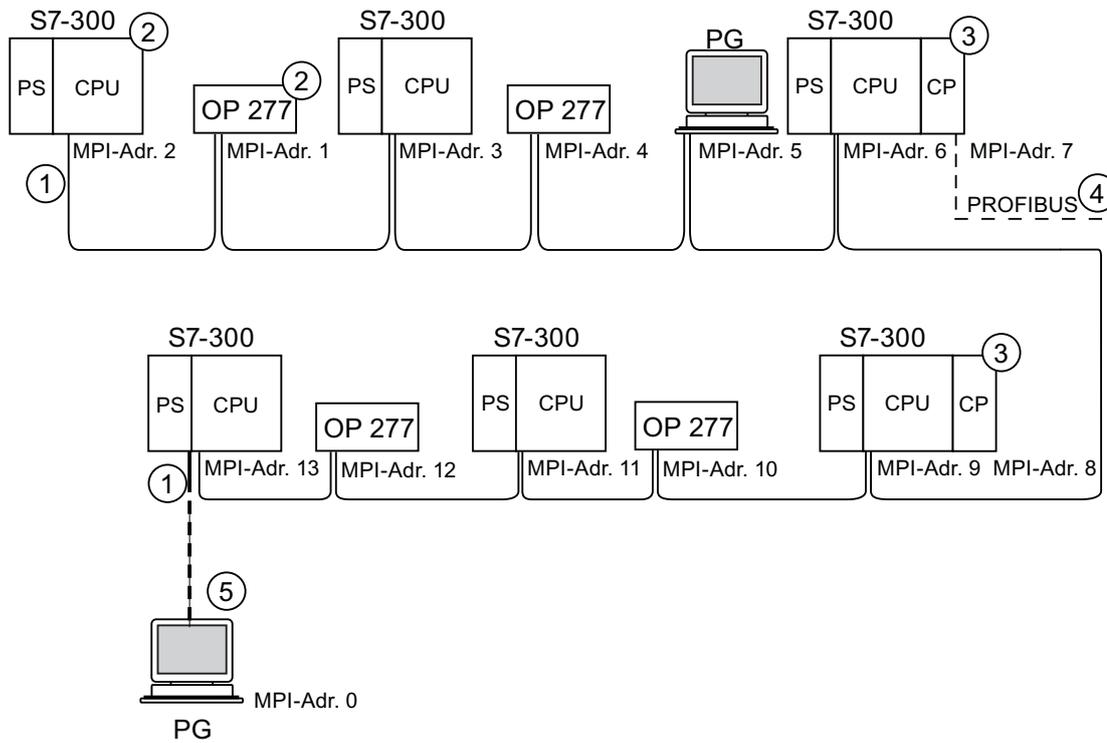
Verweis

Weitere Informationen zum RS 485-Repeater finden Sie im *Gerätehandbuch Baugruppendaten*.

4.11.2.6 Beispiele für MPI- und PROFIBUS-Subnetze

Beispiel: Aufbauen eines MPI-Subnetzes

Im folgenden Bild zeigen wir Ihnen den prinzipiellen Aufbau eines MPI-Subnetzes.

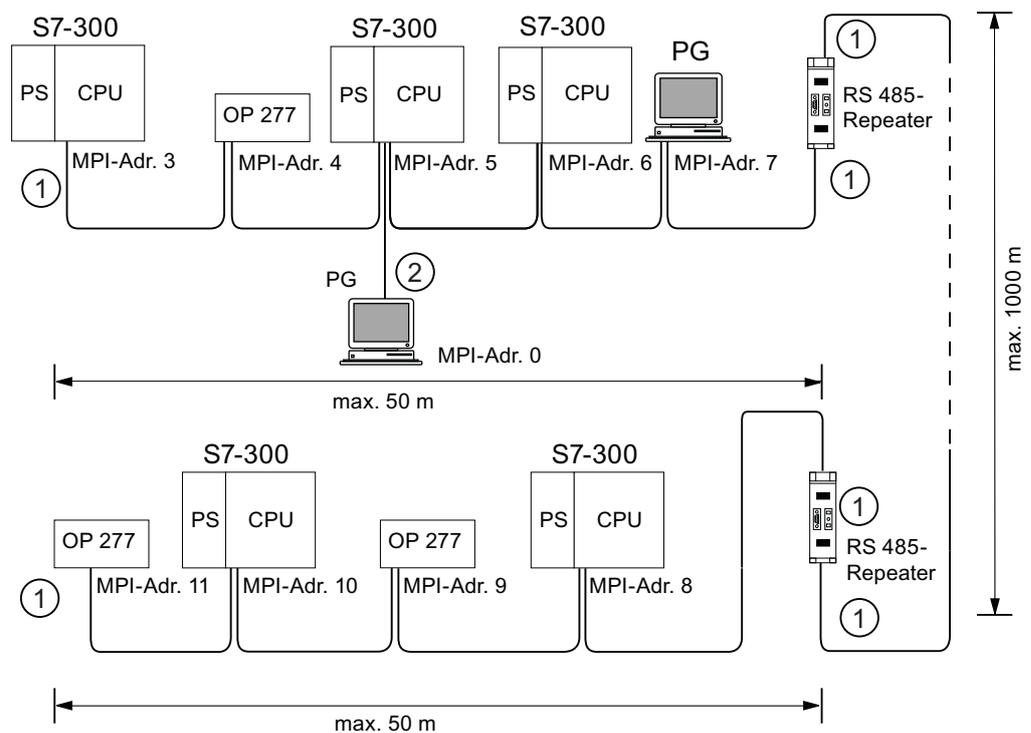


- | Ziffer | Bezeichnung |
|--------|--|
| ① | Abschlusswiderstand eingeschaltet. |
| ② | S7-300 und OP 277 sind nachträglich mit Ihrer MPI-Default-Adresse an das MPI-Subnetz angeschlossen worden. |
| ③ | CPU 31xC (außer CPU 314C-2 PN/DP), 312, 314, CPU 315-2 DP:
Bei diesen CPUs können Sie die MPI-Adressen der CPs/FMs frei vergeben.
CPU 314C-2 PN/DP, CPU 317-2 DP, 315-2 PN/DP, 317-2 PN/DP, 319-3 PN/DP:
Bei diesen CPUs belegen CPs bzw. FMs keine eigene MPI-Adresse. |
| ④ | Der CP hat neben der MPI-Adresse (hier Adresse 7) zusätzlich eine PROFIBUS-Adresse. |
| ⑤ | Nur bei Inbetriebnahme/Wartungsarbeiten mit der Default-MPI-Adresse über Stichleitung angeschlossen. |

Beispiel: Maximale Entfernungen im MPI-Subnetz

Im folgenden Bild zeigen wir Ihnen:

- einen möglichen Aufbau eines MPI-Subnetzes
- die möglichen maximalen Entfernungen in einem MPI-Subnetz
- das Prinzip der "Leitungsverlängerung" mit RS 485-Repeatern



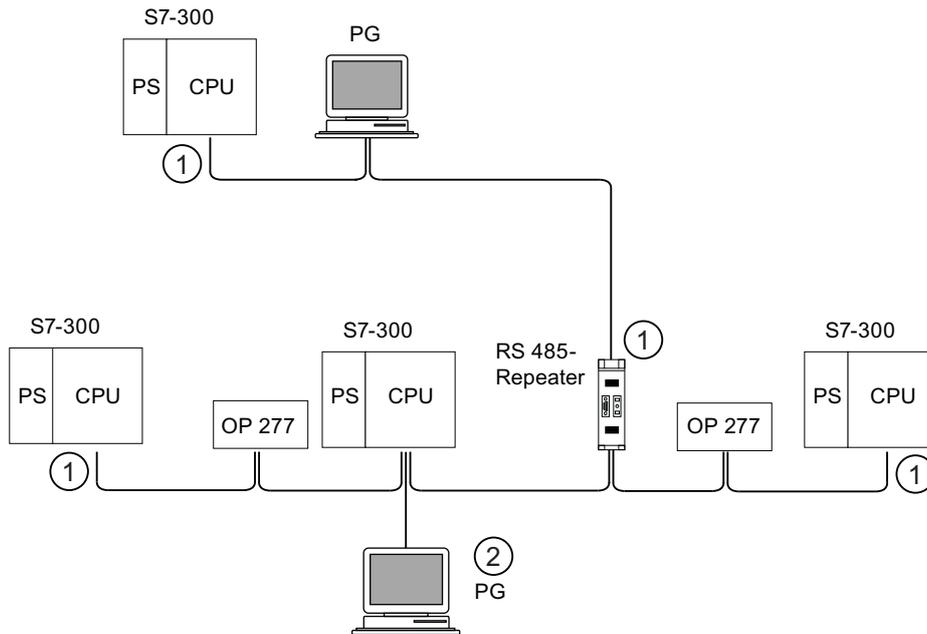
Ziffer Bezeichnung

- ① Abschlusswiderstand eingeschaltet.
- ② PG zu Wartungszwecken über Stichleitung angeschlossen.

Beispiel: Abschlusswiderstand im MPI-Subnetz

Im folgenden Bild sehen Sie an einem möglichen Aufbau eines MPI-Subnetzes, wo Sie den Abschlusswiderstand zuschalten müssen.

Im folgenden Bild zeigen wir Ihnen die Stellen eines MPI-Subnetzes, an denen Sie die Abschlusswiderstände zuschalten müssen. Das Programmiergerät wird im Beispiel nur während der Inbetriebnahme bzw. bei Wartungsarbeiten über eine Stichleitung angeschlossen.



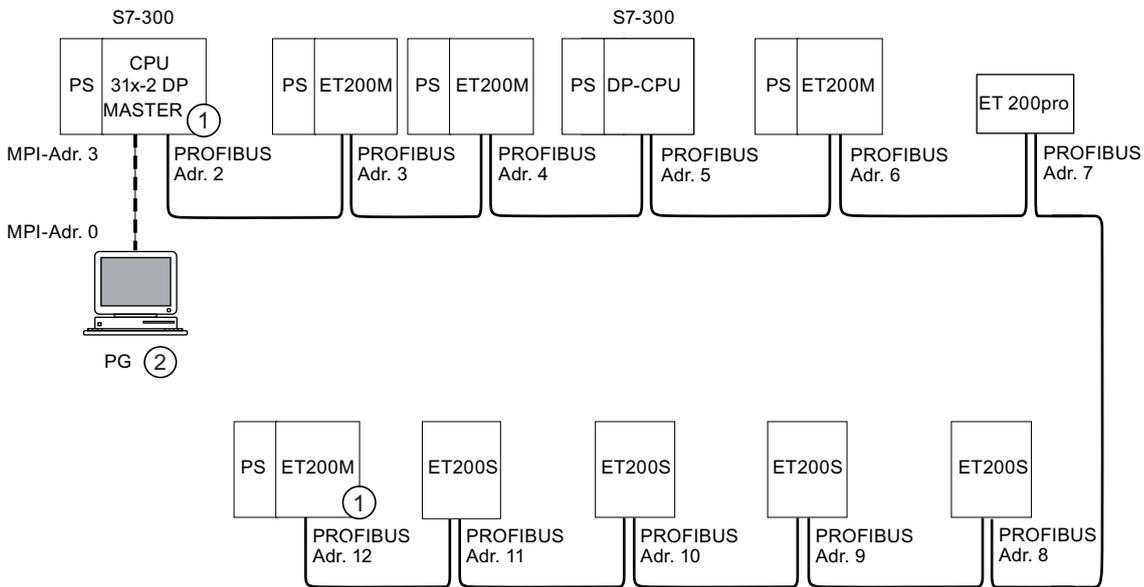
- | Ziffer | Bezeichnung |
|--------|--|
| ① | Abschlusswiderstand eingeschaltet. |
| ② | PG zu Wartungszwecken über Stichleitung angeschlossen. |

! WARNUNG

Störung des Datenverkehrs auf dem Bus möglich. Ein Bussegment muss an beiden Enden immer mit dem Abschlusswiderstand abgeschlossen sein. Das ist z. B. nicht der Fall, wenn der letzte Slave mit Busanschluss-Stecker spannungslos ist. Da der Busanschluss-Stecker seine Spannung aus der Station bezieht, ist damit der Abschlusswiderstand wirkungslos. Achten Sie darauf, dass die Stationen, an denen der Abschlusswiderstand eingeschaltet ist, immer mit Spannung versorgt sind. Alternativ können Sie auch den PROFIBUS-Terminator als aktiven Busabschluss einsetzen.

Beispiel: Aufbauen eine PROFIBUS-Subnetzes

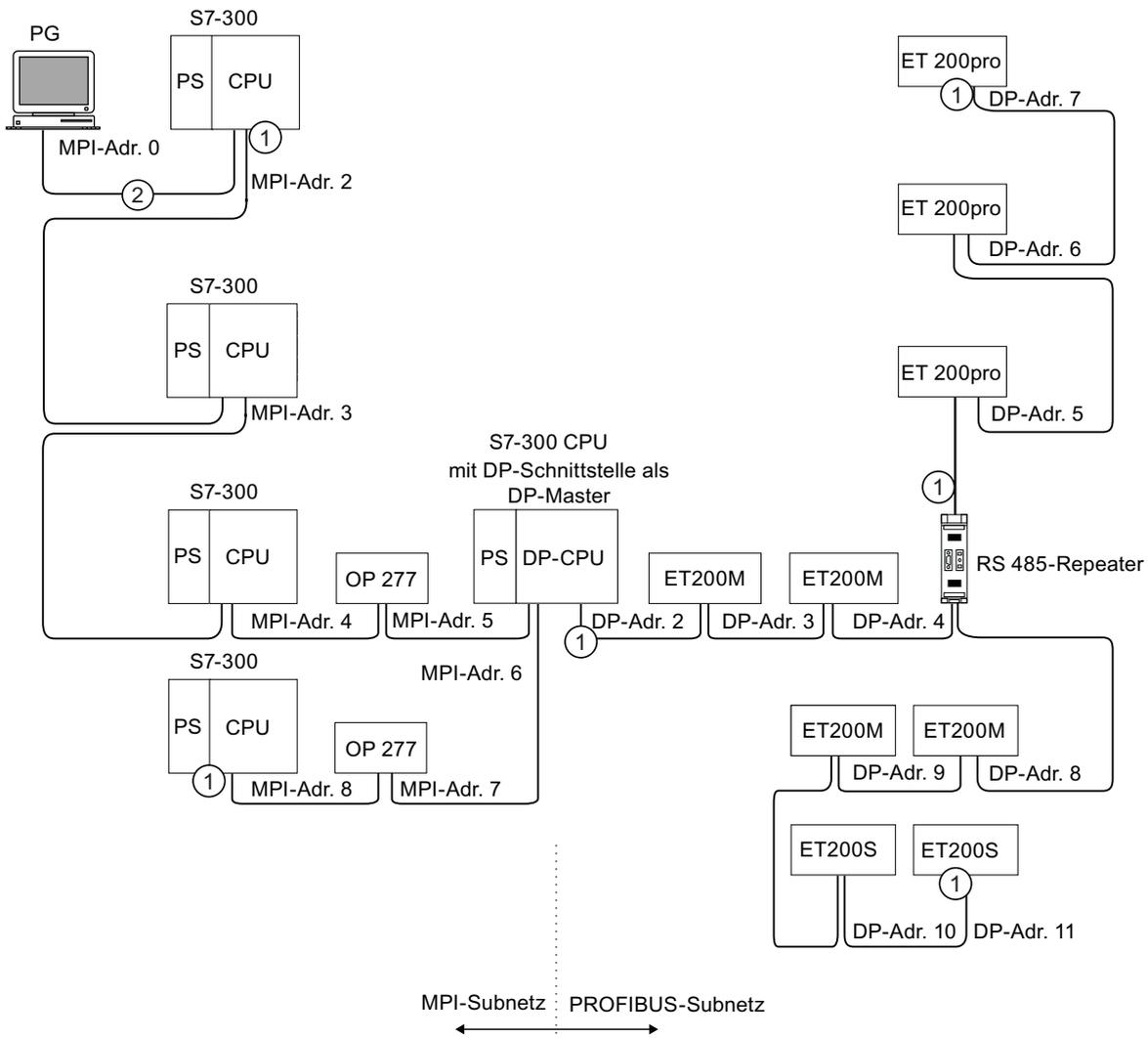
Im folgenden Bild zeigen wir Ihnen den prinzipiellen Aufbau eines PROFIBUS-Subnetzes.



Ziffer	Bezeichnung
①	Abschlusswiderstand eingeschaltet.
②	PG zu Wartungszwecken über Stichleitung angeschlossen.

Beispiel: CPU 314C-2 DP als MPI- und PROFIBUS-Teilnehmer

Im folgenden Bild zeigen wir Ihnen einen Aufbau mit der CPU 314C-2 DP, die in ein MPI-Subnetz integriert ist und gleichzeitig als DP-Master in einem PROFIBUS-Subnetz eingesetzt wird.



Ziffer	Bezeichnung
①	Abschlusswiderstand eingeschaltet.
②	PG zu Wartungszwecken bzw. Inbetriebnahme über Sticheitung angeschlossen.

4.11.3 PROFINET-Subnetze projektieren

4.11.3.1 Übersicht

Im nachfolgenden Abschnitt erhalten Sie alle Informationen zu der Projektierung von PROFINET-Subnetzen:

Inhalte

- PROFINET-Geräte
- Einbinden von Feldbussen in PROFINET
- PROFINET IO und PROFINET CBA (Component based Automation)
- Leitungslängen PROFINET
- Buskabel und -stecker für Ethernet
- Beispiel eines PROFINET-Subnetzes
- Beispiel eines PROFINET IO-Systems

4.11.3.2 PROFINET-Geräte

Definition: Geräte im PROFINET-Umfeld

Im Umfeld von PROFINET ist "Gerät" der Oberbegriff für:

- Automatisierungssysteme (z. B. SPS, PC)
- Feldgeräte (z. B. SPS, PC, Hydraulikgeräte, Pneumatikgeräte) und
- Aktive Netzkomponenten (z. B. Switches, Netzübergänge, Router)
- PROFIBUS oder andere Feldbussysteme

Hauptmerkmal eines Geräts ist seine Einbindung in die PROFINET-Kommunikation über Ethernet oder PROFIBUS.

Nach den Busanschlüssen der Geräte werden folgende Gerätetypen unterschieden:

- PROFINET-Geräte
- PROFIBUS-Geräte

Definition: PROFINET-Geräte

Ein PROFINET-Gerät hat immer mindestens einen Industrial Ethernet-Anschluss. Zusätzlich kann ein PROFINET-Gerät auch optional als Proxy arbeiten um dann als Stellvertreter am Ethernet die Kommunikation zwischen PROFIBUS-Geräten (PROFIBUS-Slaves, die an einer bereits vorhandenen PROFIBUS-Schnittstelle angeschlossen sind) und weiteren PROFINET-Geräten am Ethernet zu gewährleisten.

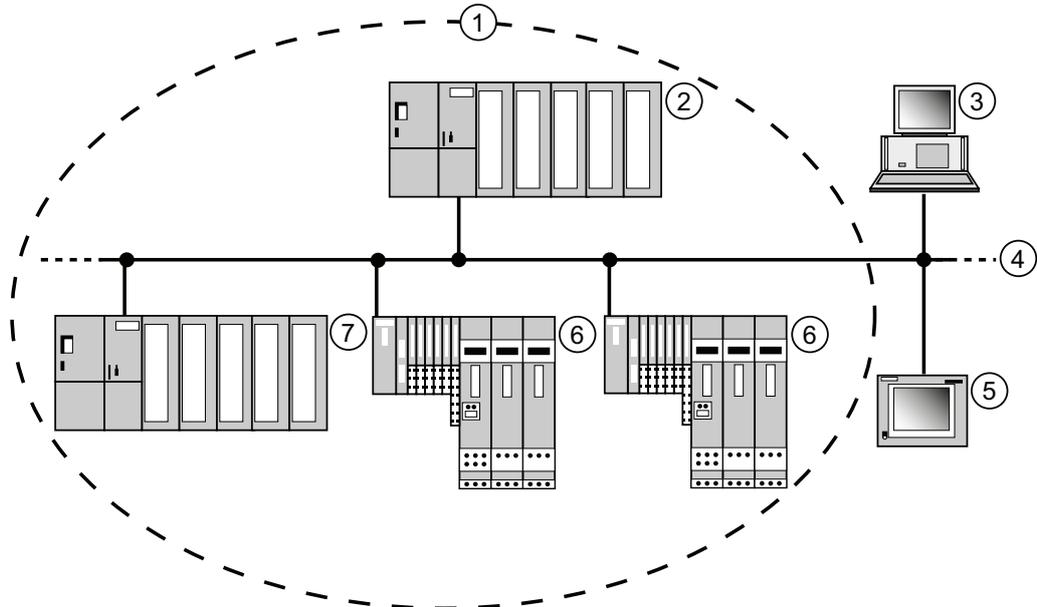
Definition: PROFIBUS-Geräte

Ein PROFIBUS-Gerät hat mindestens einen PROFIBUS-Anschluss mit einer elektrischen Schnittstelle (RS485) oder einer optischen Schnittstelle (Polymer Optical Fiber, POF).

Ein PROFIBUS-Gerät kann nicht direkt an der PROFINET-Kommunikation teilnehmen, sondern muss über einen PROFIBUS-Master mit PROFINET-Anschluss oder einen Industrial Ethernet/PROFIBUS-Link (IE/PB-Link) mit Proxy-Funktionalität eingebunden werden.

Gegenüberstellung der Begriffe bei PROFIBUS DP und PROFINET IO

In der folgenden Grafik sehen Sie die allgemeinen Bezeichnungen der wichtigsten Geräte bei PROFINET IO und PROFIBUS DP. In der danach folgenden Tabelle finden Sie die Bezeichnungen der einzelnen Komponenten im Kontext PROFINET IO und im Kontext PROFIBUS DP.



Ziffer	PROFINET	PROFIBUS	Bemerkung
①	IO-System	DP-Mastersystem	
②	IO-Controller	DP-Master	Gerät, über das die angeschlossenen IO-Devices/DP-Slaves angesprochen werden. Das bedeutet: der IO-Controller/DP-Master tauscht Eingangssignale und Ausgangssignale mit Feldgeräten aus. Oft handelt es sich beim IO-Controller/DP-Master um die Steuerung, in der das Automatisierungsprogramm abläuft.
③	PG/PC (IO-Supervisor)	PG/PC (DP-Master der Klasse 2)	PG/PC/HMI-Gerät zum in Betrieb nehmen und zur Diagnose
④	Industrial Ethernet	PROFIBUS	Netzwerkinfrastruktur
⑤	HMI (Human Machine Interface)	HMI	Gerät zum Bedienen und Beobachten
⑥	IO-Device	DP-Slave	Dezentral angeordnetes Feldgerät, das einem der IO-Controller/DP-Master zugeordnet ist, z. B. Distributed-IO, Ventilinseln, Frequenzumrichter, Switches mit integrierter PROFINET IO-Funktionalität
⑦	I-Device	I-Slave	Intelligentes Feldgerät, das als I-Device/I-Slave projektiert werden kann

Bild 4-3 Geräte bei PROFINET und PROFIBUS

Steckplätze und Module

Ein PROFINET IO-Device ist - ähnlich wie ein PROFIBUS DP-Slave - modular aufgebaut.

Dabei werden Module auf Steckplätze (Slots) angebracht und Submodule auf Substeckplätze (Subslots). Auf den Modulen/Submodulen befinden sich Kanäle, über die Prozesssignale eingelesen bzw. ausgegeben werden.

Die folgende Grafik veranschaulicht den Sachverhalt.

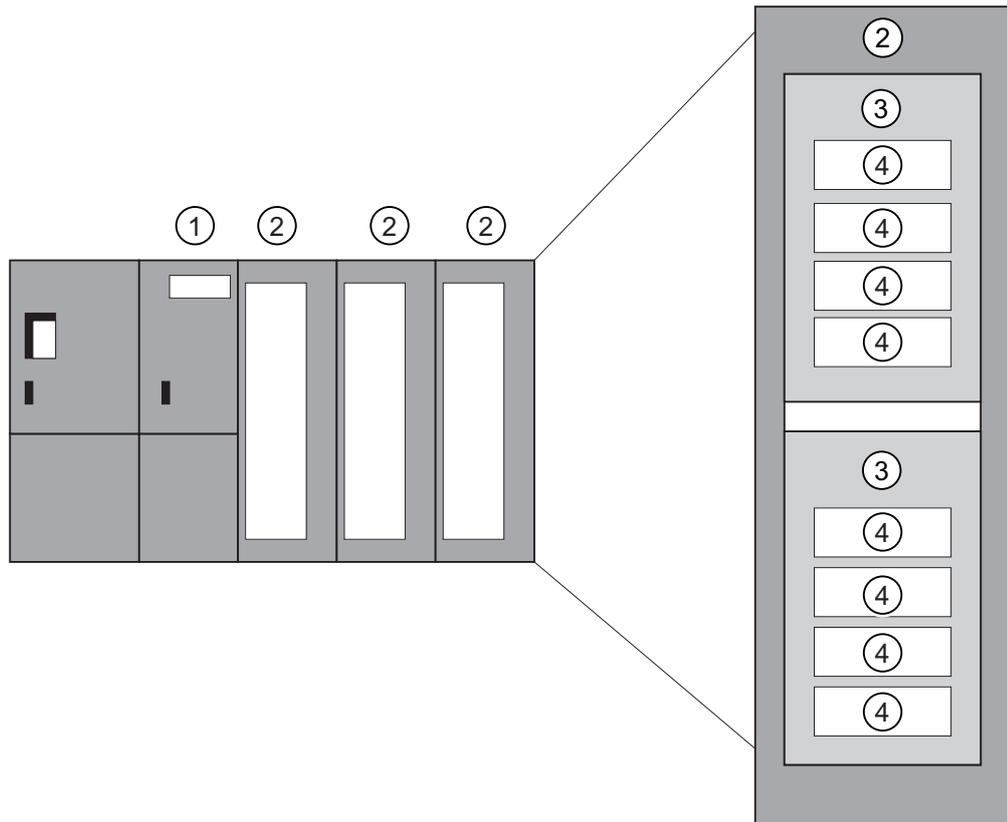


Bild 4-4 Baugruppe, Modul, Submodul, Steckplatz und Kanal

Ziffer	Beschreibung
①	Anschaltung
②	Modul mit Baugruppe
③	Submodul
④	Kanal

Grundsätzlich ist es möglich, einen Steckplatz (Slot) in weitere Substeckplätze (Subslots) zu unterteilen, auf denen die Submodule gesteckt werden.

4.11.3.3 Einbindung von Feldbussen in PROFINET

Feldbusintegration

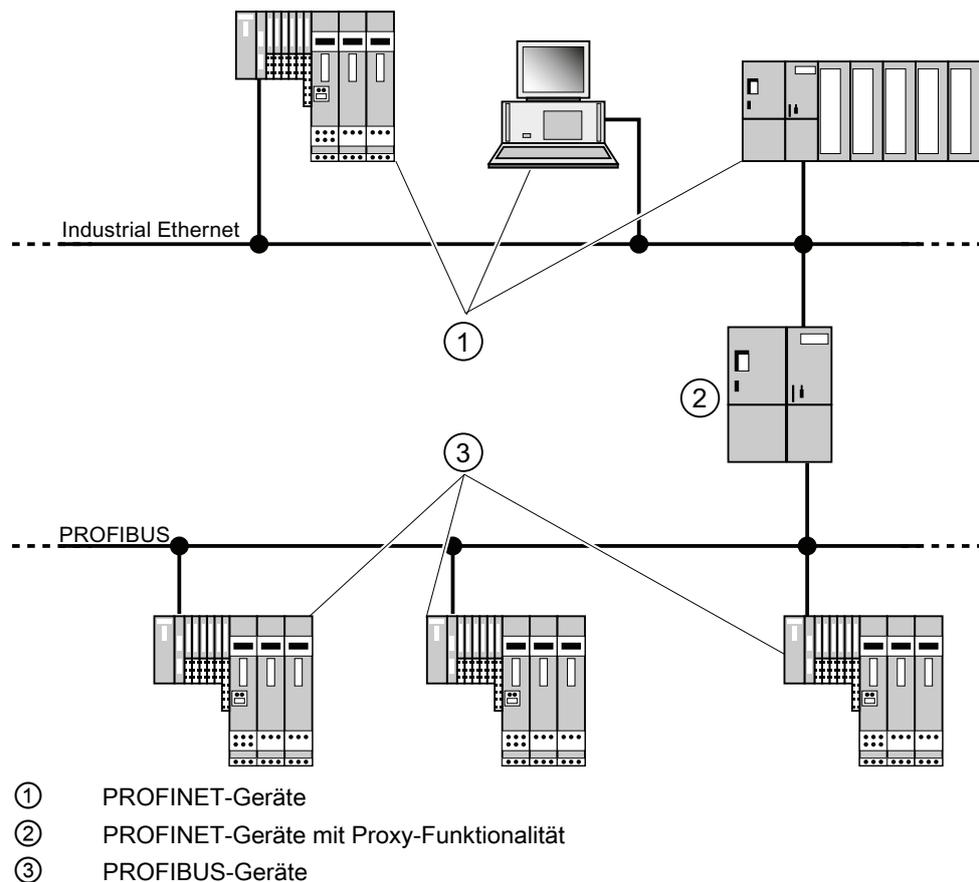
PROFINET bietet Ihnen die Möglichkeit, existierende Feldbussysteme (z. B. PROFIBUS, ASI) über einen Proxy in PROFINET zu integrieren. Damit können Sie beliebige Mischsysteme aus Feldbus und Ethernet-basierten Teilsystemen aufbauen. Somit wird ein kontinuierlicher Technologieübergang zu PROFINET möglich.

Kopplung von PROFINET und PROFIBUS

PROFIBUS-Geräte können Sie an die lokale PROFIBUS-Schnittstelle eines PROFINET-Geräts koppeln. Dadurch können Sie bereits bestehende PROFIBUS-Konfigurationen in PROFINET integrieren.

Das folgende Bild zeigt die unterstützten Netzwerktypen für PROFINET:

- Industrial Ethernet und
- PROFIBUS.



PROFINET-Gerät mit Proxy-Funktionalität = Stellvertreter

Das PROFINET-Gerät mit Proxy-Funktionalität ist der Stellvertreter eines PROFIBUS-Geräts am Ethernet. Die Proxy-Funktionalität ermöglicht es, dass ein PROFIBUS-Gerät nicht nur mit seinem Master, sondern mit allen Teilnehmern am PROFINET kommunizieren kann.

Bestehende PROFIBUS-Systeme können Sie bei PROFINET mit Hilfe beispielsweise eines IE/PB-Links in die PROFINET-Kommunikation einbinden. Das IE/PB-Link nimmt dann stellvertretend für die PROFIBUS-Komponenten die Kommunikation über PROFINET auf.

Sie können auf diesem Weg sowohl DPV0 als auch DPV1-Slaves an PROFINET anbinden.

Weiterführende Informationen

Unterschiede und Gemeinsamkeiten von PROFINET IO und PROFIBUS DP und Informationen zur Migration von PROFIBUS DP nach PROFINET IO finden Sie im Programmierhandbuch *Von PROFIBUS DP nach PROFINET IO*.

4.11.3.4 PROFINET IO und PROFINET CBA

Was ist PROFINET IO?

Im Rahmen von PROFINET ist PROFINET IO ein Kommunikationskonzept für die Realisierung modularer, dezentraler Applikationen.

Mit PROFINET IO erstellen Sie Automatisierungslösungen, wie sie Ihnen von PROFIBUS her bekannt und vertraut sind.

Die Umsetzung von PROFINET IO wird durch den PROFINET-Standard für Automatisierungsgeräte realisiert.

Das Engineering-Tool STEP 7 unterstützt Sie bei dem Aufbau und der Projektierung einer Automatisierungslösung.

In STEP 7 haben Sie also die gleiche Applikationssicht, unabhängig davon, ob Sie PROFINET-Geräte oder PROFIBUS-Geräte projektieren. Die Programmierung Ihres Anwenderprogramms ist für PROFINET IO und PROFIBUS DP gleichartig, da Sie die für PROFINET IO erweiterten Bausteine und Systemzustandslisten verwenden

Verweis

Informationen zu neuen und geänderten Bausteinen und Systemzustandslisten finden Sie im Programmierhandbuch *Von PROFIBUS DP nach PROFINET IO*.

Was ist PROFINET CBA?

Im Rahmen von PROFINET ist PROFINET CBA (Component Based Automation) ein Automatisierungskonzept mit folgenden Schwerpunkten:

- Realisierung modularer Applikationen
- Maschine-Maschine Kommunikation

Mit PROFINET CBA erstellen Sie eine verteilte Automatisierungslösung auf Basis vorgefertigter Komponenten und Teillösungen. Dieses Konzept kommt den Forderungen nach erhöhter Modularisierung im Maschinen- und Anlagenbau durch weit gehende Dezentralisierung der intelligenten Bearbeitung entgegen.

Mit Component Based Automation realisieren Sie vollständige technologische Module als standardisierte Komponenten, die in großen Anlagen eingesetzt werden.

Sie erstellen die modularen intelligenten Komponenten PROFINET CBA in einem Engineering-Tool, das von Gerätehersteller zu Gerätehersteller unterschiedlich sein kann. Komponenten, die aus SIMATIC-Geräten gebildet sind, erstellen Sie mit STEP 7 und verschalten diese mit dem Tool SIMATIC IMAP.

Zusammenspiel zwischen PROFINET IO und PROFINET CBA

PROFINET IO-Systeme können mit Hilfe von PROFINET CBA in die Maschine-Maschine-Kommunikation eingebunden werden. Aus einem PROFINET IO-System wird z. B. in STEP 7 eine PROFINET-Komponente erstellt. Mit SIMATIC iMap können Sie Anlagen projektieren, die aus mehreren solcher Komponenten bestehen. Die Kommunikationsverbindungen zwischen den Geräten werden einfach grafisch als Verschaltungslinien projektiert.

Das folgende Bild zeigt eine verteilte Automatisierungslösung mit mehreren Komponenten, die über PROFINET kommunizieren. Die rechte Komponente enthält IO-Devices und einen IO-Controller an PROFINET IO.

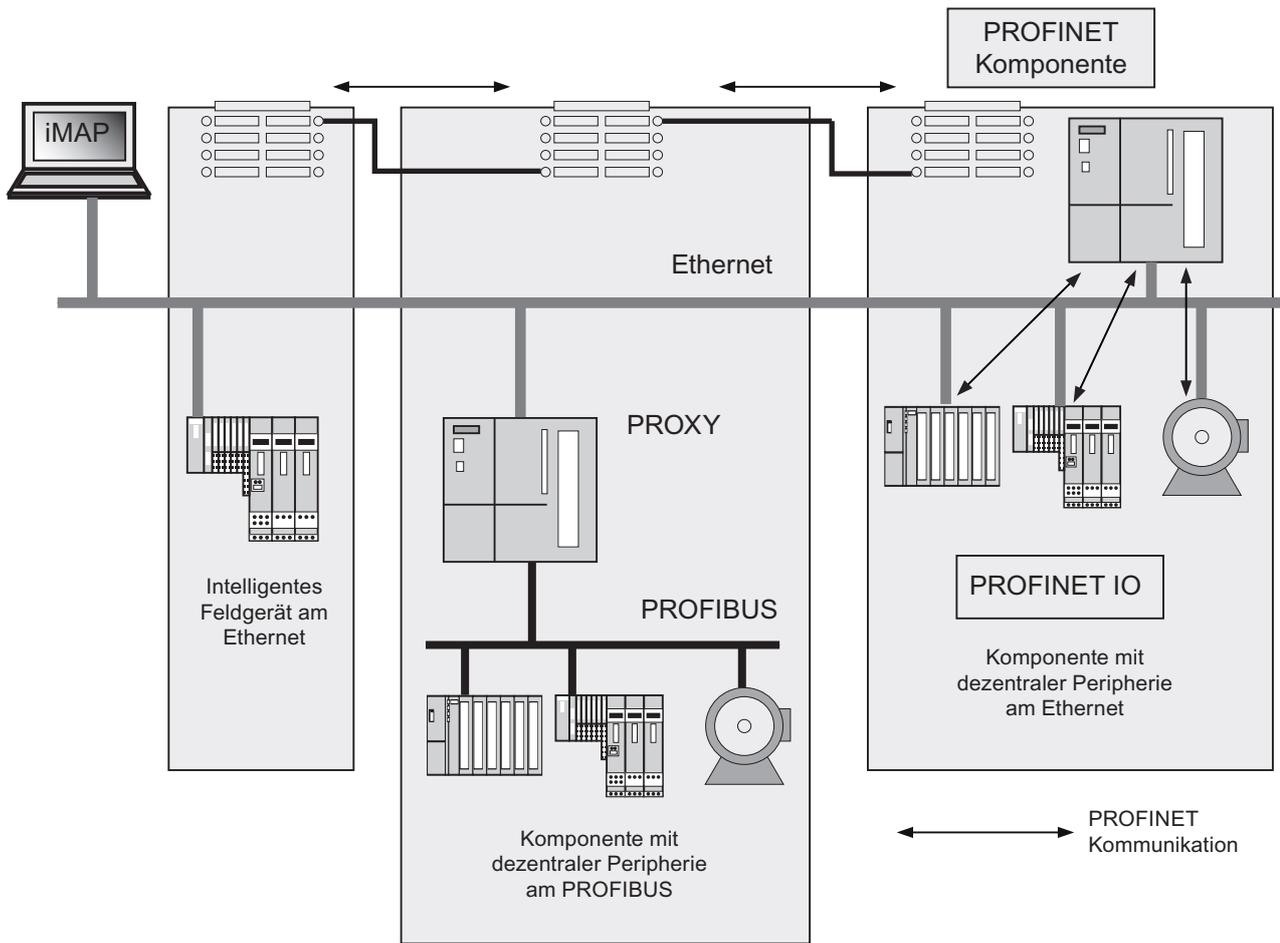


Bild 4-5 PROFINET CBA - modulares Konzept

Abgrenzung von PROFINET IO und PROFINET CBA

PROFINET IO und CBA sind zwei verschiedene Sichtweisen auf Automatisierungsgeräte am Industrial Ethernet.

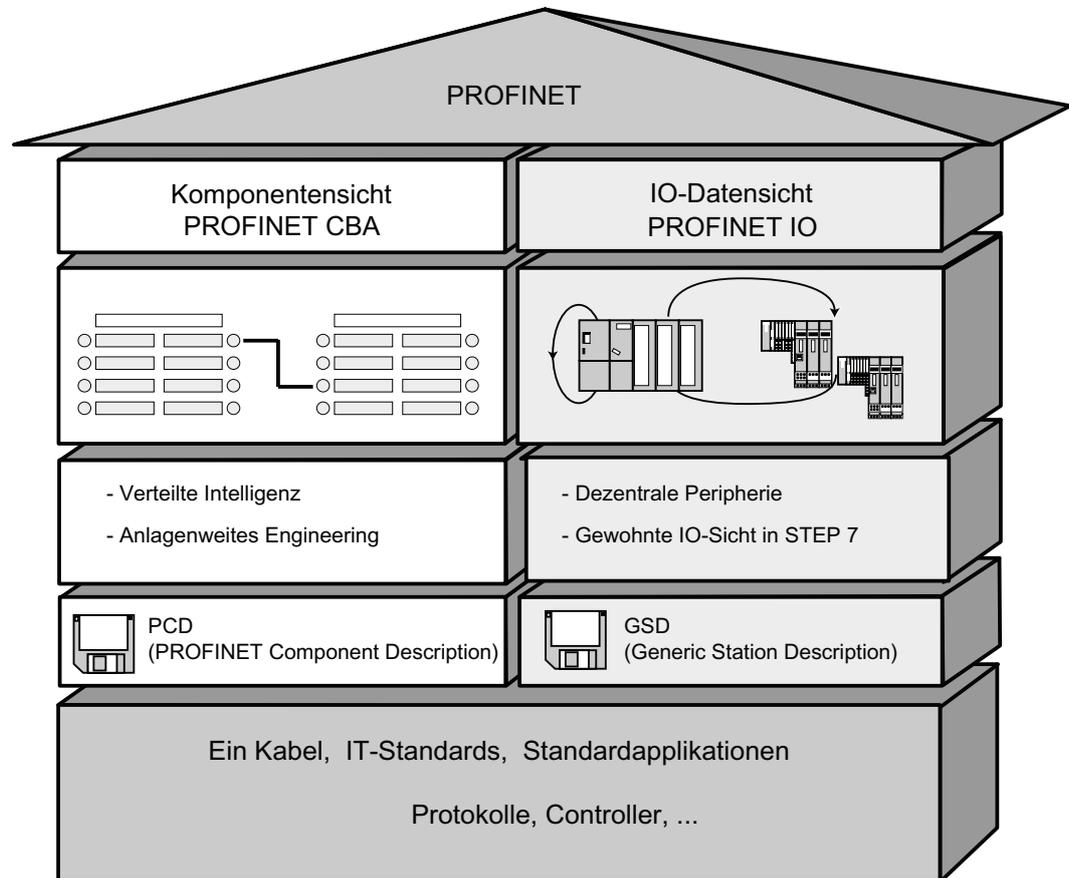


Bild 4-6 Abgrenzung von PROFINET IO und PROFINET CBA

Component Based Automation gliedert die komplette Anlage in verschiedene Funktionen auf. Diese Funktionen werden projektiert und programmiert.

PROFINET IO liefert Ihnen ein Bild der Anlage, das der PROFIBUS-Sichtweise sehr ähnlich ist. Sie projektieren und programmieren weiterhin die einzelnen Automatisierungsgeräte.

Controller bei PROFINET IO und PROFINET CBA

PROFINET IO-Controller können Sie zum Teil auch für PROFINET CBA verwenden.

Folgende PROFINET-Geräte können die Funktion eines **PROFINET CBA- und IO-Controllers** übernehmen:

- Speicherprogrammierbare Steuerungen,
 - S7-300 CPU 31x-2 PN/DP ab der Firmware-Version V2.3
 - S7-300 CPU 314C-2 PN/DP ab der Firmware-Version V3.3
 - S7-300 CPU 319-3 PN/DP ab der Firmware-Version V2.4.0
- CP 343-1 - ab Version 6GK7343-1EX21-0XE0 und 6GK7343-1GX21-0XE0
- CP 443-1 Advanced mit der MLFB 6GK7443-1EX40 ab Version V2.1 und 6GK7443-1EX41 ab Version V1.0.

Folgende PROFINET-Geräte können nur die Funktion eines **PROFINET IO-Controllers** übernehmen:

- PCs, die mit einem PROFINET IO-fähigen CP (z. B. CP 1616) oder über SOFTNET PN IO (mit z. B. CP 1612) angebunden sind. Beim CP 1616 und bei SOFTNET PN IO wird das Anwenderprogramm in der CPU des PCs abgearbeitet.
- SIMOTION-Geräte für besonders hohe Echtzeitanforderungen.

Manche PROFINET-Geräte können nur die Funktion eines **PROFINET CBA-Controllers** übernehmen. Z. B. PCs mit Standard-Ethernet-Schnittstelle und der Software WinLC.

- CP443-1 EX 40 ab V2.1 oder CP443-1 EX41 ab V1.0

Proxy bei PROFINET IO und PROFINET CBA

Proxies für PROFINET IO und Proxies für PROFINET CBA unterscheiden sich.

Bei PROFINET IO stellt der Proxy für PROFINET IO jeden angeschlossenen PROFIBUS DP-Slaves als ein **PROFINET IO-Device** am PROFINET dar.

Bei PROFINET CBA stellt der Proxy für PROFINET CBA jeden angeschlossenen PROFIBUS DP-Slave als eine **Komponente**, die an der PROFINET-Kommunikation teilnehmen kann, dar.

So existieren z. B. unterschiedliche IE/PB-Links für PROFINET IO und PROFINET CBA. Weiterhin können Sie eine CPU 31x PN/DP derzeit nur als Proxy für PROFINET CBA nutzen.

Anbindung von PROFIBUS-Geräten über IE/PB-Link

Beachten Sie, dass die Proxy-Funktionalität in den beiden Ausprägungen PROFINET IO und PROFINET CBA existiert. Beim IE/PB-Link bedeutet das, dass Sie je nach Ausprägung unterschiedliche Geräte nutzen müssen.

Projektieren, Einbinden von Komponenten und Geräten in die PROFINET-Kommunikation

In Component Based Automation binden Sie Komponenten in einen Verschaltungseditor ein (z. B. SIMATIC iMap). Die Komponenten sind in einer PCD-Datei beschrieben.

Bei PROFINET IO binden Sie Geräte in ein Engineering-System ein (z. B. STEP 7). Die Geräte sind in einer GSD-Datei beschrieben.

Zusammenspiel von PROFINET CBA und PROFINET IO

Durch PROFINET IO sind Feldgeräte (IO-Devices) in PROFINET integriert. Die Ein- und Ausgangsdaten der IO-Devices werden im Anwenderprogramm verarbeitet. Die IO-Devices mit ihrem IO-Controller selbst können wiederum Teil einer Komponente in einer verteilten Automatisierungs-Struktur sein.

Die Kommunikation zwischen einer CPU als IO-Controller und den zugeordneten IO-Devices projektieren Sie als PROFINET IO ähnlich wie ein PROFIBUS DP-Mastersystem in STEP 7. In STEP 7 erstellen Sie auch Ihr Anwenderprogramm. Aus dem gesamten PN IO System erstellen Sie eine Komponente in STEP 7 (siehe Bild PROFINET CBA).

Die Kommunikation der Komponenten untereinander projektieren Sie danach komfortabel in SIMATIC iMap.

Aktualisierungszeit

Innerhalb der Aktualisierungszeit sind alle IO-Devices im PROFINET IO-System vom IO-Controller (Ausgänge) mit neuen Daten versorgt worden. Alle IO-Devices haben nun ihre neuesten Daten an den IO-Controller gesendet (Eingänge).

Hinweis

Aktualisierungszeiten für den zyklischen Datenaustausch

STEP 7 ermittelt auf Basis der vorliegenden Hardware-Konfiguration und dem daraus resultierenden zyklischen Datenaufkommen die Aktualisierungszeit. Innerhalb dieser Zeit hat ein PROFINET IO-Device seine Nutzdaten mit dem zugehörigen IO-Controller ausgetauscht.

Die Aktualisierungszeit stellen Sie entweder für ein ganzes Bussegment eines IO-Controllers ein, oder für ein einzelnes IO-Device.

Die Aktualisierungszeit ist in STEP 7 manuell veränderbar.

Die kleinste mögliche Aktualisierungszeit in einem PROFINET-System ist von folgenden Faktoren abhängig:

- Anzahl der PROFINET IO-Devices
- Anzahl der projektierten Nutzdaten
- PROFINET IO-Kommunikationsanteil (im Verhältnis zum PROFINET CBA-Kommunikationsanteil)

Zusätzliche zyklische PROFINET-Dienste

Mit dem Dialog Aktualisierungszeit in STEP 7/HW-Konfig stellen Sie eine Aktualisierungszeit für das entsprechende Gerät ein, die für PROFINET IO reserviert werden soll.

Weitere Details finden Sie in der Onlinehilfe von STEP 7.

Sendetakt

Zeitraum zwischen zwei aufeinander folgende Intervalle für IRT- bzw. RT-Kommunikation. Der Sendetakt ist das kleinstmögliche Sende-Intervall für den Datenaustausch. Die berechneten Aktualisierungszeiten sind Vielfaches des Sendetaktes.

Die minimal erreichbare Aktualisierungszeit ist damit abhängig vom minimal einstellbaren Sendetakt des IO-Controllers.

Sofern also sowohl IO-Controller als auch IO-Device einen Sendetakt von 250 µs unterstützen, können Sie damit eine minimale Aktualisierungszeit von 250 µs erreichen.

Darüber hinaus können aber auch IO-Devices, die nur einen Sendetakt von 1 ms unterstützen, an einem IO-Controller betrieben werden, der mit einem Sendetakt von 250 µs arbeitet. Die minimale Aktualisierungszeit für die betreffenden IO-Devices beträgt dann aber minimal 1ms.

Aktualisierungszeiten für die CPU 31x PN/DP

Folgende Aktualisierungszeiten sind parametrierbar:

Echtzeitkommunikation	Sendetakt		Aktualisierungszeit
Bei RT:	250 µs	⇒	250 µs bis 128 ms
	500 µs	⇒	500 µs bis 256 ms
	1 ms	⇒	1 ms bis 512 ms
	2 ms	⇒	2 ms bis 512 ms
	4 ms	⇒	4 ms bis 512 ms
Bei IRT mit der Option "Hohe Flexibilität":	250 µs	⇒	250 µs bis 128 ms
	500 µs	⇒	500 µs bis 256 ms
	1 ms	⇒	1 ms bis 512 ms
Bei IRT mit der Option "Hohe Performance":	250 µs	⇒	250 µs bis 4 ms
	500 µs	⇒	500 µs bis 8 ms
	1 ms	⇒	1 ms bis 16 ms
	2 ms	⇒	2 ms bis 32 ms
	4 ms	⇒	4 ms bis 64 ms

Die minimale Aktualisierungszeit ist abhängig von der Anzahl der betriebenen Devices, der Anzahl der projektierten Nutzdaten und dem Kommunikationsanteil für PROFINET IO. Diese Abhängigkeiten werden von *STEP 7* bei der Projektierung automatisch berücksichtigt

Ungerade Sendetakte für IRT mit der Option "Hohe Performance"

Für IRT mit der Option "Hohe Performance" sind neben den "geraden" Sendetakten (250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms) im Bereich zwischen 250 µs und 4 ms beliebige Vielfache von 125 µs als "ungerader" Sendetakt einstellbar: 375 µs, 625 µs ... 3,875 ms.

Bei "ungeraden" Sendetakten gilt für alle PROFINET IO-Devices:

- Aktualisierungszeit = Sendetakt
- keine Ergänzung von IRT mit der Option "Hohe Performance" durch RT-Devices möglich

Details zu den Einsatzmöglichkeiten der einzelnen Produkte

Lesen Sie dazu in der Dokumentation des betreffenden Produkts nach.

4.11.3.5 Leitungslängen PROFINET und Netzausdehnungen

Die mögliche Netzausdehnung ist von verschiedenen Faktoren abhängig (Verwendete Physik, Signallaufzeit, Mindestabstand zwischen Datenpaketen, usw.)

Twisted Pair-Leitungen

Die Twisted Pair-Leitung dient zum Anschluss von Endgeräten an das Industrial Ethernet FC-Verkabelungssystem. Es ist für den Einsatz in einer Umgebung mit geringer EMV-Belastung, wie z. B. im Büro oder innerhalb von Schaltschränken vorgesehen.

Zwischen zwei Geräten dürfen maximal 10 m Twisted Pair-Leitung eingefügt werden.

Die Twisted Pair-Leitungen, sind im Vergleich zu den Industrial Ethernet Twisted Pair-Leitungen durch geringeren Schirmaufwand wesentlich dünner und flexibler aufgebaut. Als Stecker werden genormte RJ45-Stecker eingesetzt sowie Sub-D-Stecker für den Anschluss von Industrial Twisted Pair-Komponenten eingesetzt.

Produktspektrum

Folgende Twisted Pair-Leitungen sind verfügbar:

Tabelle 4- 23 Daten für konfektionierte Twisted Pair-Leitungen

Leistungsbezeichnung	Einsatzfall	Lieferbare Längen	MLFB
TP Cord RJ45/RJ45	TP-Anschlussleitung mit zwei RJ45-Steckern	0,5 m 1,0 m 2,0 m 6,0 m 10,0 m	6XV1850-2GE50 6XV1850-2GH10 6XV1850-2GH20 6XV1850-2GH60 6XV1850-2GN10
TP XP Cord RJ45/RJ45	Gekreuzte TP-Leitung mit zwei RJ45-Steckern	0,5 m 1,0 m 2,0 m 6,0 m 10,0 m	6XV1850-2HE50 6XV1850-2HH10 6XV1850-2HH20 6XV1850-2HH60 6XV1850-2HN10
TP Cord 9/RJ45	TP-Leitung mit einem 9-poligen Sub-D-Stecker und einem RJ45-Stecker	0,5 m 1,0 m 2,0 m 6,0 m 10,0 m	6XV1850-2JE50 6XV1850-2JH10 6XV1850-2JH20 6XV1850-2JH60 6XV1850-2JN10
TP XP Cord 9/RJ45	Gekreuzte TP-Leitung mit einem 9-poligen Sub-D-Stecker und einem RJ45-Stecker	0,5 m 1,0 m 2,0 m 6,0 m 10,0 m	6XV1850-2ME50 6XV1850-2MH10 6XV1850-2MH20 6XV1850-2MH60 6XV1850-2MN10
TP Cord 9-45/RJ45	TP-Leitung mit einem RJ45-Stecker und einem Sub-D-Stecker mit 45° Kabelabgang (nur für OSM/ESM)	1,0 m	6XV1850-2NH10
TP XP Cord 9-45/RJ45	Gekreuzte TP-Leitung mit einem RJ45-Stecker und einem Sub-D-Stecker mit 45° Kabelabgang (nur OSM/ESM)	1,0 m	6XV1850-2PH10
TP XP Cord 9/9	Gekreuzte TP-Leitung zur direkten Verbindung zweier Industrial Ethernet-Netzkomponenten mit ITP-Schnittstelle mit zwei 9-poligen Sub-D-Steckern	1,0 m	6XV1850-2RH10
TP Cord RJ45/15	TP-Leitung mit einem 15-poligen Sub-D-Stecker und einem RJ45-Stecker	0,5 m 1,0 m 2,0 m 6,0 m 10,0 m	6XV1850-2LE50 6XV1850-2LH10 6XV1850-2LH20 6XV1850-2LH60 6XV1850-2LNN10
TP XP Cord RJ45/15	Gekreuzte TP-Leitung mit einem 15-poligen Sub-D-Stecker und einem RJ45-Stecker	0,5 m 1,0 m 2,0 m 6,0 m 10,0 m	6XV1850-2SE50 6XV1850-2SH10 6XV1850-2SH20 6XV1850-2SH60 6XV1850-2SN10

Industrial Ethernet Fast Connect Twisted Pair-Leitungen

Für die strukturierte Verkabelung in der Fabrikhalle ist das FC Twisted Pair-Verkabelungssystem ideal geeignet. Fast Connect-Leitungen können schnell und leicht vor Ort konfektioniert werden. Damit steht die RJ45-Verkabelungstechnik als bestehender Standard auch als industrietaugliche Ausführung zur Verfügung, die eine strukturierte Verkabelung ermöglicht.

Produktspektrum

Folgende Industrial Ethernet Fast Connect Twisted Pair-Leitungen sind verfügbar:

Tabelle 4- 24 Daten für selbstkonfektionierbare Leitungen aus de Produktfamilie Fast Connect

Leitungsbezeichnung	Einsatzfall	Lieferbare Längen	MLFB
SIMATIC NET IE FC RJ 45 PLUG 145	RJ 45-Steckverbinder für Industrial Ethernet mit robustem Metallgehäuse und vier integrierten Schneid-/Klemm-Kontakten zum Anschluss der Industrial Ethernet FC Installationsleitungen, 145° Kabelabgang.	1 Stück 10 Stück 50 Stück	6GK1901-1BB30-0AA0 6GK1901-1BB30-0AB0 6GK1901-1BB30-0AE0
SIMATIC NET IE FC RJ 45 PLUG 180	RJ 45-Steckverbinder für Industrial Ethernet mit robustem Metallgehäuse und vier integrierten Schneid-/Klemm-Kontakten zum Anschluss der Industrial Ethernet FC Installationsleitungen, 180° Kabelabgang.	1 Stück 10 Stück 50 Stück	6GK1901-1BB10-2AA0 6GK1901-1BB10-2AB0 6GK1901-1BB10-2AE0

Verweis

Detaillierte Informationen finden Sie im:

- Handbuch SIMATIC NET: Twisted Pair- und Fiber Optic Netze (6GK1970-1BA10-0AA0)
- Internet unter Service und Support (<http://www.siemens.com/automation/service&support>)
- Katalog IK PI, SIMATIC NET (E86060-K6710-A101-B5)

Siehe auch

PG an einen Teilnehmer anschließen (Seite 154)

PG an mehrere Teilnehmer anschließen (Seite 155)

4.11.3.6 Stecker und sonstige Komponenten für Ethernet

Die Auswahl des Buskabels, des Bussteckers sowie anderer Komponenten für Ethernet (z. B. Switches, usw.) hängt von Ihrer geplanten Anwendung ab.

Für den Aufbau einer Ethernet-Verbindung bieten wir Ihnen eine Reihe von Produkten für die verschiedensten Anwendungsbereiche an.

Verweis

- *SIMATIC NET: Twisted Pair- und Fiber Optic Netze* (6GK1970-1BA10-0AA0)

4.11.3.7 Beispiel für ein PROFINET-Subnetz

Beispiel: Aufbauen eines PROFINET-Subnetzes

Die Grafik verdeutlicht Ihnen die Kombination von Unternehmensebene und Leitebene über Industrial Ethernet. Sie können über PCs der klassischen Bürowelt Informationen aus der Prozessautomatisierung abrufen.

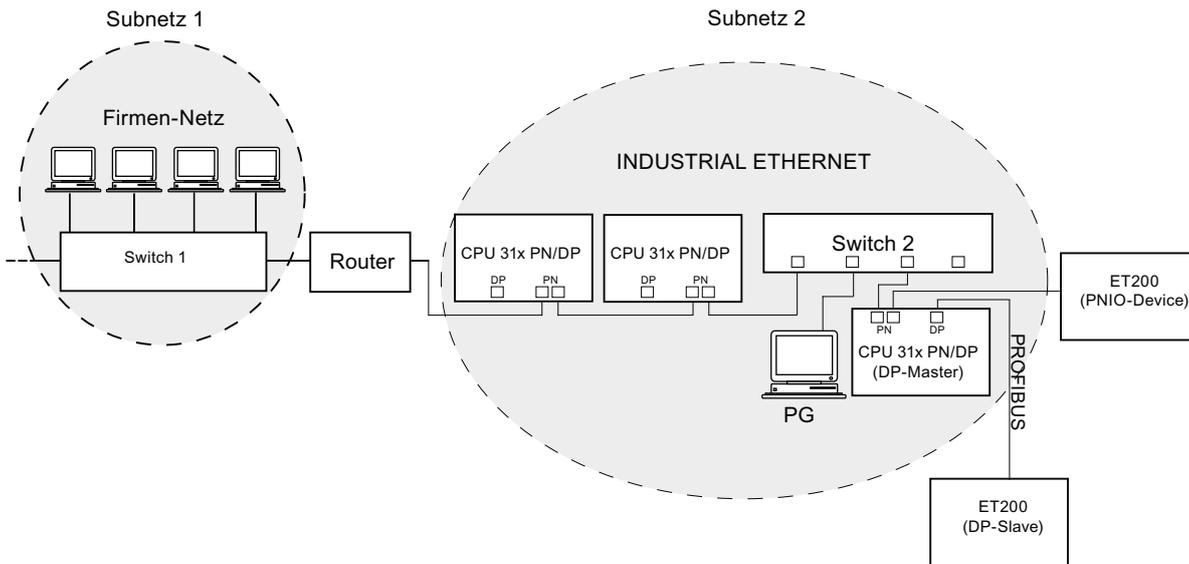


Bild 4-7 Beispiel für ein PROFINET-Subnetz

Aufbaurichtlinien

PROFINET ermöglicht Ihnen Kommunikation mit hoher Performance und Durchgängigkeit. Mit den folgenden Aufbaurichtlinien können Sie die Performance noch weiter steigern.

- Schalten Sie ein Router zwischen Büro-Netzwerk und PROFINET-System. Über den Router können Sie genau festlegen, wer auf Ihr PROFINET System zugreifen darf.
- Bauen Sie Ihr PROFINET System, wo sinnvoll, sternförmig auf (z. B. im Schaltschrank).
- Halten Sie die Anzahl der Switches gering. Dadurch erhöhen Sie zusätzlich die Übersichtlichkeit Ihres PROFINET Systems.
- Schließen Sie Ihr Programmiergerät (PG) in der Nähe des Kommunikationspartners an (z. B. PG und Kommunikationspartner am gleichen Switch).
- Baugruppen mit PROFINET-Schnittstellen dürfen nur in LAN-Netzwerken betrieben werden, in denen alle angeschlossenen Teilnehmer mit SELV/PELV-Stromversorgungen (oder gleichwertig geschützt) ausgestattet sind.
- Für die Ankopplung an das WAN ist eine Datenübergabestelle vorzuschreiben, die diese Sicherheit gewährleistet.

Verweis

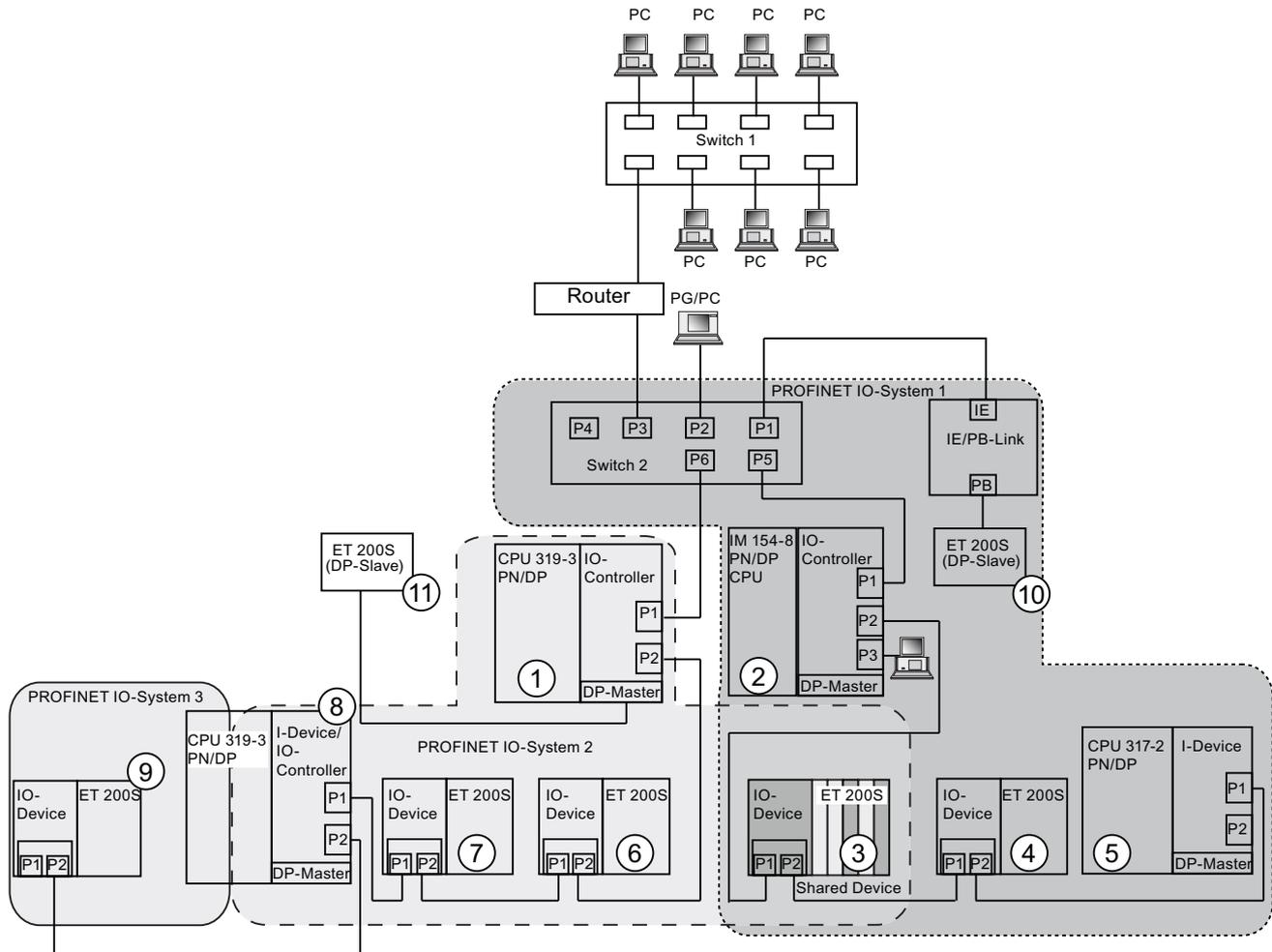
Detaillierte Informationen zu Industrial Ethernet Netzen oder Netzkomponenten finden Sie:

- Im Internet unter <http://www.siemens.com/automation/service&support>.
- In der Online-Hilfe von STEP 7. Hier finden Sie auch mehr Details zur IP-Adressvergabe
- Im Handbuch Kommunikation mit SIMATIC (EWA 4NEB 710 6075-01)
- Im SIMATIC NET-Handbuch Twisted Pair- und Fiber Optic Netze (6GK1970-1BA10-0AA0)

4.11.3.8 PROFINET IO-System

Funktionen von PROFINET IO

Mit der nachfolgenden Grafik zeigen wir Ihnen die Funktionen von PROFINET IO:



In der Grafik sehen Sie	Beispiele für die Verbindungswege
Die Verbindung von Firmen-Netz und Feldebene	Sie können über PCs in Ihrem Firmennetz auf Geräte der Feldebene zugreifen Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> PC - Switch 1 - Router - Switch 2 - CPU 319-3 PN/DP ①.
Die Verbindung von Automatisierungssystem und Feldebene untereinander	Sie können auch über ein PG in der Feldebene auf einen der anderen Bereiche im Industrial Ethernet zugreifen. Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> PG - integrierter Switch IM 154-8 CPU ② - Switch 2 - integrierter Switch CPU 319-3 PN/DP ① - integrierter Switch IO-Device ET 200S ⑥ - auf IO-Device ET 200S ⑦.
Der IO-Controller der CPU IM 154-8 CPU ② spannt PROFINET IO-System 1 auf und steuert direkt Geräte am Industrial Ethernet und am PROFIBUS	An dieser Stelle sehen Sie IO-Feature zwischen IO-Controller, I-Device und IO-Device(s) im Industrial Ethernet: <ul style="list-style-type: none"> Die IM 154-8 CPU ② ist der IO-Controller für die beiden IO-Devices ET 200S ③ und ET 200S ④, für den Switch 2 und auch für das I-Device CPU 317-2 PN/DP ⑤. Das IO-Device ET 200S ③ wird dabei als Shared Device betrieben, so dass die IM154-8 CPU ② als Controller nur auf diejenigen (Sub)module dieses IO-Devices zugreifen kann, die ihm als Controller zugeordnet sind. Die IM 154-8 CPU ② ist über das IE/PB Link auch der IO-Controller für die ET 200S (DP-Slave) ⑩.
Die CPU 319-3 PN/DP ① spannt als IO-Controller das PROFINET-System 2 auf und ist gleichzeitig DP-Master am PROFIBUS. An diesem IO-Controller wird neben anderen IO-Devices auch eine CPU319-3 PN/DP ⑧ als I-Device betrieben, die ihrerseits als IO-Controller ein unterlagertes PROFINET-System aufspannt.	Hier sehen Sie, dass eine CPU sowohl IO-Controller für ein IO-Device sein kann, als auch DP-Master für einen DP-Slave: <ul style="list-style-type: none"> Die CPU 319-3 PN/DP ① ist der IO-Controller für die beiden IO-Devices ET 200S ⑥ und ET 200S ⑦ und auch für das I-Device CPU 319-3 PN/DP ⑧. Ferner teilt sich die CPU319-3 PN/DP ① das als Shared Device betriebene IO-Device ET 200S ③ mit dem IO-Controller IM 154-8 CPU ②, so dass die CPU319-3 PN/DP ① als Controller nur auf diejenigen (Sub)module dieses IO-Devices zugreifen kann, die ihm als Controller zugeordnet sind. Die CPU319-3 ⑧, die als I-Device an der CPU319-3 PN/DP ① betrieben wird, ist auch gleichzeitig IO-Controller und spannt ein eigenes PROFINET-System 3 auf, an dem das IO-Device ET 200S ⑨ betrieben wird. Die CPU 319-3 PN/DP ① ist der DP-Master für einen DP-Slave ⑪. Der DP-Slave ⑪ ist hierbei der CPU 319-3 PN/DP ① lokal zugeordnet und ist am Industrial Ethernet nicht sichtbar.

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zum Thema PROFINET finden Sie in folgender Dokumentation:

- In der Systembeschreibung PROFINET
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19292127>)
- Im Programmierhandbuch *Von PROFIBUS DP nach PROFINET IO*. In diesem Handbuch sind auch die neuen PROFINET-Bausteine und Systemzustandslisten übersichtlich aufgeführt.

4.11.4 Netzübergänge durch Routing

Beispiel: PG-Zugriff über Netzgrenzen hinweg (Routing)

CPU mit mehreren Schnittstellen können auch als Bindeglied für die Kommunikation zwischen verschiedenen Subnetzen dienen (Router). Sie können mit einem PG über Netzgrenzen hinweg auf alle Baugruppen zugreifen.

Voraussetzungen:

- Sie setzen STEP 7 ab Version 5.0 ein.
Hinweis: Anforderungen an STEP 7 bezüglich der eingesetzten CPUs siehe technische Daten.
- Sie ordnen im STEP 7-Projekt das PG/PC einem Netz zu (SIMATIC-Manager PG/PC zuordnen).
- Die Netzgrenzen werden durch routingfähige Baugruppen überbrückt.
- Sie haben nach dem Erstellen der gesamten Projektierung aller Netze in NETPRO für alle Stationen einen erneuten Übersetzungsvorgang angestoßen und auf jede routingfähige Baugruppe geladen. Dies gilt auch nach jeder Änderung im Netzwerk.

Damit kennt jeder Router die möglichen Wege zu einer Zielstation.

Zugriff über Netzgrenzen hinweg

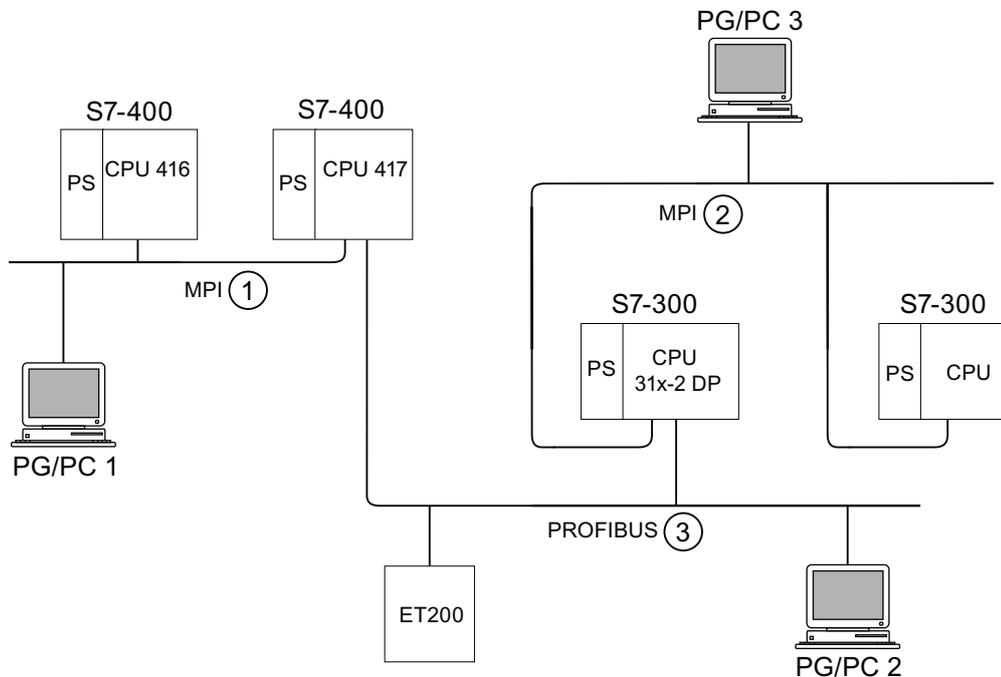


Bild 4-8 Zugriff über Netzgrenzen hinweg

Beispiel 1

Sie können mit dem PG/PC 1 auf die CPU 31x-2 DP wie folgt zugreifen:

PG/PC 1 - MPI-Netz ① - CPU 417 als Router - PROFIBUS-Netz ③ - CPU 31x-2 DP

Beispiel 2

Sie können mit dem PG/PC 2 auf die S7-300 CPU (rechts im Bild) wie folgt zugreifen:

PG/PC 2 - PROFIBUS-Netz ③ - CPU 31x-2 DP als Router - MPI-Netz ② - S7-300 CPU

Beispiel 3

Sie können mit dem PG/PC 3 auf die CPU 416 wie folgt zugreifen:

PG/PC 3 - MPI-Netz ② - CPU 31x-2 DP als Router - PROFIBUS-Netz ③ - CPU 417 als Router - MPI-Netz ① - CPU 416

Hinweis**Nur für die CPUs mit DP-Schnittstelle:**

Werden diese CPUs als I-Slave betrieben und Sie wollen die Funktion Routing verwenden, dann müssen Sie in STEP 7 unter den Eigenschaften der DP-Schnittstelle für DP-Slave die Funktionalität Kontrollkästchen Test, Inbetriebnahme, Routing aktivieren.

Verweis

Weitere Informationen zum Thema Routing finden Sie im Handbuch "*Kommunikation mit SIMATIC*".

4.11.5 Punkt-zu-Punkt (PtP)

Verfügbarkeit

CPUs mit dem Namenszusatz "PtP" besitzen eine PtP-Schnittstelle.

Eigenschaften

Über die PtP-Schnittstelle Ihrer CPU können Sie Fremdgeräte mit einer seriellen Schnittstelle anschließen. Hierbei sind Baudraten im Vollduplexbetrieb (RS 422) bis 19,2 kbit/s und im Halbduplexbetrieb (RS 485) bis 38,4 kbit/s möglich.

Baudrate

- Halbduplex: 38,4 kbit/s
- Vollduplex: 19,2 kbit/s

Treiber

Für die Punkt-zu-Punkt-Kopplung sind diese CPUs mit folgenden Treibern ausgestattet:

- ASCII-Treiber
- Prozedur 3964 (R)
- RK 512 (nur CPU 314C-2 PtP)

Anschließbare Geräte über PtP

Geräte mit serieller Schnittstelle, zum Beispiel Barcode-Leser, Drucker, usw.

Verweis

Handbuch *CPU 31xC: Technologische Funktionen*

4.11.6 Aktor-/Sensor-Interface (ASI)

Aktor-/Sensor-Interface (ASI)

Realisierung über Kommunikationsprozessoren (CP).

Das AS-Interface oder Aktor-/Sensor-Interface ist ein Subnetzsystem für die unterste Prozessebene in Automatisierungsanlagen. Es dient speziell zur Vernetzung binärer Sensoren und Aktoren. Die Datenmenge beträgt maximal 4 bit pro Slave-Station.

Einen Anschluss an das Aktor-/Sensor-Interface können Sie bei einer S7-300 CPU nur über Kommunikationsprozessoren realisieren.

Montieren

5.1 Montieren einer S7-300

An dieser Stelle erläutern wir die notwendigen Arbeitsschritte für den mechanischen Aufbau einer S7-300.

Hinweis

Die Aufbaurichtlinien und Sicherheitshinweise, die in diesem Handbuch angegeben sind, sind bei der Montage, der Inbetriebnahme und im Betrieb der Systeme S7-300 zu beachten.

Offene Betriebsmittel

Die Baugruppen einer S7-300 sind nach der Norm IEC 61131-2 entwickelt als "offenes Betriebsmittel" und ist nach UL-/CSA-Zulassung ein "open type".

Um den Vorgaben für einen sicheren Betrieb bezüglich mechanischer Festigkeit, Flammwidrigkeit, Stabilität und Berührungsschutz Genüge zu tun, sind folgende alternative Einbauarten vorgeschrieben:

- Einbau in ein geeignetes Gehäuse
- Einbau in einen geeigneten Schrank
- Einbau in einen entsprechend ausgestatteten, geschlossenen Betriebsraum

Diese dürfen nur mit Schlüssel oder einem Werkzeug zugänglich sein. Zugang zu den Gehäusen, Schränken oder elektrischen Betriebsräumen darf nur für unterwiesenes oder zugelassenes Personal möglich sein.

Mitgeliefertes Zubehör

In der Verpackung der Baugruppen ist das Zubehör enthalten, das Sie für die Montage benötigen. Im Anhang finden Sie eine Auflistung des Zubehörs und von Ersatzteilen mit der zugehörigen Bestellnummer.

Tabelle 5- 1 Baugruppenzubehör

Baugruppe	mitgeliefertes Zubehör	Erläuterung
CPU	1 x Steckplatznummernschilder	für die Zuweisung von Steckplatznummern
	Beschriftungsschilder	für die MPI-Adresse und den Firmwarestand (alle CPUs) für die Beschriftung der integrierten Ein- und Ausgänge (nur CPU 31xC)
Signalbaugruppe (SM) Funktionsbaugruppe (FM)	1 Busverbinder	für die elektrische Verbindung der Baugruppen untereinander
	1 Beschriftungsschild	für die Beschriftung von Ein- und Ausgängen auf der Baugruppe
Kommunikationsbaugruppe (CP)	1 Busverbinder	für die elektrische Verbindung der Baugruppen untereinander
	1 Beschriftungsschild (nur CP 342-2)	für die Beschriftung des Anschlusses zum AS-Interface
Anschaltungsbaugruppe (IM)	1 Busverbinder	für die elektrische Verbindung der Baugruppen untereinander
	1 x Steckplatznummernschilder (nur IM 361 und IM 365)	für die Zuweisung von Steckplatznummern auf den Baugruppenträgern 1 bis 3

Tipp: Vorlagen für die Beschriftungsstreifen finden Sie im Internet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/11978022>).

Benötigtes Werkzeug und Material

Für den Aufbau der S7-300 benötigen Sie die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Werkzeuge und Materialien.

Tabelle 5- 2 Werkzeuge und Materialien für den Aufbau

Zum ...	brauchen Sie ...
Kürzen der 2-Meter-Profilschiene	Handelsübliches Werkzeug
Anreißen und Bohren der Löcher auf der 2-Meter-Profilschiene	Handelsübliches Werkzeug, Bohrer mit 6,5 mm Durchmesser
Anschrauben der Profilschiene	Schraubenschlüssel bzw. Schraubendreher, passend für ausgewählte Befestigungsschrauben diverse M6-Schrauben (Länge vom Einbauort abhängig) mit Muttern und Federringen
Festschrauben der Baugruppen auf der Profilschiene	Schraubendreher mit 3,5 mm Klingenbreite (zylindrische Bauform)
Herausziehen des Erdungsschiebers in den Zustand erdfrei.	Schraubendreher mit 3,5 mm Klingenbreite (zylindrische Bauform)

5.2 Profilschiene montieren

Lieferformen der Profilschiene

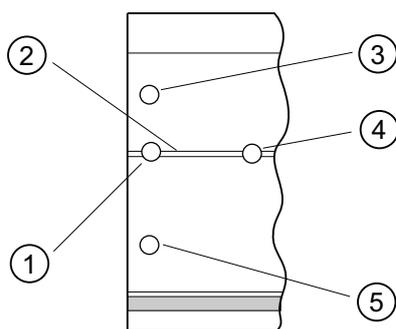
- einbaufertige Profilschienen in 4 Standardlängen (mit 4 Bohrungen für Befestigungsschrauben und 1 Schutzleiterschraube)
- Meter-Profilschiene
Diese kann für Aufbauten mit Sonderlängen beliebig gekürzt werden. Sie hat keine Bohrungen für Befestigungsschrauben und keine Schutzleiterschraube.

Voraussetzung

Die 2-Meter-Profilschiene müssen Sie für die Montage vorbereiten.

2-Meter-Profilschiene für Montage vorbereiten

1. Kürzen Sie die 2-Meter-Profilschiene auf das erforderliche Maß.
2. Reißen Sie an:
 - vier Löcher für Befestigungsschrauben (Maße siehe unter "Maßangaben für die Befestigungslöcher")
 - ein Loch für die Schutzleiterschraube.
3. Ist Ihre Profilschiene länger als 830 mm, dann müssen Sie zur Stabilisierung der Profilschiene zusätzliche Löcher für weitere Befestigungsschrauben anbringen.
Die zusätzlichen Löcher reißen Sie entlang der Rille im Mittenbereich der Profilschiene an (siehe nachfolgendes Bild). Sie sollten jeweils ca. 500 mm auseinander liegen.
4. Bohren Sie die angerissenen Löcher mit einem Durchmesser von $6,5^{+0,2}$ mm für Schrauben der Größe M6.
5. Bringen Sie eine M6-Schraube zur Befestigung des Schutzleiters an.

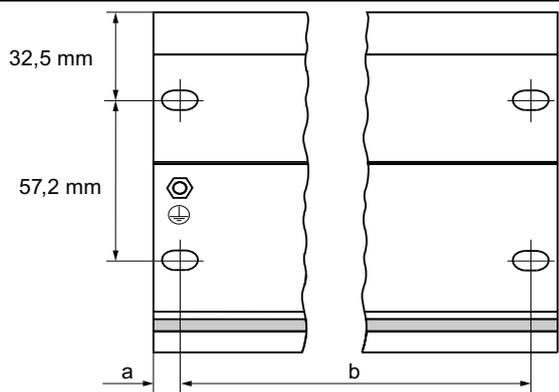
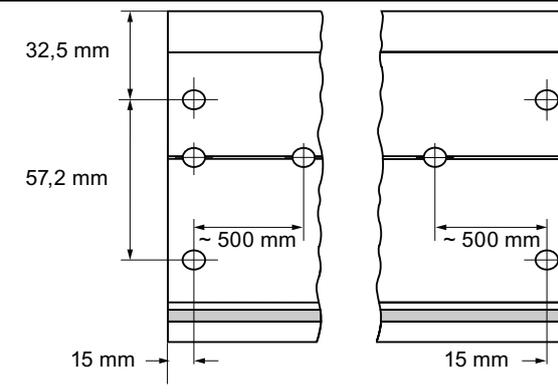


Ziffer	Bezeichnung
①	Loch für Schutzleiterschraube
②	Rille für Bohrung zusätzlicher Löcher für Befestigungsschrauben
③	Loch für Befestigungsschraube
④	Zusätzliches Loch für Befestigungsschraube
⑤	Loch für Befestigungsschraube

Maßangaben für die Befestigungslöcher

Die nachfolgende Tabelle enthält die Maßangaben für die Befestigungslöcher der Profilschiene.

Tabelle 5-3 Befestigungslöcher für Profilschienen

"Standard"-Profilschiene			2-Meter-Profilschiene		
					
Länge der Profilschiene	Abstand a	Abstand b	-		
160 mm	10 mm	140 mm			
482,6 mm	8,3 mm	466 mm			
530 mm	15 mm	500 mm			
830 mm	15 mm	800 mm			

Befestigungsschrauben

Für die Befestigung der Profilschienen können Sie folgende Schraubentypen verwenden:

Für ...	können Sie verwenden ...	Erläuterung
äußere Befestigungsschrauben	Zylinderschraube M6 nach ISO 1207/ISO 1580 (DIN 84/DIN 85)	Die Schraubenlänge müssen Sie Ihrem Aufbau entsprechend auswählen.
	Sechskantschraube M6 nach ISO 4017 (DIN 4017)	Zusätzlich benötigen Sie Scheiben 6,4 nach ISO 7092 (DIN 433)
zusätzliche Befestigungsschrauben (nur 2-Meter-Profilschiene)	Zylinderschraube M6 nach ISO 1207/ISO 1580 (DIN 84/DIN 85)	

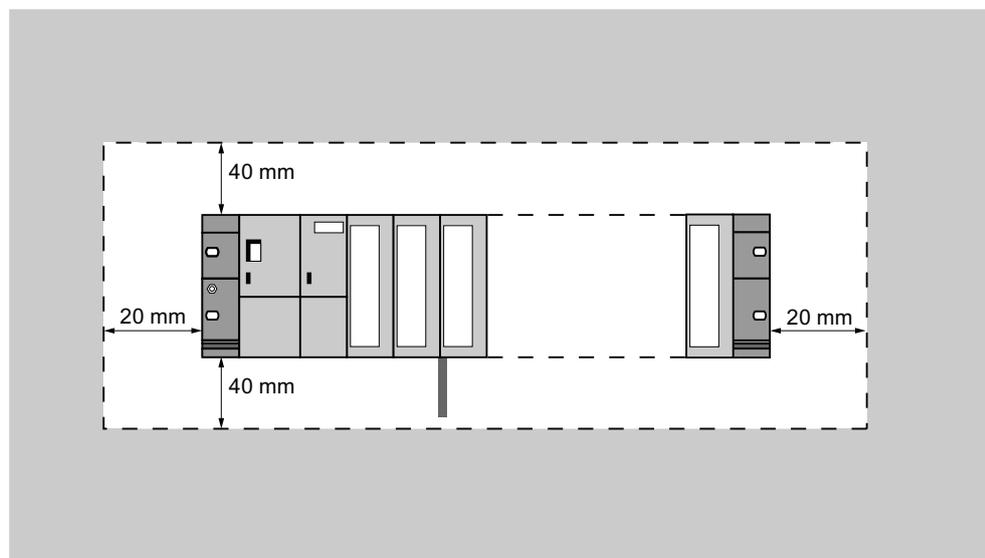
Profilschiene montieren

1. Bringen Sie die Profilschiene so an, dass genügend Raum für die Montage und Entwärmung der Baugruppen bleibt (mindestens 40 mm oberhalb und unterhalb der Baugruppen, siehe nachfolgendes Bild).
2. Reißen Sie die Befestigungslöcher auf dem Untergrund an und bohren Sie die Löcher mit einem Durchmesser von $6,5^{+0,2}$ mm.
3. Verschrauben Sie die Profilschiene mit dem Untergrund (Schraubengröße M6).

Hinweis

Achten Sie auf eine niederohmige Verbindung zwischen Profilschiene und Untergrund, wenn dieser eine geerdete Metallplatte oder ein geerdetes Gerätetraglech ist. Benutzen Sie z. B. bei lackierten und eloxierten Metallen geeignete Kontaktierungsmittel oder Kontaktscheiben.

In der nachfolgenden Grafik sehen Sie den notwendigen Freiraum, den Sie für den Aufbau einer S7-300 einhalten müssen.



5.3 Baugruppen auf die Profilschiene montieren

Regeln für Montage

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen, was Sie bei der Montage der S7-300-Baugruppen beachten müssen.

Regeln für Anzugsdrehmoment von..	... Stromversorgung, CPU, SM, FM, CP
Baugruppenbefestigung auf Profilschiene	von 0,8 Nm bis 1,1 Nm

Voraussetzung für die Montage der Baugruppe

- Die Projektierung des Automatisierungssystems ist abgeschlossen.
- Die Profilschiene ist montiert.

Reihenfolge der Baugruppen

Hängen Sie die Baugruppen auf der Profilschiene von links beginnend in folgender Reihenfolge ein:

1. Stromversorgungsbaugruppe
2. CPU
3. Signalbaugruppen, Funktionsbaugruppen, Kommunikationsbaugruppen, Anschaltungsbaugruppen

Hinweis

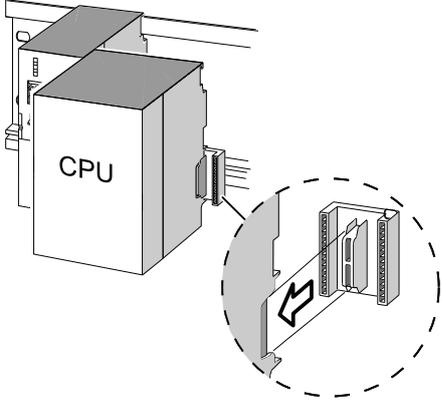
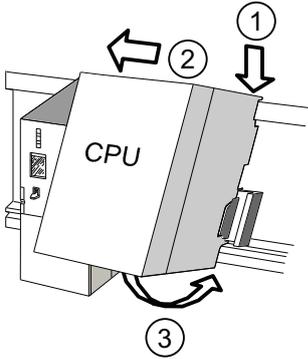
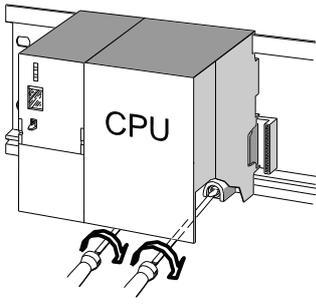
Wenn Sie Analogeingabebaugruppen SM 331 stecken, dann prüfen Sie bitte **vor** der Montage, ob Sie die Messbereichsmodule an der Baugruppenseite umstecken müssen. Siehe dazu Kapitel "Analogbaugruppen" im Gerätehandbuch *Baugruppendaten*.

Hinweis

Wollen Sie die S7-300 mit einem erdfreien Bezugspotenzial aufbauen, müssen Sie diesen Zustand auf der CPU herstellen. Führen Sie diesen Schritt am besten noch vor der Montage auf die Profilschiene durch.

Montageschritte

Nachfolgend sind die einzelnen Schritte für die Montage der Baugruppen erläutert.

<p>1.</p>	<p>Stecken Sie die Busverbinder auf CPU und Signal-/Funktions-/Kommunikations-/Anschaltungsbaugruppen. Ein Busverbinder liegt jeder dieser Baugruppen bei, nicht aber der CPU.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beginnen Sie mit dem Aufstecken der Busverbinder immer bei der CPU. Nehmen Sie dafür den Busverbinder von der "letzten" Baugruppe der Zeile. • Stecken Sie die Busverbinder auf die weiteren Baugruppen. Auf die "letzte" Baugruppe wird kein Busverbinder gesteckt. 	
<p>2.</p>	<p>Hängen Sie in der vorgesehenen Reihenfolge jede Baugruppe ein ①, schieben sie bis an die linke Baugruppe heran ② und schwenken sie nach unten ③.</p>	
<p>3.</p>	<p>Schrauben Sie die Baugruppen handfest.</p>	

Siehe auch

S7-300 mit erdfreiem Bezugspotenzial aufbauen (nicht CPU 31xC) (Seite 46)

5.4 Baugruppen kennzeichnen

Steckplatznummern zuweisen

Nach der Montage sollten Sie jeder Baugruppe eine Steckplatznummer zuweisen, die die Zuordnung der Baugruppen zur Konfigurationstabelle in STEP 7 erleichtert. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Steckplatznummern.

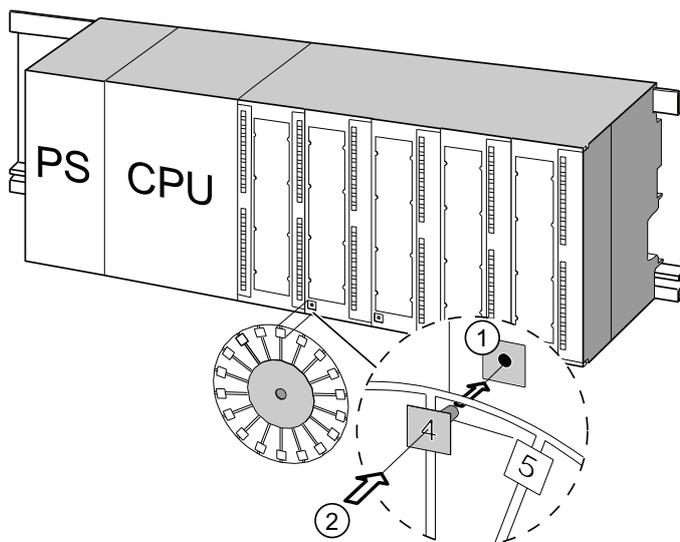
Tabelle 5- 4 Steckplatznummern für S7-Baugruppen

Steckplatznummer	Baugruppe	Bemerkung
1	Stromversorgung (PS)	–
2	CPU	–
3	Anschaltungsbaugruppe (IM)	rechts neben CPU
4	1. Signalbaugruppe	rechts neben CPU oder IM
5	2. Signalbaugruppe	–
6	3. Signalbaugruppe	–
7	4. Signalbaugruppe	–
8	5. Signalbaugruppe	–
9	6. Signalbaugruppe	–
10	7. Signalbaugruppe	–
11	8. Signalbaugruppe	–

Steckplatznummern auf die Baugruppen stecken

1. Halten Sie die entsprechende Steckplatznummer vor die jeweilige Baugruppe.
2. Führen Sie den Zapfen in die Öffnung auf der Baugruppe ①.
3. Drücken Sie mit dem Finger die Steckplatznummer in die Baugruppe ②. Dabei bricht die Steckplatznummer vom Rad ab.

Im nachfolgenden Bild sind diese Arbeitsschritte grafisch veranschaulicht. Die Steckplatznummernschilder sind der CPU beigelegt.



Verdrahten

6.1 Voraussetzungen für das Verdrahten der S7-300

In diesem Kapitel

erläutern wir Ihnen die notwendigen Voraussetzungen für das Verdrahten von Stromversorgung, CPU und Frontstecker.

Benötigtes Zubehör

Für das Verdrahten der S7-300 benötigen Sie folgendes Zubehör.

Tabelle 6- 1 Verdrahtungszubehör

Zubehör	Erläuterung
Frontstecker	für den Anschluss der Sensoren/Aktoren einer Anlage an die S7-300
Beschriftungsstreifen	für die Beschriftung der Ein-/Ausgänge der Baugruppe
Schirmauflageelement, Schirmanschlussklemmen (passend für Schirmdurchmesser)	für das Auflegen des Kabelschirms von geschirmten Leitungen

Benötigtes Werkzeug und Material

Für das Verdrahten der S7-300 benötigen Sie folgende Werkzeuge und Materialien.

Tabelle 6- 2 Werkzeuge und Materialien zum Verdrahten

Zum ...	brauchen Sie ...
Verbinden des Schutzleiters mit der Profilschiene	Schraubenschlüssel (Schlüsselweite 10) Schutzleiter-Anschlussleitung (Querschnitt $\geq 10 \text{ mm}^2$) mit Kabelschuh für M6 Mutter M6, Scheibe, Federring
Einstellen der Stromversorgungsbaugruppe auf die Netzspannung	Schraubendreher mit 4,5 mm Klingebreite
Verdrahten von Stromversorgungsbaugruppe und CPU	Schraubendreher mit 3,5 mm Klingebreite, Seitenschneider, Abisolierwerkzeug flexible Leitung, z. B. Schlauchleitung $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ ggf. Aderendhülsen nach DIN 46228
Verdrahten der Frontstecker	Schraubendreher mit 3,5 mm Klingebreite, Seitenschneider, Abisolierwerkzeug flexible Leitungen $0,25 \text{ mm}^2$ bis $0,75/1,5 \text{ mm}^2$ ggf. geschirmte Leitungen ggf. Aderendhülsen nach DIN 46228

Anschlussbedingungen für Stromversorgung und CPU

Tabelle 6- 3 Anschlussbedingungen für Stromversorgung und CPU

Anschließbare Leitungen	an Stromversorgung und CPU
massive Leitungen	nein
flexible Leitungen <ul style="list-style-type: none"> • ohne Aderendhülse • mit Aderendhülse 	0,25 mm ² bis 2,5 mm ² 0,25 mm ² bis 1,5 mm ²
Anzahl Leitungen pro Klemme	1 Leitung oder 2 Leitungen bis 1,5 mm ² (Summe) in einer gemeinsamen Aderendhülse
Durchmesser der Leitungsisololation	max. 3,8 mm
Abisolierlänge	11 mm
Aderendhülsen nach DIN 46228 <ul style="list-style-type: none"> • ohne Isolierkragen • mit Isolierkragen 	Form A, 10 mm bis 12 mm lang Form E, bis 12 mm lang
Anzugsdrehmoment	von 0,5 Nm bis 0,8 Nm

Anschlussbedingungen für Frontstecker

Tabelle 6- 4 Anschlussbedingungen für Frontstecker

Anschließbare Leitungen	Frontstecker	
	20-polig	40-polig
massive Leitungen	nein	nein
flexible Leitungen <ul style="list-style-type: none"> • ohne Aderendhülse • mit Aderendhülse 	0,25 mm ² bis 1,5 mm ² 0,25 mm ² bis 1,5 mm ²	0,25 mm ² bis 0,75 mm ² 0,25 mm ² bis 0,75 mm ² <ul style="list-style-type: none"> • Potenzialeinspeisung: 1,5 mm²
Anzahl Leitungen pro Klemme	1 Leitung oder 2 Leitungen bis 1,5 mm ² (Summe) in einer gemeinsamen Aderendhülse	1 Leitung oder 2 Leitungen bis 0,75 mm ² (Summe) in einer gemeinsamen Aderendhülse
Durchmesser der Leitungsisololation	max. 3,1 mm	<ul style="list-style-type: none"> • max. 2,0 mm für 40 Leitungen • max. 3,1 mm für 20 Leitungen
Abisolierlänge	6 mm	6 mm
Aderendhülsen nach DIN 46228 <ul style="list-style-type: none"> • ohne Isolierkragen • mit Isolierkragen 	Form A, 5 mm bis 7 mm lang Form E, bis 6 mm lang	Form A, 5 mm bis 7 mm lang Form E, bis 6 mm lang
Anzugsdrehmoment	von 0,4 Nm bis 0,8 Nm	

6.2 Profilschiene mit Schutzleiter verbinden

Voraussetzung

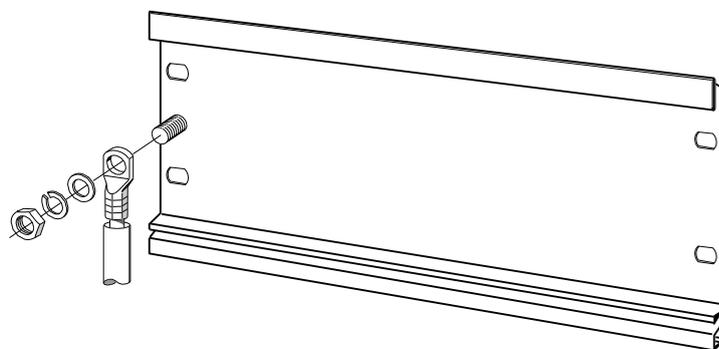
Die Profilschiene ist auf dem Untergrund montiert.

Schutzleiter anschließen

Verbinden Sie die Profilschiene mit dem Schutzleiter. Dafür ist auf der Profilschiene eine M6-Schutzleiterschraube vorhanden.

Mindestquerschnitt des Schutzleiters: 10 mm².

Das nachfolgende Bild zeigt, wie der Schutzleiteranschluss auf der Profilschiene ausgeführt sein muss.



Hinweis

Sorgen Sie immer für eine niederohmige Verbindung zum Schutzleiter. Das erreichen Sie mit einer möglichst kurzen, niederohmigen Leitung mit großer Oberfläche, die Sie großflächig kontaktieren.

Wenn die S7-300 z. B. auf einem beweglichen Gestell montiert ist, müssen Sie eine flexible Leitung als Schutzleiter vorsehen.

6.3 Stromversorgungsbaugruppe auf die Netzspannung einstellen

Einleitung

Die Stromversorgungsbaugruppe einer S7-300 können Sie entweder an AC 120 V oder an AC 230 V betreiben.

Bei den älteren Stromversorgungsbaugruppe PS307 mit **wählbarem** Eingangsspannungsbereich ist im Auslieferungszustand die Netzspannung immer auf 230 V eingestellt.

Hinweis

Bei den neuen S7-300 Stromversorgungen PS307 erfolgt die Eingangsspannungsbereichumschaltung **automatisch**.

Hier die MLFBs der neuen Stromversorgungsbaugruppen:

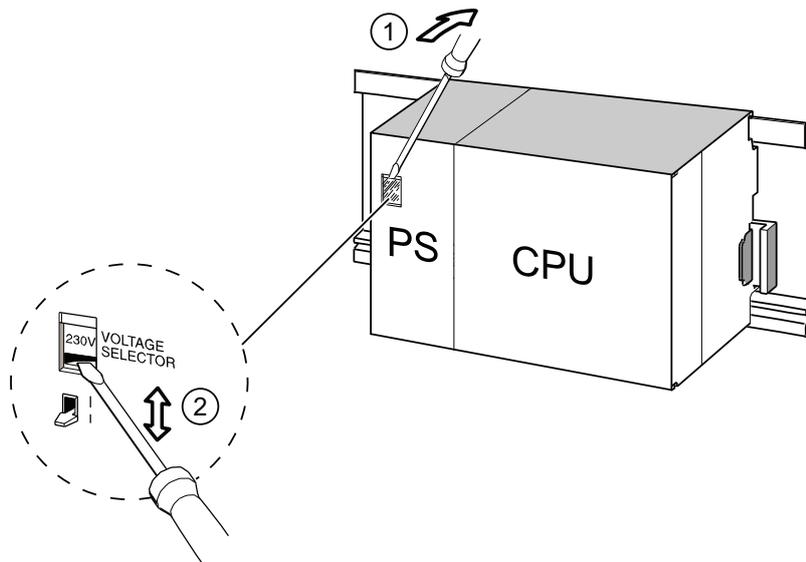
- PS307 2 A, 6ES7307-1BA01-0AA0
 - PS307 5 A, 6ES7307-1EA01-0AA0
 - PS307 10 A, 6ES7307-1KA02-0AA0
-

Netzspannungs-Wahlschalter einstellen

Kontrollieren Sie, ob der Spannungs-Wahlschalter entsprechend Ihrer Netzspannung eingestellt ist.

Den Wahlschalter stellen Sie wie folgt um:

1. Entfernen Sie die Schutzkappe mit einem Schraubendreher.
2. Stellen Sie den Wahlschalter auf die vorhandene Netzspannung ein.
3. Stecken Sie die Schutzkappe wieder auf die Schalteröffnung.



Ziffer Bezeichnung

- | | |
|---|---|
| ① | Schutzkappe mit Schraubendreher entfernen |
| ② | Wahlschalter auf Netzspannung einstellen |

6.4 Stromversorgungsbaugruppe und CPU verdrahten

Voraussetzung

Die Baugruppen sind auf die Profilschiene montiert.

PS und CPU verdrahten

Hinweis

Auf der Stromversorgungsbaugruppe PS 307 befinden sich noch 2 weitere DC 24 V-Anschlüsse L+ und M für die Versorgung von Peripheriebaugruppen.

Hinweis

Der Stromversorgungsanschluss Ihrer CPU ist steckbar und kann abgezogen werden.

WARNUNG

Sie können mit spannungsführenden Leitungen in Berührung kommen, wenn die Stromversorgungsbaugruppe und evtl. zusätzliche Laststromversorgungen an das Netz angeschlossen sind.

Verdrahten Sie die S7-300 deshalb nur in spannungslosem Zustand. Pressen Sie auf die Leitungsenden ausschließlich Aderendhülsen mit Isolierkragen auf. Haben Sie die Baugruppen verdrahtet, müssen Sie zunächst alle Fronttüren schließen. Erst dann dürfen Sie die S7-300 wieder einschalten.

1. Öffnen Sie die Fronttüren der Stromversorgungsbaugruppe PS 307 und der CPU.
2. Lösen Sie die Schelle für die Zugentlastung auf der PS 307.
3. Isolieren Sie die Netzleitung auf 11 mm Länge ab und schließen Sie sie an den Anschlüssen L1, N und am Schutzleiteranschluss der PS 307 an.
4. Schrauben Sie die Schelle für die Zugentlastung wieder fest.
5. Verdrahten Sie jetzt die PS und CPU

Bei den CPUs ist der Stromversorgungsanschluss steckbar und kann abgezogen werden.

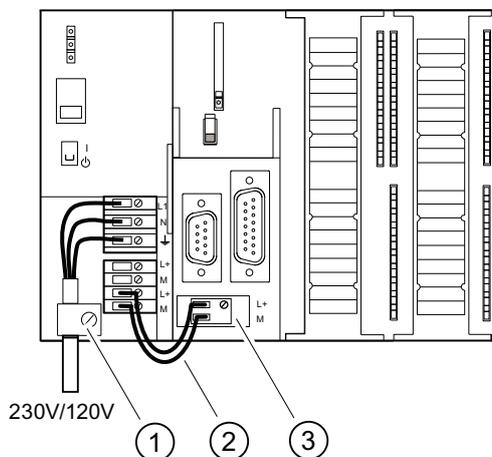
Isolieren Sie die Verbindungsleitungen für die Stromversorgung der CPU auf 11 mm Länge ab. Verbinden Sie den unteren Anschluss M der PS 307 mit dem Anschluss M der CPU und den unteren Anschluss L+ der PS 307 mit dem Anschluss L+ der CPU.

WARNUNG

Das Verpolen der Anschlüsse M und L+ löst die interne Sicherung Ihrer CPU aus. Verbinden Sie stets die Klemme M von Stromversorgung und CPU und die Klemme L+ von Stromversorgung und CPU miteinander.

6. Schließen Sie die Fronttüren.

Das nachfolgende Bild veranschaulicht die beschriebenen Arbeitsschritte.



Ziffer	Bezeichnung
①	Zugentlastungsschelle der Stromversorgung
②	Verbindungsleitungen zwischen PS und CPU
③	Abziehbarer Stromversorgungsanschluss

Hinweis

Auf der Stromversorgungsbaugruppe PS 307 befinden sich noch 2 weitere DC 24 V-Anschlüsse L+ und M für die Versorgung von Peripheriebaugruppen.

6.5 Frontstecker verdrahten

Einleitung

Der Anschluss der Sensoren und Aktoren Ihrer Anlage an das Automatisierungssystem S7-300 wird über Frontstecker realisiert. Sie müssen dazu die Sensoren und Aktoren mit dem Frontstecker verdrahten und diesen anschließend auf die Baugruppe drücken

Ausführungsformen des Frontsteckers

Es gibt 20- und 40-polige Frontstecker, jeweils mit Schraubkontakten oder Federklemmen. 40-polige Frontstecker benötigen Sie für die CPUs 31xC und für 32-kanalige Signalbaugruppen.

Abhängig von der Baugruppe müssen Sie folgende Frontstecker verwenden:

Tabelle 6- 5 Zuordnung Frontstecker zu Baugruppen

Baugruppe	Frontstecker mit Schraubkontakten Bestellnummer:	Frontstecker mit Federklemmen Bestellnummer:
Signalbaugruppen (keine 32-kanaligen), Funktionsbaugruppen, Kommunikationsbaugruppe CP 342-2	6ES7392-1AJ00-0AA0	6ES7392-1BJ00-0AA0
Signalbaugruppen (32-kanalige) und CPU 31xC	6ES7392-1AM00-0AA0	6ES7392-1BM01-0AA0

Anschließen an Federklemmen

Den Frontstecker mit Federklemmen verdrahten Sie ganz einfach: Stecken Sie einen Schraubendreher senkrecht in die Öffnung mit dem roten Öffnungsmechanismus, stecken Sie die Leitung in die zugehörige Klemme und ziehen Sie den Schraubendreher heraus.

<p> WARNUNG</p> <p>Sie können den Öffnungsmechanismus des Frontsteckers mit Federklemmtechnik durch seitliches Schwenken des Schraubendrehers oder durch Einführen eines unpassenden Schraubendrehers beschädigen. Führen Sie immer einen passenden Schraubendreher senkrecht bis zum Anschlag in die gewünschte Öffnung ein. Die Federklemme ist dann vollständig geöffnet.</p>
--

Tipp

Für Prüfspitzen bis 2 mm Durchmesser finden Sie eine separate Öffnung links neben der Öffnung für den Schraubendreher.

Voraussetzung

Die Baugruppen (SM, FM, CP 342-2) sind auf die Profilschiene montiert.

Frontstecker und Leitungen vorbereiten

WARNUNG

Sie können mit spannungsführenden Leitungen in Berührung kommen, wenn die Stromversorgungsbaugruppe und evtl. zusätzliche Laststromversorgungen an das Netz angeschlossen sind.

Verdrahten Sie die S7-300 deshalb nur in spannungslosem Zustand. Haben Sie die Baugruppen verdrahtet, müssen Sie zunächst alle Fronttüren schließen. Erst dann dürfen Sie die S7-300 wieder einschalten.

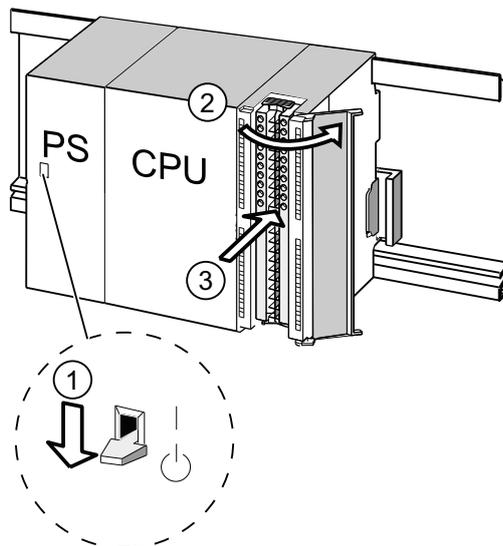
1. Schalten Sie die Stromversorgung aus.
2. Öffnen Sie die Fronttür.
3. Bringen Sie den Frontstecker in Verdrahtungsstellung.

Dazu schieben Sie den Frontstecker in die Signalbaugruppe, bis er einrastet. In dieser Stellung ragt der Frontstecker noch aus der Baugruppe heraus.

Vorteil der Verdrahtungsstellung: Bequeme Verdrahtung.

In der Verdrahtungsstellung hat der Frontstecker keinen Kontakt zur Baugruppe.

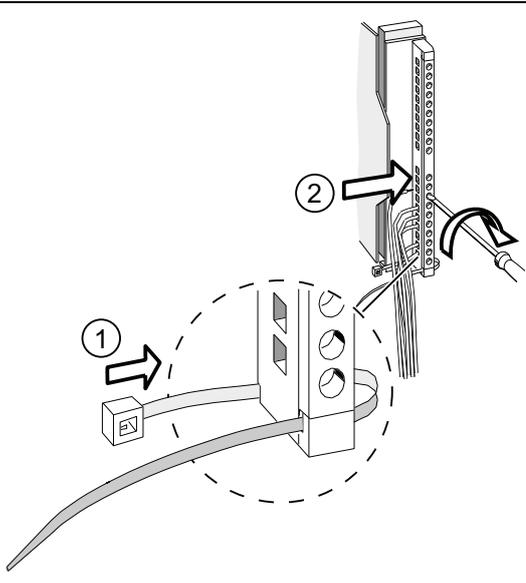
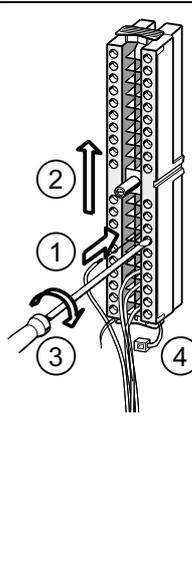
4. Isolieren Sie die Leitungen auf 6 mm Länge ab.
5. Verpressen Sie Aderendhülsen mit den Leitungen, z. B. für den Anschluss von 2 Leitungen an 1 Klemme.



Ziffer	Bezeichnung
①	Ausgeschaltete Stromversorgung (PS)
②	Geöffnete Baugruppe
③	Frontstecker in Verdrahtungsstellung

Frontstecker verdrahten

Tabelle 6-6 Frontstecker verdrahten

Schritt	20-poliger Frontstecker	40-poliger Frontstecker
1.	Fädeln Sie die beiliegende Zugentlastung für den Leitungsstrang in den Frontstecker ein.	–
2.	Wollen Sie die Leitungen nach unten aus der Baugruppe herausführen?	
	Wenn ja: Beginnen Sie mit Klemme 20 und verdrahten Sie die Klemmen in der Reihenfolge Klemme 19, 18, usw. bis Klemme 1.	Beginnen Sie mit Klemme 40 oder 20 und verdrahten Sie dann wechselseitig weiter, also die Klemmen 39, 19, 38, 18, usw. bis Klemmen 21 und 1.
	Wenn nein: Beginnen Sie mit Klemme 1 und verdrahten Sie die Klemmen in der Reihenfolge Klemme 2, 3, usw. bis Klemme 20.	Beginnen Sie mit Klemme 1 oder 21 und verdrahten Sie dann wechselseitig weiter, also die Klemmen 2, 22, 3, 23, usw. bis Klemmen 20 und 40.
3.	Bei Frontsteckern mit Schraubkontakten: Drehen Sie die Schrauben der nicht verdrahteten Kontakte ebenfalls fest.	
4.	–	Legen Sie die beiliegende Zugentlastung um den Leitungsstrang und den Frontstecker herum.
5.	Ziehen Sie die Zugentlastung für den Leitungsstrang fest. Drücken Sie das Schloss der Zugentlastung zur besseren Nutzung des Leitungsstauraums nach links innen.	
		
	In der oberen Abbildung zeigen Ihnen die Ziffern die Arbeitsschritte	
	① Fädeln Sie die Zugentlastung ein. ② Verdrahten Sie die Klemmen.	① bis ③ Verdrahten Sie die Klemmen. ④ Ziehen Sie die Zugentlastung fest.

Verweis

Informationen zur Verdrahtung der integrierten Ein-/Ausgänge der CPUs 31xC finden Sie im Handbuch *CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten*.

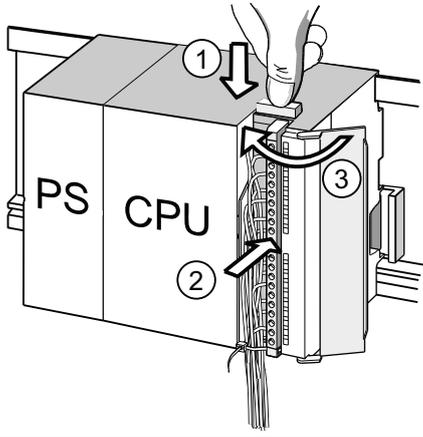
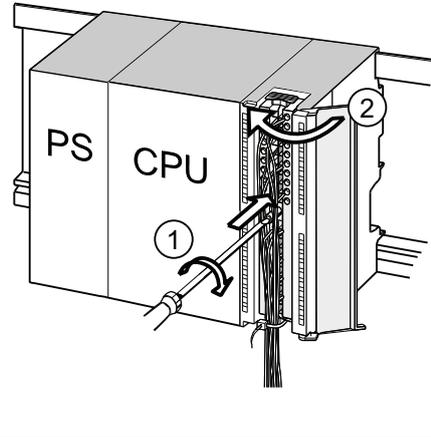
6.6 Frontstecker auf die Baugruppen stecken

Voraussetzung

Die Frontstecker sind vollständig verdrahtet.

Frontstecker aufstecken

Tabelle 6- 7 Frontstecker aufstecken

Schritt	mit 20-poligem Frontstecker	mit 40-poligem Frontstecker
1.	<p>Drücken Sie die Entriegelungstaste auf der Oberseite der Baugruppe.</p> <p>Stecken Sie bei gedrückter Entriegelungstaste den Frontstecker auf die Baugruppe.</p> <p>Wenn der Frontstecker richtig auf der Baugruppe sitzt, springt die Entriegelungstaste zurück in ihre Ausgangsstellung.</p>	<p>Schrauben Sie die Befestigungsschraube in der Steckermitte fest.</p> <p>Damit ziehen Sie den Frontstecker auf die Baugruppe und stellen den Kontakt her.</p>
<p>Hinweis</p> <p>Wenn der Frontstecker auf die Baugruppe gesteckt wird, rastet eine Kodierung im Frontstecker ein. Der Frontstecker passt dann nur noch auf Baugruppen desselben Typs.</p>		
2.	<p>Schließen Sie die Fronttür.</p> 	<p>Schließen Sie die Fronttür.</p> 
<p>In der oberen Abbildung zeigen Ihnen die Ziffern die Arbeitsschritte</p>		
<p>① Entriegelungstaste gedrückt halten, ② Frontstecker aufstecken, ③ erst dann die Fronttür schließen.</p>		<p>① Befestigungsschraube festziehen, ② erst dann die Fronttür schließen.</p>

6.7 Peripheriebaugruppen und Kompakt-CPU mit Fast Connect verdrahten

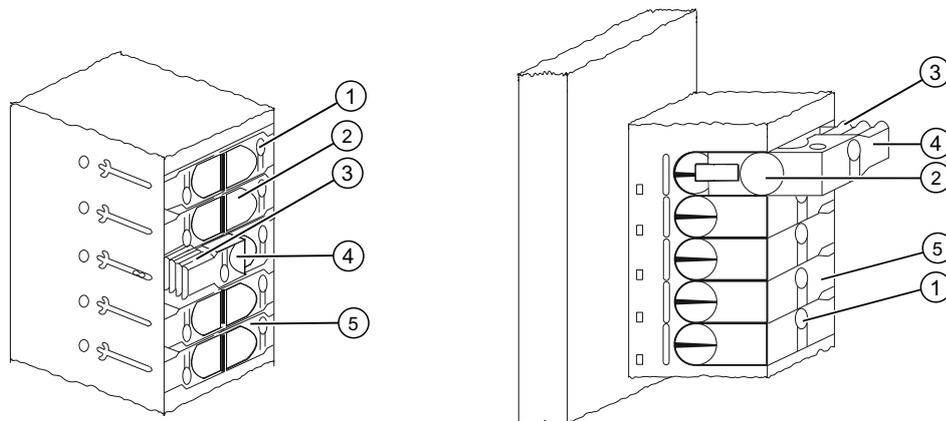
Bestellnummern der Fast Connect-Stecker

- 20-poliger Stecker: 6ES7392-1CJ00-0AA0
- 40-poliger Stecker: 6ES7392-1CM00-0AA0



Peripheriebaugruppen und Kompakt-CPU's mit Fast Connect verdrahten

- Peripheriebaugruppen und Kompakt-CPU's können mit Fast Connect verdrahtet werden. Die einzelnen Leitungen werden mittels Fronstecker durch die abisolerfreie Schnell-Anschlusstechnik angeschlossen.
- Fast Connect ist eine Anschlusstechnik, die keiner Vorbereitung des Leiters bedarf, d. h. der Leiter wird nicht abisoliert.
- Jede Klemme mit Fast Connect ist mit einer Prüföffnung (z. B. Messen der Spannung) versehen. Die Prüföffnung ist geeignet für Prüfspitzen mit einem Durchmesser von max. \varnothing 1,5 mm.
- Aderendhülsen sind nicht erlaubt.



Ziffer Bezeichnung

- ① Öffnung zum Prüfen, Prüfen: max. \varnothing 1,5 mm
- ② Öffnung für einen Leiter: 0,25 mm² bis 1,5 mm²
- ③ Verzahnung zum Öffnen der Klemme
- ④ Druckstück geöffnet (Leitung kann eingeführt werden)
- ⑤ Druckstück geschlossen (Leitung ist angeschlossen)

Bild 6-1 Schematische Darstellung der Fast Connect-Stecker

Verdrahtungsregeln für Frontstecker mit Fast Connect

	20-poliger Frontstecker	40-poliger Frontstecker
Massive Leitungen	Nein	Nein
Anschließbarer Leitungsquerschnitt für flexible Leitungen		
• Ohne Aderendhülse	0,25 mm ² bis 1,5 mm ²	0,25 mm ² bis 1,5 mm ²
• Mit Aderendhülse	-	-
Anzahl Leitungen pro Anschluss	1	1
Anzahl Klemmzyklen bei gleichem Aderquerschnitt	25 ¹	25 ¹
Max. Außendurchmesser der Isolation der Leitungen	∅ 3,0 mm	∅ 3,0 mm
¹ Bei 1,5 mm ² sind nur 10 Klemmzyklen möglich. Werden in einer Anschlussklemme durch Umverdrahten unterschiedliche Leiterquerschnitte angeschlossen ist maximal ein 10-maliges Beschalten möglich.		

Benötigtes Werkzeug

Schraubendreher 3,0 mm bzw. 3,5 mm.

Anschließbare Leitungen

- Flexible Leitungen mit PVC-Isolierung und einem Leitungsquerschnitt: 0,25 mm² bis 1,5 mm²

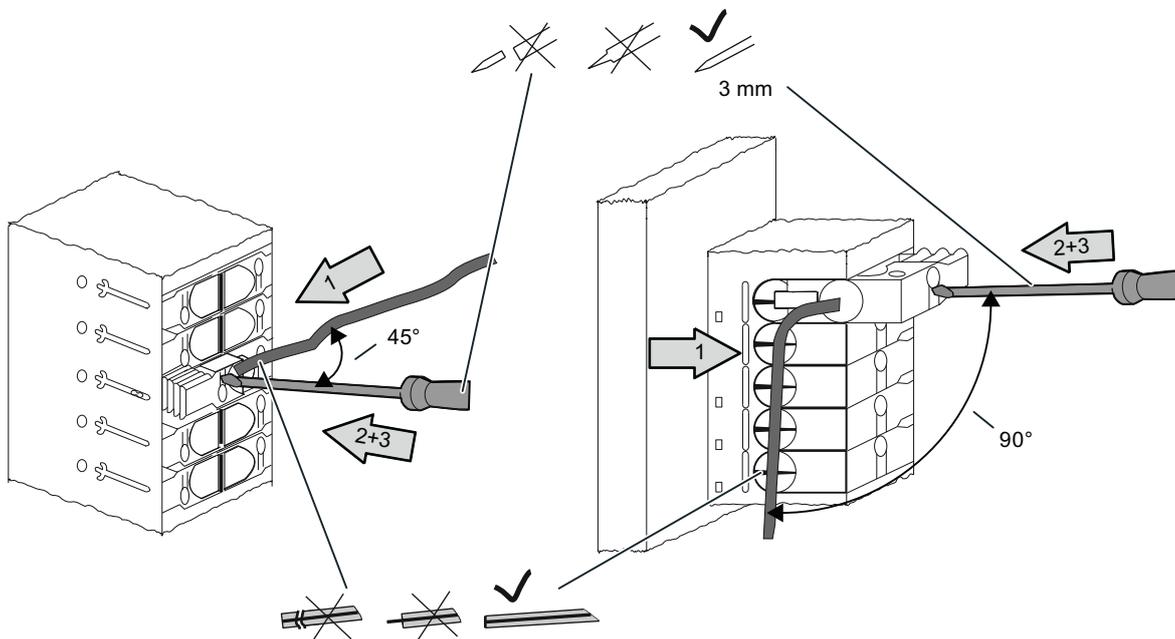
Eine Liste der geprüften Leiter finden Sie unter: <http://www.weidmueller.de>

Anschlussbedingungen entsprechend UL

Wiring range for insulating piercing connection 22-16 AWG solid/stranded PVC insulated conductors, UL style no. 1015 only.

Vorgehensweise zur Verdrahtung mit Fast Connect

1. Stecken Sie die nicht abisolierte Leitung bis zum Anschlag in die runde Öffnung (**Isolation und Leiter müssen eine plane Fläche bilden**) und halten Sie den Leiter in dieser Position fest.
 - Beim 20-poligen Stecker: im 90°-Winkel
 - Beim 40-poligen Stecker: im 45°-Winkel
2. Stecken Sie den Schraubendreher in die Vertiefung auf der Oberseite des Druckstücks.
3. Drücken Sie den Schraubendreher nach unten, bis das Druckstück in die Endposition einrastet. Die Leitung ist angeschlossen.



Hinweis

Wenn Sie eine Leitung, die bereits einmal angeschlossen war, erneut anschließen möchten, dann müssen Sie diese vorher abschneiden.

Vorgehensweise zum Lösen der Verdrahtung mit Fast Connect

1. Stecken Sie den Schraubendreher bis zum Anschlag in die Öffnung neben dem Druckstück.
2. Hebeln Sie mit dem Schraubendreher das Druckstück über die angebrachte Verzahnung nach oben.
Wiederholen Sie den Vorgang so lange, bis das Druckstück in die oberste Stellung einrastet.
3. Die Verdrahtung ist gelöst. Entnehmen Sie die Leitung.

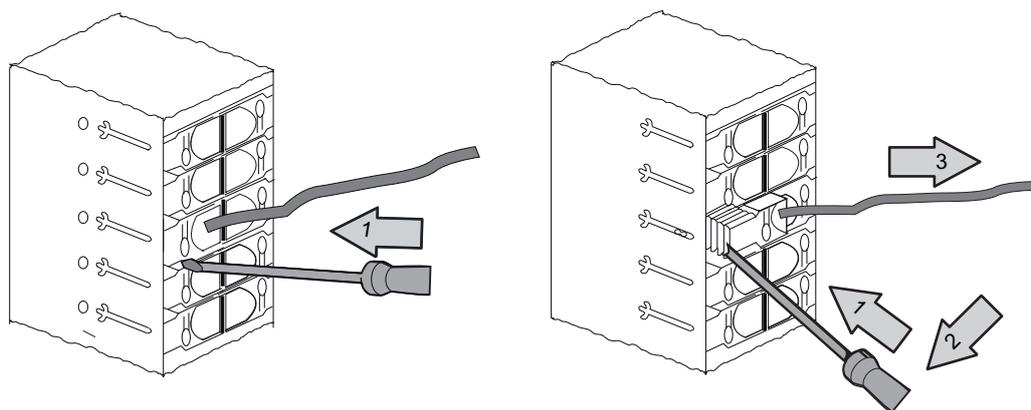


Bild 6-2 Lösen der Verdrahtung eines 40-poligen Fast Connect-Steckers

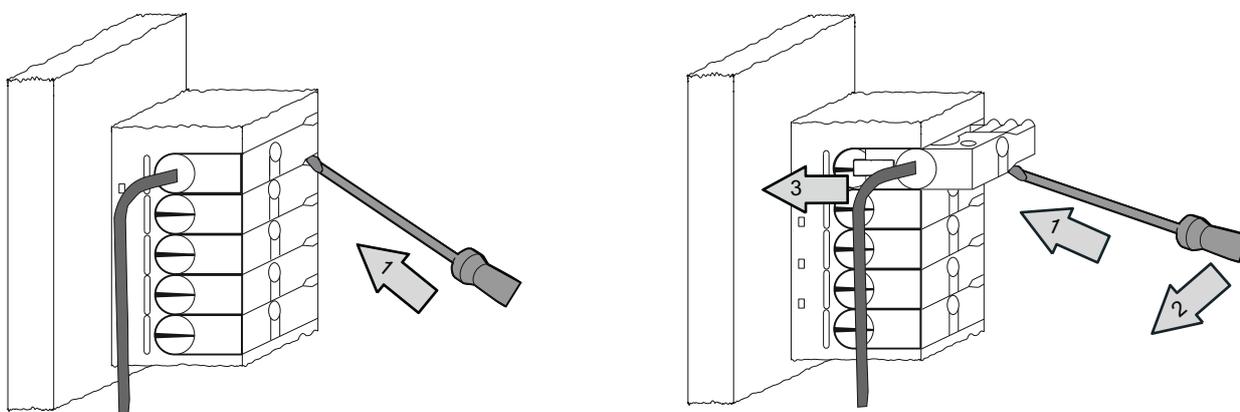


Bild 6-3 Lösen der Verdrahtung eines 20-poligen Fast Connect-Steckers

6.8 Ein-/Ausgänge der Baugruppen beschriften

Einleitung

Auf Beschriftungsstreifen dokumentieren Sie die Zuordnung zwischen Ein-/Ausgängen der Baugruppen und den Sensoren/Aktoren Ihrer Anlage.

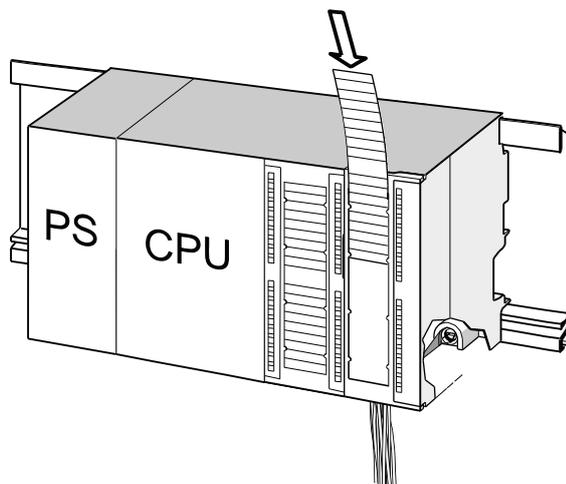
Abhängig von der Baugruppe müssen Sie folgende Beschriftungsstreifen verwenden:

Tabelle 6-8 Zuordnung Beschriftungsstreifen zu Baugruppen

Baugruppe	Beschriftungsstreifen Bestellnummer:
Signalbaugruppen (keine 32-kanaligen), Funktionsbaugruppen, Kommunikationsbaugruppe CP 342-2	6ES7392-2XX00-0AA0
Signalbaugruppen (32-kanalige)	6ES7392-2XX10-0AA0

Beschriftungsstreifen ausfüllen und einschieben

1. Füllen Sie den Beschriftungsstreifen mit den Adressen der Sensoren/Aktoren aus.
2. Schieben Sie den ausgefüllten Beschriftungsstreifen in die Fronttür.



Tipp

Vorlagen für Beschriftungsstreifen finden Sie auch im Internet unter Internet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/11978022>).

6.9 Geschirmte Leitungen am Schirmauflageelement auflegen

Anwendung

Mit dem Schirmauflageelement können Sie komfortabel alle geschirmten Leitungen von S7-Baugruppen mit Erde verbinden – durch die direkte Verbindung des Schirmauflageelements mit der Profilschiene.

Aufbau des Schirmauflageelements

Das Schirmauflageelement besteht aus

- einem Haltebügel mit 2 Schraubbolzen zur Befestigung an der Profilschiene (Bestellnummer: 6ES7390-5AA00-0AA0) sowie
- den Schirmanschlussklemmen.

Abhängig von den Schirmdurchmessern der verwendeten Leitungen müssen Sie folgende Schirmanschlussklemmen verwenden:

Tabelle 6- 9 Zuordnung Schirmdurchmesser zu Schirmanschlussklemmen

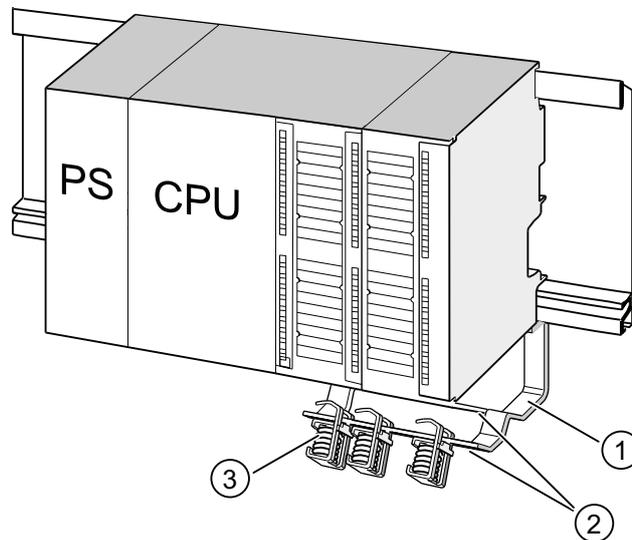
Leitung mit Schirmdurchmesser	Schirmanschlussklemme Bestellnummer:
2 Leitungen mit je 2 mm bis 6 mm Schirmdurchmesser	6ES7390-5AB00-0AA0
1 Leitung mit 3 mm bis 8 mm Schirmdurchmesser	6ES7390-5BA00-0AA0
1 Leitung mit 4 mm bis 13 mm Schirmdurchmesser	6ES7390-5CA00-0AA0

Das Schirmauflageelement ist 80 mm breit und bietet in zwei Reihen Platz für je 4 Schirmanschlussklemmen.

Schirmauflageelement unter zwei Signalbaugruppen montieren

1. Schieben Sie die beiden Schraubbolzen des Haltebügels in die Führung an der Unterseite der Profilschiene.
2. Positionieren Sie den Haltebügel unter den Baugruppen, deren geschirmte Anschlussleitungen aufgelegt werden sollen.
3. Schrauben Sie den Haltebügel an der Profilschiene fest.
4. Die Schirmanschlussklemme besitzt an der Unterseite einen durch einen Schlitz unterbrochenen Steg. Setzen Sie die Schirmanschlussklemme an dieser Stelle auf die Kante des Haltebügels (siehe nachfolgendes Bild). Drücken Sie die Schirmanschlussklemme nach unten und schwenken sie in die gewünschte Position.

Sie können auf jede der beiden Reihen des Schirmauflageelements maximal 4 Schirmanschlussklemmen anbringen.



Ziffer Bezeichnung

- ① Haltebügel des Schirmauflageelementes
- ② Kante des Haltebügels, auf die Sie die Schirmanschlussklemme(n) setzen müssen
- ③ Schirmanschlussklemmen

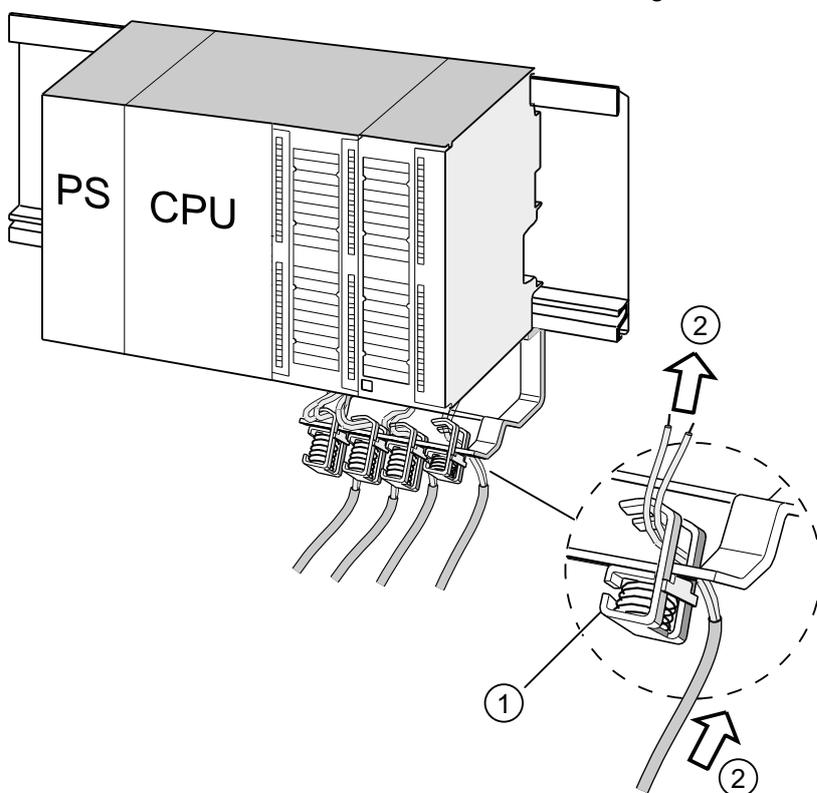
Geschirmte 2-Draht-Leitung auf Schirmauflageelemente auflegen

Pro Schirmanschlussklemme dürfen immer nur eine bzw. zwei geschirmte Leitungen geklemmt werden (siehe nachfolgendes Bild). Die Leitung wird am abisolierten Kabelschirm geklemmt.

1. Isolieren Sie den Kabelschirm auf einer Länge von mindestens 20 mm ab.
2. Klemmen Sie den abisolierten Schirm der Leitung unter der Schirmanschlussklemme fest.

Drücken Sie dazu die Schirmanschlussklemme in Richtung zur Baugruppe ① und führen die Leitung unter der Klemme durch ②.

Beginnen Sie mit der Verdrahtung auf der hinteren Reihe des Schirmauflageelements, wenn Sie mehr als 4 Schirmanschlussklemmen benötigen.



Ziffer	Bezeichnung
①	Vergößerte Ansicht der Schirmanschlussklemme
②	Verdrahtung der Schirmanschlussklemme

Tipp

Sehen Sie zwischen Schirmanschlussklemme und Frontstecker eine ausreichend große Leitungslänge vor. So können Sie z. B. bei einer Reparatur den Frontstecker lösen, ohne zusätzlich die Schirmanschlussklemme lösen zu müssen.

Siehe auch

Schirmung von Leitungen (Seite 274)

6.10 Busanschluss-Stecker verdrahten

Wenn in Ihrer Anlage verschiedene Teilnehmer in ein Subnetz eingebunden werden sollen, dann müssen Sie diese Teilnehmer vernetzen. Nachfolgend erhalten Sie noch Informationen zum Anschließen der Busanschluss-Stecker.

6.10.1 Busanschluss-Stecker für MPI/PROFIBUS

Verdrahten eines Busanschluss-Steckers mit Schraubkontakten

1. Isolieren Sie die Busleitung ab.

Informationen über die genauen Abisolierlängen finden Sie in der Produktinformation, die dem Busanschluss-Stecker beiliegt.

2. Öffnen Sie das Gehäuse des Busanschluss-Steckers.
3. Legen Sie die grüne und die rote Ader in den Schraub-Klemmblock ein.

Beachten Sie dabei, dass immer die gleichen Adern am gleichen Anschluss angeschlossen werden (z. B. Anschluss A immer mit grüner Ader verdrahten und Anschluss B mit roter Ader).

4. Drücken Sie den Kabelmantel in die dafür vorgesehene Klemmvorrichtung. Achten Sie dabei darauf, dass der Kabelschirm blank auf den Schirmkontaktflächen aufliegt.
5. Schrauben Sie die Leitungsadern in den Schraubklemmen fest.
6. Schließen Sie das Gehäuse des Busanschlussteckers.

Verdrahten eines Fast Connect Busanschluss-Steckers

1. Isolieren Sie die Busleitung ab.

Informationen über die genauen Abisolierlängen finden Sie in der Produktinformation, die dem Busanschluss-Stecker beiliegt.

2. Öffnen Sie die Zugentlastung des Busanschluss-Steckers.
3. Führen Sie die grüne und die rote Ader in die geöffneten Kontaktierdeckel ein.

Beachten Sie dabei, dass immer die gleichen Adern am gleichen Anschluss angeschlossen werden (z. B. Anschluss A immer mit grüner Ader verdrahten und Anschluss B mit roter Ader).

4. Schließen Sie die Kontaktierdeckel.
Dabei werden die Adern in Schneidklemmen gedrückt.
5. Schrauben Sie die Zugentlastung fest. Achten Sie dabei darauf, dass der Kabelschirm blank auf den Schirmkontaktflächen aufliegt.

Hinweis

Verwenden Sie einen Busanschluss-Stecker mit 90° Kabelabgang.

Siehe auch

Netzkomponenten zu MPI/DP und Leitungslängen (Seite 63)

6.10.2 Abschlusswiderstand am PROFIBUS-Busanschluss-Stecker einstellen

Busanschlusstecker auf Baugruppe stecken

1. Stecken Sie den verdrahteten Busanschlusstecker auf die Baugruppe.
2. Schrauben Sie den Busanschlusstecker an der Baugruppe fest.
3. Wenn sich der Busanschlusstecker am Anfang oder Ende eines Segments befindet, müssen Sie den Abschlusswiderstand zuschalten (Schalterstellung "ON"; siehe nachfolgendes Bild).

Hinweis

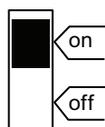
Der Busanschlusstecker 6ES7972-0BA30-0XA0 hat keinen Abschlusswiderstand. Diesen Busanschlusstecker können Sie nicht am Anfang oder Ende eines Segments stecken.

Achten Sie darauf, dass die Stationen, an denen der Abschlusswiderstand eingeschaltet ist, während des Hochlaufs und des Betriebs immer mit Spannung versorgt sind.

In der nachfolgenden Grafik sehen Sie die Schalterstellung eines Busanschlussteckers:

Abschlusswiderstand zugeschaltet

Abschlusswiderstand nicht zugeschaltet



Abziehen des Busanschlussteckers

Sie können den Busanschlusstecker mit durchgeschleiftem Buskabel jederzeit von der Schnittstelle PROFIBUS DP abziehen, ohne den Datenverkehr auf dem Bus zu unterbrechen.

Mögliche Störung des Datenverkehrs

WARNUNG

Störung des Datenverkehrs auf dem Bus möglich!
Ein Bussegment muss an beiden Enden immer mit dem Abschlusswiderstand abgeschlossen sein. Das ist z. B. nicht der Fall, wenn der letzte Slave mit Busanschlusstecker spannungslos ist. Da der Busanschlusstecker seine Spannung aus der Station bezieht, ist damit der Abschlusswiderstand wirkungslos. Achten Sie darauf, dass die Stationen, an denen der Abschlusswiderstand eingeschaltet ist, immer mit Spannung versorgt sind.

6.10.3 Busanschluss-Stecker für PROFINET

Verdrahten eines Fast Connect Busanschluss-Steckers

Der Anschluss von Geräten an die PROFINET-Schnittstelle erfolgt in der Regel über einen RJ45-Stecker.

Eine Übersicht über das Produktspektrum und den Einsatzfall des RJ45-Steckers finden Sie im Kapitel "Leitungslängen PROFINET und Netzausdehnungen (Seite 85)"

Falls Sie den RJ45-Stecker selbst konfektionieren, liegt dem Stecker eine ausführliche Montageanleitung bei. Sie finden diese Anleitung auch im Internet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/20691879>).

Besonderheiten beim Entriegeln

Bei beengten Einbauverhältnissen entriegeln Sie den Stecker mit einem Schraubendreher (2,5 mm Klingenbreite).

Adressieren

7.1 Steckplatzorientierte Adressierung von Baugruppen

Einleitung

Bei der steckplatzorientierten Adressierung (Defaultadressierung, wenn noch keine Projektierung auf die CPU geladen wurde), ist jeder Steckplatznummer eine Baugruppen-Anfangsadresse zugeordnet. Abhängig vom Typ der Baugruppe ist das eine Digital- oder Analogadresse.

Wir zeigen Ihnen an dieser Stelle, welche Baugruppen-Anfangsadresse welcher Steckplatznummer zugeordnet ist. Sie benötigen diese Informationen, um die Baugruppen-Anfangsadressen der eingesetzten Baugruppen zu bestimmen.

Maximalausbau und zugehörige Baugruppen-Anfangsadressen

Das nachfolgende Bild zeigt den Aufbau einer S7-300 auf 4 Baugruppenträgern und die möglichen Steckplätze mit ihren Baugruppen-Anfangsadressen.

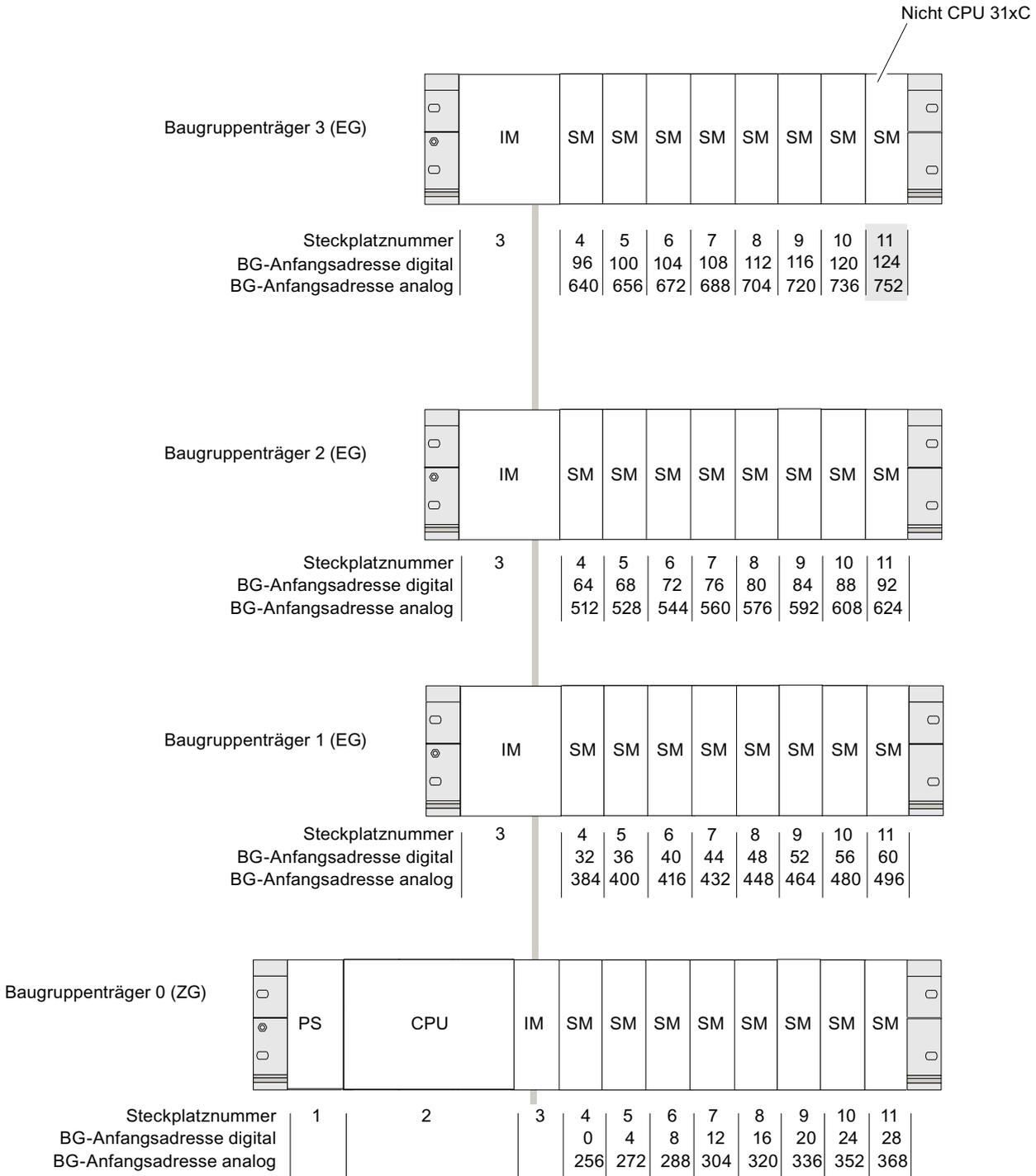
Bei Ein-/Ausgabebaugruppen beginnen die Eingangsadressen und Ausgangsadressen ab der gleichen Baugruppen-Anfangsadresse.

Hinweis

Bei der CPU 31xC können Sie auf den Baugruppenträger 3 auf Steckplatznummer 11 keine Baugruppe stecken. Der Adressbereich ist durch die integrierten Ein- und Ausgänge belegt.

7.1 Steckplatzorientierte Adressierung von Baugruppen

In der nachfolgenden Grafik sehen Sie die Steckplätze einer S7-300 mit den dazugehörigen Baugruppen-Anfangsadressen:



7.2 Freie Adressierung von Baugruppen

7.2.1 Freie Adressierung von Baugruppen

Freie Adressierung

Freie Adressierung heißt, Sie können jeder Baugruppe (SM/FM/CP) eine Adresse Ihrer Wahl zuordnen. Diese Zuordnung nehmen Sie in STEP 7 vor. Sie legen dabei die Baugruppen-Anfangsadresse fest, auf der dann alle weiteren Adressen der Baugruppe basieren.

Vorteile der freien Adressierung

- Sie können die verfügbaren Adressräume optimal nutzen, da keine "Adresslücken" zwischen den Baugruppen bleiben.
- Bei der Erstellung von Standardsoftware können Sie Adressen angeben, die unabhängig von der jeweiligen Konfiguration einer S7-300 sind.

Hinweis

Wenn Sie PROFIBUS DP- oder PROFINET IO- Feldgeräte einsetzen, müssen Sie immer eine Hardware-Projektierung in STEP 7, HW-Konfig durchführen. Dabei wird automatisch die freie Adressierung von Baugruppen verwendet. Hier gibt es keine feste Steckplatzadressierung.

7.2.2 Digitalbaugruppen adressieren

Im Folgenden ist die Adressierung der Digitalbaugruppe beschrieben. Sie benötigen die Informationen, um im Anwenderprogramm die Kanäle der Digitalbaugruppe zu adressieren.

Adressen der Digitalbaugruppen

Die Adresse eines Ein- oder Ausgangs einer Digitalbaugruppe wird zusammengesetzt aus der Byteadresse und der Bitadresse:

Beispiel: **E 1.2**

Das Beispiel setzt sich zusammen aus:

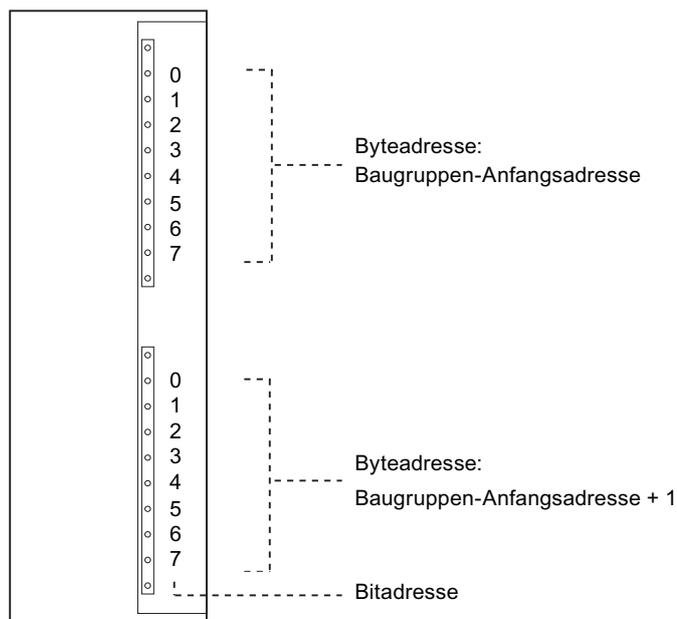
- Eingang **E**,
- Byteadresse **1** und
- Bitadresse **2**

Die Byteadresse richtet sich nach der Baugruppen-Anfangsadresse.

Die Bitadresse lesen Sie auf der Baugruppe ab.

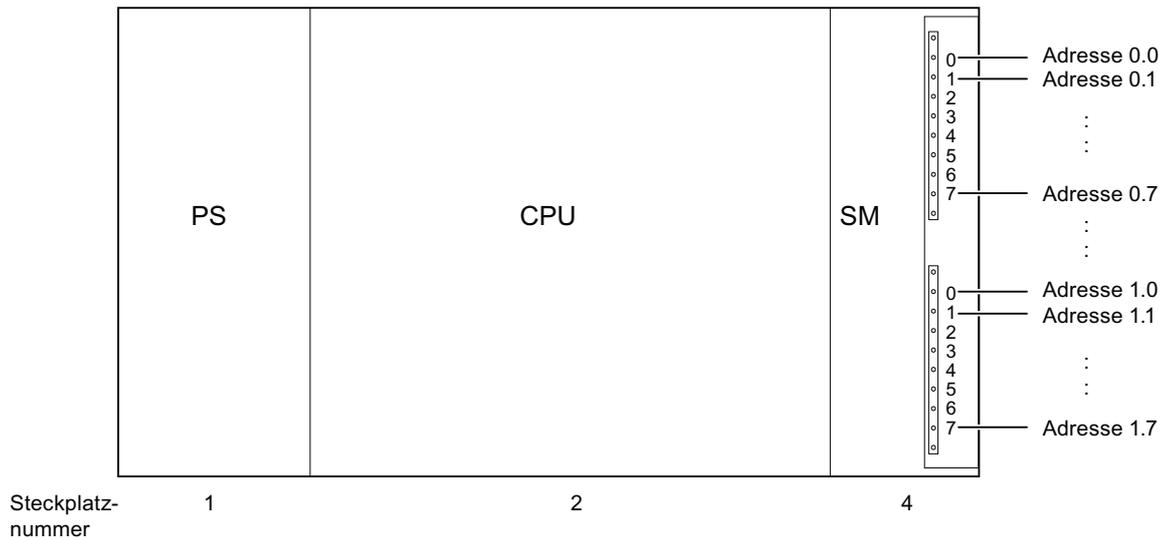
Steckt die erste Digitalbaugruppe auf Steckplatz 4, dann hat sie die Default-Anfangsadresse 0. Die Anfangsadresse jeder weiteren Digitalbaugruppe erhöht sich je Steckplatz um 4.

Das folgende Bild zeigt, nach welchem Schema sich die Adressen der einzelnen Kanäle der Digitalbaugruppe ergeben.



Beispiel für Digitalbaugruppen

Das nachfolgende Bild zeigt exemplarisch, welche Defaultadressen sich ergeben, wenn eine Digitalbaugruppe auf Steckplatz 4 steckt, d. h. wenn die Baugruppen-Anfangsadresse 0 ist. Steckplatznummer 3 ist nicht vergeben, da in dem Beispiel keine Anschaltungsbaugruppe vorhanden ist.



7.2.3 Analogbaugruppen adressieren

Im Folgenden ist die Adressierung der Analogbaugruppen beschrieben. Sie benötigen die Informationen, um im Anwenderprogramm die Kanäle Analogbaugruppen zu adressieren.

Adressen der Analogbaugruppen

Die Adresse eines Analogein- oder -ausgabekanals ist immer eine Wortadresse. Die Kanaladresse richtet sich nach der Baugruppen-Anfangsadresse. Steckt die erste Analogbaugruppe auf Steckplatz 4, dann hat sie die Default-Anfangsadresse 256. Die Anfangsadresse jeder weiteren Analogbaugruppe erhöht sich je Steckplatz um 16.

Eine Analogein-/ausgabebaugruppe hat für die Analogein- und -ausgabekanäle die gleichen Anfangsadressen.

Beispiel für Analogbaugruppen

Das nachfolgende Bild zeigt exemplarisch, welche Default-Kanaladressen sich ergeben, wenn eine Analogbaugruppe auf Steckplatz 4 steckt. Sie sehen, dass bei einer Analogein-/ausgabebaugruppe die Analogeingabe- und die Analogausgabekanäle ab der gleichen Adresse, der Baugruppen-Anfangsadresse, adressiert werden.

Steckplatznummer 3 ist nicht vergeben, da in dem Beispiel keine Anschaltungsbaugruppe vorhanden ist.

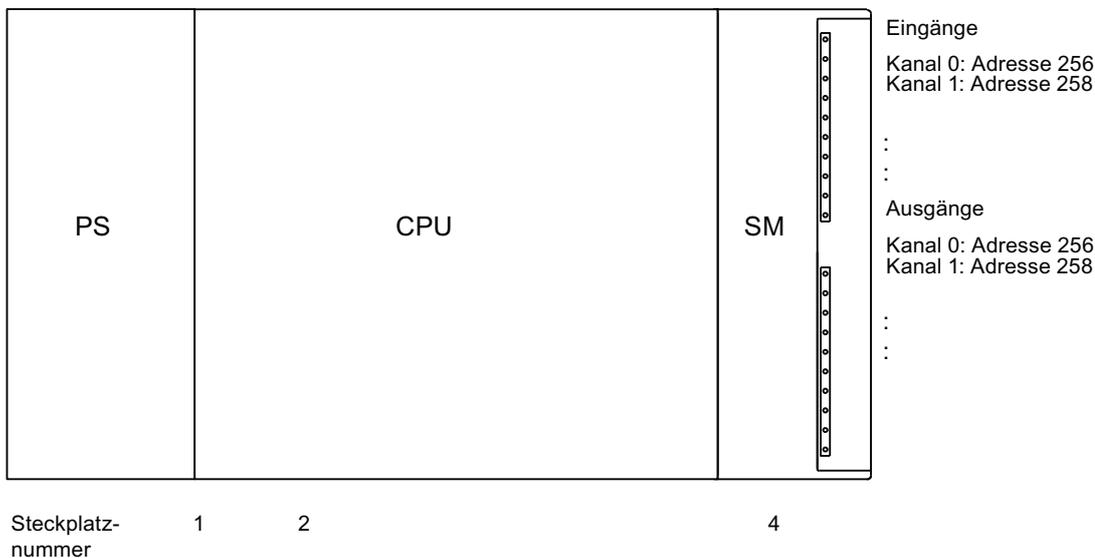


Bild 7-1 Adresse der Ein- und Ausgänge einer Analogbaugruppe Steckplatz 4

7.2.4 Adressieren der integrierten Ein- und Ausgänge der CPU 31xC

CPU 312C

Die integrierten Ein- und Ausgänge dieser CPU haben folgende Adressen:

Tabelle 7- 1 Integrierte Ein-/Ausgänge der CPU 312C

Ein-/Ausgänge	Default-Adressen	Bemerkungen
10 Digitaleingänge	124.0 bis 125.1 davon 8 Eingänge für technologische Funktionen: 124.0 bis 124.7	Alle Digitaleingänge können Sie als Alarmeingänge parametrieren.
6 Digitalausgänge	124.0 bis 124.5 davon 2 Ausgänge für technologische Funktionen: 124.0 bis 124.1	Mögliche technologische Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> • Zählen • Frequenzmessen • Pulsweitenmodulation

CPU 313C

Die integrierten Ein- und Ausgänge dieser CPU haben folgende Adressen:

Tabelle 7- 2 Integrierte Ein-/Ausgänge der CPU 313C

Ein-/Ausgänge	Default-Adressen	Bemerkungen
24 Digitaleingänge	124.0 bis 126.7 davon 12 Eingänge für technologische Funktionen: 124.0 bis 125.0 125.4 bis 125.6	Alle Digitaleingänge können Sie als Alarmeingänge parametrieren.
16 Digitalausgänge	124.0 bis 125.7 davon 3 Ausgänge für technologische Funktionen: 124.0 bis 124.2	Mögliche technologische Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> • Zählen • Frequenzmessen • Pulsweitenmodulation
4 + 1 Analogeingänge	752 bis 761	
2 Analogausgänge	752 bis 755	

CPU 313C-2 PtP und CPU 313C-2 DP

Die integrierten Ein- und Ausgänge dieser CPUs haben folgende Adressen:

Tabelle 7- 3 Integrierte Ein-/Ausgänge der CPU 313C-2 PtP/DP

Ein-/Ausgänge	Default-Adressen	Bemerkungen
16 Digitaleingänge	124.0 bis 125.7 davon 12 Eingänge für technologische Funktionen: 124.0 bis 125.0 125.4 bis 125.6	Alle Digitaleingänge können Sie als Alarめingänge parametrieren. Mögliche technologische Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> • Zählen • Frequenzmessen • Pulsweitenmodulation
16 Digitalausgänge	124.0 bis 125.7 davon 3 Ausgänge für technologische Funktionen: 124.0 bis 124.2	

CPU 314C-2 PtP und CPU 314C-2 DP

Die integrierten Ein- und Ausgänge dieser CPUs haben folgende Adressen:

Tabelle 7- 4 Integrierte Ein-/Ausgänge der CPUs 314C-2 PtP und 314C-2 DP

Ein-/Ausgänge	Default-Adressen	Bemerkungen
24 Digitaleingänge	124.0 bis 126.7 davon 16 Eingänge für technologische Funktionen: 124.0 bis 125.7	Alle Digitaleingänge können Sie als Alarめingänge parametrieren. Mögliche technologische Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> • Zählen • Frequenzmessen • Pulsweitenmodulation • Positionieren
16 Digitalausgänge	124.0 bis 125.7 davon 4 Ausgänge für technologische Funktionen: 124.0 bis 124.3	
4 + 1 Analogeingänge	752 bis 761	
2 Analogausgänge	752 bis 755	

CPU 314C-2 PN/DP

Die integrierten Ein- und Ausgänge dieser CPU hat folgende Adressen:

Tabelle 7- 5 Integrierte Ein-/Ausgänge der CPU 314C-2 PN/DP

Ein-/Ausgänge	Default-Adressen	Bemerkungen
24 Digitaleingänge	136.0 bis 138.7 davon 16 Eingänge für technologische Funktionen: 136.0 bis 137.7	Alle Digitaleingänge können Sie als Alarমেingänge parametrieren. Mögliche technologische Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> • Zählen • Frequenzmessen • Pulsweitenmodulation • Positionieren
16 Digitalausgänge	136.0 bis 137.7 davon 4 Ausgänge für technologische Funktionen: 136.0 bis 136.3	
4 + 1 Analogeingänge	800 bis 809	
2 Analogausgänge	800 bis 803	

Besonderheiten

Die durch technologische Funktionen belegten Ausgänge können Sie nicht mit Transferbefehlen beeinflussen.

Ein- und Ausgänge, bei denen Sie keine technologische Funktion parametrieren, können Sie als normale Ein- und Ausgänge benutzen.

7.3 Adressieren am PROFIBUS DP

Übersicht

Bevor die dezentral eingesetzte Peripherie vom Anwenderprogramm aus angesprochen werden kann, müssen die entsprechenden DP-Slaves zunächst am PROFIBUS DP in Betrieb genommen werden.

Bei dieser Inbetriebnahme werden u. a.

- den DP-Slaves PROFIBUS-Adressen zugeordnet
- den Ein-/Ausgabemodulen bzw. den Slots die Adressbereiche zugeordnet, mit denen sie dann aus dem Anwenderprogramm adressierbar sind. Nutzdatenlose Slots erhalten eine Diagnoseadresse.

Dies gilt vergleichbar auch, wenn die CPU selbst als DP-Slave betrieben wird.

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme der CPUs als DP-Master oder DP-Slave finden Sie im Kapitel: PROFIBUS DP In Betrieb nehmen (Seite 164).

Freie Adressierung der dezentralen PROFIBUS-Peripherie

Für die dezentrale PROFIBUS DP-Peripherie müssen Sie die freie Adressierung verwenden.

Informationen dazu finden Sie im Kapitel: Freie Adressierung von Baugruppen (Seite 127).

Adressierung konsistenter Nutzdatenbereiche

Die nachfolgende Tabelle zeigt, was Sie bei der Kommunikation in einem PROFIBUS DP-Mastersystem beachten müssen, wenn Sie E-/A-Bereiche mit der Konsistenz "Gesamte Länge" übertragen wollen.

Für 1 bis 32 Byte Datenkonsistenz am PROFIBUS DP gilt:

Wenn der Adressbereich konsistenter Daten im Prozessabbild liegt, dann wird dieser Bereich automatisch aktualisiert.
--

Zum Lesen und Schreiben konsistenter Daten können Sie auch die SFC 14 "DPRD_DAT" und SFC 15 "DPWR_DAT" benutzen. Wenn der Adressbereich konsistenter Daten außerhalb des Prozessabbilds liegt, dann müssen Sie zum Lesen und Schreiben konsistenter Daten die SFCs 14 und 15 benutzen.
--

Beim Zugriff auf Bereiche mit Konsistenz "Gesamte Länge" muss die Länge beim SFC mit der Länge des parametrisierten Bereichs übereinstimmen.
--

Außerdem sind auch Direktzugriffe auf die konsistenten Bereiche möglich (z. B. L PEW oder T PAW). Bei PROFIBUS DP können Sie maximal 32 Byte konsistente Daten übertragen.
--

7.4 Adressieren am PROFINET IO

Übersicht

Bevor die dezentral am PROFINET IO eingesetzte Peripherie vom Anwenderprogramm aus angesprochen werden kann, müssen die entsprechenden IO-Devices zunächst am PROFINET in Betrieb genommen werden.

Bei dieser Inbetriebnahme werden u. a.

- den Eingabe-/Ausgabemodulen bzw. den Slots/Subslots die Adressbereiche zugeordnet, mit denen sie dann aus dem Anwenderprogramm adressierbar sind. Nutzdatenlose Slots erhalten eine Diagnoseadresse.
- Gerätenummer und Geräte name für die IO-Devices festgelegt.
- die Gerätenamen an die IO-Devices vergeben, damit die CPU 31x PN/DP als IO-Controller den IO-Devices eine IP-Adresse zuordnen und diese damit ansprechen kann.

Hinweis

Namensvergabe für IO-Devices bei "Gerätetausch ohne Wechselmedium"

Wenn in HW-Konfig die Funktionalität "Gerätetausch ohne Wechselmedium" parametrisiert ist, dann können IO-Devices im Ersatzteillfall auch ausgetauscht werden, ohne dass eine Namensvergabe durch den Anwender erforderlich ist. Dazu muss das IO-Device über "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" in den Auslieferungszustand zurückgesetzt sein.

Hinweis

IP-Adressparameter/Gerätename auf anderem Weg beziehen (PROFINET CPUs)

- IP-Adressparameter/Gerätename via DCP:
IP-Adressparameter/Gerätename werden per DCP (Discovery and Configuration Protocol) zugewiesen. Dies kann auf zwei Arten erfolgen:
 - durch ein Setup-Tool wie PST oder STEP 7 z. B. via "Ethernet-Teilnehmer bearbeiten"
 - durch den übergeordneten Controller, wenn die CPU als I-Device betrieben wird
- IP-Adressparameter/Gerätename via Anwenderprogramm:
Die Vergabe von IP-Adressparametern und/oder Gerätenamen erfolgt im Anwenderprogramm der CPU (über den SFB 104)

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme der CPU als IO-Controller finden Sie im Kapitel PROFINET IO in Betrieb nehmen (Seite 179)

Freie Adressierung der dezentralen PROFINET-Peripherie

Für die dezentrale PROFINET IO-Peripherie müssen Sie die freie Adressierung verwenden. Informationen dazu finden Sie im Kapitel Freie Adressierung von Baugruppen (Seite 127).

Adressierung konsistenter Nutzdatenbereiche

Die nachfolgende Tabelle zeigt, was Sie bei der Kommunikation in einem PROFINET IO-System beachten müssen, wenn Sie E-/A-Bereiche mit der Konsistenz "Gesamte Länge" übertragen wollen.

Für 1 bis 1024 Byte Datenkonsistenz am PROFINET IO gilt:

Wenn der Adressbereich konsistenter Daten im Prozessabbild liegt, dann wird dieser Bereich automatisch aktualisiert.
--

Zum Lesen und Schreiben konsistenter Daten können Sie auch die SFC 14 "DPRD_DAT" und SFC 15 "DPWR_DAT" benutzen. Wenn der Adressbereich konsistenter Daten außerhalb des Prozessabbilds liegt, dann müssen Sie zum Lesen und Schreiben konsistenter Daten die SFCs 14 und 15 benutzen.
--

Beim Zugriff auf Bereiche mit Konsistenz "Gesamte Länge" muss die Länge beim SFC mit der Länge des parametrisierten Bereichs übereinstimmen.
--

Außerdem sind auch Direktzugriffe auf die konsistenten Bereiche möglich (z. B. L PEW oder T PAW). Bei PROFINET IO können Sie maximal 1024 Byte konsistente Daten übertragen.
--

7.5 Vergabe der IP-Adressparameter und des Gerätenamens

IP-Adressparameter/Gerätename

Wie jedes andere PROFINET-Gerät benötigt auch die CPU (bzw. deren PROFINET-Schnittstelle) IP-Adressparameter und einen Gerätenamen, um über PROFINET zu kommunizieren.

Die IP-Adressparameter bestehen aus drei Teilen:

- IP-Adresse
- Subnetzmaske
- Adresse des Routers

Remanenz von IP-Adressparametern und Gerätenamen

Die Remanenz von IP-Adressparametern und Gerätenamen ist davon abhängig, wie die Vergabe erfolgt. Die nicht remanente temporäre Vergabe bedeutet:

- IP-Adressparameter und Gerätenamen bleiben nur gültig bis zum nächsten NETZ-AUS bzw. Umrücken. Nach NETZ-AUS/NETZ-EIN bzw. Umrücken ist die CPU nur noch über die MAC-Adresse erreichbar.
- Das Laden einer temporären IP-Adresse löscht auch remanent gespeicherte IP-Adressparameter.

Vergabe von IP-Adressparametern und Gerätenamen

Die IP-Adressparameter und der Geräte name können auf folgende Arten vergeben werden:

Vergabe von IP-Adressparametern und Gerätenamen		Remanenz
Standardmethode: Feste Vergabe in STEP 7	IP-Adressparameter/Gerätename werden bei der Projektierung in <i>STEP 7</i> fest vergeben. Mit dem Laden der Projektierung auf die CPU werden IP-Adressparameter/Gerätename auch remanent in der CPU abgelegt.	Daten sind remanent: <ul style="list-style-type: none"> • bei NETZ-AUS/NETZ-EIN • nach Umräumen
Feste Vergabe bei Einstellungen "IP-Adressparameter/ Gerätename auf anderem Weg beziehen"	IP-Adressparameter/Gerätenamen werden über DCP (D iscovery and C onfiguration P rotocol) zugewiesen: <ul style="list-style-type: none"> • Durch ein Setup-Tool wie PST oder in <i>STEP 7</i> z. B. über "Ethernet-Teilnehmer bearbeiten". • Durch den übergeordneten IO-Controller, wenn die CPU als I-Device mit priorisiertem Hochlauf betrieben wird. 	<ul style="list-style-type: none"> • nach Löschen der Projektierung (SDBs) • nach Entfernen der MMC
Temporäre Vergabe in STEP 7	IP-Adressparameter/Gerätenamen werden über DCP (D iscovery and C onfiguration P rotocol) zugewiesen: <ul style="list-style-type: none"> • Bei automatischer IP-Adressvergabe über "Erreichbare Teilnehmer" in <i>STEP 7</i>, wenn CPU noch keine IP-Adresse hat. 	Daten sind nicht remanent
Temporäre Vergabe bei Einstellung "IP-Adressparameter/ Gerätename auf anderem Weg beziehen"	IP-Adressparameter/Gerätenamen werden über DCP (D iscovery and C onfiguration P rotocol) zugewiesen: <ul style="list-style-type: none"> • Bei IP-Adressvergabe durch den überlagerten Controller an das I-Device, wenn das I-Device nicht mit priorisiertem Hochlauf betrieben wird. 	
Vergabe im Anwenderprogramm	IP-Adressparameter/Gerätename werden im Anwenderprogramm über SFB 104 zugewiesen. Die Remanenz der IP-Adressparameter/Gerätename kann dabei im entsprechenden Parameterdatensatz festgelegt werden.	Remanenz entsprechend den Festlegungen im Parameterdatensatz

Rücksetzen von remanenten IP-Adressparametern und Gerätenamen

Remanente IP-Adressparameter und Gerätenamen können so zurückgesetzt werden:

- Durch "Reset to factory settings" (Rücksetzen in den Auslieferungszustand)
- Durch Firmware-Update

ACHTUNG
<ul style="list-style-type: none">• Durch die temporäre Vergabe von IP-Adressparametern/Gerätenamen erfolgt ein Rücksetzen von ggf. remanent gespeicherten IP-Adressparametern/Gerätenamen.• Bei einer festen Vergabe von IP-Adressparametern/Gerätenamen werden vorher remanent gespeicherte Parameter durch die neu vergebenen Parameter ersetzt.

ACHTUNG
Wiederverwendung von Geräten Führen Sie "Reset to factory settings" durch (Rücksetzen in den Auslieferungszustand), bevor Sie ein Gerät mit remanenten IP-Adressparametern/Gerätenamen in andere Subnetze/Anlagen einbauen oder ins Lager legen.

Verweis

Weitere Informationen zur IP-Adressvergabe beim I-Device finden Sie im Handbuch PROFINET Systembeschreibung (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19292127>).

In Betrieb nehmen

8.1 Übersicht

Wir erklären Ihnen an dieser Stelle, was Sie bei der Inbetriebnahme beachten müssen, um Verletzungen von Menschen und Schäden an Maschinen zu vermeiden.

Hinweis

Da die Inbetriebnahme-Phase sehr stark von Ihrer Applikation abhängt, können wir Ihnen nur allgemeine Hinweise geben. Die Aufstellung erhebt damit keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Verweis

Beachten Sie die Hinweise zur Inbetriebnahme in den Beschreibungen Ihrer Anlagenteile und Geräte.

8.2 Vorgehensweise zur Inbetriebnahme

8.2.1 Vorgehensweise: Hardware in Betrieb nehmen

Voraussetzungen Hardware

- S7-300 ist montiert.
- S7-300 ist verdrahtet.

Bei einer vernetzten S7-300 bereiten Sie die Schnittstellen folgendermaßen vor:

- MPI/PROFIBUS
 - Die MPI-/PROFIBUS-Adressen sind eingestellt.
 - Die Abschlusswiderstände an den Segmentgrenzen sind eingeschaltet.
- PROFINET
 - Die integrierte PROFINET-Schnittstelle der CPU 31x PN/DP ist mit STEP 7 projektiert (IP-Adresse und Gerätenamen z. B. mit HW-Konfig eingestellt).
 - Die CPU ist mit dem Subnetz verbunden.

Empfohlene Vorgehensweise: Hardware

Aufgrund des modularen Aufbaus und der vielfältigen Erweiterungsmöglichkeiten kann eine S7-300 sehr umfangreich und komplex sein. Ein erstes Einschalten einer S7-300 mit mehreren Baugruppenträgern und allen gesteckten (montierten) Baugruppen ist daher nicht sinnvoll. Stattdessen empfiehlt sich eine stufenweise Inbetriebnahme.

Für die erste Inbetriebnahme einer S7-300 empfehlen wir Ihnen folgendes Vorgehen:

Tabelle 8- 1 Empfohlene Vorgehensweise zur Inbetriebnahme: Hardware

Tätigkeit	Bemerkungen	Informationen dazu finden Sie
durchgeführte Montage und Verdrahtung nach Checkliste überprüfen	-	<i>im Kapitel: Checkliste zur Inbetriebnahme</i>
Verbindung zu Antriebsgeräten und Stellgliedern unterbrechen	Damit vermeiden Sie Rückwirkungen von Programmfehlern auf die Anlage. Tipp: Wenn Sie die Ausgabe der Ausgänge in einen Datenbaustein umleiten, können Sie jederzeit den Zustand der Ausgänge überprüfen	-
CPU vorbereiten	PG anschließen.	<i>im Kapitel: Programmiergerät (PG) anschließen.</i>
Zentralgerät (ZG): CPU und Stromversorgung in Betrieb nehmen und LEDs kontrollieren	Nehmen Sie das ZG mit gesteckter Stromversorgungsbaugruppe und mit gesteckter CPU in Betrieb. Bei Erweiterungsgeräten (EGs) mit eigener Stromversorgungsbaugruppe schalten Sie zuerst diese ein und danach die Stromversorgungsbaugruppe des ZG.	<i>im Kapitel: Erstes Einschalten</i>
	Kontrollieren Sie die LED-Anzeigen der beiden Baugruppen.	<i>im Kapitel: Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung</i>
CPU urlöschen und LEDs kontrollieren	-	<i>im Kapitel: Urlöschen über Betriebsartenschalter der CPU</i>
ZG: restliche Baugruppen in Betrieb nehmen	Stecken Sie nach und nach weitere Baugruppen in das ZG und nehmen Sie diese sukzessive in Betrieb.	Im Gerätehandbuch <i>Baugruppendaten</i>
Erweiterungsgerät (EG): Koppeln	Koppeln Sie bei Bedarf das ZG mit EGs: Stecken Sie im ZG maximal eine Sende-IM, im EG stecken Sie die passende Empfangs-IM.	<i>im Kapitel: Montieren</i>
EG: In Betrieb nehmen	Stecken Sie nach und nach weitere Baugruppen in die EGs und nehmen Sie diese sukzessive in Betrieb.	s. o.

 GEFAHR
Gehen Sie schrittweise vor. Arbeiten Sie erst dann den nächsten Schritt ab, wenn Sie den vorhergehenden Schritt ohne Fehler/Fehlermeldung abgeschlossen haben.

Verweis

Wichtige Hinweise finden Sie auch im Abschnitt *Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung*.

Siehe auch

Vorgehensweise: Software in Betrieb nehmen (Seite 141)

8.2.2 Vorgehensweise: Software in Betrieb nehmen

Voraussetzungen

- Sie haben Ihre S7-300 montiert und verdrahtet.
- Sie verwenden das aktuelle Programmierpaket von STEP 7, um den vollständigen Funktionsumfang Ihrer CPU nutzen zu können.
- Bei Vernetzung der S7-300 mit MPI oder PROFIBUS haben Sie
 - die MPI-/PROFIBUS-Adressen eingestellt
 - die Abschlusswiderstände an den Segmentgrenzen eingeschaltet.
- Bei Vernetzung der S7-300 mit PROFINET haben Sie
 - die integrierte PROFINET-Schnittstelle der CPU 31x PN/DP mit STEP 7 projektiert (IP-Adresse und Gerätenamen mit HW-Konfig eingestellt)
 - die CPU mit dem Subnetz verbunden.

Hinweis

Beachten Sie die Vorgehensweise zur Inbetriebnahme der Hardware.

Empfohlene Vorgehensweise: Software

Tabelle 8- 2 Empfohlene Vorgehensweise zur Inbetriebnahme - Teil II: Software

Tätigkeit	Bemerkungen	Informationen dazu finden Sie ...
<ul style="list-style-type: none"> PG einschalten und SIMATIC-Manager starten Konfiguration und Programm zur CPU übertragen 	-	im Programmierhandbuch <i>STEP 7</i>
Test der Ein- und Ausgänge	Hilfreich dazu sind die Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> Beobachten und Steuern von Variablen Testen mit Programmstatus Forcen Steuern der Ausgänge im Stopp (PA-Freischalten) Tipp: Testen Sie die Signale an den Ein- und Ausgängen. Verwenden Sie dazu z. B. die Simulationsbaugruppe SM 374	im Programmierhandbuch <i>STEP 7</i> <i>im Kapitel: Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung</i>
PROFIBUS DP bzw. Ethernet in Betrieb nehmen	-	<i>im Kapitel: PROFIBUS DP in Betrieb nehmen</i> <i>im Kapitel: PROFINET-Schnittstelle X2 projektieren</i>
PROFINET IO in Betrieb nehmen		im Systemhandbuch <i>PROFINET Systembeschreibung</i>
Ausgänge anschließen	Ausgänge sukzessive in Betrieb nehmen.	-

 GEFAHR
Gehen Sie schrittweise vor. Arbeiten Sie erst dann den nächsten Schritt ab, wenn Sie den vorhergehenden Schritt ohne Fehler/Fehlermeldung abgeschlossen haben.

Verhalten im Fehlerfall

Im Fehlerfall können Sie wie folgt vorgehen:

- Überprüfen Sie Ihre Anlage mithilfe der Checkliste aus dem folgenden Kapitel.
- Kontrollieren Sie die LED-Anzeigen der Baugruppen. Hinweise über deren Bedeutung finden Sie in den Kapiteln, in denen die entsprechenden Baugruppen beschrieben sind.
- Entfernen Sie unter Umständen einzelne Baugruppen wieder, um auf diese Weise eventuell aufgetretene Fehler einzukreisen.

Verweis

Wichtige Hinweise finden Sie auch im Abschnitt *Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung*.

Siehe auch

Vorgehensweise: Hardware in Betrieb nehmen (Seite 139)

8.3 Checkliste zur Inbetriebnahme**Einleitung**

Nach dem Montieren und Verdrahten Ihrer S7-300 empfehlen wir Ihnen, eine Überprüfung der bisher durchgeführten Schritte vorzunehmen.

Die folgenden Tabellen geben für die Überprüfung Ihrer S7-300 eine Anleitung in Form einer Checkliste und verweisen auf die Kapitel, in denen Sie weitere Informationen zum entsprechenden Thema finden.

Baugruppenträger

Zu überprüfende Punkte finden Sie im Handbuch	S7-300: Aufbauen im Kapitel
Sind die Profilschienen fest an der Wand, im Gestell oder im Schrank montiert?	Projektieren, Montieren
Sind die nötigen Freiräume eingehalten?	Projektieren, Montieren
Sind Kabelkanäle richtig eingebaut?	Projektieren
Ist die Luftführung in Ordnung?	Montieren

Erdungs- und Massekonzept

Zu überprüfende Punkte finden Sie im Handbuch	S7-300: Aufbauen im Kapitel
Ist eine niederimpedante Verbindung (große Oberfläche, großflächig kontaktiert) zur Ortserde hergestellt?	Projektieren, Anhang
Ist bei allen Baugruppenträgern (Profilschienen) die Verbindung zwischen Bezugsmasse und Ortserde richtig hergestellt (galvanische Verbindung oder erdfreier Betrieb)?	Projektieren, Verdrahten, Anhang
Sind alle Massen der potenzialgebundenen Baugruppen und die Massen der Laststromversorgungen mit den Bezugspunkten verbunden?	Projektieren, Anhang

Baugruppenmontage und -verdrahtung

Zu überprüfende Punkte finden Sie im Handbuch	S7-300: Aufbauen im Kapitel
Sind alle Baugruppen richtig gesteckt und verschraubt?	Montieren
Sind alle Frontstecker richtig verdrahtet, auf der richtigen Baugruppe aufgesteckt und verschraubt bzw. eingerastet?	Montieren, Verdrahten

Netzspannung

Zu überprüfende Punkte	S7-300: Aufbauen im Kapitel	siehe Gerätehandbuch; Kapitel
Sind alle Komponenten auf die richtige Netzspannung eingestellt?	Verdrahten	Baugruppendaten

Stromversorgungsbaugruppe

Zu überprüfende Punkte	S7-300: Aufbauen im Kapitel	siehe Gerätehandbuch; Kapitel
Ist der Netzstecker korrekt verdrahtet?	Verdrahten	-
Ist der Anschluss an die Netzspannung hergestellt?	-	-

8.4 Baugruppen in Betrieb nehmen

8.4.1 Micro Memory Card stecken/wechseln

Die SIMATIC Micro Memory Card als Speichermodul

Ihre CPU verwendet als Speichermodul eine SIMATIC Micro Memory Card. Sie können die SIMATIC Micro Memory Card als Ladespeicher oder als transportablen Datenträger einsetzen.

Hinweis

Für den Betrieb der CPU ist eine gesteckte SIMATIC Micro Memory Card zwingend erforderlich.

Hinweis

Beindet sich die CPU im Zustand RUN und Sie ziehen die SIMATIC Micro Memory Card, geht die CPU in STOP und fordert Umlöschen an.

 VORSICHT

<p>Der Modulinhalt einer SIMATIC Micro Memory Card kann ungültig werden, wenn sie während eines laufenden Schreibvorganges entfernt wird. Die SIMATIC Micro Memory Card muss dann ggf. am PG gelöscht bzw. in der CPU formatiert werden. Entfernen Sie die SIMATIC Micro Memory Card nie im Betriebszustand RUN, sondern nur im Netz-Aus oder im Zustand STOP der CPU, wenn keine schreibenden PG-Zugriffe stattfinden. Wenn Sie im STOP nicht sicherstellen können, dass keine schreibenden PG-Funktionen (z. B. Baustein laden/löschen) aktiv sind, trennen Sie vorher die Kommunikationsverbindungen.</p>
--

 WARNUNG
--

<p>Achten Sie darauf, dass die zu steckende SIMATIC Micro Memory Card das zur CPU (Anlage) passende Anwenderprogramm enthält. Ein falsches Anwenderprogramm kann zu schwer wiegenden Prozesswirkungen führen.</p>

Stecken/Wechseln der SIMATIC Micro Memory Card

1. Schalten Sie als erstes die CPU in den STOP-Zustand.
2. Steckt schon eine SIMATIC Micro Memory Card?

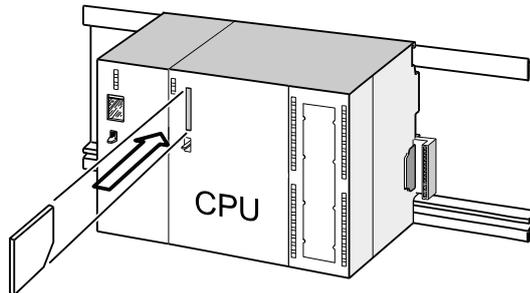
Wenn ja, stellen Sie zunächst sicher, dass keine schreibenden PG-Funktionen (wie z. B. Baustein laden) laufen. Können Sie das nicht sicherstellen, trennen Sie die Kommunikationsverbindungen der CPU.

Jetzt drücken Sie den Auswerfer und entnehmen Sie die SIMATIC Micro Memory Card.

Um Ihnen das Herausnehmen der SIMATIC Micro Memory Card zu ermöglichen, ist die Fassung des Modulschachtes mit einem Auswerfer versehen (siehe Gerätehandbuch CPU 31x und CPU 31x, Technische Daten, *Kapitel Bedien- und Anzeigeelemente der CPU 31x*)

Zum Auswerfen der SIMATIC Micro Memory Card benutzen Sie einen kleinen Schraubendreher oder Kugelschreiber.

3. Stecken Sie die ("neue") SIMATIC Micro Memory Card so in den Schacht, dass die abgeschrägte Ecke der SIMATIC Micro Memory Card zum Auswerfer zeigt.
4. Führen Sie die SIMATIC Micro Memory Card mit leichtem Druck in die CPU ein, bis sie einrastet.
5. Führen Sie Urlöschen durch (siehe Kapitel *Urlöschen über Betriebsartenschalter der CPU*)



Ziehen und Stecken einer SIMATIC Micro Memory Card im NETZ-AUS der CPU

Wenn Sie im Zustand NETZ-AUS die SIMATIC Micro Memory Card wechseln, dann erkennen die CPUs

- eine physikalisch identische SIMATIC Micro Memory Card mit geändertem Inhalt
- eine neue Micro Memory Card mit dem identischen Inhalt der alten SIMATIC Micro Memory Card

Nach NETZ-EIN führt sie darauf automatisch Urlöschen durch.

Verweis

- Kapitel *Eigenschaften der SIMATIC Micro Memory Card*, Gerätehandbuch CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten
- Kapitel *Technische Daten der SIMATIC Micro Memory Card*, Gerätehandbuch CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten

8.4.2 Erstes Einschalten

Voraussetzungen

- Sie haben die S7-300 montiert und verdrahtet.
- Die Micro Memory Card steckt in der CPU.
- Der Betriebsartenschalter Ihrer CPU steht auf STOP.

Erstes Einschalten einer CPU mit Micro Memory Card

Schalten Sie die Stromversorgungsbaugruppe PS 307 ein.

Ergebnis:

- Auf der Stromversorgungsbaugruppe leuchtet die DC 24 V-LED.
- Auf der CPU
 - leuchtet die DC 5 V-LED,
 - blinkt die STOP-LED mit 2 Hz, während die CPU das automatische Urlöschen durchführt,
 - leuchtet die STOP-LED nach dem Urlöschen.

8.4.3 Urlöschen über Betriebsartenschalter der CPU

Wann muss ich die CPU urlöschen?

Sie müssen die CPU urlöschen,

- wenn alle remanenten Merker, Zeiten oder Zähler gelöscht und die Anfangswerte remanenter Datenbausteine im Ladespeicher wieder als Aktualwerte in den Arbeitsspeicher übernommen werden sollen.
- wenn mit einem nach "Anwenderprogramm laden auf Memory Card", neu in die CPU geladenen Anwenderprogramm die remanenten Merker, Zeiten und Zähler unerwünschte Reaktionen verursachen können.

Grund: "Anwenderprogramm laden auf Memory Card" löscht die remanenten Bereiche nicht.

- wenn die CPU durch Blinken der STOP-LED mit 0,5 Hz das Urlöschen anfordert.

Tabelle 8-3 Mögliche Ursachen für die Anforderung von Urlöschen durch die CPU

Ursachen für die Anforderung von Urlöschen durch die CPU	Besonderheiten
Die SIMATIC Micro Memory Card wurde getauscht.	–
RAM-Fehler in der CPU	–
Der Arbeitsspeicher ist zu klein, d. h. es können nicht alle Bausteine des Anwenderprogramms geladen werden, die auf einer SIMATIC Micro Memory Card liegen.	CPU mit gesteckter SIMATIC Micro Memory Card: Es wird immer wieder Urlöschen angefordert.
Fehlerhafte Bausteine sollen geladen werden; z. B. wenn ein falscher Befehl programmiert wurde.	Weitere Informationen zum Verhalten der SIMATIC Micro Memory Card beim Urlöschen finden Sie im Gerätehandbuch CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten, unter <i>Urlöschen und Neustart</i>

Wie urlöschen?

Es gibt zwei Möglichkeiten, die CPU urzulöschen:

Urlöschen mit Betriebsartenschalter	Urlöschen mit PG
... wird in diesem Kapitel beschrieben.	... ist nur möglich im STOP der CPU (siehe <i>Online-Hilfe zu STEP 7</i>).

CPU mit Betriebsartenschalter urlöschen

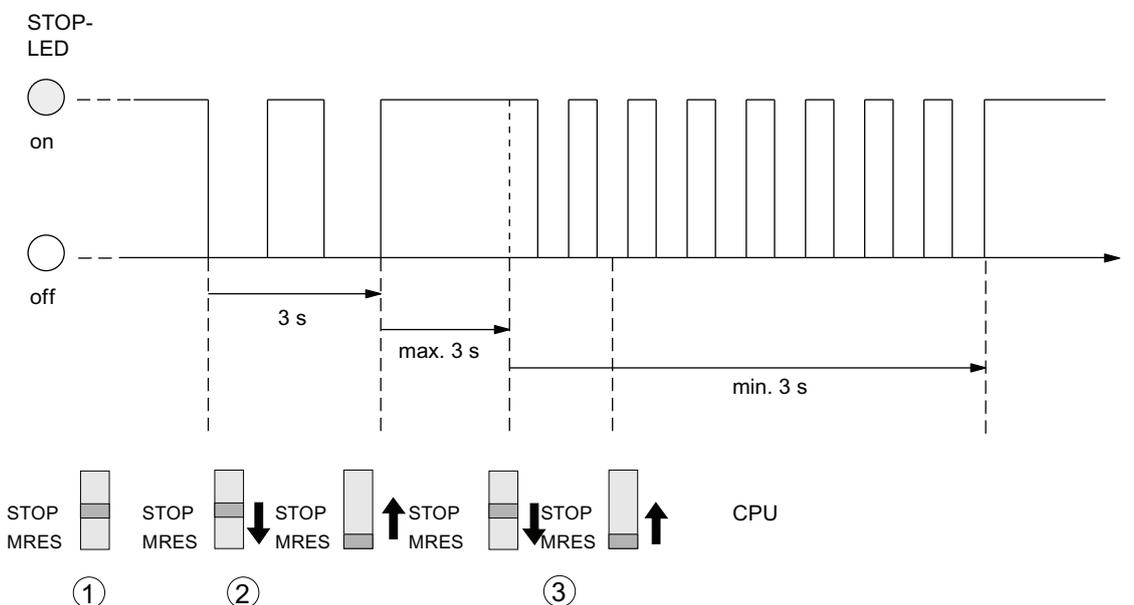
Die folgende Tabelle enthält die Bedienschritte für das Urlöschen der CPU.

Tabelle 8- 4 Bedienschritte für das Urlöschen der CPU

Schritt	CPU urlöschen
1	Bringen Sie den Schalter in Stellung STOP ①.
2	Drücken Sie den Schalter in Stellung MRES. Halten Sie den Schalter in dieser Stellung, bis die STOP-LED zum 2. Mal aufleuchtet und im Dauerlicht bleibt (erfolgt nach 3 Sekunden) ②. Lassen Sie danach den Schalter wieder los.
3	Innerhalb von 3 Sekunden müssen Sie den Schalter wieder in die Stellung MRES drücken und solange halten, bis die STOP-LED blinkt (mit 2 Hz) ③. Jetzt können Sie den Schalter loslassen. Wenn die CPU das Urlöschen beendet hat, hört die STOP-LED auf zu blinken und leuchtet. Die CPU hat das Urlöschen durchgeführt.

Die in obiger Tabelle beschriebenen Bedienschritte sind nur erforderlich, wenn der Anwender die CPU urlöschen möchte, ohne dass diese selbst eine Urlöschanforderung (durch langsames Blinken der STOP-LED) gibt. Wenn die CPU von sich aus das Urlöschen anfordert, genügt ein kurzes Drücken des Betriebsartenschalters nach MRES, um den Urlöschvorgang zu starten.

Die nachfolgende Grafik zeigt Ihnen, wie Sie über den Betriebsartenschalter die CPU urlöschen:



Fordert die CPU nach erfolgreichem Urlöschen erneut Urlöschen an, kann in bestimmten Fällen das Formatieren der SIMATIC Micro Memory Card notwendig sein (*siehe Formatieren der SIMATIC Micro Memory Card*).

STOP-LED blinkt nicht beim Urlöschen

Was ist zu tun, wenn die STOP-LED beim Urlöschen nicht blinkt oder andere LEDs leuchten?

1. Sie müssen die Schritte ② und ③ wiederholen.
2. Führt die CPU das Urlöschen wieder nicht durch, müssen Sie den Diagnosepuffer der CPU auswerten.

Was passiert in der CPU beim Urlöschen?

Tabelle 8-5 CPU-interne Vorgänge beim Urlöschen

Vorgang	Aktion in der CPU
Ablauf in der CPU	1 Die CPU löscht das gesamte Anwenderprogramm im Arbeitsspeicher.
	2 Die CPU löscht die remanenten Anwenderdaten (Merker, Zeiten, Zähler und DB-Inhalte)
	3 Die CPU testet ihre Hardware.
	4 Die CPU kopiert den ablaufrelevanten Inhalt von der SIMATIC Micro Memory Card (Ladespeicher) in den Arbeitsspeicher. Tipp: Wenn die CPU den Inhalt der SIMATIC Micro Memory Card nicht kopieren kann und Urlöschen anfordert, dann: <ul style="list-style-type: none"> • SIMATIC Micro Memory Card ziehen • CPU urlöschen • Diagnosepuffer auslesen Falls IP-Adresse und Gerätename nicht remanent waren (abhängig von der Art der Vergabe): CPU mit einer temporären IP-Adresse versorgen und dann den Diagnosepuffer auslesen oder Im SIMATIC-Manager unter "Erreichbare Teilnehmer" die MAC-Adresse der CPU ermitteln. Wenn die Ethernet-Schnittstelle des PG auf "TCP/IP (Auto)" eingestellt ist, können Sie auch über diese erreichbare MAC-Adresse den Diagnosepuffer auslesen, weil dann STEP 7 eine temporäre IP-Adresse vergibt.
Speicherinhalte nach dem Urlöschen	Das Anwenderprogramm wird wieder von der SIMATIC Micro Memory Card in den Arbeitsspeicher übertragen und den Speicherfüllstand entsprechend angezeigt.
Was bleibt erhalten?	<ul style="list-style-type: none"> • Der Inhalt des Diagnosepuffers. Nach NETZ-AUS/NETZ EIN sind nur die letzten 100 Einträge im Diagnosepuffer remanent. Den Diagnosepuffer können Sie mit dem PG auslesen (siehe <i>Online-Hilfe zu STEP 7</i>). • Die Parameter der MPI-Schnittstelle (MPI-Adresse und höchste MPI-Adresse, Baudrate, projektierte MPI-Adressen der CPs/FMs in einer S7-300). • Entsprechendes gilt auch für die CPU 314C-2 PN/DP, CPU 315-2 PN/DP, CPU 317, CPU 319, wenn die MPI/DP-Schnittstelle der CPU als DP-Schnittstelle parametrierung wurde (PROFIBUS-Adresse, höchste PROFIBUS-Adresse, Baudrate, Einstellung als aktive oder passive Schnittstelle). • Parameter der PROFINET-Schnittstelle: IP-Adressparameter/Gerätename (abhängig von der Art der Vergabe, siehe Kapitel: Vergabe der IP-Adressparameter und des Gerätenamens (Seite 136)).
	Die Uhrzeit.
	Der Inhalt des Betriebsstundenzählers.

Hinweis

Kommunikationsunterbrechung beim Urlöschen von PROFINET-CPU's mit integriertem Switch

Beachten Sie, dass beim Urlöschen von diesen CPU's die PROFINET-Schnittstelle incl. dem integrierten Switch heruntergefahren wird.

Wenn die CPU in einer Linienstruktur projektiert ist, wird während des Urlöschens die Kommunikation über den integrierten Switch der CPU zu den nachfolgenden Geräten unterbrochen.

Ein Neustart der PROFINET-Schnittstelle erfolgt nach dem Urlöschen nur, wenn die Schnittstellenparameter remanent abgelegt waren.

Der integrierte Switch wird in jedem Fall neu gestartet und ist nach dem Urlöschen wieder kommunikationsfähig.

Besonderheit: Schnittstellenparameter

Eine Sonderstellung beim Urlöschen haben folgende Parameter:

- Parameter einer MPI- bzw. MPI-/DP-Schnittstelle
- Parameter einer PROFINET-Schnittstelle

Welche Schnittstellen-Parameter nach dem Urlöschen gültig sind, beschreibt die nachfolgende Tabelle:

Urlöschen ...	PROFINET-Schnittstellenparameter ...	MPI-/DP-Parameter ...
mit gesteckter SIMATIC Micro Memory Card	... die sich auf der SIMATIC Micro Memory Card bzw. dem integrierten Festwertladespeicher befinden, sind gültig.	
	Wenn keine Parameter hinterlegt (SDB) sind, dann bleiben die bisher eingestellten Parameter gültig, sofern sie remanent abgelegt waren (abhängig von der Art der Vergabe, siehe Kapitel: Vergabe der IP-Adressparameter und des Gerätenamens (Seite 136))	Sind hier keine Parameter hinterlegt (SDB), bleiben die bisher eingestellten Parameter gültig (gilt nicht für reine DP-Schnittstelle).
ohne gesteckte SIMATIC Micro Memory Card	... bleiben die bisher eingestellten Parameter gültig, sofern sie remanent abgelegt waren (abhängig von der Art der Vergabe, siehe Kapitel: Vergabe der IP-Adressparameter und des Gerätenamens (Seite 136))	... bleiben erhalten und sind gültig (gilt nicht für reine DP-Schnittstelle).

8.4.4 Formatieren der Micro Memory Card

In folgenden Fällen müssen Sie die SIMATIC Micro Memory Card formatieren

- Der Modultyp der SIMATIC Micro Memory Card ist kein Anwendermodul.
- Die SIMATIC Micro Memory Card wurde noch nicht formatiert.
- Die SIMATIC Micro Memory Card ist defekt
- Der Inhalt der SIMATIC Micro Memory Card ist ungültig.
Der Inhalt der SIMATIC Micro Memory Card wurde als ungültig gekennzeichnet.
- Der Vorgang "Anwenderprogramm laden" wurde durch Netz-Aus abgebrochen
- Der Vorgang "Prommen" wurde durch Netz-Aus abgebrochen.
- Fehler bei der Auswertung des Modulinhalt es beim Urlöschen.
- Fehler bei der Formatierung, bzw. Formatierung konnte nicht ausgeführt werden.

Wenn einer dieser beschriebenen Fehler aufgetreten ist, fordert die CPU auch nach Ausführen eines Urlöschvorganges wieder erneut Urlöschen an. Außer bei Unterbrechung der Vorgänge "Anwenderprogramm laden" oder "Prommen" durch Netz-Aus bleibt der Karteninhalt bis zur Formatierung der SIMATIC Micro Memory Card erhalten.

Die SIMATIC Micro Memory Card wird nur formatiert, wenn ein Formatierungsgrund (s. o.) vorliegt; nicht z. B. bei Urlöschanforderungen nach Modultausch. Hier bewirkt ein Schalten auf MRES nur ein normales Urlöschen, bei dem der Modulinhalt gültig bleibt.

Formatieren Sie in folgenden Schritten Ihre SIMATIC Micro Memory Card

Wenn die CPU in Urlöschanforderung steht (langsames Blinken der STOP-LED), formatieren Sie die SIMATIC Micro Memory Card mit folgender Schalterbedienung:

1. Bringen Sie den Schalter in Stellung MRES und halten Sie ihn so lange fest, bis die STOP-LED dauerhaft leuchtet (ca. 9 Sekunden).
2. Lassen Sie innerhalb der nächsten 3 Sekunden den Schalter los und bringen Sie ihn erneut in die Stellung MRES. Die STOP-LED blinkt nun während der Formatierung.

Hinweis

Achten Sie darauf, die Schritte in der vorgeschriebenen Zeit durchzuführen, da die SIMATIC Micro Memory Card sonst nicht formatiert wird, sondern in den Zustand Urlöschen zurückfällt.

Siehe auch

Urlöschen über Betriebsartenschalter der CPU (Seite 148)

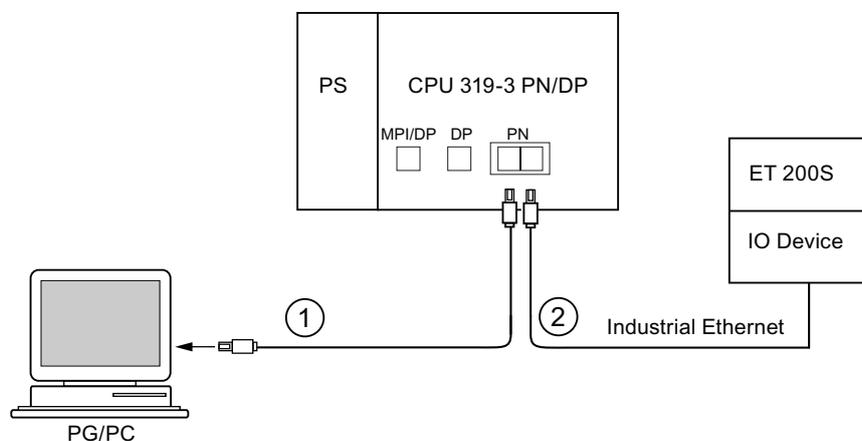
8.4.5 Programmiergerät (PG) anschließen

8.4.5.1 PG/PC an die integrierte PROFINET-Schnittstelle der CPU 31x PN/DP anschließen

Voraussetzung

- CPU mit integrierter PROFINET-Schnittstelle (z. B. CPU 317-2 PN/DP)
- PG/PC mit Netzwerkkarte

PG/PC an die integrierte PROFINET-Schnittstelle der CPU 31x PN/DP anschließen



Ziffer Bedeutung

- ① Über ein vorkonfektioniertes Twisted Pair-Kabel schließen Sie das PG/PC an den ersten Port der PROFINET-Schnittstelle der CPU an.
- ② Über ein Twisted Pair-Kabel verbinden Sie das IO-Device mit dem zweiten Port der PROFINET-Schnittstelle der CPU.

Verweis

- Informationen zum Thema PROFINET finden Sie in der *PROFINET Systembeschreibung*.
- Informationen zu passiven Netzkomponenten finden Sie im *Handbuch SIMATIC NET: Twisted Pair und Fiber Optic Netze*.

Siehe auch

PROFINET IO-System projektieren (Seite 182)

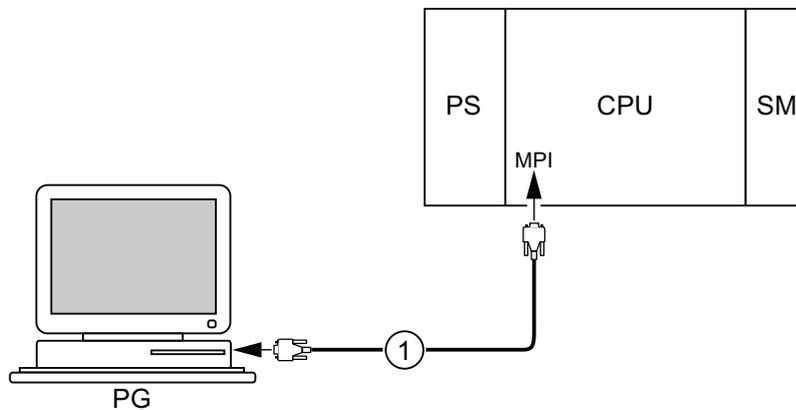
8.4.5.2 PG an einen Teilnehmer anschließen

Voraussetzung

Damit Sie das PG über MPI anschließen können, muss das PG mit einer integrierten MPI-Schnittstelle oder mit einer MPI-Karte ausgerüstet sein.

PG an die integrierte MPI-Schnittstelle der CPU anschließen

Verbinden Sie das PG über ein vorgefertigtes PG-Kabel ① mit der MPI-Schnittstelle Ihrer CPU. Alternativ dazu können Sie sich die Verbindungsleitung mit PROFIBUS-Buskabel und Busanschluss-Steckern selbst anfertigen. Im unteren Bild sehen Sie die Verbindung zwischen PG und CPU.



Ziffer	Bezeichnung
--------	-------------

①	PG-Kabel, mit der Sie eine Verbindung zwischen PG und CPU herstellen
---	--

Vorgehen bei PROFIBUS DP

Das Vorgehen gilt prinzipiell auch für PROFIBUS DP, wenn die Schnittstelle der CPU als PROFIBUS DP-Schnittstelle eingestellt ist.

8.4.5.3 PG an mehrere Teilnehmer anschließen

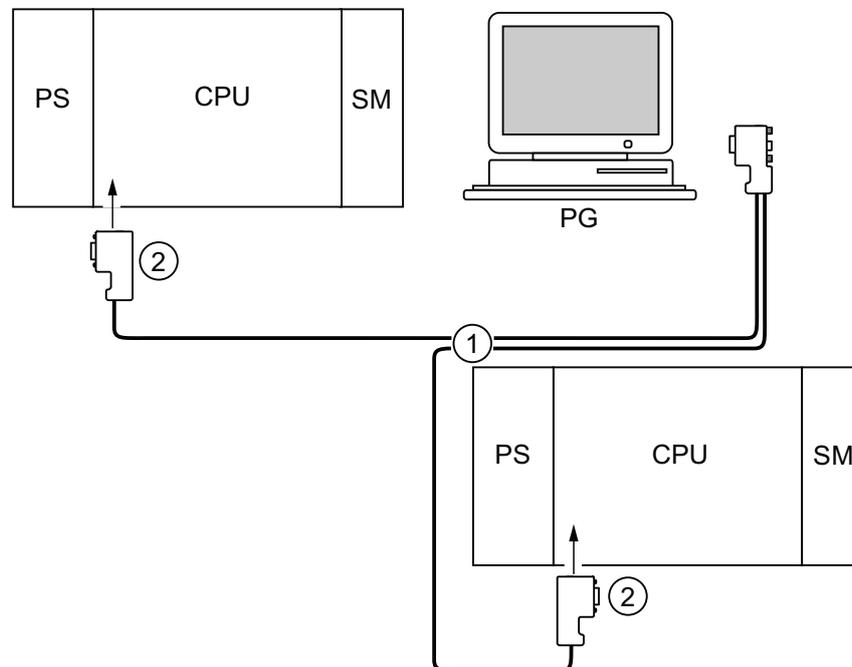
Voraussetzung

Damit Sie das PG an ein MPI anschließen können, muss das PG mit einer integrierten MPI-Schnittstelle oder mit einer MPI-Karte ausgerüstet sein.

PG an mehrere Teilnehmer anschließen

Verbinden Sie das fest im MPI-Subnetz installierte PG über Busanschluss-Stecker direkt mit den anderen Teilnehmern des MPI-Subnetzes.

Nachfolgendes Bild zeigt zwei vernetzte S7-300. Die beiden S7-300 sind über Busanschluss-Stecker miteinander verbunden.



Ziffer	Bezeichnung
①	PROFIBUS-Buskabel
②	Anschlussstecker mit eingeschalteten Abschlusswiderständen

8.4.5.4 PG zur Inbetriebnahme bzw. Wartung einsetzen

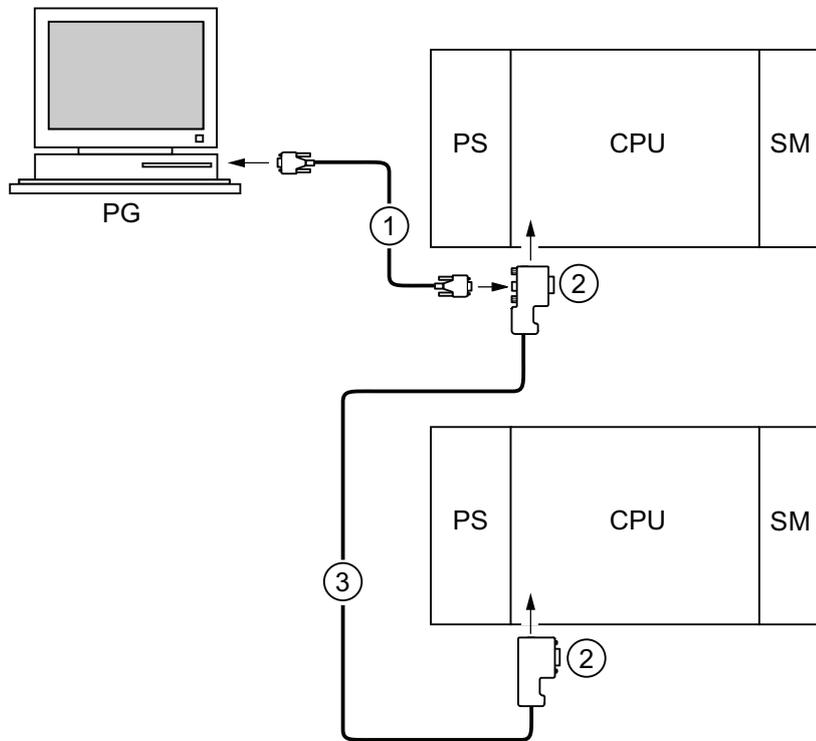
Voraussetzung

Damit Sie das PG an ein MPI anschließen können, muss das PG mit einer integrierten MPI-Schnittstelle oder mit einer MPI-Karte ausgerüstet sein.

PG zur Inbetriebnahme bzw. Wartung einsetzen

Schließen Sie das PG für die Inbetriebnahme bzw. zu Wartungszwecken über eine Stichleitung an einen Teilnehmer des Subnetzes an. Dazu muss der Busanschluss-Stecker dieses Teilnehmers eine PG-Buchse besitzen.

Nachfolgendes Bild zeigt zwei vernetzte S7-300, an die ein PG angeschlossen wird.



- | Ziffer | Bezeichnung |
|--------|--|
| ① | Stichleitung, für eine Verbindung zwischen PG und CPU |
| ② | Anschlussstecker mit eingeschalteten Abschlusswiderständen |
| ③ | PROFIBUS-Buskabel, zum Vernetzen der beiden CPUs |

MPI-Adressen für Service-PG

Wenn kein fest installiertes PG vorhanden ist, empfehlen wir Folgendes:

Um ein PG zu Servicezwecken an ein MPI-Subnetz mit "unbekannten" Teilnehmeradressen anzuschließen, empfehlen wir Ihnen am Service-PG folgende Adressen einzustellen:

- MPI-Adresse: 0
- Höchste MPI-Adresse: 126

Ermitteln Sie anschließend mit STEP 7 die höchste MPI-Adresse im MPI-Subnetz und gleichen Sie dann die höchste MPI-Adresse im PG an die des MPI-Subnetzes an.

Siehe auch

Vorgehensweise: Hardware in Betrieb nehmen (Seite 139)

Vorgehensweise: Software in Betrieb nehmen (Seite 141)

8.4.5.5 PG an erdfrei aufgebaute MPI-Teilnehmer anschließen (nicht CPU 31xC)

Voraussetzung

Damit Sie das PG an ein MPI anschließen können, muss das PG mit einer integrierten MPI-Schnittstelle oder mit einer MPI-Karte ausgerüstet sein.

PG an erdfrei aufgebaute Teilnehmer eines MPI-Subnetzes anschließen (nicht mit CPUs 31xC)

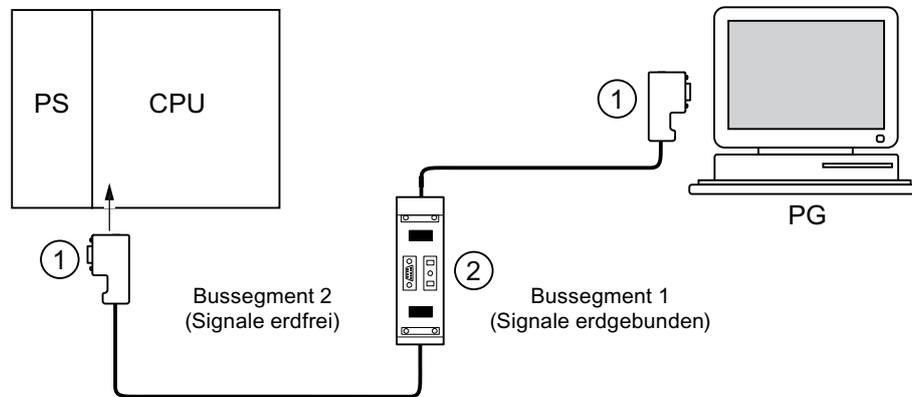
PG an erdfrei aufgebaute Teilnehmer

Wenn Sie Teilnehmer eines Subnetzes bzw. eine S7-300 erdfrei aufbauen, dann dürfen Sie nur ein erdfreies PG an das Subnetz bzw. eine S7-300 anschließen.

Erdgebundenes PG an das MPI

Sie wollen die Teilnehmer erdfrei betreiben. Wenn das MPI am PG erdgebunden ausgeführt ist, müssen Sie einen RS 485-Repeater zwischen die Teilnehmer und das PG schalten. Die erdfreien Teilnehmer müssen Sie am Bussegment 2 anschließen, wenn das PG am Bussegment 1 (Anschlüsse A1 B1) bzw. an der PG/OP-Schnittstelle angeschlossen wird (siehe Kapitel 9 im Gerätehandbuch *Baugruppendaten*).

Nachfolgendes Bild zeigt den RS 485-Repeater als Schnittstelle zwischen einem erdgebunden und einem erdfrei aufgebauten Teilnehmer eines MPI-Subnetzes.



Ziffer	Bezeichnung
①	Anschlussstecker mit eingeschalteten Abschlusswiderständen
②	RS 485-Repeater, mit eingeschalteten Abschlusswiderständen

Siehe auch

Leitungslängen PROFINET und Netzausdehnungen (Seite 85)

Netzkomponenten zu MPI/DP und Leitungslängen (Seite 63)

8.4.6 SIMATIC-Manager starten

Einleitung

Der SIMATIC-Manager ist eine grafische Bedienoberfläche zur Online/Offline-Bearbeitung von S7-Objekten (Projekte, Anwenderprogramme, Bausteine, HW-Stationen und Tools).

Mit dem SIMATIC-Manager können Sie

- Projekte und Bibliotheken verwalten,
- STEP 7-Tools aufrufen,
- online auf das Automatisierungssystem (AS) zugreifen,
- Memory Cards bearbeiten.

SIMATIC-Manager starten

Auf dem Windows-Desktop erscheint nach der Installation das Icon **SIMATIC-Manager** und im Startmenü unter **SIMATIC** ein Programmpunkt **SIMATIC-Manager**.

1. Starten Sie den SIMATIC-Manager durch einen Doppelklick auf das Icon oder über das Startmenü (wie bei allen anderen Windows-Anwendungen).

Bedienoberfläche

Durch Öffnen der entsprechenden Objekte wird das zugehörige Werkzeug zur Bearbeitung gestartet. Mit Doppelklick auf einen Programmbaustein startet der Programm-Editor und der Baustein kann bearbeitet werden (objektorientierter Start).

Online-Hilfe

Die Online-Hilfe für das aktuelle Fenster wird grundsätzlich mit der Funktionstaste F1 aufgerufen.

8.4.7 Ein- und Ausgänge beobachten und steuern

Das Werkzeug "Variable beobachten und steuern"

Mit dem STEP 7-Werkzeug "Variable beobachten und steuern" können Sie

- Variablen eines Programms in frei wählbarem Format beobachten,
- Zustände oder Inhalte von Variablen in der CPU verändern (steuern).

Variablentabelle erstellen

Eine Variablentabelle (VAT) können Sie auf zwei unterschiedliche Arten erstellen:

- im KOP/FUP/AWL-Editor über die Menüpunkte **Zielsystem > Variable beobachten/steuern**

Mit dieser Tabelle kann direkt online gearbeitet werden.

- im SIMATIC-Manager bei geöffnetem Container **Bausteine** über die Menüpunkte **Neues Objekt einfügen > Variablentabelle**

Diese offline erstellte Tabelle kann gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufgerufen werden. Nach Online-Schalten kann sie auch getestet werden.

Aufbau der Variablentabelle:

In der Variablentabelle belegt jeder zu beobachtende oder zu steuernde Operand (z. B. Eingänge, Ausgänge) eine Zeile.

Die Spalten der Variablentabelle haben folgende Bedeutung:

Spaltentext	In diesem Feld ...
Operand	steht die Absolutadresse der Variablen
Symbol	steht der symbolischer Bezeichner der Variablen Dieser ist identisch mit der Angabe in der Symboltabelle.
Symbolkommentar	wird der Symbolkommentar aus der Symboltabelle angezeigt
Status-Format	steht eine Standardeinstellung für das Format, z. B. HEX Sie können das Format folgendermaßen ändern: <ul style="list-style-type: none">• Mit der rechten Maustaste klicken Sie das Formatfeld an. Daraufhin wird die Liste der Formate aufgeblendet.oder• Mit der linken Maustaste klicken Sie solange auf das Formatfeld, bis das gewünschte Format erscheint
Statuswert	wird der Inhalt der Variablen zum Aktualisierungszeitpunkt dargestellt
Steuerwert	wird der neue Variablenwert (Steuerwert) eingetragen

Variable beobachten

Zum Beobachten von Variablen haben Sie zwei Möglichkeiten:

- einmaliges Aktualisieren der Statuswerte über die Menüpunkte **Variable > Statuswerte aktualisieren**
oder
- permanentes Aktualisieren der Statuswerte über die Menüpunkte **Variable > Beobachten**

Variable steuern

Zum Steuern von Variablen gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie mit der linken Maustaste das Feld **Steuerwert** der betreffenden Variablen an.
2. Tragen Sie den Steuerwert dem Datentyp entsprechend ein.
3. Wählen Sie für ein einmaliges Aktivieren der Steuerwerte die Menüpunkte **Variable > Steuerwerte aktivieren an**.
bzw.
Wählen Sie für permanentes Aktivieren der Steuerwerte die Menüpunkte **Variable > Steuern an**.
4. Überprüfen Sie mit der Testfunktion **Beobachten**, ob der Steuerwert in die Variable eingetragen wurde.

Steuerwert gültig?

Der in die Tabelle eingetragene Steuerwert kann ungültig geschaltet werden. Ein ungültiger Wert wird wie ein Kommentar angezeigt. Ein ungültiger Steuerwert kann wieder gültig geschaltet werden.

Nur gültige Steuerwerte können aktiviert werden.

Triggerpunkte einstellen

Triggerpunkte:

- Der "Triggerpunkt für Beobachten" legt fest, wann die Werte der zu beobachtenden Variablen aktualisiert werden.
- Der "Triggerpunkt für Steuern" legt fest, wann den zu steuernden Variablen die Steuerwerte zugewiesen werden.

Triggerbedingung:

- Die "Triggerbedingung für Beobachten" legt fest, ob die Werte einmalig beim Erreichen des Triggerpunktes oder permanent (bei jedem Erreichen des Triggerpunktes) aktualisiert werden.
- Die "Triggerbedingung für Steuern" legt fest, ob den zu steuernden Variablen die Steuerwerte nur einmalig oder permanent zugewiesen werden.

Die Einstellung der Triggerpunkte können Sie im Werkzeug "Variable beobachten und steuern" über die Menüpunkte **Variable > Trigger einstellen ...** starten.

Besonderheiten:

- Wenn die "Triggerbedingung für Beobachten" auf **einmalig** eingestellt wurde, haben die Menüpunkte **Variable > Statuswerte aktualisieren** oder **Variable > Beobachten** die gleiche Wirkung, nämlich einmalige Aktualisierung.
- Wenn die "Triggerbedingung für Steuern" auf **einmalig** eingestellt wurde, haben die Menüpunkte **Variable > Steuerwerte aktualisieren** oder **Variable > Steuern** die gleiche Wirkung, nämlich einmalige Zuweisung.
- Wenn die Triggerbedingungen auf **permanent** eingestellt wurden, haben die genannten Menüpunkte die bereits bekannte unterschiedliche Wirkung.
- Wenn der gleiche Triggerpunkt für Beobachten und Steuern eingestellt ist, so wird zuerst das Beobachten durchgeführt.
- Wenn Sie unter **Test > Betrieb ... Prozessbetrieb** eingestellt haben, wird bei der Einstellung **permanentes Steuern** die Wertezuweisung nicht in jedem Zyklus durchgeführt.
Abhilfe: Verwendung der Testfunktion **Forcen**.

Variablentabelle speichern/öffnen

VAT speichern

1. Sie können bei Abbruch oder nach Abschluss einer Testphase die Variablentabelle speichern. Der Name einer Variablentabelle beginnt mit den Buchstaben VAT, gefolgt von einer Nummer von 0 bis 65535; z. B. VAT5.

VAT öffnen

1. Wählen Sie die Menüpunkte **Tabelle > Öffnen** aus.
2. Wählen Sie im Dialogfenster **Öffnen** den Projektnamen aus.
3. Wählen Sie im darunter liegenden Projektfenster das entsprechende Programm aus und markieren den Container **Bausteine**.
4. Markieren Sie im Bausteinfenster die gewünschte Tabelle.
5. Bestätigen Sie mit **OK**.

Verbindung zur CPU herstellen

Die Variablen einer VAT sind veränderliche Größen eines Anwenderprogramms. Um die Variablen beobachten oder steuern zu können, muss eine Verbindung zur entsprechenden CPU hergestellt werden. Es ist möglich, jede Variablentabelle mit einer anderen CPU zu verbinden.

Stellen Sie über den Menüpunkt **Zielsystem > Verbindung herstellen zu ...** die Verbindung zu einer der folgenden CPUs her:

- projektierte CPU
- direkt angeschlossene CPU
- erreichbare CPU ...

Nachfolgend ist tabellarisch die Anzeige der Variablen aufgelistet.

CPUs	Es werden die Variablen der CPU angezeigt, ...
projektierte CPU	in deren S7-Programm (HW-Station) die Variablen-tabelle gespeichert ist.
direkt angeschlossene CPU	die direkt mit dem PG verbunden ist.
erreichbare CPU	die im Dialogfenster ausgewählt wird. Über die Menüpunkte Zielsystem > Verbindung herstellen zu ... > Erreichbare CPU ... wird die Verbindung zu einer erreichbaren CPU aufgebaut. Damit kann eine Verbindung zu jeder CPU im Netz hergestellt werden.

Ausgänge steuern im STOP-Zustand der CPU

Die Funktion **PA freischalten** schaltet die Ausgabesperre der Peripherieausgänge (PA) ab. Dies ermöglicht das Steuern der PA im STOP-Zustand der CPU.

Um die Peripherieausgänge freizuschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie mit dem Menübefehl **Tabelle > Öffne die Variablen-tabelle (VAT)**, die die zu steuernden Peripherieausgänge enthält oder aktivieren Sie das Fenster der entsprechenden Variablen-tabelle.
2. Stellen Sie mit dem Menübefehl **Zielsystem > Verbindung herstellen zu ...** eine Verbindung zur gewünschten CPU her, damit Sie die Peripherieausgänge der aktiven Variablen-tabelle steuern können.
3. Öffnen Sie mit dem Menübefehl **Zielsystem > Betriebszustand** das Dialogfeld **Betriebszustand** und schalten Sie die CPU in den Zustand STOP.
4. Tragen Sie für die zu steuernden Peripherieausgänge in der Spalte "Steuerwert" die gewünschten Werte ein.

Beispiele:

Peripherieausgang: PAB 7 Steuerwert: 2#0100 0011

PAW 2 W#16#0027

PAD 4 DW#16#0001

5. Schalten Sie mit dem Menübefehl **Variable > PA freischalten** den Modus "PA freischalten" ein.
6. Steuern Sie mit dem Menübefehl **Variable > Steuerwerte aktivieren** die Peripherieausgänge. "PA freischalten" bleibt solange aktiv, bis Sie erneut den Menübefehl **Variable > PA freischalten** wählen und damit diesen Modus wieder ausschalten.

"PA freischalten" wird auch bei Abbruch der Verbindung zum PG beendet.

7. Für die Vorgabe von neuen Werten beginnen Sie wieder mit Schritt 4.

Hinweis

Ändert die CPU ihren Betriebszustand und geht zum Beispiel von STOP in RUN oder ANLAUF, wird eine Meldung eingeblendet.

Befindet sich die CPU im Betriebszustand RUN und die Funktion "PA freischalten" wird gewählt, so wird ebenfalls eine Meldung eingeblendet.

8.5 PROFIBUS DP in Betrieb nehmen

8.5.1 PROFIBUS-Netz in Betrieb nehmen

Voraussetzungen

Bevor Sie das PROFIBUS DP-Netz in Betrieb nehmen können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das PROFIBUS DP-Netz ist aufgebaut.
- Sie haben mit STEP 7 das PROFIBUS DP-Netz konfiguriert und allen Teilnehmern eine PROFIBUS DP-Adresse und den Adressraum zugewiesen.
- Beachten Sie, dass bei einigen DP-Slaves auch Adressschalter eingestellt werden müssen (siehe Beschreibung der jeweiligen DP-Slaves).
- Abhängig von der CPU ist die Software gemäß nachfolgender Tabelle erforderlich:

Tabelle 8- 6 Software-Voraussetzungen

CPU	Bestellnummer	Erforderliche Software
313C-2 DP	6ES7313-6CG04-0AB0	STEP 7 ab V5.5 + SP1 oder STEP 7 ab V5.3 + SP2 mit HSP
314C-2 DP	6ES7314-6CH04-0AB0	
314C-2 PN/DP	6ES7314-6EH04-0AB0	STEP 7 ab V5.5 + SP1 oder STEP 7 ab V5.5 + HSP
315-2 DP	6ES7315-2AH14-0AB0	STEP 7 ab V5.5 + SP1 oder STEP 7 ab V5.2 + SP1 + HSP
315-2 PN/DP	6ES7315-2EH14-0AB0	STEP 7 ab V5.5 + SP1 oder STEP 7 ab V5.5 + HSP
317-2 DP	6ES7317-2AK14-0AB0	STEP 7 ab V5.5 + SP1 oder STEP 7 ab V5.2 + SP1 mit HSP
317-2 PN/DP	6ES7317-2EK14-0AB0	STEP 7 ab V5.5 + SP1 oder STEP 7 ab V5.5 + HSP
319-3 PN/DP	6ES7318-3EL01-0AB0	STEP7 ab V5.5

DP-Adressbereiche der CPUs

Tabelle 8- 7 DP-Adressbereiche der CPUs

Adressbereich	313C-2 DP 314C-2 DP 315-2 DP 315-2 PN/DP	314C-2 PN/DP	317-2 DP 317-2 PN/DP 319-3 PN/DP
Gesamter Adressbereich, jeweils Eingänge und Ausgänge	2048 Byte	2048 Byte	8192 Byte
davon im Prozessabbild, jeweils Eingänge und Ausgänge	max. 2048 Byte	max. 2048 Byte	max. 8192 Byte
• voreingestellt	128 Byte	256 Byte	256 Byte

DP-Diagnoseadressen

DP-Diagnoseadressen belegen im Adressbereich für die Eingänge jeweils 1 Byte für den DP-Master und jeden DP-Slave. Unter diesen Adressen ist z. B. die DP-Normdiagnose der jeweiligen Teilnehmer abrufbar (Parameter LADDR des SFC 13). Die DP-Diagnoseadressen legen Sie bei der Projektierung fest. Wenn Sie keine DP-Diagnoseadressen festlegen, vergibt STEP 7 die Adressen ab der höchsten Byteadresse abwärts als DP-Diagnoseadressen.

Bei einer CPU 31xC-2 DP, CPU 31x-2 DP bzw. CPU 31x PN/DP als Master vergeben Sie für S7-Slaves zwei verschiedene Diagnoseadressen:

- Diagnoseadresse des Slaves (Adresse für Steckplatz 0)

Mit dieser Adresse werden im DP-Master alle Ereignisse gemeldet, die den gesamten Slave betreffen (Stationsstellvertreter), z. B. ein Stationsausfall.

- Diagnoseadresse der Baugruppe (Adresse für Steckplatz 2)

Mit dieser Adresse werden im Master Ereignisse (OB 82) gemeldet, die die Baugruppe (z. B. eine CPU 313C-2 DP als I-Slave) betreffen. Bei einer CPU als DP-Slave werden hier z. B. Diagnosealarme für Betriebszustandswechsel gemeldet.

Siehe auch

PG an einen Teilnehmer anschließen (Seite 154)

PG an mehrere Teilnehmer anschließen (Seite 155)

8.5.2 CPU als DP-Master in Betrieb nehmen

Voraussetzungen zur Inbetriebnahme

- Das PROFIBUS-Subnetz ist konfiguriert.
- Die DP-Slaves sind zum Betrieb vorbereitet (siehe jeweilige DP-Slave-Handbücher).
- Wenn die MPI/DP-Schnittstelle eine DP-Schnittstelle sein soll, müssen Sie die Schnittstelle als DP-Schnittstelle projektieren (nur CPU 314-2 PN/DP, CPU 315-2 PN/DP, CPU 317 und CPU 319).
- Vor der Inbetriebnahme müssen Sie die CPU als DP-Master konfigurieren. Das heißt, Sie müssen in STEP 7
 - die CPU als DP-Master projektieren,
 - der CPU eine PROFIBUS-Adresse zuweisen,
 - der CPU eine Master-Diagnoseadresse zuweisen,
 - DP-Slaves in das DP-Mastersystem einbinden.

Ist eine DP-CPU ein DP-Slave?

Dann finden Sie diesen DP-Slave im PROFIBUS-DP-Katalog als **bereits projektierte Station**. Dieser DP-Slave-CPU weisen Sie im DP-Master eine Slave-Diagnoseadresse zu. Den DP-Master müssen Sie mit der DP-Slave-CPU koppeln und die Adressbereiche für den Datenaustausch zur DP-Slave-CPU festlegen.

In Betrieb nehmen

Nehmen Sie die DP-CPU als DP-Master im PROFIBUS-Subnetz wie folgt in Betrieb:

1. Laden Sie die mit STEP 7 erstellte Konfiguration des PROFIBUS-Subnetzes (Sollausbau) mit dem PG in die DP-CPU.
2. Schalten Sie alle DP-Slaves ein.
3. Schalten Sie die DP-CPU von STOP in RUN.

Anlauf der DP-CPU als DP-Master

Im Anlauf prüft die DP-CPU den konfigurierten Sollausbau Ihres DP-Mastersystems mit dem Istausbau.

Ist der Sollausbau = dem Istausbau, geht die CPU in RUN.

Ist der Sollausbau \neq dem Istausbau, hängt das Verhalten der CPU ab von der Einstellung des Parameters **Anlauf bei Sollausbau \neq Istausbau**.

Anlauf bei Sollausbau \neq Istausbau = ja (Defaulteinstellung)	Anlauf bei Sollausbau \neq Istausbau = nein
DP-CPU geht in RUN. (BUSF-LED blinkt, wenn nicht alle DP-Slaves ansprechbar sind.)	DP-CPU bleibt in STOP und nach der eingestellten Überwachungszeit für Übertragung der Parameter an Baugruppen blinkt die BUSF-LED. Das Blinken der BUSF-LED zeigt an, dass mindestens ein DP-Slave nicht ansprechbar ist. Prüfen Sie in diesem Fall, ob alle DP-Slaves eingeschaltet sind bzw. der festgelegten Konfiguration entsprechen oder lesen Sie die Diagnosepuffer mit STEP 7 aus.

Betriebszustände des DP-Slaves erkennen (Ereigniserkennung)

Die nachfolgende Tabelle zeigt, wie die DP-CPU als DP-Master Betriebszustandsänderungen einer CPU als DP-Slave bzw. Unterbrechungen des Datentransfers erkennt.

Tabelle 8- 8 Erkennen von Betriebszustandsänderungen und Stationsausfall von DP-CPU's, die als DP-Slave betrieben werden, in der DP-CPU als Master

Ereignis	Was passiert im DP-Master?
Busunterbrechung (Kurzschluss, Stecker gezogen)	<ul style="list-style-type: none"> Aufruf des OB 86 mit der Meldung Stationsausfall (kommendes Ereignis; Diagnoseadresse des DP-Slaves, die dem DP-Master zugeordnet ist) bei Peripheriezugriff: Aufruf des OB 122 (Peripheriezugriffsfehler)
DP-Slave: RUN \rightarrow STOP	<ul style="list-style-type: none"> Aufruf des OB 82 mit der Meldung Baugruppe gestört (kommendes Ereignis; Diagnoseadresse des DP-Slaves, die dem DP-Master zugeordnet ist; Variable OB 82_MDL_STOP = 1)
DP-Slave: STOP \rightarrow RUN	<ul style="list-style-type: none"> Aufruf des OB 82 mit der Meldung Baugruppe in Ordnung (gehendes Ereignis; Diagnoseadresse des DP-Slaves, die dem DP-Master zugeordnet ist; Variable OB 82_MDL_STOP = 0)

Tipp:

Programmieren Sie bei der Inbetriebnahme der CPU als DP-Master immer die OBs 82 und 86. So können Sie die Störungen bzw. Unterbrechungen des Datentransfers erkennen und auswerten.

Status/Steuern, Programmieren über PROFIBUS

Alternativ zur MPI-Schnittstelle können Sie über die PROFIBUS-DP-Schnittstelle die CPU programmieren oder die PG-Funktionen Status und Steuern ausführen.

Hinweis

Die Anwendung von Status und Steuern über die PROFIBUS-DP-Schnittstelle verlängert den DP-Zyklus.

Äquidistanz

Äquidistanz ist die Eigenschaft des PROFIBUS-DP, die exakt gleichlange Buszyklen gewährleistet. "Gleichlange Buszyklen" bedeutet, dass der DP-Master den DP-Buszyklus immer wieder nach dem gleichen Zeitabstand beginnt. Dies bedeutet aus Sicht der angeschlossenen Slaves, dass diese ebenfalls ihre Daten vom Master in exakt gleich bleibenden Zeitabständen erhalten.

Ab STEP 7 V5.x können Sie für PROFIBUS-Subnetze gleichlange (äquidistante) Buszyklen parametrieren. Eine ausführliche Beschreibung zu Äquidistanz finden Sie in der *Online-Hilfe zu STEP 7*.

Teilprozessabbild taktsynchron aktualisieren

Mit der SFC 126 "SYNC_PI" aktualisieren Sie ein Teilprozessabbild der Eingänge taktsynchron. Ein an einen DP-Takt angebundenes Anwenderprogramm (Anbindung erfolgt über den OB 61) kann mit dieser SFC die erfassten Eingangsdaten in einem Teilprozessabbild der Eingänge synchron mit diesem Takt und konsistent aktualisieren. Die SFC 126 ist unterbrechbar und kann nur im OB 61 aufgerufen werden.

Mit der SFC 127 "SYNC_PO" aktualisieren Sie ein Teilprozessabbild der Ausgänge taktsynchron. Ein an einen DP-Takt angebundenes Anwenderprogramm kann mit dieser SFC die berechneten Ausgangsdaten eines Teilprozessabbildes der Ausgänge synchron mit diesem Takt und konsistent in die Peripherie übertragen. Die SFC 127 ist unterbrechbar und kann nur im OB 61 aufgerufen werden.

Die SFC 126 und 127 werden in der *Online-Hilfe zu STEP7* und im *Referenzhandbuch Systemsoftware S7-300/400 System- und Standardfunktionen* beschrieben.

Die Taktsynchronität am PROFIBUS DP wird von folgenden CPUs unterstützt:

- CPU 315-2 DP
- CPU 315-2 PN/DP
- CPU 317-2 DP
- CPU 317-2 PN/DP
- CPU 319-3 PN/DP

Bei CPUs mit zwei DP-Schnittstellen (CPU 317-2 DP und CPU 319-3 PN/DP) wird die Taktsynchronität nur an der zweiten Schnittstelle (DP-Schnittstelle) unterstützt.

Hinweis

Taktsynchronität ist entweder an PROFIBUS oder an PROFINET möglich.

Verweis

Weitere Informationen zur Taktsynchronität finden Sie im Handbuch Taktsynchronität (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/15218045>).

Uhrzeitsynchronisation

Informationen zur Uhrzeitsynchronisation über PROFIBUS DP finden Sie im Gerätehandbuch, CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten, Kapitel: Uhrzeitsynchronisation.

Sync/Freeze

Mit dem Steuerkommando SYNC werden die DP-Slaves einer Gruppe in den Sync-Modus geschaltet, d. h., der DP-Master überträgt die aktuellen Ausgangsdaten und veranlasst die betroffenen DP-Slaves, die Ausgänge einzufrieren. Bei den folgenden Ausgabetelegrammen speichern die DP-Slaves die Ausgangsdaten in einem internen Puffer; der Zustand der Ausgänge bleibt unverändert.

Nach jedem Steuerkommando SYNC legen die DP-Slaves der selektierten Gruppen die Ausgangsdaten ihres internen Puffers auf die Ausgänge an den Prozess.

Die Ausgänge werden erst dann wieder zyklisch aktualisiert, wenn Sie mithilfe der SFC 11 "DPSYC_FR" das Steuerkommando UNSYNC absetzen.

Mit dem Steuerkommando FREEZE werden die betroffenen DP-Slaves in den Freeze-Modus geschaltet, d. h., der DP-Master veranlasst die betroffenen DP-Slaves, den aktuellen Zustand der Eingänge einzufrieren. Anschließend überträgt er die eingefrorenen Daten in den Eingangsbereich der CPU.

Nach jedem Steuerkommando FREEZE frieren die DP-Slaves den Zustand der Eingänge erneut ein.

Der DP-Master erhält erst dann wieder zyklisch den aktuellen Zustand der Eingänge, wenn Sie mithilfe der SFC 11 "DPSYC_FR" das Steuerkommando UNFREEZE absetzen.

Die SFC 11 wird in der zugehörigen *Online-Hilfe zu STEP7* und im *Referenzhandbuch Systemsoftware S7-300/400 System- und Standardfunktionen* beschrieben.

Hochlauf des DP-Mastersystems

DP-CPU als DP-Master
Mit dem Parameter Übertragung der Parameter an Baugruppen stellen Sie auch die Hochlaufzeit-Überwachung der DP-Slaves ein.
D. h., in der eingestellten Zeit müssen die DP-Slaves hochlaufen und von der CPU (als DP-Master) parametrisiert sein.

PROFIBUS-Adresse des DP-Masters

Für die DP-CPU dürfen Sie **"126"** nicht als PROFIBUS-Adresse einstellen.

8.5.3 CPU als DP-Slave in Betrieb nehmen

Voraussetzungen zur Inbetriebnahme

- Der DP-Master ist parametrieren und konfiguriert.
- Soll die MPI/DP-Schnittstelle Ihrer CPU eine DP-Schnittstelle sein, dann müssen Sie diese Schnittstelle als DP-Schnittstelle projektieren.
- Vor der Inbetriebnahme müssen Sie die DP-CPU als DP-Slave parametrieren und konfigurieren. Das heißt, Sie müssen in STEP 7
 - die CPU als DP-Slave "einschalten",
 - der CPU eine PROFIBUS-Adresse zuweisen,
 - der CPU eine Slave-Diagnoseadresse zuweisen,
 - festlegen, ob der DP-Master ein S7-DP-Master oder ein anderer DP-Master ist,
 - die Adressbereiche für den Datenaustausch zum DP-Master festlegen.
- Alle anderen DP-Slaves sind parametrieren und konfiguriert.

GSD-Dateien

Wenn Sie an IM 308-C oder Fremdsystemen arbeiten, benötigen Sie eine GSD-Datei, um die DP-CPU als DP-Slave in einem DP-Mastersystem projektieren zu können.

In *COM PROFIBUS* ab V 4.0 ist die GSD-Datei enthalten.

Arbeiten Sie mit einer kleineren Version oder einem anderen Projektierwerkzeug, können Sie sich die GSD-Datei downloaden, im Internet

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/10805317/133100>).

Hinweis

Dieser Hinweis ist gültig für die CPU 31xC-2 DP, CPU 315, CPU 317 und CPU 319.

Wollen Sie die CPU als Normslave über GSD-Datei betreiben, dann dürfen Sie bei der Projektierung dieser Slave-CPU in STEP 7 in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle das Kontrollkästchen Test, Inbetriebnahme, Routing nicht aktivieren.

Konfigurier- und Parametriertelegamm

Beim Konfigurieren/Parametrieren der DP-CPU werden Sie durch STEP 7 unterstützt. Sollten Sie eine Beschreibung des Konfigurier- und Parametriertelegamm benötigen, zum Beispiel zur Kontrolle mit einem Busmonitor, dann finden Sie die Beschreibung des Konfigurier- und Parametriertelegamm im Internet

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1452338>).

In Betrieb nehmen

Nehmen Sie die DP-CPU als DP-Slave im PROFIBUS-Subnetz wie folgt in Betrieb:

1. Schalten Sie auf Netz-Ein, lassen Sie die CPU aber im Zustand STOP.
2. Schalten Sie jetzt zunächst alle anderen DP-Master und DP-Slaves ein.
3. Schalten Sie nun die CPU in den Zustand RUN.

Anlauf der DP-CPU als DP-Slave

Wenn die DP-CPU in RUN geschaltet wird, laufen zwei voneinander unabhängige Betriebszustandsübergänge ab:

- Die CPU geht vom STOP-Zustand in RUN über.
- An der **PROFIBUS DP-Schnittstelle** nimmt die CPU den Datentransfer mit dem DP-Master auf.

Betriebszustände des DP-Masters erkennen (Ereigniserkennung)

Die nachfolgende Tabelle zeigt, wie die DP-CPU als DP-Slave Betriebszustandsänderungen bzw. Unterbrechungen des Datentransfers erkennt.

Tabelle 8-9 Erkennen von Betriebszustandsänderungen und Stationsausfall einer DP-CPU, die als DP-Master betrieben wird, in der DP-CPU als DP-Slave

Ereignis	Was passiert im DP-Slave?
Busunterbrechung (Kurzschluss, Stecker gezogen)	<ul style="list-style-type: none"> • Aufruf des OB 86 mit der Meldung Stationsausfall (kommendes Ereignis; Diagnoseadresse des DP-Slave, die dem DP-Slave zugeordnet ist) • bei Peripheriezugriff: Aufruf des OB 122 (Peripheriezugriffsfehler)
DP-Master: RUN → STOP	<ul style="list-style-type: none"> • Aufruf des OB 82 mit der Meldung Baugruppe gestört (kommendes Ereignis; Diagnoseadresse des DP-Slave, die dem DP-Slave zugeordnet ist; Variable OB82_MDL_STOP = 1)
DP-Master: STOP → RUN	<ul style="list-style-type: none"> • Aufruf des OB 82 mit der Meldung Baugruppe ok (gehendes Ereignis; Diagnoseadresse des DP-Slave, die dem DP-Slave zugeordnet ist; Variable OB82_MDL_STOP = 0)

Tipp:

Programmieren Sie bei der Inbetriebnahme der CPU als DP-Slave immer die OBs 82 und 86. So können Sie die jeweiligen Betriebszustände bzw. Unterbrechungen des Datentransfers erkennen und auswerten.

Status/Steuern, Programmieren über PROFIBUS

Alternativ zur MPI-Schnittstelle können Sie über die PROFIBUS DP-Schnittstelle die CPU programmieren oder die PG-Funktionen Status und Steuern ausführen.

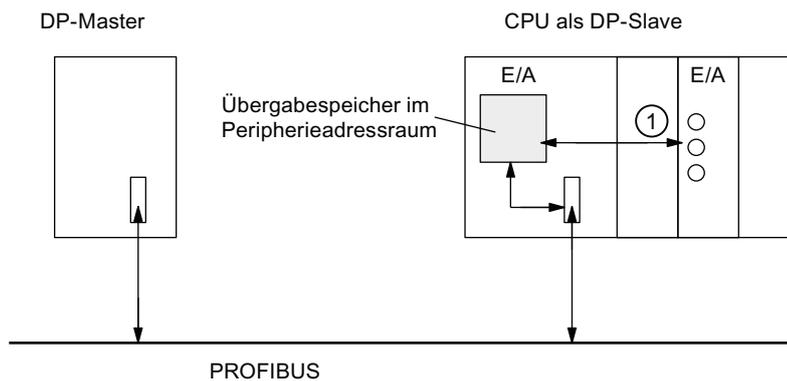
Hinweis

Die Anwendung von Status und Steuern über die PROFIBUS DP-Schnittstelle verlängert den DP-Zyklus.

Nutzdatentransfer über einen Übergabespeicher

Die DP-CPU stellt als intelligenter DP-Slave einen Übergabespeicher zum PROFIBUS DP zur Verfügung. Der Nutzdatentransfer zwischen der CPU als DP-Slave und dem DP-Master erfolgt immer über diesen Übergabespeicher. Dazu projektieren Sie bis zu 32 Adressbereiche.

D. h., der DP-Master schreibt seine Daten in diese Adressbereiche des Übergabespeichers und die CPU liest im Anwenderprogramm diese Daten aus und umgekehrt.



Ziffer Beschreibung

- ① Der Datenaustausch zwischen Übergabespeicher und zentraler Peripherie der Slave-CPU muss im Anwenderprogramm realisiert werden. Ein direkter Zugriff des DP-Masters auf diese Peripherie ist nicht möglich.

Adressbereiche des Übergabespeichers

In STEP 7 projektieren Sie Ein- und Ausgangsadressbereiche:

- Bis zu 32 Ein- und Ausgangsadressbereiche können Sie projektieren.
- Jeder dieser Adressbereiche kann bis zu 32 Byte groß sein.
- Maximal 244 Byte Eingänge und 244 Byte Ausgänge können Sie insgesamt projektieren.

Die folgende Tabelle zeigt das Prinzip der Adressbereiche. Dieses Bild finden Sie auch in der STEP 7-Projektierung.

Tabelle 8- 10 Projektierungsbeispiel für die Adressbereiche des Übergabespeichers

	Typ	Master- adresse	Typ	Slave- adresse	Länge	Einheit	Konsistenz
1	E	222	A	310	2	Byte	Einheit
2	A	0	E	13	10	Wort	gesamte Länge
:							
32							
	Adressbereiche in der DP-Master-CPU		Adressbereiche in der DP-Slave-CPU		Diese Parameter der Adressbereiche müssen für DP-Master und DP-Slave gleich sein.		

Beispielprogramm

Im Folgenden sehen Sie in einem kleinen Beispielprogramm den Datenaustausch zwischen DP-Master und DP-Slave. Sie finden in diesem Beispiel die Adressen aus der obigen Tabelle wieder.

In der DP-Slave-CPU			In der DP-Master-CPU		
L	2	//Datenvorverarbeitung im //DP-Slave			
T	MB 6				
L	EB 0				
T	MB 7				
L	MW 6	//Daten weiterreichen an //DP-Master			
T	PAW 310				
			L	PEB 222	//empfangene Daten im //DP-Master weiterverarbeiten
			T	MB 50	
			L	PEB 223	
			L	B#16#3	
			+	I	
			T	MB 51	
			L	10	//Datenvorverarbeitung im //DP-Master
			+	3	
			T	MB 60	
			CAL	SFC 15	//Daten senden an DP-Slave
			L		
				LADDR:=W#16#0	
				RECORD:=P#M60.0	//Im Anwenderprogramm des Masters
				Byte20	//wird ein Block von 20 Byte ab MB60 //konsistent in den Ausgangsbereich //PAB0 bis PAB19 geschrieben //(Übergabebereich von Master an den //Slave

```
RET_VAL:=MW 22

CALL SFC 14 //Daten empfangen vom
           //DP-Master

LADDR:=W#16#D //Im Slave werden die
              //Peripheriebytes PEB13
              //bis PEB32 (übergebene
              //Daten vom Master)
              //konsistent gelesen und
              //in MB30 bis MB49
              //abgelegt

RET_VAL:=MW 20
RECORD:=P#M30.0 Byte 20
L      MB 30 //Empfangene Daten
           //weiterverarbeiten

L      MB 7
+      I
T      MW 100
```

Arbeiten mit dem Übergabespeicher

Folgende Regeln müssen Sie beim Arbeiten mit dem Übergabespeicher beachten:

- Zuordnung der Adressbereiche:
 - Eingangsdaten des DP-Slaves sind **immer** Ausgangsdaten des DP-Masters
 - Ausgangsdaten des DP-Slaves sind **immer** Eingangsdaten des DP-Masters
- Die Adressen können Sie frei vergeben. Im Anwenderprogramm greifen Sie mit Lade-/Transferbefehlen bzw. mit den SFCs 14 und 15 auf die Daten zu. Sie können ebenso Adressen aus dem Prozessabbild der Eingänge bzw. Ausgänge angeben.
- Die niedrigste Adresse der einzelnen Adressbereiche ist die Anfangsadresse des jeweiligen Adressbereichs.
- Länge, Einheit und Konsistenz der zusammengehörenden Adressbereiche für DP-Master und DP-Slave müssen gleich sein.
- Adressen für den Master und den Slave können im logisch gleichen Übergabespeicher unterschiedlich sein (voneinander unabhängige logische Peripheriedressräume in der Master- und der Slave-CPU).

Hinweis

Für den Übergabespeicher vergeben Sie Adressen aus dem Peripherieadressbereich der CPU.

Die für den Übergabespeicher vergebenen Adressen dürfen Sie nicht noch einmal für andere Peripheriebaugruppen vergeben.

S5-DP-Master

Wenn Sie eine IM 308-C als DP-Master und die DP-CPU als DP-Slave einsetzen, gilt für den Austausch von konsistenten Daten:

Sie müssen in der S5-Steuerung mit IM 308-C den FB 192 programmieren, damit zwischen DP-Master und DP-Slave konsistente Daten übertragen werden. Mit dem FB 192 werden die Daten der DP-CPU nur zusammenhängend in einem Block ausgegeben bzw. ausgelesen.

S5-95 als DP-Master

Wenn Sie ein AG S5-95 als DP-Master einsetzen, dann müssen Sie dessen Busparameter auch für die DP-CPU als DP-Slave einstellen.

Nutzdatentransfer im Betriebszustand STOP

Je nachdem, ob der DP-Master oder der DP-Slave in STOP geht, werden die Nutzdaten im Übergabespeicher verschieden behandelt.

- **Die DP-Slave-CPU geht in STOP:**

Die Daten im Übergabespeicher der CPU werden mit "0" überschrieben, d. h. der DP-Master im direkten Datenaustausch liest "0".

- **Der DP-Master geht in STOP:**

Die aktuellen Daten im Übergabespeicher der CPU bleiben erhalten und können weiterhin von der CPU ausgelesen werden.

PROFIBUS-Adresse

Für die DP-CPU dürfen Sie **"126"** nicht als PROFIBUS-Adresse einstellen.

Siehe auch

Freie Adressierung von Baugruppen (Seite 127)

8.5.4 Direkter Datenaustausch

Voraussetzung

Ab STEP 7 V 5.x können Sie für PROFIBUS-Teilnehmer "Direkten Datenaustausch" projektieren. Die DP-CPU's können am Direkten Datenaustausch als Sender und Empfänger teilnehmen.

Definition

"Direkter Datenaustausch" ist eine spezielle Kommunikationsbeziehung zwischen PROFIBUS DP-Teilnehmern.

Der Direkte Datenaustausch ist dadurch gekennzeichnet, dass PROFIBUS DP-Teilnehmer "mithören", welche Daten ein DP-Slave an seinen DP-Master zurückschickt. Durch diesen Mechanismus kann der "Mithörer" (Empfänger) direkt auf Änderungen von Eingangsdaten entfernter DP-Slaves zugreifen.

Adressbereiche

Bei der Projektierung in STEP 7 legen Sie über die jeweiligen Peripherieeingangsadressen fest, auf welchen Adressbereich des Empfängers die gewünschten Daten des Senders gelesen werden sollen.

Eine DP-CPU kann sein:

- Sender als DP-Slave
- Empfänger als DP-Slave oder DP-Master oder als CPU, die nicht in ein Master-System eingebunden ist

Beispiel: Direkter Datenaustausch über DP-CPUs

Das folgende Bild zeigt an einem Beispiel, welche Beziehungen Sie für Direkten Datenaustausch projektieren können. Im Bild sind alle DP-Master und alle DP-Slaves, die als "CPU" gekennzeichnet sind, jeweils eine DP-CPU.

Beachten Sie, dass andere DP-Slaves (ET 200M, ET 200pro, ET 200S) nur Sender sein können.

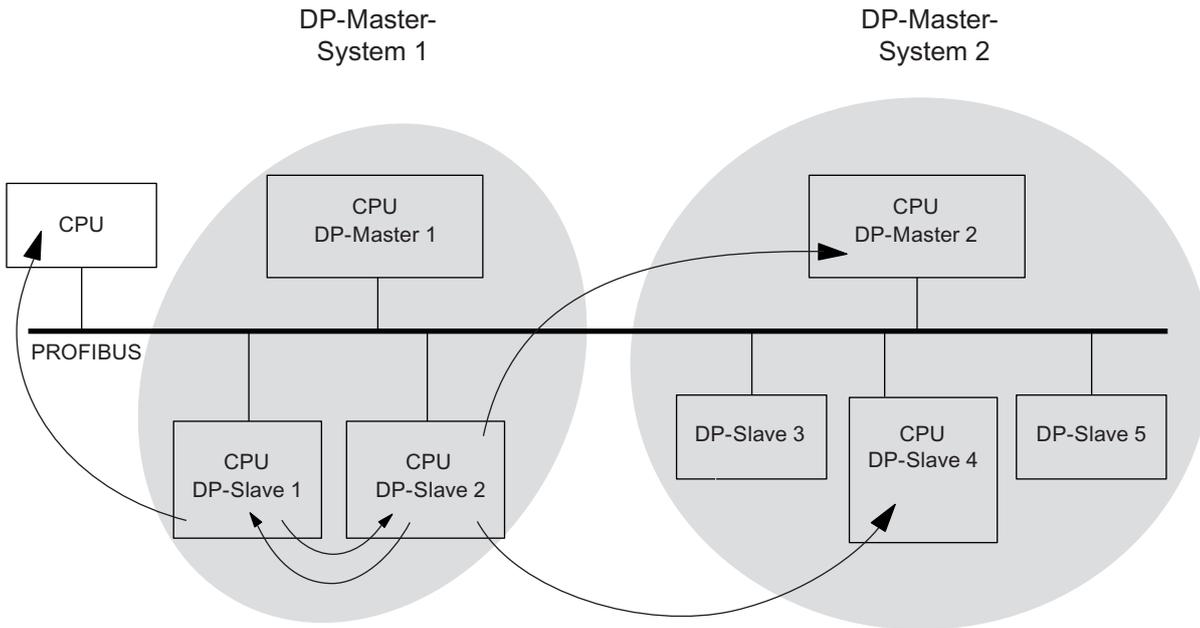


Bild 8-1 Direkter Datenaustausch über DP-CPUs

8.6 PROFINET IO in Betrieb nehmen

8.6.1 Voraussetzungen

Voraussetzungen

PROFINET IO wird ab STEP 7 V5.3 SP 1 unterstützt. Je nach Funktionalität der CPU wird eine aktuellere STEP 7-Version benötigt. Die Angaben, welche CPU welche STEP 7-Version benötigt, entnehmen Sie dem Gerätehandbuch, *CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten*.

PROFINET IO-Adressbereiche der CPUs

Tabelle 8- 11 PROFINET IO-Adressbereiche der CPUs

Adressbereich	314C-2 PN/DP	315-2 PN/DP	317-2 PN/DP	319-3 PN/DP
Gesamter Adressbereich, jeweils Eingänge und Ausgänge	2048 Byte	2048 Byte	8192 Byte	8192 Byte
davon im Prozessabbild, jeweils Eingänge und Ausgänge	max. 2048 Byte	max. 2048 Byte	max. 8192 Byte	max. 8192 Byte
• voreingestellt	256 Byte	128 Byte	256 Byte	256 Byte

Diagnoseadressen belegen im Adressbereich für die Eingänge jeweils 1 Byte für

- den IO-Controller, PROFINET-Schnittstelle und Ports
- jedes IO-Device (PROFINET-Schnittstelle sowie Ports der PROFINET-Schnittstelle) und jedes Modul/Submodul innerhalb des Device

Unter diesen Adressen können Sie z. B. baugruppenspezifische Diagnosedatensätze mit dem SFB 52 lesen. Diagnoseadressen vergibt STEP 7 ab der höchsten Byteadresse abwärts.

Die Beschreibung des Aufbaus von baugruppenspezifischen Diagnosedatensätzen finden Sie im Programmierhandbuch *Von PROFIBUS DP nach PROFINET IO*.

8.6.2 PROFINET IO-System in Betrieb nehmen

Für die Inbetriebnahme müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

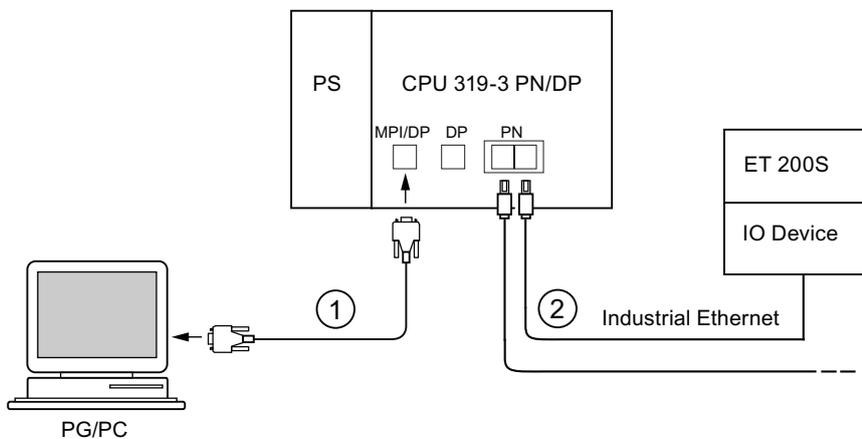
- Die CPU befindet sich im STOP.
- Die IO-Devices sind eingeschaltet.
- Das PROFINET-Subnetz ist aufgebaut und die Kommunikationsteilnehmer (z. B. PG, IO-Controller, IO-Devices) sind am PROFINET-Subnetz angeschlossen.

Möglichkeiten ein PROFINET IO-System in Betrieb zu nehmen

Sie haben mehrere Möglichkeiten, die PROFINET IO-Schnittstelle der CPU und anschließend das PROFINET IO-System in Betrieb zu nehmen:

- online über die MPI/DP-Schnittstelle
- online über die PROFINET-Schnittstelle
- offline über Speichern auf eine Micro Memory Card im SIMATIC-Manager am PG und anschließendes Stecken der Micro Memory Card in die CPU

PROFINET IO-System über MPI/DP in Betrieb nehmen



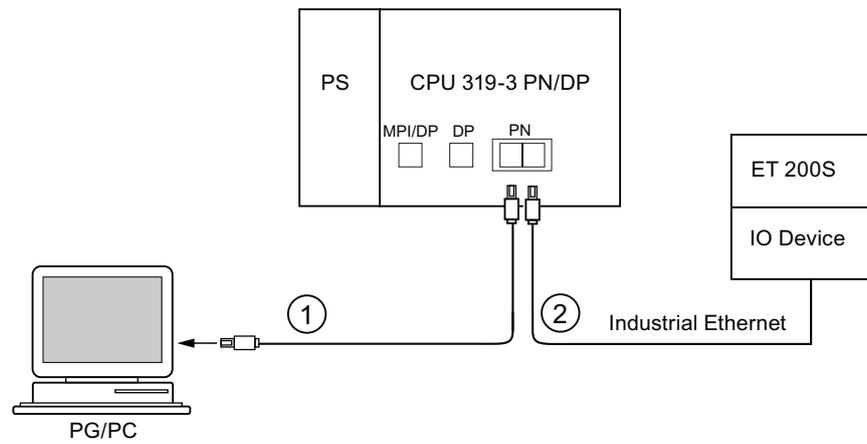
Ziffer	Bedeutung
--------	-----------

- | | |
|---|---|
| ① | Über das PG-Kabel schließen Sie das PG an die integrierte MPI/DP-Schnittstelle der CPU an. |
| ② | Über ein Twisted Pair-Kabel verbinden Sie das IO-Device mit einem Port der PROFINET-Schnittstelle der CPU.
Sie haben die Möglichkeit weitere PROFINET-Geräte über den zweiten, freien Port der PROFINET-Schnittstelle anzuschließen. |

Hinweis

Bei CPUs 31x PN/DP ohne integrierten Switch (PN-Schnittstelle mit nur einem Port) müssen Sie in der Regel einen externen Switch verwenden, um die CPU mit anderen PROFINET-Geräten zu verbinden.

PROFINET IO-System direkt über PROFINET-Schnittstelle in Betrieb nehmen



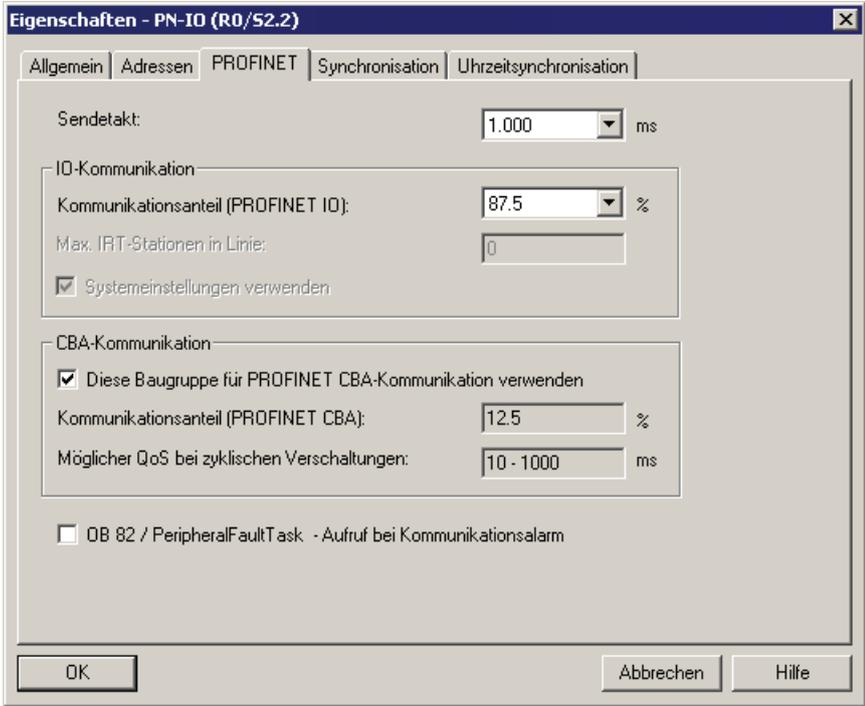
Ziffer	Bedeutung
--------	-----------

- | | |
|---|---|
| ① | Über ein vorkonfektioniertes Twisted Pair-Kabel schließen Sie das PG/PC an eine der beiden Ports der PROFINET-Schnittstelle der CPU an. |
| ② | Über ein Twisted Pair-Kabel verbinden Sie das IO-Device mit dem anderen freien Port der PROFINET-Schnittstelle der CPU. |

8.6.3 PROFINET IO-System projektieren

PROFINET IO-System projektieren

Schritt	Tätigkeit
Hardware projektieren im SIMATIC-Manager von STEP 7	
1	Wählen Sie den Menübefehl Datei > Neu ... Geben Sie Ihrem Projekt einen Namen und bestätigen Sie mit "OK".
2	Fügen Sie über Einfügen > Station > SIMATIC 300-Station eine S7-300 Station ein.
3	Doppelklicken Sie auf "Hardware". Ergebnis: HW-Konfig öffnet sich.
4	Fügen Sie Ihre Komponenten per Drag & Drop ein: <ul style="list-style-type: none"> • Profilschiene • Stromversorgung • CPU 31x PN/DP (z. B. CPU 317-2 PN/DP) Ergebnis: Das Fenster "Eigenschaften – Ethernet Schnittstelle PN-IO" öffnet sich. Die Eigenschaften der PROFINET-Schnittstelle X2 werden Ihnen im Register Parameter angezeigt.
Zuweisen der IP-Adresse (Beispiel: Vergabe einer remanenten IP-Adresse)	
5	Klicken Sie im Fenster "Eigenschaften – Ethernet Schnittstelle PN-IO" auf "Neu", um ein neues Subnetz anzulegen. Ergebnis: Das Fenster "Eigenschaften – Neues Subnetz Industrial Ethernet" öffnet sich.
6	Vergeben Sie einen Namen und bestätigen Sie mit "OK". Ergebnis: Sie befinden sich wieder im Fenster "Eigenschaften – Ethernet Schnittstelle PN-IO".
7	Geben Sie im Fenster die IP-Adresse und die Subnetzmaske ein. Beide Informationen erhalten Sie bei Ihrem Netzwerkadministrator. Hinweis: Die weltweit eindeutige MAC-Adresse ist vom Hersteller vorgegeben und kann nicht verändert werden.
8	Wenn Sie eine Verbindung über einen Router aufbauen, müssen Sie zusätzlich noch die Adresse des Routers eingeben. Auch diese Information erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator.
9	Schließen Sie das Eigenschaftsfenster, indem Sie auf "OK" klicken.

Schritt	Tätigkeit
PROFINET IO-System projektieren	
10	Fügen Sie die IO-Devices am PROFINET IO-System ein, z. B. eine IM 151-3 PN (ET 200S unter PROFINET IO) und projektieren und parametrieren Sie die Steckplätze per Drag & Drop anhand der tatsächlichen Bestückung.
11	Weisen Sie den IO-Devices Gerätenamen und Gerätenummer zu über Bearbeiten > Objekteigenschaften .
12	<p>Wenn Sie PROFINET IO und PROFINET CBA parallel betreiben, dann müssen Sie in den Eigenschaften des PROFINET IO-Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> das Kontrollkästchen "Diese Baugruppe für PROFINET CBA-Kommunikation verwenden" aktivieren und den Parameter "Kommunikationsanteil (PROFINET IO)" im Register "Aktualisierungszeit" anpassen (z. B. den Kommunikationsanteil von PROFINET IO auf 87,5 % abändern). 
13	<p>Wenn Diagnoseereignisse zur PROFINET-Schnittstelle zum Aufruf eines Diagnosealarm-OBs (OB 82) führen sollen, dann aktivieren Sie in den Eigenschaften des PROFINET IO-Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> das Kontrollkästchen "OB 82/PeripheralFaultTask - Aufruf bei Kommunikationsalarm" <p>Tipp: Die Informationen zu den Ereignissen stehen auch im Diagnosepuffer der CPU.</p>
14	Sichern Sie die Projektierung mit Station > Speichern und übersetzen .

Schritt	Tätigkeit
Konfiguration laden	
15	<p>Laden Sie die Konfiguration in die CPU. Sie haben dazu drei Möglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • online über die MPI/DP-Schnittstelle (PG und CPU müssen sich im gleichen Subnetz befinden). Wählen Sie beim Herunterladen der Konfiguration bei mehreren Teilnehmeradressen die richtige MPI- bzw. PROFIBUS-Adresse der Ziel-CPU aus. • online über die PROFINET-Schnittstelle. Wählen Sie beim Herunterladen der Konfiguration bei mehreren Teilnehmern die richtige IP-Adresse der CPU aus. Die "erreichbaren Teilnehmer" können Sie sich in einem Download-Dialog anzeigen lassen. Falls die CPU noch keine IP-Adresse besitzt, dann wählen Sie die MAC-Adresse der Ziel-CPU aus. Im Folgedialog haben Sie dann die Möglichkeit, der CPU die projektierte IP-Adresse zuzuweisen. <p>Dazu muss das PG mit dem Subnetz verbunden sein. Die PG-Schnittstelle muss auf TCP/IP (Auto) eingestellt sein. In den Eigenschaften der Schnittstelle muss im Register IE-PG-Zugang eingestellt sein: IP-Adresse projektspezifisch zuweisen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • offline über Speichern auf eine Micro Memory Card im SIMATIC-Manager am PG und anschließendes Stecken der Micro Memory Card in die CPU
IO-Devices Namen zuweisen	
16	<p>Voraussetzung: Das PG muss mit dem Subnetz verbunden sein. Die PG-Schnittstelle muss auf TCP/IP (Auto) eingestellt sein. In den Eigenschaften der Schnittstelle muss im Register IE-PG-Zugang eingestellt sein: IP-Adresse projektspezifisch zuweisen.</p> <p>Vorgehen: Wählen Sie in HW-Konfig jeweils online die einzelnen IO-Devices aus und weisen Sie ihnen einzeln über Zielsystem > Ethernet > Gerätenamen vergeben den zugehörigen Gerätenamen zu.</p> <p>Hinweis: Wenn Sie "Gerätetausch ohne Wechselmedium unterstützen" parametrisiert und die Soll-Topologie des PROFINET IO-Systems mit dem Topologie-Editor vorgegeben haben, kann u. U. auch auf die Vergabe des Gerätenamens verzichtet werden. Dazu muss die Ist-Topologie mit der Soll-Topologie übereinstimmen und die Devices müssen in den Auslieferungszustand zurückgesetzt sein.</p> <p>Hinweis: Die automatische Zuweisung der IP-Adresse durch die CPU und damit auch eine korrekte Kommunikation zwischen der CPU und dem IO-Device kann erst erfolgen, wenn Sie dem IO-Device einen Gerätenamen zugewiesen haben.</p> <p>Wenn die auf die CPU geladene Konfiguration der IO-Devices mit der tatsächlichen Konfiguration der IO-Devices am Subnetz übereinstimmt, dann werden die IO-Devices von der CPU angesprochen und die LED BF hört sowohl an der CPU als auch am IO-Device auf zu blinken.</p> <p>Sie können dann die CPU in RUN schalten (vorausgesetzt es liegen keine sonstigen Anlaufhindernisse vor) und zwischen der CPU und den IO-Devices findet ein Datenaustausch statt (z. B. Eingänge lesen, Ausgänge schreiben).</p>

Ergebnis

Sie haben die PROFINET-Schnittstelle Ihrer CPU und das PROFINET IO-System mit STEP 7 projektiert. Die CPU ist jetzt in ihrem Industrial Ethernet-Subnetz von anderen Teilnehmern erreichbar.

Verweis

- Weitere Möglichkeiten zur Vergabe der IP-Adresse finden Sie im Kapitel Vergabe der IP-Adressparameter und des Gerätenamens (Seite 136)
- Detaillierte Informationen zur Adressvergabe der PROFINET IO-Schnittstelle und zur Einstellung der Eigenschaften der PROFINET IO-Schnittstelle und der einzelnen Ports finden Sie in der Online-Hilfe zu STEP 7 und in der Systembeschreibung PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WWW/view/de/19292127>).

Anlauf der CPU als IO-Controller

Im Anlauf prüft die CPU den Istausbau mit dem konfigurierten Sollausbau

- der zentralen Peripherie,
- der dezentralen Peripherie im PROFIBUS DP-System und
- des PROFINET IO-Systems.

Der Anlauf der CPU ist abhängig von der Konfiguration der CPU im Register "Anlauf":

Tabelle 8- 12 Anlauf der CPU als IO-Controller

Sollausbau = Istausbau	Sollausbau ≠ Istausbau	
	Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau zugelassen	Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau nicht zugelassen
CPU geht in RUN.	CPU geht in RUN. Nach NETZ-EIN geht die CPU nach Ablauf der Parametrierüberwachsungszeit in RUN. Wenn die BF-LED für die PROFINET-Schnittstelle blinkt, dann bedeutet das, dass mindestens ein IO-Device nicht ansprechbar ist. Prüfen Sie in diesem Fall, ob alle IO-Devices eingeschaltet sind und der festgelegten Konfiguration entsprechen. Für weitere Informationen lesen Sie den Diagnosepuffer mit STEP 7 aus.	CPU läuft nicht an.

Anlauf der CPU als I-Device

Im Anlauf prüft die CPU den Istausbau mit dem konfigurierten Sollausbau

- der zentralen Peripherie,
- der dezentralen Peripherie im PROFIBUS DP-System und
- des PROFINET IO-Systems.

Der Anlauf der CPU ist abhängig von der Konfiguration der CPU im Register **Anlauf**:

Tabelle 8- 13 Anlauf der CPU als I Device

Sollausbau = Istausbau	Sollausbau ≠ Istausbau	
	Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau zugelassen	Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau nicht zugelassen
CPU geht in RUN.	<p>CPU geht in RUN. Nach NETZ-EIN geht die CPU nach Ablauf der Parametrierüberwachungszeit in RUN. Wenn die BF-LED für die PROFINET-Schnittstelle blinkt, dann bedeutet das:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Projektierung als I-Device ohne unterlagertes IO-System: Keiner der übergeordneten Controller kann das I-Device aufnehmen (z. B. Verbindungsunterbrechung oder nicht übereinstimmende Transferbereiche zwischen IO-Controller und I-Device). Prüfen Sie in diesem Fall die Projektierung und Verdrahtung des PROFINET IO-Systems. • Bei Projektierung als I-Device mit unterlagertem IO-System: Der übergeordnete Controller kann das I-Device nicht aufnehmen (z. B. Verbindungsunterbrechung oder nicht übereinstimmende Transferbereiche zwischen IO-Controller und I-Device). <p>Oder: Mindestens ein IO-Device ist nicht ansprechbar. Prüfen Sie in diesem Fall, ob alle IO-Devices eingeschaltet sind und der festgelegten Konfiguration entsprechen.</p> <p>Für weitere Informationen lesen Sie den Diagnosepuffer mit <i>STEP 7</i> aus.</p>	CPU läuft nicht an.

Unterbrechungen des Datentransfers zum IO-Device erkennen

Die nachfolgende Tabelle zeigt, wie die CPU 31x PN/DP Unterbrechungen des Datentransfers erkennt:

Tabelle 8- 14 Ereigniserkennung der CPU 31x PN/DP als IO-Controller

Ereignis	Was passiert im IO-Controller?	
	CPU im RUN	CPU im STOP
Busunterbrechung (Kurzschluss, Stecker gezogen)	<ul style="list-style-type: none"> Aufruf des OB 86 mit der Meldung Stationsausfall (kommendes Ereignis; Diagnoseadresse des IO-Device) bei Peripheriezugriff: Aufruf des OB 122 (Peripheriezugriffsfehler) 	<ul style="list-style-type: none"> Ereignis wird im Diagnosepuffer eingetragen

Weitere Informationen dazu und zum Verhalten bei den Betriebszustandsübergängen im IO-Controller bzw. im I-Device finden Sie im Kapitel "I-Device" der Systembeschreibung PROFINET

Hinweis

Programmieren Sie bei der Inbetriebnahme der CPU für den Betrieb von I-Devices sowohl im IO-Controller als auch im I-Device immer den OB 83 (wegen der Return-of-Submodul-Alarme, die beim Betriebszustandsübergang des jeweiligen Kommunikationspartners in den RUN-Zustand erzeugt werden).

Programmieren Sie bei der Inbetriebnahme der CPU immer den OB 86. So können Sie Unterbrechungen des Datentransfers erkennen und auswerten.

Falls in HW-Konfig auch "OB 85-Aufruf bei Peripheriezugriffsfehler" projektiert wurde, um Zugriffsfehler beim Prozessabbildtransfer zu erkennen, dann muss auch der OB 85 programmiert werden.

Verweis

Eine detaillierte Beschreibung des Nutzdatentransfers finden Sie in der Systembeschreibung PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19292127>).

Status/Steuern, Programmieren über PROFINET

Alternativ zur MPI/DP-Schnittstelle können Sie über die PROFINET-Schnittstelle die CPU programmieren oder die PG-Funktionen Status und Steuern ausführen.

Wenn die PROFINET-Schnittstelle der CPU noch nicht in Betrieb genommen worden ist, dann können Sie die CPU über die MAC-Adresse anwählen (siehe dazu auch **PROFINET IO-System projektieren** in oben stehender Tabelle).

Dazu laden Sie die Projektierung mit HW-Konfig in die CPU. Die CPU wählen Sie über die MAC-Adresse an. Nach dem Herunterladen der Projektierung ist der CPU auch die projektierte IP-Adresse zugewiesen. Damit können Sie dann alle PG-Funktionen an der Schnittstelle nutzen wie z. B. Programm laden, Status/Steuern,

Wartung

9.1 Übersicht

Unter Wartung verstehen wir bei der S7-300

- das Sichern des Betriebssystems auf SIMATIC Micro Memory Card
- das Update des Betriebssystems von SIMATIC Micro Memory Card
- das Update der Firmware online
- das Sichern von Projektdaten auf SIMATIC Micro Memory Card
- den Tausch von Baugruppen
- das Wechseln von Sicherungen der Digitalausgabebaugruppen

9.2 Firmware sichern auf SIMATIC Micro Memory Card

Wann sollten Sie die Firmware sichern?

In bestimmten Fällen empfehlen wir Ihnen, die Firmware Ihrer CPU zu sichern:

Beispielsweise wollen Sie die CPU Ihrer Anlage gegen eine CPU aus Ihrem Lager austauschen. Stellen Sie für diesen Fall sicher, dass die CPU aus dem Lager über die gleiche Firmware wie die der Anlage verfügt.

Des Weiteren empfehlen wir Ihnen, eine Sicherungskopie der Firmware für Notfälle zu erstellen.

Bei welchen CPUs können Sie die Firmware sichern?

Firmware sichern ist möglich ab folgenden CPU-Versionen:

CPU	Bestellnummer	Firmware ab	Benötigte Micro Memory Card ≥ in MByte
312	ab 6ES7312-1AD10-0AB0	V2.0.0	2
	ab 6ES7312-1AE13-0AB0	V2.0.12	
	ab 6ES7312-1AE14-0AB0	V3.0	
312C	ab 6ES7312-5BD00-0AB0	V1.0.0	2
	ab 6ES7312-5BE03-0AB0	V2.0.12	
	ab 6ES7312-5BF04-0AB0	V3.3.1	
313C	ab 6ES7313-5BE00-0AB0	V1.0.0	2
	ab 6ES7313-5BF03-0AB0	V2.0.12	
	ab 6ES7313-5BG04-0AB0	V3.3.1	
313C-2 PtP	ab 6ES7313-6BE00-0AB0	V1.0.0	2
	ab 6ES7313-6BF03-0AB0	V2.0.12	
	ab 6ES7313-6BG04-0AB0	V3.3.1	
313C-2 DP	ab 6ES7313-6CE00-0AB0	V1.0.0	4
	ab 6ES7313-6CF03-0AB0	V2.0.12	
	ab 6ES7313-6CG04-0AB0	V3.3.1	
314	ab 6ES7314-1AF10-0AB0	V2.0.0	2
	ab 6ES7314-1AG13-0AB0	V2.0.12	
	ab 6ES7314-1AG14-0AB0	V3.0	
314C-2 PtP	ab 6ES7314-6BF00-0AB0	V1.0.0	2
	ab 6ES7314-6BG03-0AB0	V2.0.12	
	ab 6ES7314-6BH04-0AB0	V3.3.1	
314C-2 DP	ab 6ES7314-6CF00-0AB0	V1.0.0	4
	ab 6ES7314-6CG03-0AB0	V2.0.12	
	ab 6ES7314-6CH04-0AB0	V3.3.1	
314C-2 PN/DP	ab 6ES7314-6EH04-0AB0	V3.3	8
315-2 DP	ab 6ES7315-2AG10-0AB0	V2.0.0	4
	ab 6ES7315-2AH14-0AB0	V3.0	
315-2 PN/DP	ab 6ES7315-2EG10-0AB0	V2.3.0	4
	ab 6ES7315-2EH14-0AB0	V3.1	8
317-2 DP	ab 6ES7317-2AJ10-0AB0	V2.1.0	4
	ab 6ES7317-2AK14-0AB0	V3.3.1	
317-2 PN/DP	ab 6ES7317-2EJ10-0AB0	V2.2.0	4
	ab 6ES7317-2EK14-0AB0	V3.1	8
319-3 PN/DP	ab 6ES7318-3EL00-0AB0	V2.4.0	8
	ab 6ES7318-3EL01-0AB0	V3.2	8

So sichern Sie die Firmware Ihrer CPU auf der SIMATIC Micro Memory Card

Tabelle 9- 1 Sichern der Firmware auf SIMATIC Micro Memory Card

Schritt	Das müssen Sie tun:	Das passiert in der CPU:
1	Neue SIMATIC Micro Memory Card in die CPU stecken.	CPU fordert Urlöschen an.
2	Betriebsartenschalter in der Stellung MRES halten.	-
3	NETZ-AUS/NETZ-EIN und Betriebsartenschalter in Stellung MRES halten, bis STOP-, RUN- und FRCE-LEDs zu blinken beginnen.
4	Betriebsartenschalter auf STOP.	-
5	Betriebsartenschalter kurzzeitig nach MRES bewegen, dann wieder nach STOP springen lassen.	<ul style="list-style-type: none"> • Die CPU beginnt, das Betriebssystem auf der SIMATIC Micro Memory Card zu sichern. • Während der Sicherung leuchten alle LEDs. • Nach Abschluss der Sicherung blinkt die STOP-LED. Die CPU fordert damit Urlöschen an.
6	SIMATIC Micro Memory Card ziehen.	-

9.3 Update der Firmware

Hinweis

Kommunikationsunterbrechung beim Firmware-Update von PROFINET-CPUs mit integriertem Switch

Beachten Sie, dass beim Firmware-Update dieser CPUs die PROFINET-Schnittstelle incl. dem integrierten Switch heruntergefahren wird.

Wenn die CPU in einer Linienstruktur eingesetzt ist, wird während des Firmware-Updates die Kommunikation über den integrierten Switch der CPU zu den nachfolgenden Geräten unterbrochen.

9.3.1 Firmware updaten über Micro Memory Card

Wann sollten Sie die Firmware updaten?

Nach (kompatiblen) Funktionserweiterungen oder nach Verbesserungen der Betriebssystem-Performance sollten Sie die Firmware der CPU auf die jeweils neueste Version hochrüsten (updaten).

Wo bekommen Sie die neueste Firmware?

Die neueste Firmware (als *.UPD-Dateien) erhalten Sie von Ihrem Siemens-Ansprechpartner oder aus dem Internet von unserer Homepage (<http://www.siemens.com/automation/service&support>)

Firmware-Update über SIMATIC Micro Memory Card

Tabelle 9- 2 Firmware-Update über SIMATIC Micro Memory Card

Schritt	Das müssen Sie tun:	Das passiert in der CPU:
1	Empfehlung Sichern Sie die "alte" Firmware auf einer leeren SIMATIC Micro Memory Card, bevor Sie die Firmware Ihrer CPU updaten. Wenn beim Update Probleme auftreten, können Sie Ihre alte Firmware wieder von der SIMATIC Micro Memory Card laden.	
2	Update-Dateien mit STEP 7 und Ihrem Programmiergerät auf eine leere SIMATIC Micro Memory Card übertragen.	-
3	CPU spannungsfrei schalten und SIMATIC Micro Memory Card mit Firmware-Update stecken.	-
4	Spannung einschalten.	<ul style="list-style-type: none"> • Die CPU erkennt SIMATIC Micro Memory Card mit dem Firmware-Update automatisch und startet das Firmware-Update. • Während des Firmware-Updates leuchten alle LEDs. • Nach Abschluss des Firmware-Updates blinkt die STOP-LED. Die CPU fordert damit Umlöschen an.
5	CPU spannungsfrei schalten und SIMATIC Micro Memory Card mit Firmware-Update ziehen.	-

Ergebnis

Sie haben Ihre CPU mit einem neuen Firmware-Stand ausgestattet.

Adresse und Baudrate der 1. Schnittstelle bleiben remanent. Alle anderen Parameter wurden durch das Firmware-Update zurückgesetzt.

ACHTUNG
Ein Abbruch des Firmware-Updates durch Netz-AUS/EIN oder durch Ziehen der Micro Memory Card kann zum Verlust der Firmware auf der CPU führen. In diesem Zustand blinkt nur noch die SF-LED mit 2 Hz (alle anderen LEDs sind aus). Da der Bootblock jedoch erhalten bleibt, können Sie die gültige Firmware wieder herstellen, in dem Sie das Firmware-Update wie beschrieben wiederholen.

9.3.2 Firmware online updaten (über Netze)

Bei welchen CPUs können Sie die Firmware online updaten?

Sie können bei allen CPUs ab V2.2 ein Firmware-update online durchführen.

Informationen zum Firmware-Update online über MPI- oder DP-Netze bei älteren Baugruppen finden Sie auf den Service&Support-Seiten (<http://www.siemens.com/automation/service>).

Voraussetzungen

- Ein Firmware-Update online ist möglich ab STEP 7 V5.3.
- Für die Aktualisierung der Firmware benötigen Sie Dateien (*.UPD) mit der aktuellen Firmware-Version.
- Die Dateien (*.UPD) mit den aktuellen Firmware-Versionen müssen im Dateisystem Ihres PG/PC zur Verfügung stehen. In einem Ordner dürfen sich nur Dateien für einen Firmwarestand befinden.
- Die CPU ist online erreichbar.

Durchführen eines Firmware-Updates

1. Starten Sie STEP 7 und wechseln Sie zu HW-Konfig.
2. Öffnen Sie die Station mit der zu aktualisierenden CPU.
3. Markieren Sie die CPU.
4. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Firmware aktualisieren**. Der Menübefehl ist nur dann aktivierbar, wenn die markierte CPU die Funktion "Firmware aktualisieren" unterstützt.
5. Im aufgeblendeten Dialog **Firmware aktualisieren** wählen Sie über die Schaltfläche **Durchsuchen** den Pfad zu den Firmware-Update-Dateien (*.UPD)
6. Wenn Sie eine Datei ausgewählt haben, erscheint in den unteren Feldern des Dialogs **Firmware aktualisieren** die Information, für welche Baugruppe die Datei geeignet ist und ab welcher Firmware-Version.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**. STEP 7 prüft, ob die ausgewählte Datei von der Baugruppe interpretiert werden kann und lädt bei positiver Prüfung die Datei in die CPU. Falls dazu der Betriebszustand der CPU geändert werden muss, werden Sie über Dialoge zu diesen Aktionen aufgefordert. Die CPU führt dann selbstständig das Firmware-Update durch.
8. Prüfen Sie mit STEP 7 (Diagnosepuffer der CPU auslesen), ob die CPU mit der neuen Firmware erfolgreich anläuft.

Ergebnis

Sie haben Ihre CPU online mit einem neuen Firmware-Stand ausgestattet.

Adresse und Baudrate der 1. Schnittstelle bleiben remanent. Alle anderen Parameter wurden durch das Firmware-Update zurückgesetzt.

9.4 Sichern von Projektdaten auf Micro Memory Card

Arbeitsweise der Funktionen

Mit den Funktionen **Projekt auf Micro Memory Card speichern** und **Projekt aus Micro Memory Card holen** können Sie die kompletten Daten eines Projekts (für eine spätere Verwendung) auf einer SIMATIC Micro Memory Card speichern und wieder aus dieser zurückholen. Die SIMATIC Micro Memory Card kann sich hierfür in einer CPU oder in der SIMATIC Micro Memory Card-Programmiereinrichtung eines PG bzw. PC befinden.

Die Projektdaten werden vor dem Speichern auf der SIMATIC Micro Memory Card komprimiert und beim Holen wieder dekomprimiert.

Hinweis

Auf der SIMATIC Micro Memory Card müssen neben reinen Projektdaten ggf. auch Ihre Anwenderdaten gespeichert werden. Achten Sie deshalb schon im Vorfeld darauf, eine SIMATIC Micro Memory Card mit ausreichender Speicherkapazität auszuwählen.

Sollte die Speicherkapazität der SIMATIC Micro Memory Card nicht ausreichen, werden Sie durch eine Meldung darauf hingewiesen.

Die Größe der zu speichernden Projektdaten entspricht der Archivdateigröße dieses Projektes.

Hinweis

Aus technischen Gründen können Sie über die Aktion **Projekt auf Micro Memory Card speichern** nur den kompletten Inhalt (Anwenderprogramm und Projektdaten) übertragen.

Umgang mit den Funktionen

Der Umgang mit den Funktionen **Projekt auf Memory Card speichern/Projekt aus Memory Card holen** hängt davon ab, wo sich die SIMATIC Micro Memory Card befindet:

- Steckt die SIMATIC Micro Memory Card im Modulschacht, so selektieren Sie im Projektfenster des SIMATIC Managers eine Projektebene, die der CPU eindeutig zugeordnet ist (z. B. CPU oder Programm oder Quellen oder Bausteine). Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Projekt auf Memory Card speichern** bzw. **Zielsystem > Projekt aus Memory Card holen**. Nun werden die kompletten Projektdaten auf die SIMATIC Micro Memory Card geschrieben bzw. aus dieser geholt.
- Sind die Projektdaten auf dem momentan genutzten Programmiergerät (PG/PC) nicht vorhanden, so kann die Quell-CPU im Fenster "Erreichbare Teilnehmer" ausgewählt werden. Öffnen Sie das Fenster "Erreichbare Teilnehmer" über den Menübefehl **Zielsystem > Erreichbare Teilnehmer anzeigen** und selektieren die gewünschte Verbindung/CPU mit den Projektdaten auf SIMATIC Micro Memory Card. Wählen Sie nun den Menübefehl **Projekt aus Memory Card holen**.
- Befindet sich die SIMATIC Micro Memory Card in der Programmiereinrichtung für SIMATIC Micro Memory Card eines PG bzw. PC, so öffnen Sie das "S7-Memory Card-Fenster" mit dem Menübefehl **Datei > S7-Memory Card > Öffnen**. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Projekt auf Memory Card speichern** bzw. **Zielsystem > Projekt aus Memory Card holen**. Ein Dialogfenster öffnet sich, über das Sie das Quell-Projekt bzw. das Ziel-Projekt anwählen können.

Hinweis

Projektdaten können ein sehr hohes Datenvolumen erzeugen, was gerade im Zustand RUN beim Lesen und Schreiben auf die CPU zu Wartezeiten von mehreren Minuten führen kann.

Beispiel für einen Anwendungsfall

Sind im Service- und Instandhaltungsbereich mehrere Mitarbeiter mit der Wartung des Automatisierungssystems SIMATIC beauftragt, so ist es schwierig, jedem Mitarbeiter die aktuellen Projektdaten schnell für einen Serviceeinsatz zur Verfügung zu stellen.

Sind die Projektdaten einer CPU jedoch lokal in einer der zu wartenden CPUs verfügbar, kann jeder Mitarbeiter auf die aktuellen Projektdaten zurückgreifen und gegebenenfalls Änderungen ausführen, die allen anderen Mitarbeitern wieder aktuell zur Verfügung stehen.

9.5 In Auslieferungszustand zurücksetzen

Auslieferungszustand der CPU

Im Auslieferungszustand sind die Eigenschaften der CPU auf folgende Werte gesetzt:

Tabelle 9- 3 Eigenschaften der CPU im Auslieferungszustand

Eigenschaften	Wert
MPI-Adresse	2
MPI Baudrate	187,5 kbit/s
Remanente Merker, Zeiten und Zähler	Alle remanenten Merker, Zeiten und Zähler sind gelöscht
Eingestellter Remanzbereich für Merker, Zeiten und Zähler	Defaulteinstellung (16 Merkerbytes, keine Zeiten und 8 Zähler)
Inhalt des Diagnosepuffers	gelöscht
IP-Adresse	Nicht vorhanden
Gerätename	Nicht vorhanden
Betriebsstundenzähler	0
Uhrzeit	01.01.1994 00:00:00

Vorgehensweise

Um eine CPU in den Auslieferungszustand per Schalter zurückzusetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Versorgungsspannungen aus.
2. Ziehen Sie die SIMATIC Micro Memory Card aus der CPU.
3. Halten Sie den Betriebsartenschalter in der Stellung MRES und schalten Sie die Versorgungsspannungen wieder ein.
4. Warten Sie, bis das LED-Lampensymbol 1 aus der nachfolgenden Übersicht erscheint.
5. Lassen Sie den Betriebsartenschalter los, stellen Sie ihn innerhalb von 3 Sekunden wieder auf MRES und halten ihn in dieser Stellung fest.
6. Das LED-Lampensymbol 2 aus der nachfolgenden Übersicht erscheint. Dieses Lampensymbol leuchtet etwa 5 Sekunden lang, solange der RESET-Vorgang läuft. In dieser Zeit können Sie den Rücksetzvorgang abbrechen, indem Sie den Betriebsartenschalter loslassen.
7. Warten Sie, bis das LED-Lampensymbol 3 aus der nachfolgenden Übersicht erscheint, und lassen Sie den Betriebsartenschalter wieder los.

Die CPU ist jetzt in den Auslieferungszustand zurückgesetzt. Sie läuft ungepuffert (dabei leuchten alle LEDs) an und geht in den Betriebszustand STOP.

Lampenbilder, während Sie die CPU zurücksetzen

Während Sie die CPU in den Auslieferungszustand zurücksetzen, leuchten die LEDs nacheinander in folgenden Lampenbildern auf:

Tabelle 9- 4 Lampenbilder

LED	Farbe	Lampenbild 1	Lampenbild 2	Lampenbild 3
STOP	Gelb	○	□	□
RUN	Grün	○	□	□
FRCE	Gelb	○	□	□
DC5V	Grün	△	△	△
SF	Rot	□	○	△
BFX	Rot	□	□	□
△ = LED leuchtet □ = LED dunkel ○ = LED blinkt mit 0,5 Hz				

Hinweis

Wenn Sie eine PROFINET-CPU ausbauen und an anderer Stelle verwenden oder aufs Lager legen möchten, dann ist die CPU in den Auslieferungszustand zu versetzen, da die IP-Adresse und der Gerätenamen des Geräts in der Regel remanent ist.

9.6 Demontieren/Montieren einer Baugruppe

Regeln für Montage und Verdrahtung

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen, was Sie bei der Verdrahtung sowie Demontage und Montage der S7-300-Baugruppen beachten müssen.

Regeln für	... Stromversorgung	... CPU	... SM/FM/CP
Klingenbreite des Schraubendrehers	3,5 mm (zylindrische Bauform)		
Anzugsdrehmoment:			
• Baugruppenbefestigung auf Profilschiene	von 0,8 Nm bis 1,1 Nm		von 0,8 Nm bis 1,1 Nm
• Leitungen anschließen	von 0,5 Nm bis 0,8 Nm		–
NETZ AUS bei Tausch der ...	ja		ja
Betriebsart der S7-300 beim Tausch der ...	–		STOP
Lastspannung aus beim Tausch der ...	ja		ja

Ausgangssituation

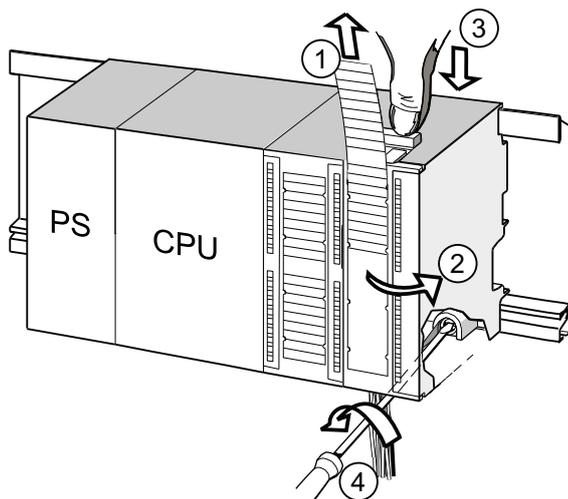
Die zu tauschende Baugruppe ist noch montiert und verdrahtet. Sie wollen eine Baugruppe desselben Typs montieren.

 WARNUNG
Wenn Sie Baugruppen der S7-300 ziehen oder stecken, während gleichzeitig eine Datenübertragung über die integrierte Schnittstelle ihrer CPU läuft, können die Daten durch Störimpulse verfälscht werden. Generell sollten Sie während des Datenverkehrs über eine integrierte Schnittstelle keine Baugruppen der S7-300 tauschen. Ziehen Sie vor dem Baugruppentausch den Stecker an der Schnittstelle, wenn Sie nicht sicher sind, ob eine Datenübertragung läuft.

Baugruppe (SM/FM/CP) demontieren

Um eine Baugruppe auszubauen, gehen Sie in folgenden Schritten vor:

Schritt	20-poliger Frontstecker	40-poliger Frontstecker
1	Schalten Sie die CPU in STOP.	
2	Schalten Sie die Lastspannung für die Baugruppe ab.	
3	Ziehen Sie den Beschriftungsstreifen aus der Baugruppe.	
4	Öffnen Sie die Fronttür.	
5	Entriegeln Sie den Frontstecker und nehmen ihn heraus.	
	Drücken Sie dazu mit einer Hand die Entriegelungstaste nieder und ziehen mit der anderen Hand den Frontstecker an den Griffflächen heraus.	Lösen Sie die Befestigungsschraube in der Mitte des Frontsteckers. Ziehen Sie den Frontstecker an den Griffflächen heraus.
6	Lösen Sie die Befestigungsschraube(n) der Baugruppe.	
7	Schwenken Sie die Baugruppe heraus.	

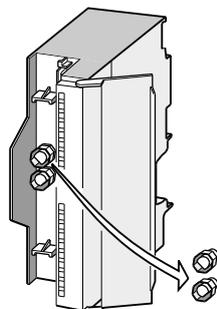


- | Ziffer | Bezeichnung |
|--------|---|
| ① | Beschriftungsstreifen herausziehen |
| ② | Baugruppe öffnen |
| ③ | Entriegelungstaste drücken/Befestigungsschraube lösen und Frontstecker herausziehen |
| ④ | Befestigungsschraube der Baugruppe lösen und Baugruppe herausschwenken |

Frontsteckerkodierung aus der Baugruppe entfernen

Vor der Montage der neuen Baugruppe müssen Sie den oberen Teil der Frontsteckerkodierung auf dieser Baugruppe entfernen.

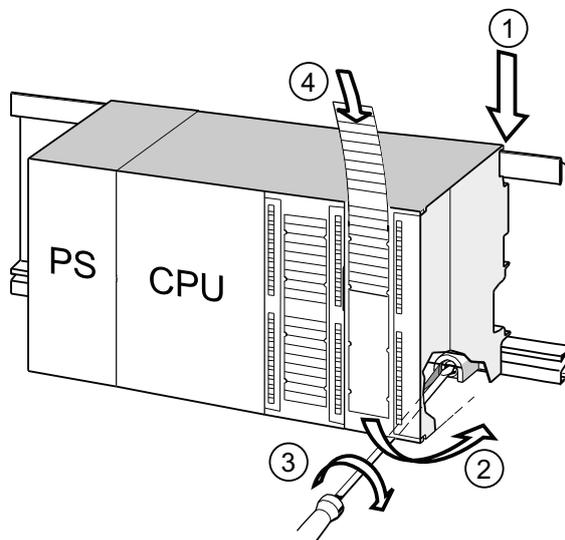
Begründung: Dieses Teil steckt schon im verdrahteten Frontstecker.



Neue Baugruppe montieren

Um die neue Baugruppe zu montieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Hängen Sie die neue Baugruppe desselben Typs ein.
2. Schwenken Sie die Baugruppe nach unten.
3. Schrauben Sie die Baugruppe fest.
4. Schieben Sie den Beschriftungsstreifen in die Baugruppe.



Ziffer	Bezeichnung
①	Baugruppe einhängen
②	Baugruppe nach unten schwenken
③	Baugruppe festschrauben
④	Beschriftungsstreifen einschieben

Frontsteckerkodierung aus dem Frontstecker entfernen

Wenn Sie einen "gebrauchten" Frontstecker für eine andere Baugruppe neu verdrahten wollen, können Sie die Frontsteckerkodierung aus dem Frontstecker entfernen:

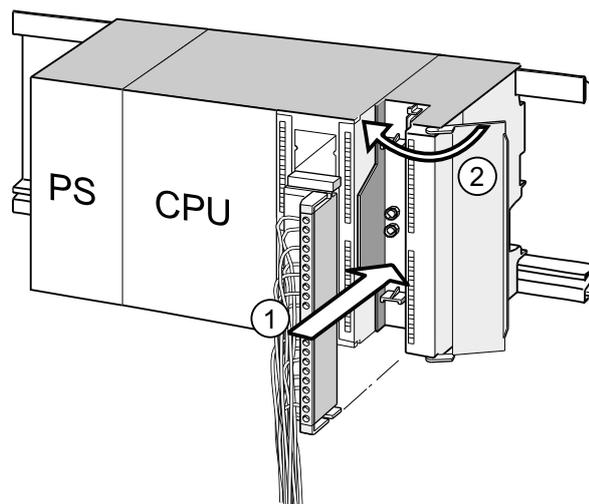
Drücken Sie die Frontsteckerkodierung mit einem Schraubendreher einfach aus dem Frontstecker heraus.

Diesen oberen Teil der Frontsteckerkodierung müssen Sie wieder auf die Frontsteckerkodierung der alten Baugruppe aufstecken.

Neue Baugruppe in Betrieb nehmen

Um die neue Baugruppe in Betrieb zu nehmen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die Fronttür.
2. Bringen Sie den Frontstecker wieder in Betriebsstellung.
3. Schließen Sie die Fronttür.
4. Schalten Sie die Lastspannung wieder ein.
5. Versetzen Sie die CPU wieder in den RUN-Zustand.



Ziffer	Bezeichnung
①	Frontstecker in Betriebsstellung bringen
②	Fronttür schließen

Verhalten der S7-300 nach Baugruppentausch

Nach dem Baugruppentausch geht die CPU im fehlerfreien Fall in den RUN-Zustand über. Wenn die CPU im STOP-Zustand bleibt, können Sie sich die Fehlerursache mit STEP 7 anzeigen lassen (siehe Handbuch *Programmieren mit STEP 7*).

9.7 Digitalausgabebaugruppe: Wechseln der Sicherungen

Sicherung für Digitalausgänge

Die Digitalausgänge folgender Digitalausgabebaugruppen sind kanalgruppenweise gegen Kurzschluss mit Sicherungen abgesichert:

- Digitalausgabebaugruppe SM 322; DO 16 x AC 120 V
- Digitalausgabebaugruppe SM 322; DO 8 x AC 120/230 V

Anlage überprüfen

Beseitigen Sie die Ursachen, die zum Ausfall der Sicherungen geführt haben.

Ersatzsicherungen

Wenn Sie die Sicherungen wechseln müssen, dann können Sie z. B. folgende Sicherungen verwenden:

- Sicherung 8 A, 250 V
 - Wickmann 19 194-8 A
 - Schurter SP001.013
 - Littlefuse 217.008
- Sicherungshalterung
 - Wickmann 19 653

WARNUNG

Beim unsachgemäßen Umgang mit den Digitalbaugruppen kann es zu Verletzungen und Sachschäden kommen.

Unter den Abdeckungen an der rechten Seite der Baugruppe sind gefährliche Spannungen > AC 25 V bzw. > DC 60 V.

Sorgen Sie vor dem Öffnen dieser Abdeckungen dafür, dass entweder der Frontstecker der Baugruppe abgezogen ist oder die Baugruppe von der Versorgungsspannung getrennt ist.

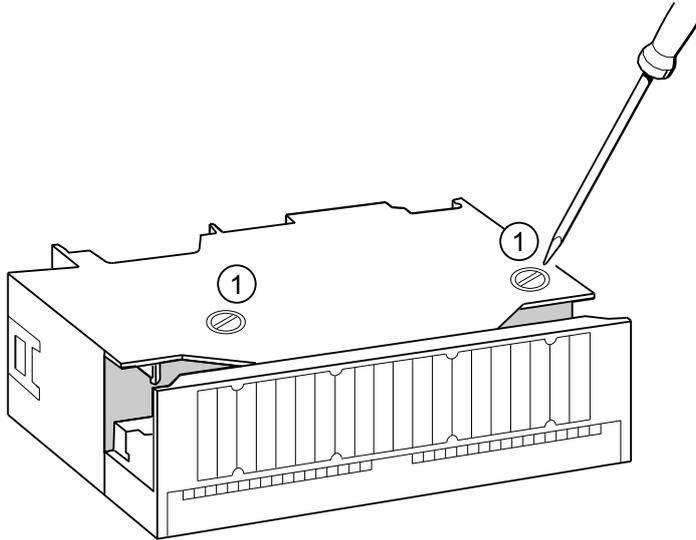
WARNUNG

Beim unsachgemäßen Umgang mit den Frontsteckern kann es zu Verletzungen und Sachschäden kommen.

Beim Ziehen und Stecken des Frontsteckers während des Betriebs können an den Stiften der Baugruppe gefährliche Spannungen > AC 25 V bzw. > DC 60 V anliegen. Wenn am Frontstecker solche Spannungen aufgelegt sind, darf das Auswechseln von Baugruppen unter Spannung nur von Elektrofachkräften oder unterwiesenem Personal so vorgenommen werden, dass ein Berühren der Stifte der Baugruppe vermieden wird.

Lage der Sicherungen bei der Digitalbaugruppe

Die Digitalausgabebaugruppen besitzen pro Kanalgruppe 1 Sicherung. Die Sicherungen befinden sich auf der linken Seite der Digitalausgabebaugruppe. Das folgende Bild zeigt Ihnen, wo sich die Sicherungen auf den Digitalausgabebaugruppen befinden ①.



Sicherung wechseln

Die Sicherungen befinden sich auf der linken Seite der Baugruppe. Gehen Sie beim Sicherungswechsel wie folgt vor:

1. Schalten Sie die CPU in STOP.
2. Schalten Sie die Lastspannung der Digitalausgabebaugruppe aus.
3. Ziehen Sie den Frontstecker von der Digitalausgabebaugruppe.
4. Lösen Sie die Befestigungsschraube der Digitalausgabebaugruppe.
5. Schwenken Sie die Digitalausgabebaugruppe heraus.
6. Schrauben Sie die Sicherungshalterung aus der Digitalausgabebaugruppe ①.
7. Wechseln Sie die Sicherung.
8. Schrauben Sie die Sicherungshalterung wieder in die Digitalausgabebaugruppe.
9. Montieren Sie die Digitalausgabebaugruppe wieder.

10.1 Übersicht

In diesem Kapitel lernen Sie Werkzeuge kennen, mit denen Sie folgende Tätigkeiten ausführen können:

- Fehler in Hard- und Software diagnostizieren.
- Fehler in Hard- und Software beseitigen.
- Hard- und Software testen – beispielsweise bei der Inbetriebnahme.

Hinweis

Im Rahmen dieses Handbuches ist es nicht möglich, alle Werkzeuge zur Diagnose und Fehlerbeseitigung und alle Testfunktionen detailliert zu beschreiben. Weitere Hinweise finden Sie in den jeweiligen Handbüchern zur Hard- und Software.

10.2 Servicedaten auslesen/speichern

Anwendungsfall (für CPUs \geq V2.8)

Im Servicefall, z. B. wenn die CPU den Zustand "DEFEKT" (alle LEDs blinken) signalisiert, haben Sie die Möglichkeit, spezielle Informationen zur Analyse des CPU-Zustands abzuspeichern.

Diese Informationen sind im Diagnosepuffer und in den eigentlichen Servicedaten abgelegt.

Diese Servicedaten lesen und speichern Sie mit dem Menübefehl "Zielsystem > Servicedaten speichern" und lassen sie dann dem Customer Support zukommen.

Vorgehensweise

1. Wenn sich die CPU im Zustand "DEFEKT" (alles LEDs blinken) befindet, schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein (NETZ-AUS/EIN-Übergang).
Ergebnis: die CPU befindet sich im Betriebszustand "STOP".
2. Wählen Sie möglichst unmittelbar, nachdem die CPU in "STOP" gegangen ist, die entsprechende CPU mit dem Menübefehl im SIMATIC Manager: Zielsystem > Erreichbare Teilnehmer" aus.
3. Speichern Sie die Servicedaten mit dem Menübefehl im SIMATIC Manager "Zielsystem > Servicedaten speichern".
Ergebnis: Ein Dialogfeld wird geöffnet, in dem Sie Speicherort und Namen für die beiden Dateien festlegen.
4. Speichern Sie die Datei ab.
5. Lassen Sie die Dateien auf Anfrage dem Customer Support zukommen.

10.3 Identifikations- und Maintenance-Daten der CPU

Definition und Eigenschaften

Identifikations- und Maintenance-Daten (I&M) sind in einer Baugruppe gespeicherte Informationen, die Sie unterstützen beim:

- Überprüfen der Anlagenkonfiguration
- Auffinden von Hardware-Änderungen einer Anlage
- Beheben von Fehlern in einer Anlage

Identifikationsdaten (I-Daten) sind Informationen zur Baugruppe, wie z. B. Bestellnummer und Seriennummer, die zum Teil auch auf dem Gehäuse der Baugruppe aufgedruckt sind. I-Daten sind fest vorgegebene Herstellerinformationen zur Baugruppe und können nur gelesen werden.

Maintenance-Daten (M-Daten) sind anlagenabhängige Informationen, wie z. B. der Einbauort. M-Daten werden während der Projektierung erstellt und auf die Baugruppe geschrieben.

Mit den I&M-Daten können Baugruppen online eindeutig identifiziert werden.

Lesen und Schreiben der I&M-Daten mit *STEP 7*

Lesen

- In *STEP 7* werden die I&M-Daten im "Baugruppenzustand" (Register "Allgemein" und "Identifikation") und über "Erreichbare Teilnehmer" (Detailansicht) angezeigt (siehe Online-Hilfe zu *STEP 7*).
- Im Anwenderprogramm können die I&M-Daten über die SFC 51 ausgelesen werden. In den Eingangsparametern der SFC 51 müssen Sie die gewünschte SZL-Teillistennummer und den Index angeben (siehe Tabelle unten).
- Mit den folgende CPUs können Sie über den Webserver die I&M-Daten auf den Seiten "Startseite" und "Identifikation" lesen:

CPU	Firmware
CPU 314C-2 PN/DP	ab V3.3
CPU 315-2 PN/DP	ab V2.5
CPU 317-2 PN/DP	ab V2.5
CPU 319-3 PN/DP	ab V2.5

Schreiben

Für das Schreiben der M-Daten von Baugruppen benötigen Sie immer *STEP 7* HW-Konfig. Sie können z. B. während der Projektierung folgende Daten eingeben:

- Name des Automatisierungssystems (Stationsname)
Der Stationsname wird beim Anlegen der Station im SIMATIC-Manager vergeben. Defaultmäßig wird hier z. B. eine Station "SIMATIC 300(1)" angelegt. Dieser Name kann jederzeit geändert werden.
- In STEP 7-HW-Konfig unter "Eigenschaften CPU" im Register "Allgemein" können Sie folgende Daten eingeben:
 - Name der Baugruppe
hier vergibt HW-Konfig einen Default-Namen
 - Anlagenkennzeichen der Baugruppe
keine Default-Vorgabe
 - Ortskennzeichen einer Baugruppe
keine Default-Vorgabe

Lesen der I&M-Daten per Anwenderprogramm

Wenn Sie die I&M-Daten der CPU im Anwenderprogramm lesen wollen, können Sie die zugehörige Systemzustandsliste unter Angabe der entsprechenden SZL-ID und des Index mit der SFC 51 auslesen. Die SZL-IDs und die zugehörigen Indizes finden Sie in der unten folgenden Tabelle.

SZL-Teillisten mit I&M-Daten

Die I&M-Daten finden Sie in folgenden SZL-Teillisten unter den angegebenen Indizes.

Tabelle 10- 1 SZL-Teillisten mit I&M-Daten

SZL-ID W#16# ...	Index W#16# ...	Bedeutung
Baugruppenidentifikation		
0111		ein Identifikationsdatensatz
	0001	Identifikation der Baugruppe Hier sind die Bestellnummer und der Erzeugnisstand des Moduls gespeichert.
	0006	Identifikation der Basissoftware Gibt Auskunft über die Software-Version des Moduls. (Da es bei den S7-300 CPUs keine Basissoftware gibt, sind hier die Identifikationsdaten identisch zum Index 0001.)
	0007	Identifikation der Basisfirmware Gibt Auskunft über die Firmware-Version des Moduls.
Identifikation einer Komponente		
011C		Identifikation einer Komponente
	0001	Name des Automatisierungssystems Hier ist der Name des Automatisierungssystems (Stationsname) gespeichert.
	0002	Name der Baugruppe Hier ist der Name des Moduls gespeichert.
	0003	Anlagenkennzeichen der Baugruppe Hier ist eine anlagenweit eindeutige Kennzeichnung für das Modul gespeichert.
	000B	Ortskennzeichen einer Baugruppe Hier ist der Einbauort des Moduls gespeichert.

Verweis

Detaillierte Informationen zum Aufbau und Inhalt der Systemzustandslisten finden Sie im Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400 System- und Standardfunktionen* und in der *Online-Hilfe zu STEP 7*.

I&M-Daten der angeschlossenen Peripherie

Informationen zu I&M-Daten der an der CPU angeschlossenen Peripherie finden Sie in Handbüchern zu den jeweiligen Peripheriebaugruppen.

10.4 Übersicht: Testfunktionen

Adressierte Teilnehmer ermitteln mit "Teilnehmer Blinktest" (für CPUs \geq V2.2.0)

Um den adressierten Teilnehmer identifizieren zu können, verwenden Sie in STEP 7 den Menübefehl Zielsystem > Diagnose/Einstellung > Teilnehmer-Blinktest.

Im dann erscheinenden Dialog können Sie die Blinkdauer einstellen und den Blinktest starten. Der direkt angeschlossene Teilnehmer gibt sich durch eine blinkende FORCE-LED zu erkennen. Der Blinktest ist nicht durchführbar, wenn die Funktion FORCEN aktiv ist.

Testfunktionen der Software: Beobachten und Steuern von Variablen, Einzelschrittmodus

STEP 7 stellt Ihnen die folgenden Testfunktionen zur Verfügung, die Sie auch für die Diagnose nutzen können:

- Beobachten und Steuern von Variablen

Damit lassen sich die aktuellen Werte einzelner Variablen eines Anwenderprogramms bzw. einer CPU am PG/PC beobachten. Zudem können den Variablen feste Werte zugewiesen werden.

- Testen mit Programmstatus

Sie können Ihr Programm testen, indem Sie sich für jede Funktion den Zustand des Programmstatus (Verknüpfungsergebnis, Statusbit) oder den Inhalt der entsprechenden Register in Echtzeit anzeigen lassen.

So können Sie beispielsweise, wenn Sie in STEP 7 als Darstellung die Programmiersprache KOP gewählt haben, an der Farbe erkennen, ob ein Schalter geschlossen oder ein Strompfad geschaltet ist.

Hinweis

Die STEP 7-Funktion Testen mit Programmstatus verlängert die Zykluszeit der CPU!

Sie haben bei CPUs < V2.8 die Möglichkeit, in STEP 7 eine maximale Zykluszeiterhöhung einzustellen. Dazu müssen Sie bei den CPU-Parametern in STEP 7 HW-Konfig, Prozessbetrieb einstellen und die gewünschte maximale Zykluszeiterhöhung einstellen.

Die Einstellmöglichkeit der maximalen Zykluszeiterhöhung ist bei CPUs \geq V2.8 **nicht** erforderlich, da bei diesen CPUs der Einfluss auf die Zykluszeit bei eingestelltem Prozessbetrieb in der Regel sehr gering ist.

- Einzelschrittmodus

Beim Testen im Einzelschrittmodus können Sie Programme Anweisung für Anweisung (= Einzelschritt) bearbeiten und Haltepunkte setzen.

Dieses ist **nur** im Testbetrieb und **nicht** im Prozessbetrieb möglich.

Bei den CPUs \geq V2.8 wird jedoch der Test- und Prozessbetrieb nicht in HW-Konfig parametrierbar, sondern die Umschaltung erfolgt direkt im KOP/FUP/AWL-Editor unter "Test/Betrieb".

Hinweis

Anzahl der mit Status-Baustein beobachtbaren Bausteine und Haltepunkte

- Bei CPUs \geq V2.8
Sie können bei diesen CPUs zwei Bausteine gleichzeitig beobachten und im Einzelschrittmodus bis zu vier Haltepunkte setzen.
 - Alle weiteren CPUs des Gültigkeitsbereichs
Sie können bei diesen CPUs einen Baustein beobachten und im Einzelschrittmodus bis zu zwei Haltepunkte setzen.
-

Testfunktionen der Software: Forcen von Variablen

Mit der Funktion Forcen können Sie einzelnen Variablen eines Anwenderprogramms bzw. einer CPU (auch: Ein- und Ausgängen) feste Werte zuweisen, die nicht mehr durch das Anwenderprogramm überschrieben werden.

Beispielsweise lassen sich damit Sensoren überbrücken oder Ausgänge unabhängig vom Anwenderprogramm dauerhaft schalten.

 **GEFAHR**

Es wird zum Tod oder schweren Personen- und Sachschäden kommen. Beim Ausführen der Funktion Forcen wird falsche Handlung das Leben oder die Gesundheit von Personen extrem gefährden oder Schäden an der Maschine oder der gesamten Anlage verursachen. Beachten Sie die Sicherheitshinweise in den *STEP 7 Handbüchern*.

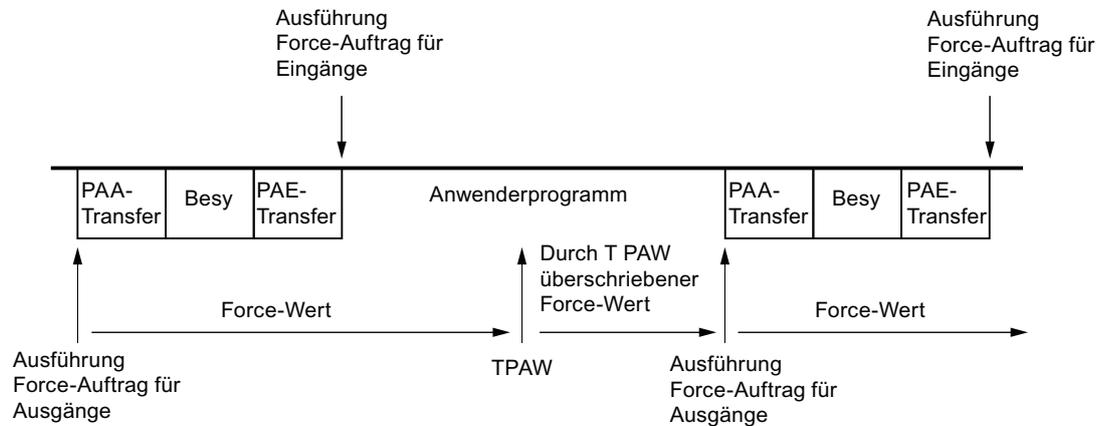
 **GEFAHR**

Forcen bei S7-300 CPUs

Die Forcewerte im Prozessabbild der **Eingänge** können durch schreibende Befehle (zum Beispiel T EB x, = E x.y, Kopieren mit SFC usw.) und durch lesende Peripheriebefehle (zum Beispiel L PEW x) im Anwenderprogramm oder auch durch schreibende PG/OP-Funktionen überschrieben werden! Mit Forcewerten vorgelegte **Ausgänge** liefern nur dann den Forcewert, wenn im Anwenderprogramm nicht mit schreibenden Peripheriebefehlen (zum Beispiel T PAB x) auf die Ausgänge geschrieben wird und keine PG/OP-Funktionen auf diese Ausgänge schreiben!

Achten Sie unbedingt darauf, dass Forcewerte im Prozessabbild der Ein-/Ausgänge nicht durch das Anwenderprogramm bzw. durch PG/OP-Funktionen überschrieben werden können!

Bei S7-300-CPU entspricht das Forcen einem "zyklischen Steuern"



Besy: Betriebssystembearbeitung

Bild 10-1 Prinzip des Forcens bei S7-300 CPUs

Unterschiede zwischen Forcen und Steuern von Variablen

Tabelle 10- 2 Unterschiede zwischen Forcen und Steuern von Variablen

Merkmal/Funktion	Forcen	Steuern von Variablen
Merker (M)	-	ja
Zeiten und Zähler (T, Z)	-	ja
Datenbausteine (DB)	-	ja
Eingänge und Ausgänge (E, A)	ja	ja
Peripherie-Eingänge (PE)	-	-
Peripherie-Ausgänge (PA)	-	ja
Anwenderprogramm kann die Steuer-/ Forcewerte überschreiben	ja	ja
Maximale Anzahl der Forcewerte	10	-
Netz-Aus remanent	Ja	nein

Hinweis

Forcen von Teilprozessabbildern

Forcen von Ein- und Ausgängen, die im Teilprozessabbild liegen, ist nicht möglich.

Verweis

Eine ausführliche Beschreibung der Testfunktionen der Software finden Sie in der *Online-Hilfe zu STEP 7* und im *Handbuch Programmieren mit STEP 7*.

Weitere Informationen zu den Zykluszeiten finden Sie im Kapitel Zykluszeit.

10.5 Übersicht: Diagnose

Einleitung

Besonders in der Phase der Inbetriebnahme eines Systems können Fehler auftreten, deren Lokalisierung aufwändig sein kann, da Fehler in Hard- und Software gleichermaßen wahrscheinlich sind. Hier gewährleisten Ihnen vor allem die zahlreichen Testfunktionen eine reibungslose Inbetriebnahme.

Hinweis

Störungen im **laufenden Betrieb** sind fast ausschließlich auf Fehler oder Schäden an der Hardware zurückzuführen.

Fehlerarten

Die Fehler, die die S7-CPU erkennen und auf die Sie mit Hilfe von Organisationsbausteinen (OBs) reagieren können, lassen sich in die folgenden Kategorien einteilen:

- Synchroner Fehler: Fehler, die sich einer bestimmten Stelle im Anwenderprogramm zuordnen lassen (z. B. Fehler beim Zugriff auf eine Peripheriebaugruppe).
- Asynchroner Fehler: Fehler, die sich **nicht** einer bestimmten Stelle im Anwenderprogramm zuordnen lassen (z. B. Zyklusüberschreitung, Baugruppenstörungen).

Fehlerbehandlung

Vorausschauendes Programmieren und vor allem Kenntnis und richtiges Anwenden der Diagnosewerkzeuge verschaffen Ihnen beim Auftreten von Fehlern folgende Vorteile:

- Sie können die Auswirkungen von Fehlern reduzieren.
- Sie können Fehler leichter lokalisieren (z. B. indem Sie Fehler-OBs programmieren).
- Sie können Ausfallzeiten kurz halten.

Diagnose durch LED-Anzeige

Die SIMATIC S7-Hardware bietet die Diagnose durch LEDs.

Tabelle 10- 3 LEDs sind in den drei folgenden Farben ausgeführt:

LED-Farbe	Zustand der CPU	Beispiel
Grün	Planmäßiger Betriebsablauf	Versorgungsspannung liegt an
Gelb	Außerplanmäßiger Betriebszustand	Forcen ist aktiv
Rot	Störung	Busfehler
Blinken einer LED	Besonderes Ereignis	Urlöschen

Tabelle 10- 4 Abweichend von oben aufgeführter Tabelle werden bei PROFINET die LEDs folgendermaßen verwendet:

LED-Bezeichnung und -Farbe			Bedeutung
LINK Farbe: Grün	RX/TX Farbe: Gelb	LINK/RX/TX Farbe: Grün/Gelb	
Aus	Aus	Aus	Es ist kein weiteres Gerät mit der integrierten PROFINET-Schnittstelle der CPU verbunden.
An	Aus	Grün	Ein anderes Gerät (in den meisten Fällen ein Switch) ist an die integrierte PROFINET-Schnittstelle der CPU angeschlossen und die physikalische Verbindung steht. Keine Aktivität: Über die integrierte PROFINET-Schnittstelle der CPU werden keine Daten transferiert
An	An	Gelb	Aktivität: Über die integrierte PROFINET-Schnittstelle der CPU werden Daten transferiert. Hinweis: Bei geringen Datenmengen flackert die LED

Verweis

Hinweise zur Diagnose diagnosefähiger Peripheriebaugruppen finden Sie im betreffenden Gerätehandbuch.

Diagnosepuffer

Wenn ein Fehler auftritt, trägt die CPU die Fehlerursache in den Diagnosepuffer ein. Den Diagnosepuffer lesen Sie in STEP 7 mit dem PG aus. Fehlerinformationen sind dort in Klartext hinterlegt.

Andere diagnosefähigen Baugruppen können einen eigenen Diagnosepuffer haben. Diesen Puffer können sie in STEP 7 (HW-Konfig → Hardware diagnostizieren) mit dem PG auslesen.

Diagnosefähigen Baugruppen, die keinen eigenen Diagnosepuffer haben, tragen ihre Fehlerinformationen in den Diagnosepuffer der CPU ein.

Die CPU geht bei einem Fehler oder Alarmereignis (z. B. Diagnosealarm eines Peripheriemoduls) entweder in STOP oder Sie können im Anwenderprogramm über Fehler- bzw. Alarm-OBs darauf reagieren. Im Fall eines Diagnosealarms wäre das der OB 82.

Diagnose von Feldgeräten am PROFINET

Weitere Informationen dazu finden Sie:

- Systemhandbuch *PROFINET Systembeschreibung*
- Programmierhandbuch *Von PROFIBUS DP nach PROFINET IO*

In weiteren Kapiteln wird deshalb im Schwerpunkt die Diagnose von zentral oder dezentral am PROFIBUS eingesetzten Baugruppen betrachtet.

Diagnose mit Systemfunktionen

Bei der Verwendung folgender CPUs empfehlen wir zur Auswertung der Diagnose von zentral oder dezentral eingesetzten Baugruppen bzw. DP-Slaves die Verwendung des komfortableren SFB 54 RALRM (Aufruf im Diagnose OB 82):

CPU	Ab Firmware-Stand
31xC, 312, 314, 315-2 DP	V2.0.0
314C-2 PN/DP	V3.3
315-2 PN/DP	V2.3.0
317-2 DP	V2.1.0
317-2 PN/DP	V2.2.0
319-3 PN/DP	V2.4.0

Weitere Möglichkeiten der Diagnose mit Systemfunktionen sind nachfolgend aufgelistet:

- Auslesen einer SZL-Teilliste oder eines SZL-Teillistenauszugs mit der **SFC 51** "RDSYSST"
- Lesen der Diagnosedaten (Slave-Diagnose) eines DP-Slaves mit der **SFC 13** "DPNRM_DG"

Jeder DP-Slave hat Slave-Diagnosedaten, die nach EN 50 170 Volume 2, PROFIBUS aufgebaut sind. Diese Diagnosedaten können Sie mit der SFC 13 DPNRM_DG auslesen. Die Fehlerinformationen sind in Hexadezimalcode hinterlegt. Im Handbuch der betroffenen Baugruppe finden Sie die genaue Bedeutung des ausgelesenen Codes.

Wenn zum Beispiel bei der dezentralen Peripheriebaugruppe ET 200B im Byte 7 der Slave-Diagnose der hexadezimale Wert 50 (= dual 0101 0000) eingetragen ist, weist dieses auf eine defekte Sicherung oder fehlende Lastspannung bei den Kanalgruppen 2 und 3 hin.

- Datensatz lesen mit der **SFB 52** "RDREC"

Mit der SFB 52 "RDREC" (read record) lesen Sie gezielt einen Datensatz von der adressierten Baugruppe. Speziell mit den Datensätzen 0 und 1 können Sie die Diagnoseinformationen von einer diagnosefähigen Baugruppe auslesen.

Der Datensatz 0 enthält 4 Byte Diagnosedaten, die den aktuellen Zustand einer Signalbaugruppe beschreiben. Der Datensatz 1 enthält die 4-Byte-Diagnosedaten, die auch im Datensatz 0 stehen, und die baugruppenspezifischen Diagnosedaten.

- Startinformation des aktuellen OBs auslesen mit der **SFC 6** "RD_SINFO"

Informationen zum Fehler können Sie auch den Startinformationen des jeweiligen Fehler-OBs entnehmen.

Mit der SFC 6 "RD_SINFO" (read start information) lesen Sie die Startinformation des zuletzt aufgerufenen OBs, der noch nicht vollständig abgearbeitet wurde, und des zuletzt gestarteten Anlauf-OBs.

- Ermittlung der Bustopologie in einem DP-Mastersystem mit der **SFC 103** "DP_TOPOL" anstoßen

Der Diagnoserepeater verbessert die Möglichkeiten, bei Störungen im laufenden Betrieb festzustellen, welche Baugruppe gestört ist bzw. wo auf dem DP-Kabel eine Unterbrechung, usw. vorliegt. Der Diagnose-Repeater arbeitet als Slave und kann die Topologie eines DP-Strangs ermitteln und davon ausgehend Störungen erfassen.

Mit der SFC 103 "DP_TOPOL" stoßen Sie die Ermittlung der Bustopologie eines DP-Mastersystems durch den Diagnose-Repeater an. Die SFC 103 wird in der zugehörigen *Online-Hilfe zu STEP 7* und im Referenzhandbuch *System- und Standardfunktionen für S7-300/400* beschrieben. Der Diagnose-Repeater ist beschrieben im Handbuch *Diagnose-Repeater für PROFIBUS-DP*.

10.6 Diagnosemöglichkeiten mit STEP 7

Diagnose mit der Funktion "Hardware diagnostizieren"

Sie ermitteln die Ursache einer Baugruppenstörung, indem Sie sich Online-Informationen zu einer Baugruppe anzeigen lassen. Die Ursache für die Störung im Ablauf eines Anwenderprogramms ermitteln Sie mit Hilfe des Diagnosepuffers und der Stack-Inhalte. Darüber hinaus können Sie prüfen, ob ein Anwenderprogramm auf einer bestimmten CPU ablauffähig ist.

Die Hardware-Diagnose bietet Ihnen einen Überblick über den Zustand des Automatisierungssystems. In einer Übersichtsdarstellung kann für jede Baugruppe anhand eines Symbols angezeigt werden, ob sie gestört ist oder nicht. Durch Doppelklick auf die gestörte Baugruppe werden detaillierte Informationen zur Störung angezeigt. Der Umfang dieser Informationen ist abhängig von der einzelnen Baugruppe. Sie können sich folgende Informationen anzeigen lassen:

- Anzeige allgemeiner Informationen zur Baugruppe (z. B. Bestellnummer, Version, Bezeichnung) und des Zustands der Baugruppe (z. B. gestört).
- Anzeige der Baugruppenfehler (z. B. Kanalfehler) von zentraler Peripherie und PROFIBUS DP-Slaves bzw. PROFINET IO-Devices.
- Anzeige der Meldungen aus dem Diagnosepuffer.
- Maintenance Infos: Wartungsbedarf und Wartungsanforderung
- Zusätzlich werden auch Diagnosedaten zur PROFINET-Schnittstelle angeboten.

Für CPUs können Sie sich zusätzlich auch folgende Informationen über die Baugruppenzustände anzeigen lassen:

- Ursachen für Störung im Ablauf eines Anwenderprogramms.
- Anzeige der Zyklusdauer (längster, kürzester und letzter Zyklus).
- Möglichkeiten und Auslastung der MPI-Kommunikation.
- Anzeige der Leistungsdaten (Anzahl möglicher Ein-/Ausgänge, Merker, Zähler, Zeiten und Bausteine).
- Diagnose (z. B. Netzanschluss, Kommunikationsdiagnose und Statistik) der PROFINET-Schnittstelle und deren Ports

Die Möglichkeiten, die STEP 7 für die Diagnose bietet und die konkrete Vorgehensweise hierzu sind jeweils aktuell und vollständig beschrieben im Handbuch *Programmieren mit STEP 7* und in der *Online-Hilfe zu HW-Konfig*.

10.7 Diagnose der Netzinfrastruktur (SNMP)

Verfügbarkeit

Als offener Standard können Sie bei PROFINET beliebige Systeme oder Softwarelösungen zur Diagnose auf der Basis von SNMP einsetzen.

Netzwerkdiagnose

Das Netzwerk-Management-Protokoll SNMP (Simple Network Management Protocol) nutzt das verbindungslose Transportprotokoll UDP. Es besteht aus zwei Netzkomponenten, ähnlich dem Client/Server-Modell. Der SNMP-Manager überwacht die Netzwerkknoten und die SNMP-Agenten sammeln in den einzelnen Netzwerkknoten die verschiedenen netzwerkspezifischen Informationen und legen sie in strukturierter Form in der **MIB** (Management Information Base) ab. Mit Hilfe dieser Informationen kann ein Netzwerkmanagementsystem eine ausführliche Netzwerkdiagnose durchführen.

MIB

Eine MIB (Management Information Base) ist eine Datenbasis eines Geräts. SNMP-Clients greifen auf diese Datenbasis im Gerät zu. Die S7-Gerätefamilie unterstützt u. a. folgende standardisierte MIBs:

- MIB II, genormt in der RFC 1213
- LLDP-MIB, genormt in der internationalen Norm IEE 802.1AB
- LLDP-PNIO-MIB, genormt in der internationalen NORM IEC 61158-6-10

Erkennung der Netzwerktopologie

LLDP (Link Layer Discovery Protocol) ist ein Protokoll, das die Erkennung des nächsten Nachbarn ermöglicht. Es versetzt ein Gerät in die Lage, Informationen über sich selbst zu versenden und von seinen Nachbargeräten empfangene Informationen in der LLDP MIB zu speichern. Diese Informationen können über SNMP abgefragt werden. Mit Hilfe dieser Informationen kann ein Netzwerkmanagementsystem die Netzwerktopologie bestimmen.

Einbindung von HMI-Geräten über SNMP OPC-Server

Die Projektierung des OPC-Servers ist in STEP 7 Hardware-Konfiguration integriert. Die Kommunikation mit dem OPC-Server kommt ohne S7-Verbindung aus. Sie müssen also nicht noch S7-Verbindungen projektieren.

Bereits projektierte Stationen aus dem STEP 7-Projekt können direkt übernommen werden. Alternativ zu STEP 7 kann die Konfiguration auch mit dem NCM PC (Bestandteil der SIMATIC NET CD) durchgeführt oder automatisch ermittelt und in die Projektierung übernommen werden.

Einsatz von SNMP im SIMATIC NET-Umfeld

SNMP-fähige Geräte der SIMATIC NET-Familie können Sie über einen herkömmlichen Standard-Internetbrowser überwachen und bedienen.

Das als Web-Based Management bezeichnete Management-System bietet eine Vielzahl an gerätespezifischen Informationen (z. B. Netzwerkstatistik, Status der redundanten Versorgung).

Diagnose mit dem SIMATIC NET SNMP-OPC-Server

Die SNMP-OPC-Server Software ermöglicht die Diagnose und Parametrierung von beliebigen SNMP-Geräten, selbst über z. B. HMI Geräte, die keine SNMP-Variablen von anderen Geräten auslesen können.

Der Datenaustausch mit diesen Geräten wird von dem OPC-Server über das SNMP-Protokoll abgewickelt.

Sämtliche Informationen können in OPC-kompatible Systeme z. B. in das HMI-System WinCC integriert werden. Eine kombinierte Prozess- und Netzwerkdiagnose im HMI-System wird dadurch ermöglicht.

Nutzen von SNMP

SNMP kann wie folgt genutzt werden:

- Von Anwendern, um die Netzwerkdiagnose mittels SNMP-OPC-Server in einem zentralen HMI/SCADA-System zu integrieren
- Von der IT-Administration der Betreiber von Maschinen und Anlagen, um deren Industrial Ethernet Netzwerk mittels Standard-Netzwerkmanagementsystemen zu überwachen.
- Von der IT-Administration, um in erster Linie das Büronetzwerk, aber auch in vielen Fällen das Automatisierungsnetzwerk mittels Standard-Netzwerkmanagementsystemen (z. B. HP Open-view) zu überwachen.

Weiterführende Informationen

Informationen bzgl. SNMP im Normungskreis Netzwerkmanagement finden Sie im Internet (<http://www.snmp.org/>).

Weitere Details zu SNMP finden Sie im Internet (<http://www.profibus.com/>).

Weitere Informationen zum SNMP-OPC-Server finden Sie im Internet (http://www.automation.siemens.com/net/html_00/produkte/040_snmp.htm).

10.8 Diagnose mit Hilfe von Status- und Fehler-LEDs

10.8.1 Einleitung

Die Diagnose durch LEDs stellt Ihnen ein erstes Hilfsmittel zur Eingrenzung von Fehlern dar. Um den Fehler weiter einzugrenzen, werden Sie in der Regel den Diagnosepuffer auswerten.

Dort finden Sie Klartextinformationen zum aufgetretenen Fehler. Zum Beispiel finden Sie dort die Nummer des passenden Fehler-OBS. Wenn Sie diesen erzeugen und in die CPU laden, können Sie verhindern, dass diese in STOP geht.

10.8.2 Status- und Fehleranzeigen aller CPUs

Status- und Fehleranzeigen

LED						Bedeutung
SF	MAINT	DC5V	FRCE	RUN	STOP	
Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Die CPU ist ohne Spannungsversorgung. Abhilfe: Überzeugen Sie sich, dass die Spannungsversorgung mit dem Netz verbunden und eingeschaltet ist.
Aus	X	Ein	X	Aus	Ein	Die CPU befindet sich im STOP. Abhilfe: Starten Sie die CPU.
Ein	X	Ein	X	Aus	Ein	Die CPU befindet sich im STOP, der STOP-Zustand wurde durch einen Fehler ausgelöst. Abhilfe: siehe nachfolgende Tabellen, Auswertung der SF-LED
X	X	Ein	X	Aus	Blinkt (0,5 Hz)	Die CPU fordert Urlöschen an.
X	X	Ein	X	Aus	Blinkt (2 Hz)	Die CPU führt Urlöschen durch.
X	X	Ein	X	Blinkt (2 Hz)	Ein	Die CPU befindet sich im Anlauf.
X	X	Ein	X	Blinkt (0,5 Hz)	Blinkt (0,5 Hz)	Während der Übertragung der MC7-Bausteine vom Ladespeicher in den Arbeitsspeicher blinken STOP und RUN mit 0,5 Hz, bis der Betriebszustand STOP erreicht ist.
X	X	Ein	X	Blinkt (0,5 Hz)	Ein	Die CPU wurde durch einen programmierten Haltepunkt angehalten. Lesen Sie im <i>Handbuch Programmieren mit STEP 7</i> Einzelheiten nach.
Ein	X	Ein	X	X	X	Hard- oder Softwarefehler Abhilfe: siehe nachfolgende Tabellen, Auswertung der SF-LED

LED						Bedeutung
SF	MAINT	DC5V	FRCE	RUN	STOP	
X	Ein	X	X	X	X	Bei IRT-Betrieb eines PROFINET-IO-Systems: <ul style="list-style-type: none"> • Ausfall des Sync-Masters in einer Sync-Domain • Synchronisationsverlust der eigenen Station (z. B. durch Ausfall des Sync-Masters) • Synchronisationsverlust eines angeschlossenen PROFINET-IO-Devices (z. B. durch Ausfall des Sync-Masters) Andere PROFINET-IO Wartungsanforderungen (z. B. zu hohe Dämpfung von Lichtwellenleitern) Bei Medienredundanz (MRP): <ul style="list-style-type: none"> • Verbindung zwischen Ringports fehlt oder ist unterbrochen • Ein MRP-Client im Ring ist ausgefallen • Bei Vorhandensein von mehreren Redundanzmanagern
X	X	X	Ein	X	X	Sie haben die Force-Funktion aktiviert. Weitere Informationen dazu finden Sie im <i>Handbuch Programmieren mit STEP 7</i>
X	X	X	Blinkt (2 Hz)	X	X	Teilnehmer-Blinktest wurde aktiviert.
Blinkt	X	Blinkt	Blinkt	Blinkt	Blinkt	In Ihrer CPU liegt ein interner Systemfehler vor. Gehen Sie folgendermaßen vor: <ol style="list-style-type: none"> 1. Stellen Sie den Betriebsartenschalter in Stellung STOP. 2. Führen Sie NETZ-AUS-EIN durch. 3. Lesen Sie mit STEP 7 den Diagnosepuffer aus. 4. Lesen Sie für CPUs ≥ V2.8 die Servicedaten aus (siehe Kapitel "Servicedaten auslesen/speichern (Seite 205)") 5. Wenden Sie sich an Ihren SIEMENS-Ansprechpartner.
Blinkt (2 Hz)	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Die CPU besitzt keine gültige Firmware. Abhilfe: Firmware Update über Micro Memory Card durchführen, siehe Kapitel Firmware updaten über Micro Memory Card (Seite 192)

X: Dieser Zustand ist irrelevant für die aktuelle Funktion der CPU.

Verweis

- Eine genaue Beschreibung der OBs und der zur Auswertung notwendigen SFCs finden Sie in der *STEP 7-Online-Hilfe* und im Handbuch *Systemsoftware für S7-300/400 - System- und Standardfunktionen*.

10.8.3 Auswerten der SF-LED bei Software-Fehler

Auswertung der SF-LED (Software-Fehler)

Mögliche Fehler	Reaktion der CPU	Abhilfemöglichkeiten
Uhrzeitalarm ist aktiviert und wird ausgelöst. Aber es ist kein passender OB geladen. (Softwarefehler/ Parametrierfehler)	Aufruf von OB 85. CPU geht bei nicht geladenem OB 85 in STOP.	OB 10 laden (OB-Nummer ist aus Diagnosepuffer ersichtlich).
Startzeitpunkt eines aktivierten Uhrzeitalarms wurde übersprungen, z. B. durch Vorstellen der internen Uhr.	Aufruf von OB 80. CPU geht bei nicht geladenem OB 80 in STOP	Aktivierten Uhrzeitalarm vor Uhrzeitstellen mit SFC 29 deaktivieren.
Verzögerungsalarm wird durch SFC 32 ausgelöst. Aber es ist kein passender OB geladen. (Softwarefehler/Parametrierfehler)	Aufruf von OB 85. CPU geht bei nicht geladenem OB 85 in STOP.	OB 20 oder 21 (nur CPU 317) laden (OB-Nummer ist aus Diagnosepuffer ersichtlich).
Prozessalarm ist aktiviert und wird ausgelöst. Aber es ist kein passender OB geladen. (Softwarefehler/ Parametrierfehler)	Aufruf von OB 85. CPU geht bei nicht geladenem OB 85 in STOP.	OB 40 laden (OB-Nummer ist aus Diagnosepuffer ersichtlich).
Statusalarm wird generiert, es ist aber kein passender OB 55 geladen.	Aufruf von OB 85. CPU geht bei nicht geladenem OB 85 in STOP.	Laden des OB 55
Update-Alarm wird generiert, es ist aber kein passender OB 56 geladen.	Aufruf von OB 85. CPU geht bei nicht geladenem OB 85 in STOP.	Laden des OB 56
Herstellerspezifischer Alarm wird generiert, es ist aber kein passender OB 57 geladen.	Aufruf von OB 85. CPU geht bei nicht geladenem OB 85 in STOP.	Laden des OB 57
Zugriff auf nicht vorhandene oder defekte Baugruppe bei Aktualisierung des Prozessabbildes (Soft- oder Hardwarefehler)	Aufruf von OB 85 (abhängig von der Parametrierung in HW-Konfig). CPU geht bei nicht geladenem OB 85 in STOP.	OB 85 laden, in der Startinformation des OB steht die Adresse der betroffenen Baugruppe. Betroffene Baugruppe austauschen oder Programmfehler beseitigen.
Zykluszeit wurde überschritten. Wahrscheinlich wurden zu viele Alarm-OBs gleichzeitig aufgerufen.	Aufruf von OB 80. CPU geht bei nicht geladenen OB 80 in STOP. Die CPU geht trotz geladenen OB 80 in STOP, wenn die doppelte Zykluszeit überschritten wurde, ohne dass die Zykluszeit nachgetriggert wurde.	Zykluszeit verlängern (STEP 7 – Hardwarekonfiguration), Programmstruktur ändern. Abhilfe: Zykluszeitüberwachung ggf. mit SFC 43 nachtriggern

Mögliche Fehler	Reaktion der CPU	Abhilfemöglichkeiten
Programmierfehler: <ul style="list-style-type: none"> • Baustein nicht geladen • Bausteinnummer falsch • Timer- oder Zählernummer falsch • Lesen oder Schreiben in einem falschen Bereich • etc. 	Aufruf von OB 121. CPU geht bei nicht geladenem OB 121 in STOP.	Programmierfehler beseitigen. Die STEP 7-Testfunktionen unterstützen Sie bei der Fehlersuche.
Peripheriezugriffsfehler Beim Zugreifen auf Daten einer Baugruppe ist ein Fehler aufgetreten	Aufruf von OB 122. CPU geht bei nicht geladenem OB 122 in STOP.	Überprüfen Sie die Adressierung der Baugruppen mit HW-Konfig bzw. ob eine Baugruppe/ein DP-Slave oder ein PROFINET IO-Device ausgefallen ist.
Fehler bei der Globaldatenkommunikation, z. B. DB für Globaldatenkommunikation zu klein.	Aufruf von OB 87. CPU geht bei nicht geladenem OB 87 in STOP.	Globaldatenkommunikation in STEP 7 überprüfen und ggf. DB richtig dimensionieren.

Tipp:

- Alle Alarme und asynchronen Fehlerereignisse können Sie mit der SFC 39 sperren.

Hinweis

Je kürzer die gewählte Weckalarmperiode ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit für Weckalarmfehler. Berücksichtigen Sie die Betriebssystemzeiten der jeweiligen CPU, die Laufzeit des Anwenderprogramms und die Verlängerung der Zykluszeit z. B. durch aktive PG-Funktionen.

Verweis

Eine genaue Beschreibung der OBs und der zur Auswertung notwendigen SFCs finden Sie in der *Online-Hilfe zu STEP 7* und im Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400 System- und Standardfunktionen*.

10.8.4 Auswerten der SF-LED bei Hardware-Fehler

Auswertung der SF-LED (Hardware-Fehler)

Mögliche Fehler	Reaktion der CPU	Abhilfemöglichkeiten
Eine zentrale Baugruppe wurde im laufenden Betrieb gezogen oder gesteckt.	CPU geht in STOP.	Baugruppe festschrauben und CPU neu starten.
Ein dezentrale Baugruppe an PROFIBUS DP wurde im laufenden Betrieb gezogen oder gesteckt.	Aufruf von OB 86. CPU geht bei nicht geladenem OB 86 in STOP. Wenn die Baugruppe über GSD-Datei eingebunden wurde: Aufruf von OB 82. CPU geht bei nicht geladenem OB 82 in STOP.	OB 86 bzw. OB 82 laden.
Eine dezentrale Baugruppe an PROFINET IO wurde im laufenden Betrieb gezogen oder gesteckt.	Aufruf von OB 83. CPU geht bei nicht geladenem OB 83 in STOP. Wenn mehr als eine Baugruppe in einer ET 200S (IO-Device) im laufenden Betrieb gezogen oder gesteckt wird, wird zusätzlich OB 86 aufgerufen. CPU geht bei nicht geladenem OB 86 in STOP.	OB 83 und OB 86 laden.
Eine diagnosefähige Baugruppe meldet einen Diagnosealarm.	Aufruf von OB 82. CPU geht bei nicht geladenem OB 82 in STOP.	Reaktion auf das Diagnoseereignis abhängig von der Parametrierung der Baugruppe.
Zugriff auf nicht vorhandene oder defekte Baugruppe. Stecker lose (Soft- oder Hardwarefehler).	Aufruf von OB 85, wenn der Zugriff während der Aktualisierung der Prozessabbildes versucht wurde (OB 85-Aufruf muss dazu durch entsprechende Parametrierung freigegeben werden). Aufruf des OB 122 bei direkten Peripheriezugriffen. CPU geht bei nicht geladenem OB in STOP.	OB 85 laden, in der Startinformation des OB steht die Adresse der betroffenen Baugruppe. Betroffene Baugruppe austauschen, Stecker befestigen oder Programmfehler beseitigen.
SIMATIC Micro Memory Card fehlerhaft.	CPU geht in STOP und fordert Umlöschen an.	SIMATIC Micro Memory Card austauschen, CPU umlöschen, Programm neu übertragen und CPU in RUN setzen.

Mögliche Fehler	Reaktion der CPU	Abhilfemöglichkeiten
<p>Eine Portverschaltung wurde projektiert, am Port jedoch kein Partner oder ein falscher Partner erkannt.</p>	<p>Wenn kein Partnergerät vorhanden oder das falsche Partnergerät angeschlossen ist, dann führt dies zu einem entsprechenden Diagnosepuffereintrag und einer Anzeige in der Kommunikationsdiagnose des Ports der PROFINET-Schnittstelle.</p> <p>Wenn der Aufruf eines OB 82 für Kommunikationsalarme der PROFINET-Schnittstelle in HW-Konfig freigegeben ist, dann wird im RUN der IM beim Auftreten des entsprechenden Ereignisses auch der OB 82 aufgerufen.</p>	<p>Verbindung mit dem korrektem Partner herstellen.</p>
<p>CPU wird als I-Device an einem IO-Controller (kann auch eine CPU sein) in einem PROFINET IO-Subnetz betrieben. Einer der beiden Kommunikationspartner geht in STOP-Zustand (bzw. befindet sich in STOP).</p>	<p>IO-Controller im RUN und I-Device in STOP:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direkte Peripheriezugriffe auf Eingänge/ Ausgänge der Applikationstransferbereiche zu I-Devices führen im IO-Controller zu Zugriffsfehlern (Aufruf OB 122). • Wenn die Applikationstransferbereiche im Prozessabbild liegen und der Aufruf des OB 85 bei Prozessabbildtransferfehlern parametrier ist, dann wird in diesem Fall der OB 85 aufgerufen. <p>IO-Controller im STOP und I-Device in RUN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direkte Peripheriezugriffe auf Eingänge der Anwendertransferbereiche zum Controller führen im I-Device zu Zugriffsfehlern (Aufruf OB 122). • Wenn die Anwendertransferbereiche im Prozessabbild liegen und der Aufruf des OB 85 bei Prozessabbildtransferfehlern parametrier ist, dann wird in diesem Fall der OB 85 aufgerufen. 	<p>OB 85 bzw. OB 122 laden</p>

Verweis

Eine genaue Beschreibung der OBs und der zur Auswertung notwendigen SFCs finden Sie in der *Online-Hilfe* zu STEP 7 und im Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400 System- und Standardfunktionen*.

10.8.5 Status- und Fehleranzeigen: CPUs mit DP-Schnittstelle

Erklärung der LEDs BF, BF1 und BF2

Tabelle 10- 5 LEDs BF, BF1 und BF2

LED					Bedeutung
SF	DC5V	BF	BF1	BF2	
Ein	Ein	Ein/blinkt	-	-	Fehler an der PROFIBUS DP-Schnittstelle. Abhilfe: Siehe nachfolgende Tabelle
Ein	Ein	-	Ein/blinkt	X	Fehler an der ersten PROFIBUS DP-Schnittstelle der CPU 317 oder CPU 319-3 PN/DP. Abhilfe: Siehe nachfolgende Tabelle.
Ein	Ein	-	X	Ein/blinkt	Fehler an der zweiten PROFIBUS DP-Schnittstelle der CPU 317-2 DP bzw. CPU 319-3 PN/DP. Abhilfe: Siehe nachfolgende Tabellen

Erläuterung des Zustandes X:

Die LED kann den Zustand *Ein* oder *Aus* einnehmen. Dieser Zustand ist aber irrelevant für die aktuelle Funktion der CPU.

Tabelle 10- 6 BF-LED leuchtet

Mögliche Fehler	Reaktion der CPU	Abhilfemöglichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> • Busfehler (physikalischer Fehler) • DP-Schnittstellenfehler • Verschiedene Baudraten im Multi-DP-Masterbetrieb • Bei aktiver DP-Slave-Schnittstelle oder am Master: Buskurzschluss liegt vor. • Bei passiver DP-Slave-Schnittstelle: Baudratensuche, d. h. es ist derzeit kein weiterer aktiver Teilnehmer am Bus (z. B. ein Master) 	<p>Aufruf von OB 86, wenn CPU in RUN ist und vor Auftreten des Fehlers die Kommunikation zwischen DP-Master und DP-Slave ordnungsgemäß funktionierte.</p> <p>CPU geht bei nicht geladenem OB 86 in STOP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie das Buskabel auf Kurzschluss oder Unterbrechung • Werten Sie die Diagnose aus. Projektieren Sie neu oder korrigieren Sie die Projektierung.

Tabelle 10-7 BF-LED blinkt

Mögliche Fehler	Reaktion der CPU	Abhilfemöglichkeiten
<p>Die CPU ist DP-Master:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausfall einer angeschlossenen Station • Mindestens einer der zugeordneten Slaves ist nicht ansprechbar • Falsche Projektierung 	<p>Aufruf von OB 86, wenn CPU in RUN ist und vor Auftreten des Fehlers DP-Slaves betrieben hat, die nun ausfallen.</p> <p>CPU geht bei nicht geladenem OB 86 in STOP.</p>	<p>Überprüfen Sie, ob das Buskabel an der CPU angeschlossen ist bzw. der Bus unterbrochen ist.</p> <p>Warten Sie ab, bis die CPU hochgelaufen ist. Wenn die LED nicht aufhört zu blinken, überprüfen Sie die DP-Slaves oder werten Sie die Diagnose der DP-Slaves aus.</p>
<p>Die CPU ist aktiver DP-Slave: Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Ansprechüberwachungszeit ist abgelaufen. • Die Buskommunikation über PROFIBUS DP ist unterbrochen. • PROFIBUS-Adresse ist falsch. • Falsche Projektierung 	<p>Aufruf von OB 86, wenn CPU in RUN ist und vor Auftreten des Fehlers als DP-Slave mit dem DP-Master kommunizierte.</p> <p>CPU geht bei nicht geladenem OB 86 in STOP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die CPU • Überprüfen Sie, ob der Busanschlussstecker richtig steckt • Überprüfen Sie, ob das Buskabel zum DP-Master unterbrochen ist. • Überprüfen Sie die Konfigurierung und Parametrierung.

Verweis

Eine genaue Beschreibung der OBs und der zur Auswertung notwendigen SFCs finden Sie:

- in der *Online-Hilfe zu STEP 7* und
- im Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400 System- und Standardfunktionen*

10.8.6 Status- und Fehleranzeigen: CPUs mit PROFINET-Schnittstelle für die S7-300

Status- und Fehleranzeigen: PROFINET-Geräte

Hinweis

Die RX- und TX-LEDs können auch in einer LED zusammengefasst sein, z. B. bei der CPU 317-2 PN/DP. Dort befindet sich RX/TX-LED beispielsweise unter der Frontklappe.

LED	Zustand der LED			Beschreibung des Zustandes
	Leuchtet nicht	Blinkt	Leuchtet	
LINK	–	–	X	Es besteht eine Ethernet-Verbindung zwischen der PROFINET-Schnittstelle Ihres PROFINET-Geräts und einem Kommunikationspartner im Ethernet (z. B. einem Switch).
	–	X	–	Nur bei IO-Devices führt der "Teilnehmer-Blinktest" aus dem SIMATIC-Manager heraus zum Blinken der LINK-LED. Auch bei CPUs kann die LINK-LED zum Blinken gebracht werden, indem z. B. aus HW-Konfig heraus "Netz durchsuchen" aufgerufen wird (Zielsystem → Ethernet → Ethernet-Teilnehmer bearbeiten → Durchsuchen → Blinken) Anmerkung: Bei CPUs führt der gewöhnliche "Teilnehmer-Blinktest" zum Blinken der FORCE-LED.
	X	–	–	Es besteht keine Ethernet-Verbindung zwischen PROFINET-Schnittstelle des PROFINET-Geräts und dem Kommunikationspartner im Ethernet.
RX	–	–	X (flackert)	Zum aktuellen Zeitpunkt werden Daten über die PROFINET-Schnittstelle des PROFINET-Geräts von einem Kommunikationspartner im Ethernet empfangen.
	X	–	–	Zum aktuellen Zeitpunkt werden keine Daten über die PROFINET-Schnittstelle empfangen.
TX	–	–	X (flackert)	Zum aktuellen Zeitpunkt werden Daten über die PROFINET-Schnittstelle des PROFINET-Geräts an einen Kommunikationspartner im Ethernet gesendet.
	X	–	–	Zum aktuellen Zeitpunkt werden keine Daten über die PROFINET-Schnittstelle gesendet.
MAINT	X	–	–	Zum aktuellen Zeitpunkt liegt keine Wartungsanforderung vor.
	–	–	X	Wartungsanforderung liegt vor
BF2 oder BF3	–	–	X	Fehler an der PROFINET-Schnittstelle, keine Kommunikation mehr möglich (z. B. bei einer CPU als IO-Controller, wenn die Verbindung zum Switch unterbrochen ist) Abhilfe: Siehe nachfolgende Tabelle
	–	X	–	Die BF-LED blinkt immer dann, wenn aus PROFINET IO-Controller-Sicht die Kommunikation nicht zu allen Devices korrekt aufgebaut werden kann (z. B. Stationsausfall eines oder mehrerer IO-Devices). Kommunikation über einen Port der PROFINET-Schnittstelle ist aber prinzipiell möglich (Link zu einem Partnergerät ist aufgebaut). Bei einer CPU, die als I-Device betrieben wird, blinkt die BF-LED so lange, bis mindestens ein Controller korrekt die Kommunikation zu diesem I-Device aufgebaut hat. Abhilfe: Siehe nachfolgende Tabelle
	X	–	–	Kein Fehler an der PROFINET-Schnittstelle

Abhilfe bei Fehlern an der PROFINET-Schnittstelle - BF2-/BF3-LED leuchtet

Tabelle 10- 8 BF2-/BF3-LED leuchtet

Mögliche Fehler	Reaktion am Beispiel einer CPU	Abhilfemöglichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> Busfehler (keine physikalische Verbindung zu einem Subnetz/ Switch) Falsche Übertragungsgeschwindigkeit Vollduplex-Übertragung ist nicht aktiviert 	<p>Aufruf von OB 86, wenn CPU in RUN ist und vor Auftreten des Fehlers PROFINET IO-Devices betrieben hat, die nun ausfallen.</p> <p>CPU geht bei nicht geladenem OB 86 in STOP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie das Buskabel auf Kurzschluss oder Unterbrechung. Überprüfen Sie, ob die Baugruppe an einen Switch angeschlossen ist und nicht an ein Hub. Überprüfen Sie, ob die Datenübertragung mit 100 Mbit/s und Vollduplex erfolgt. Werten Sie die Diagnose aus. Projektieren Sie neu oder korrigieren Sie die Projektierung.

Abhilfe bei Fehlern an der PROFINET-Schnittstelle eines IO-Controllers - BF2-/BF3-LED blinkt

Tabelle 10- 9 BF2-/BF3-LED blinkt bei einem PROFINET IO-Controller

Mögliche Fehler	Reaktion am Beispiel einer CPU	Abhilfemöglichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> Ausfall eines angeschlossenen IO-Device Mindestens einer der zugeordneten IO-Devices ist nicht ansprechbar Falsche Projektierung 	<p>Aufruf von OB 86, wenn CPU in RUN ist und vor Auftreten des Fehlers PROFINET IO-Devices betrieben hat, die nun ausfallen.</p> <p>CPU geht bei nicht geladenem OB 86 in STOP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob das Ethernetkabel an der Baugruppe angeschlossen ist bzw. der Bus unterbrochen ist. Warten Sie ab, bis die CPU hochgelaufen ist. Wenn die LED nicht aufhört zu blinken, überprüfen Sie die IO-Devices oder werten Sie die Diagnose der IO-Devices aus. Überprüfen Sie, ob der projektierte Geräte-name mit dem tatsächlich an das Device vergebenen Gerätenamen übereinstimmt. Überprüfen Sie, ob die angeschlossenen IO-Devices unterschiedliche Gerätenamen und IP-Adressen haben.

Abhilfe bei Fehlern an der PROFINET-Schnittstelle eines I-Devices - BF2-/BF3-LED blinkt

Tabelle 10- 10 BF2-/BF3-LED blinkt bei einem I-Device

Mögliche Fehler	Reaktion am Beispiel einer CPU	Abhilfemöglichkeiten
Bei Projektierung als I-Device ohne unterlagertes IO-System:		
<ul style="list-style-type: none"> • IP-Adresse ist falsch. • Falsche Projektierung • Falsche Parametrierung • IO-Controller nicht vorhanden/ ausgeschaltet, aber Ethernet-Verbindung steht. • Im Shared I-Device-Betrieb: sämtliche projektierten IO-Controller sind nicht vorhanden/ ausgeschaltet, aber Ethernet-Verbindung steht (Link zu einem benachbarten Gerät aufgebaut). • Falscher oder fehlender Gerätename • Die Ansprechüberwachungszeit ist abgelaufen. • Die CPU ist I-Device und die Kommunikation zum übergeordneten Controller fällt aus 	<p>Aufruf von OB 86, wenn die CPU in RUN und die Nutzdatenkommunikation zu dem/den überlagerten IO-Controller(n) ausfällt.</p> <p>Die CPU geht bei nicht geladenem OB 86 in STOP.</p> <p>Bei Einsatz der CPU als Shared I-Device blinkt die BF erst, wenn die Kommunikation zu beiden übergeordneten Controllern ausfällt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob das Ethernetkabel richtig angeschlossen ist. • Überprüfen Sie, ob das Ethernetkabel zum Controller unterbrochen ist. • Überprüfen Sie die Konfigurierung und Parametrierung, insbesondere IP-Adresse und Gerätenamen. • IO-Controller einschalten. • Überprüfen Sie, ob der Sollausbau dem Istausbau entspricht. • Überprüfen Sie die physikalische Kommunikationsverbindung auf Unterbrechung. • Warten Sie ab, bis die CPU hochgelaufen ist. Wenn die LED nicht aufhört zu blinken, überprüfen Sie den/die IO-Controller und werten Sie die Diagnosepuffer des/der IO-Controller und des I-Devices aus.
Zusätzlich bei Projektierung als I-Device mit unterlagertem IO-System:		
<ul style="list-style-type: none"> • Ausfall eines angeschlossenen IO-Device • Mindestens einer der zugeordneten IO-Devices ist nicht ansprechbar • Falsche Projektierung 	<p>Aufruf von OB 86, wenn die CPU in RUN ist und vor Auftreten des Fehlers PNIO-Devices betrieben hat, die nun ausfallen.</p> <p>Die CPU geht bei nicht geladenem OB 86 in STOP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob das Ethernetkabel an der Baugruppe angeschlossen ist bzw. der Bus unterbrochen ist. • Warten Sie ab, bis die CPU hochgelaufen ist. Wenn die LED nicht aufhört zu blinken, überprüfen Sie die IO-Devices oder werten Sie die Diagnose der IO-Devices aus. • Überprüfen Sie, ob der projektierte Geräte-name mit dem tatsächlich an das IO-Device vergebenen Gerätenamen übereinstimmt. • Überprüfen Sie, ob die angeschlossenen IO-Devices unterschiedliche Gerätenamen und IP-Adressen haben.

10.8.7 Status- und Fehleranzeigen: PROFINET IO-Devices

Abhilfe bei Fehlern an der PROFINET-Schnittstelle eines IO-Devices und bei Mischbetrieb IO-Controller/I-Device - BF-LED blinkt

Tabelle 10- 11 BF-LED blinkt bei einem PROFINET IO-Device

Mögliche Fehler	Abhilfemöglichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> • IP-Adresse ist falsch • Falsche Projektierung • Falsche Parametrierung • IO-Controller nicht vorhanden/ausgeschaltet, aber Ethernet-Verbindung steht. • Im Shared Device-Betrieb: sämtliche projektierten IO-Controller sind nicht vorhanden/ausgeschaltet, aber Ethernet-Verbindung steht (Link zu einem benachbarten Gerät aufgebaut) • Falscher oder fehlender Gerätename • Die Ansprechüberwachungszeit ist abgelaufen. • Im IRT-Betrieb mit "hoher Performance": Verbindung zum Sync-Master ist unterbrochen 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob das Ethernetkabel richtig angeschlossen ist. • Überprüfen Sie, ob das Ethernetkabel zum Controller unterbrochen ist. • Überprüfen Sie die Konfigurierung und Parametrierung. • Beim IO-Device: IO-Controller einschalten. • Überprüfen Sie, ob der Sollausbau dem Istausbau entspricht. • Überprüfen Sie die physikalische Kommunikationsverbindung auf Unterbrechung

Tipp: Identifikation des PROFINET-Geräts im Schaltschrank

Bei der Erstinbetriebnahme müssen PROFINET IO-Devices mit einem Gerätenamen versehen werden. In STEP 7/HW-Konfig können Sie unter **Zielsystem > Ethernet > Gerätenamen vergeben** die LINK-LED eines zu benamenden PROFINET IO-Devices blinken lassen. Damit können Sie z. B. in einem Schaltschrank unter mehreren gleichen Geräten ein zu adressierendes PROFINET IO-Device eindeutig identifizieren.

Maintenance-LED

Diese LED zeigt an, dass eine Wartungsanforderung vorliegt, z. B. Synchronisationsverlust der eigenen Station.

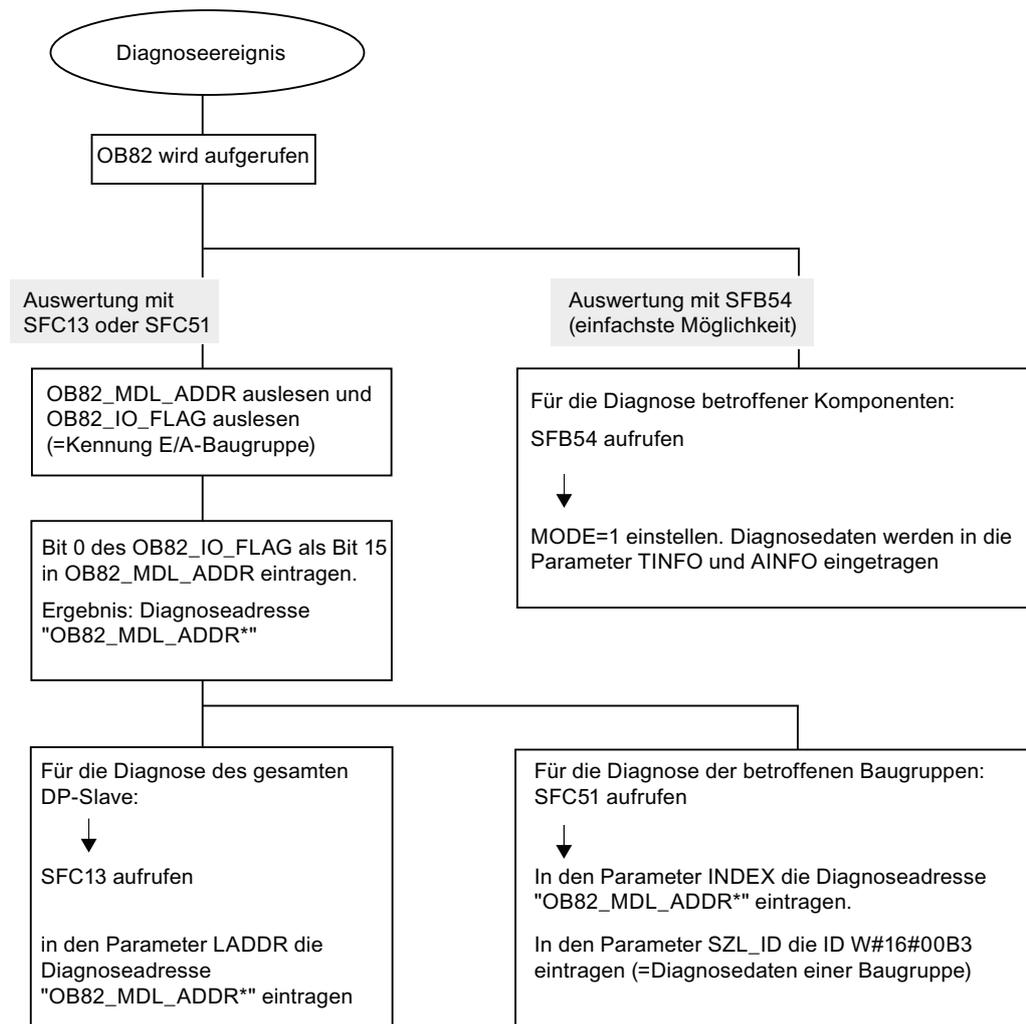
Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7.

10.9 Diagnose der DP-CPU's

10.9.1 Diagnose der DP-CPU's als DP-Master

Diagnose im Anwenderprogramm auswerten

Das folgende Bild zeigt, wie Sie vorgehen müssen, um die Diagnose im Anwenderprogramm auswerten zu können.



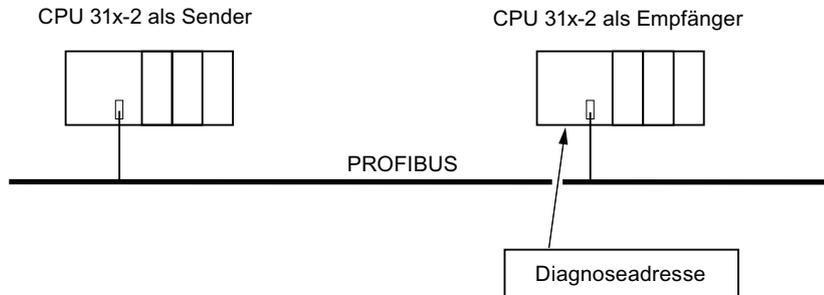
Hinweis:

Der SFC 13 ist asynchron, das heisst, er wird ggf. mehrfach aufgerufen, bis er in den Zustand BUSY=0 gewechselt hat.

Erstaufruf in OB82, Fertigbearbeitung im Zyklus

Diagnoseadressen für DP-Master und DP-Slave

Sie vergeben bei der CPU 31x-2 Diagnoseadressen für den PROFIBUS DP. Beachten Sie bei der Projektierung, dass DP-Diagnoseadressen einmal dem DP-Master und einmal dem DP-Slave zugeordnet sind.



Erläuterung zur Projektierung des DP-Masters	Erläuterung zur Projektierung des DP-Slaves
<p>Bei der Projektierung des DP-Masters vergeben Sie für einen I-Slave zwei verschiedene Diagnoseadressen, eine Diagnoseadresse für Slot 0 und eine Diagnoseadresse für Slot 2. Diese beiden Adressen haben folgende Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit der Diagnoseadresse für Slot 0 werden im Master alle Ereignisse gemeldet, die den kompletten Slave betreffen (Stationsstellvertreter), z. B. Stationsausfall; • Mit der Diagnoseadresse für Slot 2 werden Ereignisse gemeldet, die diesen Steckplatz betreffen, d. h. beispielsweise bei der CPU als I-Slave werden hier die Diagnosealarme für den Betriebszustandswechsel gemeldet. <p>Im Folgenden werden diese Diagnoseadressen als <i>dem DP-Master zugeordnet</i> bezeichnet. Über diese Diagnoseadressen erhält der DP-Master Auskunft über den Zustand des DP-Slaves bzw. über eine Busunterbrechung.</p>	<p>Bei der Projektierung des DP-Slaves legen Sie (im zugehörigen Projekt des DP-Slaves) ebenfalls eine Diagnoseadresse fest, die dem DP-Slave zugeordnet ist.</p> <p>Im Folgenden wird diese Diagnoseadresse als <i>dem DP-Slave zugeordnet</i> bezeichnet.</p> <p>Über diese Diagnoseadresse erhält der DP-Slave Auskunft über den Zustand des DP-Masters bzw. über eine Busunterbrechung.</p>

Ereigniskennung

Nachfolgende Tabelle zeigt, wie die CPU 31x-2 als DP-Master Betriebszustandsänderungen einer CPU als DP-Slave bzw. Unterbrechungen des Datentransfers erkennt.

Tabelle 10- 12 Ereigniskennung der CPUs 31x-2 als DP-Master

Ereignis	Was passiert im DP-Master
Busunterbrechung (Kurzschluss, Stecker gezogen)	<ul style="list-style-type: none"> Aufruf des OB 86 mit der Meldung Stationsausfall (kommendes Ereignis; Adresse des Slot 0 des DP-Slaves, die dem DP-Master zugeordnet ist) bei Peripheriezugriff: Aufruf des OB 122 (Peripheriezugriffsfehler)
DP-Slave: RUN → STOP	<ul style="list-style-type: none"> Aufruf des OB 82 mit der Meldung Baugruppe gestört (kommendes Ereignis; Diagnoseadresse des Slot 2 des DP-Slaves, die dem DP-Master zugeordnet ist; Variable OB82_MDL_STOP = 1)
DP-Slave: STOP → RUN	<ul style="list-style-type: none"> Aufruf des OB 82 mit der Meldung Baugruppe ok. (gehendes Ereignis; Diagnoseadresse des Slot 2 des DP-Slaves, die dem DP-Master zugeordnet ist; Variable OB82_MDL_STOP = 0)

Auswertung im Anwenderprogramm

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen, wie Sie zum Beispiel RUN-STOP-Übergänge des DP-Slaves im DP-Master auswerten können.

Tabelle 10- 13 Auswertung von RUN-STOP-Übergängen des DP-Slaves im DP-Master

Im DP-Master	Im DP-Slave (CPU 31x-2 DP)
Diagnoseadressen: (Beispiel) Masterdiagnoseadresse = 1023 Slavediagnoseadresse = 1022 (Slot 0 des Slaves) (Diagnose)adresse für "Steckplatz 2" = 1021 (Slot 2 des Slaves)	Diagnoseadressen: (Beispiel) Slavediagnoseadresse = 422 Masterdiagnoseadresse = nicht relevant
Die CPU ruft den OB 82 auf mit u. a. folgenden Informationen: <ul style="list-style-type: none"> OB 82_MDL_ADDR: = 1021 OB82_EV_CLASS: = B#16#39 (kommendes Ereignis) OB82_MDL_DEFECT: = Baugruppenstörung Tipp: diese Informationen stehen auch im Diagnosepuffer der CPU Im Anwenderprogramm sollten Sie auch den SFC 13 "DPNRM_DG" zum Auslesen der DP-Slave-Diagnosedaten programmieren.	CPU: RUN → STOP CPU erzeugt ein DP-Slave-Diagnosetelegramm

10.9.2 Auslesen der Slave-Diagnose

Die Slave-Diagnose verhält sich nach Norm EN 50170, Volume 2, PROFIBUS. Sie kann in Abhängigkeit vom DP-Master für alle DP-Slaves, die sich nach Norm verhalten, mit STEP 7 ausgelesen werden.

Diagnoseadressen für den Empfänger bei direktem Datenaustausch

Sie vergeben beim direkten Datenaustausch eine Diagnoseadresse im Empfänger:

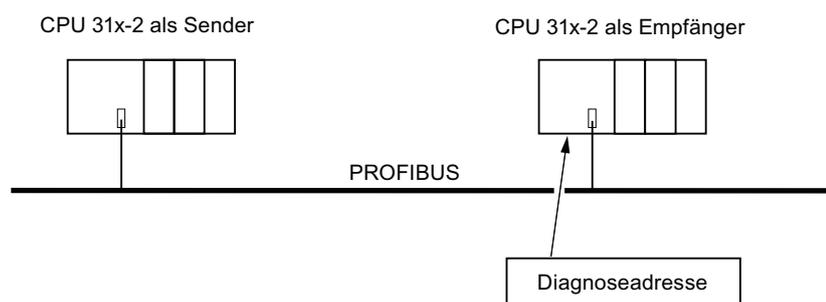


Bild 10-2 Diagnoseadresse PROFIBUS DP

In der Abbildung sehen Sie, dass Sie bei der Projektierung im Empfänger eine Diagnoseadresse festlegen, die dem Empfänger zugeordnet ist. Über diese Diagnoseadresse erhält der Empfänger Auskunft über den Zustand des Senders bzw. über eine Busunterbrechung.

Auslesen der Diagnose

Nachfolgende Tabelle zeigt, wie in den verschiedenen DP-Mastersystemen Diagnoseinformationen aus einem Slave ausgelesen werden können.

Tabelle 10- 14 Auslesen der Diagnose mit STEP 5 und STEP 7 im Mastersystem

Automatisierungssystem mit DP-Master	Baustein oder Register in STEP 7	Anwendung	Weitere Informationen
SIMATIC S7/M7	Register "DP-Slave-Diagnose"	Slave-Diagnose als Klartext an STEP 7-Oberfläche anzeigen	Unter dem Stichwort <i>Hardware diagnostizieren</i> in der Online-Hilfe zu STEP 7 und im Handbuch <i>Programmieren mit STEP 7</i>
	SFB 54 "RALRM"	Alarmzusatzinformationen eines DP-Slaves oder einer zentralen Baugruppe im jeweiligen OB auslesen.	Referenzhandbuch <i>System- und Standardfunktionen</i>
	SFC 13 "DP NRM_DG"	Slave-Diagnose auslesen (in Datenbereich des Anwenderprogramms ablegen)	Referenzhandbuch <i>System- und Standardfunktionen</i>
	SFC 51 "RDSYSST"	SZL-Teillisten auslesen. Im Diagnosealarm mit der SZL-ID W#16#00B4 den SFC 51 aufrufen und SZL der Slave-CPU auslesen.	Referenzhandbuch <i>System- und Standardfunktionen</i>
	SFB 52 "RDREC" und SFC 59 "RD_REC"	Datensätze der S7-Diagnose auslesen (in Datenbereich des Anwenderprogramms ablegen)	Referenzhandbuch <i>System- und Standardfunktionen</i>
	FB 125/FC 125	Slave-Diagnose auswerten	Im Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/387257)
SIMATIC S5 mit IM 308-C als DP-Master	FB 192 "IM308C"	Slave-Diagnose auslesen (in Datenbereich des Anwenderprogramms ablegen)	Handbuch <i>Dezentrales Peripheriesystem ET 200</i>

Beispiel für Auslesen der Slave-Diagnose mit FB 192 "IM308C"

Sie finden hier ein Beispiel, wie Sie mit dem FB 192 die Slave-Diagnose für einen DP-Slave im STEP 5-Anwenderprogramm auslesen.

Annahmen für das STEP 5-Anwenderprogramm

Für dieses STEP 5-Anwenderprogramm gelten die folgenden Annahmen:

- Die IM 308-C belegt als DP-Master die Kacheln 0 bis 15 (Nummer 0 der IM 308-C).
- Der DP-Slave hat die PROFIBUS-Adresse 3.
- Die Slave-Diagnose soll im DB 20 abgelegt werden. Sie können auch jeden anderen Datenbaustein dafür verwenden.
- Die Slave-Diagnose besteht aus 26 Byte.

STEP 5-Anwenderprogramm

AWL	Erläuterung
:A DB 30	
:SPA FB 192	
Name :IM308C	
DPAD : KH F800	//Default-Adressbereich der IM 308-C
IMST : KY 0,3	//IM-Nr. = 0, PROFIBUS-Adresse des DP-Slaves = 3
FCT : KC SD	//Funktion: Slave-Diagnose lesen
GCGR : KM 0	//wird nicht ausgewertet
TYP : KY 0, 20	//S5-Datenbereich: DB 20
STAD : KF +1	//Diagnosedaten ab Datenwort 1
LENG : KF 26	//Diagnoselänge = 26 Bytes
ERR : DW 0	//Fehlercode-Ablage in DW 0 des DB 30

Beispiel für Auslesen der S7-Diagnose mit SFC 59 "RD REC"

Sie finden hier ein Beispiel, wie Sie mit dem SFC 59 die Datensätze der S7-Diagnose für einen DP-Slave im STEP 7-Anwenderprogramm auslesen. Ähnlich erfolgt das Auslesen der Slave-Diagnose mit dem SFC 13.

Annahmen für das STEP 7-Anwenderprogramm

Für dieses STEP 7-Anwenderprogramm gelten die folgenden Annahmen:

- Es soll die Diagnose für die Eingabebaugruppe mit Adresse 200_H ausgelesen werden.
- Es soll der Datensatz 1 ausgelesen werden.
- Der Datensatz 1 soll im DB 10 abgelegt werden.

STEP 7-Anwenderprogramm

AWL	Erläuterung
CALL SFC 59	
REQ :=TRUE	//Leseanforderung
IOID :=B#16#54	//Kennung des Adressbereichs, hier Peripherie-Eingang
LADDR :=W#16#200	//Logische Adresse der Baugruppe
RECNUM :=B#16#1	//Datensatz 1 soll ausgelesen werden
RET_VAL :=MW2	//wenn Fehler aufgetreten, dann Ausgabe Fehlercode
BUSY :=MO.0	//Lesevorgang ist noch nicht beendet
RECORD :=P# DB10.DBX 0.0 BYTE 240	//Zielbereich für den gelesenen Datensatz 1 ist DB 10

Hinweis:

Die Daten sind erst wieder im Zielbereich, wenn BUSY wieder 0 und kein negativer RET_VAL aufgetreten ist.

Diagnoseadressen

Sie vergeben bei der CPU 31x-2 Diagnoseadressen für den PROFIBUS DP. Beachten Sie bei der Projektierung, dass DP-Diagnoseadressen einmal dem DP-Master und einmal dem DP-Slave zugeordnet sind.

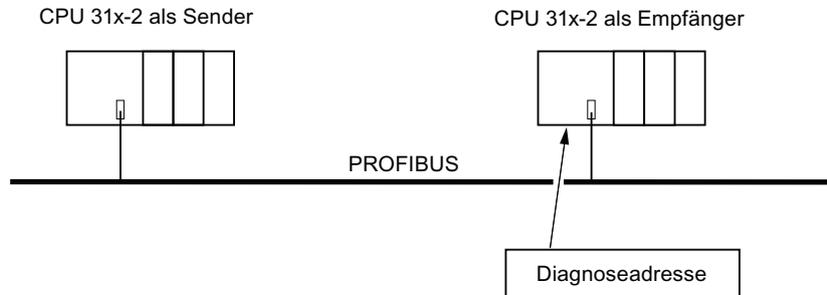


Bild 10-3 Diagnoseadresse PROFIBUS DP

Erläuterung zur Projektierung des DP-Masters	Erläuterung zur Projektierung des DP-Slaves
<p>Bei der Projektierung des DP-Masters vergeben Sie für einen I-Slave zwei verschiedene Diagnoseadressen, eine Diagnoseadresse für Slot 0 und eine Diagnoseadresse für Slot 2. Diese beiden Adressen haben folgende Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit der Diagnoseadresse für Slot 0 werden im Master alle Ereignisse gemeldet, die den kompletten Slave betreffen (Stationsstellvertreter), z. B. Stationsausfall; • Mit der Diagnoseadresse für Slot 2 werden Ereignisse gemeldet, die diesen Steckplatz betreffen, d. h. beispielsweise bei der CPU als I-Slave werden hier die Diagnosealarme für den Betriebszustandswechsel gemeldet. <p>Im Folgenden werden diese Diagnoseadressen als <i>dem DP-Master zugeordnet</i> bezeichnet.</p> <p>Über diese Diagnoseadressen erhält der DP-Master Auskunft über den Zustand des DP-Slaves bzw. über eine Busunterbrechung.</p>	<p>Bei der Projektierung des DP-Slaves legen Sie (im zugehörigen Projekt des DP-Slaves) ebenfalls eine Diagnoseadresse fest, die dem DP-Slave zugeordnet ist.</p> <p>Im Folgenden wird diese Diagnoseadresse als <i>dem DP-Slave zugeordnet</i> bezeichnet.</p> <p>Über diese Diagnoseadresse erhält der DP-Slave Auskunft über den Zustand des DP-Masters bzw. über eine Busunterbrechung.</p>

Ereigniserkennung

Nachfolgende Tabelle zeigt, wie die CPU 31x-2 als DP-Slave Betriebszustandsänderungen bzw. Unterbrechungen des Datentransfers erkennt.

Tabelle 10- 15 Ereigniserkennung der CPUs 31x-2 als DP-Slave

Ereignis	Was passiert im DP-Slave
Busunterbrechung (Kurzschluss, Stecker gezogen)	<ul style="list-style-type: none"> Aufruf des OB 86 mit der Meldung Stationsausfall (kommendes Ereignis; Diagnoseadresse des DP-Slave, die dem DP-Slave zugeordnet ist) bei Peripheriezugriff: Aufruf des OB 122 (Peripheriezugriffsfehler)
DP-Master: RUN → STOP	<ul style="list-style-type: none"> Aufruf des OB 82 mit der Meldung Baugruppe gestört (kommendes Ereignis; Diagnoseadresse des DP-Slave, die dem DP-Slave zugeordnet ist; Variable OB82_MDL_STOP = 1)
DP-Master: STOP → RUN	<ul style="list-style-type: none"> Aufruf des OB 82 mit der Meldung Baugruppe ok. (gehendes Ereignis; Diagnoseadresse des DP-Slave, die dem DP-Slave zugeordnet ist; Variable OB82_MDL_STOP = 0)

Auswertung im Anwenderprogramm

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen, wie Sie z. B. RUN-STOP-Übergänge des DP-Masters im DP-Slave auswerten können (siehe auch vorhergehende Tabelle).

Tabelle 10- 16 Auswertung von RUN-STOP-Übergängen im DP-Master/DP-Slave

Im DP-Master	Im DP-Slave
Diagnoseadressen: (Beispiel) Masterdiagnoseadresse = 1023 Slavediagnoseadresse im Mastersystem = 1022 (Slot 0 des Slaves) (Diagnose)adresse für "Steckplatz 2" = 1021 (Slot 2 des Slaves)	Diagnoseadressen: (Beispiel) Slavediagnoseadresse = 422 Masterdiagnoseadresse = nicht relevant
CPU: RUN → STOP	→ Die CPU ruft den OB 82 auf mit u. a. folgenden Informationen: <ul style="list-style-type: none"> OB 82_MDL_ADDR: = 422 OB82_EV_CLASS: = B#16#39 (kommendes Ereignis) OB82_MDL_DEFECT: = Baugruppenstörung Tipp: diese Informationen stehen auch im Diagnosepuffer der CPU

10.9.3 Alarme beim DP-Master

Alarme mit S7 DP-Master

Prozessalarme vom I-Slave mit dem SFC 7

In der CPU 31x-2 als DP-Slave können Sie aus dem Anwenderprogramm heraus einen Prozessalarm beim DP-Master auslösen.

Mit dem Aufruf des SFC 7 "DP_PRAL" lösen Sie im Anwenderprogramm des DP-Master einen OB 40 aus. Mit dem SFC 7 können Sie in einem Doppelwort eine Alarminformation zum DP-Master weiterleiten, die Sie im OB 40 in der Variable OB40_POINT_ADDR auswerten können. Die Alarminformation können Sie frei programmieren. Eine ausführliche Beschreibung des SFC 7 "DP_PRAL" finden Sie im Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400 - System- und Standardfunktionen*.

Beliebige Alarme von I-Slaves stellen mit dem SFB 75

In der CPU 31x-2 als DP-Slave können Sie aus dem Anwenderprogramm beliebige Alarme aus dem DP-Master auslösen. Mit dem SFB 75 "SALRM" senden Sie aus dem Anwenderprogramm eines intelligenten Slaves einen Prozess- oder Diagnosealarm eines Steckplatzes im Übergabebereich (virtueller Steckplatz) an den zugehörigen DP-Master. Das führt zum Start des zugehörigen OB beim DP-Master.

Dem Alarm können Sie alarmspezifische Zusatzinformationen mitgeben. Die gesamte Zusatzinformation können Sie im DP-Master mit dem SFB 54 "RALRM" auslesen.

Alarme mit einem anderen DP-Master

Falls Sie die CPU 31x-2 mit einem anderen DP-Master betreiben, werden diese Alarme innerhalb der gerätebezogenen Diagnose der CPU 31x-2 nachgebildet. Die entsprechenden Diagnoseereignisse müssen Sie im Anwenderprogramm des DP-Master weiterverarbeiten.

Hinweis

Um Diagnosealarm und Prozessalarm über die gerätebezogene Diagnose mit einem anderen DP-Master auswerten zu können, müssen Sie beachten:

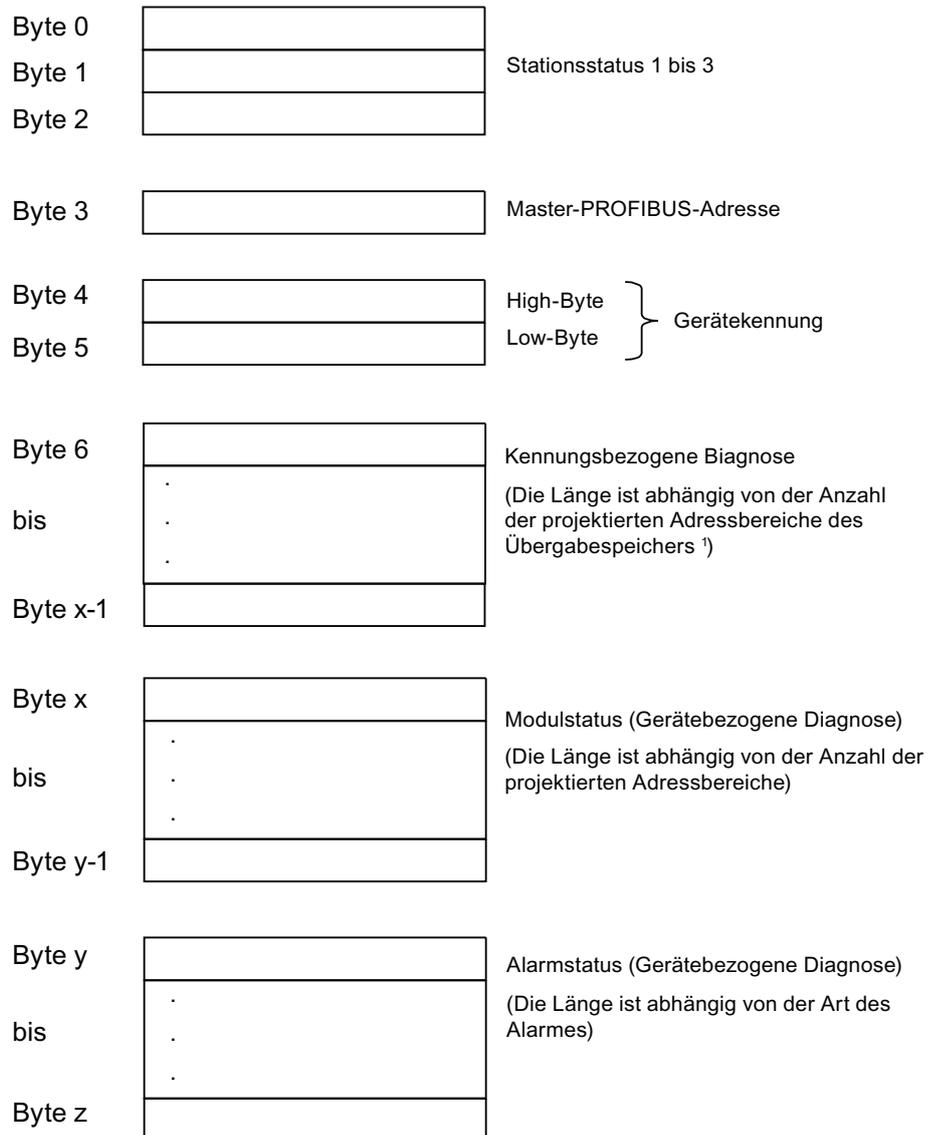
Der DP-Master sollte die Diagnosemeldungen speichern können, d. h., die Diagnosemeldungen sollten innerhalb des DP-Masters in einem Ringpuffer hinterlegt werden. Wenn der DP-Master die Diagnosemeldungen nicht speichern kann, würde z. B. immer nur die zuletzt eingegangene Diagnosemeldung hinterlegt.

Sie müssen in Ihrem Anwenderprogramm regelmäßig die entsprechenden Bits in der gerätebezogenen Diagnose abfragen. Dabei müssen Sie die Buslaufzeit von PROFIBUS DP mitberücksichtigen, damit Sie z. B. synchron zur Buslaufzeit mindestens einmal die Bits abfragen.

Mit einer IM 308-C als DP-Master können Sie Prozessalarme innerhalb der gerätebezogenen Diagnose nicht nutzen, da nur kommende - und nicht gehende - Alarme gemeldet werden.

10.9.4 Aufbau der Slave-Diagnose bei Einsatz der CPU als I-Slave

Aufbau des Diagnosetelegramms zur Slave-Diagnose



¹ Ausnahme: Bei einer falschen Konfiguration vom DP-Master interpretiert der DP-Slave 35 projektierte Adressbereiche (46_H in Byte 6)

Bild 10-4 Aufbau der Slave-Diagnose

Stationsstatus 1

Tabelle 10- 17 Aufbau von Stationsstatus 1 (Byte 0)

Bit	Bedeutung	Abhilfe
0	1: DP-Slave kann von DP-Master nicht angesprochen werden.	<ul style="list-style-type: none"> • Richtige DP-Adresse am DP-Slave eingestellt? • Busanschluss-Stecker angeschlossen? • Spannung am DP-Slave? • RS 485-Repeater richtig eingestellt? • Reset am DP-Slave durchführen
1	1: DP-Slave ist für Datenaustausch noch nicht bereit.	<ul style="list-style-type: none"> • Abwarten, da DP-Slave gerade im Hochlauf ist.
2	1: Die vom DP-Master an den DP-Slave gesendeten Konfigurationsdaten stimmen nicht mit dem Aufbau des DP-Slaves überein.	<ul style="list-style-type: none"> • Richtiger Stationstyp oder richtiger Aufbau des DP-Slaves in der Software eingegeben?
3	1: Diagnosealarm erzeugt durch RUN-STOP-Übergang der CPU oder durch den SFB 75 0: Diagnosealarm erzeugt durch STOP-RUN-Übergang der CPU oder durch den SFB 75	<ul style="list-style-type: none"> • Sie können die Diagnose auslesen.
4	1: Funktion wird nicht unterstützt, z. B. Ändern der DP-Adresse über Software	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Projektierung.
5	0: Das Bit ist immer "0".	<ul style="list-style-type: none"> • -
6	1: DP-Slave-Typ stimmt nicht mit der Software-Projektierung überein.	<ul style="list-style-type: none"> • Richtiger Stationstyp in der Software eingegeben? (Parametrierfehler)
7	1: DP-Slave ist von einem anderen DP-Master parametrierbar als dem DP-Master, der im Augenblick Zugriff auf den DP-Slave hat.	<ul style="list-style-type: none"> • Bit ist immer 1, wenn Sie z. B. gerade mit dem PG oder einem anderen DP-Master auf den DP-Slave zugreifen. <p>Die DP-Adresse des Parametriermasters befindet sich im Diagnosebyte "Master-PROFIBUS-Adresse".</p>

Stationsstatus 2

Tabelle 10- 18 Aufbau von Stationsstatus 2 (Byte 1)

Bit	Bedeutung
0	1: DP-Slave muss neu parametrierbar und konfiguriert werden.
1	1: Es liegt eine Diagnosemeldung vor. Der DP-Slave kann nicht weiterlaufen, solange der Fehler nicht behoben ist (statische Diagnosemeldung).
2	1: Bit ist immer auf "1", wenn DP-Slave mit dieser DP-Adresse vorhanden ist.
3	1: Es ist bei diesem DP-Slave die Ansprechüberwachung aktiviert.
4	1: DP-Slave hat Steuerkommando "FREEZE" erhalten.
5	1: DP-Slave hat Steuerkommando "SYNC" erhalten.

Bit	Bedeutung
6	0: Bit ist immer auf "0".
7	1: DP-Slave ist deaktiviert, d. h., er ist aus der zyklischen Bearbeitung herausgenommen.

Stationsstatus 3

Tabelle 10- 19 Aufbau von Stationsstatus 3 (Byte 2)

Bit	Bedeutung
0 bis 6	0: Bits sind immer auf "0"
7	1: Es liegen mehr Diagnosemeldungen vor, als der DP-Slave speichern kann. Der DP-Master kann nicht alle vom DP-Slave gesendeten Diagnosemeldungen in seinem Diagnosepuffer eintragen.

Master-PROFIBUS-Adresse

Im Diagnosebyte Master-PROFIBUS-Adresse ist die DP-Adresse des DP-Masters hinterlegt:

- der den DP-Slave parametrisiert hat und
- der lesenden und schreibenden Zugriff, auf den DP-Slave hat

Tabelle 10- 20 Aufbau der Master-PROFIBUS-Adresse (Byte 3)

Bit	Bedeutung
0 bis 7	DP-Adresse des DP-Masters, der den DP-Slave parametrisiert hat und lesenden und schreibenden Zugriff, auf den DP-Slave hat.
	FF _H : DP-Slave wurde von keinem DP-Master parametrisiert

Geräteerkennung

Die Geräteerkennung ist eine Kennung des Herstellers, in der ein Code hinterlegt ist, der den Typ des DP-Slaves beschreibt.

Tabelle 10- 21 Aufbau der Geräteerkennung (Byte 4, 5)

Byte 4	Byte 5	Geräteerkennung für die CPU
81 _H	96 _H	313C-2 DP
81 _H	97 _H	314C-2 DP
81 _H	98 _H	314C-2 PN/DP
81 _H	76 _H	315-2 DP
81 _H	80 _H	315-2 PN/DP
81 _H	94 _H	317-2 DP
81 _H	82 _H	317-2 PN/DP
81 _H	84 _H	319-3 PN/DP

Aufbau der kennungsbezogenen Diagnose der CPU 31x-2/CPU 319-3

Die kennungsbezogene Diagnose sagt aus, für welchen der projektierten Adressbereiche des Übergabespeichers ein Eintrag erfolgt ist.

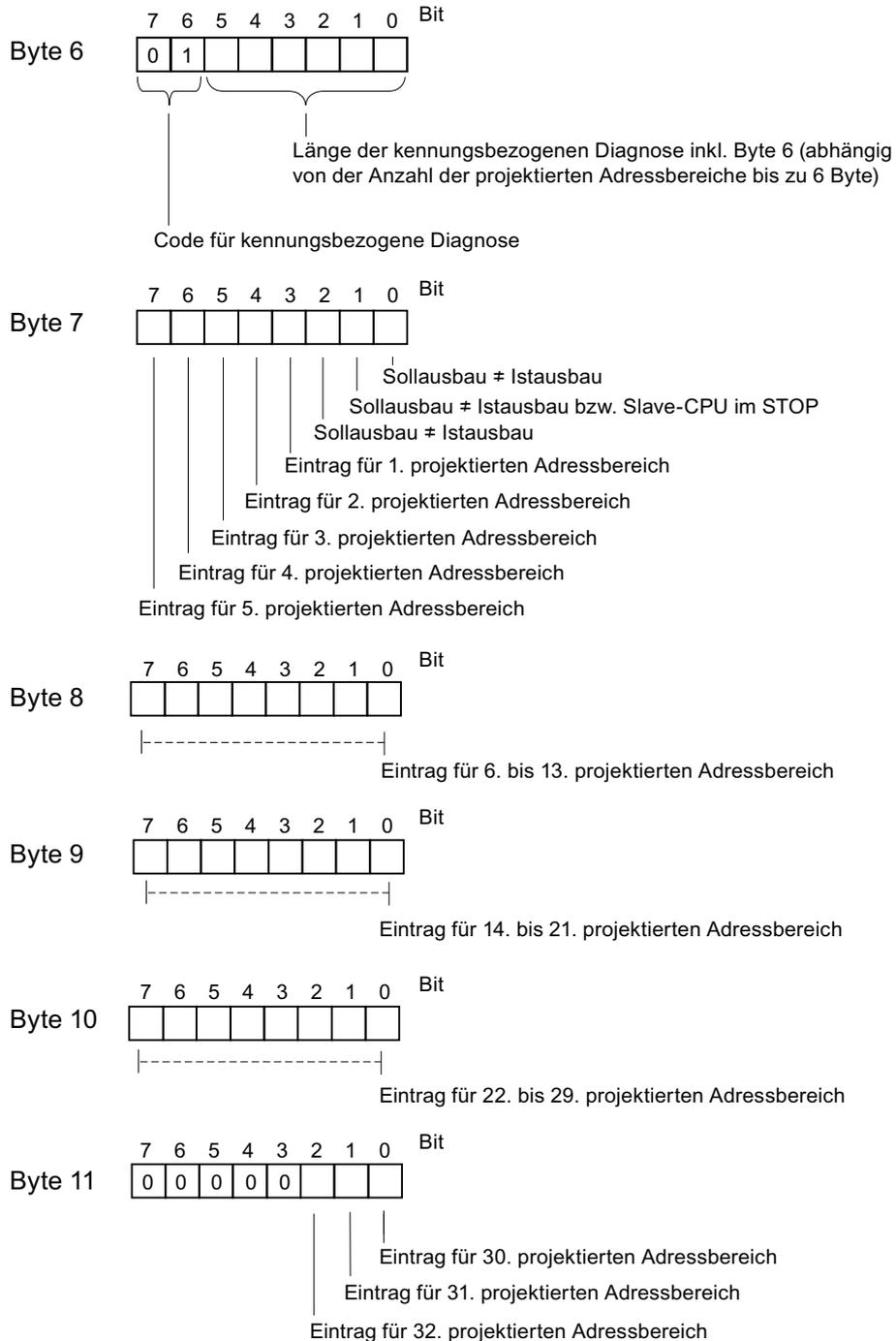


Bild 10-5 Kennungsbezogene Diagnose

Aufbau des Modulstatus

Der Modulstatus gibt den Status der projektierten Adressbereiche wieder und stellt eine Detaillierung der kennungsbezogenen Diagnose bezüglich der Konfiguration dar. Der Modulstatus beginnt nach der kennungsbezogenen Diagnose und umfasst maximal 13 Byte.

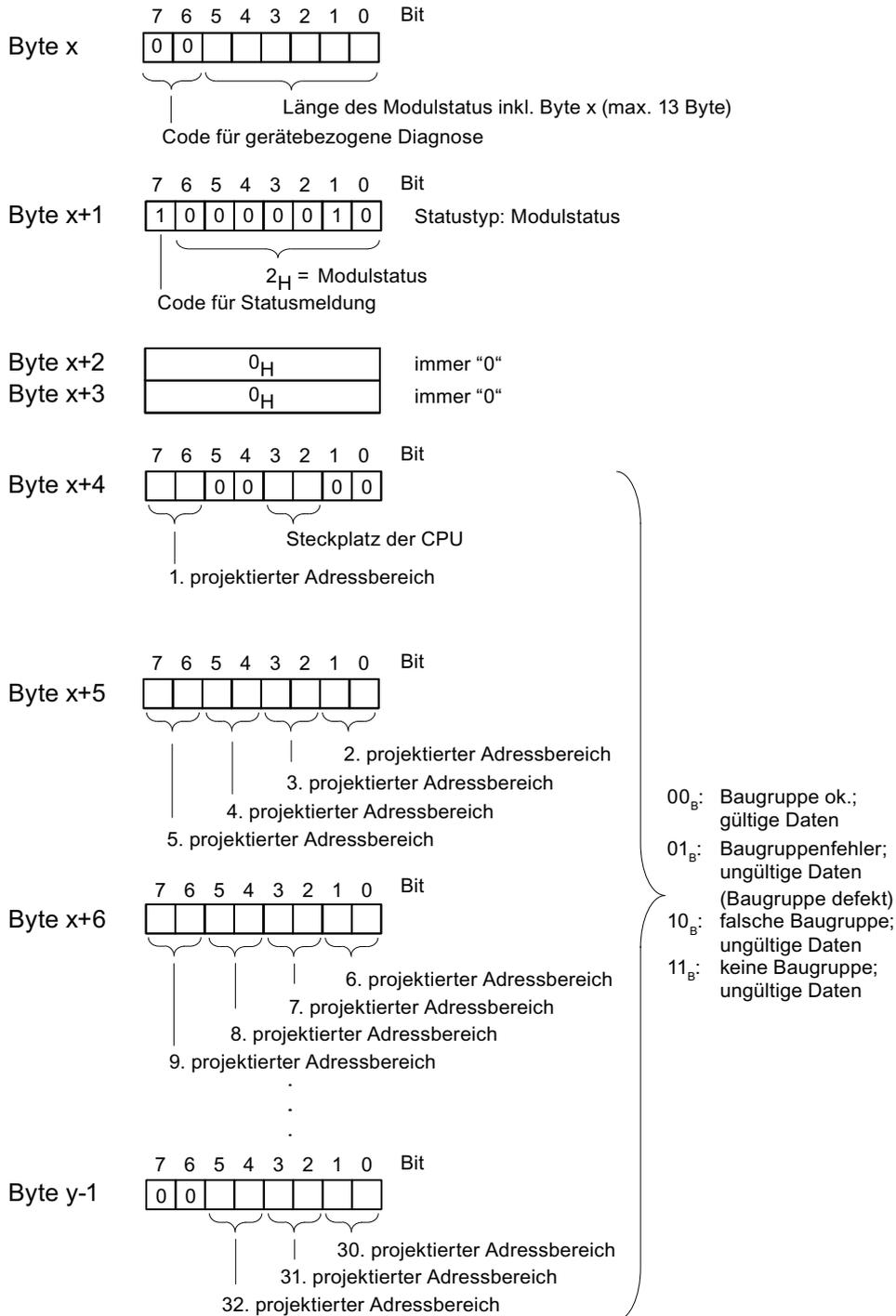
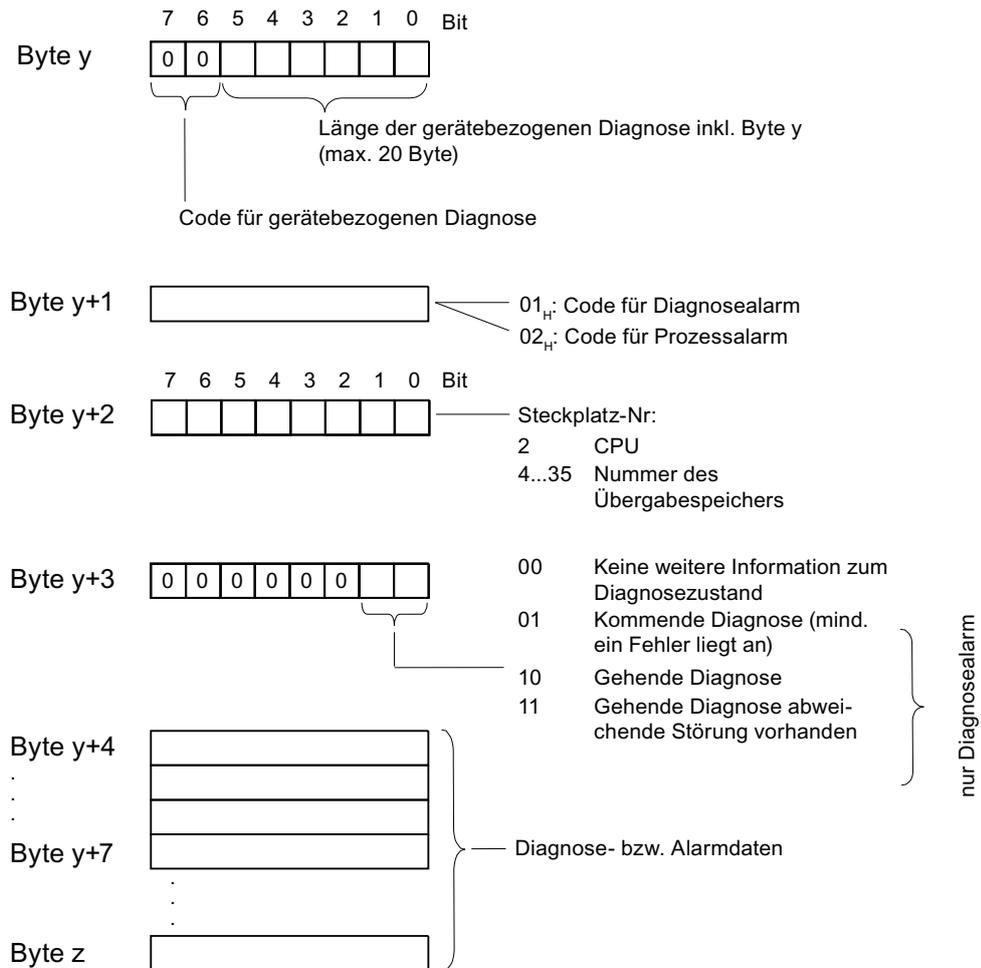


Bild 10-6 Aufbau des Modulstatus für CPU 31xC

Aufbau des Alarmstatus

Der Alarmstatus der gerätebezogenen Diagnose gibt detaillierte Auskunft über einen DP-Slave. Die gerätebezogene Diagnose beginnt ab Byte y und kann maximal 20 Byte umfassen.

Im folgenden Bild sind Aufbau und Inhalt der Bytes für einen projektierten Adressbereich des Übergabespeichers beschrieben.



Beispiel zur Byte y+2:
 CPU: =02_H
 1. Adressbereich: =04_H
 2. Adressbereich: =05_H
 usw.

Bild 10-7 Gerätebezogene Diagnose

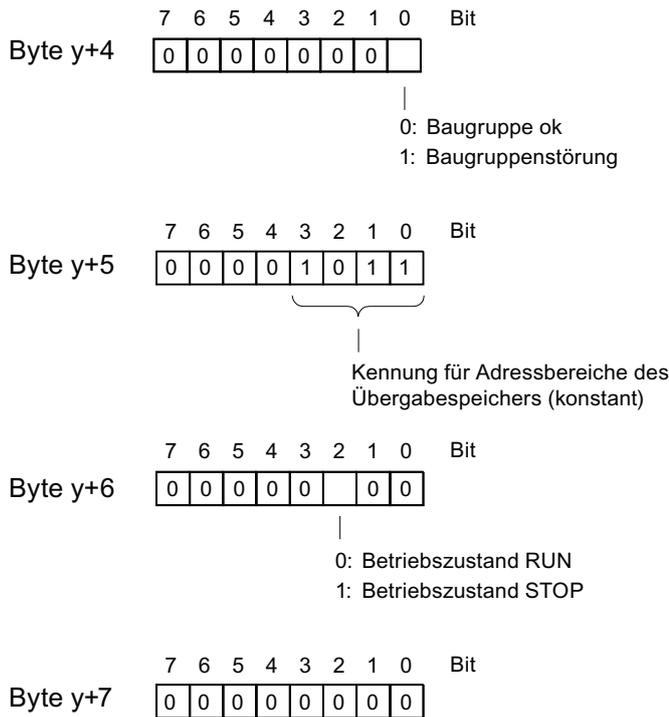
Aufbau der Alarmdaten bei Prozessalarm (ab Byte y+4)

Beim Prozessalarm (in Byte y+1 steht Code 02_H für Prozessalarm) werden ab Byte y+4 die 4 Byte Alarminformationen übergeben, die Sie im I-Slave mit dem SFC 7 "DP_PRAL" bzw. SFB 75 "SALRM" beim Generieren des Prozessalarms für den Master übergeben.

Aufbau der Alarmdaten bei Erzeugung eines Diagnosealarms durch einen Betriebszustandswechsel des I-Slave (ab Byte y+4)

Im Byte y+1 steht der Code für Diagnosealarm (01_H). Die Diagnosedaten enthalten die 16 Byte Zustandsinformation der CPU. Im folgenden Bild sehen Sie die Belegung der ersten 4 Byte der Diagnosedaten. Die folgenden 12 Byte sind immer 0.

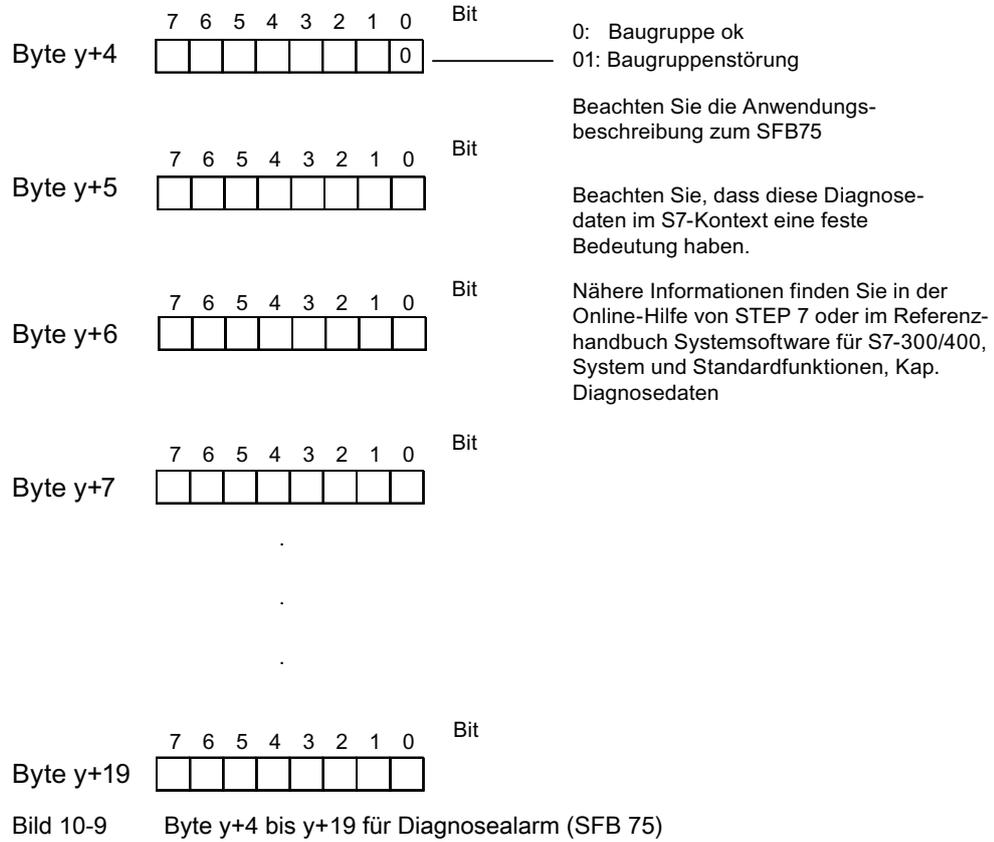
Die Inhalte dieser Bytes entsprechen dem Inhalt des Datensatzes 0 der Diagnose in **STEP 7** (in diesem Fall sind nicht alle Bits belegt).



Hinweis: Byte y+8 bis Byte y+19 sind immer 0.

Bild 10-8 Byte y+4 bis y+7 für Diagnosealarm (Betriebszustandswechsel des I-Slave)

Aufbau der Alarmdaten bei Erzeugung eines Diagnosealarms durch den SFB 75 im I-Slave (ab Byte y+4)



10.10 Diagnose der PROFINET-CPU

10.10.1 Diagnosemöglichkeiten bei PROFINET IO

Diagnosekonzept

PROFINET IO unterstützt Sie mit einem durchgängigen Diagnosekonzept. Das Diagnosekonzept bei PROFINET IO ist ähnlich wie bei PROFIBUS DP.

Bei der Diagnose können Sie entweder:

- auf einen Fehler reagieren (ereignisbezogene Diagnose, Auswerten von Alarmen) oder
- den aktuellen Status Ihres Automatisierungssystems ermitteln (zustandsbezogene Diagnose).

Überblick über die Diagnoseinformationen

Die Diagnoseinformationen bekommen Sie auf drei unterschiedlichen Wegen:

1. Diagnose über Status-LEDs

Diagnosemöglichkeit	Nutzen	Informationen finden Sie in ...
LEDs einer PROFINET-Schnittstelle	Aus der Anzeige der LEDs können Sie ablesen: <ul style="list-style-type: none"> • ob Daten gesendet/empfangen werden und • ob die Kommunikation gestört ist. 	diesem Handbuch, Kapitel: Status- und Fehleranzeigen: CPUs mit PROFINET-Schnittstelle für die S7-300

2. Diagnose mit dem Projektier- und Engineeringwerkzeugen STEP 7 und NCM PC

Diagnosemöglichkeit	Nutzen	Informationen finden Sie in ...
Online-Diagnose mit einem PG/PC/HMI-Gerät	Damit können Sie auswerten, in welchem Zustand sich Ihr Automatisierungssystem im Augenblick befindet.	dem Systemhandbuch: PROFINET Systembeschreibung, Kapitel: Unterstützung durch STEP 7/NCM PC
Systemfehler Melden	Diagnoseinformationen werden in Form von Klartextmeldungen im PC/HMI-Gerät angezeigt.	dem Systemhandbuch: PROFINET Systembeschreibung, Kapitel: Unterstützung durch STEP 7/NCM PC
Netzdiagnose	Mit dem Protokoll SNMP können Sie die Netzinfrastruktur ermitteln.	diesem Handbuch, Kapitel: Diagnose der Netzinfrastruktur (SNMP)

3. Diagnose im STEP 7-Anwenderprogramm

Diagnosemöglichkeit	Nutzen	Informationen finden Sie in ...
Systemzustandslisten (SZLs) auslesen	Mit den SZLs können Sie einen Fehler eingrenzen.	dem Systemhandbuch: PROFINET Systembeschreibung, Kapitel: Auswerten der Diagnose im Anwenderprogramm Referenzhandbuch: Systemsoftware für S7-300/400 System und Standardfunktionen
Diagnosedatensätze auslesen	Aus den Diagnosedatensätzen können Sie detaillierte Informationen über Art und Quelle eines Fehlers gewinnen.	dem Systemhandbuch: PROFINET Systembeschreibung, Kapitel: Auswerten der Diagnose im Anwenderprogramm
Diagnosealarm	Damit können Sie Diagnosen im Anwenderprogramm auswerten.	dem Systemhandbuch: PROFINET Systembeschreibung, Kapitel: Auswerten der Diagnose im Anwenderprogramm

Auswertung von Diagnoseinformationen

Für PROFINET IO gilt eine herstellerübergreifende Struktur für Datensätze mit Diagnoseinformationen. Diagnoseinformationen werden nur für gestörte Kanäle gebildet.

Die Systemzustandslisten SZLs, SFB 54 und SFB 52 wurden erweitert, um auch den Zustand von PROFINET-IO-Systemen und die Diagnoseinformationen für ein S7-Anwenderprogramm zur Verfügung zu stellen:

- Um Baugruppenzustandsinformationen des PROFINET-IO-Systems auszulesen, verwenden Sie den SFC 51 (Systemzustandslisten lesen) um die Informationen z. B. aus der SZL 0x0X96 zu lesen.
- Um zustandsbezogene Diagnosedatensätze direkt von einer gestörten Baugruppe auszulesen, verwenden Sie den SFB 52 (Datensatz lesen).
 - Zustandsbezogene Diagnosedaten sind z. B. Fehlerinformationen.
- Um ereignisbezogene Diagnosedatensätze von einer Baugruppe auszulesen, verwenden Sie im entsprechenden Fehler-OB den SFB 54 (Alarmzusatzinfo lesen).
 - Ereignisbezogene Diagnosedaten sind z. B. Alarminformationen der Fehler-OBs.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zur Diagnose, den Diagnosedaten, den Aufbau der Diagnosedatensätze und den SZLs für PROFINET finden Sie:

- im Programmierhandbuch *Von PROFIBUS DP nach PROFINET IO*
- in dem Systemhandbuch *PROFINET Systembeschreibung*
- in dem Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400 System- und Standardfunktionen*
- in der *Online-Hilfe zu STEP 7*

10.10.2 Maintenance

Erweitertes Maintenancekonzept

Die PROFINET-Geräte unterstützen das umfassende Diagnose- und Maintenance-Konzept nach der Norm IEC61158-6-10.

Neben den Zustandsinformationen "ok" und "gestört" können die PROFINET-Komponenten, ab STEP 7 V5.4 Servicepack 1, auch Informationen zur vorbeugenden Wartung anzeigen.

Eine vorbeugende Wartung wird angezeigt, wenn sich z. B. die Dämpfung eines Lichtwellenleiters verschlechtert.

Maintenance-Informationen

Maintenance-Informationen geben Auskunft über die Dringlichkeit einer Wartung. Das Konzept unterscheidet die Maintenance-Information nach zwei Stufen:

Maintenance-Information	Symbol in STEP 7	Zustand der MAINT-LED	Beispiel
Wartungsbedarf (maintenance required): Wartung empfohlen	grüner Schraubenschlüssel	Aus	Die Dämpfung auf einer Lichtwellenleitung wird zu hoch. Der Betrieb ist zwar noch möglich, die Übertragungsstrecke kann aber möglicherweise in naher Zukunft ganz ausfallen.
Wartungsanforderung (maintenance demanded): Wartung notwendig	gelber Schraubenschlüssel	Gelb	Ausfall des Sync-Masters in einer Sync-Domäne für den IRT-Betrieb eines PNIO-Systems.

Weitere Informationen

Weitere Informationen finden Sie:

- im Programmierhandbuch *Von PROFIBUS DP nach PROFINET IO*
- im Systemhandbuch *PROFINET Systembeschreibung*
- im Gerätehandbuch *CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten*, Kapitel Webserver
- in der *Online-Hilfe zu STEP 7*

Siehe auch

Diagnosemöglichkeiten bei PROFINET IO (Seite 248)

Allgemeine technische Daten

11.1 Normen und Zulassungen

Einleitung

Die allgemeinen technischen Daten beinhalten:

- die Normen und Prüfwerte, die die Baugruppen des Automatisierungssystems S7-300 einhalten und erfüllen.
- die Prüfkriterien nach denen die S7-300-Baugruppen getestet wurden.

Hinweis

Angaben auf dem Typenschild

Die aktuell gültigen Kennzeichnungen und Zulassungen finden Sie auf dem Typenschild des jeweiligen Produkts.

Sicherheitshinweise

 WARNUNG
Es kann Personen- und Sachschaden eintreten. In explosionsgefährdeten Bereichen kann Personen- und Sachschaden eintreten, wenn Sie bei laufendem Betrieb einer S7-300 Steckverbindungen trennen. Machen Sie in explosionsgefährdeten Bereichen zum Trennen von Steckverbindungen die S7-300 immer stromlos.

 WARNUNG
Explosionsgefahr Wenn Sie Komponenten austauschen, kann die Eignung für Class I, DIV. 2 ungültig werden.

 WARNUNG
Dieses Gerät ist nur für den Einsatz in Class I, Div. 2, Gruppe A, B, C, D oder in nicht gefährdeten Bereichen geeignet.

Prüfzeichen und deren Bedeutung

Nachfolgend finden Sie die Prüfzeichen und deren Bedeutung, wie Sie auf der Baugruppe zu finden sind.

CE-Kennzeichnung



Das Automatisierungssystem S7-300 erfüllt die Anforderungen und Schutzziele der folgenden EG-Richtlinien und stimmt mit den harmonisierten europäischen Normen (EN) überein, die für Speicherprogrammierbare Steuerungen in den Amtsblättern der Europäischen Gemeinschaft bekannt gegeben wurden:

- 2006/95/EG "Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen" (Niederspannungsrichtlinie)
- 2004/108/EG "Elektromagnetische Verträglichkeit" (EMV-Richtlinie)
- 94/9/EG "Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen" (Explosionsschutzrichtlinie)

Die EG-Konformitätserklärungen werden für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

Siemens Aktiengesellschaft
Industry Sector
I IA AS R&D DH A
Postfach 1963
D-92209 Amberg

Sie finden diese auch zum Download auf den Internetseiten des Customer Supports unter dem Stichwort "Konformitätserklärung".

UL-Zulassung



Underwriters Laboratories Inc. nach

- UL 508 (Industrial Control Equipment)

CSA-Zulassung



Canadian Standards Association nach

- C22.2 No. 142 (Process Control Equipment)
- oder

cULus-Zulassung



Underwriters Laboratories Inc. nach

- UL 508 (Industrial Control Equipment)
- CSA C22.2 No. 142 (Process Control Equipment)

oder

cULus HAZ. LOC.-Zulassung



Underwriters Laboratories Inc. nach

- UL 508 (Industrial Control Equipment)
- CSA C22.2 No. 142 (Process Control Equipment)
- UL 1604 (Hazardous Location)
- CSA C22.2 No. 213 (Hazardous Location)

APPROVED for use in

Class I, Division 2, Group A, B, C, D Tx;

Class I, Zone 2, Group IIC Tx

FM-Zulassung



Factory Mutual Research (FM) nach

Approval Standard Class Number 3611, 3600, 3810

APPROVED for use in Class I, Division 2, Group A, B, C, D Tx;

Class I, Zone 2, Group IIC Tx

ATEX-Zulassung



nach EN 60079-15 (Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres; Type of protection "n") und EN 60079-0 (Electrical apparatus for potentially explosive gas atmospheres - Part 0: General Requirements)



II 3 G Ex nA II T4..T6

WARNUNG

Es kann Personen- und Sachschaden eintreten.

In explosionsgefährdeten Bereichen kann Personen- und Sachschaden eintreten, wenn Sie bei laufendem Betrieb einer S7-300 Steckverbindungen trennen.

Machen Sie in explosionsgefährdeten Bereichen zum Trennen von Steckverbindungen die S7-300 immer stromlos.

Kennzeichnung für Australien und Neuseeland



Das Automatisierungssystem S7-300 erfüllt die Anforderungen der Norm AS/NZS CISPR 16.

Hinweis

Welche der Zulassungen UL/CSA oder cULus für Ihr Produkt erteilt wurde, erkennen Sie an den Kennzeichnungen auf dem Typenschild.

IEC 61131

Das Automatisierungssystem S7-300 erfüllt die Anforderungen und Kriterien der Norm IEC 61131-2 (Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen).

Schiffsbau-Zulassung

Klassifikationsgesellschaften:

- ABS (American Bureau of Shipping)
- BV (Bureau Veritas)
- DNV (Det Norske Veritas)
- GL (Germanischer Lloyd)
- LRS (Lloyds Register of Shipping)
- Class NK (Nippon Kaiji Kyokai)

Einsatz im Industriebereich

SIMATIC-Produkte sind ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich.

Tabelle 11- 1 Einsatz im Industriebereich

Einsatzbereich	Anforderung an Störaussendung	Anforderung an Störfestigkeit
Industrie	EN 61000-6-4: 2007	EN 61000-6-2: 2005

Einsatz in Wohngebieten

Hinweis

Die S7-300 ist für den Einsatz in Industriegebieten bestimmt; bei Einsatz in Wohngebieten kann es zu Beeinflussungen des Rundfunk-/Fernsehempfangs kommen.

Wenn Sie die S7-300 in Wohngebieten einsetzen, müssen Sie bezüglich der Emission von Funkstörungen die Grenzwertklasse B nach EN 55011 sicherstellen.

Geeignete Maßnahmen zum Erreichen des Funkstörgrades der Grenzwertklasse B sind, z. B.:

- Einbau der S7-300 in geerdeten Schaltschränken/Schaltschrank
- Einsatz von Filtern in Versorgungsleitungen

11.2 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.

Die Baugruppen der S7-300 erfüllen u. a. auch die Anforderungen des EMV-Gesetzes des europäischen Binnenmarktes. Voraussetzung dafür ist, dass das System S7-300 den Vorgaben und Richtlinien zum elektrischen Aufbau entspricht.

Impulsförmige Störgrößen

Die folgende Tabelle zeigt die Elektromagnetische Verträglichkeit von S7-Baugruppen gegenüber impulsförmigen Störgrößen.

Impulsförmige Störgröße	geprüft mit	entspricht Schärfegrad
Elektrostatische Entladung nach IEC 61000-4-2.	Luftentladung: ±8 kV	3
	Kontaktentladung: ±4 kV	2
Burst-Impulse (schnelle transiente Störgrößen) nach IEC 61000-4-4.	2 kV (Versorgungsleitung)	3
	2 kV (Signalleitung >3 m)	3
	1 kV (Signalleitung <3 m)	
Energiereicher Einzelimpuls (Surge) nach IEC 61000-4-5 Externe Schutzbeschaltung erforderlich (siehe Kapitel Blitz- und Überspannungsschutz (Seite 281))		3
• unsymmetrische Kopplung	2 kV (Versorgungsleitung) Gleichspannung mit Schutzelementen 2 kV (Signalleitung/Datenleitung nur >3 m) ggf. mit Schutzelementen	
• symmetrische Kopplung	1 kV (Versorgungsleitung) Gleichspannung mit Schutzelementen 1 kV (Signalleitung/Datenleitung nur >3 m) ggf. mit Schutzelementen	

Zusätzliche Maßnahmen

Wenn Sie ein System S7-300 an das öffentliche Netz anschließen, dann müssen Sie die Grenzwertklasse B nach EN 55022 sicherstellen.

Sinusförmige Störgrößen

Die folgende Tabelle zeigt die Elektromagnetische Verträglichkeit der S7-300-Baugruppen gegenüber sinusförmigen Störgrößen.

- HF-Einstrahlung

HF-Einstrahlung nach IEC 61000-4-3 Elektromagnetisches HF-Feld, amplitudenmoduliert		entspricht Schärfegrad
80 bis 1000 MHz; 1,4 bis 2 GHz	2,0 GHz bis 2,7 GHz	3, 2, 1
10 V/m	1 V/m	
80 % AM (1 kHz)		

- HF-Einkopplung

HF-Einkopplung nach IEC 61000-4-6	entspricht Schärfegrad
0,15 bis 80 MHz	3
10 V _{eff} unmoduliert	
80 % AM (1 kHz)	
150 Ω Quellenimpedanz	

Emission von Funkstörungen

Störaussendung von elektromagnetischen Feldern nach EN 55016: Grenzwertklasse A (gemessen in 10 m Entfernung).

Frequenz	Störaussendung
von 30 bis 230 MHz	<40 dB (µV/m) Q
von 230 bis 1000 MHz	<47 dB (µV/m) Q

Störaussendung über Netz- Wechselstromversorgung nach EN 55016: Grenzwertklasse A, Gruppe 1.

Frequenz	Störaussendung
von 0,15 bis 0,5 MHz	<79 dB (µV/m) Q <66 dB (µV/m) M
von 0,5 bis 5 MHz	<73 dB (µV/m) Q <60 dB (µV/m) M
von 5 bis 30 MHz	<73 dB (µV/m) Q <60 dB (µV/m) M

11.3 Transport- und Lagerbedingungen für Baugruppen

Einleitung

S7-300-Baugruppen übertreffen bezüglich Transport- und Lagerbedingungen die Anforderungen nach IEC 61131-2. Die folgenden Angaben gelten für Baugruppen, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.

Die klimatischen Bedingungen entsprechen IEC 60721-3-3, Klasse 3K7 für Lagerung und IEC 60721-3-2, Klasse 2K4 für Transport.

Die mechanischen Bedingungen entsprechen IEC 60721-3-2, Klasse 2M2.

Transport- und Lagerbedingungen von Baugruppen

Art der Bedingung	zulässiger Bereich
Freier Fall (in Versandpackung)	≤1 m
Temperatur	von -40 °C bis +70 °C
Luftdruck	von 1080 bis 660 hPa (entspricht einer Höhe von -1000 bis 3500 m)
Relative Luftfeuchte	Von 10 bis 95 %, ohne Kondensation
Sinusförmige Schwingungen nach IEC 60068-2-6	5 - 9 Hz: 3,5 mm 9 - 150 Hz: 9,8 m/s ²
Stoß nach IEC 60068-2-29	250 m/s ² , 6 ms, 1000 Schocks

11.4 Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen für den Betrieb der S7-300

Einsatzbedingungen

Die S7-300 ist für den wettergeschützten, ortsfesten Einsatz vorgesehen. Die Einsatzbedingungen übertreffen die Anforderungen nach DIN IEC 60721-3-3:

- Klasse 3M3 (mechanische Anforderungen)
- Klasse 3K3 (klimatische Anforderungen)

Einsatz mit Zusatzmaßnahmen

Ohne Zusatzmaßnahmen darf die S7-300 z. B. nicht eingesetzt werden:

- an Orten mit hohem Anteil ionisierender Strahlung
- an Orten mit erschwerten Betriebsbedingungen; z. B. durch
 - Staubentwicklung
 - ätzende Dämpfe oder Gase
 - starke elektrische oder magnetische Felder
- in Anlagen, die einer besonderen Überwachung bedürfen, wie z. B.
 - Aufzugsanlagen
 - elektrische Anlagen in besonders gefährdeten Räumen

Eine Zusatzmaßnahme kann z. B. der Einbau der S7-300 in einen Schrank oder in ein Gehäuse sein.

Mechanische Umgebungsbedingungen

Die mechanischen Umgebungsbedingungen sind in der folgenden Tabelle in Form von sinusförmigen Schwingungen angegeben.

Frequenzbereich	dauernd	gelegentlich
$10 \leq f \leq 58$ Hz	0,0375 mm Amplitude	0,75 mm Amplitude
$58 \leq f \leq 150$ Hz	0,5 g konstante Beschleunigung	1 g konstante Beschleunigung

Reduzierung von Schwingungen

Wenn die S7-300 größeren Stößen bzw. Schwingungen ausgesetzt ist, müssen Sie durch geeignete Maßnahmen die Beschleunigung bzw. die Amplitude reduzieren.

Wir empfehlen, die S7-300 auf dämpfenden Materialien (z. B. auf Schwingmetallen) zu befestigen.

Prüfungen auf mechanische Umgebungsbedingungen

Die folgende Tabelle gibt Auskunft über Art und Umfang der 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 Hz ≤ f ≤ 9 Hz, konstante Amplitude 3,5 mm 9 Hz ≤ f ≤ 150 Hz, konstante Beschleunigung 1 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

Klimatische Umgebungsbedingungen

Die S7-300 darf unter folgenden klimatischen Umgebungsbedingungen eingesetzt werden:

Umgebungsbedingungen	Zulässiger Bereich	Bemerkungen
Temperatur: Waagerechter Einbau: Senkrechter Einbau:	von 0 bis 60 °C von 0 bis 40 °C	-
Relative Luftfeuchtigkeit	von 10 bis 95 %	Ohne Kondensation entspricht Relative-Feuchte (RH)-Beanspruchungsgrad 2 nach IEC 61131 Teil 2
Luftdruck	von 1080 bis 795 hPa	entspricht einer Höhe von -1000 bis 2000 m
Schadstoff-Konzentration	SO ₂ : <0,5 ppm; RH <60 %, keine Kondensation H ₂ S: <0,1 ppm; RH <60 %, keine Kondensation	Prüfung: 10 ppm; 4 Tage Prüfung: 1 ppm; 4 Tage
	ISA-S71.04 severity level G1; G2; G3	-

11.5 Angaben zu Isolationsprüfungen, Schutzklasse, Schutzart und Nennspannung der S7-300

Prüfspannung

Die Isolationsbeständigkeit wird bei der Typprüfung mit folgender Prüfspannung nach IEC 61131-2 nachgewiesen:

Stromkreise mit Nennspannung U_n gegen andere Stromkreise bzw. gegen Erde	Prüfspannung
<50 V	DC 500 V
<150 V	DC 2500 V
<250 V	DC 4000 V

Schutzklasse

Schutzklasse I nach IEC 60536, d. h. Schutzleiteranschluss an Profilschiene erforderlich!

Fremdkörper- und Wasserschutz

- Schutzart IP 20 nach IEC 60529 gegen Berührung mit Standard-Prüffingern

Es ist kein Schutz gegen Eindringen von Wasser vorhanden.

11.6 Nennspannungen der S7-300

Nennspannungen zum Betrieb

Die Baugruppen der S7-300 arbeiten mit verschiedenen Nennspannungen. Die folgende Tabelle enthält die Nennspannungen und die entsprechenden Toleranzbereiche.

Nennspannungen	Toleranzbereich
DC 24 V	DC 19,2 bis 28,8 V
AC 120 V	AC 93 bis 132 V
AC 230 V	AC 187 bis 264 V

Anhang

A.1 Allgemeine Regeln und Vorschriften zum Betrieb einer S7-300

Einleitung

Aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten einer S7-300 können wir an dieser Stelle nur die Grundregeln für den elektrischen Aufbau nennen.

 WARNUNG
<p>Sie müssen die Grundregeln für den elektrischen Aufbau einhalten, um einen störungsfreien Betrieb der S7-300 zu gewährleisten.</p>

NOT-AUS-Einrichtungen

NOT-AUS-Einrichtungen gemäß IEC 204 (entspricht VDE 113) müssen in allen Betriebsarten der Anlage bzw. des Systems wirksam bleiben.

Anlauf der Anlage nach bestimmten Ereignissen

Die folgende Tabelle zeigt, worauf Sie beim Anlauf einer Anlage nach bestimmten Ereignissen achten müssen.

Tabelle A- 1 Anlauf der Anlage nach bestimmten Ereignissen

Wenn ...	dann ...
Anlauf nach Spannungseinbruch bzw. Spannungsausfall,	dürfen keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Ggf. ist NOT-AUS zu erzwingen.
Anlauf nach Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung,	darf es nicht zu einem unkontrollierten oder nicht definierten Anlauf kommen.

Netzspannung

Die folgende Tabelle zeigt, was Sie bei der Netzspannung beachten müssen.

Tabelle A-2 Netzspannung

Bei ...	muss ...
ortsfesten Anlagen bzw. Systemen ohne allpolige Netztrennschalter	ein Netztrennschalter oder eine Sicherung in der Gebäude-Installation vorhanden sein.
Laststromversorgungen, Stromversorgungsbaugruppen	der eingestellte Nennspannungsbereich der örtlichen Netzspannung entsprechen.
allen Stromkreisen der S7-300	sich die Schwankung/Abweichung der Netzspannung vom Nennwert innerhalb der zulässigen Toleranz befinden (siehe Technische Daten der S7-300-Baugruppen).

DC 24 V-Versorgung

Die folgende Tabelle zeigt, was Sie bei der 24 V-Versorgung beachten müssen.

Tabelle A-3 Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen

Bei ...	müssen Sie achten auf ...	
Gebäuden	äußeren Blitzschutz.	Blitzschutzmaßnahmen vorsehen (z. B. Blitzschutzelemente)
DC 24 V-Versorgungsleitungen, Signalleitungen	inneren Blitzschutz.	
DC 24 V-Versorgung	sichere (elektrische) Trennung der Kleinspannung.	

Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen

Die folgende Tabelle zeigt, was Sie zum Schutz vor elektrischen Einwirkungen bzw. Fehlern beachten müssen.

Tabelle A-4 Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen

Bei ...	müssen Sie darauf achten, dass ...
allen Anlagen bzw. Systemen, in denen die S7-300 eingebaut ist	die Anlage bzw. System zur Ableitung von elektromagnetischen Störungen an Schutzleiter angeschlossen ist.
Versorgungs-, Signal- und Busleitungen	die Leitungsführung und Installation korrekt ist.
Signal- und Busleitungen	ein Leitungs- oder Aderbruch nicht zu undefinierten Zuständen der Anlage bzw. des Systems führen darf.

A.2 Schutz vor elektromagnetischen Störungen

A.2.1 Grundzüge für den EMV-gerechten Aufbau von Anlagen

Definition: EMV

EMV (elektromagnetische Verträglichkeit) beschreibt die Fähigkeit eines elektrischen Geräts, in einer vorgegebenen elektromagnetischen Umgebung fehlerfrei zu funktionieren, ohne vom Umfeld beeinflusst zu werden und ohne das Umfeld in unzulässiger Weise zu beeinflussen.

Einleitung

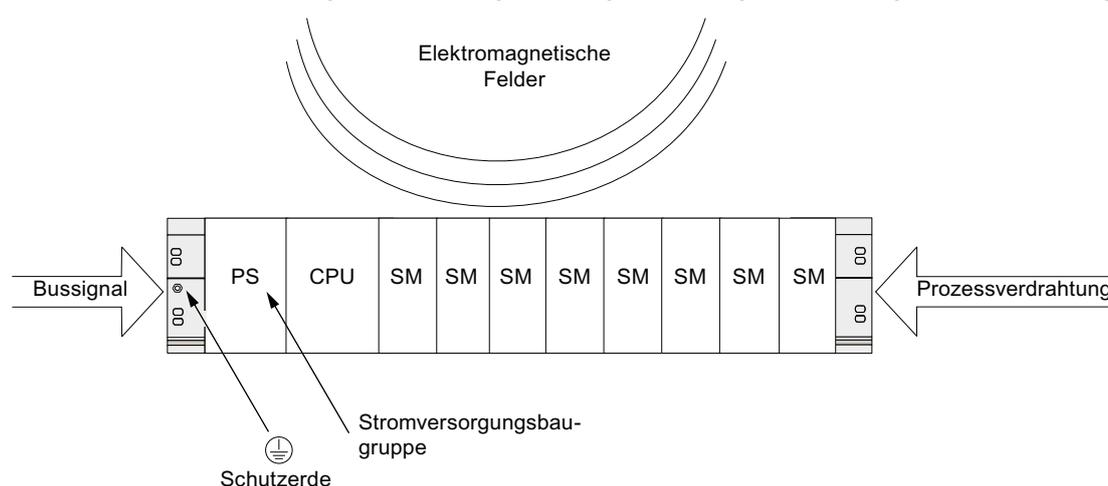
Obwohl die S7-300 und ihre Komponenten für den Einsatz in industrieller Umgebung entwickelt wurden und hohe EMV-Anforderungen erfüllen, sollten Sie vor der Installation Ihrer Steuerung eine EMV-Planung durchführen und mögliche Störquellen erfassen und in Ihre Betrachtungen einbeziehen.

Mögliche Störeinwirkungen

Elektromagnetische Störungen können auf unterschiedlichen Wegen in das Automatisierungssystem einwirken:

- Elektromagnetische Felder, die direkt auf das System einwirken
- Störungen, die über Bussignale (PROFIBUS DP etc.) eingeschleust werden
- Störungen, die über die Prozessverdrahtung einwirken
- Störungen, die über Stromversorgung und/oder Schutz Erde in das System gelangen

Das folgende Bild zeigt die möglichen Wege elektromagnetischer Störungen.



Kopplungsmechanismen

Je nach Ausbreitungsmedium (leitungsgebunden oder nicht leitungsgebunden) und Entfernung zwischen Störquelle und Gerät gelangen Störungen über vier verschiedene Kopplungsmechanismen in das Automatisierungssystem.

Tabelle A- 5 Kopplungsmechanismen

Kopplungsmechanismus	Ursache	Typische Störquellen
Galvanische Kopplung	Galvanische oder metallische Kopplung tritt immer dann auf, wenn zwei Stromkreise eine gemeinsame Leitung besitzen.	<ul style="list-style-type: none"> • Getaktete Geräte (Netzbeeinflussung durch Umrichter und Fremdnetzgeräte) • Anlaufende Motoren • Unterschiedliches Potenzial von Komponentengehäusen mit gemeinsamer Stromversorgung • Statische Entladungen
Kapazitive Kopplung	Kapazitive oder elektrische Kopplung tritt auf zwischen Leitern, die sich auf unterschiedlichem Potenzial befinden. Die Verkopplung ist proportional zur zeitlichen Änderung der Spannung.	<ul style="list-style-type: none"> • Störeinkopplung durch parallel verlaufende Signalkabel • Statische Entladung des Bedieners • Schütze
Induktive Kopplung	Induktive oder magnetische Kopplung tritt auf zwischen zwei stromdurchflossenen Leiterschleifen. Die mit den Strömen verknüpften magnetischen Felder induzieren Störspannungen. Die Verkopplung ist proportional zur zeitlichen Änderung des Stromes.	<ul style="list-style-type: none"> • Transformatoren, Motoren, Elektroschweißgeräte • Parallel verlaufende Netzkabel • Kabel, deren Ströme geschaltet werden • Signalkabel mit hoher Frequenz • Unbeschaltete Spulen
Strahlungskopplung	Strahlungskopplung liegt vor, wenn eine elektromagnetische Welle auf ein Leitungsgebilde trifft. Das Auftreffen dieser Welle induziert Ströme und Spannungen.	<ul style="list-style-type: none"> • Benachbarte Sender (z. B. Sprechfunkgeräte) • Funkenstrecken (Zündkerzen, Kollektoren von Elektromotoren, Schweißgeräte)

A.2.2 Fünf Grundregeln zur Sicherstellung der EMV

A.2.2.1 1. Grundregel zur Sicherstellung der EMV

Wenn Sie die fünf Grundregeln beachten, ...

können Sie in vielen Fällen die EMV sicherstellen!

Regel 1: Flächenhafte Masseverbindung

Achten Sie bei der Montage der Automatisierungsgeräte auf eine gut ausgeführte flächenhafte Masseverbindung der inaktiven Metallteile.

- Verbinden Sie alle inaktiven Metallteile großflächig und impedanzarm mit Masse.
- Führen Sie Schraubverbindungen an lackierten oder eloxierten Metallteilen entweder mit speziellen Kontaktscheiben aus oder entfernen Sie die isolierenden Schutzschichten an den Kontaktpunkten.
- Verwenden Sie für Masseverbindungen möglichst keine Aluminiumteile. Aluminium oxidiert leicht und ist daher für Masseverbindungen weniger gut geeignet.
- Stellen Sie eine zentrale Verbindung zwischen der Masse und dem Erder/Schutzleitersystem her.

A.2.2.2 2. Grundregel zur Sicherstellung der EMV

Regel 2: Ordnungsgemäße Leitungsführung

Achten Sie bei der Verdrahtung auf eine ordnungsgemäße Leitungsführung.

- Teilen Sie die Verkabelung in Leitungsgruppen ein (Starkstromleitungen, Stromversorgungsleitungen, Signalleitungen, Datenleitungen).
- Verlegen Sie Starkstromleitungen und Signal- bzw. Datenleitungen immer in getrennten Kanälen oder Bündeln.
- Führen Sie Signal- und Datenleitungen möglichst eng an Masseflächen (z. B. Tragholmen, Metallschienen, Schrankblechen).

Siehe auch

Leitungsführung innerhalb von Gebäuden (Seite 278)

Leitungsführung außerhalb von Gebäuden (Seite 280)

A.2.2.3 3. Grundregel zur Sicherstellung der EMV

Regel 3: Befestigung der Leitungsschirme

Achten Sie auf eine einwandfreie Befestigung der Leitungsschirme.

- Verwenden Sie nur geschirmte Datenleitungen. Der Schirm muss auf beiden Seiten großflächig mit Masse verbunden werden.
- Analogleitungen müssen immer geschirmt sein. Bei der Übertragung von Signalen mit kleinen Amplituden kann es vorteilhaft sein, wenn der Schirm nur auf einer Seite mit Masse verbunden ist.
- Legen Sie den Leitungsschirm direkt nach dem Eintritt in den Schrank bzw. das Gehäuse großflächig auf einer Schirm-/Schutzleiterschiene auf und befestigen Sie ihn mit einer Kabelschelle. Führen Sie den Schirm dann ohne Unterbrechung bis zur Baugruppe weiter; verbinden Sie ihn aber dort nicht nochmals mit Masse.
- Die Verbindung zwischen Schirm-/Schutzleiterschiene und Schrank/Gehäuse muss impedanzarm sein.
- Verwenden Sie für geschirmte Datenleitungen nur metallische oder metallisierte Steckergehäuse.

Siehe auch

Schirmung von Leitungen (Seite 274)

A.2.2.4 4. Grundregel zur Sicherstellung der EMV

Regel 4: Spezielle EMV-Maßnahmen

Setzen Sie in besonderen Anwendungsfällen spezielle EMV-Maßnahmen ein.

- Beschalten Sie alle Induktivitäten, die nicht von S7-300-Baugruppen angesteuert werden, mit Löschgliedern.
- Benutzen Sie zur Beleuchtung von Schränken oder Gehäusen Glühlampen oder entstörte Leuchtstofflampen in unmittelbarer Umgebung Ihrer Steuerung.

Siehe auch

So schützen Sie Digitalausgabebaugruppen vor Überspannungen, durch Induktivitäten (Seite 293)

A.2.2.5 5. Grundregel zur Sicherstellung der EMV

Regel 5: Einheitliches Bezugspotenzial

Schaffen Sie ein einheitliches Bezugspotenzial und erden Sie nach Möglichkeit alle elektrischen Betriebsmittel.

- Verlegen Sie ausreichend dimensionierte Potenzialausgleichsleitungen, wenn in Ihrem System Potentialdifferenzen zwischen Anlagenteilen bestehen oder zu erwarten sind.
- Achten Sie auf den gezielten Einsatz der Erdungsmaßnahmen. Die Erdung der Steuerung dient als Schutz- und Funktionsmaßnahme.
- Verbinden Sie Anlagenteile und Schränke mit Zentral- und Erweiterungsgeräten sternförmig mit dem Erdungs-/Schutzleitersystem. Sie vermeiden so die Bildung von Erdschleifen.

Siehe auch

Potenzialausgleich (Seite 276)

A.2.3 EMV-gerechte Montage von Automatisierungssystemen

Einleitung

Häufig werden Maßnahmen zur Unterdrückung von Störungen erst dann vorgenommen, wenn die Steuerung schon in Betrieb ist und festgestellt wurde, dass der einwandfreie Empfang eines Nutzsymbols beeinträchtigt ist.

Die Ursache solcher Störungen liegt meist in unzureichenden Bezugspotenzialen, die auf Fehler bei der Montage zurückzuführen sind. Dieser Abschnitt gibt Ihnen Hinweise, wie Sie solche Fehler vermeiden können.

Inaktive Metallteile

Inaktive Teile sind alle elektrisch leitfähigen Teile, die durch eine Basisisolierung von aktiven Teilen elektrisch getrennt sind und nur im Fehlerfall ein elektrisches Potenzial annehmen können.

Montage und Masseverbindung inaktiver Metallteile

Verbinden Sie bei der Montage der S7-300 alle inaktiven Metallteile großflächig mit Masse. Eine richtig durchgeführte Masseverbindung schafft ein einheitliches Bezugspotenzial für die Steuerung und reduziert die Auswirkung von eingekoppelten Störungen.

Die Masseverbindung stellt die elektrisch leitende Verbindung aller inaktiven Teile untereinander her. Die Gesamtheit aller untereinander verbundenen inaktiven Teile wird als Masse bezeichnet.

Selbst im Fehlerfall darf die Masse kein gefährliches Berührungspotenzial annehmen. Die Masse muss daher über ausreichende Leiterquerschnitte mit dem Schutzleiter verbunden werden. Zur Vermeidung von Erdschleifen müssen örtlich voneinander entfernte Massegebilde (Schränke, Konstruktions- und Maschinenteile) immer sternförmig mit dem Schutzleitersystem verbunden werden.

Beachten Sie bei der Masseverbindung:

- Verbinden Sie die inaktiven Metallteile ebenso sorgfältig wie die aktiven Teile.
- Achten Sie darauf, dass die Verbindungen zwischen Metallteilen impedanzarm sind (z. B. durch großflächige und gut leitende Kontaktierung).
- Bei lackierten oder eloxierten Metallteilen muss die isolierende Schutzschicht an dem Kontaktpunkt durchdrungen oder entfernt werden. Verwenden Sie hierzu spezielle Kontaktscheiben oder kratzen Sie die Schicht an der Kontaktstelle vollständig ab.
- Schützen Sie die Verbindungsteile vor Korrosion (z. B. durch geeignetes Fett)
- Verbinden Sie bewegliche Masseteile (z. B. Schranktüren) über flexible Massebänder. Die Massebänder müssen kurz sein und eine große Oberfläche besitzen (für die Ableitung hochfrequenter Ströme ist die Oberfläche entscheidend).

Legende zum Aufbau

Die Nummern der folgenden Liste beziehen sich auf die Nummern in obigem Bild.

Ziffer	Bezeichnung	Erklärung
①	Massebänder	Sind keine großflächigen Metall-Metall-Verbindungen vorhanden, müssen Sie inaktive Metallteile (z. B. Schranktüren oder Tragbleche) über Massebänder miteinander bzw. mit Masse verbinden. Verwenden Sie kurze Massebänder mit einer großen Oberfläche.
②	Tragholme	Verbinden Sie die Tragholme großflächig mit dem Schrankgehäuse (Metall-Metall-Verbindung).
③	Befestigung der Profilschiene	Zwischen Tragholm und Baugruppenträger muss eine großflächige Metall-Metall-Verbindung bestehen.
④	Signalleitungen	Legen Sie den Schirm von Signalleitungen großflächig mit Kabelschellen auf der Schutzleiterschiene oder einer zusätzlichen Schirmschiene auf.
⑤	Kabelschelle	Die Kabelschelle muss das Schirmgeflecht großflächig umfassen und einen guten Kontakt gewährleisten.
⑥	Schirmschiene	Verbinden Sie die Schirmschiene großflächig mit den Tragholmen (Metall-Metall-Verbindung). An die Schirmschiene werden die Leitungsschirme angeschlossen.
⑦	Schutzleiterschiene	Verbinden Sie die Schutzleiterschiene großflächig mit den Tragholmen (Metall-Metall-Verbindung). Verbinden Sie die Schutzleiterschiene über eine separate Leitung (Mindestquerschnitt 10 mm ²) mit dem Schutzleitersystem.
⑧	Leitung zum Schutzleitersystem (Erdungspunkt)	Verbinden Sie die Leitung großflächig mit dem Schutzleitersystem (Erdungspunkt).

A.2.5 Beispiele zur EMV-gerechten Montage: Wandmontage

Wandmontage

Wenn Sie Ihre S7 in einer störungsarmen Umgebung betreiben, in der auch die zulässigen Umgebungsbedingungen eingehalten werden, können Sie Ihre S7 auch in Gestellen oder an der Wand montieren.

Eingekoppelte Störungen müssen auf große Metalloberflächen abgeleitet werden. Befestigen Sie deshalb Normprofil-, Schirm- und Schutzleiterschienen auf metallischen Konstruktionsteilen. Besonders bei der Wandmontage hat sich der Aufbau auf Bezugspotenzialflächen aus Stahlblech bewährt.

Sehen Sie eine Schirmschiene für den Anschluss der Leitungsschirme vor, wenn Sie geschirmte Leitungen verlegen. Die Schirmschiene kann gleichzeitig als Schutzleiterschiene verwendet werden.

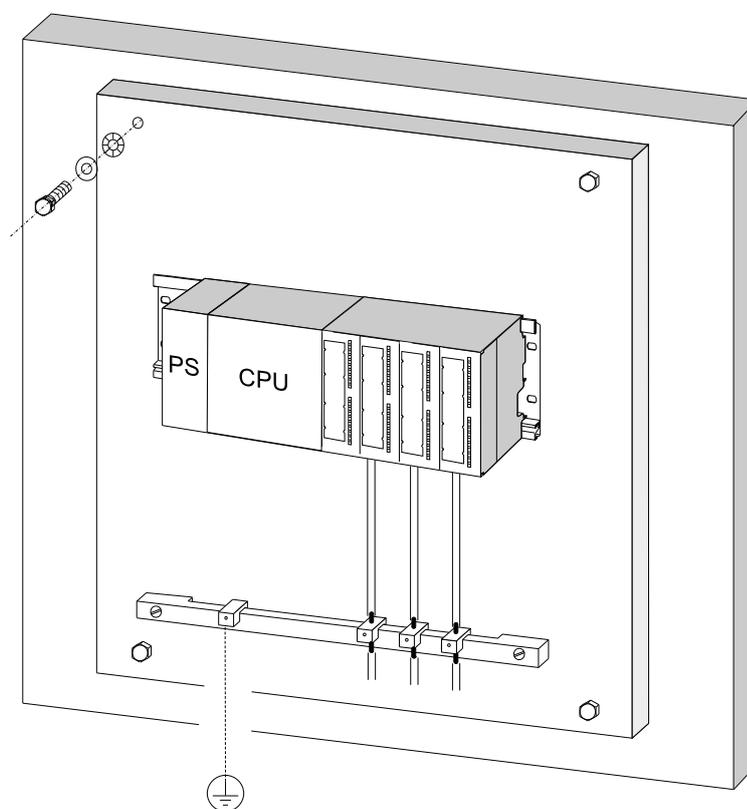
Verweis Umgebungsbedingungen

Informationen zu den Umgebungsbedingungen finden Sie im Referenzhandbuch *Automatisierungssystem S7-300 Baugruppendaten*.

Bitte beachten Sie

- Benutzen Sie bei lackierten und eloxierten Metallteilen spezielle Kontaktscheiben oder entfernen Sie die isolierenden Schutzschichten.
- Schaffen Sie großflächige und impedanzarme Metall-Metall-Verbindungen bei der Befestigung der Schirm-/Schutzleiterschiene.
- Decken Sie Netzdern immer berührungssicher ab.

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel einer EMV-gerechten Wandmontage einer S7.



A.2.6 Schirmung von Leitungen

Zweck der Schirmung

Eine Leitung wird geschirmt, um die Wirkung magnetischer, elektrischer und elektromagnetischer Störungen auf diese Leitung abzuschwächen.

Wirkungsweise

Störströme auf Kabelschirmen werden über die mit dem Gehäuse leitend verbundene Schirmschiene zur Erde abgeleitet. Damit diese Störströme nicht selbst zu einer Störquelle werden, ist eine impedanzarme Verbindung zum Schutzleiter besonders wichtig.

Geeignete Leitungen

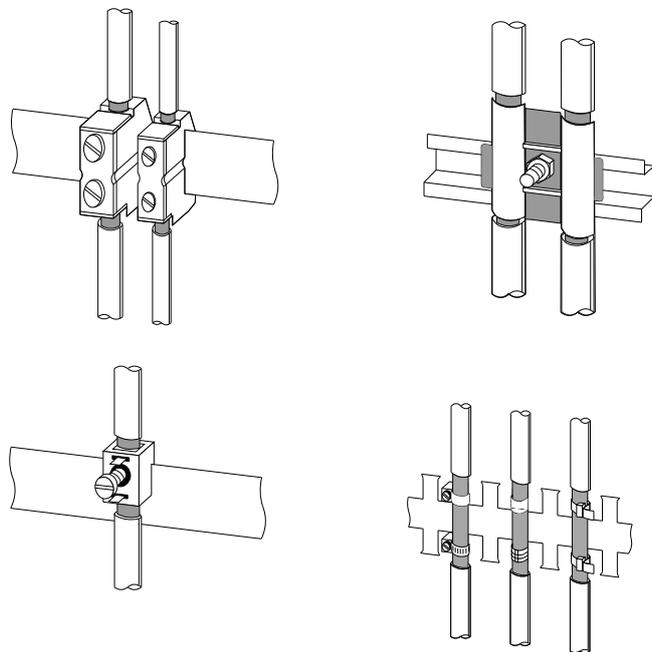
Verwenden Sie möglichst nur Leitungen mit Schirmgeflecht. Die Deckungsdichte des Schirms sollte mindestens 80 % betragen. Vermeiden Sie Leitungen mit Folienschirm, da die Folie durch Zug- und Druckbelastung bei der Befestigung leicht beschädigt werden kann, wodurch die Schirmwirkung vermindert wird.

Handhabung der Schirme

Beachten Sie bei der Schirmbehandlung folgende Punkte:

- Benutzen Sie zur Befestigung der Schirmgeflechte nur Kabelschellen aus Metall. Die Schellen müssen den Schirm großflächig umschließen und guten Kontakt ausüben.
- Legen Sie den Schirm direkt nach dem Eintritt der Leitung in den Schrank auf eine Schirmschiene auf. Führen Sie den Schirm dann bis zur Baugruppe weiter, verbinden ihn aber dort nicht nochmals mit Masse bzw. der Schirmschiene.
- Bei Montage außerhalb von Schränken (z. B. bei Wandmontage) können Sie die Leitungsschirme auch am Kabelkanal kontaktieren.

Nachfolgendes Bild zeigt einige Möglichkeiten, wie Sie geschirmte Leitungen mit Kabelschellen befestigen können.



Siehe auch

Geschirmte Leitungen am Schirmauflageelement auflegen (Seite 119)

A.2.7 Potenzialausgleich

Potenzialunterschiede

Zwischen getrennten Anlagenteilen können Potenzialunterschiede auftreten, die zu hohen Ausgleichsströmen führen, z. B. wenn Leitungsschirme beidseitig aufgelegt und an unterschiedlichen Anlagenteilen geerdet werden.

Ursache für Potenzialunterschiede können unterschiedliche Netzeinspeisungen sein.

WARNUNG

Leitungsschirme sind nicht zum Potenzialausgleich geeignet. Verwenden Sie ausschließlich die dafür vorgeschriebenen Leitungen (z. B. mit 16 mm² Querschnitt). Achten Sie auch beim Aufbau von MPI-/DP-Netzen auf ausreichenden Leitungsquerschnitt, da sonst die Schnittstellen-Hardware beschädigt ggf. sogar zerstört werden kann.

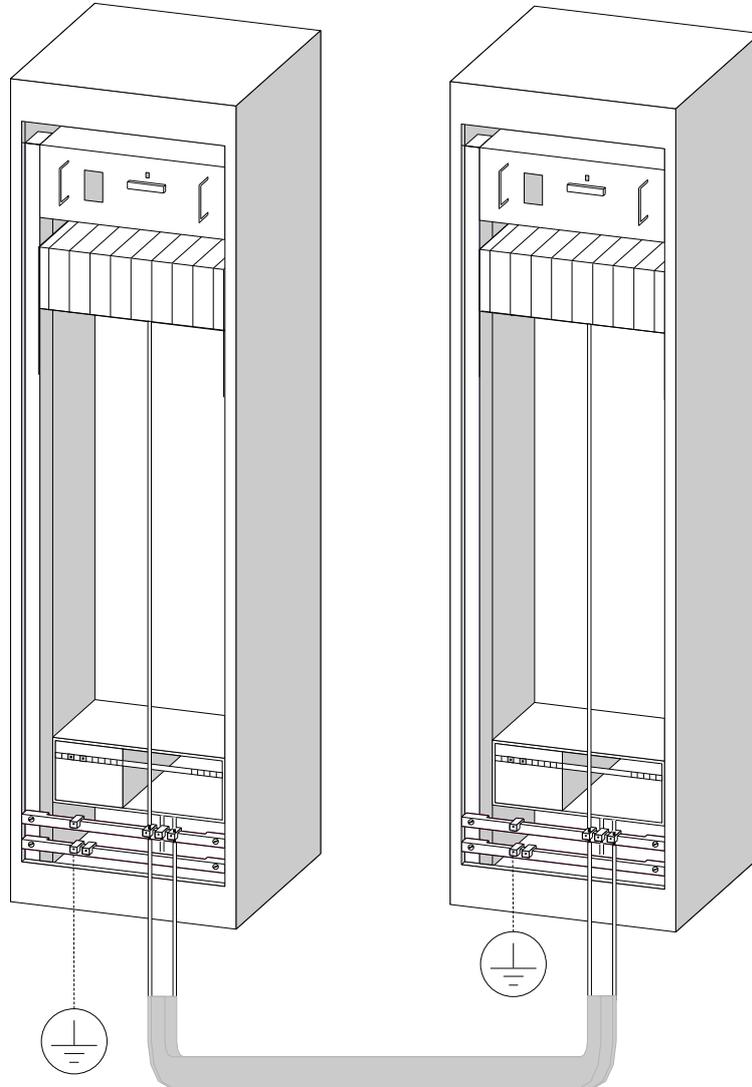
Potenzialausgleichsleitung

Die Potenzialunterschiede müssen Sie durch Verlegen von Potenzialausgleichsleitungen so reduzieren, dass ein einwandfreies Funktionieren der eingesetzten elektronischen Komponenten gewährleistet ist.

Wenn Sie eine Potenzialausgleichsleitung einsetzen, müssen Sie folgende Punkte beachten:

- Die Wirksamkeit eines Potenzialausgleichs ist umso größer, je kleiner die Impedanz der Potenzialausgleichsleitung ist.
- Sind zwei Anlagenteile über geschirmte Signalleitungen miteinander verbunden, deren Schirme beidseitig mit dem Erder/Schutzleiter verbunden sind, darf die Impedanz der zusätzlich verlegten Potenzialausgleichsleitung höchstens 10 % der Schirmimpedanz betragen.
- Dimensionieren Sie den Querschnitt Ihrer Potenzialausgleichsleitung für den maximal fließenden Ausgleichsstrom. In der Praxis haben sich Potenzialausgleichsleitungen mit einem Querschnitt von 16 mm² bewährt.
- Verwenden Sie Potenzialausgleichsleitungen aus Kupfer oder verzinktem Stahl. Verbinden Sie die Leitungen großflächig mit dem Erder/Schutzleiter und schützen Sie sie vor Korrosion.

- Verlegen Sie die Potenzialausgleichsleitung so, dass die Fläche zwischen Potenzialausgleichsleitung und Signalleitungen möglichst klein ist (siehe nachfolgendes Bild).



A.2.8 Leitungsführung innerhalb von Gebäuden

Einleitung

Für eine EMV-gerechte Führung von Leitungen innerhalb von Gebäuden (innerhalb und außerhalb von Schränken) müssen Abstände zwischen unterschiedlichen Leitungsgruppen eingehalten werden. Die folgende Tabelle gibt Auskunft über allgemein gültige Abstandsregeln für eine Auswahl von Leitungen.

Wie Sie die Tabelle lesen müssen

Wenn Sie wissen wollen, wie zwei Leitungen unterschiedlichen Typs verlegt werden müssen, dann gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Leitungstyp der ersten Leitung in Spalte 1 (Leitungen für ...) suchen.
2. Leitungstyp der zweiten Leitung im zugehörigen Abschnitt der Spalte 2 (und Leitungen für ...) suchen.
3. In Spalte 3 (verlegen ...) die einzuhaltenden Verlegerichtlinien ablesen.

Tabelle A- 6 Leitungsführung innerhalb von Gebäuden

Leitungen für ...	und Leitungen für ...	verlegen ...	
<ul style="list-style-type: none"> • Bussignale, geschirmt (z. B. PROFIBUS, PROFINET) • Datensignale, geschirmt (PG, OP, Drucker, Zählergänge usw.) • Analogsignale, geschirmt • Gleichspannung (≤ 60 V), ungeschirmt • Prozesssignale (≤ 25 V), geschirmt • Wechselspannung (≤ 5 V), ungeschirmt • Monitore (Koaxialleitung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bussignale, geschirmt (z. B. PROFIBUS, PROFINET) • Datensignale, geschirmt (PG, OP, Drucker, Zählergänge usw.) • Analogsignale, geschirmt • Gleichspannung (≤ 60 V), ungeschirmt • Prozesssignale (≤ 25 V), geschirmt • Wechselspannung (≤ 25 V), ungeschirmt • Monitore (Koaxialleitung) 	in gemeinsamen Bündeln oder Kabelkanälen	
	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichspannung (> 60 V und ≤ 400 V), ungeschirmt • Wechselspannung (> 25 V und ≤ 400 V), ungeschirmt 		in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (kein Mindestabstand erforderlich)
	<ul style="list-style-type: none"> • Gleich- und Wechselspannung (> 400 V), ungeschirmt 		innerhalb von Schränken: in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (kein Mindestabstand erforderlich) außerhalb von Schränken: auf getrennten Kabelbahnen mit mindestens 10 cm Abstand

Leitungen für ...	und Leitungen für ...	verlegen ...	
<ul style="list-style-type: none"> • Gleichspannung (>60 V und ≤400 V), ungeschirmt • Wechselspannung (>25 V und ≤400 V), ungeschirmt 	<ul style="list-style-type: none"> • Bussignale, geschirmt (z. B. PROFIBUS, PROFINET) • Datensignale, geschirmt (PG, OP, Drucker, Zählergänge usw.) • Analogsignale, geschirmt • Gleichspannung (≤60 V), ungeschirmt • Prozesssignale (≤25 V), geschirmt • Wechselspannung (≤25 V), ungeschirmt • Monitore (Koaxialleitung) 	in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (kein Mindestabstand erforderlich)	
	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichspannung (>60 V und ≤400 V), ungeschirmt • Wechselspannung (>25 V und ≤400 V), ungeschirmt 		in gemeinsamen Bündeln oder Kabelkanälen
	<ul style="list-style-type: none"> • Gleich- und Wechselspannung (>400 V), ungeschirmt 		innerhalb von Schränken: in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (kein Mindestabstand erforderlich) außerhalb von Schränken: auf getrennten Kabelbahnen mit mindestens 10 cm Abstand
Gleich- und Wechselspannung (>400 V), ungeschirmt	<ul style="list-style-type: none"> • Bussignale, geschirmt (z. B. PROFIBUS, PROFINET) • Datensignale, geschirmt (PG, OP, Drucker, Zählergänge usw.) • Analogsignale, geschirmt • Gleichspannung (≤60 V), ungeschirmt • Prozesssignale (≤25 V), geschirmt • Wechselspannung (≤25 V), ungeschirmt • Monitore (Koaxialleitung) 	innerhalb von Schränken: in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (kein Mindestabstand erforderlich) außerhalb von Schränken: auf getrennten Kabelbahnen mit mindestens 10 cm Abstand	
	<ul style="list-style-type: none"> • Gleich- und Wechselspannung (>400 V), ungeschirmt 		in gemeinsamen Bündeln oder Kabelkanälen

A.2.9 Leitungsführung außerhalb von Gebäuden

Regeln für EMV-gerechte Leitungsführung

Für eine EMV-gerechte Führung von Leitungen außerhalb von Gebäuden sind dieselben Regeln einzuhalten wie bei der Leitungsführung innerhalb von Gebäuden. Zusätzlich gilt:

- Leitungen auf metallischen Kabelträgern verlegen.
- Stoßstellen der Kabelträger galvanisch miteinander verbinden.
- Kabelträger erden.
- Ggf. für ausreichenden Potenzialausgleich zwischen den angeschlossenen Geräten sorgen.
- Blitzschutz- (innerer und äußerer Blitzschutz) und Erdungsmaßnahmen vorsehen, soweit sie für Ihren Anwendungsfall gelten.

Regeln für den Blitzschutz außerhalb von Gebäuden

Verlegen Sie Ihre Leitungen entweder

- in beidseitig geerdeten Metallrohren oder
- in betonierte Kabelkanälen mit durchverbundener Bewehrung.

Überspannungs-Schutzgeräte

Blitzschutzmaßnahmen erfordern immer eine individuelle Betrachtung der gesamten Anlage.

A.3 Blitz- und Überspannungsschutz

A.3.1 Übersicht

Einleitung

Zu den häufigsten Ausfallursachen gehören Überspannungen, verursacht durch:

- atmosphärische Entladungen
- elektrostatische Entladungen
- Schaltüberspannungen

Die Konzepte bzw. Maßnahmen zum Schutz vor Überspannungen basieren auf dem Blitzschutzzonenkonzept.

Im Verlauf sind die einzuhaltenden Regeln für die Übergänge zwischen den einzelnen Blitzschutzzonen dargestellt.

Hinweis

Dieses Kapitel kann Ihnen nur Hinweise zum Schutz der S7-300 vor Überspannungen geben.

Ein optimaler Schutz vor Überspannungen ist nur gewährleistet, wenn die gesamte Anlage auf der Basis des Blitzschutzzonenkonzeptes aufgebaut wird. Bereits in der Planungsphase von baulichen Anlagen sind hierzu umfangreiche Betrachtungen anzustellen.

Wenn Sie sich umfassend zum Schutz vor Überspannungen informieren wollen, empfehlen wir Ihnen, dass Sie sich an Ihren Siemens-Ansprechpartner oder an eine Firma wenden, welche sich auf den Blitz- und Überspannungsschutz spezialisiert hat.

Im Folgenden wird der normative Begriff des Überspannungsschutzgerätes je nach zu erwartender Bedrohungsgröße (Impulsform 8/20 μ s bzw. Impulsform 10/350 μ s) unterteilt in Überspannungs-Ableiter für die Impulsform 8/20 μ s und Blitzstrom-Ableiter für die Impulsform 10/350 μ s.

Weiterführende Literatur

Der folgenden Information liegt das Blitzschutzzonenkonzept zu Grunde, das in der Norm IEC 62305-4 "Protection against LEMP" beschrieben ist.

A.3.2 Blitzschutzkonzept

Prinzip des Blitzschutzkonzeptes nach IEC 62305-4, DIN EN 62305-4, VDE 0185-305-4

Das Prinzip des Blitzschutzkonzeptes sagt aus, dass das vor Überspannungen zu schützende Volumen, z. B. eine Messwarte, unter EMV-Gesichtspunkten in Blitzschutzkonzepten unterteilt wird (siehe Bild A-2).

Die einzelnen Blitzschutzkonzepten (LPZ: Lightning Protection Zone) grenzen sich räumlich wie folgt ab und sind nicht unbedingt physikalische Grenzen wie Wände, Böden, usw.

Blitzschutzkonzepten (LPZ: Lightning Protection Zone)	
Äußere Bereiche einer baulichen Anlage mit direkter Einschlaggefahr	Blitzschutzkonzept LPZ 0 _A
Äußere Bereiche einer baulichen Anlage, welche nicht einer direkten Einschlaggefahr ausgesetzt sind	Blitzschutzkonzept LPZ 0 _B
Innere Bereiche einer baulichen Anlage, die der Blitzschutzkonzept 0 _B folgen	Blitzschutzkonzept LPZ 1
Innere Bereiche einer baulichen Anlage, welche sich üblicherweise als eigene EMV-technisch reduzierende Raumbereiche darstellen und in der Blitzschutzkonzept 1 liegen	Blitzschutzkonzept LPZ 2
Elektrische Betriebsmittel (mit schirmenden Eigenschaften) in der Blitzschutzkonzept 2	Blitzschutzkonzept LPZ 3

Auswirkungen des Blitzeinschlages

Direkte Blitzeinschläge treten in Blitzschutzkonzept 0_A auf. Auswirkungen des Blitzeinschlages sind energiereiche Blitzströme und starke elektromagnetische Felder. Diese Auswirkungen sind von einer Blitzschutzkonzept zur nächsten Blitzschutzkonzept durch geeignete Blitzstrom- oder Überspannungs-Ableiter bzw. Schirmungsmaßnahmen zu reduzieren.

Überspannungen

Elektromagnetische Felder des Blitzkanals können mit entsprechenden Schirmungsmaßnahmen reduziert werden. Überspannungen durch Induktionen lassen sich ab Blitzschutzkonzept 0_B mittels Überspannungs-Ableiter auf ein ungefährliches Maß reduzieren.

A.3.3 Regeln für die Schnittstelle zwischen den Blitzschutzzonen 0 nach 1

Regel für die Schnittstelle 0_A nach 1 (Blitzschutz-Potenzialausgleich)

Für den Blitzschutz-Potenzialausgleich an der Schnittstelle Blitzschutzzone 0_A nach 1 gelten folgende Aussagen:

- keine Einleitung von Blitzteilströmen in die bauliche Anlage durch den Einsatz von Blitzstrom-Ableitern
- Erstellung eines örtlichen Potenzialausgleichs am Übergang der Blitzschutzzonen unter Einbeziehung metallischer Versorgungssysteme (Rohre, Lüftungskanäle, Kabelkanäle, Kabelrinnen, usw.)

Komponenten für den Blitzschutz-Potenzialausgleich

Tabelle A- 7 Komponenten für den Blitzschutz-Potenzialausgleich

Lfd. Nr.	Leitungen für ...	Beschaltung an der Schnittstelle 0 _A nach 1 mit:	Artikelnummer
1	Drehstrom TN-C-System	DEHNventil® DV M TNC 255 DEHNventil® DV M TNC 255 FM *	951 300 951 305 *
2	Drehstrom TN-S-System	DEHNventil® DV M TNS 255 DEHNventil® DV M TNS 255 FM *	951 400 951 405 *
3	Drehstrom TT-System	DEHNventil® DV M TT 255 DEHNventil® DV M TT 255 FM *	951 310 951 315 *
4	Wechselstrom TN-S-System	DEHNventil® DV M TN 255 DEHNventil® DV M TN 255 FM *	951 200 951 205 *
5	Wechselstrom TT-System	DEHNventil® DV M TT 2P 255 DEHNventil® DV M TT 2P 255 FM *	951 110 951 115 *
6	Versorgung U _N = DC 24 V	BLITZDUCTOR® XT, Basisteil BXT BAS BLITZDUCTOR® XT, Modul BXT ML2 B 180 (I _L = 1,2 A) (2-adrig)	920 300 920 211
7	Versorgung U _N = DC 24 V	DEHNbloc® M, DB M 1 150 DEHNbloc® M, DB M 1 150 FM * (2 Stück erforderlich)	961 110 961 115 *
8	Busleitung MPI RS 485, RS 232 (V.24)	BLITZDUCTOR® XT, Basisteil BXT BAS BLITZDUCTOR® XT, Modul BXT ML2 B 180 (2-adrig)	920 300 920 211
9	Ein-/Ausgänge von digitalen Baugruppen U _N = DC 24 V	BLITZDUCTOR® XT, Basisteil BXT BAS BLITZDUCTOR® XT, Modul BXT ML4 B 180 (I _L = 1,2 A) (4-adrig)	920 300 920 310
10	Ein-/Ausgänge von digitalen Baugruppen U _N = AC 230 V	DEHNbloc® M, DB M 1 255 DEHNbloc® M, DB M 1 255 * (2 Stück erforderlich)	961 120 961 125 *

Lfd. Nr.	Leitungen für ...	Beschaltung an der Schnittstelle 0 _A nach 1 mit:	Artikelnummer
11	Ein-/Ausgänge von analogen Baugruppen (z. B. 4-20 mA, 1-10 V)	BLITZDUCTOR® XT, Basisteil BXT BAS BLITZDUCTOR® XT, Modul BXT ML4 B 180 (I _L = 1,2 A) (4-adrig)	920 300 920 310
<p>* Ausführung mit Fernmeldekontakt</p> <p>Komponenten der Baureihe BLITZDUCTOR® XT sind mit entsprechendem Zubehör fernüberwachbar. Weitere Informationen unter http://www.dehn.de</p> <p>Direktbezug der Bauteile über: DEHN+SÖHNE GMBH+CO.KG. Hans-Dehn-Str. 1 D-92318 Neumarkt Tel. +49 (0)9181-906-730</p>			

Regel für die Schnittstelle 0_B nach 1 (starke elektromagnetische Einkopplung)

Für den Überspannungsschutz an der Schnittstelle Blitzschutzzone 0_B nach 1 gelten folgende Aussagen:

- Verwendung von energietechnischen Kabeln mit stoßstromtragfähigen Kabelschirmen (z. B. NYCWY) bzw. paarig verseilten informationstechnischen Leitungen (z. B. A2Y (K) Y)
- Verlegen von Kabeln und Leitungen
 - in durchgehenden, stoßstromtragfähigen, beidseitig geerdeten Rohren aus Metall
 - in Kanälen aus stoßstromtragfähigem bewehrten Stahlbeton mit beidseitiger Bewehrungserdung
 - auf geschlossenen Kabelpitschen aus Metall, die ebenfalls am Anfang und Ende geerdet sind
- Verwendung von Lichtwellenleitern ohne metallischen Schirm, wenn eine solche Übertragung vorgesehen ist
- Erstellung eines örtlichen Potenzialausgleichs am Übergang der Blitzschutzonen unter Einbeziehung metallischer Versorgungssysteme (Rohre, Lüftungskanäle, Kabelkanäle, Kabelrinnen, ...)

Zusätzliche Maßnahmen

Wenn die oben aufgeführten Maßnahmen nicht durchführbar sind, muss ein Schutz mit Überspannungs-Ableitern vorgenommen werden. Die nachfolgende Tabelle enthält Überspannungs-Ableiter, die für den Schutz der Anlage eingesetzt werden dürfen.

Überspannungsschutz der 24 V DC-Versorgung

Für die 24 V DC-Versorgung der S7-300 darf nur der BLITZDUCTOR VT Typ AD 24 V verwendet werden. Alle anderen Überspannungs-Ableiter erfüllen nicht den Toleranzbereich (19,2 - 28,8 V) der S7-300.

Allgemeines zum Einsatz von Überspannungs-Ableitern

Überschreiten die in der Anlage auftretenden Spannungen toleranzbedingt die max. ausgewiesenen Grenzwerte der aufgeführten Überspannungs-Ableiter, sind Überspannungs-Ableiter der nächsten Nennspannungsreihe einzusetzen.

Komponenten für den Überspannungsschutz

Tabelle A- 8 Komponenten für den Überspannungsschutz

Lfd. Nr.	Leitungen für ...	Beschaltung an der Schnittstelle 0_B nach 1 mit:	Artikelnummer
1	Drehstrom TN-C-System	DEHNguard® DG M TNC 275 DEHNguard® DG M TNC 275 FM *	952 300 952 305 *
2	Drehstrom TN-S-System	DEHNguard® DG M TNS 275 DEHNguard® DG M TNS 275 FM *	952 400 952 405 *
3	Drehstrom TT-System	DEHNguard® DG M TT 275 DEHNguard® DG M TT 275 FM *	952 310 952 315 *
4	Wechselstrom TN-S-System	DEHNguard® DG M TN 275 DEHNguard® DG M TN 275 FM *	952 200 952 205 *
5	Wechselstrom TT-System	DEHNguard® DG M TT 2P 275 DEHNguard® DG M TT 2P 275 FM *	952 110 952 115 *
6	Versorgung $U_N = DC 24 V$	BLITZDUCTOR® VT, BVT AD 24	918 402
7	Busleitung MPI/DP RS 485	BLITZDUCTOR® XT, Basisteil BXT BAS BLITZDUCTOR® XT, Modul BXT ML2 BD HFS 5	920 300 920 271
8	Busleitung RS 232 (V.24)	BLITZDUCTOR® XT, Basisteil BXT BAS BLITZDUCTOR® XT, Modul BXT ML2 BE S 12	920 300 920 222
9	Industrial Ethernet	DEHNpatch DPA M CLE RJ45B 48	929 121
10	Eingänge von digitalen Baugruppen $U_N = DC 24 V$	DEHNconnect RK, DCO RK ME 24 ($I_L = 0,5 A$)	919 921
11	Ausgänge von digitalen Baugruppen $U_N = DC 24 V$	DEHNconnect RK, DCO RK D 5 24 ($I_L = 10,0 A$)	919 986
12	Ein-/Ausgänge von digitalen Baugruppen $U_N = AC 230 V$	DEHNguard® DG S 275 DEHNguard® DG S 275 FM * N-PE Ableiter im TT-System DEHNgap C S, DGP C S DEHNgap C S, DGP C S FM *	952 070 952 090 * 952 030 952 035 *
13	Ein-/Ausgänge von analogen Baugruppen (z. B. 4-20 mA, 1-10 V)	DEHNconnect RK, DCO RK ME 24 ($I_L = 0,5 A$)	919 921
<p>* Ausführung mit Fernmeldekontakt</p> <p>Komponenten der Baureihe BLITZDUCTOR® XT sind mit entsprechendem Zubehör fernüberwachbar. Weitere Informationen unter http://www.dehn.de</p> <p>Direktbezug der Bauteile über: DEHN+SÖHNE GMBH+CO.KG. Hans-Dehn-Str. 1 D-92318 Neumarkt Tel. +49 (0)9181-906-730</p>			

A.3.4 Regeln für die Schnittstelle zwischen den Blitzschutzzonen 1 nach 2

Regeln für Schnittstelle 1 nach 2 (starke elektromagnetische Einkopplung)

Für den Überspannungsschutz an der Schnittstelle 1 nach 2 gelten folgende Aussagen:

- Verwendung von energietechnischen Kabeln mit stoßstromtragfähigen Kabelschirmen (z. B. NYCWY) bzw. paarig verseilten informationstechnischen Leitungen (z. B. A2Y (K) Y)
- Verlegen von Kabeln und Leitungen
 - in durchgehenden, stoßstromtragfähigen, beidseitig geerdeten Rohren aus Metall oder
 - in Kanälen aus stoßstromtragfähigem bewehrten Stahlbeton mit beidseitiger Bewehrungserdung oder
 - auf geschlossenen Kabelpraitschen aus Metall, die ebenfalls am Anfang und Ende geerdet sind
- Verwendung von Lichtwellenleitern ohne metallischen Schirm, wenn eine solche Übertragung vorgesehen ist
- Erstellung eines örtlichen Potenzialausgleichs am Übergang der Blitzschutzzonen unter Einbeziehung metallischer Versorgungssysteme (Rohre, Lüftungskanäle, Kabelkanäle, Kabelrinnen, usw.)

Zusätzliche Maßnahmen

Wenn die oben aufgeführten Maßnahmen nicht durchführbar sind, muss ein Schutz mit Überspannungs-Ableitern vorgenommen werden. Die nachfolgende Tabelle enthält Überspannungs-Ableiter, die für den Schutz der Anlage eingesetzt werden dürfen.

Überspannungsschutz der 24 V DC-Versorgung

Für die 24 V DC-Versorgung der S7-300 darf nur der BLITZDUCTOR VT Typ AD 24 V verwendet werden. Alle anderen Überspannungs-Ableiter erfüllen nicht den Toleranzbereich (19,2 - 28,8 V) der S7-300.

Allgemeines zum Einsatz von Überspannungs-Ableitern

Überschreiten die in der Anlage auftretenden Spannungen toleranzbedingt die max. ausgewiesenen Grenzwerte der aufgeführten Überspannungs-Ableiter, sind Überspannungs-Ableiter der nächsten Nennspannungsreihe einzusetzen.

Komponenten für den Überspannungsschutz

Tabelle A- 9 Komponenten für den Überspannungsschutz

Lfd. Nr.	Leitungen für ...	Beschaltung an der Schnittstelle 1 nach 2 mit:	Artikelnummer
1	Drehstrom TN-C-System	DEHNguard® DG M TNC 275 DEHNguard® DG M TNC 275 FM *	952 300 952 305 *
2	Drehstrom TN-S-System	DEHNguard® DG M TNS 275 DEHNguard® DG M TNS 275 FM *	952 400 952 405 *
3	Drehstrom TT-System	DEHNguard® DG M TT 275 DEHNguard® DG M TT 275 FM *	952 310 952 315 *
4	Wechselstrom TN-S-System	DEHNguard® DG M TN 275 DEHNguard® DG M TN 275 FM *	952 200 952 205 *
5	Wechselstrom TT-System	DEHNguard® DG M TT 2P 275 DEHNguard® DG M TT 2P 275 FM *	952 110 952 115 *
6	Versorgung $U_N = DC 24 V$	BLITZDUCTOR® VT, BVT AD 24	918 402
7	Busleitung MPI/DP RS 485	BLITZDUCTOR® XT, Basisteil BXT BAS BLITZDUCTOR® XT, Modul BXT ML2 BD HFS 5	920 300 920 271
8	Busleitung RS 232 (V.24)	BLITZDUCTOR® XT, Basisteil BXT BAS BLITZDUCTOR® XT, Modul BXT ML2 BE S 12	920 300 920 222
9	Industrial Ethernet	DEHNpatch DPA M CLE RJ45B 48	929 121
10	Eingänge von digitalen Baugruppen $U_N = DC 24 V$	DEHNconnect RK, DCO RK ME 24 ($I_L = 0,5 A$)	919 921
11	Ausgänge von digitalen Baugruppen $U_N = DC 24 V$	DEHNconnect RK, DCO RK D 5 24 ($I_L = 10,0 A$)	919 986
12	Ein-/Ausgänge von digitalen Baugruppen $U_N = AC 230 V$	DEHNguard® DG S 275 DEHNguard® DG S 275 FM * N-PE Ableiter im TT-System DEHNgap DGP C S DEHNgap DGP C S FM *	952 070 952 090 * 952 030 952 035 *
13	Ein-/Ausgänge von analogen Baugruppen (z. B. 4-20 mA, 1-10 V)	DEHNconnect RK, DCO RK ME 24 ($I_L = 0,5 A$)	919 921
<p>* Ausführung mit Fernmeldekontakt</p> <p>Komponenten der Baureihe BLITZDUCTOR® XT sind mit entsprechendem Zubehör fernüberwachbar. Weitere Informationen unter http://www.dehn.de</p> <p>Direktbezug der Bauteile über: DEHN+SÖHNE GMBH+CO.KG. Hans-Dehn-Str. 1 D-92318 Neumarkt Tel. +49 (0)9181-906-730</p>			

A.3.5 Regeln für die Schnittstelle zwischen den Blitzschutzzonen 2 nach 3

Regeln für Schnittstelle 2 nach 3 (elektromagnetische Einkopplung)

Für den Überspannungsschutz an der Schnittstelle 2 nach 3 gelten folgende Aussagen:

- Verwendung von energietechnischen Kabeln mit stoßstromtragfähigen Kabelschirmen (z. B. NYCWY) bzw. paarig verseilten informationstechnischen Leitungen (z. B. A2Y (K) Y)
- Verlegen von Kabeln und Leitungen
 - in durchgehenden, stoßstromtragfähigen, beidseitig geerdeten Rohren aus Metall oder
 - in Kanälen aus stoßstromtragfähigem bewehrten Stahlbeton mit beidseitiger Bewehrungserdung oder
 - auf geschlossenen Kabelpritschen aus Metall, die ebenfalls am Anfang und Ende geerdet sind
- Verwendung von Lichtwellenleitern ohne metallischen Schirm, wenn eine solche Übertragung vorgesehen ist
- Erstellung eines örtlichen Potenzialausgleichs am Übergang der Blitzschutzzonen unter Einbeziehung metallischer Versorgungssysteme (Rohre, Lüftungskanäle, Kabelkanäle, Kabelrinnen, usw.)

Zusätzliche Maßnahmen

Wenn die oben aufgeführten Maßnahmen nicht durchführbar sind, muss ein Schutz mit Überspannungs-Ableitern vorgenommen werden. Die nachfolgende Tabelle enthält Überspannungs-Ableiter, die für den Schutz der Anlage eingesetzt werden dürfen.

Überspannungsschutz der DC 24 V-Versorgung

Für die DC 24 V-Versorgung der S7-300 darf nur der BLITZDUCTOR VT Typ AD 24 V verwendet werden. Alle anderen Überspannungs-Ableiter erfüllen nicht den Toleranzbereich (19,2 - 28,8 V) der S7-300.

Allgemeines zum Einsatz von Überspannungs-Ableitern

Überschreiten die in der Anlage auftretenden Spannungen toleranzbedingt die max. ausgewiesenen Grenzwerte der aufgeführten Überspannungs-Ableiter, sind Überspannungs-Ableiter der nächsten Nennspannungsreihe einzusetzen.

Komponenten für den Überspannungsschutz

Tabelle A- 10 Komponenten für den Überspannungsschutz

Lfd. Nr.	Leitungen für ...	Beschaltung an der Schnittstelle 2 nach 3 mit:	Artikelnummer
1	Drehstrom TN-S-, TT-System	DEHNrail® DR M 4P 255 DEHNrail® DR M 4P 255 FM * (I _L = 25,0 A)	953 400 953 405 *
2	Wechselstrom TN-S-, TT-System	DEHNrail® DR M 2P 255 DEHNrail® DR M 2P 255 FM * (I _L = 25,0 A)	953 200 953 205 *
3	Versorgung U _N = DC 24 V	BLITZDUCTOR® VT, BVT AD 24	918 402
4	Busleitung MPI/DP RS 485	BLITZDUCTOR® XT, Basisteil BXT BAS BLITZDUCTOR® XT, Modul BXT ML2 BD HFS 5	920 300 920 271
5	Busleitung RS 232 (V.24)	BLITZDUCTOR® XT, Basisteil BXT BAS BLITZDUCTOR® XT, Modul BXT ML2 BE S 12	920 300 920 222
6	Industrial Ethernet	DEHNpatch DPA M CLE RJ45B 48	929 121
7	Eingänge von digitalen Baugruppen U _N = DC 24 V	DEHNconnect RK, DCO RK ME 24 (I _L = 0,5 A)	919 921
8	Ausgänge von digitalen Baugruppen U _N = DC 24 V	DEHNconnect RK, DCO RK D 5 24 (I _L = 10,0 A)	919 986
9	Ein-/Ausgänge von digitalen Baugruppen U _N = AC 230 V	DEHNguard® DG S 275 DEHNguard® DG S 275 FM * N-PE Ableiter im TT-System DEHNgap C S, DGP C S DEHNgap C S, DGP C S FM *	952070 952 090 * 952 030 952 035 *
10	Ein-/Ausgänge von analogen Baugruppen (z. B. 4-20 mA, 1-10 V)	DEHNconnect RK, DCO RK ME 24 (I _L = 0,5 A)	919 921
<p>* Ausführung mit Fernmeldekontakt</p> <p>Komponenten der Baureihe BLITZDUCTOR® XT sind mit entsprechendem Zubehör fernüberwachbar. Weitere Informationen unter http://www.dehn.de</p> <p>Direktbezug der Bauteile über: DEHN+SÖHNE GMBH+CO.KG. Hans-Dehn-Str. 1 D-92318 Neumarkt Tel. +49 (0)9181-906-730</p>			

A.3.6 Beispiel: Beschaltung für vernetzte S7-300 CPUs zum Schutz vor Überspannungen

Das Bild zeigt die erforderlichen Maßnahmen zweier vernetzter S7-300 zum Schutz vor Blitzströmen und Überspannungen.

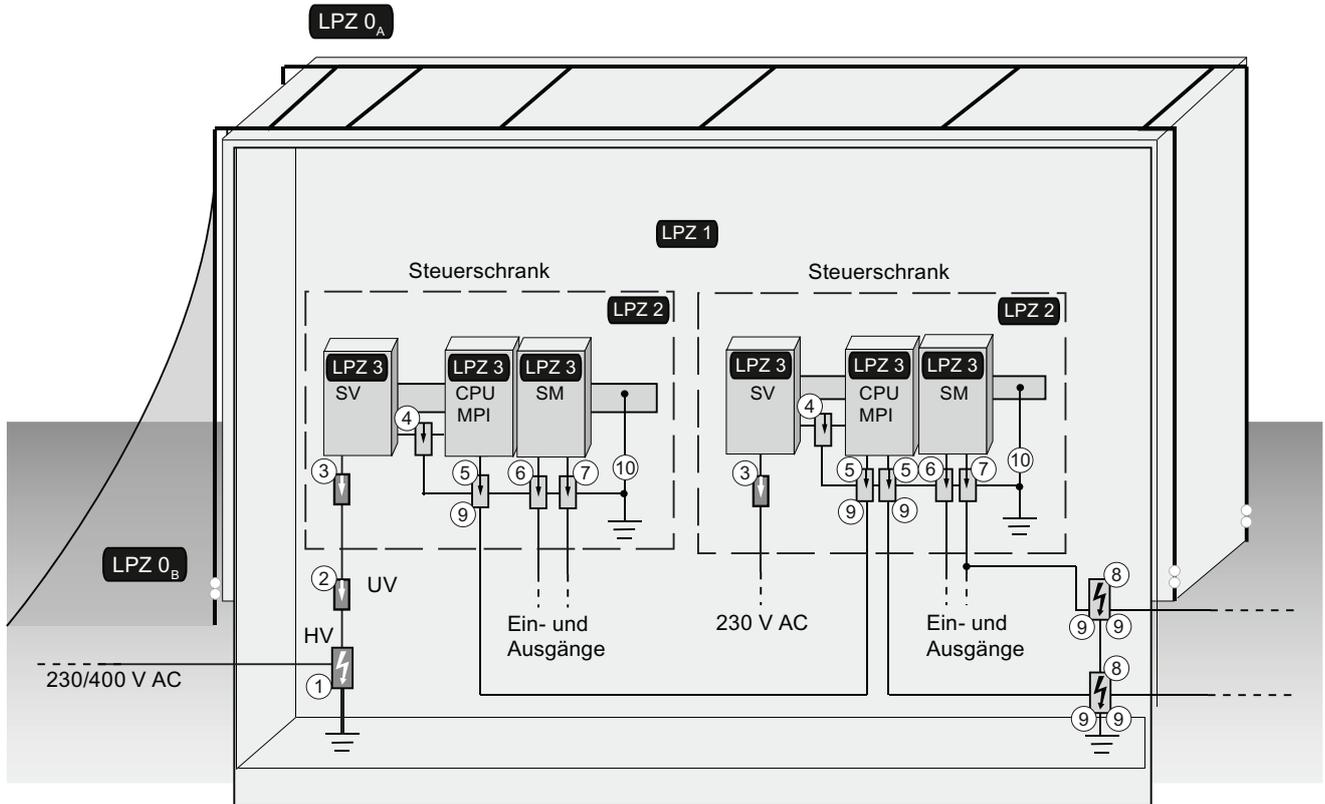


Bild A-3 Quelle: DEHN+Söhne

Komponenten des Anwendungsbeispiels

Folgende Tabelle erläutert die Komponenten des Anwendungsbeispiels:

Lfd. Nr.	Komponente	Bedeutung
①	Kombi-Ableiter 230/400 V AC-Versorgung, DEHNventi® DV M TNC 255 Art. Nr. 951 300 DEHNventi® DV M TNC 255 FM * Art. Nr. 951 305 * DEHNventi® DV M TNS 255 Art. Nr. 951 400 DEHNventi® DV M TNS 255 FM * Art. Nr. 951 405 *	Schutz vor indirekten Blitzeinwirkungen und Überspannungen an Zonenübergang 0 _A → 1 und 0 _A → 2
②	Überspannungs-Ableiter, 230/400 V AC-Versorgung, DEHNguard® DG M TNC 275 Art. Nr. 952 300 DEHNguard® DG M TNC 275 FM * Art. Nr. 952 305 * DEHNguard® DG M TNS 275 Art. Nr. 952 400 DEHNguard® DG M TNS 275 FM * Art. Nr. 952 405 *	Schutz vor indirekten Blitzeinwirkungen und Überspannungen am Zonenübergang 1 → 2
③	Überspannungs-Ableiter, 230 V AC-Versorgung, DEHNrail DR M 2P 255 Art. Nr. 953 200 DEHNrail DR M 2P 255 FM * Art. Nr. 953 205 * (I _L = 25,0 A)	Schutz vor indirekten Blitzeinwirkungen und Überspannungen am Zonenübergang 2 → 3
④	Überspannungs-Ableiter, BLITZDUCTOR® VT, BVT AD 24, 24 V DC-Versorgung Art. Nr. 918 402	Schutz vor indirekten Blitzeinwirkungen und Überspannungen am Zonenübergang 2 → 3
⑤	Überspannungs-Ableiter, RS 485-Schnittstelle BLITZDUCTOR® XT Basisteil BXT BAS, Art. Nr. 920 300 BLITZDUCTOR® XT Modul BXT ML2 BD HFS 5, Art. Nr. 920 271 (2-adrig)	Schutz vor indirekten Blitzeinwirkungen und Überspannungen am Zonenübergang 2 → 3
⑥	Überspannungs-Ableiter, digitale Eingänge der Baugruppen DEHNconnect RK, DCO RK ME 24 Art. Nr. 919 921 (I _L = 0,5 A) (2-adrig)	Schutz vor indirekten Blitzeinwirkungen und Überspannungen am Zonenübergang 2 → 3
⑦	Überspannungs-Ableiter, digitale Ausgänge der Baugruppen DEHNconnect RK, DCO RK D 5 24 Art. Nr. 919 986 (I _L = 10,0 A) (2-adrig)	Schutz vor indirekten Blitzeinwirkungen und Überspannungen am Zonenübergang 2 → 3

Lfd. Nr.	Komponente	Bedeutung
⑧	Überspannungs-Ableiter, Ein-/Ausgänge der Baugruppen BLITZDUCTOR® XT Basisteil BXT BAS, Art. Nr. 920 300 BLITZDUCTOR® XT Modul BXT ML2 B 180, Art. Nr. 920 211 (I _L = 1,2 A) (2-adrig)	Schutz vor indirekten Blitzeinwirkungen und Überspannungen am Zonenübergang 0 _A → 1
⑨	2 EMV-Federklemmen für das Basisteil des BLITZDUCTOR® XT Art. Nr. 920 395	Direkte oder indirekte Schirmdung
⑩	Schutzpotenzialausgleichsleiter ≥6 mm ² Cu	Schutzpotenzialausgleich
<p>* Ausführung mit Fernmeldekontakt</p> <p>Komponenten der Baureihe BLITZDUCTOR® XT sind mit entsprechendem Zubehör fernüberwachbar. Weitere Informationen unter http://www.dehn.de</p> <p>Direktbezug der Bauteile über: DEHN+SÖHNE GMBH+CO.KG. Hans-Dehn-Str. 1 D-92318 Neumarkt Tel. +49 (0)9181-906-730</p>		

A.3.7 So schützen Sie Digitalausgabebaugruppen vor Überspannungen, durch Induktivitäten

Induktive Überspannungen

Überspannungen entstehen u. a. beim Abschalten von Induktivitäten. Beispiele hierfür sind Relaispulen und Schütze.

Integrierter Überspannungsschutz

Die Digitalausgabebaugruppen der S7-300 haben eine integrierte Überspannungsschutz-Einrichtung.

Zusätzlicher Überspannungsschutz

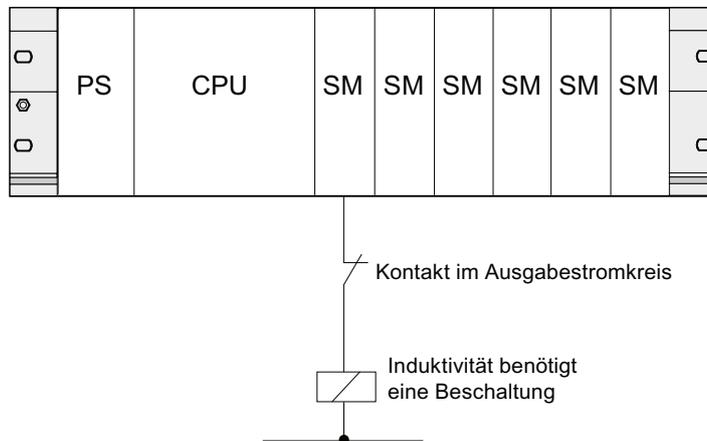
Induktivitäten sind nur in folgenden Fällen mit zusätzlichen Überspannungsschutz-Einrichtungen zu beschalten:

- Wenn diese durch zusätzliche Kontakte (z. B. Relaiskontakte) abgeschaltet werden können.
- Wenn die Induktivitäten nicht von SIMATIC-Baugruppen angesteuert werden, sich jedoch die entstehenden Überspannungen auf die SIMATIC negativ auswirken können.

Anmerkung: Erkundigen Sie sich beim Lieferanten der Induktivitäten, wie die jeweiligen Überspannungsschutz-Einrichtungen zu dimensionieren sind.

Beispiel: Relaiskontakt für NOT-AUS im Ausgabestromkreis

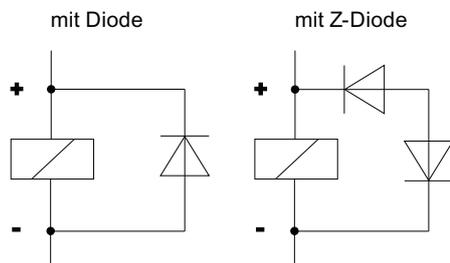
Das Bild zeigt einen Ausgabestromkreis, der zusätzliche Überspannungsschutz-Einrichtungen notwendig macht.



Lesen Sie dazu auch die weiterführenden Informationen dieses Abschnitts.

Beschaltung von gleichstrombetätigten Spulen

Gleichstrombetätigte Spulen werden wie im folgenden Bild dargestellt mit Dioden oder Z-Dioden beschaltet.

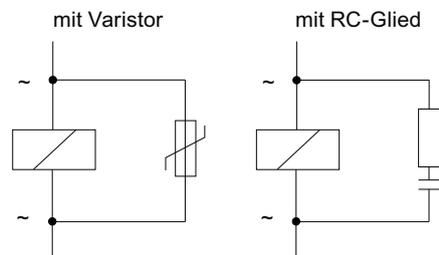


Die Beschaltung mit Dioden/Z-Dioden hat folgende Eigenschaften:

- Abschaltüberspannungen lassen sich vermeiden.
Z-Diode hat höhere Abschaltspannung.
- Hohe Abschaltverzögerung (6- bis 9-fach höher als ohne Schutzbeschaltung).
Z-Diode schaltet schneller ab als Diodenbeschaltung.

Beschaltung von wechselstrombetätigten Spulen

Wechselstrombetätigte Spulen werden wie im Bild dargestellt mit Varistoren oder RC-Gliedern beschaltet.



Die Beschaltung mit **Varistor** hat folgende Eigenschaften:

- Die Amplitude der Abschaltüberspannung wird begrenzt, aber nicht gedämpft.
- Die Steilheit der Überspannung bleibt gleich.
- Die Abschaltverzögerung ist gering.

Die Beschaltung mit **RC-Gliedern** hat folgende Eigenschaften:

- Die Amplitude und die Steilheit der Abschaltüberspannung werden verringert.
- Die Abschaltverzögerung ist gering.

A.4 Funktionale Sicherheit elektronischer Steuerungen

Zuverlässigkeit durch Basis-Maßnahmen

SIMATIC-Geräte und -Komponenten sind durch umfangreiche Maßnahmen in Entwicklung und Fertigung höchst zuverlässig.

Zu den Basis-Maßnahmen gehören:

- Auswahl qualitativ hochwertiger Bauelemente und strategische Zusammenarbeit mit leistungsfähigen Lieferanten
- Maßnahmen zur Verhinderung von statischen Aufladungen bei Hantieren an oder mit MOS-Schaltungen
- Kontrollen der Fertigungsprozesse mit statistischen Methoden und Sichtkontrollen in verschiedenen Stufen der Fertigung
- Wärmedauerlauf bei erhöhter Umgebungstemperatur als Monitoring-RunIn
- Sorgfältige rechnergesteuerte Endprüfung aller Baugruppen
- Statistische Auswertung aller Rückwaren und Analyse von Service-Requests zur sofortigen Einleitung korrigierender Maßnahmen
- Flächendeckende rechnergestützte Erfassung der Qualitätsdaten in der Produktion zur Absicherung aller eingeführten Maßnahmen

Erhöhte Sicherheits-Maßnahmen

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. Hierbei reichen die oben aufgeführten Basis-Maßnahmen ab einem bestimmten Gefährdungspotenzial nicht mehr aus. Der Betreiber muss dafür sorgen, dass zusätzliche Maßnahmen für die Anlage realisiert werden, z. B. durch den Einsatz von sicherheitsgerichteten Steuerungen SIMATIC S7-F.

Wichtiger Hinweis

Es ist unerlässlich, die in den Betriebsanleitungen enthaltenen Anweisungen genau zu befolgen, da durch falsche Hantierung möglicherweise Vorkehrungen zur Verhinderung gefährlicher Fehler außer Kraft gesetzt oder zusätzliche Gefahrenquellen geschaffen werden.

Fehlersichere Systeme in SIMATIC S7

Für die Integration der Sicherheitstechnik in die SIMATIC S7-Automatisierungssysteme stehen zwei fehlersichere Systeme zur Verfügung:

- Das fehlersichere Automatisierungssystem *S7 Distributed Safety*
 - Für die Realisierung von Sicherheitskonzepten im Bereich Maschinenschutz und Personenschutz, z. B. für NOT-AUS-Einrichtungen beim Betrieb von Bearbeitungsmaschinen/Verarbeitungsmaschinen.
 - In der Prozessindustrie, z. B. zur Durchführung von Schutzfunktionen für MSR-Schutzeinrichtungen und Brenner.
- Das fehlersichere und optional hochverfügbare Automatisierungssystem *S7 F/FH Systems* für Anlagen z. B. in der Prozesstechnik und der Ölindustrie.

Fehlersicheres und hochverfügbares System *S7 F/FH Systems*

Um die Verfügbarkeit des Automatisierungssystems zu erhöhen und so Prozessausfälle bei Fehlern zu vermeiden, können fehlersichere Systeme *S7 F/FH Systems* optional hochverfügbar aufgebaut werden. Die erhöhte Verfügbarkeit wird erreicht durch Redundanz folgender Komponenten: Stromversorgung, Zentralbaugruppe, Kommunikation und Peripherie.

Erreichbare Sicherheitsanforderungen

F-Systeme *S7 Distributed Safety* und *S7 F/FH Systems* können die folgenden Sicherheitsanforderungen erfüllen:

- Sicherheitsklasse (Safety Integrity Level) SIL1 bis SIL3 nach IEC 61508
- Kategorie Kat. 2 bis Kat. 4 nach EN 954-1.

Verweis

Weitere Informationen finden Sie in der Systembeschreibung *Sicherheitstechnik in SIMATIC S7* (A5E00109528-05).

Glossar

Abschlusswiderstand

Ein Abschlusswiderstand ist ein Widerstand zum Abschluss einer Datenübertragungsleitung zur Vermeidung von Reflexionen.

Adresse

Eine Adresse ist die Kennzeichnung für einen bestimmten Operanden oder Operandenbereich, Beispiele: Eingang E 12.1; Merkerwort MW 25; Datenbaustein DB 3.

AKKU

Die Akkumulatoren sind Register in der CPU und dienen als Zwischenspeicher für Lade-, Transfer- sowie Vergleichs-, Rechen- und Umwandlungsoperationen.

Aktualisierungszeit

Innerhalb dieses Zeitintervalls wird ein IO-Device/IO-Controller im PROFINET IO-System vom IO-Controller/IO-Device mit neuen Daten versorgt. Die Aktualisierungszeit kann für jedes IO-Device separat projektiert werden und bestimmt den Zeitabstand, in dem Daten vom IO-Controller zum IO-Device (Ausgänge) sowie Daten vom IO-Device zum IO-Controller (Eingänge) gesendet werden.

Alarm

Das Betriebssystem der CPU unterscheidet verschiedene Prioritätsklassen, die die Bearbeitung des Anwenderprogramms regeln. Zu diesen Prioritätsklassen gehören u. a. Alarme, z. B. Prozessalarme. Bei Auftreten eines Alarms wird vom Betriebssystem automatisch ein zugeordneter Organisationsbaustein aufgerufen, in dem der Anwender die gewünschte Reaktion programmieren kann (z. B. in einem FB).

Alarm, Diagnose

→ *Diagnosealarm*

Alarm, Herstellerspezifischer-

Ein herstellerspezifischer Alarm kann von einem DPV1-Slave bzw. einem PNIO-Device erzeugt werden. Beim DPV1-Master bzw. PNIO-Controller bewirkt der Empfang des Alarms den Aufruf des OB 57.

Detaillierte Informationen zum OB 57 erhalten Sie im *Referenzhandbuch Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardfunktionen*.

Alarm, Prozess

→ *Prozessalarm*

Alarm, Status-

Ein Status-Alarm kann von einem DPV1-Slave bzw. einem PNIO-Device erzeugt werden. Beim DPV1-Master bzw. PNIO-Controller bewirkt der Empfang des Alarms den Aufruf des OB 55.

Detaillierte Informationen zum OB 56 erhalten Sie im *Referenzhandbuch Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardfunktionen*.

Alarm, Uhrzeit-

Der Uhrzeitalarm gehört zu einer der Prioritätsklassen bei der Programmbearbeitung von SIMATIC S7. Er wird abhängig von einem bestimmten Datum (oder täglich) und Uhrzeit (z. B. 9:50 oder stündlich, minütlich) generiert. Es wird dann ein entsprechender Organisationsbaustein bearbeitet.

Alarm, Update-

Ein Update-Alarm kann von einem DPV1-Slave bzw. einem PNIO-Device erzeugt werden. Beim DPV1-Master bzw. PNIO-Controller bewirkt der Empfang des Alarms den Aufruf des OB 56.

Detaillierte Informationen zum OB 56 erhalten Sie im *Referenzhandbuch Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardfunktionen*.

Alarm, Verzögerungs-

Der Verzögerungsalarm gehört zu einer der Prioritätsklassen bei der Programmbearbeitung von SIMATIC S7. Er wird bei Ablauf einer im Anwenderprogramm gestarteten Zeit generiert. Es wird dann ein entsprechender Organisationsbaustein bearbeitet.

Alarm, Weck-

Ein Weckalarm wird periodisch in einem parametrierbaren Zeitraster von der CPU generiert. Es wird dann ein entsprechender Organisationsbaustein bearbeitet.

Analogbaugruppe

Analogbaugruppen setzen analoge Prozesswerte (z. B. Temperatur) in digitale Werte um, die von der Zentralbaugruppe weiterverarbeitet werden können oder wandeln digitale Werte in analoge Stellgrößen um.

ANLAUF

Der Betriebszustand ANLAUF wird beim Übergang vom Betriebszustand STOP in den Betriebszustand RUN durchlaufen. Kann ausgelöst werden durch den Betriebsartenschalter oder nach Netz-Ein oder durch Bedienung am Programmiergerät. Bei S7-300 wird ein Neustart durchgeführt.

Anwenderprogramm

Bei SIMATIC wird unterschieden zwischen Betriebssystem der CPU und Anwenderprogrammen. Das Anwenderprogramm enthält alle Anweisungen und Deklarationen sowie Daten für die Signalverarbeitung, durch die eine Anlage oder ein Prozess gesteuert werden kann. Es ist einer programmierbaren Baugruppe (z. B. CPU, FM) zugeordnet und kann in kleinere Einheiten strukturiert werden.

Applikation

Eine Applikation ist ein direkt auf dem Betriebssystem MS-DOS/Windows aufsetzendes Programm. Applikationen auf dem PG ist z. B. STEP 7.

Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist in der CPU integriert und nicht erweiterbar. Er dient zur Abarbeitung des Codes sowie zur Bearbeitung der Daten des Anwenderprogramms. Die Programmbearbeitung erfolgt ausschließlich im Bereich von Arbeitsspeicher und Systemspeicher.

ASIC

ASIC ist die Abkürzung für Application Specific Integrated Circuits (anwendungsspezifische integrierte Schaltkreise).

PROFINET ASICs sind Bauelemente mit einem hohen Funktionsumfang für die Entwicklung eigener Geräte. Sie setzen die Forderungen des PROFINET-Standards in eine Schaltung um und ermöglichen sehr hohe Packungsdichten und Leistungen.

Da PROFINET ein offener Standard ist, bietet SIMATIC NET für die Entwicklung eigener Geräte PROFINET ASICs unter der Marke ERTEC an.

Automatisierungssystem

Ein Automatisierungssystem ist eine speicherprogrammierbare Steuerung bei SIMATIC S7.

Backup-Speicher

Der Backup-Speicher gewährleistet eine Pufferung von Speicherbereichen der CPU ohne Pufferbatterie. Gepuffert wird eine parametrierbare Anzahl von Zeiten, Zählern, Merkern und Datenbytes, die remanenten Zeiten, Zähler, Merker und Datenbytes.

Baudrate

Geschwindigkeit bei der Datenübertragung (bit/s)

Baugruppenparameter

Baugruppenparameter sind Werte, mit denen das Verhalten der Baugruppe eingestellt werden kann. Man unterscheidet zwischen statischen und dynamischen

Betriebssystem

Das Betriebssystem der CPU organisiert alle Funktionen und Abläufe der CPU, die nicht mit einer speziellen Steuerungsaufgabe verbunden sind.

Betriebszustand

Die Automatisierungssysteme von SIMATIC S7 kennen folgende Betriebszustände: STOP, ANLAUF, RUN.

Bezugserde

→ *Erde*

Bezugspotential

Potential, von dem aus die Spannungen der beteiligten Stromkreise betrachtet und/oder gemessen werden.

Bus

Ein Bus ist ein Übertragungsmedium, das mehrere Teilnehmer miteinander verbindet. Die Datenübertragung kann seriell oder parallel erfolgen, über elektrische Leiter oder über Lichtwellenleiter.

Bussegment

Ein Bussegment ist ein abgeschlossener Teil eines seriellen Bussystems. Bussegmente werden z. B. bei PROFIBUS-DP über Repeater miteinander gekoppelt.

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.)

Component Based Automation

→ *PROFINET CBA*

CP

→ *Kommunikationsprozessor*

CPU

Central Processing Unit = Zentralbaugruppe des S7-Automatisierungssystems mit Steuer- und Rechenwerk, Speicher, Betriebssystem und Schnittstelle für Programmiergerät.

Daten, statische

Statische Daten sind Daten, die nur innerhalb eines Funktionsbausteins genutzt werden. Diese Daten werden in einem zum Funktionsbaustein gehörenden Instanzdatenbaustein gespeichert. Die im Instanzdatenbaustein gespeicherten Daten bleiben bis zum nächsten Funktionsbausteinaufruf erhalten.

Daten, temporäre

Temporäre Daten sind Lokaldaten eines Bausteins, die während der Bearbeitung eines Bausteins im L-Stack abgelegt werden und nach der Bearbeitung nicht mehr verfügbar sind.

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.

Datenquerverkehr

→ *Direkter Datenaustausch*

Datensatz-Routing

Funktionalität einer Baugruppe mit mehreren Netzanschlüssen. Baugruppen, die diese Funktionalität unterstützen, sind in der Lage, Daten von einem Engineering-System (z. B. von SIMATIC PDM erzeugte Parameterdaten) von einem Subnetz wie z. B. Ethernet zu einem Feldgerät am PROFIBUS DP durchzuleiten.

DB

→ *Datenbaustein*

DCP

DCP (**D**iscovery and **B**asic **C**onfiguration **P**rotocol). Ermöglicht die Vergabe von Geräteparametern (z. B. IP-Adresse) mit herstellerspezifischen Projektier-/Programmiertools.

Default Router

Der Default-Router ist der Router, der verwendet wird, wenn Daten mittels TCP/IP zu einem Partner weitergeleitet werden müssen, der sich nicht innerhalb des "eigenen" Subnetzes befindet.

In STEP 7 wird der Default-Router als *Router* bezeichnet. An den Default-Router vergibt STEP 7 standardmäßig die eigene IP-Adresse.

Definition: Geräte im PROFINET-Umfeld

Im Umfeld von PROFINET ist "Gerät" der Oberbegriff für:

- Automatisierungssysteme (z. B. SPS, PC)
- Feldgeräte (z. B. SPS, PC, Hydraulikgeräte, Pneumatikgeräte) und
- Aktive Netzkomponenten (z. B. Switches, Netzübergänge, Router)
- PROFIBUS oder andere Feldbussysteme

Hauptmerkmal eines Geräts ist seine Einbindung in die PROFINET-Kommunikation über Ethernet oder PROFIBUS.

Nach den Busanschlüssen der Geräte werden folgende Gerätetypen unterschieden:

- PROFINET-Geräte
- PROFIBUS-Geräte

Determinismus

→ *Real-Time*

Diagnose

→ *Systemdiagnose*

Diagnosealarm

Diagnosefähige Baugruppen melden erkannte Systemfehler über Diagnosealarme an die CPU.

Diagnosepuffer

Der Diagnosepuffer ist ein gepufferter Speicherbereich in der CPU, in dem Diagnoseereignisse in der Reihenfolge des Auftretens abgelegt sind.

Direkter Datenaustausch

Direkter Datenaustausch ist eine spezielle Kommunikationsbeziehung zwischen PROFIBUS DP-Teilnehmern. Der direkte Datenaustausch ist dadurch gekennzeichnet, dass PROFIBUS DP-Teilnehmer "mithören", welche Daten ein DP-Slave seinem DP-Master zurückschickt.

DP-Master

Ein Master, der sich nach der Norm EN 50170, Teil 3, verhält, wird als DP-Master bezeichnet.

DP-Slave

Ein Slave, der am PROFIBUS mit dem Protokoll PROFIBUS-DP betrieben wird und sich nach der Norm EN 50170, Teil 3, verhält, heißt DP-Slave.

DPV1

Unter der Bezeichnung DPV1 wird die funktionale Erweiterung der azyklischen Dienste (z. B. um neue Alarme) des DP-Protokolls verstanden. Die Funktionalität DPV1 ist in der IEC 61158/EN 50170, Volume 2, PROFIBUS integriert.

Echtzeit

→ *Real-Time*

Erde

Das leitfähige Erdreich, dessen elektrisches Potential an jedem Punkt gleich Null gesetzt werden kann.

Im Bereich von Erden kann das Erdreich ein von Null verschiedenes Potential haben. Für diesen Sachverhalt wird häufig der Begriff "Bezugserde" verwendet.

erden

Erden heißt, einen elektrisch leitfähigen Teil über eine Erdungsanlage mit dem Erder (ein oder mehrere leitfähige Teile, die mit dem Erdreich sehr guten Kontakt haben) zu verbinden.

erdfrei

ohne galvanische Verbindung zur Erde

Erkennung der Netzwerktopologie

LLDP (Link Layer Discovery Protocol) ist ein Protokoll, das die Erkennung des nächsten Nachbarn ermöglicht. Es versetzt ein Gerät in die Lage, Informationen über sich selbst zu versenden und von seinen Nachbargeräten empfangene Informationen in der LLDP MIB zu speichern. Diese Informationen können über SNMP abgefragt werden. Mit Hilfe dieser Informationen kann ein Netzwerkmanagementsystem die Netzwerktopologie bestimmen.

Ersatzwert

Ersatzwerte sind parametrierbare Werte, die Ausgabebaugruppen im STOP der CPU an den Prozess ausgeben.

Ersatzwerte können bei Peripheriezugriffsfehlern bei Eingabebaugruppen anstelle des nicht lesbaren Eingangswertes in den Akku geschrieben werden (SFC 44).

ERTEC

→ *ASIC*

Erzeugnisstand

Am Erzeugnisstand werden Produkte gleicher Bestellnummer unterschieden. Der Erzeugnisstand wird erhöht bei aufwärtskompatiblen Funktionserweiterungen, bei fertigungsbedingten Änderungen (Einsatz neuer Bauteile/Komponenten) sowie bei Fehlerbehebungen.

Fast Ethernet

Fast Ethernet beschreibt den Standard, um Daten mit 100 Mbit/s zu übertragen. Fast Ethernet verwendet dazu den Standard 100 Base-T.

FB

→ *Funktionsbaustein*

FC

→ *Funktion*

Fehleranzeige

Die Fehleranzeige ist eine der möglichen Reaktionen des Betriebssystems auf einen Laufzeitfehler. Die anderen Reaktionsmöglichkeiten sind: Fehlerreaktion im Anwenderprogramm, STOP-Zustand der CPU.

Fehlerbehandlung über OB

Erkennt das Betriebssystem einen bestimmten Fehler (z. B. Zugriffsfehler bei **STEP 7**), so ruft es den für diesen Fall vorgesehenen Organisationsbaustein (Fehler-OB) auf, in dem das weitere Verhalten der CPU festgelegt werden kann.

Fehlerreaktion

Reaktion auf einen Laufzeitfehler. Das Betriebssystem kann auf folgende Arten reagieren: Überführen des Automatisierungssystems in den STOP-Zustand, Aufruf eines Organisationsbausteins, in dem der Anwender eine Reaktion programmieren kann oder Anzeigen des Fehlers.

FEPROM

→ *Memory Card (MC)*

Flash-EPROM

FEPROMs entsprechen in ihrer Eigenschaft, Daten bei Spannungsausfall zu erhalten, den elektrisch löschbaren EEPROMS, sind jedoch wesentlich schneller löscher (FEPROM = Flash Erasable Programmable Read Only Memory). Sie werden auf den Memory Cards eingesetzt.

FORCEN

Mit der Funktion Forcen können Sie einzelnen Variablen eines Anwenderprogramms bzw. einer CPU (auch: Ein- und Ausgängen) feste Werte zuweisen.

Beachten Sie in diesem Zusammenhang auch die Einschränkungen im *Abschnitt Übersicht Testfunktionen im Kapitel Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung des Handbuchs S7-300 Aufbauen*.

Funktion

Eine Funktion (FC) ist gemäß IEC 1131-3 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 gemäß IEC 1131-3 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.

Funktionserdung

Erdung, die nur den Zweck hat, die beabsichtigte Funktion des elektrischen Betriebsmittels sicherzustellen. Durch die Funktionserdung werden Störspannungen kurzgeschlossen, die sonst zu unzulässigen Beeinflussungen des Betriebsmittels führen.

GD-Element

Ein GD-Element entsteht durch Zuordnung der auszutauschenden Globaldaten und wird in der Globaldatentabelle durch die GD-Kennung eindeutig bezeichnet.

GD-Kreis

Ein GD-Kreis umfasst eine Anzahl von CPUs, die über Globaldaten-Kommunikation Daten austauschen, und wie folgt genutzt werden:

- Eine CPU sendet ein GD-Paket an die anderen CPUs.
- Eine CPU sendet und empfängt ein GD-Paket von einer anderen CPU.

Ein GD-Kreis ist durch eine GD-Kreisnummer identifiziert.

GD-Paket

Ein GD-Paket kann aus einem oder mehreren GD-Elementen bestehen, die zusammen in einem Telegramm übertragen werden.

Gerät

Im Umfeld von PROFINET ist "Gerät" der Oberbegriff für:

- Automatisierungssysteme,
- Feldgeräte (z. B. SPS, PC),
- Aktive Netzkomponenten (z. B. Dezentrale Peripherie, Ventilinseln, Antriebe),
- Hydraulikgeräte und
- Pneumatikgeräte.

Hauptmerkmal eines Geräts ist seine Einbindung in die PROFINET-Kommunikation über Ethernet oder PROFIBUS.

Nach den Busanschlüssen der Geräte werden folgende Gerätetypen unterschieden:

- PROFINET-Geräte
- PROFIBUS-Geräte

Gerätenamen

Bevor ein IO-Device von einem IO-Controller angesprochen werden kann, muss es einen Gerätenamen haben. Bei PROFINET ist diese Vorgehensweise gewählt worden, weil Namen einfacher zu handhaben sind als komplexe IP-Adressen.

Das Zuweisen eines Gerätenamens für ein konkretes IO-Device ist zu vergleichen mit dem Einstellen der PROFIBUS-Adresse bei einem DP-Slave.

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 (u. a. die IP-Adresse) im Anlauf oder für den Nutzdatenaustausch im zyklischen Betrieb.

Gerätetausch ohne Wechselmedium/PG

IO-Devices mit dieser Funktion sind auf einfache Weise austauschbar:

- Es ist kein Wechselmedium (z. B. SIMATIC Micro Memory Card) mit gespeichertem Gerätenamen erforderlich.
- Der Gerätename muss nicht mit dem PG zugewiesen werden.
- Für den Ersatzteilfall ist ein bereits im Betrieb befindliches IO-Device über "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" in den Auslieferungszustand zu versetzen.

Das eingewechselte IO-Device erhält den Gerätenamen vom IO-Controller, nicht mehr vom Wechselmedium oder vom PG. Der IO-Controller verwendet dazu die projektierte Topologie und die von den IO-Devices ermittelten Nachbarschaftsbeziehungen. Die projektierte Soll-Topologie muss dabei mit der Ist-Topologie übereinstimmen.

Globaldaten

Globaldaten sind Daten, die von jedem Codebaustein (FC, FB, OB) aus ansprechbar sind. Im einzelnen sind das Merker M, Eingänge E, Ausgänge A, Zeiten, Zähler und Datenbausteine DB. Auf Globaldaten kann entweder absolut oder symbolisch zugegriffen werden.

Globaldaten-Kommunikation

Globaldaten-Kommunikation ist ein Verfahren mit dem Globaldaten zwischen CPUs übertragen werden (ohne SFCs/SFBs).

GSD-Datei

Die Eigenschaften eines PROFINET-Gerätes werden in einer GSD-Datei (General Station Description) beschrieben, die alle notwendigen Informationen für die Projektierung enthält.

Ebenso wie bei PROFIBUS können Sie ein PROFINET-Gerät über eine GSD-Datei in STEP 7 einbinden.

Bei PROFINET IO liegt die GSD-Datei im XML-Format vor. Die Struktur der GSD-Datei entspricht ISO 15734, dem weltweiten Standard für Gerätebeschreibungen.

Bei PROFIBUS liegt die GSD-Datei im ASCII-Format vor.

HART

engl.: **H**ighway **A**dressable **R**emote **T**ransducer

Hub

→ *Switch*

I-Device

Die Funktionalität "I-Device" (Intelligentes IO-Device) einer CPU erlaubt es, Daten mit einem IO-Controller auszutauschen und somit die CPU z. B. als intelligente Vorverarbeitungseinheit von Teilprozessen einzusetzen. Das I-Device ist hierbei in der Rolle eines IO-Devices an einen "übergeordneten" IO-Controller angebunden.

Die Vorverarbeitung wird durch das Anwenderprogramm in der CPU mit der Funktionalität I-Device sichergestellt. Die zentral oder dezentral (PROFINET IO oder PROFIBUS DP) erfassten Prozesswerte werden durch das Anwenderprogramm vorverarbeitet und über eine PROFINET IO-Device-Schnittstelle der CPU einer übergeordneten Station zur Verfügung stellt.

Im Betrieb wechselnde IO-Devices (wechselnde Partner-Ports)

Funktionalität eines PROFINET-Gerätes.

Ein PROFINET-Gerät, das diese Funktion unterstützt, kann während des Betriebes mit wechselnden Kommunikationspartnern am selben Port kommunizieren.

Industrial Ethernet

Industrial Ethernet (früher SINEC H1) ist eine Aufbautechnik, die es erlaubt, die Daten störsicher in einer industriellen Umgebung zu übertragen.

Durch die Offenheit von PROFINET können Sie Standard-Ethernet-Komponenten verwenden. Wir empfehlen aber, PROFINET als Industrial Ethernet aufzubauen.

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.

IP-Adresse

Damit ein PROFINET-Gerät als Teilnehmer am Industrial Ethernet angesprochen werden kann, benötigt dieses Gerät zusätzlich eine im Netz eindeutige IP-Adresse. Die IP-Adresse besteht aus 4 Dezimalzahlen mit dem Wertebereich 0 bis 255. Die Dezimalzahlen sind durch einen Punkt voneinander getrennt.

Die IP-Adresse setzt sich zusammen aus

- Der Adresse des (Sub-) Netzes und
- Der Adresse des Teilnehmers (im allgemeinen auch Host oder Netzknoten genannt).

IRT

→ *Isochronous Real-Time Kommunikation*

Isosynchronous Real-Time Kommunikation

Synchronisiertes Übertragungsverfahren für den zyklischen Austausch von IO-Daten zwischen PROFINET-Geräten.

Für die IRT-IO-Daten steht eine reservierte Bandbreite innerhalb des Sendetakts zur Verfügung. Die reservierte Bandbreite garantiert, dass die IRT-Daten auch bei hoher anderer Netzlast (z. B. TCP/IP-Kommunikation oder zusätzlicher Realtime-Kommunikation) in reservierten, zeitlich synchronisierten Abständen übertragen werden können.

Koaxialkabel

Das Koaxialkabel - auch "Koax" oder "Ko-Kabel" genannt - ist ein metallisches Leitersystem, das in der Hochfrequenzübertragung verwendet wird, z. B. als Antennenkabel für Radio- und TV-Geräte und auch bei modernen Netzwerken, in denen hohe Übertragungsgeschwindigkeiten gefordert sind. Bei einem Koaxialkabel ist ein innerer Leiter von einem äußeren schlauchförmig umgeben. Beide Leiter sind durch eine Kunststoffisolierung voneinander abgegrenzt. Im Gegensatz zu anderen Kabeln zeichnet sich dieser Aufbau durch eine hohe Störsicherheit und geringe elektromagnetische Abstrahlung aus.

Kommunikationsprozessor

Kommunikationsprozessoren sind Baugruppen für Punkt-zu-Punkt- und Buskopplungen.

komprimieren

Mit der PG-Online-Funktion "Komprimieren" werden alle gültigen Bausteine im RAM der CPU bündig und lückenlos an den Anfang des Ladespeichers geschoben. Dadurch verschwinden alle Lücken, die beim Löschen oder Korrigieren von Bausteinen entstanden sind.

Konfiguration

Zuweisung von Baugruppen zu Baugruppenträgern/Steckplätzen und (z.B. bei Signalmodulen) Adressen.

Konsistente Daten

Daten, die inhaltlich zusammengehören und nicht getrennt werden dürfen, bezeichnet man als konsistente Daten.

Zum Beispiel müssen die Werte von Analogbaugruppen immer als Ganzes behandelt werden, d. h., der Wert einer Analogbaugruppe darf durch das Auslesen zu zwei verschiedenen Zeitpunkten nicht verfälscht werden.

Ladespeicher

Der Ladespeicher beinhaltet vom Programmiergerät erzeugte Objekte. Er ist durch eine zusteckbare Micro Memory Card in verschiedenen Speichergrößen realisiert. Für den Betrieb der CPU ist eine gesteckte SIMATIC Memory Card zwingend erforderlich.

LAN

Local Area Network, lokales Netzwerk, an das mehrere Rechner innerhalb eines Unternehmens angeschlossen sind. Das LAN hat also eine geringe räumliche Ausdehnung und unterliegt der Verfügungsgewalt einer Firma oder Institution.

Lastnetzgerät

Stromversorgung zur Speisung der Signal- und Funktionsbaugruppen und der daran angeschlossenen Prozessperipherie.

Laufzeitfehler

Fehler, die während der Bearbeitung des Anwenderprogramms im Automatisierungssystem (also nicht im Prozess) auftreten.

LLDP

LLDP (Link Layer Discovery Protocol) ist ein Protokoll, das die Erkennung des nächsten Nachbarn ermöglicht. Es versetzt ein Gerät in die Lage, Informationen über sich selbst zu versenden und von seinen Nachbargeräten empfangene Informationen in der LLDP MIB zu speichern. Diese Informationen können über SNMP abgefragt werden. Mit Hilfe dieser Informationen kann ein Netzwerkmanagementsystem die Netzwerktopologie bestimmen.

Lokaldaten

→ *Daten, temporäre*

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 und
- 3 Byte Geräteerkennung (laufende Nummer).

Die MAC-Adresse steht im Regelfall von vorne lesbar auf dem Gerät.
Z. B.: 08-00-06-6B-80-C0

Masse

Als Masse gilt die Gesamtheit aller untereinander verbundenen inaktiven Teile eines Betriebsmittels, die auch im Fehlerfall keine gefährliche Berührungsspannung annehmen können.

Master

Master dürfen, wenn sie im Besitz des Tokens sind, Daten an andere Teilnehmer schicken und von anderen Teilnehmern Daten anfordern (= aktiver Teilnehmer).

Medienredundanz

Funktion zur Sicherstellung der Netz- und Anlagenverfügbarkeit. Redundante Übertragungsstrecken (Ringtopologie) sorgen dafür, dass bei Ausfall einer Übertragungsstrecke ein alternativer Kommunikationsweg zur Verfügung gestellt wird.

Memory Card (MC)

Memory Cards sind Speichermedien für CPUs und CPs. Sie sind als RAM oder FEPRAM realisiert. Im Vergleich zur Micro Memory Card unterscheidet sich eine MC nur durch ihre Maße (ca. Scheckkartengröße).

Merker

Merker sind Bestandteil des Systemspeichers der CPU zum Speichern von Zwischenergebnissen. Auf sie kann bit-, byte-, wort- oder doppelwortweise zugegriffen werden.

Siehe Systemspeicher

MIB

Eine MIB (Management Information Base) ist eine Datenbasis eines Geräts. SNMP-Clients greifen auf diese Datenbasis im Gerät zu. Die S7-Gerätfamilie unterstützt u. a. folgende standardisierte MIBs:

- MIB II, genormt in der RFC 1213
- LLDP-MIB, genormt in der internationalen Norm IEE 802.1AB
- LLDP-PNIO-MIB, genormt in der internationalen NORM IEC 61158-6-10

Micro Memory Card (MMC)

Micro Memory Cards sind Speichermedien für CPUs und CPs. Im Vergleich zur Memory Card unterscheidet sich eine MMC nur durch geringere Abmessungen.

MPI

Die mehrpunktfähige Schnittstelle (Multi Point Interface, MPI) ist die Programmiergeräte-Schnittstelle von SIMATIC S7. Sie ermöglicht den gleichzeitigen Betrieb von mehreren Teilnehmern (Programmiergeräten, Text Displays, Operator Panels) an einer oder auch mehreren Zentralbaugruppen. Jeder Teilnehmer wird durch eine eindeutige Adresse (MPI-Adresse) identifiziert.

MPI-Adresse

→ *MPI*

NCM PC

→ *SIMATIC NCM PC*

Netz

Ein Netz besteht aus einem oder mehreren verknüpften Subnetzen mit einer beliebigen Zahl von Teilnehmern. Es können mehrere Netze nebeneinander bestehen.

Netzwerk

Ein Netzwerk ist ein größeres Kommunikationssystem, das den Datenaustausch zwischen einer großen Anzahl von Teilnehmern ermöglicht.

Alle Subnetze zusammen bilden ein Netzwerk.

Neustart

Beim Anlauf einer Zentralbaugruppe (z. B. nach Betätigung des Betriebsartenschalters von STOP auf RUN oder bei Netzspannung EIN) wird vor der zyklischen Programmbearbeitung (OB 1) zunächst der Organisationsbaustein OB 100 (Neustart) bearbeitet. Bei Neustart wird das Prozessabbild der Eingänge eingelesen und das **STEP 7**- Anwenderprogramm beginnend beim ersten Befehl im OB 1 bearbeitet.

NTP

Das Network Time Protocol (NTP) ist ein Standard zur Synchronisierung von Uhren in Automatisierungssystemen über Industrial Ethernet. NTP verwendet das verbindungslose Netzwerkprotokoll UDP.

OB

→ *Organisationsbaustein*

OB-Priorität

Das Betriebssystem der CPU unterscheidet zwischen verschiedenen Prioritätsklassen, z. B. zyklische Programmbearbeitung, Prozessalarmgesteuerte Programmbearbeitung. Jeder Prioritätsklasse sind Organisationsbausteine (OB) zugeordnet, in denen der S7-Anwender eine Reaktion programmieren kann. Die OBs haben standardmäßig verschiedene Prioritäten, in deren Reihenfolge sie im Falle eines gleichzeitigen Auftretens bearbeitet werden bzw. sich gegenseitig unterbrechen.

Organisationsbaustein

Organisationsbausteine (OBs) bilden die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem der CPU und dem Anwenderprogramm. In den Organisationsbausteinen wird festgelegt, in welcher Reihenfolge das Anwenderprogramm bearbeitet wird.

Parameter

1. Variable eines **STEP 7**-Codebausteins
 2. Variable zur Einstellung des Verhaltens einer Baugruppe (eine oder mehrere pro Baugruppe). Jede Baugruppe besitzt im Lieferzustand eine sinnvolle Grundeinstellung, die durch konfigurieren in **STEP 7** verändert werden kann.
- Es gibt statische Parameter und dynamische Parameter

Parameter, dynamische

Dynamische Parameter von Baugruppen können, im Gegensatz zu statischen Parametern, im laufenden Betrieb durch den Aufruf eines SFC im Anwenderprogramm verändert werden, z. B. Grenzwerte einer analogen Signaleingabebaugruppe.

Parameter, statische

Statische Parameter von Baugruppen können, im Gegensatz zu den dynamischen Parametern, nicht durch das Anwenderprogramm, sondern nur über die Konfiguration in **STEP 7** geändert werden, z. B. Eingangsverzögerung einer digitalen Signaleingabebaugruppe.

PC-Station

→ *SIMATIC PC-Station*

PG

→ *Programmiergerät*

PNO

Technisches Komitee, das den PROFIBUS- und PROFINET-Standard definiert und weiterentwickelt mit folgender Homepage: <http://www.profinet.com>.

Potentialausgleich

Elektrische Verbindung (Potentialausgleichsleiter), die die Körper elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Körper auf gleiches oder annähernd gleiches Potential bringt, um störende oder gefährliche Spannungen zwischen diesen Körpern zu verhindern.

potentialgebunden

Bei potentialgebundenen Eingabe-/Ausgabebaugruppen sind die Bezugspotentiale von Steuer- und Laststromkreis elektrisch verbunden.

potentialgetrennt

Bei potentialgetrennten Ein-/Ausgabebaugruppen sind die Bezugspotentiale von Steuer- und Laststromkreis galvanisch getrennt; z. B. durch Optokoppler, Relaiskontakt oder Übertrager. Eingabe-/Ausgabestromkreise können gewurzelt sein.

Priorisierter Hochlauf

Priorisierter Hochlauf bezeichnet die PROFINET-Funktionalität zur Beschleunigung des Anlaufs von IO-Devices in einem PROFINET IO-System mit RT- und IRT-Kommunikation.

Die Funktion verkürzt die Zeit, die die entsprechend projektierten IO-Devices benötigen, um in folgenden Fällen wieder in den zyklischen Nutzdatenaustausch zu gelangen:

- nach Wiederkehr der Spannungsversorgung
- nach Stationswiederkehr
- nach Aktivieren von IO-Devices

Prioritätsklasse

Das Betriebssystem einer S7-CPU bietet maximal 26 Prioritätsklassen (bzw. "Programmbearbeitungsebenen"), denen verschiedene Organisationsbausteine zugeordnet sind. Die Prioritätsklassen bestimmen, welche OBs andere OBs unterbrechen. Umfasst eine Prioritätsklasse mehrere OBs, so unterbrechen sie sich nicht gegenseitig, sondern werden sequentiell bearbeitet.

PROFIBUS

Process Field Bus - Europäische Feldbusnorm.

PROFIBUS DP

Ein PROFIBUS mit dem Protokoll DP, der sich konform zur EN 50170 verhält. DP steht für Dezentrale Peripherie (schnell, echtzeitfähig, zyklischer Datenaustausch). Aus Sicht des Anwenderprogramms wird die dezentrale Peripherie genauso angesprochen wie die zentrale Peripherie.

PROFIBUS-Gerät

Ein PROFIBUS-Gerät hat mindestens einen PROFIBUS-Anschluss mit einer elektrischen Schnittstelle (RS485) oder einer optischen Schnittstelle (Polymer Optical Fiber, POF).

Ein PROFIBUS-Gerät kann nicht direkt an der PROFINET-Kommunikation teilnehmen, sondern muss über einen PROFIBUS-Master mit PROFINET-Anschluss oder einen Industrial Ethernet/PROFIBUS-Link (IE/PB-Link) mit Proxy-Funktionalität eingebunden werden.

PROFINET

Im Rahmen von Totally Integrated Automation (TIA) ist PROFINET die konsequente Fortführung von:

- PROFIBUS DP, dem etablierten Feldbus, und
- Industrial Ethernet, dem Kommunikationsbus für die Zellenebene.

Die Erfahrungen aus beiden Systemen wurden und werden in PROFINET integriert.

PROFINET als ethernet-basierter Automatisierungsstandard von PROFIBUS International (ehemals PROFIBUS Nutzerorganisation e. V.) definiert damit ein herstellerübergreifendes Kommunikations-, Automatisierungs- und Engineering-Modell.

PROFINET ASIC

→ ASIC

PROFINET CBA

Im Rahmen von PROFINET ist PROFINET CBA (Component Based Automation) ein Automatisierungskonzept mit folgenden Schwerpunkten:

- Realisierung modularer Applikationen
- Maschine-Maschine Kommunikation

Mit PROFINET CBA erstellen Sie eine verteilte Automatisierungslösung auf Basis vorgefertigter Komponenten und Teillösungen. Dieses Konzept kommt den Forderungen nach erhöhter Modularisierung im Maschinen- und Anlagenbau durch weit gehende Dezentralisierung der intelligenten Bearbeitung entgegen.

Mit Component Based Automation realisieren Sie vollständige technologische Module als standardisierte Komponenten, die in großen Anlagen eingesetzt werden.

Sie erstellen die modularen intelligenten Komponenten PROFINET CBA in einem Engineering-Tool, das von Gerätehersteller zu Gerätehersteller unterschiedlich sein kann. Komponenten, die aus SIMATIC-Geräten gebildet sind, erstellen Sie mit STEP 7 und verschalten diese mit dem Tool SIMATIC iMAP.

PROFINET IO

Im Rahmen von PROFINET ist PROFINET IO ein Kommunikationskonzept für die Realisierung modularer, dezentraler Applikationen.

Mit PROFINET IO erstellen Sie Automatisierungslösungen, wie sie Ihnen von PROFIBUS her bekannt und vertraut sind.

Die Umsetzung von PROFINET IO wird durch den PROFINET-Standard für Automatisierungsgeräte realisiert.

Das Engineering-Tool STEP 7 unterstützt Sie bei dem Aufbau und der Projektierung einer Automatisierungslösung.

In STEP 7 haben Sie also die gleiche Applikationssicht, unabhängig davon, ob Sie PROFINET-Geräte oder PROFIBUS-Geräte projektieren. Die Programmierung Ihres Anwenderprogramms ist für PROFINET IO und PROFIBUS DP gleichartig, da Sie die für PROFINET IO erweiterten Bausteine und Systemzustandslisten verwenden

PROFINET IO-Controller

Gerät, über das die angeschlossenen IO-Devices angesprochen werden. Das bedeutet, der IO-Controller tauscht Ein- und Ausgangssignale mit zugeordneten Feldgeräten. Oft handelt es sich beim IO-Controller um die Steuerung, in der das Automatisierungsprogramm abläuft.

PROFINET IO-Device

Dezentral angeordnetes Feldgerät, das einem der IO-Controller zugeordnet ist (z. B. Remote IO, Ventilinseln, Frequenzumrichter, Switches)

PROFINET IO-Supervisor

PG/PC oder HMI-Gerät zur Inbetriebnahme und zur Diagnose.

PROFINET IO-System

PROFINET IO-Controller mit zugeordneten PROFINET IO-Devices.

PROFINET-Gerät

Ein PROFINET-Gerät hat immer mindestens einen Industrial Ethernet-Anschluss. Zusätzlich kann ein PROFINET-Gerät auch optional als Proxy arbeiten um dann als Stellvertreter am Ethernet die Kommunikation zwischen PROFIBUS-Geräten (PROFIBUS-Slaves, die an einer bereits vorhandenen PROFIBUS-Schnittstelle angeschlossen sind) und weiteren PROFINET-Geräten am Ethernet zu gewährleisten.

PROFINET-Komponente

Eine PROFINET-Komponente umfasst die gesamten Daten der Hardware-Konfiguration, die Parameter der Baugruppen sowie das zugehörige Anwenderprogramm. Die PROFINET-Komponente setzt sich zusammen aus:

- Technologischer Funktion

Die (optionale) technologische (Software-)Funktion umfasst die Schnittstelle zu anderen PROFINET-Komponenten in Form von verschaltbaren Eingängen und Ausgängen.

- Gerät

Das Gerät ist die Darstellung des physikalischen Automatisierungsgeräts oder Feldgeräts einschließlich der Peripherie, Sensoren und Aktoren, Mechanik sowie der Gerätefirmware.

Programmiergerät

Programmiergeräte sind im Kern Personal Computer, die industrietauglich, kompakt und transportabel sind. Sie sind gekennzeichnet durch eine spezielle Hardware- und Software-Ausstattung für speicherprogrammierbare Steuerungen.

Proxy

Das PROFINET-Gerät mit Proxy-Funktionalität ist der Stellvertreter eines PROFIBUS-Geräts am Ethernet. Die Proxy-Funktionalität ermöglicht es, dass ein PROFIBUS-Gerät nicht nur mit seinem Master, sondern mit allen Teilnehmern am PROFINET kommunizieren kann.

Bestehende PROFIBUS-Systeme können Sie bei PROFINET mit Hilfe beispielsweise eines IE/PB-Links in die PROFINET-Kommunikation einbinden. Das IE/PB-Link nimmt dann stellvertretend für die PROFIBUS-Komponenten die Kommunikation über PROFINET auf.

Sie können auf diesem Weg sowohl DPV0 als auch DPV1-Slaves an PROFINET anbinden.

Proxy-Funktionalität

→ *Proxy*

Prozessabbild

Das Prozessabbild ist Bestandteil des Systemspeichers der CPU. Am Anfang des zyklischen Programmes werden die Signalzustände der Eingabebaugruppen zum Prozessabbild der Eingänge übertragen. Am Ende des zyklischen Programmes wird das Prozessabbild der Ausgänge als Signalzustand zu den Ausgabebaugruppen übertragen.

Prozessalarm

Ein Prozessalarm wird ausgelöst von alarmlösenden Baugruppen aufgrund eines bestimmten Ereignisses im Prozess. Der Prozessalarm wird der CPU gemeldet. Entsprechend der Priorität dieses Alarms wird dann der zugeordnete Organisationsbaustein bearbeitet.

Querverkehr

→ *Direkter Datenaustausch*

RAM

Ein RAM (Random Access Memory) ist ein Halbleiterspeicher mit wahlfreiem Zugriff (Schreib-/Lesespeicher).

Real-Time

Echtzeit bedeutet, dass ein System externe Ereignisse in definierter Zeit verarbeitet.

Determinismus bedeutet, dass ein System vorhersagbar (deterministisch) reagiert.

Bei industriellen Netzwerken sind beide Forderungen wichtig. PROFINET erfüllt diese Forderungen. PROFINET ist somit als deterministisches Echtzeitnetzwerk wie folgt beschaffen:

- Die Übertragung zeitkritischer Daten zwischen unterschiedlichen Stationen über ein Netzwerk in einem definierten Zeitintervall wird garantiert.

PROFINET bietet hierfür einen optimierten Kommunikationskanal für Echtzeit-Kommunikation an: Real-Time (RT).

- Eine genaue Determinierung (Vorhersage) des Übertragungszeitpunktes ist möglich.
- Es ist sicherstellt, dass die reibungslose Kommunikation über andere Standard-Protokolle, z. B. Industrielle Kommunikation für PG/PC, im gleichen Netz stattfinden kann.

Remanenz

Remanent ist ein Speicherbereich, dessen Inhalt auch nach Netzausfall und nach einem Übergang von STOP nach RUN erhalten bleibt. Der nichtremanente Bereich der Merker, Zeiten und Zähler ist nach Netzausfall und nach einem STOP-RUN-Übergang rückgesetzt.

Remanent können sein:

- Merker
- S7-Zeiten
- S7-Zähler
- Datenbereiche

Router

Ein Router verbindet zwei Subnetze miteinander. Ein Router arbeitet ähnlich wie ein Switch. Zusätzlich können Sie bei einem Router festlegen, welche Kommunikationsteilnehmer über den Router kommunizieren dürfen und welche nicht. Kommunikationsteilnehmer auf verschiedenen Seiten eines Routers können nur miteinander kommunizieren, wenn Sie die Kommunikation zwischen diesen Teilnehmern explizit über den Router freigegeben haben. Real Time-Daten können nicht über Subnetzgrenzen hinweg ausgetauscht werden.

RT

→ *Real-Time*

Rückwandbus

Der Rückwandbus ist ein serieller Datenbus, über den die Baugruppen miteinander kommunizieren und über den sie mit der nötigen Spannung versorgt werden. Die Verbindung zwischen den Baugruppen wird durch Busverbinder hergestellt.

Schachtelungstiefe

Mit Bausteinaufrufen kann ein Baustein aus einem anderen heraus aufgerufen werden. Unter Schachtelungstiefe versteht man die Anzahl der gleichzeitig aufgerufenen Codebausteine.

Schnittstelle, mehrpunktfähig

→ *MPI*

Segment

→ *Bussegment*

Sendetakt

Zeitraum zwischen zwei aufeinander folgende Intervalle für IRT- bzw. RT-Kommunikation. Der Sendetakt ist das kleinstmögliche Sende-Intervall für den Datenaustausch. Die berechneten Aktualisierungszeiten sind Vielfaches des Sendetaktes.

Die minimal erreichbare Aktualisierungszeit ist damit abhängig vom minimal einstellbaren Sendetakt des IO-Controllers.

Sofern also sowohl IO-Controller als auch IO-Device einen Sendetakt von 250 μ s unterstützen, können Sie damit eine minimale Aktualisierungszeit von 250 μ s erreichen.

Darüber hinaus können aber auch IO-Devices, die nur einen Sendetakt von 1 ms unterstützen, an einem IO-Controller betrieben werden, der mit einem Sendetakt von 250 μ s arbeitet. Die minimale Aktualisierungszeit für die betreffenden IO-Devices beträgt dann aber minimal 1ms.

SFB

→ *Systemfunktionsbaustein*

SFC

→ *Systemfunktion*

Shared Device

Die Funktionalität "Shared Device" ermöglicht es, die Submodule eines IO-Devices zwischen verschiedenen IO-Controllern aufzuteilen.

Signalbaugruppe

Signalbaugruppen (SM) bilden die Schnittstelle zwischen dem Prozess und dem Automatisierungssystem. Es gibt digitale Eingabe- und Ausgabebaugruppen (Eingabe-/Ausgabebaugruppe, digital) sowie analoge Eingabe- und Ausgabebaugruppen (Eingabe-/Ausgabebaugruppe, analog)

SIMATIC

Begriff für Produkte und Systeme der industriellen Automatisierung der Siemens AG.

SIMATIC NCM PC

SIMATIC NCM PC ist eine auf die PC-Projektierung zugeschnittene Fassung von STEP 7. Sie bietet für PC-Stationen den vollen Funktionsumfang von STEP 7.

SIMATIC NCM PC ist das zentrale Werkzeug, mit dem Sie die Kommunikationsdienste für Ihre PC-Station projektieren. Die mit diesem Werkzeug erzeugten Projektierdaten müssen Sie in die PC-Station laden oder exportieren. Dadurch stellen Sie die Kommunikationsbereitschaft der PC-Station her.

SIMATIC NET

Siemens-Geschäftszweig Industrielle Kommunikation für Netze und Netzkomponenten.

SIMATIC PC-Station

Eine "PC-Station" ist ein PC mit Kommunikationsbaugruppen und Software-Komponenten innerhalb einer Automatisierungslösung mit SIMATIC.

Slave

Ein Slave darf nur nach Aufforderung durch einen Master Daten mit diesem austauschen.

SNMP

Das Netzwerk-Management-Protokoll SNMP (Simple Network Management Protocol) nutzt das verbindungslose Transportprotokoll UDP. Es besteht aus zwei Netzkomponenten, ähnlich dem Client/Server-Modell. Der SNMP-Manager überwacht die Netzwerkknoten und die SNMP-Agenten sammeln in den einzelnen Netzwerkknoten die verschiedenen netzwerkspezifischen Informationen und legen sie in strukturierter Form in der **MIB** (Management Information Base) ab. Mit Hilfe dieser Informationen kann ein Netzwerkmanagementsystem eine ausführliche Netzwerkd Diagnose durchführen.

Speicherprogrammierbare Steuerung

Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) sind elektronische Steuerungen, deren Funktion als Programm im Steuerungsgerät gespeichert ist. Aufbau und Verdrahtung des Gerätes hängen also nicht von der Funktion der Steuerung ab. Die speicherprogrammierbare Steuerung hat die Struktur eines Rechners; sie besteht aus CPU (Zentralbaugruppe) mit Speicher, Ein-/Ausgabebaugruppen und internem Bussystem. Die Peripherie und die Programmiersprache sind auf die Belange der Steuerungstechnik ausgerichtet.

SPS

→ *Speicherprogrammierbare Steuerung*

Stellvertreter

→ *Proxy*

STEP 7

STEP 7 ist ein Engineering-System und enthält Programmiersprachen zur Erstellung von Anwenderprogrammen für SIMATIC S7-Steuerungen.

Subnetz

Alle über Switches verbundenen Geräte befinden sich in ein- und dem selben Netz - einem Subnetz. Alle Geräte in einem Subnetz können direkt miteinander kommunizieren.

Bei allen Geräten im gleichen Subnetz ist die Subnetzmaske identisch.

Ein Subnetz wird physikalisch durch einen Router begrenzt.

Subnetzmaske

Die gesetzten Bits der Subnetzmaske bestimmen den Teil der IP-Adresse, der die Adresse des (Sub-) Netzes enthält.

Allgemein gilt:

- Die Netzadresse ergibt sich aus der UND-Verknüpfung von IP-Adresse und Subnetzmaske.
- Die Teilnehmeradresse ergibt sich aus der UND-NICHT-Verknüpfung von IP-Adresse und Subnetzmaske.

Switch

Netzwerk-Komponente zur Verbindung mehrerer Endgeräte bzw. Netz-Segmente in einem lokalen Netz (LAN).

Im Gegensatz zu PROFIBUS DP besteht das Industrial Ethernet aus Punkt zu Punkt-Verbindungen: jeder Kommunikationsteilnehmer ist mit genau einem Kommunikationsteilnehmer direkt verbunden.

Soll ein Kommunikationsteilnehmer mit mehreren Kommunikationsteilnehmer verbunden werden, wird dieser Kommunikationsteilnehmer an den Port einer aktive Netzkomponente – dem 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. weiteren 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.

Switches in PROFINET IO-Systemen stehen in zwei Bauformen zur Verfügung: als externe Switches mit einem Gehäuse oder als Bestandteil einer S7-CPU oder S7-CP bzw. eines Dezentralen Peripheriesystems ET 200 als integrierter Switch wie z. B. in der S7-CPU 317-2 PN/DP.

In unserer Gerätefamilie SCALANCE X finden Sie Switches mit elektrischen und optischen Ports bzw. mit einer Kombination aus beiden Varianten. So besitzt das SCALANCE X202-2IRT z. B. 2 elektrische Ports und 2 optische Ports und unterstützt IRT-Kommunikation.

Switches der Gerätefamilie SCALANCE X können Sie mit STEP 7 als PROFINET IO-Device projektieren, diagnostizieren und ansprechen.

Systemdiagnose

Systemdiagnose ist die Erkennung, Auswertung und Meldung von Fehlern, die innerhalb des Automatisierungssystems auftreten, z. B. Programmfehler oder Ausfälle auf Baugruppen. Systemfehler können mit LED-Anzeigen oder in **STEP 7** angezeigt werden.

Systemfunktion

Eine Systemfunktion (SFC) ist eine im Betriebssystem der CPU integrierte Funktion, die bei Bedarf im STEP 7-Anwenderprogramm aufgerufen werden kann.

Systemfunktionsbaustein

Ein Systemfunktionsbaustein (SFB) ist ein im Betriebssystem der CPU integrierter Funktionsbaustein, der bei Bedarf im STEP 7-Anwenderprogramm aufgerufen werden kann.

Systemspeicher

Der Systempeicher ist auf der Zentralbaugruppe integriert und als RAM-Speicher ausgeführt. Im Systempeicher sind die Operandenbereiche (z. B. Zeiten, Zähler, Merker) sowie vom Betriebssystem intern benötigte Datenbereiche (z. B. Puffer für Kommunikation) abgelegt.

Systemzustandsliste

Die Systemzustandsliste enthält Daten, die den aktuellen Zustand einer SIMATIC S7 beschreiben. Damit können Sie sich jederzeit einen Überblick über folgende Punkte verschaffen:

- Stand des Ausbaus der SIMATIC S7.
- Die aktuelle Parametrierung der CPU und der parametrierfähigen Signalbaugruppen.
- Die aktuellen Zustände und Abläufe in der CPU und den parametrierbaren Signalbaugruppen.

SZL

→ *Systemzustandsliste*

Taktmerker

Merker, die zur Taktgewinnung im Anwenderprogramm genutzt werden können (1 Merkerbyte).

Hinweis

Achten Sie bei den S7-300-CPUs darauf, dass das Taktmerkerbyte im Anwenderprogramm nicht überschrieben wird!

Taktsynchronität

Prozessdaten, Übertragungszyklus über PROFIBUS DP oder PROFINET IO und Anwenderprogramm sind zueinander synchronisiert, um höchste Deterministik zu erreichen. Die Ein- und Ausgangsdaten von verteilter Peripherie in der Anlage werden zeitgleich erfasst und zeitgleich ausgegeben. Der äquidistante PROFIBUS DP-Zyklus/PROFINET IO-Zyklus bildet hierfür den Taktgeber.

Technologische Funktion

→ *PROFINET-Komponente*

Timer

→ *Zeiten*

Token

Zeitlich begrenzte Zugriffsberechtigung am Bus.

Topologie

Struktur eines Netzwerkes. Verbreitete Strukturen sind:

- Linientopologie
- Ringtopologie
- Sterntopologie
- Baumtopologie

Topologieprojektierung

Gesamtheit verschalteter Ports der PROFINET-Geräte im STEP 7-Projekt und deren Beziehungen untereinander.

Twisted Pair

Fast Ethernet über Twisted Pair-Leitungen basiert auf dem Standard IEEE 802.3u (100 Base-TX). Übertragungsmedium ist eine 2x2-adrige, verdrehte und geschirmte Leitung mit einem Wellenwiderstand von 100 Ω (AWG 22). Die Übertragungseigenschaften dieser Leitung müssen die Anforderungen der Kategorie 5 erfüllen.

Die Maximallänge der Verbindung zwischen Endgerät und Netzkomponente darf 100 m nicht überschreiten. Die Anschlüsse erfolgen nach 100 Base-TX-Standard mit dem RJ45-Steckverbindingssystem.

UDT

User Defined Type: Anwenderdefinierter Datentyp mit beliebigem Aufbau.

Uhrzeitalarm

→ *Alarm, Uhrzeit*

Untersetzungsfaktor

Der Untersetzungsfaktor bestimmt, wie häufig GD-Pakete gesendet und empfangen werden auf Basis des CPU-Zyklus.

Varistor

spannungsabhängiger Widerstand

Verzögerungsalarm

→ *Alarm, Verzögerungs-*

WAN

Ein Netzwerk, das über die Ausdehnung eines lokalen Netzwerkes hinausgeht und Netzkommunikation, z. B. über kontinentale Grenzen hinweg, ermöglicht. Die rechtliche Kontrolle liegt nicht beim Benutzer, sondern beim Anbieter der Übertragungsnetze.

Weckalarm

→ *Alarm, Weck-*

Zähler

Zähler sind Bestandteile des Systemspeichers der CPU. Der Inhalt der "Zählerzellen" kann durch **STEP 7**-Anweisungen verändert werden (z. B. vorwärts/rückwärts zählen).

Siehe auch Systemspeicher

Zeiten

Zeiten sind Bestandteile des Systemspeichers der CPU. Asynchron zum Anwenderprogramm wird der Inhalt der "Zeitzellen" automatisch vom Betriebssystem aktualisiert. Mit **STEP 7**-Anweisungen wird die genaue Funktion der Zeitzelle (z. B. Einschaltverzögerung) festgelegt und ihre Bearbeitung (z. B. Starten) angestoßen.

Zentralbaugruppe

→ *CPU*

Zykluskontrollpunkt

Der Zykluskontrollpunkt ist der Abschnitt der CPU-Programmbearbeitung, an dem z. B. das Prozessabbild aktualisiert wird.

Zykluszeit

Die Zykluszeit ist die Zeit, die die CPU für die einmalige Bearbeitung des Anwenderprogramms benötigt.

Index

A

- Abschlusswiderstand
 - am Busanschluss-Stecker einstellen, 123
 - MPI-Subnetz, 70
- Abstandsmaße, vorgeschriebene, 34
- Adresse
 - Analogbaugruppe, 130
 - Digitalbaugruppe, 128
 - MPI, PROFIBUS DP, 58
 - technologische Funktionen, 131
- Adressieren
 - am PROFIBUS DP, 134
 - am PROFINET IO, 135
 - frei, 127
 - Gerätename, 136
 - integrierte Ein-/Ausgänge, 131
 - IP-Adresse, 136
 - steckplatzorientiert, 125
- Aktor-/Sensor-Interface, 56, 94
- Aktoren anschließen, 109
- Aktualisierungszeit
 - CPU 31x PN/DP, 84
 - PROFINET IO, 83
- Alarmdaten
 - Erzeugung eines Diagnosealarm, 246, 247
 - Prozessalarm, Aufbau, 245
- Alarmer beim DP-Master, 239
- Analogbaugruppe, Adressen, 130
- Anlauf
 - als DP-Slave, 171
 - CPU 31xC-2 DP als DP-Master, 167
 - CPU als I Device, 186
 - CPU als IO-Controller, 185
- Anordnung auf Baugruppenträger, 35, 36
- Anschaltungsbaugruppe, 36
- Anschließen
 - an Federklemmen, 109
 - erdfrei/erdgebunden, 157
 - PG, 153, 154, 155, 156
 - Sensoren und Aktoren, 109
- Äquidistanz, 168
- ASI (Aktor-/Sensor-Interface), 56, 94
- Aufbau
 - Anordnung der Baugruppen, 35, 36

- Bezugspotenzial, geerdet, 45
- Bezugspotenzial, ungeerdet, 46
- EMV-verträglich, 265
- in Schränken, 39
- Kopplung, 37
- senkrecht, 31
- waagrecht, 31
- Aufbau - Beispiele
 - Maximalaufbau, 38
 - MPI-Subnetz, 68
 - PROFIBUS-Subnetz, 71
 - PROFINET-Subnetz, 88
 - S7-300, 25
 - Schutz vor Überspannung, 291
- Auslieferungszustand der CPU
 - Eigenschaften, 197
 - Lampenbilder beim Zurücksetzen, 198
 - wieder herstellen, 197

B

- Baudrate
 - Leitungslänge MPI, 63
 - Leitungslänge PROFIBUS, 63
 - maximal, 57
 - Stichleitung, 64
- Baugruppe
 - Anfangsadresse, 125
 - Anordnung auf Träger, 35, 37
 - beschriften, 118
 - demontieren, 200
 - Einbaumaße, 32
 - in Betrieb nehmen, 145
 - Micro Memory Card, 145
 - montieren, 100, 101, 201
 - potenzialgebunden, 47
 - potenzialgetrennt, 47
 - Reihenfolge, 100
 - Steckplatznummer zuweisen, 102
 - tauschen, 199
- Baugruppe in Betrieb nehmen
 - PG anschließen, 153
 - Variable beobachten und steuern, 160
- Baugruppentausch
 - Regeln, 100, 199
 - Verhalten der S7-300, 202
- Beispiel
 - Abschlusswiderstand, 70

- CPU 314C-2 DP als MPI- und PROFIBUS-Teilnehmer, 72
- Datenaustausch DP-Master und DP-Slave, 174
- direkter Datenaustausch über DP-CPU, 178
- Laststromversorgung, 54
- maximale Entfernung, 69
- potenzialgebundene Baugruppe, 48
- potenzialgetrennte Baugruppe, 47
- Routing, 93
- Slave-Diagnose mit Bausteinen auslesen, 235
- Beobachten, 209
- Beschriftungsstreifen, 118
- Betriebssystem, 189
- Betriebszustandsänderung erkennen
 - im DP-Master, 171
 - im DP-Slave, 167
- Bezugspotenzial
 - EMV-verträglich, 269
 - geerdet, 45
 - ungeerdet, 46
- Blitzschutz, 281
 - Blitzschutzelement, 287, 289
 - Potenzialausgleich, 284, 285, 287, 289
 - Schutzzonen-Konzept, 282
- Busabschluss, 70
- Busanschluss-Stecker, 123
 - Abschlusswiderstand einstellen, 123
 - abziehen, 123
 - Fast Connect, 122
 - montieren, 123
 - MPI, PROFIBUS verdrahten, 122
 - PROFINET, 124
- Busleitung, 65
 - Busanschluss-Stecker, 122
 - Eigenschaften, 65
 - verfügbare Varianten, 65
 - Verlegung, 66
- Bustopologie mit SFC 103, 215

C

- CE-Zulassung, 252
- Component based Automation (CBA), 79
- Controller, 185
 - PROFINET CBA, 82
 - PROFINET IO, 82
- CPU
 - Anschlussbedingungen, 104
 - urlöschen, 148, 152
 - verdrahten, 107
- CPU als DP-Master, 166
 - Anlauf der CPU 31x-2 DP, 167

- Äquidistanz, 168
- CPU 31x PN/DP, 166
- CPU 31x-2 DP, 166
- CPU 3x-2 DP, 166
- Diagnose, 231
- Sync/Freeze, 169
- Teilprozessabbilder taktsynchron aktualisieren, 168
- CPU als DP-Slave, 170
 - Anlauf, 171
 - CPU 31x PN/DP, 171
 - CPU 31x-2 DP, 171
 - CPU 31x-2 DP, 171
 - GSD-Dateien, 170
- CSA-Zulassung, 252

D

- Daten
 - Service-Daten auslesen/speichern, 205
 - sichern, 195
- Datenkonsistenz, 134, 136
- Demontieren einer Baugruppe, 200
- Diagnose, 246, 247
 - Diagnosepuffer, 214
 - DP-Master, 231
 - durch LEDs, 219
 - Fehlerarten, 212
 - kennungsbezogen, 243
 - LED-Anzeige, 213
 - LEDs der CPU, 219
 - Maintenance, 250
 - mit "Hardware diagnostizieren",
 - mit Systemfunktionen, 214
 - PROFINET IO, 248
 - SF-LED bei Hardware-Fehler, 223
 - SF-LED bei Software-Fehler, 221
- Diagnoseadresse
 - direkter Datenaustausch, 234
 - DP-Master und DP-Slave, 232
 - PROFIBUS DP, 237
 - PROFIBUS DP, 237
- Digitalausgabebaugruppe
 - Ersatzsicherung, 203
 - Sicherung wechseln, 204
- Digitalbaugruppe
 - Adresse, 128
 - Schutz vor induktiver Überspannung, 293
- Direkter Datenaustausch, 177
- DP-Master in Betrieb nehmen
 - CPU 31x PN/DP, 166
 - CPU 31x-2 DP, 166
 - CPU 31x-2 DP, 166

DP-Master, Alarme, 239
 DP-Slave in Betrieb nehmen
 CPU 31x PN/DP, 171
 CPU 31x-2 DP, 171
 CPU 31xC-2 DP, 171

E

Einbaumaße der Baugruppen, 32
 Einspeisung, 43
 Einzelschrittmodus, 209
 elektromagnetische Störungen, 265
 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), 256
 Elektrostatische Entladung, 256
 EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit), 256, 265
 EMV-gerechte Montage, 269
 Funkstörung, 257
 Masseverbindung, 270
 Regeln, 267
 spezielle Maßnahmen, 268
 Störgrößen, 256
 erdfrei/erdgebunden, 157
 Erdung
 Laststromkreis, 50
 Leitungsschirm, 50
 Maßnahmen, 49
 potenzialgebunden/potenzialgetrennt, 47
 Übersicht, 52
 Übersicht CPU 31xC, 51
 erstes Einschalten, 147

F

Fast Connect, 122
 lösen, 117
 Twisted Pair, 87
 verdrahten, 114, 116
 Verdrahtungsregeln, 115
 fehlerfreier Betrieb, allgemeine Regeln, 263
 Fehler-LEDs, 219
 Fehlersicheres System, 296
 Feldbusintegration, 77
 Firmware
 sichern auf Micro Memory Card, 190
 Update, 192
 Update online, 194
 FM-Zulassung, 253
 Forcen, 210
 Frontstecker, 109
 Anschlussbedingungen, 104
 aufstecken, 112

Baugruppenzuordnung, 109
 Kodierung, 112
 Kodierung entfernen, 201, 202
 Leitungen vorbereiten, 110
 mit Federklemme verdrahten, 109
 verdrahten, 111
 Funkstörung, 257

G

geerdete Einspeisung, 43
 Geräteerkennung, 242
 GSD-Dateien, 170
 Gültigkeitsbereich des Handbuchs, 3

H

Hochverfügbares System, 296

I

I&M-Daten
 lesen/schreiben, 206
 SZL-Teillisten, 208
 Identifikations- und Maintenance-Daten, 206
 IEC 61131, 254
 In Betrieb nehmen
 Baugruppe, 145
 CPU als DP-Master, 166
 CPU als DP-Slave, 170
 Micro Memory Card, 145
 PROFIBUS DP, 164
 PROFINET IO, 179
 Inbetriebnahme
 Checkliste, 143
 Fehlerfall, 142
 Hardware, 139, 140
 Software, 141, 142
 urlöschen, 148
 Installation, Grundregeln, 23
 IP-Adressvergabe, 136
 Isolationsprüfung, 261

K

Kopplung
 PROFINET und PROFIBUS, 77
 störsicher, 37

- L**
- Lagerbedingungen, 258
- Lastspannung, Bezugspotenzial, 50
- Laststrom ermitteln, 53
- Laststromkreis, 50
- Laststromversorgung
 - Beispiel, 54
 - Eigenschaften, 53
- LED, 213
- Leitung
 - außerhalb von Gebäuden, 280
 - innerhalb von Gebäuden, 278
 - ordnungsgemäße Führung, 267
 - Potenzialausgleichsleitung verlegen, 276
 - Schirmauflageelement, 119
 - schirmen, 274
 - vorbereiten, 110
- Leitungslänge
 - maximal, 67
 - MPI-Subnetz, 63
 - PROFIBUS-Subnetz, 63
 - PROFINET, 85
 - Stichleitung, 64
 - verlängern mit RS 485-Repeater, 63
- Leitungsschirm, 50

- M**
- Maintenance, 250
- Masseverbindung, 270
- Maximalaufbau, 38
- MIB (Management Information Base), 217
- Micro Memory Card, 145
 - erstes Einschalten, 147
 - Firmware sichern, 190
 - formatieren, 152
 - ziehen/stecken, 146
- Montieren
 - Baugruppe, 100, 201
 - EMV-gerecht, 269
 - Profilschiene, 97
 - Wandmontage (EMV-gerecht), 272
- MPI (Multi Point Interface), 55
 - Baudrate, maximal, 57
 - Schnittstelle, 60
 - Teilnehmerzahl, maximal, 58
- MPI/DP-Schnittstelle
 - Inbetriebnahme des IO-Systems, 180
- MPI-DP-Schnittstelle
 - Parameter beim Urlöschen, 151
- MPI-Adresse, 58

- MPI-Schnittstelle
 - anschließbare Geräte, 61
 - Parameter beim Urlöschen, 151
- MPI-Subnetz
 - Abschlusswiderstand, 70
 - Beispiel, 68
 - CPU 314C-2 DP als Teilnehmer, 72
 - Leitungslänge, 63
 - maximale Entfernung, 69
- Multi Point Interface, 55

- N**
- Netzausdehnung, 85
- Netzspannung einstellen, 106
- Netzübergang, 92
- Netzwerkdiagnose, 217
- Normen, 251
- Nutzdatenbereich
 - adressieren PROFIBUS DP, 134
 - adressieren PROFINET IO, 136
- Nutzdatentransfer, 172

- P**
- PG
 - anschließen, 153, 154, 155, 156
 - erdfreier/erdgebundener Aufbau, 157
 - MPI-Adressen für Service-PG, 157
 - Zugriff über Netzgrenzen, 92
- Potenzialausgleich, 284, 285, 287, 289
- Potenzialausgleichsleitung, 276
- Potenzialdifferenz, 50
- PROFIBUS, 58
- PROFIBUS DP
 - adressieren, 134
 - Baudrate, maximal, 57
 - Direkter Datenaustausch, 177
 - DP-Adressbereiche, 164
 - DP-Diagnoseadressen, 165
 - erforderliche Software, 164
 - Gegenüberstellung mit PROFINET, 75
 - in Betrieb nehmen, 164
 - Nutzdatenbereich adressieren, 134
 - Teilnehmerzahl, maximal, 58
- PROFIBUS DP-Adresse, 58
- PROFIBUS DP-Schnittstelle, 61
 - anschließbare Geräte, 62
 - Betriebsarten bei zwei DP-Schnittstellen, 61
 - Diagnose mit Status- und Fehler-LEDs, 225
 - Fehlerbehebung, 225

- PROFIBUS-Gerät, 74
 PROFIBUS-Subnetz
 Beispiel, 71
 Busleitung, 65
 CPU 314C-2 DP als Teilnehmer, 72
 Leitungslänge, 63
 Profilschiene, 97
 Befestigung, 98
 Länge, 32
 montieren, 99
 Schutzleiter anschließen, 105
 Schutzleiter befestigen, 97
 PROFINET, 135
 Aktualisierungszeit, 85
 Aktualisierungszeiten für CPU 319-3 PN/DP, 85
 CBA (Component based Automation), 56
 Controller, 82
 in Betrieb nehmen, 214
 IO und CBA, Abgrenzung, 81
 IO und CBA, Zusammenspiel, 80
 IO-System projektieren, 182
 Leitungslänge, 85
 Netzausdehnung, 85
 Sendetakt, 84
 Twisted Pair, 85
 PROFINET CBA, 82
 Abgrenzung zu IO, 81
 Controller, 82
 Zusammenspiel mit IO, 80
 PROFINET IO, 135
 Abgrenzung zu CBA, 81
 Adressbereiche der CPUs, 179
 adressieren, 135
 Controller, 82
 Diagnose, 248
 Funktionen im Überblick, 90
 Gegenüberstellung mit PROFIBUS, 75
 in Betrieb nehmen, 179
 Nutzbereich adressieren, 136
 Zusammenspiel mit CBA, 80
 PROFINET IO-System
 Anlauf der CPU als I-Device, 186
 Anlauf der CPU als IO-Controller, 185
 in Betrieb nehmen, 180
 über MPI/DP in Betrieb nehmen, 180
 über PROFINET-Schnittstelle in Betrieb nehmen, 181
 Vorgehen beim Projektieren, 182
 PROFINET-Gerät
 Definition, 74
 Status- und Fehleranzeigen, 227
 PROFINET-Schnittstelle
 Aktualisierungszeit, 85
 Diagnose mit Status- und Fehler-LEDs, 227
 Fehlerbehebung, 228
 Inbetriebnahme des IO-Systems, 181
 IO-Device, Fehlerbehebung, 230
 Parameter beim Urlöschen, 151
 PROFINET-Subnetz, 88
 Beispiel, 88
 Geräte, 74
 Projektieren
 Allgemeines zum Subnetz, 55
 Beispiele für Subnetze, 68
 MPI- / PROFIBUS-Subnetz, 57
 PROFINET-Subnetz, 73
 Vorgehen bei PROFINET IO-System, 182
 Projektieren, Grundlagen, 29
 Aufbau, 31
 Baugruppenanordnung, 35
 Erdung, 43, 49
 Erweiterungsgerät, 30
 Laststromversorgung, 53
 Maße der Komponenten, 32
 Schutzmaßnahmen, 44
 Subnetz, 55
 vorgeschriebene Abstandsmaße, 34
 Zentralgerät, 30
 Proxy-Funktionalität, 78, 82
 Prüfspannung, 261
 PtP (Punkt-zu-Punkt-Kopplung), 56
 PtP-Schnittstelle, 94
 Punkt-zu-Punkt-Kopplung, 56
- R**
- Recycling, 7
 Routing, 93
 RS 485
 Busanschluss-Stecker, 66
 Leitungslängen maximieren, 67
 RS 485-Repeater, 63
- S**
- S7-300
 Aufbau, Beispiel, 25
 benötigtes Werkzeug und Material, 96
 Blitzschutz, 281
 fehlerfreier Betrieb, allgemein, 263
 Inbetriebnahme, 139
 Komponentenübersicht, 26
 Überspannungsschutz, 281

- Zubehör, 96
- Sammelfehler-LED
 - Hardware-Fehler, 223
 - Software-Fehler, 221
- Schiffsbau-Zulassung, 255
- Schirmanschlussklemme, 33
- Schirmauflageelement, 119
 - Leitung auflegen, 121
 - montieren, 120
- Schirmung, 274
- Schnellanschlusstechnik (Fast Connect), 113
- Schnittstelle
 - Aktualisierungszeit, 85
 - MPI, 60
 - Parameter beim Urlöschen, 151
 - PROFIBUS DP, 61
 - PtP, 94
 - Sendetakt, 85
- Schrank
 - abführbare Verlustleistung, 42
 - Abmessungen, 40
 - Auswahl, 39
 - EMV-gerechter Aufbau, 271
 - Typen, 41
- Schutzart IP 20, 261
- Schutzerdung, 49
- Schutzklasse, 261
- Schutzleiter
 - Befestigungsschraube, 97
 - mit Profilschiene verbinden, 105
- Segment, 57
 - allgemein, 57
 - Leitungslängen, 63
- Sendetakt
 - PROFINET, 84
 - ungerader, 85
- Sensoren anschließen, 109
- Servicedaten, 205
- SFB 52, 215
- SFC 103, 215
- SFC 13, 215
- SFC 14, 134, 136
- SFC 15, 134, 136
- SFC 51, 215
- SFC 6, 215
- SF-LED, 223
- Sichern
 - Firmware, 191
 - Projektdaten, 195
- Sicherung wechseln, 204
- SIMATIC iMap, 79
- SIMATIC-Manager, 159

- Slave-Diagnose
 - Alarmdaten, 245
 - Alarmstatus, Aufbau, 245
 - auslesen mit Bausteinen, 235
 - auslesen, Beispiele, 235
 - Diagnosetelegramm Aufbau, 240
 - kennungsbezogene Diagnose, Aufbau, 243
 - Modulstatus, Aufbau, 244
- SNMP (Simple Network Management Protocol), 217
- Status- und Fehler-LEDs
 - CPU mit DP-Schnittstelle, 225
 - CPU mit PROFINET-Schnittstelle, 227
 - gesamt, 219
 - PROFINET IO-Devices, 230
 - SF-LED, 221, 223
- Steckplatznummer, 102
- steckplatzorientierte Adressierung, 125
- Steuern, 209
- Stichleitung, 64
 - Baudrate, 64
 - Länge, 64
- STOP-LED, 149, 150
- störsichere Kopplung, 37
- Stromversorgungsbaugruppe
 - Anschlussbedingungen, 104
 - Netzspannung einstellen, 106
 - verdrahten, 107
- Subnetz
 - Allgemeines, 55
 - MPI-Subnetz, 57
 - PROFIBUS-Subnetz, 57
 - PROFINET-Subnetz, 73
 - Segment, 63
- SYNC/FREEZE, 169
- Systemfunktionen für Diagnose, 214

T

- Taktsynchronität, 168
- Technische Daten
 - Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), 256
 - Normen und Zulassungen, 251
 - Transport- und Lagerbedingungen, 258
- Teilnehmerzahl, maximal, 58
- Transportbedingungen, 258
- Triggerpunkte, 161

U

- Übergabespeicher
 - Adressbereich, 173

- Beispielprogramm, 174
- Nutzdatentransfer, 172
- Nutzdatentransfer im STOP, 176
- Regeln, 175
- Übersicht
 - Diagnoseinformationen bei PROFINET, 248
 - Erdung, 52
 - Erdung CPU 31xC, 51
 - Funktionen PROFINET IO, 90
 - Komponenten einer S7-300, 26
- Überspannungsschutz, 281
 - Beispiel für NOT-AUS, 294
 - Beispielaufbau, 291
 - induktive Überspannung, 293
 - Komponenten, 288, 290
- UL-Zulassung, 252
- Umfang der Dokumentation, 15
- Umgebungsbedingung
 - Einsatzbedingungen, 259
 - klimatische, 260
 - mechanische, 259
- Update
 - Kommunikationsunterbrechung, 192
 - online, 194
 - über Micro Memory Card, 192
- Urlöschen, 151
 - CPU-interner Ablauf, 150
 - Micro Memory Card formatieren, 152
 - mit Betriebsartenschalter, 149
 - Schnittstellenparameter MPI/DP, 151

V

- Variable beobachten und steuern, 160
 - Ausgänge steuern im STOP, 163
 - Triggerpunkte einstellen, 161
 - Variablen-tabelle, 160
 - Verbindung zur CPU herstellen, 162
- Variablen, 160
 - Beobachten, 209
 - Forcen, 210
 - Steuern, 209
- Variablen-tabelle, 160
- Verdrahten, 103
 - Anschlussbedingungen, 104
 - CPU, 107
 - Fast Connect, 114
 - Frontstecker, 111
 - Stromversorgungsbaugruppe, 107
 - Zubehör, Werkzeug, Material, 103
- Verdrahtung lösen, 117

W

- Wartung, 189
 - Auslieferungszustand, 197
 - Baugruppentausch, 199
 - Firmware sichern auf Micro Memory Card, 191
 - Firmware-Update, 192
 - Maintenance, 250
 - Projektdateien sichern, 195
 - Sicherung wechseln, 203

Z

- Zulassungen, 251
 - CE, 252
 - CSA, 252
 - Einsatz im Industriebereich, 255
 - Einsatz in Wohngebieten, 255
 - FM, 253
 - IEC 61131, 254
 - Schiffsbau, 255
 - UL, 252

