

SIMATIC **Automatisierungssystem S7-300** **Aufbauen:** **CPU 312 IFM – 318-2 DP**

Installationshandbuch

Inhaltsverzeichnis	
Vorwort	1
Wegweiser durch die Dokumentation der S7-300	2
Reihenfolge einer Installation	3
Komponenten einer S7-300	4
Projektieren	5
Montieren	6
Verdrahten	7
Adressieren	8
In Betrieb nehmen	9
Wartung	10
Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung	11
Anhang	12
Glossar	13



Diese Dokumentation ist unter der angegebenen Bestellnummer **nicht mehr** bestellbar!

Dieses Handbuch ist Bestandteil des Dokumentationspaketes mit der Bestellnummer:
6ES7398-8FA10-8AA0

Sicherheitstechnische Hinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährungsgrad folgendermaßen dargestellt:



Gefahr

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Warnung

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Achtung

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuchs sind Personen, die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie Folgendes:



Warnung

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Marken

SIMATIC®, SIMATIC HMI® und SIMATIC NET® sind 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.

Copyright © Siemens AG 2001-2003 All rights reserved
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung

Siemens AG
Bereich Automation and Drives
Geschäftsgebiet Industrial Automation Systems
Postfach 4848, D- 90327 Nürnberg

Siemens Aktiengesellschaft

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, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

© Siemens AG 2001-2003
Technische Änderungen bleiben vorbehalten

A5E00200809-01



Inhalt

1	Vorwort.....	1-1
2	Wegweiser durch die Dokumentation der S7-300	2-1
3	Reihenfolge einer Installation.....	3-1
4	Komponenten einer S7-300.....	4-1
5	Projektieren	5-1
5.1	Inhaltsübersicht.....	5-1
5.2	Grundlagen zur Projektierung.....	5-2
5.3	Maße der Komponenten.....	5-4
5.4	Anordnung der Baugruppen auf einem einzigen Baugruppenträger.....	5-7
5.5	Anordnung der Baugruppen auf mehreren Baugruppenträgern.....	5-9
5.6	Auswahl und Aufbau von Schränken.....	5-12
5.7	Beispiel: Auswählen eines Schrankes.....	5-15
5.8	Elektrischer Aufbau, Schutzmaßnahmen und Erdung	5-17
5.8.1	Erdungskonzept und Gesamtaufbau	5-17
5.8.2	S7-300 mit geerdetem Bezugspotenzial aufbauen (außer CPU 312 IFM).....	5-19
5.8.3	S7-300 mit erdfreiem Bezugspotenzial aufbauen (außer CPU 312 IFM).....	5-20
5.8.4	Potenzialgetrennte oder potenzialgebundene Baugruppen	5-22
5.8.5	Erdungsmaßnahmen	5-25
5.8.6	Übersichtsbild: Erdung.....	5-28
5.9	Auswahl der Laststromversorgung	5-30
5.10	Subnetze projektieren.....	5-32
5.10.1	Subnetze erweitern und vernetzen.....	5-32
5.10.2	Grundsätzliches zu MPI- und DP-Subnetzen	5-34
5.10.3	Schnittstellen	5-37
5.10.4	Netzkomponenten.....	5-39
5.10.5	Leitungslängen	5-42
5.10.6	Beispiele für Netze.....	5-44
6	Montieren	6-1
6.1	Montieren einer S7-300	6-1
6.2	Profilschiene montieren	6-3
6.3	Baugruppen auf die Profilschiene montieren	6-7
6.4	Baugruppen kennzeichnen	6-9

7	Verdrahten	7-1
7.1	Verdrahten	7-1
7.2	Profilschiene mit Schutzleiter verbinden.....	7-4
7.3	Stromversorgungsbaugruppe auf die Netzspannung einstellen.....	7-5
7.4	Stromversorgungsbaugruppe und CPU verdrahten	7-6
7.5	Frontstecker verdrahten.....	7-8
7.6	Frontstecker auf die Baugruppen stecken.....	7-12
7.7	Ein-/Ausgänge der Baugruppen beschriften	7-13
7.8	Geschirmte Leitungen am Schirmauflageelement auflegen.....	7-14
7.9	Busanschluss-Stecker anschließen.....	7-17
8	Adressieren	8-1
8.1	Adressieren.....	8-1
8.2	Steckplatzorientierte Adressierung von Baugruppen	8-1
8.3	Freie Adressierung von Baugruppen.....	8-3
8.4	Adressieren der Signalbaugruppen	8-3
8.5	Adressieren der integrierten Ein- und Ausgänge der CPU.....	8-6
8.6	Konsistente Daten	8-7
9	In Betrieb nehmen.....	9-1
9.1	In diesem Kapitel	9-1
9.2	Vorgehensweise zur Inbetriebnahme	9-1
9.3	Checkliste zur Inbetriebnahme	9-4
9.4	Pufferbatterie bzw. Akku einlegen	9-5
9.5	Memory Card stecken und wechseln	9-7
9.6	Baugruppen in Betrieb nehmen.....	9-8
9.6.1	PG anschließen	9-8
9.6.2	Erstes Einschalten	9-13
9.6.3	Urlöschen über Betriebsartenschalter der CPU	9-14
9.6.4	SIMATIC-Manager starten.....	9-18
9.6.5	Ein- und Ausgänge beobachten und steuern	9-19
9.7	PROFIBUS DP in Betrieb nehmen	9-24
9.7.1	PROFIBUS-Netz in Betrieb nehmen	9-24
9.7.2	CPU als DP-Master in Betrieb nehmen	9-25
9.7.3	CPU als DP-Slave in Betrieb nehmen	9-28
9.7.4	Direkter Datenaustausch	9-34
10	Wartung.....	10-1
10.1	In diesem Kapitel	10-1
10.2	Betriebssystem der CPU sichern.....	10-1
10.3	Betriebssystem updaten	10-3
10.4	Baugruppen austauschen.....	10-4
10.5	Pufferbatterie oder Akku wechseln (nur CPUs mit MC)	10-9
10.6	Digitalausgabebaugruppe AC 120/230 V: Wechseln der Sicherungen.....	10-11

11	Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung	11-1
11.1	In diesem Kapitel	11-1
11.2	Übersicht: Testfunktionen	11-1
11.3	Übersicht: Diagnose	11-4
11.4	Diagnosemöglichkeiten mit STEP 7	11-6
11.5	Diagnose durch LEDs.....	11-7
11.6	Diagnose der DP-CPU's.....	11-12
11.6.1	Diagnose der DP-CPU's als DP-Master.....	11-12
11.6.2	Auslesen der Slave-Diagnose	11-15
11.6.3	Alarmer beim DP-Master	11-21
11.6.4	Aufbau der Slave-Diagnose bei Einsatz der CPU als I-Slave	11-22
12	Anhang.....	12-1
12.1	Aufbau.....	12-1
12.1.1	Allgemeine Regeln und Vorschriften zum Betrieb einer S7-300	12-1
12.2	Schutz vor Elektromagnetischen Störungen	12-3
12.2.1	Grundzüge für den EMV-gerechten Aufbau von Anlagen	12-3
12.2.2	Fünf Grundregeln zur Sicherstellung der EMV	12-5
12.2.3	EMV-gerechte Montage von Automatisierungssystemen	12-7
12.2.4	Beispiele zur EMV-gerechten Montage	12-9
12.2.5	Schirmung von Leitungen	12-12
12.2.6	Potenzialausgleich.....	12-13
12.2.7	Leitungsführung innerhalb von Gebäuden	12-16
12.2.8	Leitungsführung außerhalb von Gebäuden	12-18
12.3	Blitz- und Überspannungsschutz.....	12-19
12.3.1	In den folgenden Abschnitten	12-19
12.3.2	Blitz-Schutzzonen-Konzept.....	12-19
12.3.3	Regeln für die Schnittstelle zwischen den Blitz-Schutzzonen 0 <-> 1	12-21
12.3.4	Regeln für die Schnittstelle zwischen den Blitz-Schutzzonen 1 <-> 2 und größer	12-23
12.3.5	Beispielbeschaltung für vernetzte S7-300 zum Schutz vor Überspannungen	12-26
12.3.6	So schützen Sie Digitalausgabebaugruppen vor induktiven Überspannungen	12-28
12.4	Sicherheit elektronischer Steuerungen.....	12-30
13	Glossar.....	13-1

Index

Bilder

1-1	Informationslandschaft einer S7-300.....	1-3
1-2	Zusätzliche Dokumentation	1-4
1-3	SIMATIC Technical Support.....	1-5
3-1	Installieren eines S7-Systems	3-1
4-1	Beispielaufbau: Komponenten einer S7-300.....	4-1
5-1	Waagrechter und senkrechter Aufbau.....	5-3
5-2	Schirmauflage-Element	5-5
5-3	Abstandsmaße.....	5-6
5-4	Maximalausbau auf einem Baugruppenträger	5-8
5-5	Maximalausbau über vier Baugruppenträger	5-11
5-6	Abführbare Verlustleistung	5-16
5-7	Aufbau einer S7-300 mit geerdetem Bezugspotential (CPU 313 – 318-2 DP)	5-20
5-8	Aufbau einer S7-300 mit ungeerdetem Bezugspotential (CPU 313 – 318-2 DP)	5-21
5-9	Aufbau mit potenzialgetrennten Baugruppen	5-23
5-10	Aufbau mit potenzialgebundenen Baugruppen	5-24
5-11	Erdungskonzept S7-300 mit CPU 312 IFM	5-28
5-12	Erdungskonzept S7-300 mit CPU 31x.....	5-29
5-13	Beispiel: S7-300 mit Laststromversorgung aus PS 307	5-31
5-14	Beispiel für ein MPI-Subnetz	5-44
5-15	Beispiel: Maximale Entfernung im MPI-Subnetz	5-45
5-16	Beispiel für ein PROFIBUS-Subnetz	5-46
5-17	Beispiel: CPU 314C-2 DP als MPI und PROFIBUS-Teilnehmer.....	5-47
5-18	Beispiel für PG-Zugriff über Netzgrenzen hinweg (Routing)	5-48
5-19	Abschlusswiderstände zuschalten in einem MPI-Subnetz.....	5-49
6-1	Befestigungslöcher der 2-Meter-Profileschiene	6-4
6-2	Erforderlicher Freiraum für einen S7-300-Aufbau	6-6
6-3	Steckplatznummern auf die Baugruppen stecken.....	6-10
7-1	Schutzleiteranschluss auf der Profilschiene.....	7-4
7-2	Netzspannung auf der PS 307 umstellen	7-5
7-3	Stromversorgungsbaugruppe und CPU verdrahten	7-7
7-4	Frontstecker in Verdrahtungsstellung bringen.....	7-10
7-5	Beschriftungsstreifen in die Fronttür einschieben	7-13
7-6	Schirmauflageelement unter zwei Signalbaugruppen.....	7-15
7-7	Geschirmte 2-Draht-Leitungen auf Schirmauflageelement auflegen	7-16
7-8	Busanschluss-Stecker: Abschlusswiderstand zugeschaltet und nicht zugeschaltet.....	7-18
8-1	Steckplätze der S7-300 und zugehörige Baugruppen-Anfangsadressen ...	8-2
8-2	Adressen der Ein- und Ausgänge von Digitalbaugruppen	8-4
8-3	Adressen der Ein- und Ausgänge einer Digitalbaugruppe auf Steckplatz 4	8-5
8-4	Adressen der Ein- und Ausgänge einer Analogbaugruppe auf Steckplatz 4	8-6
9-1	Pufferbatterie in die CPU 313/ 314 einlegen	9-6
9-2	Memory Card in die CPU stecken	9-7
9-3	PG an eine S7-300 anschließen.....	9-9
9-4	PG mit mehreren S7 verbinden.....	9-10
9-5	PG an ein Subnetz anschließen.....	9-11
9-6	PG an eine erdfrei aufgebaute S7-300 anschließen	9-12

9-7	Bedienfolge des Betriebsartenschalters beim Urlöschen.....	9-15
9-8	Bedienfolge des Betriebsartenschalters zum Kaltstart (nur CPU 318-2 DP)	9-16
9-9	Übergabespeicher in der CPU 31x-2 DP als DP-Slave	9-30
9-10	Direkter Datenaustausch mit CPUs 31x-2 DP.....	9-35
10-1	Frontstecker entriegeln und Baugruppe demontieren.....	10-5
10-2	Frontsteckercodierung entfernen.....	10-6
10-3	Neue Baugruppe montieren	10-7
10-4	Frontstecker stecken	10-8
10-5	Pufferbatterie in der CPU 313/314 wechseln	10-9
10-6	Lage der Sicherungen bei der Digitalausgabebaugruppe AC 120/230 V	10-12
11-1	Prinzip des Forcen bei S7-300 CPUs (alle CPUs außer 318-2 DP)	11-3
11-2	Diagnose mit CPU 31x-2	11-12
11-3	Diagnoseadressen für DP-Master und DP-Slave.....	11-13
11-4	Diagnoseadresse für den Empfänger bei Direktem Datenaustausch	11-15
11-5	Diagnoseadressen für DP-Master und DP-Slave.....	11-18
11-6	Aufbau der Slave-Diagnose.....	11-22
11-7	Aufbau der kennungsbezogenen Diagnose der CPU 31x-2	11-25
11-8	Aufbau des Modulstatus	11-26
11-9	Aufbau des Alarmstatus	11-27
11-10	Byte y+4 bis y+7 für Diagnosealarm (Betriebszustandswechsel des I-Slave).....	11-28
12-1	Mögliche Wege elektromagnetischer Störungen.....	12-3
12-2	Beispiel eines EMV-gerechten Schrankaufbaus	12-9
12-3	Beispiel einer EMV-gerechten Wandmontage	12-11
12-4	Befestigung von Leitungsschirmen	12-13
12-5	Potenzialausgleich.....	12-15
12-6	Blitz-Schutzzonen eines Gebäudes	12-20
12-7	Beispiel für die Beschaltung von vernetzten S7-300.....	12-26
12-8	Relaiskontakt für NOT-AUS im Ausgabestromkreis.....	12-28
12-9	Beschaltung von gleichstrombetätigten Spulen	12-29
12-10	Beschaltung von wechselstrombetätigten Spulen.....	12-29

Tabellen

2-1	Einfluss der Umgebung auf das Automatisierungssystem (AS).....	2-1
2-2	Potenzialtrennung.....	2-1
2-3	Kommunikation von Sensor/Aktor mit dem Automatisierungssystem.....	2-2
2-4	Anwendung von Zentraler Peripherie und Dezentraler Peripherie.....	2-2
2-5	Zusammenstellung zu Zentralgerät (ZG) und Erweiterungsgeräten (EGs)	2-2
2-6	Leistung der CPU	2-3
2-7	Kommunikation	2-3
2-8	Software.....	2-3
2-9	Ergänzende Merkmale	2-3
4-1	Komponenten einer S7-300:.....	4-2
5-1	Profilschienen - Übersicht.....	5-4
5-2	Breite der Baugruppen	5-4
5-3	Schirmanschlussklemmen - Übersicht	5-5
5-4	Anschaltungsbaugruppen - Übersicht	5-9
5-5	Schranktypen.....	5-14
5-6	Auswahl von Schränken	5-16
5-7	VDE- Vorschriften für den Aufbau einer Steuerung	5-18
5-8	Maßnahmen zur Schutzerdung	5-25
5-9	Anschluss des Bezugspotenzials der Lastspannung	5-27
5-10	Anschluss des Bezugspotenzials der Lastspannung	5-28
5-11	Anschluss des Bezugspotenzials der Lastspannung	5-29
5-12	Eigenschaften von Laststromversorgungen	5-30
5-13	Teilnehmer am Subnetz	5-34
5-14	MPI-/PROFIBUS-DP-Adressen	5-35
5-15	MPI-Adressen von CPs/FMs in einer S7-300.....	5-36
5-16	Anschließbare Geräte.....	5-38
5-17	Verfügbare Busleitungen	5-39
5-18	Eigenschaften der Busleitungen für PROFIBUS.....	5-39
5-19	Randbedingungen bei der Verlegung von Innenraum-Busleitungen	5-40
5-20	Busanschluss-Stecker	5-40
5-21	RS 485-Repeater.....	5-41
5-22	PG-Steckleitung.....	5-42
5-23	Zulässige Leitungslänge eines Segments im MPI-Subnetz	5-42
5-24	Zulässige Leitungslänge eines Segments im PROFIBUS-Subnetz	5-43
5-25	Länge der Stichleitungen je Segment	5-43
6-1	Baugruppenzubehör	6-2
6-2	Werkzeuge und Materialien für den Aufbau	6-3
6-3	Befestigungslöcher für Profilschienen	6-5
6-4	Steckplatznummern für S7-Baugruppen	6-9
7-1	Verdrahtungszubehör	7-1
7-2	Werkzeuge und Materialien zum Verdrahten	7-2
7-3	Anschlussbedingungen für PS und CPU.....	7-2
7-4	Anschlussbedingungen für Frontstecker	7-3
7-5	Verdrahtungszubehör	7-7
7-6	Zuordnung Frontstecker zu Baugruppen.....	7-8
7-7	Zuordnung Frontstecker zu Baugruppen.....	7-10
7-8	Frontstecker verdrahten	7-10
7-9	Frontstecker aufstecken	7-12
7-10	Zuordnung Beschriftungstreifen zu Baugruppen.....	7-13
7-11	Zuordnung Schirmdurchmesser zu Schirmanschlussklemmen	7-14

8-1	Integrierte Ein-/Ausgänge der CPU 312 IFM.....	8-6
8-2	Integrierte Ein-/Ausgänge der CPU 314 IFM.....	8-7
9-1	Empfohlene Vorgehensweise zur Inbetriebnahme - Teil I: Hardware.....	9-2
9-2	Empfohlene Vorgehensweise zur Inbetriebnahme - Teil II: Software.....	9-3
9-3	Mögliche Ursachen für die Anforderung von Umlöschungen durch die CPU ...	9-14
9-4	Bedienschritte für das Umlöschen der CPU.....	9-15
9-5	CPU-interne Vorgänge beim Umlöschen.....	9-17
9-6	Software-Voraussetzungen.....	9-24
9-7	DP-Adressbereiche der CPUs.....	9-24
9-8	Ereigniserkennung der CPUs 31x-2 DP als DP-Master.....	9-26
9-9	Ereigniserkennung der CPUs 31x-2 DP als DP-Slave.....	9-29
9-10	Projektierungsbeispiel für die Adressbereiche des Übergabespeichers... ..	9-31
10-1	Sichern des Betriebssystems auf MC.....	10-2
10-2	Betriebssystem-Update mit MC/MMC.....	10-3
11-1	Unterschiede zwischen Forcen und Steuern von Variablen.....	11-3
11-2	Status- und Fehleranzeigen.....	11-7
11-3	Auswertung der SF-LED (Software-Fehler).....	11-8
11-4	Auswertung der SF-LED (Hardware-Fehler).....	11-9
11-5	Die LEDs BUSF, BUSF1 und BUSF2.....	11-10
11-6	BUSF-LED leuchtet.....	11-11
11-7	BUSF-LED blinkt.....	11-11
11-8	Ereigniserkennung der CPUs 31x-2 als DP-Master.....	11-14
11-9	Auswertung von RUN-STOP-Übergängen des DP-Slaves im DP-Master.....	11-14
11-10	Auslesen der Diagnose mit STEP 5 und STEP 7 im Mastersystem.....	11-16
11-11	Ereigniserkennung der CPUs 31x-2 als DP-Slave.....	11-19
11-12	Auswertung von RUN-STOP-Übergängen im DP-Master/DP-Slave.....	11-20
11-13	Aufbau von Stationsstatus 1 (Byte 0).....	11-23
11-14	Aufbau von Stationsstatus 2 (Byte 1).....	11-23
11-15	Aufbau von Stationsstatus 3 (Byte 2).....	11-24
11-16	Aufbau der Master-PROFIBUS-Adresse (Byte 3).....	11-24
11-17	Aufbau der Herstellerkennung (Byte 4, 5).....	11-24
12-1	Anlauf der Anlage nach bestimmten Ereignissen.....	12-1
12-2	Netzspannung.....	12-2
12-3	Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen.....	12-2
12-4	Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen.....	12-2
12-5	Kopplungsmechanismen.....	12-4
12-6	Legende zu Beispiel 1.....	12-10
12-7	Leitungsführung innerhalb von Gebäuden.....	12-16
12-8	Grobschutz von Leitungen mit Überspannungsschutz-Komponenten....	12-22
12-9	Überspannungsschutz-Komponenten für Blitz-Schutzzonen 1 <-> 2.....	12-24
12-10	Überspannungsschutz-Komponenten für Blitz-Schutzzonen 2 <-> 3.....	12-25
12-11	Beispiel für einen blitzschutzgerechten Aufbau (Legende zu vorhergehendem Bild).....	12-27

Vorwort

1

Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch gibt Ihnen im ersten Schritt notwendige Informationen, um eine S7-300 projektieren, montieren, verdrahten, adressieren und in Betrieb nehmen zu können.

Im zweiten Schritt lernen Sie die Werkzeuge kennen, mit denen Sie Fehler in Hard- und Software diagnostizieren und beseitigen können.

Erforderliche Grundkenntnisse

Zum Verständnis des Handbuchs benötigen Sie allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik. Weiterhin sollten Sie über Kenntnisse der Basissoftware STEP 7 verfügen. Lesen Sie dazu ggf. das Handbuch Programmieren mit STEP 7 V5.1.

Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Dieses Handbuch ist gültig für CPUs mit folgenden Hardware- und Softwareversionen:

CPU	Bestellnummer	Ab Erzeugnisstand (Version)	
		Firmware	Hardware
CPU 312 IFM	6ES7 312-5AC02-0AB0 6ES6 312-5AC82-0AB0	1.0.0	01
CPU 313	6ES7 312-1AD03-0AB0	1.0.0	01
CPU 314	6ES7 314-1AE04-0AB0 6ES7 314-1AE84-0AB0	1.0.0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE03-0AB0 6ES7 314-5AE83-0AB0	1.0.0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE10-0AB0	1.0.0	01
CPU 315	6ES7 315-1AF03-0AB0	1.0.0	01
CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF03-0AB0 6ES7 315-2AF83-0AB0	1.0.0	
CPU 316-2 DP	6ES7 316-2AG00-0AB0	1.0.0	01
CPU 318-2 DP	6ES7 318-2AJ00-0AB0	3.0.0	03

Approbationen

Die Produktreihe SIMATIC S7-300 erfüllt nachfolgende Approbationen:

- Underwriters Laboratories, Inc.: UL 508 (Industrial Control Equipment)
- Canadian Standards Association: CSA C22.2 No. 142, (Process Control Equipment)
- Factory Mutual Research: Approval Standard Class Number 3611

CE-Kennzeichnung

Die Produktreihe SIMATIC S7-300 erfüllt die Anforderungen und Schutzziele folgender EG-Richtlinien:

- EG-Richtlinie 73/23/EWG "Niederspannungsrichtlinie"
- EG-Richtlinie 89/336/EWG "EMV-Richtlinie"

C-Tick-Mark

Die Produktreihe SIMATIC S7-300 erfüllt die Anforderungen der Norm AS/NZS 2064 (Australien).

Normen

Die Produktreihe SIMATIC S7-300 erfüllt die Anforderungen und Kriterien der IEC 61131-2.

Einordnung in die Dokumentationslandschaft

Dieses Handbuch ist Teil des Dokumentationspakets zur S7-300.

<p>Referenzhandbuch</p> <ul style="list-style-type: none">  CPU-Daten CPU 312 IFM bis 318-2 DP  CPU-Daten CPU 31xC und CPU 31x 	<p>Beschreibung der Bedienung, der Funktionen und der technischen Daten der CPU</p>
<p>Handbuch</p> <ul style="list-style-type: none">  CPU 31xC: Technologische Funktionen  Beispiele 	<p>Beschreibung der einzelnen technologischen Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Positionieren - Zählen - Punkt-zu-Punkt-Kopplung - Regeln <p>Die CD enthält Beispiele zu den technologischen Funktionen.</p>
<p>Installationshandbuch</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sie lesen dieses Handbuch →</p> <ul style="list-style-type: none">  Automatisierungssystem S7-300: Aufbauen: CPU 312 IFM - 318-2 DP  Automatisierungssystem S7-300: Aufbauen: CPU 31xC und CPU 31x 	<p>Beschreibung der Projektierung, Montage, Verdrahtung, Vernetzung und Inbetriebnahme einer S7-300.</p>
<p>Referenzhandbuch</p> <ul style="list-style-type: none">  Automatisierungssysteme S7-300 Baugruppendaten 	<p>Funktionsbeschreibungen und technische Daten der Signalbaugruppen, Stromversorgungsbaugruppen und Anschaltungsbaugruppen</p>
<p>Operationsliste</p> <ul style="list-style-type: none">  CPU 312 IFM bis 318-2 DP  CPU 31xC und CPU 31x IM 151-7 CPU, BM 147-1 CPU, BM 147-2 CPU 	<p>Auflistung des Operationsvorrats der CPUs und deren Ausführungszeiten. Auflistung der ablauffähigen Bausteine (OBs/SFCs/SFBs) und deren Ausführungszeiten.</p>
<p>Getting Started</p> <ul style="list-style-type: none">  Getting Starteds führen Sie an einem konkreten Beispiel durch die einzelnen Inbetriebnahmeschritte bis zu einer funktionierenden Anwendung. <p>Die folgenden Getting Starteds stehen Ihnen zur Verfügung:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CPU 31x: In Betrieb nehmen - CPU 31xC: In Betrieb nehmen - CPU 314C: Positionieren mit Analogausgang - CPU 314C: Positionieren mit Digitalausgang - CPU 31xC: Zählen - CPU 31xC: Punkt-zu-Punkt-Kopplung - CPU 31xC: Regeln

Bild 1-1 Informationslandschaft einer S7-300

Zusätzlich zu diesem Dokumentationspaket benötigen Sie folgende Handbücher:

Handbuch "Integrierte Funktionen CPU 312 IFM/314 IFM"  Handbuch	Beschreibung der technologischen Funktionen der CPUs 312 IFM/314 IFM.
Referenzhandbuch "Systemsoftware für S7-300/400 System- und Standardfunktionen"  Referenzhandbuch Bestandteil des Dokumentationspakets STEP 7	Beschreibung der SFCs, SFBs und OBs der CPUs. Die Beschreibung finden Sie auch in der Onlinehilfe von STEP 7.

Bild 1-2 Zusätzliche Dokumentation

Recycling und Entsorgung

Die in diesem Handbuch beschriebenen Geräte sind aufgrund ihrer schadstoffarmen Ausrüstung recyclingfähig. Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgerätes wenden Sie sich bitte an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektronikschrott.

Weitere Unterstützung

Haben Sie noch Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte? Dann wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

<http://www.siemens.com/automation/partner>

Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in das Automatisierungssystem S7-300 zu erleichtern, bieten wir Ihnen entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D 90327 Nürnberg.

Telefon: +49 (911) 895-3200..

<http://www.sitrain.com/>

A&D Technical Support

Neben Ihren lokalen Ansprechpartnern stehen drei Support-Center für Sie bereit



Bild 1-3 SIMATIC Technical Support

<p>Weltweit (Nürnberg) Technical Support</p> <p>Ortszeit: 0:00 bis 24:00 / 365 Tage Telefon: +49 (0) 180 5050 222 Fax: +49 (0) 180 5050 223 E-Mail: adsupport@siemens.com GMT: +1:00</p>		
<p>Europa / Afrika (Nürnberg) Autorisierung</p> <p>Ortszeit: Mo.-Fr. 8:00 bis 17:00 Telefon: +49 (0) 180 5050-222 Fax: +49 (0) 180 5050-223 E-Mail: adsupport@siemens.com GMT: +1:00</p>	<p>United States (Johnson City) Technical Support und Autorisierung</p> <p>Ortszeit: Mo.-Fr. 8:00 bis 17:00 Telefon: +1 (0) 423 262 2522 Fax: +1 (0) 423 262 2289 E-Mail: simatic.hotline@sea.siemens.com GMT: -5:00</p>	<p>Asien / Australien (Peking) Technical Support und Autorisierung</p> <p>Ortszeit: Mo.-Fr. 8:00 bis 17:00 Telefon: +86 10 64 75 75 75 Fax: +86 10 64 74 74 74 E-Mail: adsupport.asia@siemens.com GMT: +8:00</p>
<p>Technical Support und Authorization sprechen generell Deutsch und Englisch.</p>		

Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet unser komplettes Wissen online an.

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

Dort finden Sie:

- den Newsletter, der Sie ständig mit den aktuellsten Informationen zu Ihren Produkten versorgt.
- die für Sie richtigen Dokumente über unsere Suche in Service & Support.
- ein Forum in welchem Anwender und Spezialisten weltweit Erfahrungen austauschen.
- Ihren Ansprechpartner für Automation & Drives vor Ort über unsere Ansprechpartner-Datenbank.

Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile. Vieles mehr steht für Sie unter dem Begriff "Leistungen" bereit..

Wegweiser durch die Dokumentation der S7-300

2

In diesem Kapitel

finden Sie einen Wegweiser durch die Dokumentation der S7-300.

Auswählen und Zusammenstellen

Tabelle 2-1 Einfluss der Umgebung auf das Automatisierungssystem (AS)

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welchen Einbauraum muss ich für das AS vorsehen?	Kapitel <i>Projektieren; Einbaumaße der Baugruppen sowie Montieren; Profilschiene montieren im Installationshandbuch</i>
Welchen Einfluss haben Umweltbedingungen auf das AS?	<i>Anhang des Installationshandbuches</i>

Tabelle 2-2 Potenzialtrennung

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welche Baugruppen kann ich einsetzen, wenn eine Trennung der Potenziale der einzelnen Sensoren/Aktoren gegeneinander notwendig ist?	Kapitel <i>Projektieren; Elektrischer Aufbau, Schutzmaßnahmen und Erdung im Installationshandbuch</i> Referenzhandbuch <i>Baugruppendaten</i>
Wann ist eine Trennung der Potenziale der einzelnen Baugruppen gegeneinander notwendig? Wie verdrahte ich dieses?	Kapitel <i>Projektieren; Elektrischer Aufbau, Schutzmaßnahmen und Erdung im Installationshandbuch</i> Kapitel <i>Verdrahten im Installationshandbuch</i>
Wann ist eine Trennung der Potenziale der einzelnen Stationen gegeneinander notwendig? Wie verdrahte ich dieses?	Kapitel <i>Projektieren; Projektieren eines Subnetzes im Installationshandbuch</i> Kapitel <i>Verdrahten im Installationshandbuch</i>

Tabelle 2-3 Kommunikation von Sensor/Aktor mit dem Automatisierungssystem

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welche Baugruppe passt zu meinem Sensor/Aktor?	für CPU: Im dazugehörigen Referenzhandbuch <i>CPU-Daten</i> für Signalbaugruppen: Referenzhandbuch <i>Baugruppendaten</i>
Wie viele Sensoren/Aktoren kann ich an die Baugruppe anschließen?	für CPU: Im dazugehörigen Referenzhandbuch <i>CPU-Daten</i> für Signalbaugruppen: Referenzhandbuch <i>Baugruppendaten</i>
Wie verdrahte ich Sensoren/Aktoren mit dem AS über Frontstecker?	Kapitel <i>Verdrahten; Frontstecker verdrahten im Installationshandbuch</i>
Wann benötige ich Erweiterungsgeräte (EG) und wie werden sie angeschlossen?	Kapitel <i>Projektieren, Möglichkeiten der Erweiterung und Vernetzung im Installationshandbuch</i>
Wie montiere ich Baugruppen auf Baugruppenträger / Profilschienen?	Kapitel <i>Montieren; Baugruppen auf die Profilschiene montieren im Installationshandbuch</i>

Tabelle 2-4 Anwendung von Zentraler Peripherie und Dezentraler Peripherie

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welches Baugruppenspektrum möchte ich einsetzen?	für Zentrale Peripherie/Erweiterungsgeräte (EGs): Referenzhandbuch <i>Baugruppendaten</i> für Dezentrale Peripherie/PROFIBUS-DP: Handbuch des jeweiligen Peripheriegerätes, z. B. <i>Handbuch ET 200B</i>

Tabelle 2-5 Zusammenstellung zu Zentralgerät (ZG) und Erweiterungsgeräten (EGs)

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welche Baugruppenträger / Profilschienen sind für meine Applikation am besten geeignet?	Kapitel <i>Projektieren im Installationshandbuch</i>
Welche Interface-Module (IM) benötige ich zur Verbindung der EGs mit dem ZG?	Kapitel <i>Projektieren, Anordnung der Baugruppen auf mehreren Baugruppenträgern im Installationshandbuch</i>
Welche Stromversorgung (PS) ist für meinen speziellen Anwendungsfall die Richtige?	Kapitel <i>Projektieren im Installationshandbuch</i>

Tabelle 2-6 Leistung der CPU

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welches Speicherkonzept ist für meine Anwendung am besten geeignet?	Im dazugehörigen Referenzhandbuch <i>CPU-Daten</i>
Wie werden Micro Memory Cards ein- und ausgebaut?	Kapitel <i>In Betrieb nehmen; Ziehen/Stecken der Micro Memory Card im Installationshandbuch</i>
Welche CPU genügt meinen Performance-Bedürfnissen?	<i>Operationsliste</i> ; Referenzhandbuch <i>CPU-Daten</i>
Wie lang sind die Reaktionszeiten und Bearbeitungszeiten der CPU?	Im dazugehörigen Referenzhandbuch <i>CPU-Daten</i>
Welche Technologiefunktionen sind implementiert?	Handbuch <i>Technologiefunktionen</i>
Wie kann ich diese Technologiefunktionen nutzen?	Handbuch <i>Technologiefunktionen</i>

Tabelle 2-7 Kommunikation

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welche Grundsätze muss ich beachten?	Handbuch <i>Kommunikation mit SIMATIC</i>
Über welche Möglichkeiten und Ressourcen verfügt die CPU?	Im dazugehörigen Referenzhandbuch <i>CPU-Daten</i>
Wie kann ich die Kommunikation durch Kommunikationsprozessoren (CP) optimieren?	jeweiligen Gerätehandbuch
Welches Kommunikationsnetz ist für meine Anwendung geeignet?	Kapitel <i>Projektieren; Projektieren eines Subnetzes im Installationshandbuch</i> Handbuch <i>Kommunikation mit SIMATIC</i>
Wie vernetze ich die einzelnen Komponenten miteinander?	Kapitel <i>Projektieren und Verdrahten im Installationshandbuch</i>

Tabelle 2-8 Software

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welche Software benötige ich für mein S7-300-System?	Kapitel <i>Technische Daten</i> ; Dazugehöriges Referenzhandbuch <i>CPU-Daten</i>

Tabelle 2-9 Ergänzende Merkmale

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Wie kann ich Bedienung und Beobachtung realisieren? (Human Machine Interface)	für Text Displays: jeweiligen Gerätehandbuch für Operator Panels: jeweiligen Gerätehandbuch für WinCC: jeweiligen Gerätehandbuch
Wie kann ich Leittechnik-Komponenten integrieren?	für PCS 7: jeweiligen Gerätehandbuch
Welche Möglichkeiten bieten mir hochverfügbare und fehlersichere Systeme?	Handbuch <i>S7-400H - Hochverfügbare Systeme</i> ; Handbuch <i>Fehlersichere Systeme</i>

Reihenfolge einer Installation

3

In diesem Kapitel

zeigen wir Ihnen, in welcher definierten Reihenfolge Sie die Installation Ihres SIMATIC-S7-Systems vornehmen müssen.

Abschließend erläutern wir Ihnen, welche generellen Grundregeln Sie einhalten müssen und wie Sie ein bereits bestehendes System verändern.

Vorgehensweise bei der Installation eines S7-300-Systems

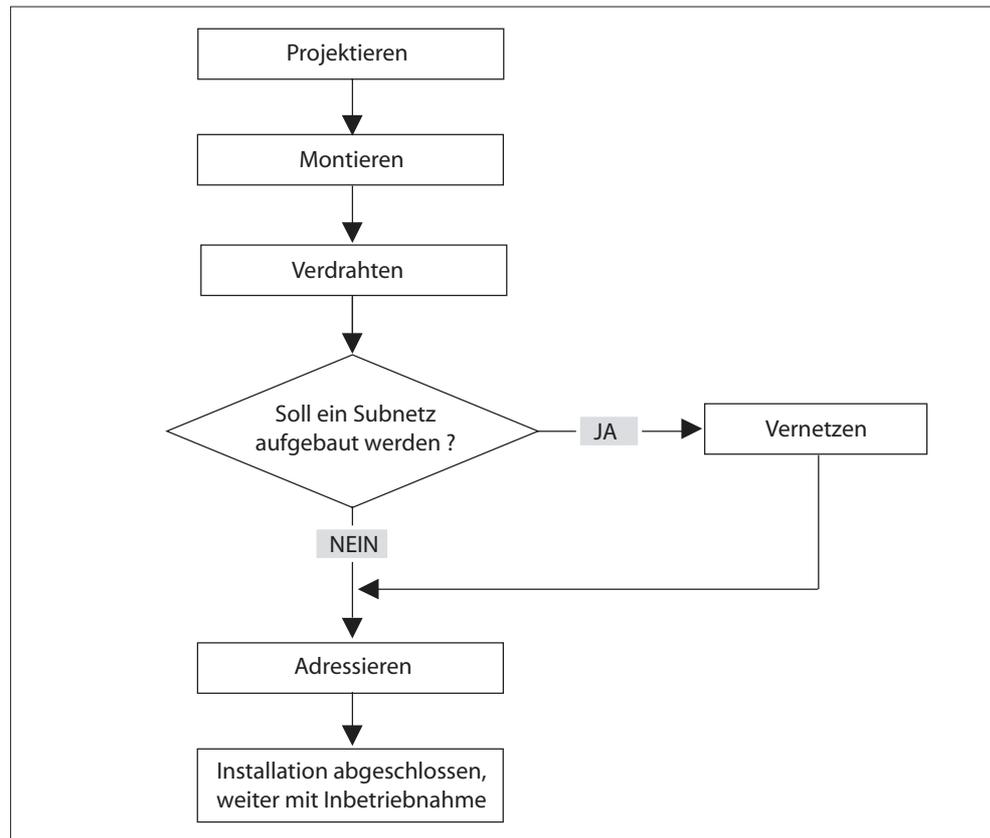


Bild 3-1 Installieren eines S7-Systems

Grundregeln für den störungsfreien Betrieb der S7

Aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten eines S7-Systems nennen wir in diesem Kapitel nur Grundregeln für den elektrischen und mechanischen Aufbau.

Diese Grundregeln müssen Sie mindestens einhalten, um einen störungsfreien Betrieb der 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 Referenzhandbuch Baugruppendaten.

Komponenten einer S7-300

4

Aus welchen Komponenten können Sie eine S7-300 aufbauen?

Eine S7-300 besteht aus mehreren Komponenten. Im nachfolgenden Bild sehen Sie einen möglichen Aufbau:

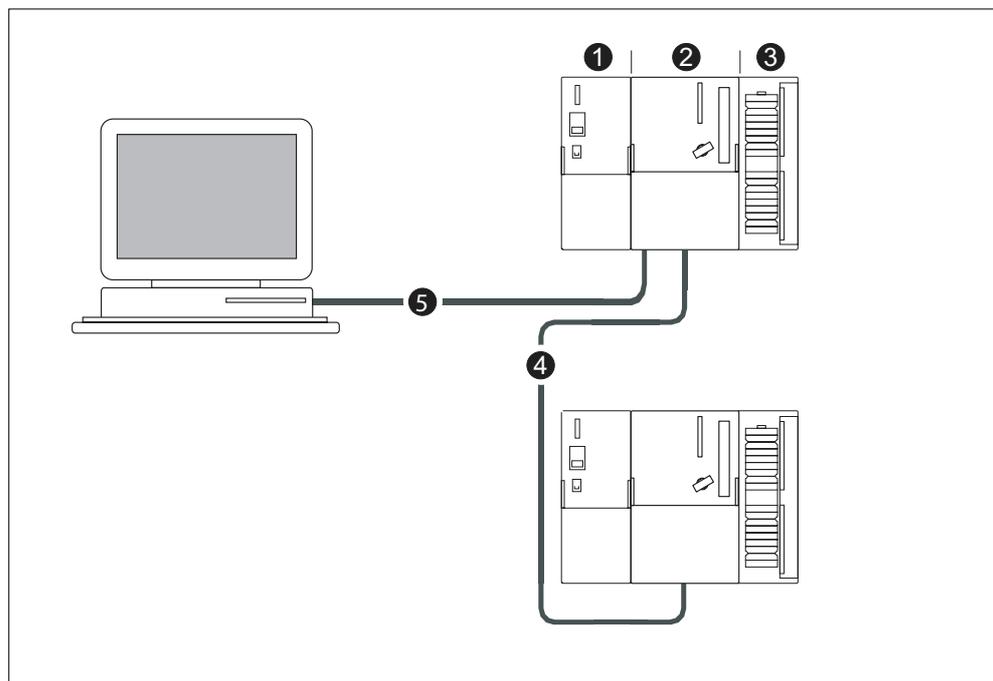


Bild 4-1 Beispielaufbau: Komponenten einer S7-300

Im Bild sehen Sie unter der Ziffer	folgende Komponente einer S7-300
(1)	Stromversorgung
(2)	Zentralbaugruppe
(3)	Signalbaugruppe
(4)	PROFIBUS-Buskabel
(5)	Kabel zum Anschluss eines Programmiergerätes

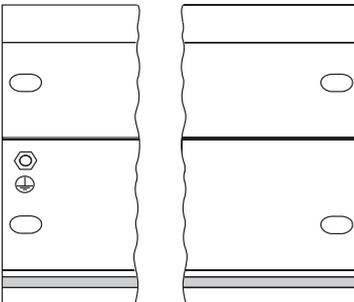
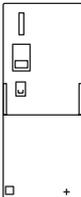
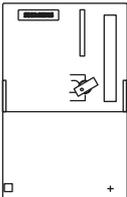
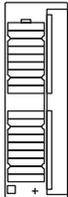
Zum Programmieren der S7-300 wird ein Programmiergerät (PG) eingesetzt. Das PG verbinden Sie über einem PG-Kabel mit der CPU.

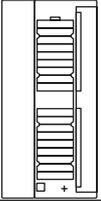
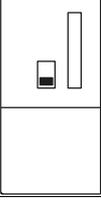
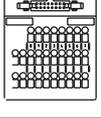
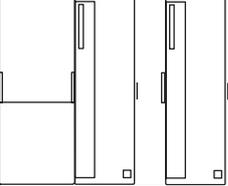
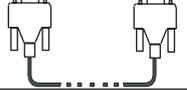
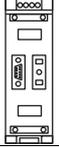
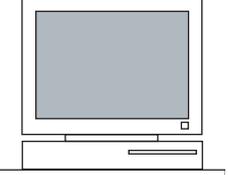
Über das PROFIBUS-Buskabel können mehrere S7-300 untereinander und mit anderen SIMATIC S7-Steuerungen kommunizieren. Mit einem PROFIBUS-Buskabel verbinden Sie mehrere S7-300.

Komponenten einer S7-300

Um eine S7-300 aufzubauen und in Betrieb zu nehmen, steht Ihnen eine Reihe von Komponenten zur Verfügung. Die wichtigsten Komponenten und deren Funktion sind in folgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 4-1 Komponenten einer S7-300:

Komponente	Funktion	Abbildung
Profilschiene (Rack) Zubehör: Schirmauflageelement	Dies ist der Baugruppenträger für eine S7-300	
Stromversorgung (PS) (Power Supply)	Sie 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: Frontstecker (für CPU mit integrierter Peripherie)	Sie führt das Anwenderprogramm aus; versorgt den S7-300-Rückwandbus mit 5 V; kommuniziert über die MPI-Schnittstelle mit anderen Teilnehmern eines MPI-Netzes. Weiterhin kann eine CPU DP-Master oder DP-Slave in einem PROFIBUS-Subnetz sein.	 CPUs 312 IFM bis 318-2 DP
Signalbaugruppen (SM) (Signal Module) (Digitaleingabebaugruppen, Digitalausgabebaugruppen, Digitalein-/ausgabebaugruppen, Analogeingabebaugruppen, Analogausgabebaugruppen, Analogein-/ausgabebaugruppen) Zubehör: Frontstecker	Sie passen unterschiedliche Signalpegel der Prozesssignale an die S7-300 an.	

Komponente	Funktion	Abbildung
<p>Funktionsbaugruppen (FM) (Function Modul) Zubehör: Frontstecker</p>	<p>Sie realisieren zeitkritische und speicherintensive Aufgaben der Prozesssignalverarbeitung. Zum Beispiel Positionieren oder Regeln</p>	
<p>Kommunikationsprozessor (CP) Zubehör: Anschlusskabel</p>	<p>Er entlastet die CPU von Kommunikationsaufgaben, zum Beispiel CP 342-5 DP zum Anbinden an PROFIBUS-DP</p>	
<p>SIMATIC TOP connect Zubehör: Frontsteckmodul mit Flachbandanschluss</p>	<p>Sie dienen zur Verdrahtung der Digitalbaugruppen</p>	
<p>Anschaltungsbaugruppe (IM) (Interface Module) Zubehör: Verbindungskabel</p>	<p>Sie verbindet die einzelnen Zeilen einer S7-300 miteinander</p>	
<p>PROFIBUS-Buskabel mit Busanschlussstecker</p>	<p>Sie verbinden Teilnehmer eines MPI- bzw. PROFIBUS-Subnetzes miteinander</p>	
<p>PG-Kabel</p>	<p>Es verbindet ein PG/PC mit einer CPU</p>	
<p>RS 485-Repeater</p>	<p>Sie dienen zum Verstärken der Signale in einem MPI- bzw. PROFIBUS-Subnetz sowie zum Koppeln von Segmenten eines MPI- bzw. PROFIBUS-Subnetzes</p>	
<p>Programmiergerät (PG) oder PC mit dem Softwarepaket STEP 7</p>	<p>Ein PG benötigen Sie zum Konfigurieren, Parametrieren, Programmieren und Testen der S7-300</p>	

Projektieren

5

5.1 Inhaltsübersicht

In diesem Kapitel

geben wir Ihnen alle notwendigen Informationen,

- um den mechanischen Aufbau einer S7-300 zu projektieren,
- um den elektrischen Aufbau einer S7-300 zu projektieren und
- was Sie beim Aufbauen von Netzen beachten müssen.

Weitere Informationen zu Netzen

Zum Thema Netze empfehlen wir Ihnen das Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*. Dort findet sowohl der Einsteiger Grundlageninformationen, als auch der SIMATIC-Profi wichtige Hinweise zum Aufbau von Netzen.

Verweis

Informationen zu den Umgebungsbedingungen finden Sie im Anhang:
Umgebungsbedingungen

Informationen zu speziellen Schutzmaßnahmen finden Sie im Anhang: *Elektrische Schutzmaßnahmen*.

5.2 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).

Wann sollten Sie Erweiterungsgeräte einsetzen?

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.

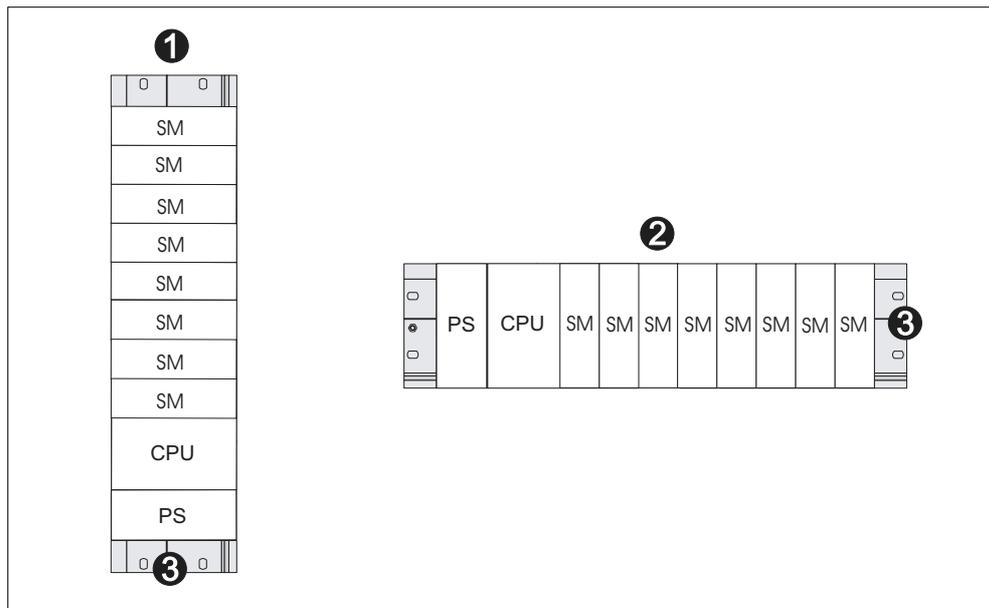


Bild 5-1 Waagrechter und senkrechter Aufbau

Im Bild sehen Sie unter der Ziffer	
(1)	den senkrechten Aufbau einer S7-300
(2)	den waagerechten Aufbau einer S7-300
(3)	die Profilschiene

Weitere Informationen

- Auswahl und Abmessungen von Profilschienen (Baugruppenträgern) erhalten Sie im Kapitel *Abmessungen der Baugruppen*.
- Kopplungen und Anschaltbaugruppen (IMs) erhalten Sie im Kapitel *Anordnung der Baugruppen auf mehreren Baugruppenträgern*.
- den wichtigsten Regeln zum Betrieb Ihrer S7-300 finden Sie in Anhang *Allgemeine Regeln und Vorschriften zum Betrieb einer S7-300*.

5.3 Maße der Komponenten

Länge der Profilschienen

Folgende Profilschienen stehen Ihnen zur Verfügung.

Tabelle 5-1 Profilschienen - Übersicht

Profilschienen-Länge	nutzbare Länge für die Baugruppen	Bestellnummer
160 mm	120 mm	6ES7 390-1AB60-0AA0
482,6 mm	450 mm	6ES7 390-1AE80-0AA0
530 mm	480 mm	6ES7 390-1AF30-0AA0
830 mm	780 mm	6ES7 390-1AJ30-0AA0
2000 mm	nach Bedarf absägen.	6ES7 390-1BC00-0AA0

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 5-2 Breite der Baugruppen

Baugruppe	Breite
Stromversorgung PS 307, 2 A	50 mm
Stromversorgung PS 307, 5 A	80 mm
Stromversorgung PS 307, 10 A	200 mm
CPU	Die Einbaumaße finden Sie im Kapitel Technische Daten im entsprechenden <i>Referenzhandbuch Daten</i> Ihrer CPU.
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 **Schirmauflage-Element**: 185 mm
- Maximale Einbautiefe: 130 mm
- Maximale Einbautiefe mit geöffneter Frontklappe (CPU): 180 mm

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

Schirmauflage-Element

Mit dem Schirmauflage-Element verbinden Sie alle geschirmten Leitungen Ihrer S7-Baugruppen mit Erde; und zwar über die direkte Verbindung des Schirmauflage-Elements mit der Profilschiene.

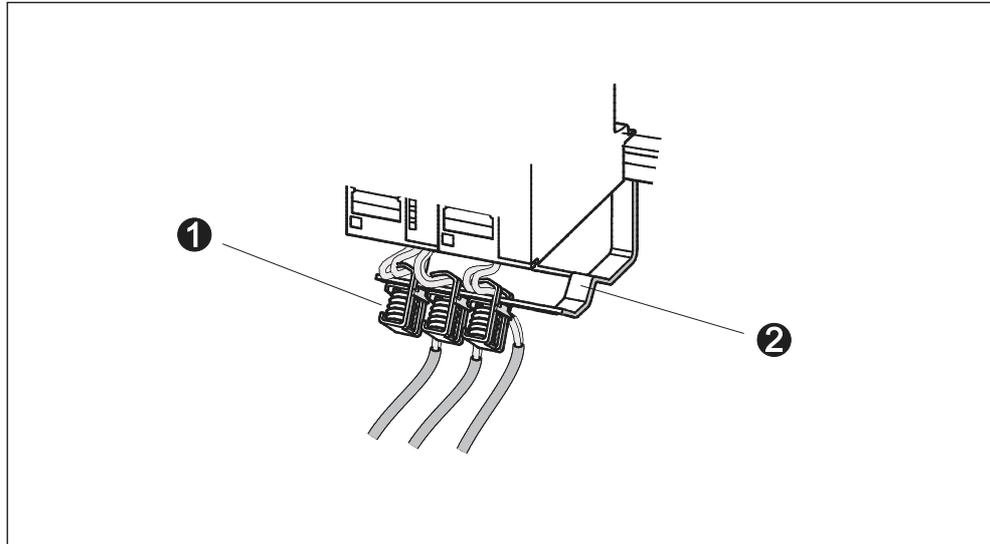


Bild 5-2 Schirmauflage-Element

Im Bild sehen Sie unter der Ziffer	
(1)	Die Schirmanschlussklemmen
(2)	Den Haltebügel

Befestigen Sie den Haltebügel (Bestell-Nr. 6ES7 390-5AA0-0AA0) mit den zwei Schraubbolzen an der Profilschiene.

Wenn Sie ein Schirmauflage-Element verwenden, gelten die Maßangaben ab Unterkante des Schirmauflage-Elements.

- Breite des Schirmauflage-Elements: 80 mm
- Montierbare Schirmanschlussklemmen je Schirmauflage-Element: max. 4

Tabelle 5-3 Schirmanschlussklemmen - Übersicht

Leitung mit Schirmdurchmesser	Schirmanschlussklemme Bestellnummer
Leitungen mit je 2 bis 6 mm Schirmdurchmesser	6ES7 390-5AB00-0AA0
Leitung mit 3 bis 8 mm Schirmdurchmesser	6ES7 390-5BA00-0AA0
Leitung mit 4 bis 13 mm Schirmdurchmesser	6ES7 390-5CA00-0AA0

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 Ihnen die Abstandsmaße zwischen mehreren Baugruppenträgern sowie zu benachbarten Betriebsmitteln, Kabelkanälen, Schrankwänden usw.

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

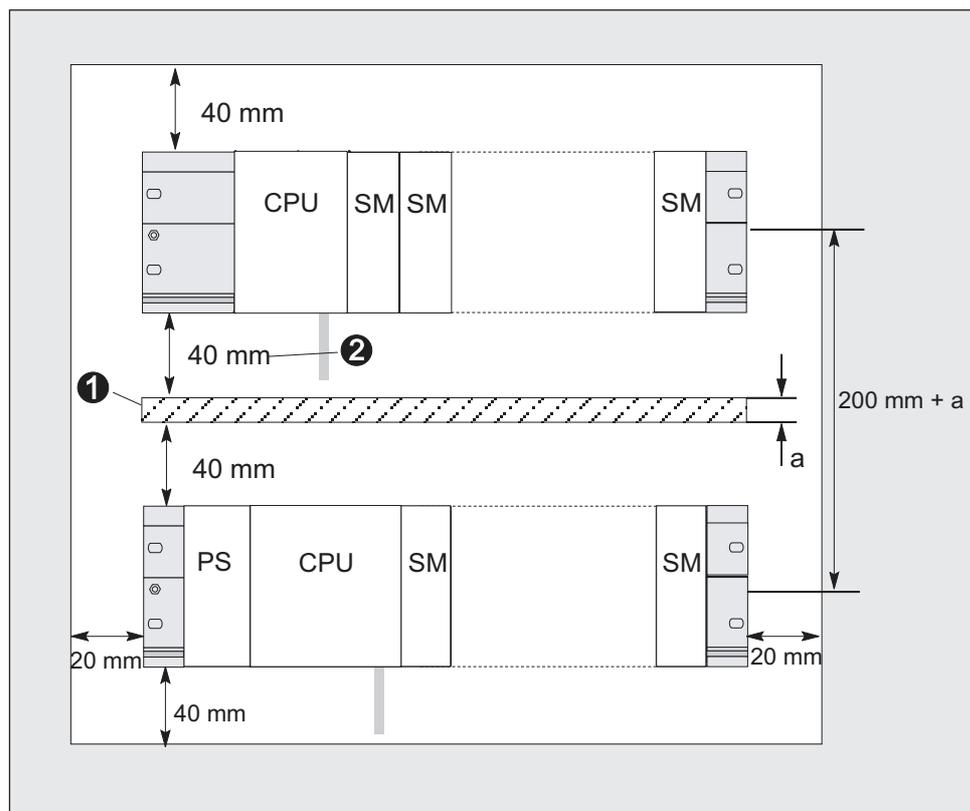


Bild 5-3 Abstandsmaße

Die Ziffern in der Abbildung haben folgende Bedeutung	
(1)	Verdrahtung über einen Kabelkanal.
(2)	Der Abstand zwischen Kabelkanal und der Unterkante des Schirmauflageelementes muss 40 mm betragen.

Verweis

Informationen zum Montieren einer S7-300 erhalten Sie im Kapitel *Montieren*.

5.4 Anordnung der Baugruppen auf einem einzigen Baugruppenträger

Verwendung eines oder mehrerer Baugruppenträger

Abhängig von Ihrer geplanten Applikation setzen Sie entweder nur einen oder mehrere Baugruppenträger ein.

Gründe für die Verwendung eines einzigen Baugruppenträgers

- Kompakter, Platz sparender Einsatz aller Baugruppen
- Zentraler Einsatz aller Baugruppen
- Eine geringe Menge zu verarbeitender Signale

Tipp:

Planen Sie den Aufbau auf nur einem einzigen Baugruppenträger, setzen Sie rechts neben der CPU eine Platzhalterbaugruppe ein (Best-Nr.: 6ES7 370-0AA01-0AA0). 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.

Gründe für die Verwendung mehrerer Baugruppenträger

- Eine große Menge zu verarbeitender Signale
- Die Anzahl der Steckplätze reicht nicht aus

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 (312 IFM: 0,8 A).

Beispiel

Die Grafik zeigt die Anordnung der Baugruppen auf einem Baugruppenträger bei einer Bestückung mit 8 Signalbaugruppen.

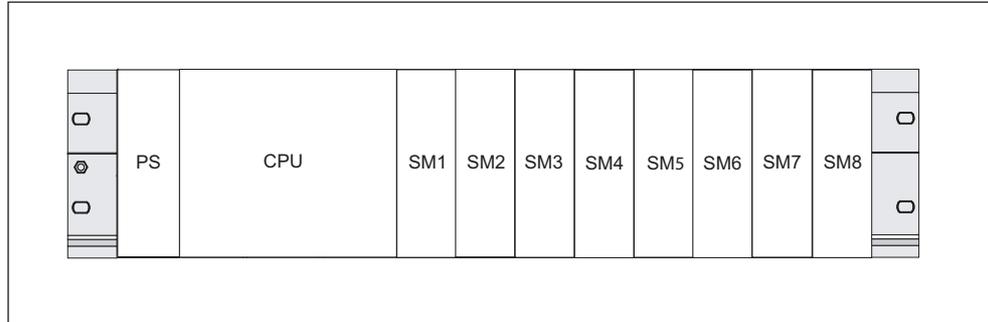


Bild 5-4 Maximalausbau auf einem Baugruppenträger

Verweis

Informationen zur Stromaufnahme von Baugruppen finden Sie in den Technischen Daten, z. B. *S7-300 Referenzhandbuch Baugruppendaten* oder in dem *Referenzhandbuch* Ihrer eingesetzten CPU.

5.5 Anordnung der Baugruppen auf mehreren Baugruppenträgern

Ausnahme

Mit der CPUs 312 IFM und CPU 313 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 5-4 Anschaltungsbaugruppen - Übersicht

Eigenschaften	Zwei- und mehrzeiliger Aufbau	Preisgünstiger zweizeiliger Aufbau
Sende-IM im Baugruppenträger 0	IM 360 Bestell-Nr.: 6ES7 360-3AA01-0AA0	IM 365 Bestell-Nr.: 6ES7 365-0AB00-0AA0
Empfänger-IM im Baugruppenträger 1 bis 3	IM 361 Bestell-Nr.: 6ES7 361-3CA01-0AA0	IM 365 (mit Send-IM 365 über Leitung fest verbunden)
Maximale Anzahl der Erweiterungsgeräte	3	1
Länge der Verbindungsleitungen	1 m (6ES7 368-3BB01-0AA0) 2,5 m (6ES7 368-3BC51-0AA0) 5 m (6ES7 368-3BF01-0AA0) 10 m (6ES7 368-3CB01-0AA0)	1 m (feste Verdrahtung)
Bemerkungen	-	Auf Baugruppenträger 1 sind nur Signalmodule steckbar; die Stromentnahme ist begrenzt auf insgesamt 1,2 A (bei der 312 IFM: 0,8 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 damit 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 insgesamt darf je Zeile 1,2 A nicht überschreiten (bei Verwendung der CPU 312 IFM: 0,8 A).

Verweis

Informationen zur Stromaufnahme einzelner Baugruppen finden Sie im *Referenzhandbuch Baugruppendaten*.

Regeln: Störsicherer Aufbau der Kopplung

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

Stellen Sie aber sicher, 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 können.

Beispiel Maximalausbau

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



Bild 5-5 Maximalausbau über vier Baugruppenträger

Im Bild sehen Sie unter der Ziffer	
(1)	den Baugruppenträger 0 (Zentralgerät)
(2)	den Baugruppenträger 1 (Erweiterungsgerät)
(3)	den Baugruppenträger 2 (Erweiterungsgerät)
(4)	den Baugruppenträger 3 (Erweiterungsgerät)
(5)	die Verbindungsleitung 368
(6)	die Einschränkung für die CPU 314 IFM. Setzen Sie diese CPU ein, dürfen Sie auf dem Baugruppenträger 4 die Signalbaugruppe 8 nicht stecken.

5.6 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 529 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 NV21 und ET1.

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.

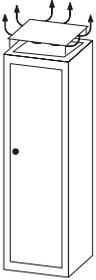
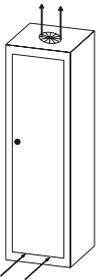
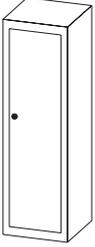
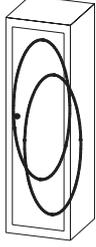
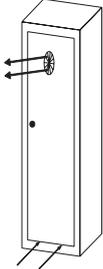
Verweis Umgebungstemperaturen

Informationen zu den zulässigen Umgebungstemperaturen finden Sie im Anhang *Umgebungsbedingungen*.

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 5-5 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 Faltenprofilwand 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

5.7 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.

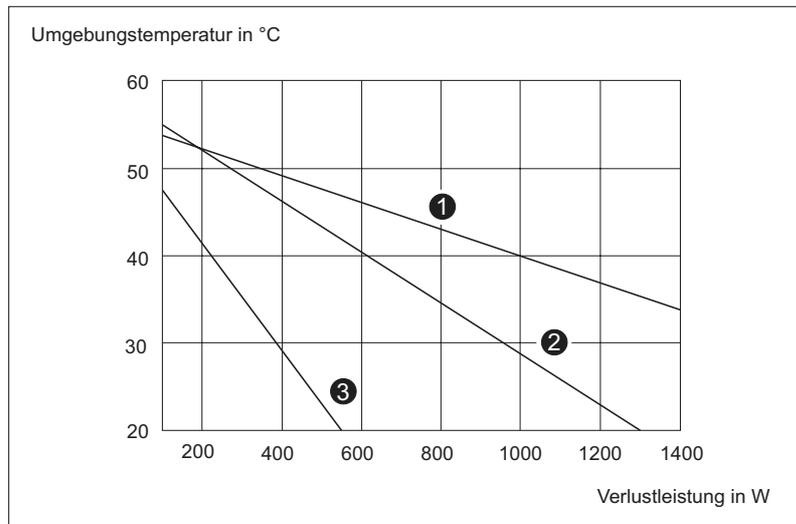


Bild 5-6 Abführbare Verlustleistung

Kennlinie	zeigt Ihnen folgenden Schranktyp
(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 5-6 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

Siehe auch

Auswahl und Aufbau von Schränken

5.8 Elektrischer Aufbau, Schutzmaßnahmen und Erdung

5.8.1 Erdungskonzept und Gesamtaufbau

In diesem Kapitel

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 Neutralleiter 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 5-7 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

Allgemeine Regeln und Vorschriften zum Betrieb einer S7-300

5.8.2 S7-300 mit geerdetem Bezugspotenzial aufbauen (außer CPU 312 IFM)

Definition

Beim Aufbau einer S7-300 mit geerdetem Bezugspotenzial werden auftretende Störströme zum Schutzleiter/zur Ortserde abgeleitet.

Hinweis

Im Auslieferungszustand besitzt Ihre CPU bereits eine geerdetes Bezugspotential.

Wollen Sie also eine S7-300 mit geerdetem Bezugspotenzial aufbauen, brauchen Sie keine Änderungen an der CPU vornehmen!

Geerdetes Bezugspotenzial der CPUs 313 – 318-2 DP

Dieses Anschlussschema ist gültig für folgende CPUs

CPU	Bestellnummer	Ab Hardware- Erzeugnisstand
CPU 313	6ES7 313-1AD03-0AB0	01
CPU 314	6ES7 314-1AE04-0AB0 6ES7 314-1AE84-0AB0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE03-0AB0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE83-0AB0	01
CPU 315	6ES7 315-1AF03-0AB0	01
CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF03-0AB0 6ES7 315-2AF83-0AB0	01
CPU 316-2 DP	6ES7 316-2AG00-0AB0	01
CPU 318-2DP	6ES7 318-2AJ00-0AB0	03

Die Abbildung zeigt den Aufbau einer S7-300 mit geerdetem Bezugspotenzial (Realisierung über Brücke).

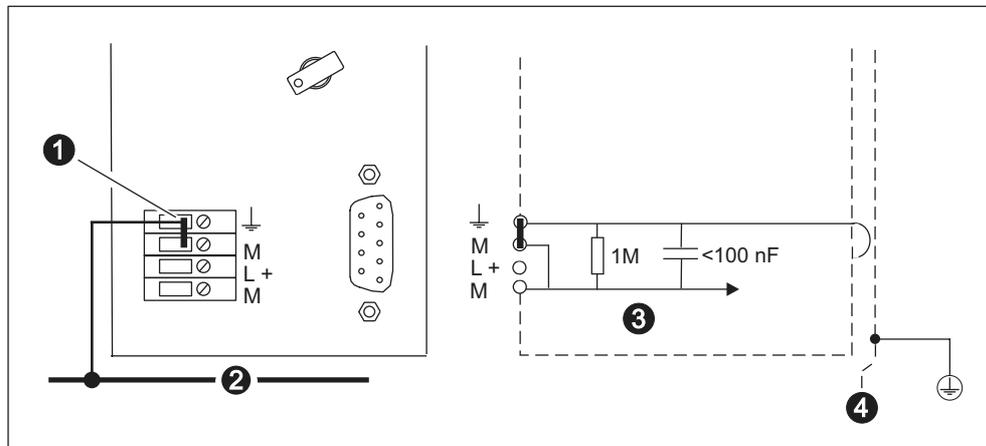


Bild 5-7 Aufbau einer S7-300 mit geerdetem Bezugspotenzial (CPU 313 – 318-2 DP)

Im Bild sehen Sie unter der Ziffer	
(1)	die lösbare Brücke
(2)	die Erdungssammelleitung
(3)	die Masse der CPU-Verschaltung
(4)	die Profilschiene

Hinweis

Wollen Sie eine S7-300 mit geerdetem Bezugspotenzial aufbauen, dürfen Sie die Brücke auf der CPU nicht entfernen!

5.8.2.1 S7-300 mit erdfreiem Bezugspotenzial aufbauen (außer CPU 312 IFM)

Definition

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 312 IFM können Sie nicht erdfrei aufbauen.

Anwendung

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

Erdfreies Bezugspotential der CPUs 313 – 318-2 DP

Dieses Anschlussschema ist gültig für die

CPU	Bestellnummer	Ab Hardware-Erzeugnisstand
CPU 313	6ES7 313-1AD03-0AB0	01
CPU 314	6ES7 314-1AE04-0AB0 6ES7 314-1AE84-0AB0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE03-0AB0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE83-0AB0	01
CPU 315	6ES7 315-1AF03-0AB0	01
CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF03-0AB0 6ES7 315-2AF83-0AB0	01
CPU 316-2 DP	6ES7 316-2AG00-0AB0	01
CPU 318-2DP	6ES7 318-2AJ00-0AB0	03

Die Abbildung zeigt den Aufbau einer S7-300 mit erdfreiem Bezugspotential (Brücke entfernt).

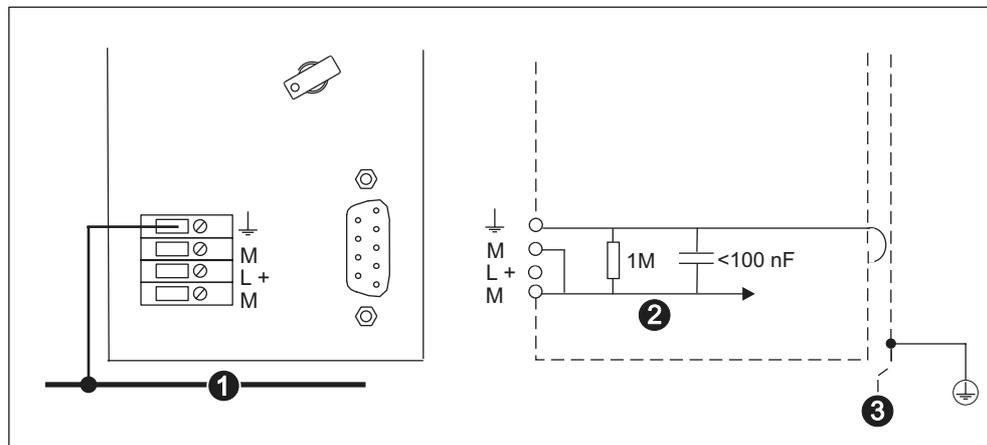


Bild 5-8 Aufbau einer S7-300 mit ungeerdetem Bezugspotential (CPU 313 – 318-2 DP)

Im Bild sehen Sie unter der Ziffer	
(1)	die Erdungssammelleitung
(2)	die Masse der CPU-Verschaltung
(3)	die Profilschiene

Wenn keine Brücke steckt, ist das Bezugspotential der S7-300 intern über ein RC-Netzwerk und über die Profilschiene mit dem Schutzleiter verbunden. Damit werden hochfrequente Störströme abgeleitet und statische Aufladungen vermieden.

Hinweis

Stellen Sie ein erdfreies Bezugspotenzial her, indem Sie auf der CPU die Brücke zwischen den Klemmen M und Funktionserde entfernen.

5.8.3 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 potenzialgetrennter Baugruppen

Potenzialgetrennte Baugruppen verwenden Sie für:

- alle AC-Laststromkreise
- DC-Laststromkreise mit separatem Bezugspotenzial, wie beispielsweise
 - 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 potenzialgetrennte Baugruppen

Im folgenden Bild ist als Beispielaufbau eine CPU 312 IFM mit potenzialgetrennten Baugruppen dargestellt.

Die Verbindung zur Erdung des Bezugspotentials wird bei der CPU 312 IFM automatisch hergestellt **(1)**.

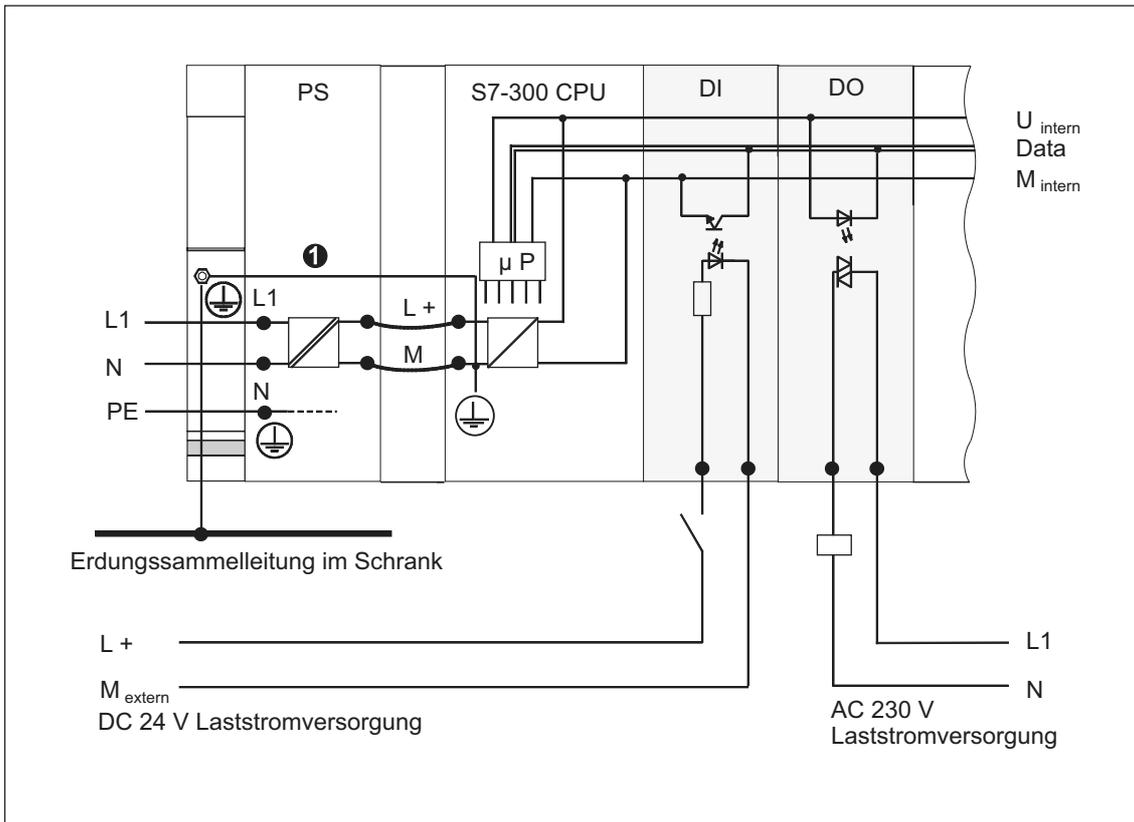


Bild 5-9 Aufbau mit potenzialgetrennten Baugruppen

Potenzialgebundene Baugruppen

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

Beispiel potenzialgebundene Baugruppen

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.

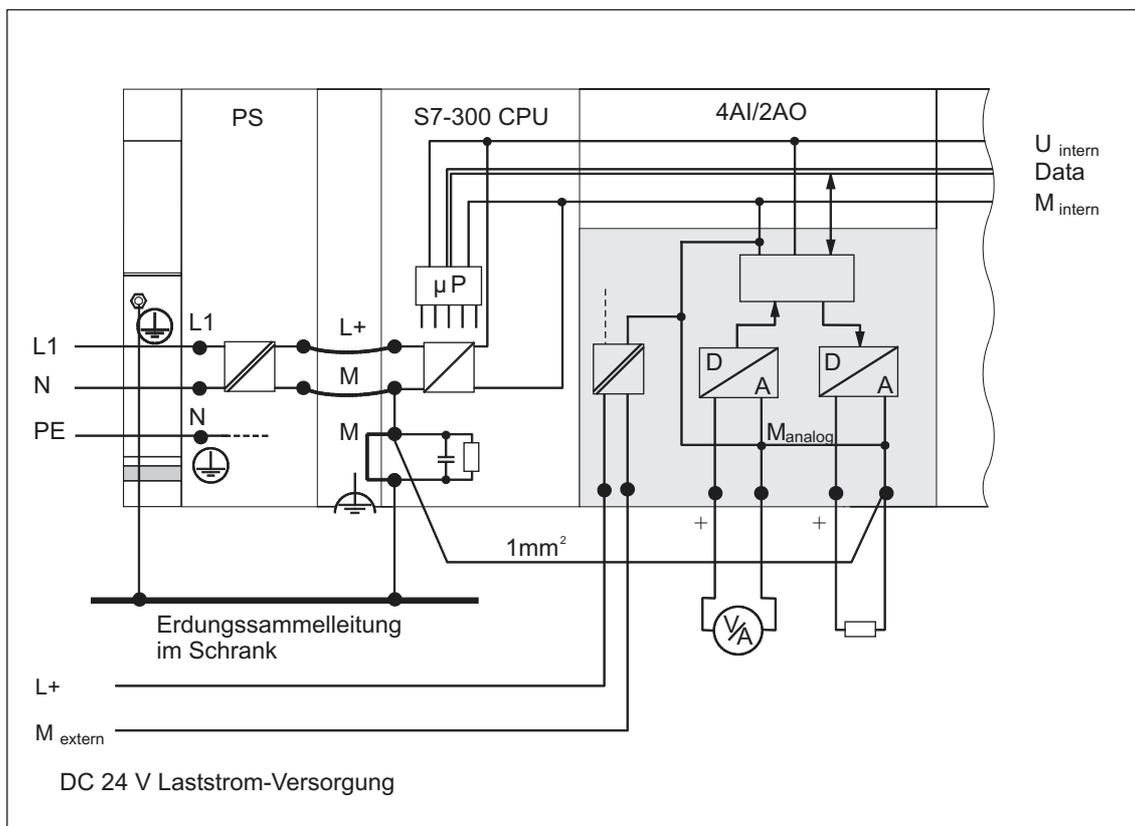


Bild 5-10 Aufbau mit potenzialgebundenen Baugruppen

5.8.4 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 wirkungsvollen Abschirmung der Leitungen und Geräte wesentlich bei.



Warnung

Schließen Sie alle Geräte mit Schutzklasse I sowie alle größeren Metallteile an Schutz Erde an. Nur so schützen Sie Benutzer der Anlage gegen elektrische Stromschläge. 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 5-8 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.

Nähere Informationen zur Schirmung von Leitungen und zum Potenzialausgleich

finden Sie im jeweils gleichnamigen Anhang.

Regel: Laststromkreise erden

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

Tipp: (außer CPU 312 IFM)

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 5-9 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 nicht mit CPU 312 IFM möglich

5.8.5 Übersichtsbild: Erdung

CPU 312 IFM

Das folgende Bild zeigt Ihnen eine S7-300 mit einer CPU 312 IFM 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.

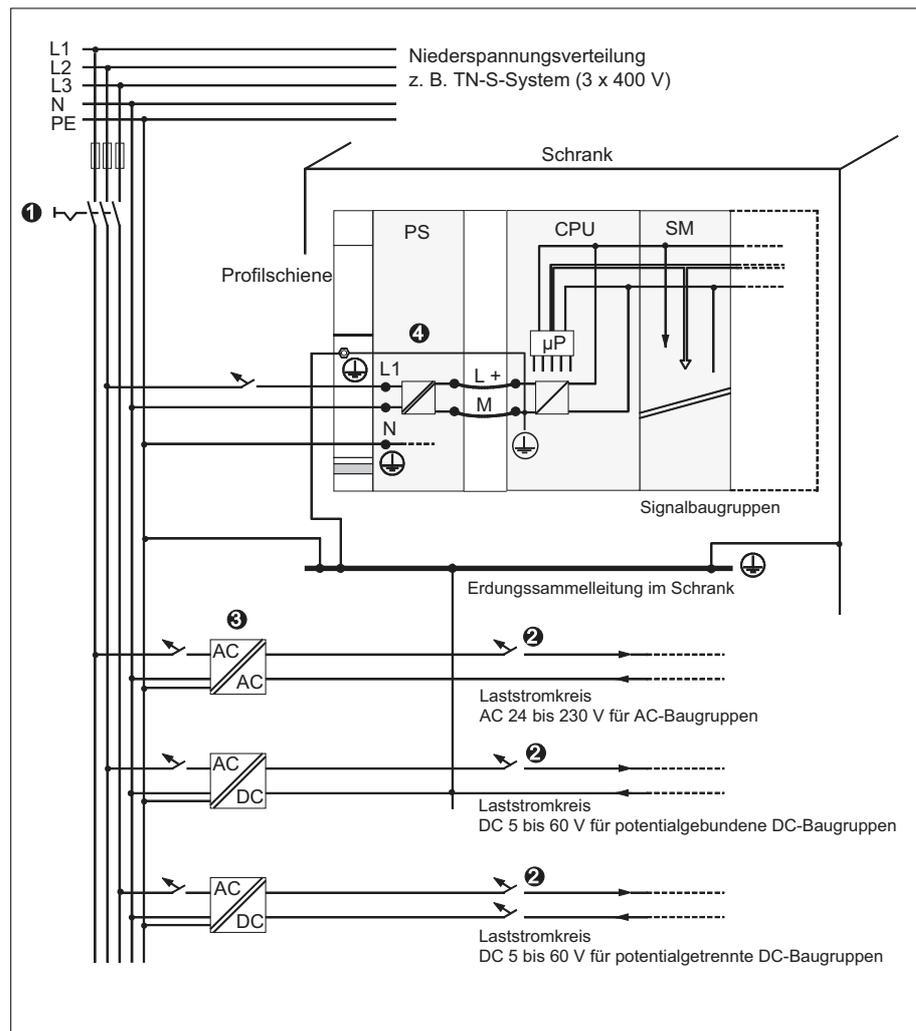


Bild 5-11 Erdungskonzept S7-300 mit CPU 312 IFM

Tabelle 5-10 Anschluss des Bezugspotenzials der Lastspannung

Im Bild sehen Sie unter der Ziffer	
(1)	den Hauptschalter
(2)	den Kurzschluss- und Überlastschutz
(3)	die Laststromversorgung (galvanische Trennung)
(4)	Diese Verbindung wird bei der CPU 312 IFM automatisch hergestellt.

Alle CPUs außer CPU 312 IFM

Das folgende Bild zeigt Ihnen eine S7-300 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.

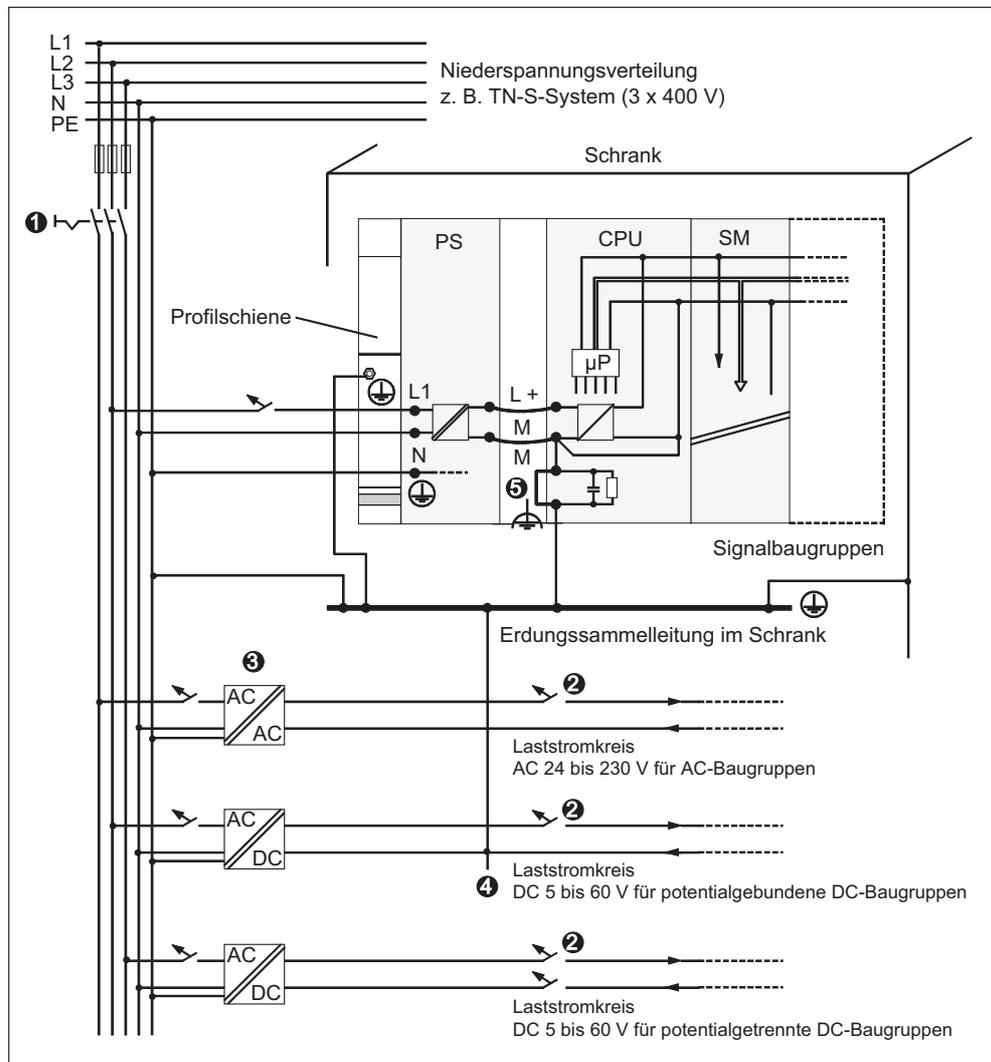


Bild 5-12 Erdungskonzept S7-300 mit CPU 31x

Tabelle 5-11 Anschluss des Bezugspotenzials der Lastspannung

Im Bild sehen Sie unter der Ziffer	
(1)	den Hauptschalter
(2)	den Kurzschluss- und Überlastschutz
(3)	die Laststromversorgung (galvanische Trennung)
(4)	die lösbare Verbindung zum Schutzleiter, um Erdschlüsse zu lokalisieren
(5)	den Erdungsbügel der CPU (lösbare Brücke)

5.9 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 5-12 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: 20,4 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 3fache 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.

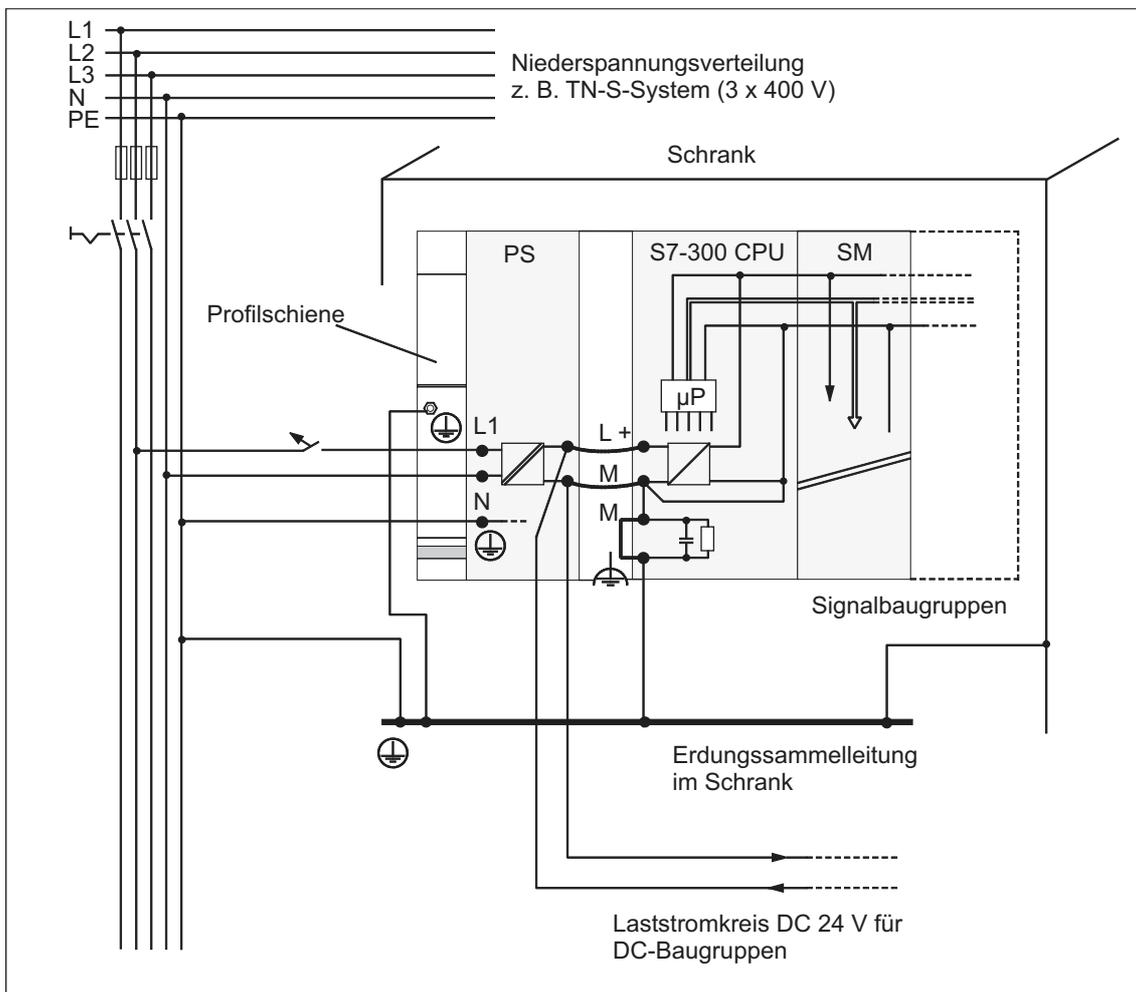


Bild 5-13 Beispiel: S7-300 mit Laststromversorgung aus PS 307

5.10 Subnetze projektieren

5.10.1 Subnetze erweitern und vernetzen

Übersicht: Subnetze mit SIMATIC

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

- Multi Point Interface (MPI)
- PROFIBUS
- Punkt-zu-Punkt-Kopplung (PtP)
- Industrial Ethernet
- 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 Umräumen, Spannungsausfall oder nach Löschen der CPU-Parametrierung.

PROFIBUS

Verfügbarkeit: Die CPUs mit dem Zusatz "DP" besitzen als zweite Schnittstelle eine DP-Schnittstelle (z. B. 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.
2. Zellbereich als PROFIBUS (FDL bzw. PROFIBUS-FMS) für die schnelle Übertragung mit gleichberechtigten Kommunikationspartnern.

PROFIBUS-DP und PROFIBUS-FMS können Sie aber auch über Kommunikationsprozessoren (CP) realisieren.

Industrial Ethernet

Realisierung über Kommunikationsprozessoren (CP).

Industrial Ethernet ist im offenen, herstellerunabhängigen Kommunikationssystem der SIMATIC das Netz für die Leitebene und die Zellenebene. Das Industrial Ethernet ist für schnelle Übertragung bei großen Datenmengen geeignet und über Gateways bietet es die Möglichkeit zur standortübergreifenden Vernetzung.

Einen Anschluss an Industrial Ethernet können Sie bei der in diesem Handbuch beschriebenen CPUs nur über Kommunikationsprozessoren realisieren.

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.

Gleicher Aufbau MPI und PROFIBUS-DP

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.

Verweis

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

5.10.2 Grundsätzliches zu MPI- und DP-Subnetzen

MPI, PROFIBUS-DP

Da diese Subnetze für die S7-300 CPUs die gebräuchlichsten Arten sind, gehen wir auf diese besonders ein.

Vereinbarung: Gerät = Teilnehmer

Im Folgenden werden alle Geräte, die Sie in einem Netz verbinden, 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:
 - 12 MBaud bei CPU 318-2 DP
 - 187,5 kBaud bei allen übrigen CPUs
- PROFIBUS-DP: 12 MBaud

Teilnehmeranzahl

Folgende maximale Anzahl von Teilnehmern pro Subnetz ist möglich.

Tabelle 5-13 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) 125 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 5-14 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 5-15 MPI-Adressen von CPs/FMs in einer S7-300

Möglichkeiten	Beispiel			
<p>Beispiel: Eine S7-300 CPU und 2 CPs in einem Aufbau.</p> <p>Es gibt die folgenden 2 Möglichkeiten der Vergabe von MPI-Adressen von CP/FM in einem Aufbau:</p>				
<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-Adr. CPU; MPI-Adr.+1; MPI-Adr.+2. (Default)</p>	MPI-Adr.	MPI-Adr.+1	MPI-Adr.+2	
<p>Besonderheit: CPU 318-2 DP</p>	Diese CPU belegt inklusive der angeschlossenen CPs nur eine MPI-Adresse			

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 Potenzialausgleich beachten müssen, finden Sie im gleichnamigen Kapitel des Anhangs beschrieben.

Beachten Sie auch ...

den Abschnitt Kommunikation im jeweiligen CPU-Handbuch.

5.10.3 Schnittstellen

MPI-Schnittstelle

Verfügbarkeit: In allen hier beschriebenen CPUs.

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

Die typische (voreingestellte) Baudrate ist 187,5 kBaud. Zur Kommunikation mit einer S7-200 können Sie auch 19,2 kBaud einstellen. Andere Baudraten sind nicht möglich (Ausnahme CPU 318-2DP: bis 12 MBaud).

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.

Hinweis

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

PROFIBUS-DP-Schnittstelle

Verfügbarkeit: CPU-Typen mit der Kennung "DP" (Betrieb als DP-Master)

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

Die PROFIBUS-DP-Schnittstelle ist als Master oder Slave konfigurierbar und ermöglicht eine Übertragung von bis zu 12 Mbaud.

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 und automatisch an ein PROFIBUS-Subnetz anschließen. Das Verschicken der Busparameter ist in der Projektierung abschaltbar.

Verweis (nur CPU 318-2DP)

Informationen zur DPV1-Funktionalität finden Sie im gleichnamigen Kapitel des *Referenzhandbuches CPU-Daten CPU 312 IFM – 318-2DP*.

Welche Geräte können Sie an welche Schnittstelle anschließen?

Tabelle 5-16 Anschließbare Geräte

MPI	PROFIBUS-DP
<ul style="list-style-type: none"> • PG/PC • OP/TP • S7-300/400 mit MPI-Schnittstelle • S7-200 (nur mit 19,2 kBaud) 	<ul style="list-style-type: none"> • PG/PC • OP/TP • DP-Slaves • DP-Master • Aktoren/Sensoren • S7-300/400 mit PROFIBUS-DP-Schnittstelle

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zu den einzelnen Verbindungen finden Sie im Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*.

Ausführliche Informationen zur Punkt-zu-Punkt-Kopplung finden Sie auch im Handbuch *Technologische Funktionen*.

5.10.4 Netzkomponenten

PROFIBUS-Buskabel

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

Tabelle 5-17 Verfügbare Busleitungen

Busleitung	Bestellnummer
Busleitung für PROFIBUS	6XV1 830-0AH10
Busleitung für PROFIBUS, halogenfrei	6XV1 830-0CH10
Erdverlegungskabel für PROFIBUS	6XV1 830-3AH10
Schleppleitung für PROFIBUS	6XV1 830-3BH10
Busleitung mit PUR-Mantel für PROFIBUS, für chemisch und mechanisch beanspruchte Umgebung	6XV1 830-0DH10
Busleitung mit PE-Mantel für PROFIBUS, für Nahrungs- und Genussmittelindustrie	6XV1 830-0BH10
Busleitung für Girlandenaufhängung für PROFIBUS	6XV1 830-3CH10

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 5-18 Eigenschaften der Busleitungen für PROFIBUS

Merkmale	Werte
Wellenwiderstand	ca. 135 Ω bis 160 Ω (f = 3 MHz bis 20 MHz)
Schleifenwiderstand	$\leq 115 \Omega/\text{km}$
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

Vorschriften beim 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 5-19 Randbedingungen bei der Verlegung von Innenraum-Busleitungen

Merkmal	Bedingung
Biegeradius bei einmaligem Biegen	$\geq 80 \text{ mm}$ ($10 \times d_A$)
Biegeradius bei mehrmaligem Biegen	$\geq 160 \text{ mm}$ ($20 \times d_A$)
zulässiger Temperaturbereich beim Verlegen	-5 °C bis $+50 \text{ °C}$
Lager- und stationärer Betriebstemperaturbereich	-30 °C bis $+65 \text{ °C}$

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 5-20 Busanschluss-Stecker

Art	Bestellnummer
Busanschluss-Stecker RS 485 bis 12 Mbaud mit 90° Kabelabgang ohne PG-Schnittstelle mit PG-Schnittstelle	6ES7 972-0BA11-0XA0 6ES7 972-0BB11-0XA0
Fast Connect Busanschluss-Stecker RS 485 bis 12 Mbaud mit 90° Kabelabgang in Schneid-/Klemmtechnik ohne PG-Schnittstelle mit PG-Schnittstelle	6ES7 972-0BA50-0XA0 6ES7 972-0BB50-0XA0
Busanschluss-Stecker RS 485 bis 12 Mbaud mit 35° Kabelabgang (nicht für CPU 31xC, 312, 314 (6ES7314-1AF10-0AB0) und 315-2 DP (6ES7315-2AG10- 0AB0)) ohne PG-Schnittstelle mit PG-Schnittstelle	6ES7 972-0BA40-0XA0 6ES7 972-0BB40-0XA0

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 200X),
- RS 485-Repeater.

RS 485-Repeater

Tabelle 5-21 RS 485-Repeater

Art	Bestellnummer
RS 485-Repeater	6ES7 972-0AA00-0XA0

Aufgabe des RS 485-Repeater

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

Die maximalen Leitungslängen für RS 485-Repeater ...

... finden Sie im Kapitel *Leitungslängen*.

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 (siehe folgendes Kapitel). 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.

Technische Daten und eine Aufbauanleitung finden Sie ...

... in der Produktinformation des RS 485-Repeaters.

PG-Steckleitung

Tabelle 5-22 PG-Steckleitung

Art	Bestellnummer
PG-Steckleitung	6ES7 901-4BD00-0XA0

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 MBaud können Sie als Stichleitung ein PROFIBUS-Buskabel mit Busanschluss-Stecker zum Anschluss verwenden.

Ab 3 MBaud einschließlich verwenden Sie zum Anschluss des PG oder des PC die PG-Steckleitung. Sie können in einem Busaufbau mehrere PG-Steckleitungen mit dieser Bestellnummer einsetzen. Andere Stichleitungen sind nicht zugelassen.

Die maximalen Leitungslängen für PG-Steckleitungen ...

... finden Sie im Kapitel *Leitungslängen*.

5.10.5 Leitungslängen

Segment im MPI-Subnetz

In einem Segment eines MPI-Subnetzes können Sie Leitungslängen bis zu 50 m realisieren. Diese 50 m gelten vom 1. Teilnehmer bis zum letzten Teilnehmer des Segments.

Tabelle 5-23 Zulässige Leitungslänge eines Segments im MPI-Subnetz

Baudrate	S7-300-CPU (ohne CPU 318-2 DP) (potenzialgebundene MPI-Schnittstelle)	CPU 318-2 DP (potenzialgetrennte MPI-Schnittstelle)
19,2 kBaud	50 m	1000 m
187,5 kBaud		
1,5 MBaud	-	200 m
3,0 MBaud		100 m
6,0 MBaud		
12,0 MBaud		

Segment im PROFIBUS-Subnetz

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

Tabelle 5-24 Zulässige Leitungslänge eines Segments im PROFIBUS-Subnetz

Baudrate	Max. Leitungslänge eines Segments
9,6 kBaud bis 187,5 kBaud	1000 m
500 kBaud	400 m
1,5 MBaud	200 m
3 MBaud bis 12 MBaud	100 m

Größere Leitungslängen

Wenn Sie größere Leitungslängen als die in einem Segment zulässigen realisieren müssen, dann müssen Sie RS 485-Repeater einsetzen. Informationen hierzu finden Sie in der Produktinformation des RS 485-Repeaters.

Länge der Stichleitungen

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

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

Tabelle 5-25 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 kBaud bis 93,75 kBaud	96 m	32	32
187,5 kBaud	75 m	32	25
500 kBaud	30 m	20	10
1,5 MBaud	10 m	6	3
3 MBaud bis 12 MBaud	¹⁾	¹⁾	¹⁾

¹⁾ Ab 3 MBaud verwenden Sie zum Anschluss des PGs oder PCs die PG-Steckleitung mit der Bestellnummer 6ES7 901-4BD00-0XA0. Sie können in einem Busaufbau mehrere PG-Steckleitungen mit dieser Bestellnummer einsetzen. Andere Stichleitungen sind nicht zugelassen

5.10.6 Beispiele für Netze

Beispiel: Aufbauen eines MPI-Subnetzes

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

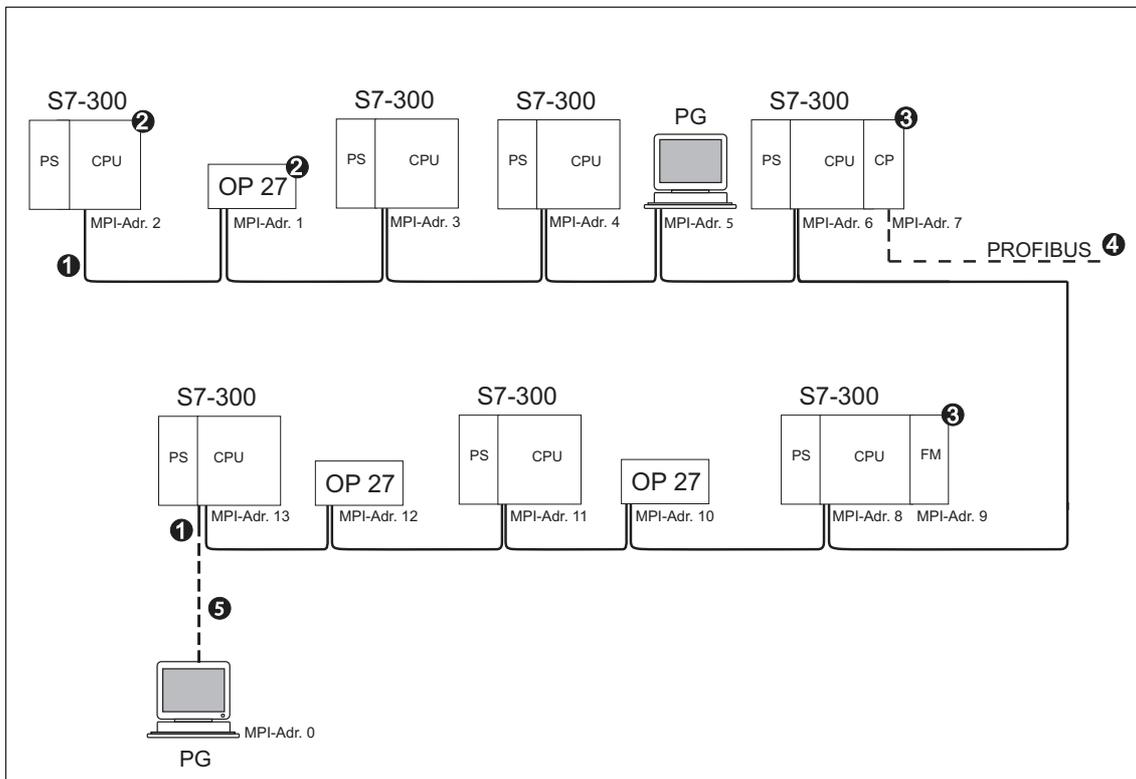


Bild 5-14 Beispiel für ein MPI-Subnetz

Die Ziffern im Bild haben folgende Bedeutung	
(1)	Abschlusswiderstand eingeschaltet.
(2)	S7-300 und OP 27 sind nachträglich mit Ihrer MPI-Default-Adresse an das MPI-Subnetz angeschlossen worden.
(3)	Bei der CPU 318-2 DP belegen CPs bzw. FMs keine eigene MPI-Adresse. Bei S7-300 CPUs (ohne CPU 318-2 DP) können Sie MPI-Adressen der CPs/ FMs auch frei vergeben.
(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

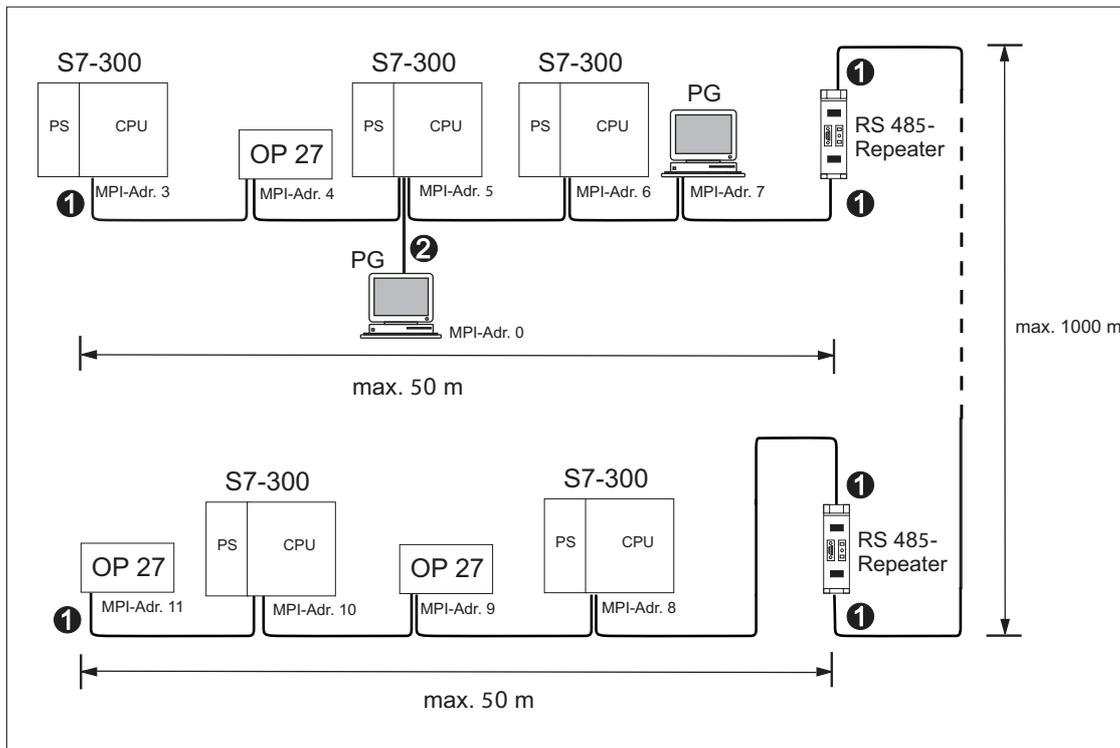


Bild 5-15 Beispiel: Maximale Entfernung im MPI-Subnetz

Die Ziffern im Bild haben folgende Bedeutung	
(1)	Abschlusswiderstand eingeschaltet.
(2)	PG zu Wartungszwecken über Stichleitung angeschlossen.

Beispiel: Aufbauen eine PROFIBUS-Subnetzes

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

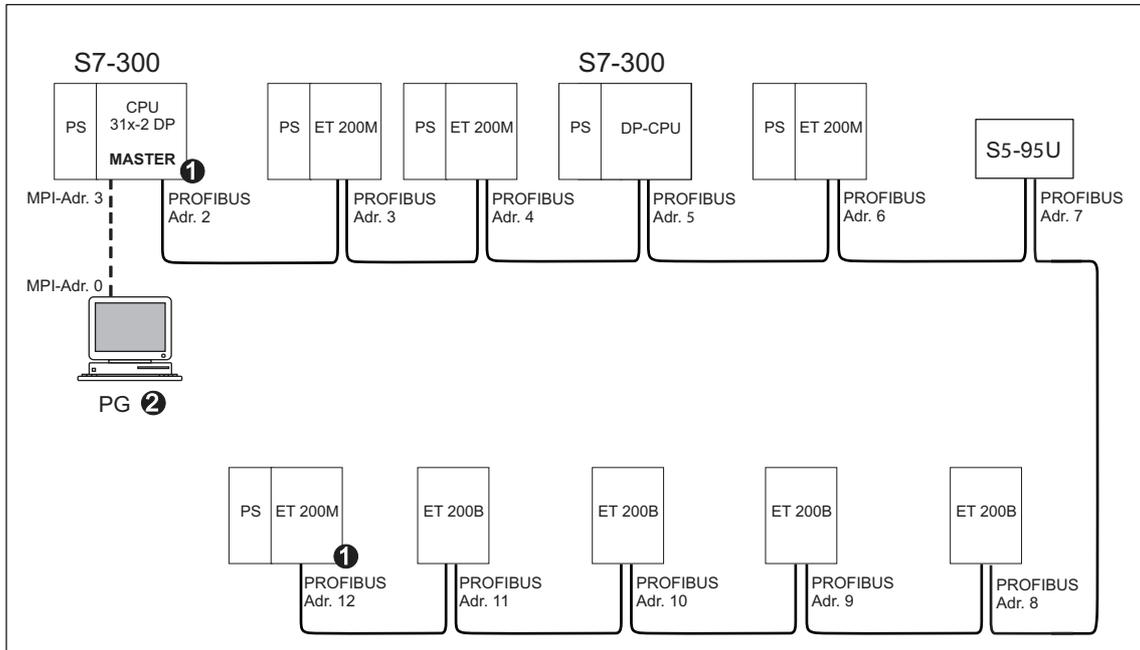


Bild 5-16 Beispiel für ein PROFIBUS-Subnetz

Die Ziffern im Bild haben folgende Bedeutung	
(1)	Abschlusswiderstand eingeschaltet.
(2)	PG zu Wartungszwecken über Stichleitung angeschlossen.

Beispiel: CPU 31x-2 DP als MPI- und PROFIBUS-Teilnehmer

Im folgenden Bild zeigen wir Ihnen einen Aufbau mit der CPU 31x-2 DP, die in ein MPI-Subnetz integriert ist und gleichzeitig als DP-Master in einem PROFIBUS-Subnetz eingesetzt wird.

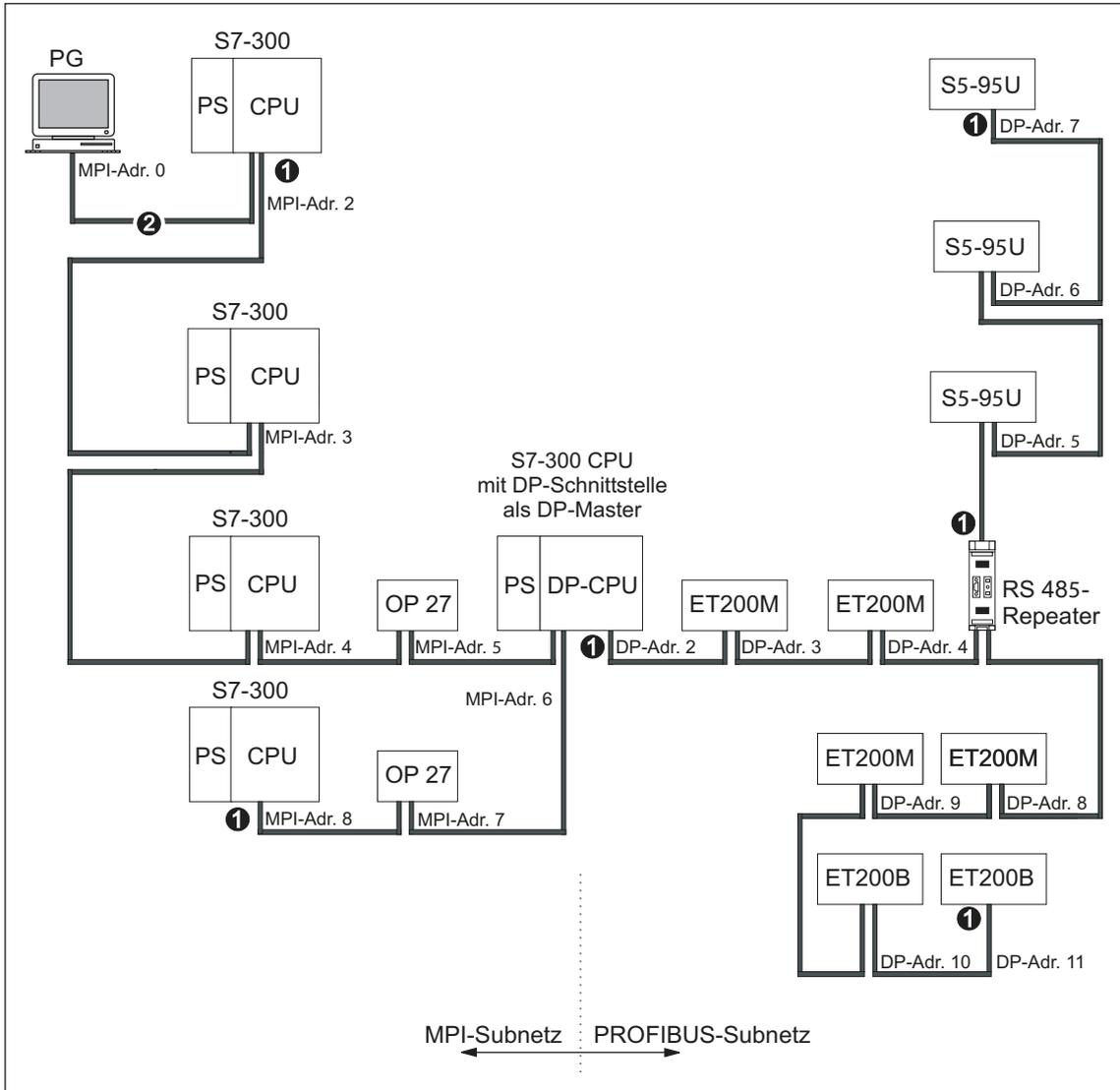


Bild 5-17 Beispiel: CPU 314C-2 DP als MPI und PROFIBUS-Teilnehmer

Die Ziffern im Bild haben folgende Bedeutung	
(1)	Abschlusswiderstand eingeschaltet.
(2)	PG zu Wartungszwecken über Stickleitung angeschlossen.

Beispiel: PG-Zugriff über Netzgrenzen hinweg (Routing)

Sie können mit einem PG über Netzgrenzen hinweg auf alle Baugruppen zugreifen.

Voraussetzungen:

- Sie setzen STEP 7 ab Version 5.0 ein.
- 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.

Das Beispiel verdeutlicht Ihnen Routing über Netzgrenzen anhand zweier MPI-Netze und eines PROFIBUS-DP-Netzes.

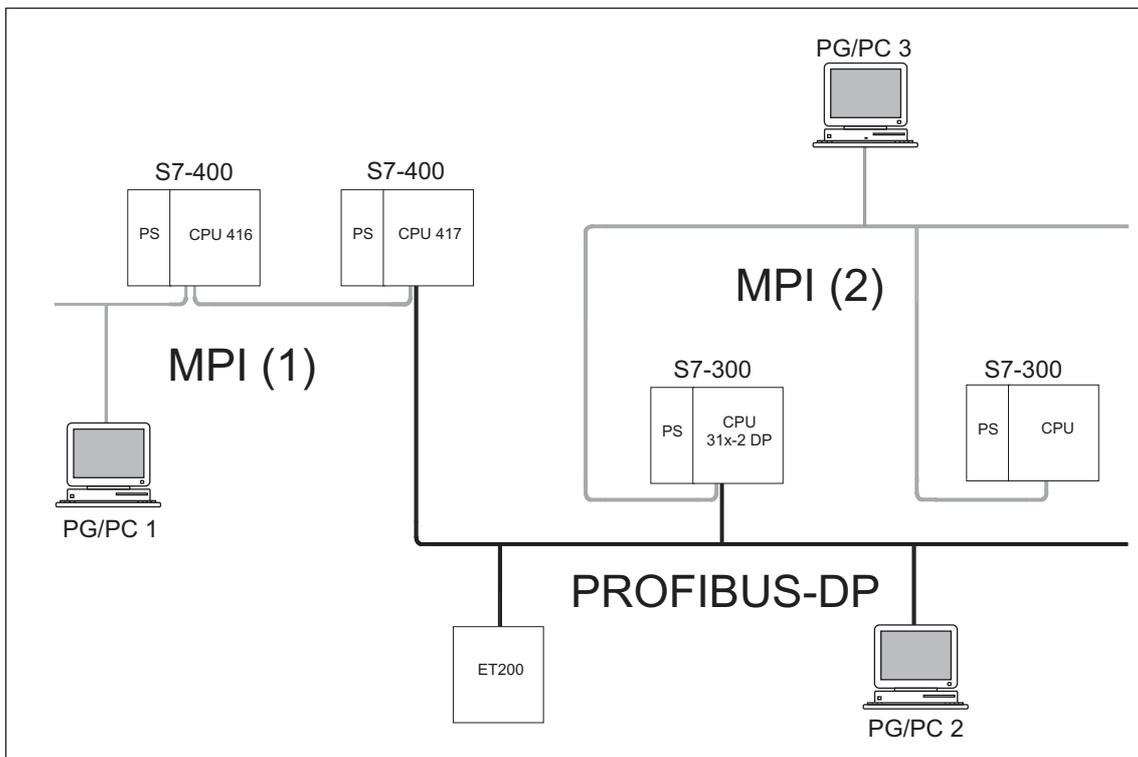


Bild 5-18 Beispiel für PG-Zugriff über Netzgrenzen hinweg (Routing)

Informationen zu Routing finden Sie ...

- im *Referenzhandbuch CPU Daten CPU 312 IFM – 318-2DP*
- im *Handbuch Kommunikation mit SIMATIC*.

Beispiel: Abschlusswiderstand im MPI-Subnetz

Im folgenden Bild zeigen wir Ihnen die Stellen eines MPI-Subnetzes, an denen Sie die Abschlusswiderstände zuschalten müssen **(1)**. Das Programmiergerät wird im Beispiel nur während der Inbetriebnahme bzw. bei Wartungsarbeiten über eine Stichleitung angeschlossen **(2)**.

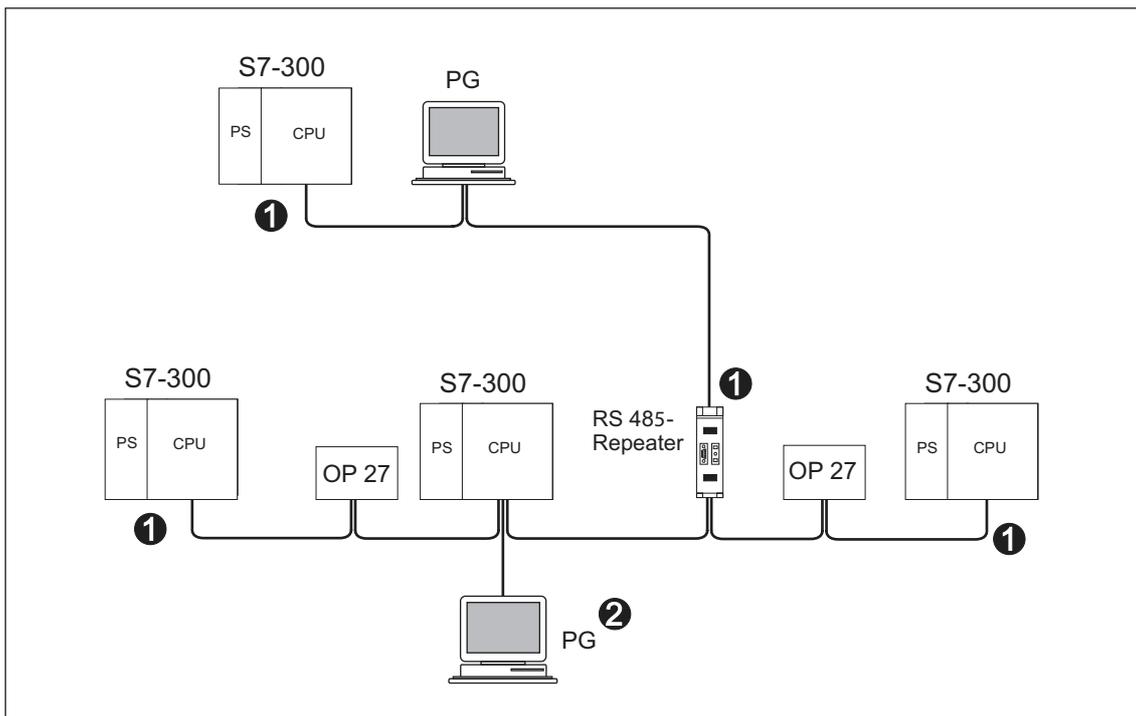


Bild 5-19 Abschlusswiderstände zuschalten in einem MPI-Subnetz

Die Ziffern im Bild haben folgende Bedeutung

(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.

6.1 Montieren einer S7-300

In diesem Kapitel ...

erläutern wir Ihnen 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 und damit entsprechend der EG-Richtlinie 73/23/EWG (Niederspannungsrichtlinie) "offene Betriebsmittel", 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 6-1 Baugruppenzubehör

Baugruppe	mitgeliefertes Zubehör	Erläuterung
CPU	1 x Steckplatznummernschilder	für die Zuweisung von Steckplatznummern
	2 Schlüssel (nur für CPUs mit Schlüsselschalter wie z. B. der CPU 318-2 DP)	Der Schlüssel dient zum Betätigen des Betriebsartenschalters der CPU.
	Beschriftungsschilder	für die MPI-Adresse und den Firmwarestand für die Beschriftung der integrierten Ein- und Ausgänge (CPU 312 IFM, 314 IFM) Tipp: Vorlagen für Beschriftungsstreifen finden Sie auch im Internet unter http://www.ad.siemens.de/csinfo unter der Beitragsnummer 11978022.
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 Tipp: Vorlagen für Beschriftungsstreifen finden Sie auch im Internet unter http://www.ad.siemens.de/csinfo unter der Beitrags-ID 406745.
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 Tipp: Vorlagen für Beschriftungsstreifen finden Sie auch im Internet unter http://www.ad.siemens.de/csinfo unter der Beitrags-ID 406745.
Anschaltungsbaugruppe (IM)	1 x Steckplatznummernschilder (nur IM 361 und IM 365)	für die Zuweisung von Steckplatznummern auf den Baugruppenträgern 1 bis 3

Benötigtes Werkzeug und Material

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

Tabelle 6-2 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)

6.2 Profilschiene montieren

Einleitung

Profilschienen gibt es in zwei Lieferformen:

- 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.

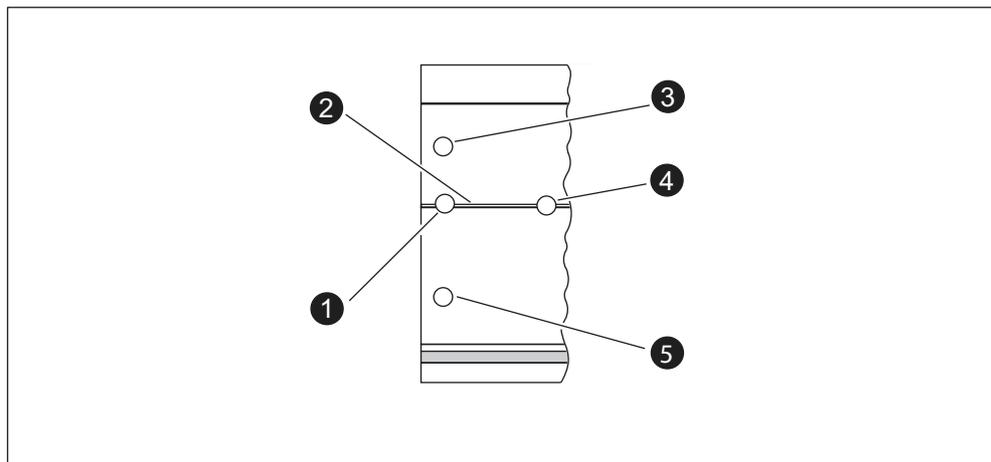


Bild 6-1 Befestigungslöcher der 2-Meter-Profilschiene

Die Ziffern im Bild haben folgende Bedeutung	
(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 6-3 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. Zusätzlich benötigen Sie Scheiben 6,4 nach ISO 7092 (DIN 433)
	Sechskantschraube M6 nach ISO 4017 (DIN 4017)	
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 Gerätetragblech ist. Benutzen Sie z. B. bei lackierten und eloxierten Metallen geeignete Kontaktierungsmittel oder Kontaktscheiben.

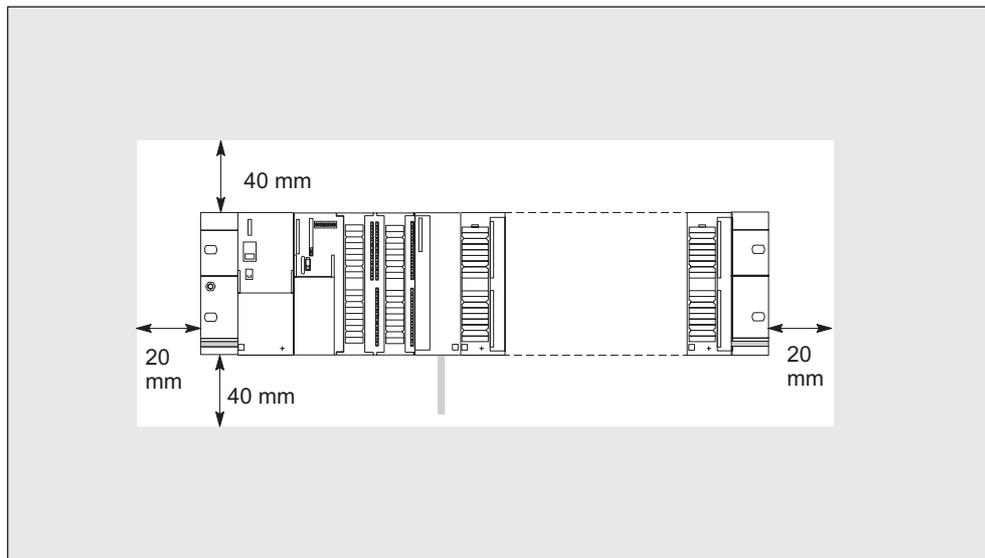


Bild 6-2 Erforderlicher Freiraum für einen S7-300-Aufbau

6.3 Baugruppen auf die Profilschiene montieren

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

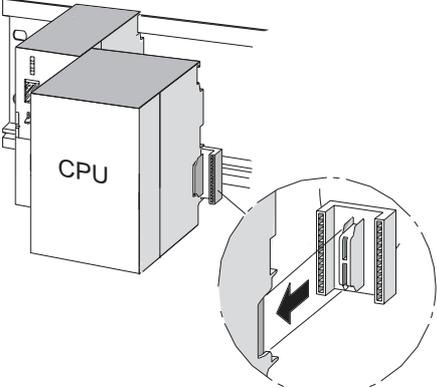
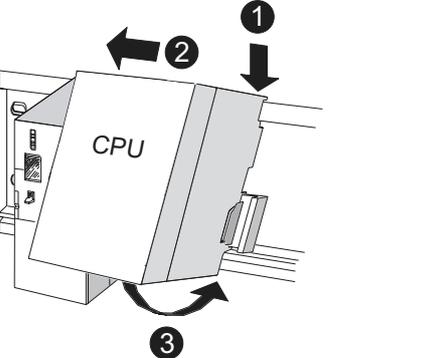
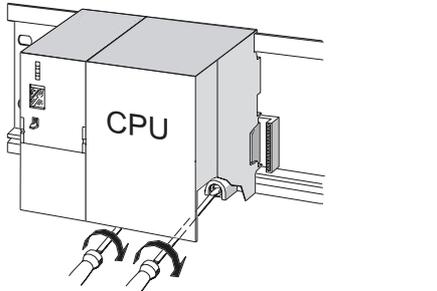
Wenn Sie Analogeingabebaugruppen SM 331 stecken, dann prüfen Sie bitte **vor** der Montage, ob Sie die Messbereichsmodule an der Baugruppenseite umstecken müssen. Siehe dazu Kapitel 4 "Analogbaugruppen" im Referenzhandbuch *Baugruppendaten*.

Hinweis

Wollen Sie die S7-300 mit einem erdfreien Bezugspotenzial aufbauen, müssen Sie diesen Zustand auf der CPU herstellen. Nehmen Sie diesen Schritt am besten noch vor der Montage auf die Profilschiene her. Lesen Sie dazu das Kapitel *S7-300 mit ungeerdetem Bezugspotenzial aufbauen*.

Montageschritte

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

<p>1. 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. 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. Schrauben Sie die Baugruppen handfest.</p>	

Schlüssel stecken (nur CPUs mit Schlüsselschalter)

Nachdem die Baugruppen montiert sind, können Sie den Schlüssel auf den Betriebsartenschalter der CPU stecken.

6.4 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 6-4 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 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.

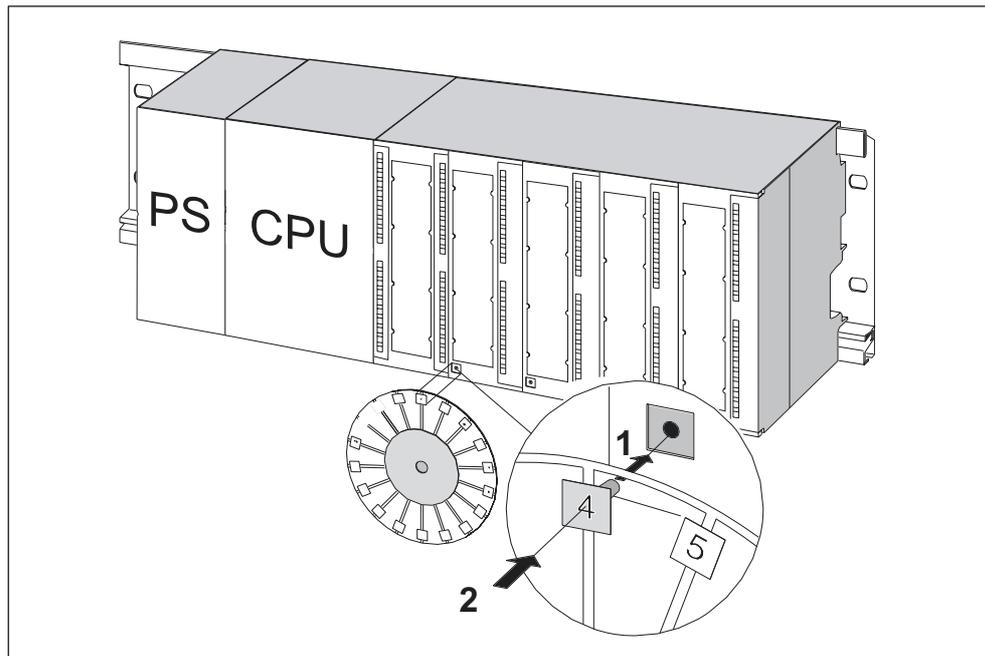


Bild 6-3 Steckplatznummern auf die Baugruppen stecken

Verdrahten

7

7.1 Verdrahten

In diesem Kapitel ...

erläutern wir Ihnen die notwendigen Arbeitsschritte zum Verdrahten einer S7-300.

Benötigtes Zubehör

Für das Verdrahten der S7-300 benötigen Sie das in der nachfolgenden Tabelle aufgelistete Zubehör.

Tabelle 7-1 Verdrahtungszubehör

Zubehör	Erläuterung
Verbindungskamm (mit PS mitgeliefert)	für die Verbindung zwischen Stromversorgungsbaugruppe und CPU
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 die in der nachfolgenden Tabelle aufgelisteten Werkzeuge und Materialien.

Tabelle 7-2 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 Klingenbreite
Verdrahten von Stromversorgungsbaugruppe und CPU	Schraubendreher mit 3,5 mm Klingenbreite, 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 Klingenbreite, 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

Kurzübersicht für Stromversorgungsbaugruppe und CPU

Tabelle 7-3 Anschlussbedingungen für PS und CPU

Anschließbare Leitungen	an PS und CPU
massive Leitungen	nein
flexible Leitungen	
• ohne Aderendhülse	$0,25 \text{ mm}^2$ bis $2,5 \text{ mm}^2$
• mit Aderendhülse	$0,25 \text{ mm}^2$ bis $1,5 \text{ mm}^2$
Anzahl Leitungen pro Klemme	1 Leitung oder 2 Leitungen bis $1,5 \text{ mm}^2$ (Summe) in einer gemeinsamen Aderendhülse
Durchmesser der Leitungsisololation	max. 3,8 mm
Abisolierlänge	11 mm
Aderendhülsen nach DIN 46228	
• ohne Isolierkragen	Form A, 10 mm bis 12 mm lang
• mit Isolierkragen	Form E, bis 12 mm lang

Kurzübersicht für Frontstecker

Tabelle 7-4 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 ,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 Leitungsisolation	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

7.2 Profilschiene mit Schutzleiter verbinden

Voraussetzung

Die Profilschiene ist auf dem Untergrund montiert.

Schutzleiter anschließen

1. 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.

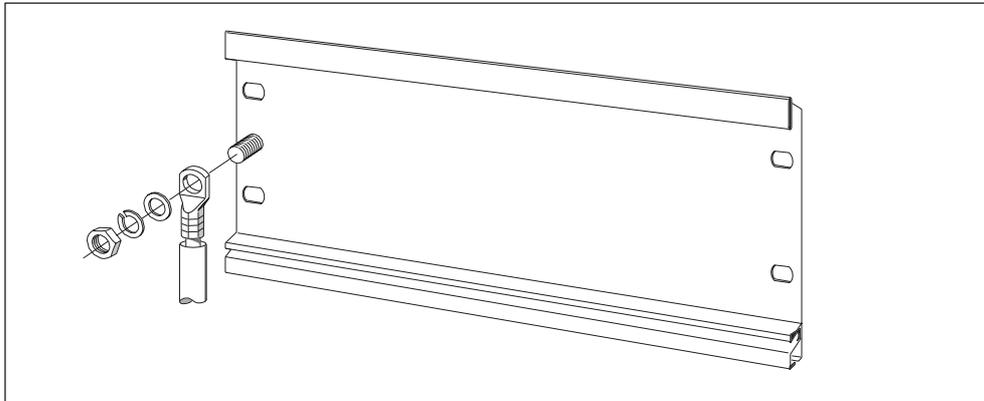


Bild 7-1 Schutzleiteranschluss auf der Profilschiene

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.

7.3 Stromversorgungsbaugruppe auf die Netzspannung einstellen

Einleitung

Die Stromversorgungsbaugruppe einer S7-300 können Sie entweder an AC 120 V oder an AC 230 V betreiben. Im Auslieferungszustand ist die PS 307 immer auf 230 V eingestellt.

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.

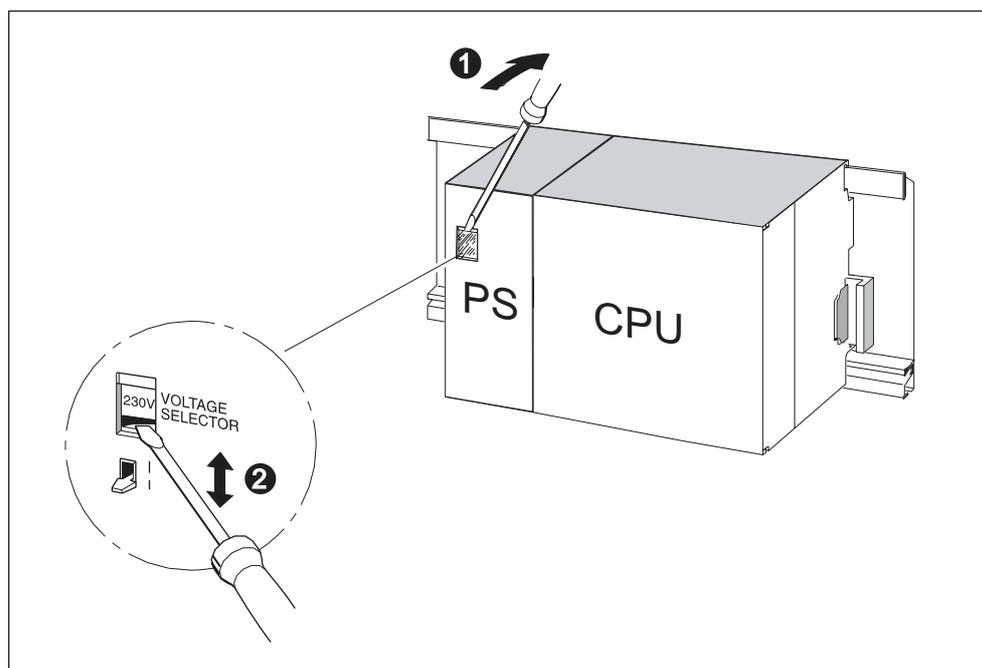


Bild 7-2 Netzspannung auf der PS 307 umstellen

Die Ziffern im Bild haben folgende Bedeutung	
(1)	Schutzkappe mit Schraubendreher entfernen
(2)	Wahlschalter auf Netzspannung einstellen.

7.4 Stromversorgungsbaugruppe und CPU verdrahten

Voraussetzung

Die Baugruppen sind auf die Profilschiene montiert.

Verbindungskamm (nicht CPU 312 IFM)

Der Stromversorgungsbaugruppe (PS) ist ein Verbindungskamm beigelegt; mit dem Sie PS und CPU bequem verdrahten können.

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.



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 von Stromversorgungsbaugruppe und CPU.
2. Lösen Sie bei der Stromversorgungsbaugruppe die Zugentlastung.
3. Isolieren Sie die Netzleitung auf ca. m Länge ab und schließen Sie sie an den Anschlüssen L1, N und am Schutzleiteranschluss der der Stromversorgungsbaugruppe an.
4. Schrauben Sie die Schelle für die Zugentlastung wieder fest.
5. Verdrahten Sie nun Ihre CPU:
 - Bei der **CPU 312 IFM** liegt der Stromversorgungsanschluss auf dem Fronstecker der integrierten Peripherie.
Verbinden Sie den unteren Anschluss M der Stromversorgungsbaugruppe mit dem Anschluss M der CPU und den unteren Anschluss L+ der Stromversorgungsbaugruppe mit dem Anschluss L+ der CPU.
 - **CPU 313/314/314 IFM/315/315-2 DP/316-2 DP/318-2 DP**: Stecken Sie den Verbindungskamm und schrauben Sie ihn fest.
6. Schließen Sie die Fronttüren.

Das nachfolgende Bild veranschaulicht die beschriebenen Arbeitsschritte.

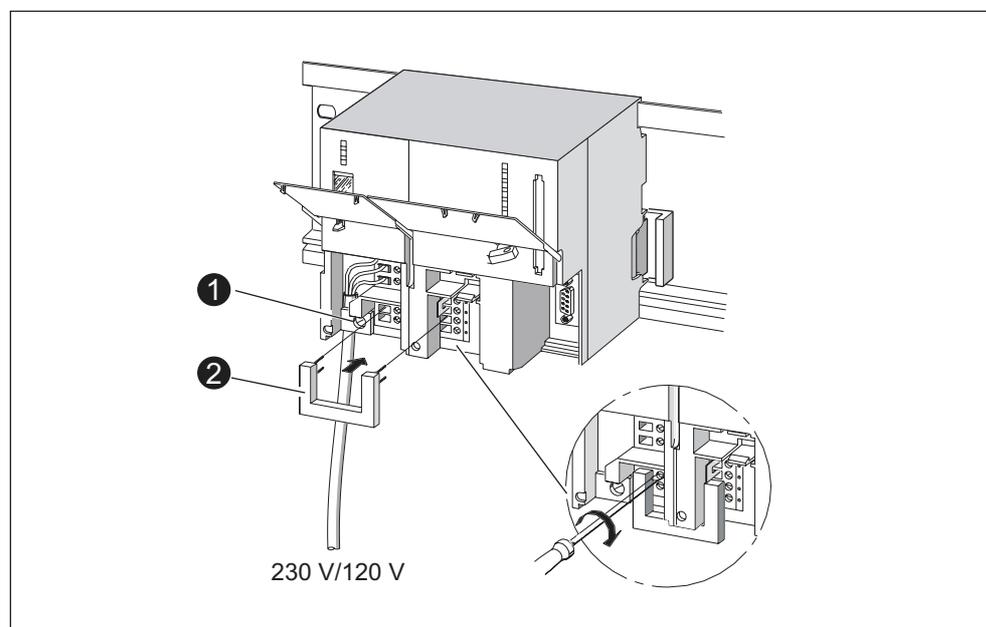


Bild 7-3 Stromversorgungsbaugruppe und CPU verdrahten

Tabelle 7-5 Verdrahtungszubehör

Die Ziffern haben folgende Bedeutung	
(1)	die Zugentlastung der Stromversorgung.
(2)	Verbindungskamm (Zubehör der Stromversorgung).

Hinweis

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

7.5 Frontstecker verdrahten

Einleitung

Der Anschluss der Sensoren und Aktoren Ihrer Anlage an das Automatisierungssystem S7-300 realisieren Sie über Frontstecker. 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 32-kanalige Signalbaugruppen.

Abhängig von der Baugruppe müssen Sie folgende Frontstecker verwenden:

Tabelle 7-6 Zuordnung Frontstecker zu Baugruppen

Baugruppe	Frontstecker mit Schraubkontakten Bestellnummer:	Frontstecker mit Federklemmen Bestellnummer:
Signalbaugruppen (keine 32-kanaligen), Funktionsbaugruppen, Kommunikationsbaugruppe CP 342-2 CPU 312 IFM	6ES7 392-1AJ00-0AA0	6ES7 392-1BJ00-0AA0
Signalbaugruppen (32-kanalige) und CPUs 314 IFM	6ES7 392-1AM00-0AA0	6ES7 392-1BM01-0AA0

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.



Warnung

Sie können den Öffnungsmechanismus des Frontstecker 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.

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 **(1)**.
2. Öffnen Sie die Fronttür der Baugruppe **(2)**.
3. Bringen Sie den Frontstecker in Verdrahtungsstellung **(3)**.

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.

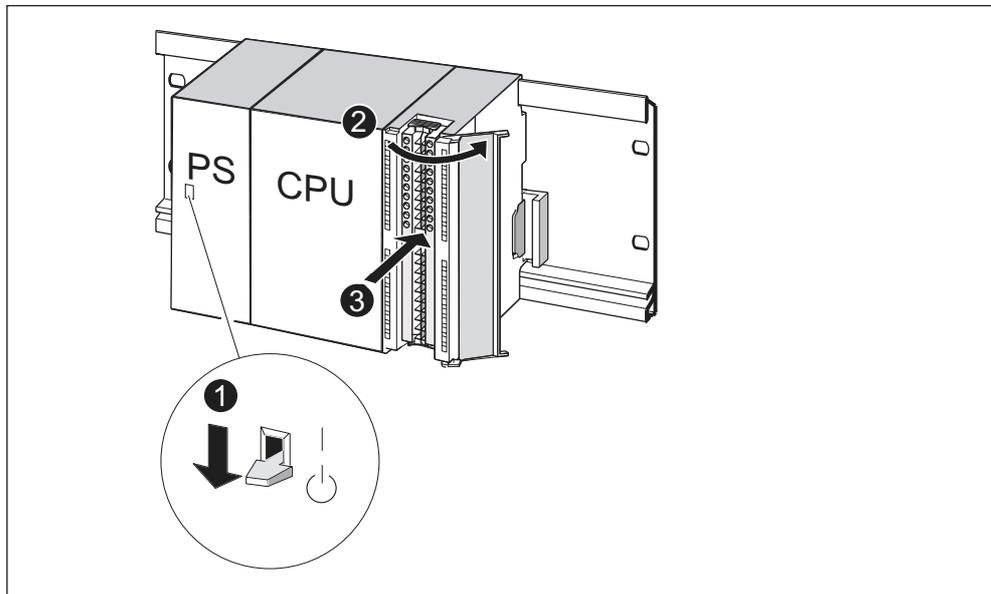


Bild 7-4 Frontstecker in Verdrahtungsstellung bringen

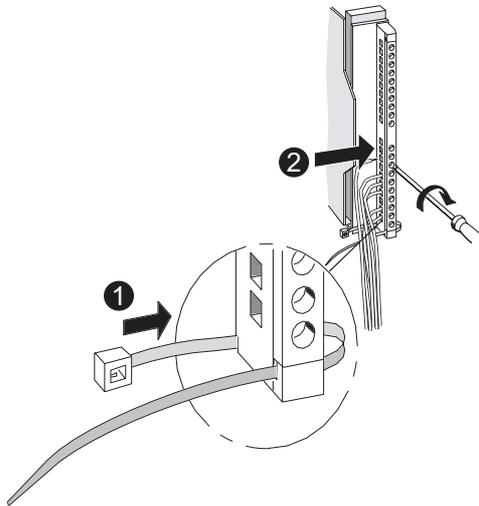
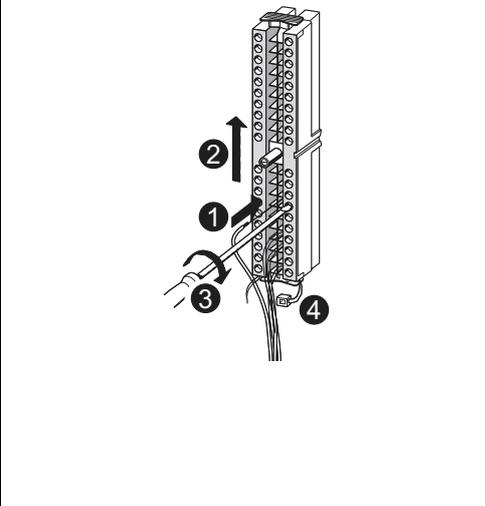
Tabelle 7-7 Zuordnung Frontstecker zu Baugruppen

Im Bild sehen Sie unter der Ziffer	
(1)	die ausgeschaltete Stromversorgung (PS)
(2)	die geöffnete Baugruppe.
(3)	den Frontstecker in Verdrahtungsstellung

Frontstecker verdrahten

Tabelle 7-8 Frontstecker verdrahten

Handlungsschritt	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.

Handlungsschritt	20-poliger Frontstecker	40-poliger Frontstecker
	<p>Wenn nein:</p> <p>Beginnen Sie mit Klemme 1 und verdrahten Sie die Klemmen in der Reihenfolge Klemme 2, 3, usw. bis Klemme 20.</p>	<p>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.</p>
(3)	<p>Bei Frontsteckern mit Schraubkontakten:</p> <p>Drehen Sie die Schrauben der nicht verdrahteten Kontakte ebenfalls fest.</p>	
(4)	–	<p>Legen Sie die beiliegende Zugentlastung um den Leitungsstrang und den Frontstecker herum.</p>
	<p>Ziehen Sie die Zugentlastung für den Leitungsstrang fest. Drücken Sie das Schloss der Zugentlastung zur besseren Nutzung des Leitungsstauraums nach links innen.</p>	
–		
	<p>In der oberen Abbildung zeigen Ihnen die Ziffern die Arbeitsschritte</p>	
	<p>(1) Fädeln Sie die Zugentlastung ein. (2) Verdrahten Sie die Klemmen.</p>	<p>(1) bis (3) Verdrahten Sie die Klemmen. (4) Ziehen Sie die Zugentlastung fest.</p>

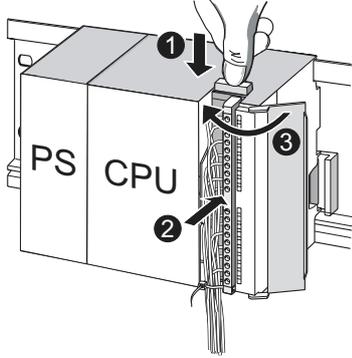
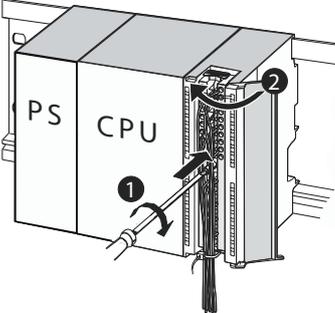
7.6 Frontstecker auf die Baugruppen stecken

Voraussetzung

Die Frontstecker sind vollständig verdrahtet.

Frontstecker aufstecken

Tabelle 7-9 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.	Schließen Sie die Fronttür.	Schließen Sie die Fronttür.
		
<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>

7.7 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 7-10 Zuordnung Beschriftungsstreifen zu Baugruppen

Baugruppe	Beschriftungsstreifen Bestellnummer:
Signalbaugruppen (keine 32-kanaligen), Funktionsbaugruppen, Kommunikationsbaugruppe CP 342-2	6ES7 392-2XX00-0AA0
Signalbaugruppen (32-kanalige)	6ES7 392-2XX10-0AA0

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.

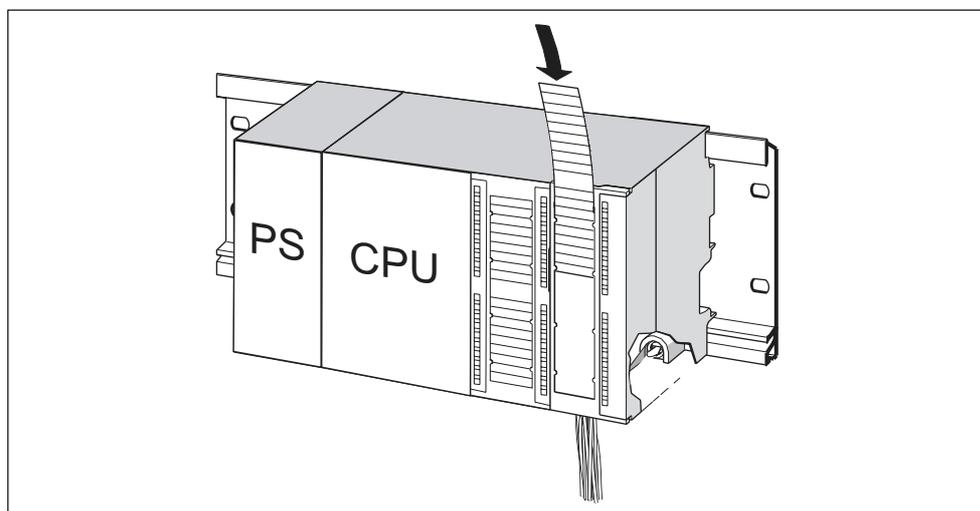


Bild 7-5 Beschriftungsstreifen in die Fronttür einschieben

Tipp

Vorlagen für Beschriftungsstreifen finden Sie auch im Internet unter <http://www.ad.siemens.de/csinfo> unter der Beitrags-ID 11978022.

7.8 Geschirmte Leitungen am Schirmauflageelement auflegen

Anwendung

Mit dem Schirmauflageelement verbinden Sie komfortabel alle geschirmten Leitungen von S7-Baugruppen über die Profilschiene mit Erde.

Aufbau des Schirmauflageelements

Das Schirmauflageelement besteht aus

- einem Haltebügel mit 2 Schraubbolzen zur Befestigung an der Profilschiene (Bestellnummer: 6ES7 390-5AA00-0AA0) sowie
- den Schirmanschlussklemmen.

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

Tabelle 7-11 Zuordnung Schirmdurchmesser zu Schirmanschlussklemmen

Leitung mit Schirmdurchmesser	Schirmanschlussklemme Bestellnummer:
2 Leitungen mit je 2 mm bis 6 mm Schirmdurchmesser	6ES7 390-5AB00-0AA0
1 Leitung mit 3 mm bis 8 mm Schirmdurchmesser	6ES7 390-5BA00-0AA0
1 Leitung mit 4 mm bis 13 mm Schirmdurchmesser	6ES7 390-5CA00-0AA0

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

Schirmauflageelement 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. Drücken Sie die Schirmanschlussklemme jetzt nach unten und schwenken sie in die gewünschte Position.

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

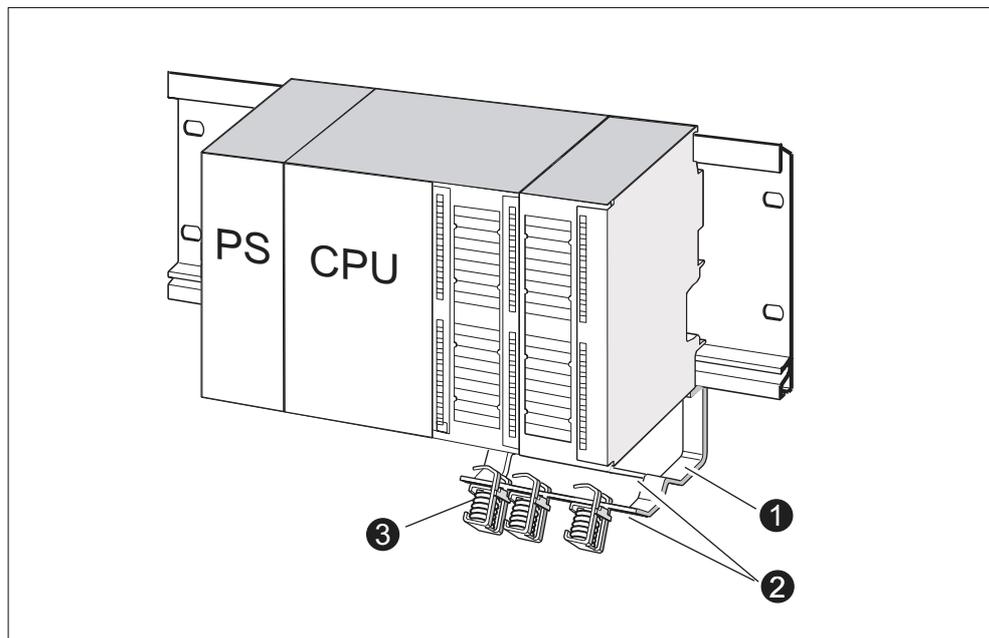


Bild 7-6 Schirmauflageelement unter zwei Signalbaugruppen

Im Bild sehen Sie unter der Ziffer	
(1)	den Haltebügel des Schirmauflageelementes
(2)	die Kante des Haltebügels, auf die sie die Schirmanschlussklemme(n) setzen müssen
(3)	die Schirmanschlussklemmen

Leitungen auflegen

Pro Schirmanschlussklemme dürfen immer nur eine bzw. zwei geschirmte Leitungen geklemmt werden. Die Leitung wird am abisolierten Kabelschirm geklemmt.

1. Isolieren Sie zunächst den Kabelschirm auf einer Länge von mindestens 20 mm ab.
2. Klemmen Sie jetzt den abisolierten Schirm der Leitung unter der Schirmanschlussklemme fest. Drücken Sie dazu die Schirmanschlussklemme in Richtung zur Baugruppe und führen die Leitung unter der Klemme durch.

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

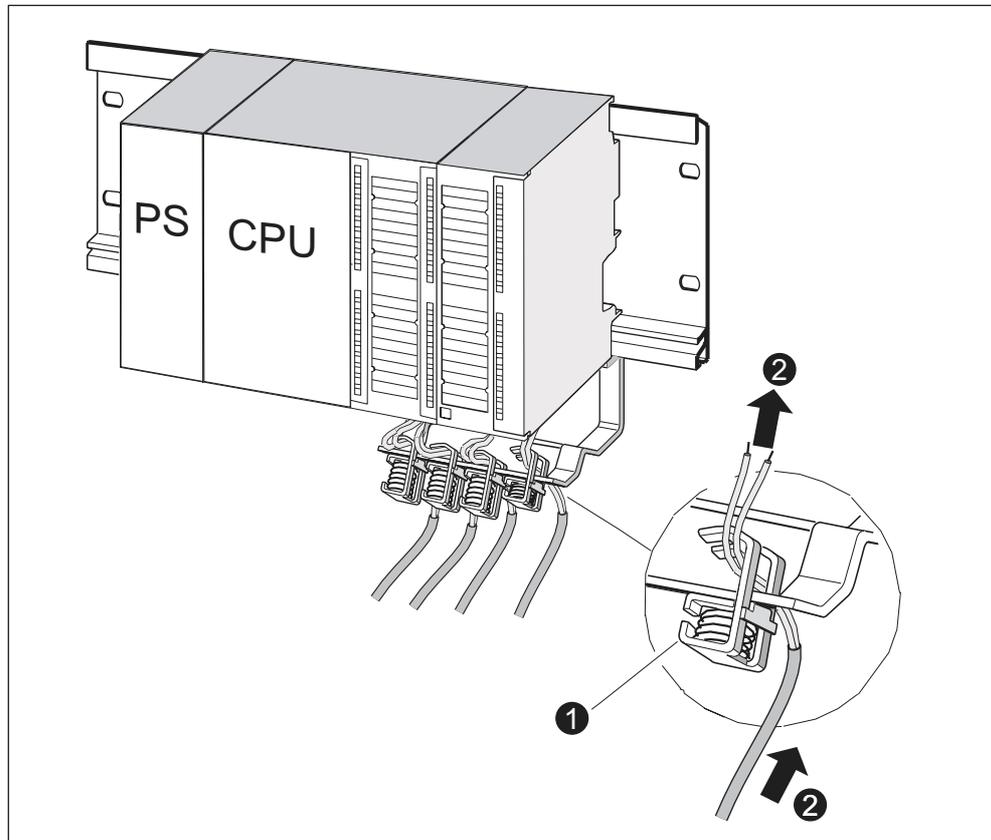


Bild 7-7 Geschirmte 2-Draht-Leitungen auf Schirmauflageelement auflegen

Im Bild sehen Sie unter der Ziffer	
(1)	die vergrößerte Ansicht der Schirmanschlussklemme
(2)	Die 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.

7.9 Busanschluss-Stecker anschließen

Einleitung

Wenn in Ihrer Anlage verschiedene Teilnehmer in ein Subnetz eingebunden werden sollen, dann müssen Sie diese Teilnehmer vernetzen. Die notwendigen Komponenten dafür sind im Kapitel *Projektieren, Projektieren eines Subnetzes* aufgeführt.

Nachfolgend erhalten Sie noch Informationen zum Anschließen der Busanschluss-Stecker.

Busleitung an Busanschluss-Stecker anschließen

Busanschluss-Stecker 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 Busanschluss-Steckers.

Fast Connect Busanschluss-Stecker:

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.

Busanschluss-Stecker auf Baugruppe stecken

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

Hinweis

Der Busanschluss-Stecker 6ES7 972-0BA30-0XA0 hat keinen Abschlusswiderstand. Diesen Busanschluss-Stecker 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.

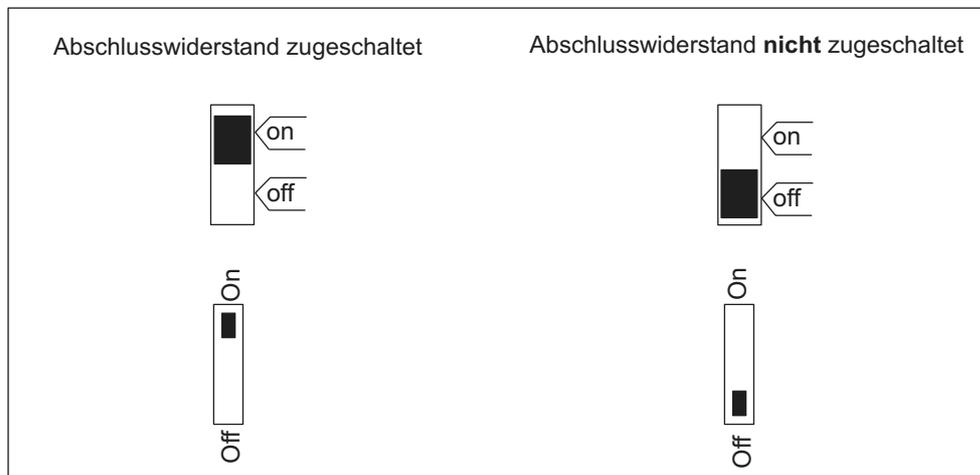


Bild 7-8 Busanschluss-Stecker: Abschlusswiderstand zugeschaltet und nicht zugeschaltet

Abziehen des Busanschluss-Steckers

Sie können den Busanschluss-Stecker 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 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.

Adressieren

8

8.1 Adressieren

In diesem Kapitel ...

informieren wir Sie, wie Sie die einzelnen Kanäle Ihrer Baugruppen adressieren können.

Steckplatzorientierte Adressierung

Die steckplatzorientierte Adressierung ist die Defaultadressierung, d. h. *STEP 7* ordnet jeder Steckplatznummer eine festgelegte Baugruppen-Anfangsadresse zu.

Freie Adressierung

Bei der freien Adressierung können Sie jeder Baugruppe eine beliebige Adresse innerhalb des von der CPU verwalteten Adressbereichs zuordnen. Die freie Adressierung ist bei der S7-300 nur möglich mit den CPUs 315, 315-2 DP, 316-2 DP und 318-2 DP.

8.2 Steckplatzorientierte Adressierung von Baugruppen

Einleitung

Bei der steckplatzorientierten Adressierung (Defaultadressierung) ist jeder Steckplatznummer eine Baugruppen-Anfangsadresse zugeordnet. Abhängig vom Typ der Baugruppe ist das eine Digital- oder Analogadresse.

In diesem Kapitel zeigen wir Ihnen, 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 Ein- und Ausgangsadressen ab der gleichen Baugruppen-Anfangsadresse.

Hinweis

Bei der CPU 314 IFM können Sie auf den Baugruppenträger 3 auf Steckplatznummer 11 **keine** Baugruppe stecken. Der Adressbereich ist durch die integrierten Ein- und Ausgänge belegt.

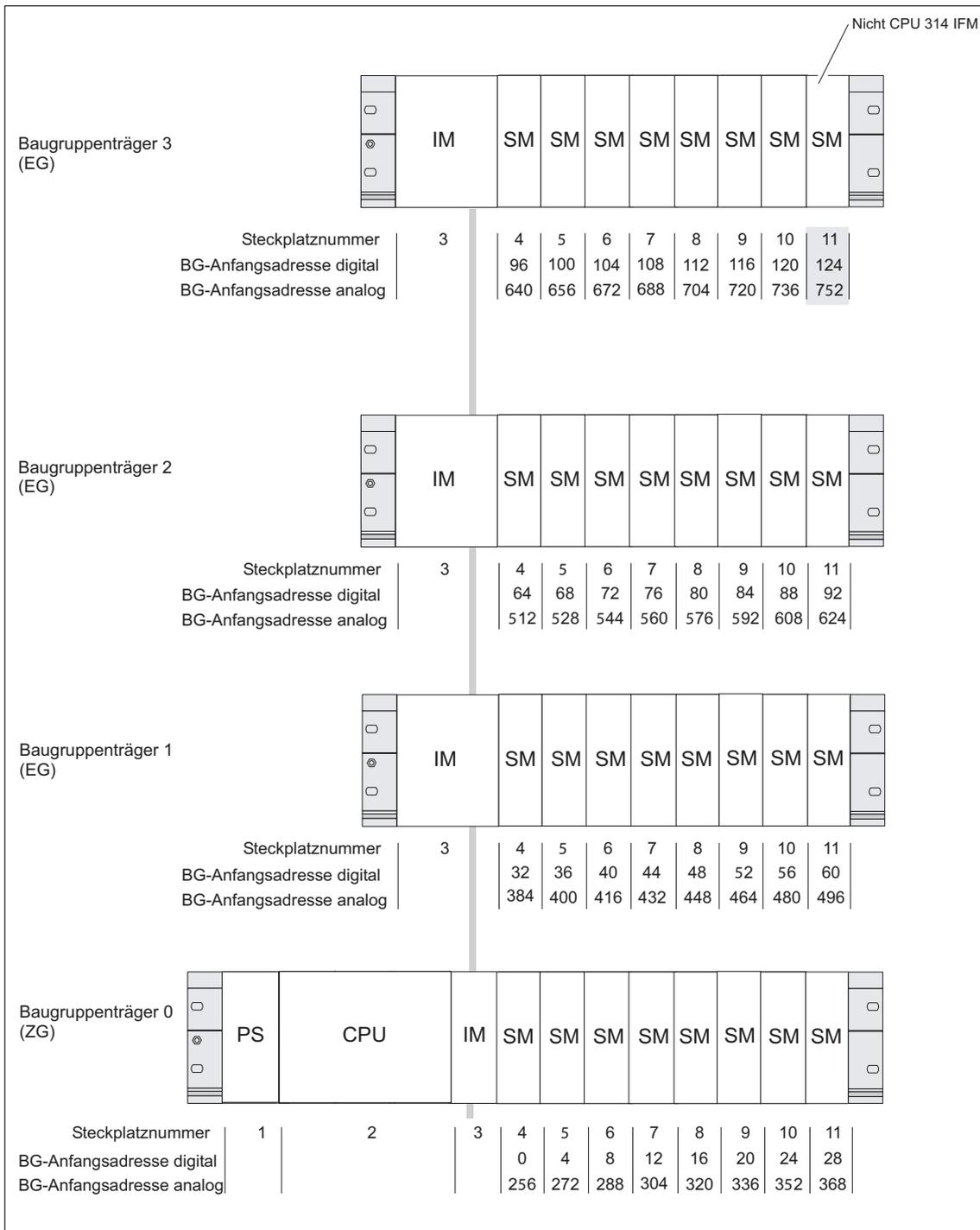


Bild 8-1 Steckplätze der S7-300 und zugehörige Baugruppen-Anfangsadressen

8.3 Freie Adressierung von Baugruppen

Folgende CPUs unterstützen die freie Adressierung

CPU	Bestellnummer	ab Erzeugnisstand (Version)	
		Firmware	Hardware
CPU 315	6ES7 315-1AF03-0AB0	V1.0.0	01
CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF03-0AB0 6ES7 315-2AF83-0AB0	V1.0.0	01
CPU 316-2 DP	6ES7 316-2AG00-0AB0	V1.0.0	01
CPU 318-2DP	6ES7 318-2AJ00-0AB0	V3.0.0	03

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.

8.4 Adressieren der Signalbaugruppen

Einleitung

Im Folgenden ist die Adressierung der Signalbaugruppen beschrieben. Sie benötigen die Informationen, um im Anwenderprogramm die Kanäle der Signalbaugruppen 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 (siehe Bild im Kapitel *Steckplatzorientierte Adressierung von Baugruppen*).

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

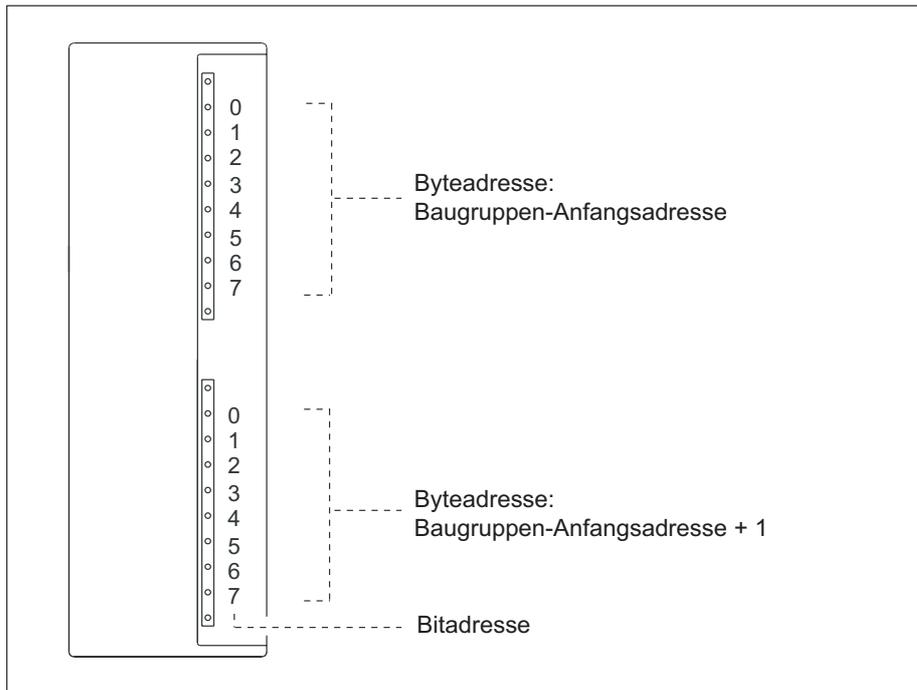


Bild 8-2 Adressen der Ein- und Ausgänge von Digitalbaugruppen

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.

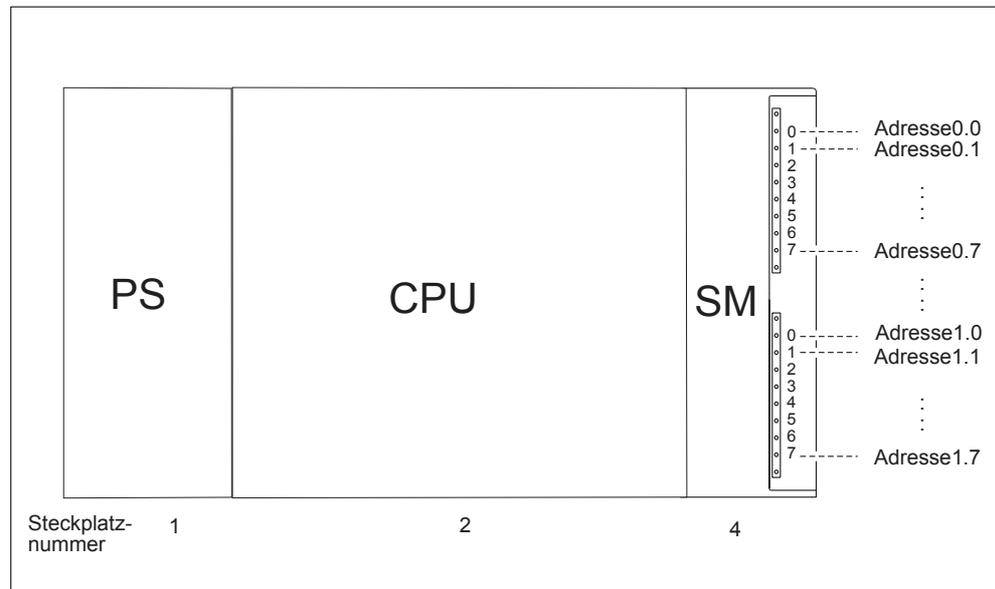


Bild 8-3 Adressen der Ein- und Ausgänge einer Digitalbaugruppe auf Steckplatz 4

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 (siehe Bild im Kapitel *Steckplatzorientierte Adressierung von Baugruppen*).

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.

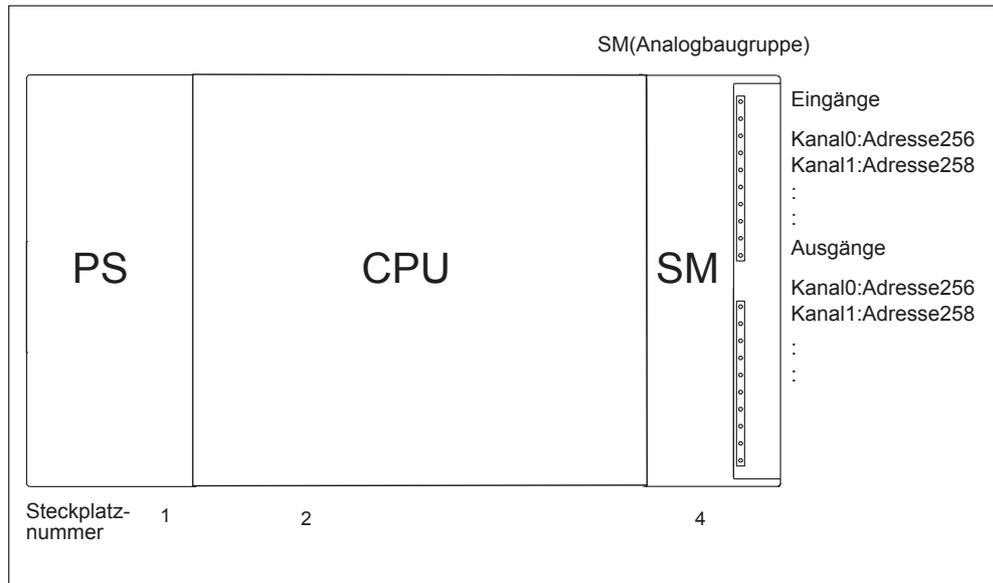


Bild 8-4 Adressen der Ein- und Ausgänge einer Analogbaugruppe auf Steckplatz 4

8.5 Adressieren der integrierten Ein- und Ausgänge der CPU

CPU 312 IFM

Die integrierten Ein- und Ausgänge der CPU 312 IFM haben folgende Adressen:

Tabelle 8-1 Integrierte Ein-/Ausgänge der CPU 312 IFM

Ein-/Ausgänge	Adressen	Bemerkungen
10 Digitaleingänge	124.0 bis 125.1 davon 4 Eingänge für integrierte Funktionen: 124.6 bis 125.1	Nutzungsmöglichkeit der Eingänge für integrierte Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> • Zählen • Frequenzmessen • Alarmeingang Siehe Handbuch <i>Integrierte Funktionen</i>
6 Digitalausgänge	124.0 bis 124.5	–

CPU 314 IFM

Die integrierten Ein- und Ausgänge der CPU 314 IFM haben folgende Adressen:

Tabelle 8-2 Integrierte Ein-/Ausgänge der CPU 314 IFM

Ein-/Ausgänge	Adressen	Bemerkungen
20 Digitaleingänge	124.0 bis 126.3 davon 4 Eingänge für integrierte Funktionen: 126.0 bis 126.3	Nutzungsmöglichkeit der Eingänge für integrierte Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> • Zählen • Zählen A/B • Frequenzmessen • Positionieren • Alarmeingang Siehe Handbuch <i>Integrierte Funktionen</i>
16 Digitalausgänge	124.0 bis 125.7	–
4 Analogeingänge	128 bis 135	–
1 Analogausgang	128 bis 129	–

8.6 Konsistente Daten

Konsistente Daten

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

CPU 315-2 DP CPU 316-2 DP CPU 318-2 DP (Firmwarestand < V3.0)	CPU 318-2 DP (Firmwarestand ≥ V3.0)
Konsistente Daten werden nicht automatisch aktualisiert, selbst wenn sie im Prozessabbild liegen.	Wenn der Adressbereich konsistenter Daten im Prozessabbild liegt, dann können Sie wählen, ob dieser Bereich aktualisiert wird oder nicht.
Zum Lesen und Schreiben konsistenter Daten müssen Sie die SFCs 14 und 15 benutzen.	Zum Lesen und Schreiben konsistenter Daten können Sie auch die SFCs 14 und 15 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. Außerdem sind auch Direktzugriffe auf die konsistenten Bereiche möglich (z. B. L PEW oder T PAW).

Sie können maximal 32 Bytes konsistente Daten übertragen.

In Betrieb nehmen

9

9.1 In diesem Kapitel

In diesem Kapitel ...

geben wir Ihnen Hinweise, was Sie beim in Betrieb nehmen 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.

9.2 Vorgehensweise zur Inbetriebnahme

Software-Voraussetzung

Um die CPUs in ihrem vollen Funktionsumfang nutzen zu können, benötigen Sie STEP 7 ab V 5.x.

Voraussetzungen zur Inbetriebnahme

- S7-300 ist montiert
- S7-300 ist verdrahtet
- Bei vernetzter S7-300 sind:
 - MPI-/PROFIBUS-Adressen eingestellt
 - Abschlusswiderstände an den Segmentgrenzen eingeschaltet

Empfohlene Vorgehensweise – Teil I: 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 ist folgende Vorgehensweise empfehlenswert:

Tabelle 9-1 Empfohlene Vorgehensweise zur Inbetriebnahme – Teil I: Hardware

Tätigkeit	Bemerkungen	Informationen dazu finden Sie ...
durchgeführte Montage und Verdrahtung nach Checkliste überprüfen		im folgenden Kapitel
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.	im Kapitel <i>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.	im Kapitel <i>Erstes Einschalten</i>
	Kontrollieren Sie die LED-Anzeigen der beiden Baugruppen.	im Kapitel <i>Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung</i>
CPU urlöschen und LEDs kontrollieren	–	im Kapitel <i>CPU urlöschen</i>
ZG: restliche Baugruppen in Betrieb nehmen	Stecken Sie nach und nach weitere Baugruppen in das ZG und nehmen Sie diese sukzessive in Betrieb.	Referenzhandbuch <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.	Kapitel <i>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.

Empfohlene Vorgehensweise – Teil II: Software

Tabelle 9-2 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	<p>Hilfreich dazu sind die Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Beobachten und Steuern von Variablen Testen mit Programmstatus Forcen Steuern der Ausgänge im Stopp (PA-Freischalten) <p>Tipp: Testen Sie die Signale an den Ein- und Ausgängen. Verwenden Sie dazu z. B. die Simulationsbaugruppe SM 374</p>	<ul style="list-style-type: none"> im Programmierhandbuch <i>STEP 7</i> im Kapitel <i>Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung</i>
PROFIBUS-DP bzw. sonstiges Netz in Betrieb nehmen	–	im Kapitel <i>PROFIBUS-DP in Betrieb nehmen</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 mit Hilfe 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.

Wichtige Hinweise finden Sie auch ...

im Kapitel *Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung*.

Siehe auch

Checkliste zur Inbetriebnahme

9.3 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 potentialgebundenen 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 Referenzhan- dbuch; Kapitel ...
Sind alle Komponenten auf die richtige Netzspannung eingestellt?	Verdrahten	Baugruppen- daten

Stromversorgungsbaugruppe

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

9.4 Pufferbatterie bzw. Akku einlegen

AKKU und Pufferbatterie

AKKU: Wird die CPU ungepuffert betrieben und Sie möchten nur die Uhrzeit bei CPUs mit HW-Uhr auch bei Netz-Aus puffern, dann können Sie im Batteriefach der Pufferbatterie anstelle der Pufferbatterie einen AKKU einlegen. Damit wird nur die Uhrzeit remanent gehalten. Arbeitsspeicher und RAM-Ladespeicher sind hier nicht remanent (Memory Card ist deshalb zwingend erforderlich). Eine cpu-spezifisch begrenzte Anzahl von Bytes in einem Datenbaustein bzw. von Merkern, Zeiten und Zählern kann hier aber auch remanent gehalten werden.

Mit eingelegter Pufferbatterie (gepuffertes CPU-Betrieb) wird der Arbeitsspeicher, der RAM-Ladespeicher der CPU und die Uhrzeit auch bei Netz-Aus remanent gehalten. Alle Datenbausteine sowie die in der Parametrierung festgelegten Merker, Zeiten und Zähler sind dann remanent.

Ausnahmen

- Die **CPU 312 IFM** hat keine Pufferbatterie bzw. Akku (sie wird nicht gepuffert).
- Die **CPU 313** besitzt anstatt einer Hardware- eine Software-Uhr und benötigt deshalb keinen AKKU (nur Pufferbatterie sinnvoll einsetzbar)

Pufferbatterie/Akku einlegen

Um eine Pufferbatterie bzw. den Akku in die CPU einzulegen, gehen Sie folgendermaßen vor:

Hinweis

Legen Sie die Pufferbatterie nur bei NETZ-EIN in die CPU ein.
Wenn Sie die Pufferbatterie vor NETZ-EIN einlegen, fordert die CPU Umlöschen an.

1. Öffnen Sie die Fronttür der CPU.
2. Stecken Sie den Stecker der Batterie bzw. des Akkus in die zugehörige Buchse im Batteriefach der CPU. Die Kerbe auf dem Stecker muss nach links zeigen.
3. Legen Sie die Pufferbatterie/den Akku in das Batteriefach der CPU.
4. Schließen Sie die Fronttür der CPU.

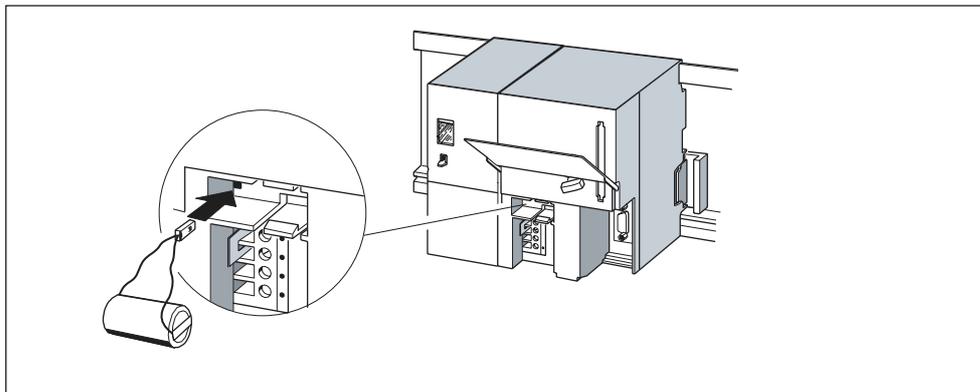


Bild 9-1 Pufferbatterie in die CPU 313/ 314 einlegen

9.5 Memory Card stecken und wechseln

CPUs ohne Memory Card

Bei den CPUs 312 IFM und 314 IFM (314-5AE0x) können Sie keine Memory Card stecken. Diese CPUs besitzen einen integrierten FEPR0M-Ladespeicher.

Memory Card stecken/wechseln

Hinweis

Wenn die Memory Card nicht im Betriebszustand STOP gesteckt wird, dann geht die CPU in STOP und fordert mit Blinken der STOP-LED im 2-Sekunden-Takt Urlöschen an.

1. Versetzen Sie die CPU in den STOP-Zustand.
2. Steckt eine Memory Card? Wenn ja, dann stellen Sie zunächst sicher, dass auf diese nicht schreibend oder lesend zugegriffen wird. Trennen Sie ggf. alle Kommunikationsverbindungen oder gehen in den Zustand NETZ-AUS. Ziehen Sie dann die Memory Card aus dem Modulschacht der CPU.
3. Stecken Sie die ("neue") Memory Card in den Modulschacht der CPU. Beachten Sie dabei, dass die Einsetzmarkierung auf der Memory Card zur Markierung auf der Oberseite am Modulschacht zeigt (1).
4. Urlöschen Sie die CPU (siehe Kapitel *Baugruppen in Betrieb nehmen, CPU urlöschen*)

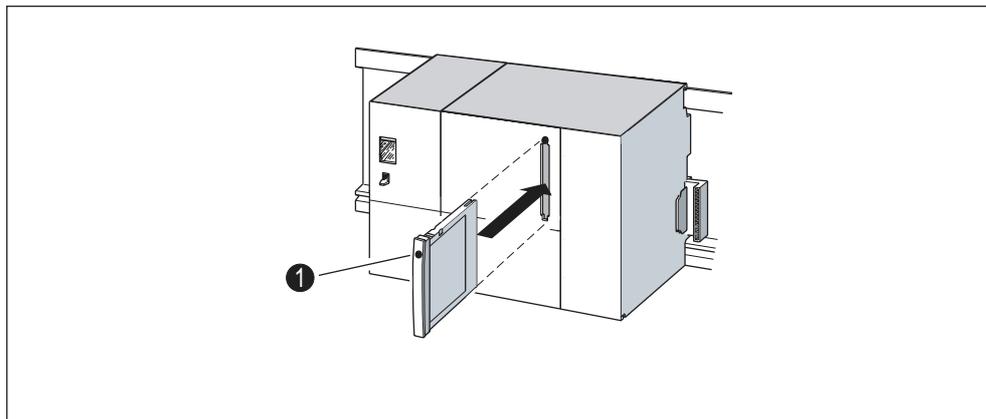


Bild 9-2 Memory Card in die CPU stecken

Ziehen und Stecken einer Memory Card (FEPRM) im Zustand NETZ-AUS

Wenn Sie im Zustand NETZ-AUS eine Memory Card ziehen und dieselbe Memory Card mit identischem Inhalt wieder stecken, dann passiert nach NETZ-EIN folgendes:

CPU 318-2 (gepuffert)	CPUs 312 IFM bis 316-2 DP
Die CPU 318-2 geht in STOP und fordert Urlöschen an.	Die CPU geht in den Zustand, den sie vor NETZ-AUS hatte, also RUN oder STOP.

9.6 Baugruppen in Betrieb nehmen

9.6.1 PG anschließen

Voraussetzung

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

Verweis

Informationen zu den jeweils möglichen Leitungslängen finden Sie im Kapitel *Projektieren; Leitungslängen*.

PG an eine S7-300 anschließen

1. Verbinden Sie das PG über ein vorgefertigtes PG-Kabel mit der MPI-Schnittstelle Ihrer CPU (**1**).

Alternativ dazu können Sie sich die Verbindungsleitung mit PROFIBUS-Buskabel und Busanschluss-Steckern selbst anfertigen (siehe dazu das Kapitel *Verdrahten, Busanschluss-Stecker anschließen*).

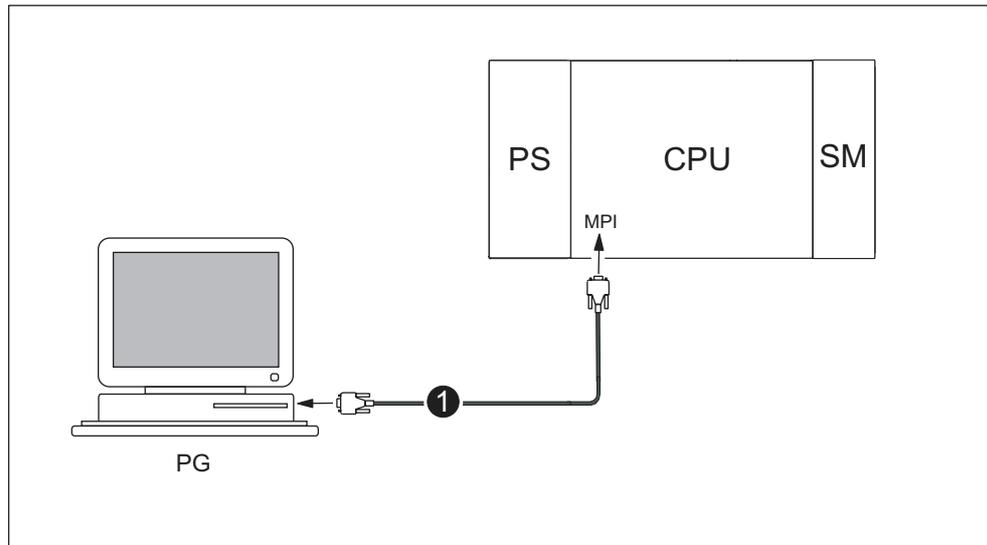


Bild 9-3 PG an eine S7-300 anschließen

PG an mehrere Teilnehmer anschließen

Fest installiertes PG

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

Im nachfolgenden Bild zeigen wir Ihnen zwei S7-300, die über PROFIBUS-Buskabel vernetzt sind. Die Busanschlussstecker besitzen integrierte Abschlusswiderstände. Diese müssen Sie bei den abgehenden Busanschlusssteckern an den CPUs einschalten.

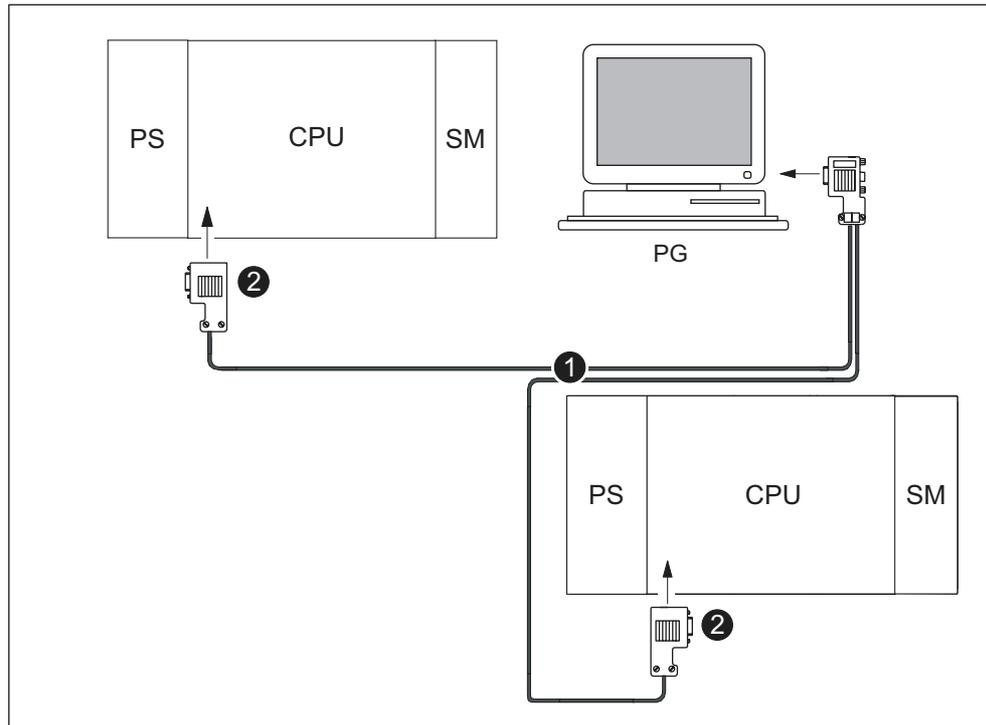


Bild 9-4 PG mit mehreren S7 verbinden

Im Bild sehen Sie unter der Ziffer	
(1)	das PROFIBUS-Buskabel
(2)	die Anschusstecker mit eingeschalteten Abschlusswiderständen

PG zur Inbetriebnahme bzw. Wartung

1. Zur Inbetriebnahme oder Wartung schließen Sie das PG über eine Stichleitung an einen Teilnehmer des Subnetzes an. Der Busanschluss-Stecker dieses Teilnehmers muss eine PG-Buchse besitzen.
2. Bei den in die CPU gehenden Busanschlusssteckern müssen Sie den Abschlusswiderstand einschalten.
3. Die CPUs vernetzen Sie per PROFIBUS-Buskabel.

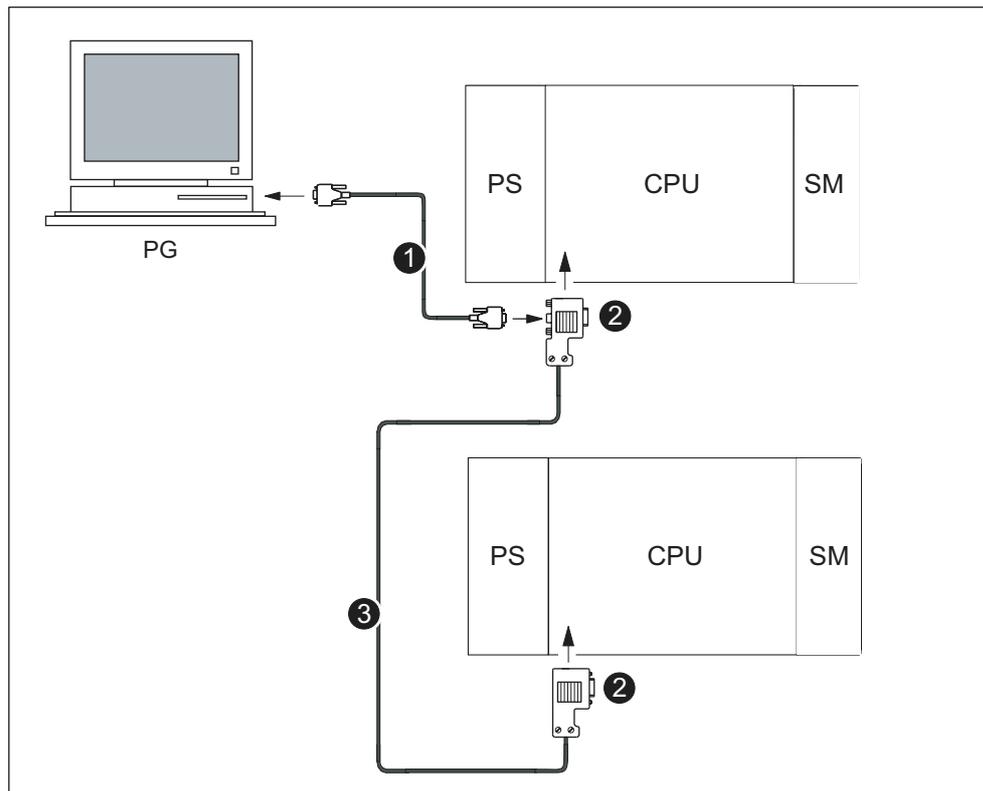


Bild 9-5 PG an ein Subnetz anschließen

Im Bild sehen Sie unter der Ziffer	
(1)	die Stichleitung, mit der Sie eine Verbindung zwischen PG und CPU herstellen.
(2)	den eingeschalteten Abschlusswiderstand des Busanschlusssteckers.
(3)	das PROFIBUS-Buskabel, mit dem Sie die beiden CPUs vernetzen.

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.

PG an erdfrei aufgebaute Teilnehmer eines MPI-Subnetzes anschließen

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.

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

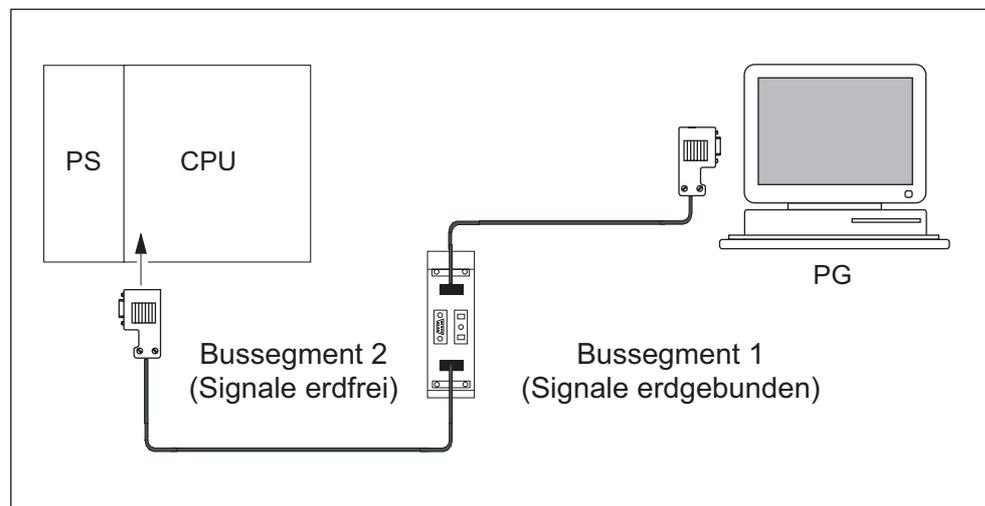


Bild 9-6 PG an eine erdfrei aufgebaute S7-300 anschließen

9.6.2 Erstes Einschalten

Voraussetzungen

- Sie haben die S7-300 montiert und verdrahtet.
- Der Betriebsartenschalter Ihrer CPU steht auf STOP.

Erstes Einschalten einer CPU mit Memory Card (MC)

Die CPU 312 IFM besitzt keine Memory Card, wird aber trotzdem in diesem Abschnitt behandelt.

Schalten Sie die Stromversorgungsbaugruppe PS 307 ein.

Ergebnis:

- Auf der Stromversorgungsbaugruppe leuchtet die DC24V-LED.
- Auf der CPU
 - leuchtet die DC5V-LED,
 - blinkt die STOP-LED mit 2 Hz, während die CPU ein automatisches Urlöschen durchführt,
 - leuchtet die STOP-LED nach dem Urlöschen.

Befindet sich keine Pufferbatterie in der CPU, dann leuchtet auch die BATF-LED (nicht bei CPU 312 IFM, weil sie nicht gepuffert wird).

Hinweis

Wenn Sie vor NETZ-EIN eine Memory Card und eine Pufferbatterie stecken, fordert die CPU auch nach dem Anlauf noch Urlöschen an.

9.6.3 Urlöschen über Betriebsartenschalter der CPU

Wann müssen Sie die CPU urlöschen?

Die CPU müssen Sie urlöschen,

- bevor ein komplett neues Anwenderprogramm in die CPU geladen wird.
- wenn die CPU durch Blinken der STOP-LED mit 0,5 Hz das Urlöschen anfordert.

Tabelle 9-3 Mögliche Ursachen für die Anforderung von Urlöschen durch die CPU

Ursachen für die Anforderung von Urlöschen durch die CPU	Besonderheiten
Die Memory Card ist getauscht worden.	Nicht CPU 312 IFM / 314 IFM (314-5AE0x)
RAM-Fehler in der CPU	–
Der Arbeitsspeicher ist zu klein, d. h. es können nicht alle Bausteine des Anwenderprogramms geladen werden, die auf einer Memory Card liegen.	CPU mit gesteckter 5 V-FEPROM-Memory Card. Bei diesen Ursachen fordert die CPU einmalig Urlöschen an. Die CPU ignoriert im Folgenden die Inhalte der Memory Card, trägt die Fehlerursachen in den Diagnosepuffer ein und geht in STOP. Sie können die Inhalte der 5 V-FEPROM-Memory Card in der CPU löschen oder neu programmieren.
Fehlerhafte Bausteine sollen geladen werden; z. B. wenn ein falscher Befehl programmiert wurde.	

Urlöschen per Betriebsartenschalter oder PG

Sie haben zwei Möglichkeiten zum Urlöschen Ihrer CPU:

- In diesem Kapitel beschreiben wir Ihnen das direkte Urlöschen über den Betriebsartenschalter Ihrer CPU.
- Das Urlöschen über Ihr PG ist nur mit STEP 7 im Zustand STOP der CPU möglich.

Verweis

Informationen zum Urlöschen Ihrer CPU per PG finden Sie in der *STEP 7 Onlinehilfe*.

CPU mit Betriebsartenschalter urlöschen

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

Tabelle 9-4 Bedienschritte für das Urlöschen der CPU

Schritt	CPU urlöschen
1.	Bringen Sie den Schalter in Stellung STOP.
2.	Drehen 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 (geschieht nach 3 Sekunden). Lassen Sie danach den Schalter wieder los.
3.	Innerhalb von 3 Sekunden müssen Sie den Schalter wieder in die Stellung MRES drehen und solange halten, bis die STOP-LED blinkt (mit 2 Hz). 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 Drehen des Betriebsartenschalters nach MRES, um den Urlöschvorgang zu starten.

Das nachfolgende Bild zeigt Ihnen die Bedienfolge.

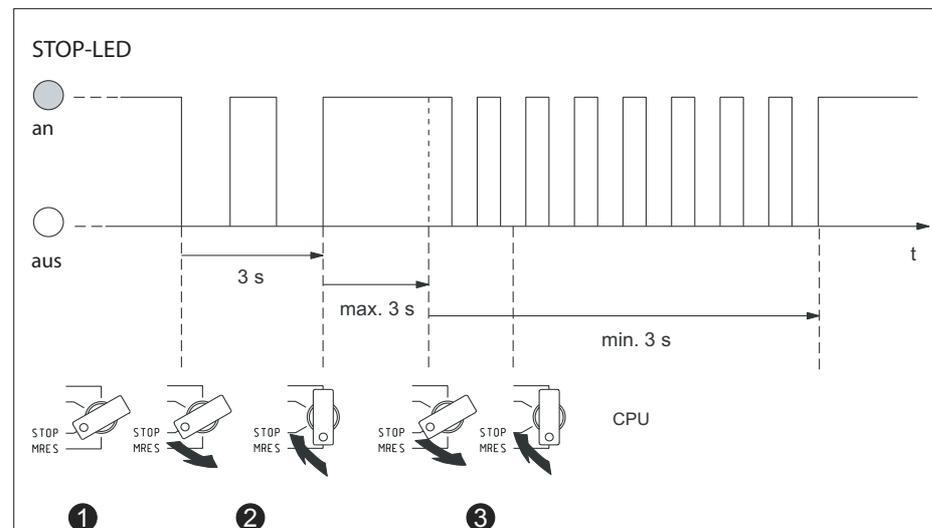


Bild 9-7 Bedienfolge des Betriebsartenschalters beim Urlöschen

STOP-LED blinkt nicht beim Urlöschen

Was ist zu tun, wenn die STOP-LED beim Urlöschen nicht blinkt oder andere LEDs leuchten (Ausnahme: BATF-LED)?

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.

Kaltstart mit der CPU 318-2 DP

Mit der CPU 318-2 DP können Sie alternativ zum Urlöschen einen Kaltstart durchführen.

Kaltstart heißt:

- Per SFC 22 erzeugte Datenbausteine im Arbeitsspeicher werden gelöscht, die übrigen Datenbausteine haben den vorbelegten Wert aus dem Ladespeicher.
- Das Prozessabbild sowie alle Zeiten, Zähler und Merker werden zurückgesetzt – unabhängig davon, ob sie remanent parametrieren worden sind.
- Der OB 102 wird bearbeitet.
- Vor dem ersten Befehl im OB 1 wird das Prozessabbild der Eingänge gelesen.

Schritt	Kaltstart durchführen
1.	Drehen Sie den Schalter in Stellung STOP.
2.	Drehen 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 (geschieht nach 3 Sekunden). Lassen Sie danach den Schalter wieder los.
3.	Innerhalb von 3 Sekunden müssen Sie den Schalter in die Stellung RUN drehen. Während des Anlaufs blinkt die RUN-LED mit 2 Hz.

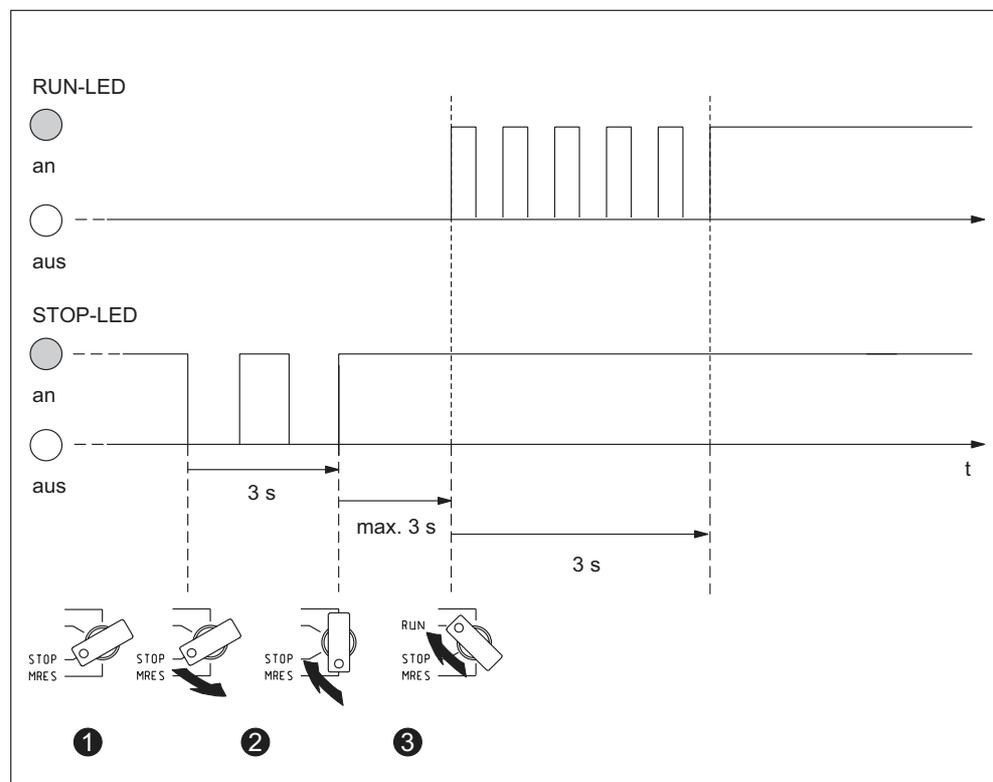


Bild 9-8 Bedienfolge des Betriebsartenschalters zum Kaltstart (nur CPU 318-2 DP)

Was passiert in der CPU beim Urlöschen?

Tabelle 9-5 CPU-interne Vorgänge beim Urlöschen

Vorgang	CPU 313 / 314 IFM (314-5AE10) / 315 / 31x-2 DP	CPU 312 IFM / 314 IFM (314-5AE0x)	
Ablauf in der CPU	1.	Die CPU löscht das gesamte Anwenderprogramm im Arbeitsspeicher und den RAM-Ladespeicher.	
	2.	Die CPU löscht die remanenten Daten.	
	3.	Die CPU testet ihre Hardware.	
	4.	Wenn eine Memory Card gesteckt ist, dann kopiert die CPU den ablaufrelevanten Inhalt in den Arbeitsspeicher. Tipp: Wenn die CPU den Inhalt der Memory Card bzw. MMC nicht kopieren kann und Urlöschen anfordert, dann: <ul style="list-style-type: none"> • Memory Card ziehen • CPU urlöschen • Diagnosepuffer auslesen 	Die CPU kopiert den ablaufrelevanten Inhalt des Festwertspeichers in den Arbeitsspeicher.
Speicherinhalte nach dem Urlöschen	Die CPU hat den Speicherfüllstand "0". Wenn eine Memory Card steckt, dann wird das Anwenderprogramm wieder in den Arbeitsspeicher übertragen.	Aus dem integrierten remanenten Festwertspeicher der CPU wird das Anwenderprogramm wieder in den Arbeitsspeicher übertragen.	
Was bleibt erhalten?	Der Inhalt des Diagnosepuffers. Den Diagnosepuffer können Sie mit dem PG auslesen (siehe <i>Online-Hilfe zu STEP 7</i>).		
	Die Parameter des MPI (MPI-Adresse und höchste MPI-Adresse, Baudrate, projektierte MPI-Adressen der CPs/FMs in einer S7-300).		
	Der Inhalt des Betriebsstundenzählers (nicht bei CPU 312 IFM).		

Besonderheit: MPI-Parameter

Eine Sonderstellung beim Urlöschen haben die MPI-Parameter. Welche MPI-Parameter nach dem Urlöschen gültig sind, beschreibt die nachfolgende Tabelle.

Urlöschen ...	MPI-Parameter
mit gesteckter Memory Card	...die sich auf der Memory Card bzw. dem integrierten Festwertladespeicher befinden, sind gültig. Sind hier keine Parameter hinterlegt (SDB), bleiben die bisher eingestellten Parameter gültig.
bei integriertem FEPRAM-Ladespeicher (CPU 312 IFM / 314 IFM (314-5AE0x))	

CPU 312 IFM und 314 IFM: Löschen des integrierten EPROM

Wenn Sie den Inhalt des integrierten EPROM löschen wollen, dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Lassen Sie sich mit dem Menübefehl **Ansicht > online** ein Fenster mit der Online-Ansicht zu einem geöffneten Projekt anzeigen
oder
lassen Sie sich das Fenster **Erreichbare Teilnehmer** anzeigen, indem Sie auf die Schaltfläche **Erreichbare Teilnehmer** in der Funktionsleiste klicken oder den Menübefehl **Zielsystem > Erreichbare Teilnehmer anzeigen** wählen.
2. Wählen Sie die MPI-Nummer der Ziel-CPU (Doppelklick).
3. Markieren Sie den Container **Bausteine**.
4. Wählen Sie im Menü **Bearbeiten > Alles markieren**.
5. Wählen Sie dann den Menübefehl **Datei > Löschen** oder drücken Sie die DEL-Taste. Dadurch werden alle angewählten Bausteine im Zielspeicher gelöscht.
6. Wählen Sie die MPI-Nummer der Ziel-CPU.
7. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > RAM nach ROM kopieren**.

Mit diesen Befehlen löschen Sie online alle Bausteine und überschreiben das EPROM mit dem leeren RAM-Inhalt.

9.6.4 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.

9.6.5 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 Variablen-tabelle:

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

Die Spalten der Variablen-tabelle 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 Symbol-tabelle.
Symbolkommentar	wird der Symbolkommentar aus der Symbol-tabelle 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.
- Bei einigen CPU-Versionen (z. B. CPU 314-1AE03) 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.

9.7 PROFIBUS DP in Betrieb nehmen

9.7.1 PROFIBUS-Netz in Betrieb nehmen

Voraussetzungen

Bevor Sie Ihr 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 (siehe Handbuch *SIMATIC, STEP 7 V5.x; Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7 V5.x*).
- Beachten Sie, dass bei einigen DP-Slaves auch Adressschalter eingestellt werden müssen (siehe Beschreibung der jeweiligen DP-Slaves).
- Abhängig von Ihrer CPU benötigen Sie folgende Software:

Tabelle 9-6 Software-Voraussetzungen

CPU	Bestellnummer	Erforderliche Software
315-2 DP	6ES7315-2AF03-0AB0	ab <i>STEP 7 V 3.1</i>
	6ES7315-2AF83-0AB0	ab <i>COM PROFIBUS V 3.0</i>
316-2 DP	6ES7316-2AG00-0AB0	ab <i>STEP 7 V 5.x</i>
318-2 DP	6ES7318-2AJ00-0AB0	ab <i>COM PROFIBUS V 5.0</i>

DP-Adressbereiche der CPUs

Tabelle 9-7 DP-Adressbereiche der CPUs

Adressbereich	315-2 DP (6ES7 315-2AF03-0AB0)	316-2 DP	318-2 DP
DP-Adressbereich, jeweils Eingänge und Ausgänge	1024 Byte	2048 Byte	8192 Byte
davon im Prozessabbild, jeweils Eingänge und Ausgänge	Byte 0 bis 127	Byte 0 bis 127	Byte 0 bis 255 (default), bis Byte 2047 einstellbar

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 CPU318 >= V3.0 als Master mit DPV1-Projektierung 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 betreffen. Bei einer CPU als DP-Slave werden hier z. B. Diagnosealarme für Betriebszustandswechsel gemeldet.

9.7.2 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 ist, müssen Sie die Schnittstelle als DP-Schnittstelle projektieren (nur CPU 318-2).
- 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 CPU 31x-2 DP 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 CPU 31x-2 DP 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 CPU 31x-2 DP.
2. Schalten Sie alle DP-Slaves ein.
3. Schalten Sie die CPU 31x-2 DP von STOP in RUN.

Anlauf der CPU 31x-2 DP als DP-Master

Im Anlauf prüft die CPU 31x-2 DP den konfigurierten Sollausbau ihres DP-Master-Systems 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
CPU 31x-2 DP geht in RUN. (BUSF-LED blinkt, wenn nicht alle DP-Slaves ansprechbar sind.)	CPU 31x-2 DP 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 CPU 31x-2 DP als DP-Master Betriebszustandsänderungen einer CPU als DP-Slave bzw. Unterbrechungen des Datentransfers erkennt.

Tabelle 9-8 Ereigniserkennung der CPUs 31x-2 DP 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; Diagnoseadresse des DP-Slave, 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-Slave, die dem DP-Master zugeordnet ist; Variable OB82_MDL_STOP=1)
DP-Slave: STOP \rightarrow 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-Master zugeordnet ist; Variable OB82_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

Ab *STEP 7 V 5.x* können Sie für PROFIBUS-Subnetze gleichlange (äquidistante) Buszyklen parametrieren. Eine ausführliche Beschreibung zu Äquidistanz finden Sie in der *Online-Hilfe zu STEP 7*.

Hochlauf des DP-Master-Systems

CPU 315-2 DP / 316-2 DP ist DP-Master	CPU 318-2 DP ist DP-Master
Mit dem Parameter Überwachungszeit für Übertragung der Parameter an Baugruppen stellen Sie auch die Hochlaufzeit-Überwachung der DP-Slaves ein.	Mit den Parametern Überwachungszeit für Übertragung der Parameter an Baugruppen und Fertigmeldung durch Baugruppe stellen Sie 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) parametrierbar sein.	

PROFIBUS-Adresse des DP-Masters

Für die CPU 31x-2 DP dürfen Sie **"126"** nicht als PROFIBUS-Adresse einstellen.

9.7.3 CPU als DP-Slave in Betrieb nehmen

Voraussetzungen zur Inbetriebnahme

- Der DP-Master ist parametrierbar und konfiguriert.
- Soll die MPI/DP-Schnittstelle der CPU 318-2 DP eine DP-Schnittstelle sein, dann müssen Sie die Schnittstelle als DP-Schnittstelle projektieren.
- Vor der Inbetriebnahme müssen Sie die CPU 31x-2 DP 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 parametrierbar und konfiguriert.

GSD-Dateien

Wenn Sie an IM 308-C oder Fremdsystemen arbeiten, benötigen Sie eine GSD-Datei, um die CPU 31x-2 DP als DP-Slave in einem DP-Master-System 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 die GSD-Datei

- im Internet unter <http://www.ad.siemens.de/csi/gsd>
oder
- über Modem vom **SchnittstellenCenter** Fürth unter der Telefonnummer 0911/737972

erhalten.

Konfigurier- und Parametriertelegramm

Beim Konfigurieren/Parametrieren der CPU 31x-2 DP werden Sie durch *STEP 7* unterstützt. Sollten Sie eine Beschreibung des Konfigurier- und Parametriertelegramms benötigen, zum Beispiel zur Kontrolle mit einem Busmonitor, dann finden Sie die Beschreibung des Konfigurier- und Parametriertelegramms im Internet unter <http://www.ad.siemens.de/csinfo> unter der Beitrags-ID 1452338.

In Betrieb nehmen

Nehmen Sie die CPU 31x-2 DP 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 CPU 31x-2 DP als DP-Slave

Wenn die CPU 31x-2 DP 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-Master erkennen (Ereigniserkennung)

Die nachfolgende Tabelle zeigt, wie die CPU 31x-2 DP als DP-Slave Betriebszustandsänderungen bzw. Unterbrechungen des Datentransfers erkennt.

Tabelle 9-9 Ereigniserkennung der CPUs 31x-2 DP 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.

9.8 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. Dazu müssen Sie bei der Konfiguration der CPU als DP-Slave in *STEP 7* diese Funktionen freischalten.

Hinweis

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

Datentransfer über einen Übergabespeicher

Die CPU 31x-2 DP stellt als DP-Slave einen Übergabespeicher zum PROFIBUS DP zur Verfügung. Der Datentransfer 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.

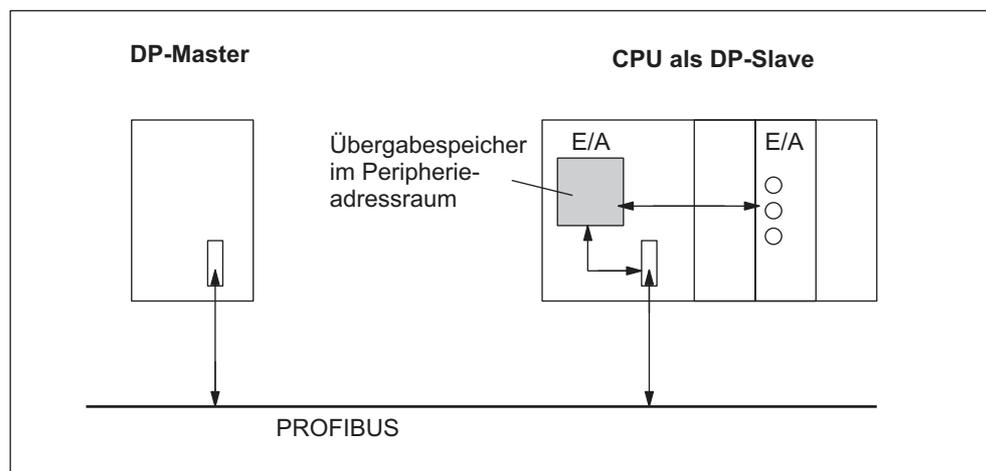


Bild 9-9 Übergabespeicher in der CPU 31x-2 DP als DP-Slave

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 9-10 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.		

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 (siehe auch Kapitel *Adressieren, Freie Adressierung von Baugruppen*).
- 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.

Hinweis

Für den Übergabespeicher vergeben Sie Adressen aus dem DP-Adressbereich der CPU 31x-2 DP.

Die für den Übergabespeicher vergebenen Adressen dürfen Sie nicht noch einmal für die Peripheriebaugruppen an der CPU 31x-2 DP vergeben. Bei Verwendung konsistenter Datenbereiche im Übergangsspeicher beachten Sie bitte auch den Abschnitt *Konsistente Daten* aus dem Kapitel *Adressieren*.

S5-DP-Master

Wenn Sie eine IM 308-C als DP-Master und die CPU 31x-2 DP als DP-Slave einsetzen, gilt für den Austausch von konsistenten Daten:

Sie müssen in der 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 CPU 31x-2 DP 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 CPU 31x-2 DP als DP-Slave einstellen.

Datentransfer im STOP

Die DP-Slave-CPU geht in STOP: Die Daten im Übergabespeicher der CPU werden mit "0" überschrieben, das heißt der DP-Master 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 CPU 31x-2 DP dürfen Sie **"126"** nicht als PROFIBUS-Adresse einstellen.

9.8.1 Direkter Datenaustausch

Voraussetzung

Ab *STEP 7 V 5.x* können Sie für PROFIBUS-Teilnehmer "Direkten Datenaustausch" projektieren. Die CPUs mit DP-Schnittstelle 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

10.1 In diesem Kapitel

Wartung = Betriebssystem sichern/updates, Tausch von Baugruppen und Wechsel von Sicherungen

Die S7-300 ist ein wartungsfreies Automatisierungssystem.

Unter Wartung verstehen wir deshalb

- das Sichern des Betriebssystems auf Memory Card (MC) das Update des Betriebssystems von MC
- den Tausch von Baugruppen
- den Tausch von Pufferbatterie/Akku
- das Wechseln von Sicherungen der Digitalausgabebaugruppen

In diesem Kapitel ...

zeigen wir Ihnen, wie Sie das Betriebssystem sichern bzw. updaten, wie Sie Baugruppen bzw. Pufferbatterie/Akku tauschen und wie Sie die Sicherung der Digitalausgabebaugruppe AC 120/230 V wechseln können.

10.2 Betriebssystem der CPU sichern

Wann sollten Sie das Betriebssystem Ihrer CPU sichern?

In bestimmten Fällen empfehlen wir, das Betriebssystem 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 das gleiche Betriebssystem wie die der Anlage verfügt.

Des Weiteren empfehlen wir Ihnen, eine Sicherungskopie des Betriebssystems für Notfälle zu erstellen.

Bei welchen CPUs können Sie das Betriebssystem sichern?

Betriebssystem sichern ist möglich ab folgenden CPU-Versionen:

CPU	Bestellnummer	Firmware	Benötigte MC/MMC
313	ab 6ES7313-1AD03-0AB0	ab V 1.0.0	MC ≥ 1 MByte
314	ab 6ES7314-1AEx4-0AB0	ab V 1.0.0	MC ≥ 1 MByte
314 IFM	ab 6ES7314-5AE10-0AB0	ab V 1.1.0	MC ≥ 2 MByte
315	ab 6ES7315-1AF03-0AB0	ab V 1.0.0	MC ≥ 1 MByte
315-2 DP	ab 6ES7315-2AFx3-0AB0	ab V 1.0.0	MC ≥ 2 MByte
316-2 DP	ab 6ES7316-2AG00-0AB0	ab V 1.0.0	MC ≥ 2 MByte

Hinweis

Betriebssystem sichern ist nicht möglich bei der CPU 318-2 DP.

Sichern des Betriebssystems auf Memory Card

Das Sichern des Betriebssystems führen Sie folgendermaßen durch:

Tabelle 10-1 Sichern des Betriebssystems auf MC

Schritt	Das müssen Sie tun:	Das passiert in der CPU:
1.	Neue 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 MC zu sichern. Während der Sicherung leuchten alle LEDs. Nach Abschluss der Sicherung blinkt die STOP-LED. Die CPU fordert damit Urlöschen an.
6.	Memory Card ziehen.	-

10.3 Betriebssystem updaten

Wann sollten Sie das Betriebssystem updaten?

Nach (kompatiblen) Funktionserweiterungen oder nach Verbesserungen der Betriebssystem-Performance sollten Sie das Betriebssystem auf die jeweils neueste Version hochrüsten (updaten).

Wo bekommen Sie die neueste Betriebssystem-Version?

Die neuesten Betriebssystem-Versionen erhalten Sie von Ihrem Siemens-Ansprechpartner oder aus dem Internet (Siemens-Homepage; Industrieautomatisierung, Customer Support).

Tipp: Vorher Betriebssystem sichern

Wenn Sie vor dem Update Ihr Betriebssystem auf eine leere MC sichern, können Sie bei evtl. auftretenden Problemen das "alte" Betriebssystem wieder laden.

Update des Betriebssystems

Ein Update der Betriebssysteme (BeSy) führen Sie folgendermaßen durch:

Tabelle 10-2 Betriebssystem-Update mit MC/MMC

Schritt	Das müssen Sie tun:	Das passiert in der CPU:
1.	Update-Dateien mittels STEP 7 und Ihrem Programmiergerät auf eine leere MC übertragen.	–
2.	Bei CPUs mit Batterie/Akku diese/diesen aus der CPU entnehmen.	–
3.	CPU spannungsfrei schalten und MC mit BeSy-Update stecken.	–
4.	Spannung einschalten.	<ul style="list-style-type: none"> • Die CPU erkennt die MC mit dem BeSy-Update automatisch und startet das BeSy-Update. • Während des BeSy-Update leuchten alle LEDs. • Nach Abschluss des BeSy-Update blinkt die STOP-LED. Die CPU fordert damit Urlöschen an.
5.	CPU spannungsfrei schalten und MC mit BeSy-Update ziehen.	–
6.	Bei CPUs mit Batterie/Akku diese/diesen wieder in die CPU stecken.	–

10.4 Baugruppen austauschen

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 des selben Typs montieren.



Warnung

Wenn Sie Baugruppen der S7-300 ziehen oder stecken, während gleichzeitig eine Datenübertragung über die MPI läuft, können die Daten durch Störimpulse verfälscht werden. Während eines Datenverkehrs über die MPI dürfen Sie keine Baugruppen der S7-300 tauschen. Ziehen Sie vor dem Baugruppentausch den Stecker an der MPI, wenn Sie nicht sicher sind, ob eine Datenübertragung über die MPI 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.	

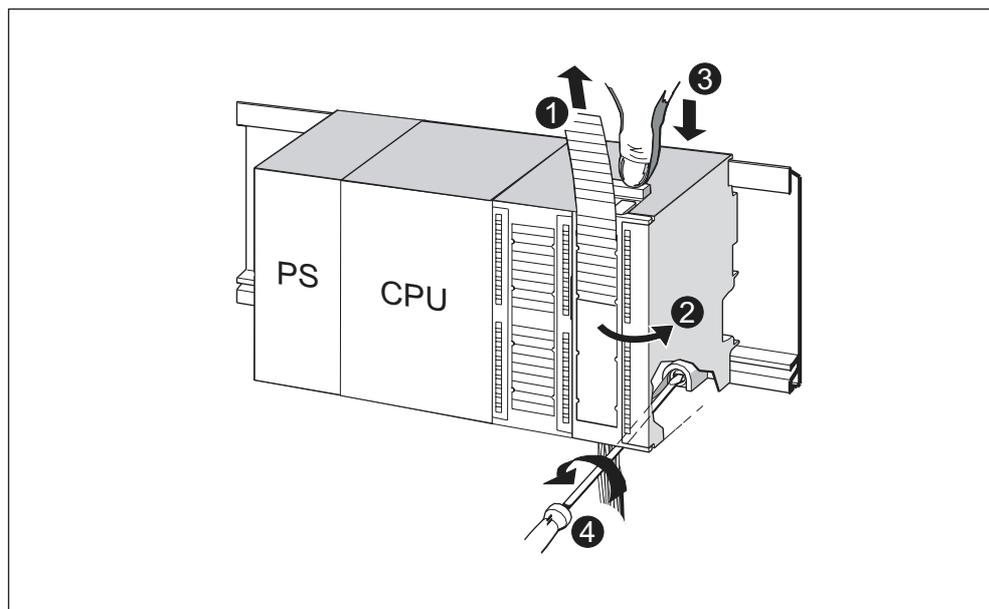


Bild 10-1 Frontstecker entriegeln und Baugruppe demontieren

Im Bild sehen Sie die beschriebenen Handlungsschritte:	
(1)	Beschriftungsstreifen herausziehen.
(2)	Baugruppe öffnen.
(3)	Entriegelungstaste drücken/ Befestigungsschraube lösen und Frontstecker herausziehen.
(4)	Befestigungsschraube der Baugruppe lösen und Baugruppe Herausschwenken.

Frontsteckercodierung aus der Baugruppe entfernen

Vor der Montage der neuen Baugruppe müssen Sie den oberen Teil der Frontsteckercodierung auf dieser Baugruppe entfernen.
Begründung: Dieses Teil steckt schon im verdrahteten Frontstecker.

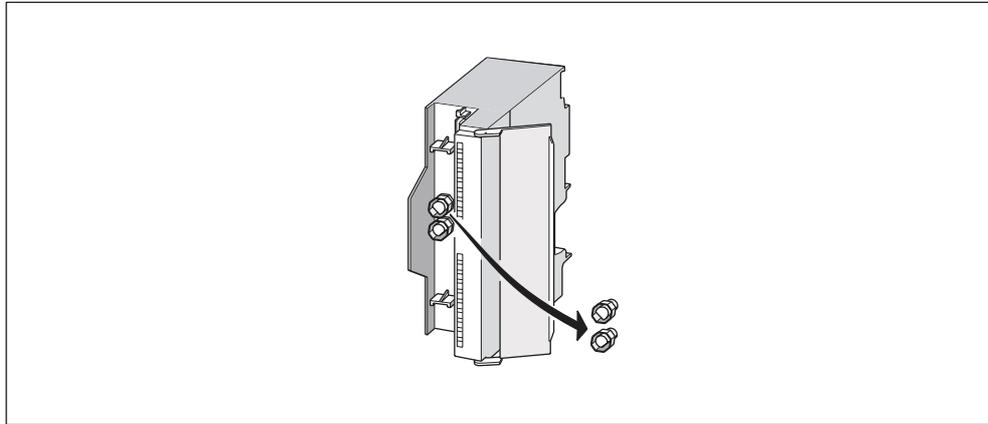


Bild 10-2 Frontsteckercodierung entfernen

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.

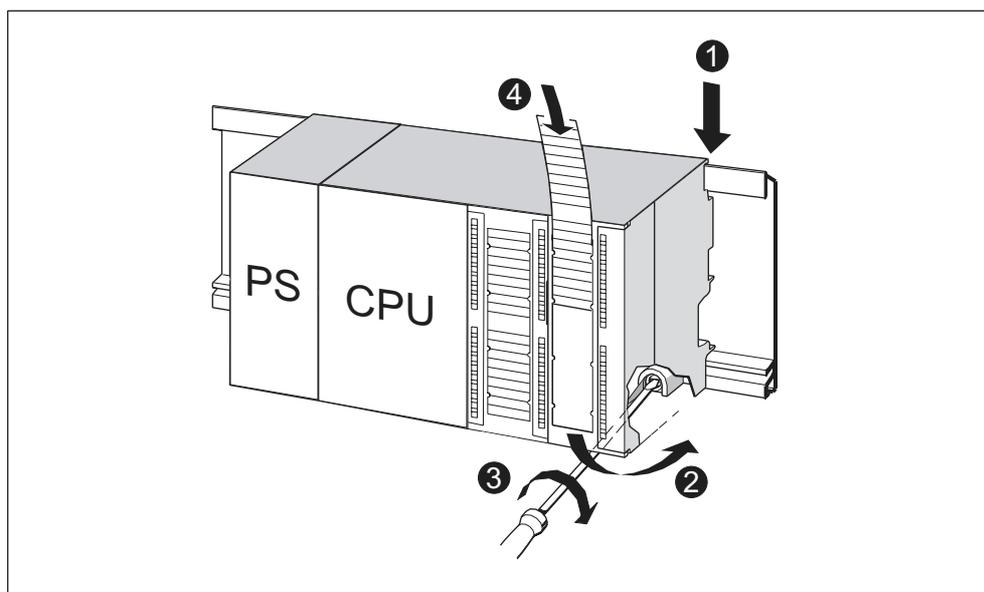


Bild 10-3 Neue Baugruppe montieren

Im Bild sehen Sie die beschriebenen Handlungsschritte	
(1)	Baugruppe einhängen.
(2)	Baugruppe nach unten schwenken.
(3)	Baugruppe festschrauben
(4)	Beschriftungsstreifen einschieben.

Frontsteckercodierung aus dem Frontstecker entfernen

Wenn Sie einen "gebrauchten" Frontstecker für eine andere Baugruppe neu verdrahten wollen, können Sie die Frontsteckercodierung aus dem Frontstecker entfernen:

Drücken Sie die Frontsteckercodierung mit einem Schraubendreher einfach aus dem Frontstecker heraus.

Diesen oberen Teil der Frontsteckercodierung müssen Sie wieder auf die Frontsteckercodierung 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.

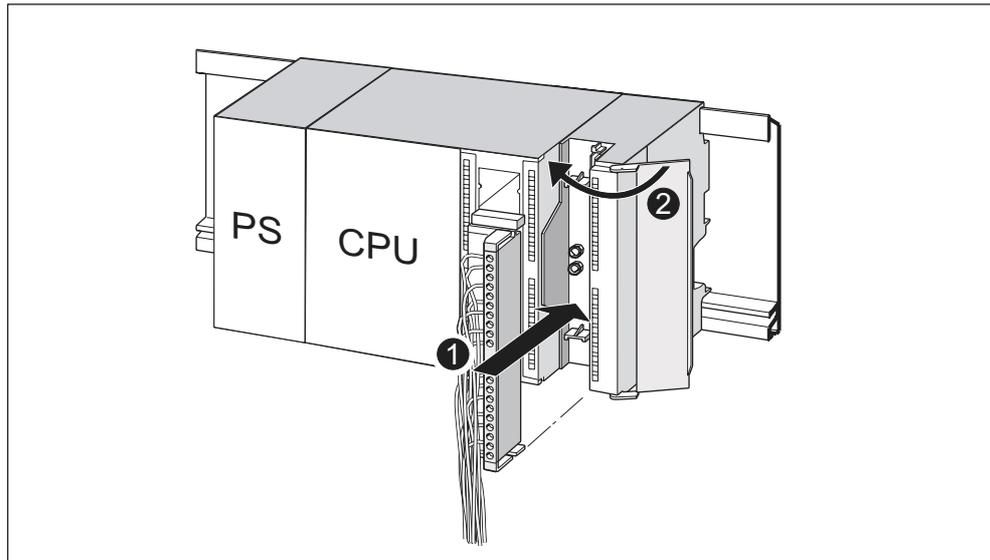


Bild 10-4 Frontstecker stecken

Im Bild sehen Sie die beschriebenen Handlungsschritte	
(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 Benutzerhandbuch *STEP 7*).

10.5 Pufferbatterie oder Akku wechseln (nur CPUs mit MC)

Pufferbatterie bzw. Akku wechseln

Wechseln Sie die Pufferbatterie bzw. den Akku **nur** im NETZ EIN, damit Ihnen keine Daten aus dem internen Anwenderspeicher verloren gehen bzw. die Uhr der CPU nicht stehen bleibt.

Hinweis

Im internen Anwenderspeicher gehen die Daten verloren, wenn Sie die Pufferbatterie im NETZ AUS wechseln.
Wechseln Sie die Pufferbatterie nur im NETZ EIN!

Zum Wechseln der Pufferbatterie bzw. des Akkus gehen Sie folgendermaßen vor:

Schritt	CPU 313/314	CPU 314 IFM/315/315-2 DP/ 316-2 DP/318-2 DP
1.	Öffnen Sie die Fronttür der CPU.	
2.	Ziehen Sie mit Hilfe eines Schraubendrehers die Pufferbatterie bzw. den Akku aus dem Batteriefach.	Ziehen Sie die Pufferbatterie bzw. den Akku am Kabel aus dem Batteriefach.
3.	Stecken Sie den Batteriestecker der neuen Pufferbatterie/Akku in die zugehörige Buchse im Batteriefach der CPU. Die Kerbe auf dem Batteriestecker muss nach links zeigen.	
4.	Legen Sie die neue Pufferbatterie/Akku in das Batteriefach der CPU.	
5.	Schließen Sie die Fronttür der CPU.	

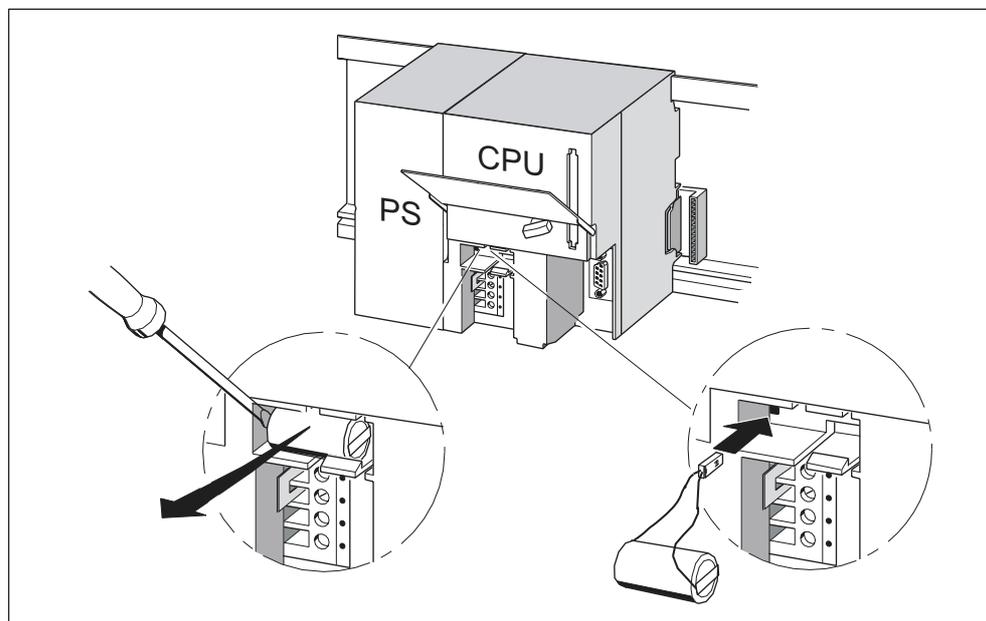


Bild 10-5 Pufferbatterie in der CPU 313/314 wechseln

Wie oft wechseln?

Pufferbatterie: Wir empfehlen Ihnen, die Pufferbatterie nach 1 Jahr zu wechseln.

Akku: Der Akku muss nie gewechselt werden.

Entsorgung

Beachten Sie die landesüblichen Vorschriften/Richtlinien zur Entsorgung von Batterien.

Lagerung von Pufferbatterien

Pufferbatterien kühl und trocken lagern.

Pufferbatterien können 5 Jahre gelagert werden.



Warnung

Pufferbatterien können sich entzünden oder explodieren und es besteht schwere Verbrennungsgefahr, wenn sie erhitzt oder beschädigt werden. Lagern Sie die Pufferbatterien kühl und trocken.

Regeln für den Umgang mit Pufferbatterien

Um eine Gefährdung durch den Umgang mit Pufferbatterien zu vermeiden, müssen Sie folgende Regeln beachten:



Warnung

Beim Umgang mit Pufferbatterien kann es zu Verletzungen und Sachschäden kommen.

Falsch behandelte Pufferbatterien können explodieren oder schwere Verbrennungen hervorrufen.

Pufferbatterien

- nicht aufladen
 - nicht erhitzen
 - nicht verbrennen
 - nicht durchbohren
 - nicht quetschen
 - nicht kurzschließen
-

Regel für den Umgang mit dem Akku

Den Akku dürfen Sie nicht außerhalb der CPU aufladen. Der Akku darf nur durch die CPU im NETZ EIN aufgeladen werden.

10.6 Digitalausgabebaugruppe AC 120/230 V: Wechseln der Sicherungen

Sicherung für Digitalausgänge

Die Digitalausgänge folgender Digitalausgabebaugruppen sind kanalgruppenweise gegen Kurzschluss mit Sicherungen abgesichert:

- Digitalausgabebaugruppe SM 322; DO 16 × A 120 V
- Digitalausgabebaugruppe SM 322; DO 8 × 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

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)**.

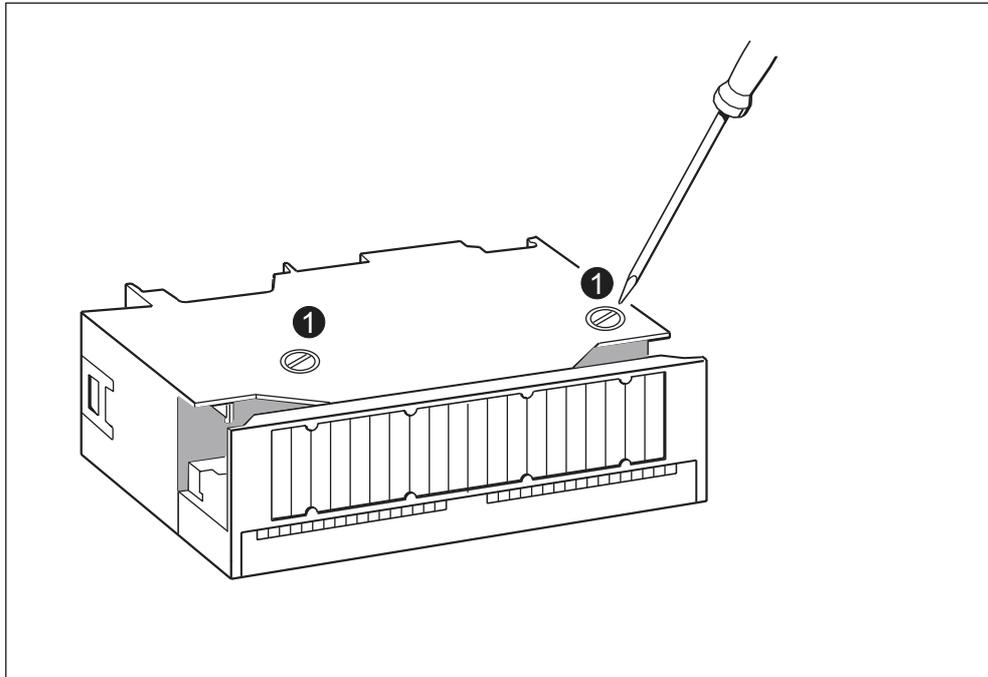


Bild 10-6 Lage der Sicherungen bei der Digitalausgabebaugruppe AC 120/230 V

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.

Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung

11

11.1 In diesem Kapitel

Einleitung

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.

11.2 Übersicht: Testfunktionen

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 die Möglichkeit, in STEP 7 eine maximal zulässige Zykluszeiterhöhung einzustellen (nicht bei CPU 318-2 DP). Dazu müssen Sie bei den CPU-Parametern in STEP 7 Prozessbetrieb einstellen.

- 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.

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 (ohne CPU 318-2 DP)

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 vorbelegte **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!

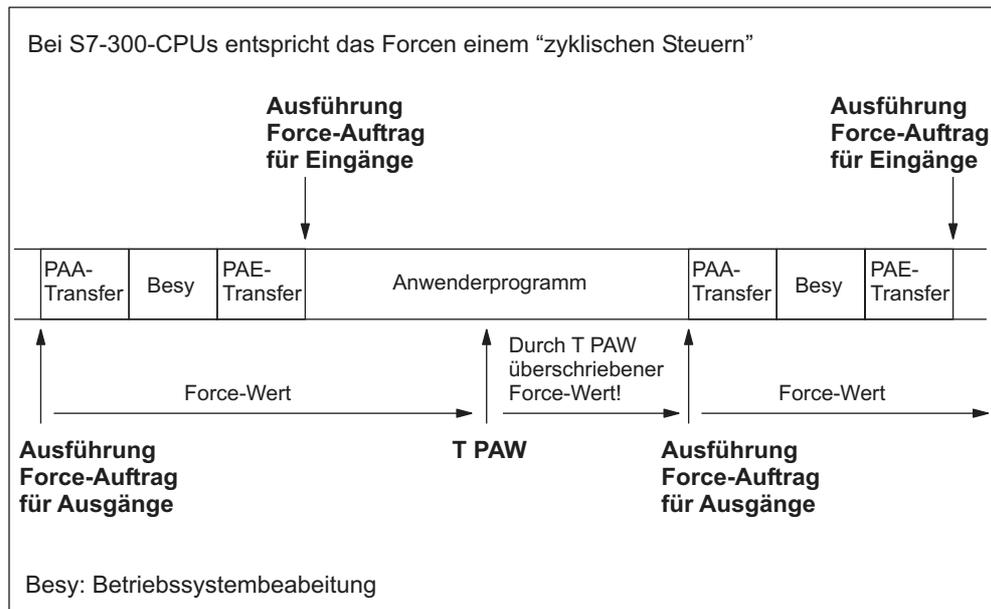


Bild 11-1 Prinzip des Forcens bei S7-300 CPUs (alle CPUs außer 318-2 DP)

Unterschiede zwischen Forcen und Steuern von Variablen

Tabelle 11-1 Unterschiede zwischen Forcen und Steuern von Variablen

Merkmal/Funktion	Forcen mit CPU 318-2 DP und S7-400	Forcen mit S7-300 ohne 318-2 DP	Steuern von Variablen
Merker (M)	ja	-	ja
Zeiten und Zähler (T, Z)	-	-	ja
Datenbausteine (DB)	-	-	ja
Eingänge und Ausgänge (E, A)	ja	ja	ja
Peripherie-Eingänge (PE)	ja	-	-
Peripherie-Ausgänge (PA)	ja	-	ja
Anwenderprogramm kann die Steuer-/Forcewerte überschreiben	-	ja	ja
Maximale Anzahl der Forcewerte	256	10	-

Verweis

Eine ausführliche Beschreibung der Testfunktionen der Software finden Sie in der *STEP 7 Online-Hilfe* und im *STEP 7 Programmierhandbuch*.

11.3 Übersicht: Diagnose

Einleitung

Besonders in der Phase der **Inbetriebnahme** eines Systems können Fehler auftreten, deren Lokalisierung aufwendig sein kann, da Fehler in Hard- und Software gleichermaßen wahrscheinlich sind. Hier gewährleisten Ihnen vor allem die zahlreiche Testfunktionen eine reibungslose Inbetriebnahme.

Hinweis

Störungen im **laufenden Betrieb** sind fast ausschließlich auf Fehler oder Schäden an der Hardware zurückzuführen.

Arten von Fehlern

Die Fehler, die die S7-CPU erkennen und auf die Sie mit Hilfe von Organisationsbausteinen (OBs) reagieren können, lassen sich in die folgenden beiden 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.

LEDs sind in den drei folgenden Farben ausgeführt:

- Grüne LEDs melden planmäßigen Betriebsablauf (z. B. Versorgungsspannung liegt an).
- Gelbe LEDs zeigen außerplanmäßige Betriebszustände an (z. B. "Forcen" aktiv).
- Rote LEDs melden Störungen (z. B. Busfehler)

Das Blinken einer LED weist zudem auf ein besonderes Ereignis (z. B. Umlöschen) hin.

Verweis

Hinweise zur Diagnose durch LED erhalten Sie im folgenden Kapitel.

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. Uhrzeitalarm) entweder in STOP oder Sie können im Anwenderprogramm über Fehler- bzw. Alarm-OBs darauf reagieren. Im obigen Beispiel wäre das OB 82.

Diagnose mit Systemfunktionen für die CPU 318-2 DP

Bei der Verwendung der CPU 318-2 DP mit dem Firmwarestand \geq V 3.0.0 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): Ferner sind auch die folgenden Systemfunktionen nutzbar:

Diagnose mit Systemfunktionen für alle CPUs

- 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 SFC 59 "RD_REC"

Mit der SFC 59 "RD_REC" (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.

11.4 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 DP-Slaves.
- Anzeige der Meldungen aus dem Diagnosepuffer.

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).

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*.

11.5 Diagnose durch LEDs

Einleitung

Die Diagnose durch LEDs stellt 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, können Sie verhindern, dass die CPU in STOP geht.

Weitere Informationen zu Status- und Fehleranzeigen

finden Sie im gleichnamigen Kapitel *Status- und Fehleranzeigen* im entsprechenden Referenzhandbuch *CPU-Daten*.

Status- und Fehleranzeigen aller CPUs

Tabelle 11-2 Status- und Fehleranzeigen

LED					Bedeutung
SF	DC5V	FRCE	RUN	STOP	
Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	CPU ohne Spannungsversorgung. Abhilfe: Überzeugen Sie sich, dass die Spannungsversorgung mit dem Netz verbunden und eingeschaltet ist. Überzeugen Sie sich, dass die CPU mit der Spannungsversorgung verbunden und eingeschaltet ist.
Aus	Ein	X (siehe Erläuterung)	Aus	Ein	Die CPU befindet sich im STOP. Abhilfe: Starten Sie die CPU.
Ein	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	Ein	X	Aus	Blinkt (0,5 Hz)	Die CPU fordert Umlöschen an.
X	Ein	X	Aus	Blinkt (2 Hz)	Die CPU führt Umlöschen durch.
X	Ein	X	Blinkt (2 Hz)	Ein	Die CPU befindet sich im Anlauf.
X	Ein	X	Blinkt (0,5 Hz)	Ein	Die CPU wurde durch einen programmierten Haltepunkt angehalten. Lesen Sie im Programmierhandbuch <i>Programmieren mit STEP 7</i> Einzelheiten nach.
Ein	Ein	X	X	X	Hard- oder Softwarefehler; Abhilfe: siehe nachfolgende Tabellen, Auswertung der SF-LED
X	X	Ein	X	X	Sie haben die Force-Funktion aktiviert Lesen Sie im <i>Programmierhandbuch Programmieren mit STEP 7</i> Einzelheiten nach.

Erläuterung des Zustandes X:

Dieser Zustand ist irrelevant für die aktuelle Funktion der CPU.

Tabelle 11-3 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 oder 11 (nur CPU 318-2) 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 318-2) 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 oder 41 (nur CPU 318-2) laden (OB-Nummer ist aus Diagnosepuffer ersichtlich).
(nur CPU 318-2 DP) Status-Alarm 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
(nur CPU 318-2 DP) 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
(nur CPU 318-2 DP) 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. (Soft- oder Hardwarefehler)	Aufruf von OB 85. CPU geht bei nicht geladenem OB 85 in STOP oder wenn bei geladenem OB 80 die Zykluszeit ein zweites mal überschritten wird, ohne dass nachgetriggert wurde.	OB 85 anlegen, 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 geladenem oder zum zweiten mal aufgerufenen OB 80 in STOP.	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 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.

Tabelle 11-4 Auswertung der SF-LED (Hardware-Fehler)

Mögliche Fehler	Reaktion der CPU	Abhilfemöglichkeiten
Eine Baugruppe wurde im laufenden Betrieb gezogen oder gesteckt.	CPU geht in STOP	Baugruppe festschrauben und CPU neu starten.
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 (OB85-Aufruf muss dazu durch entsprechende Parametrierung freigegeben werden). Aufruf des OB122 bei direkten Peripheriezugriffen. CPU geht bei nicht geladenem OB in STOP.	OB 85 anlegen, in der Startinformation des OB steht die Adresse der betroffenen Baugruppe. Betroffene Baugruppe austauschen, Stecker befestigen oder Programmfehler beseitigen.
Memory Card fehlerhaft.	CPU geht in STOP und fordert Umlöschen an.	Memory Card austauschen, CPU urlöschen, Programm neu übertragen und CPU in RUN setzen.

Tipp: Alle Alarme und asynchronen Fehlerereignisse können Sie mit der SFC 39 sperren.

Tipp zum OB 32 und OB 35: Für den Weckalarm OB 32 und OB 35 können Sie Zeiten ab 1 ms einstellen.

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 *STEP 7-Online-Hilfe* und im Handbuch *Systemsoftware für S7-300/400 - System- und Standardfunktionen*.

Status- und Fehleranzeigen DP-fähiger CPUs

Tabelle 11-5 Die LEDs BUSF, BUSF1 und BUSF2

LED					Bedeutung
SF	DC5V	BUSF	BUSF1	BUSF2	
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 318-2 DP. Abhilfe: Siehe nachfolgende Tabelle.
Ein	Ein	-	X	Ein/ blinkt	Fehler an der zweiten PROFIBUS-DP-Schnittstelle der CPU 318-2 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. Beispielsweise hat der Zustand Forcen Ein oder Aus keine Einfluss auf den Zustand STOP der CPU

Tabelle 11-6 BUSF-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 Buskurzschluss liegt vor. 	<p>Aufruf von OB 86 (wenn CPU in RUN). 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 11-7 BUSF-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). 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 DP-Slave Die CPU 31x ist falsch parametrierd. 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). CPU geht bei nicht geladenem OB 86 in STOP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die CPU Überprüfen Sie, ob der Busanschlusstecker richtig steckt Überprüfen Sie, ob das Buskabel zum DP-Master unterbrochen ist. Überprüfen Sie die Konfigurierung und Parametrierung.

11.6 Diagnose der DP-CPUs

11.6.1 Diagnose der DP-CPUs als DP-Master

Diagnose im Anwenderprogramm auswerten

Das folgende Bild zeigt, wie Sie vorgehen müssen, um die Diagnose im Anwenderprogramm auswerten zu können.

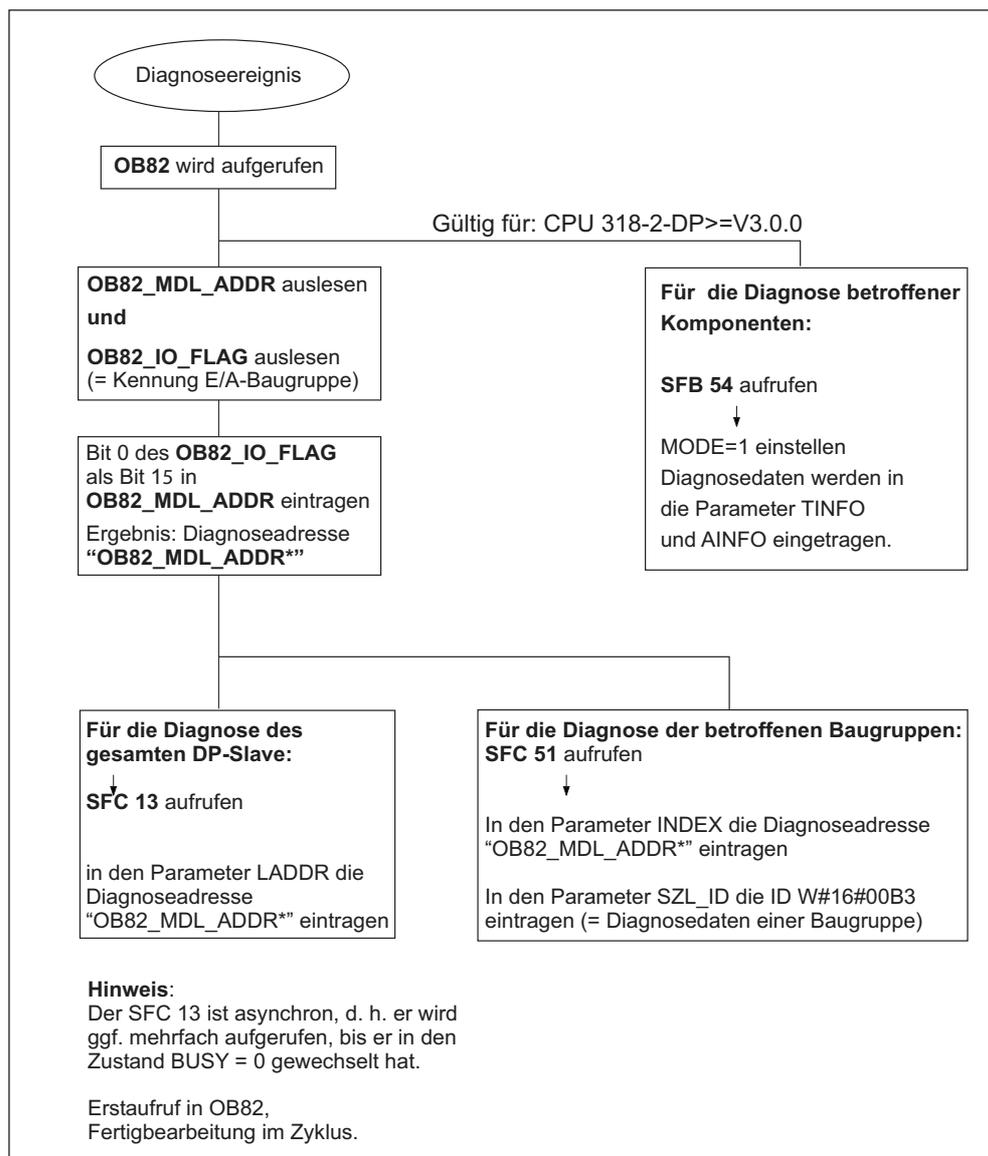


Bild 11-2 Diagnose mit CPU 31x-2

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.

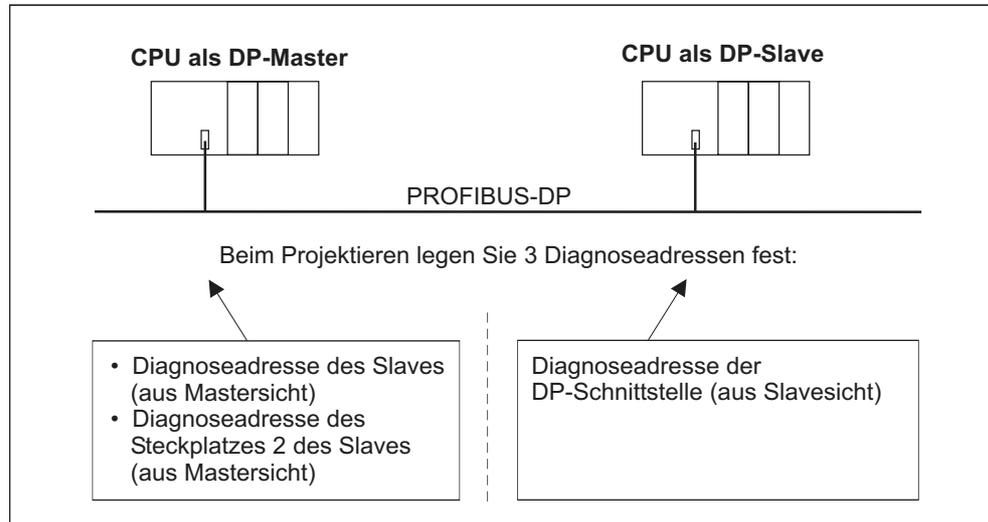


Bild 11-3 Diagnoseadressen für DP-Master und DP-Slave

Erläuterung zur Projektierung des DP-Masters	Erläuterung zur Projektierung des DP-Slaves
<p>Bei der Projektierung des DP-Masters legen Sie (im zugehörigen Projekt des DP-Masters) eine Diagnoseadresse für den DP-Slave fest.</p> <p>Im Folgenden wird diese Diagnoseadresse als <i>dem DP-Master zugeordnet</i> bezeichnet.</p> <p>Über diese Diagnoseadresse 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>

Besonderheiten der CPU 318-2 DP (≥ V3.0.0)

Bei der CPU318-2 DP als Master im DPV1-Modus 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:

- 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.

Ereigniskennung

Nachfolgende Tabelle zeigt, wie die CPU 31x-2 als DP-Master Betriebszustandsänderungen einer CPU als DP-Slave bzw. Unterbrechungen des Datentransfers erkennt.

Tabelle 11-8 Ereigniskennung der CPUs 31x-2 als DP-Master

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-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 DP-Slave, 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 DP-Slave, 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 11-9 Auswertung von RUN-STOP-Übergängen des DP-Slaves im DP-Master

Im DP-Master	Im DP-Slave (CPU 31x-2DP)
Diagnoseadressen: (Beispiel) Masterdiagnoseadresse= 1023 Slavediagnoseadresse= 1022	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:=1022 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

11.6.2 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 bei Direktem Datenaustausch

Sie vergeben beim Direkten Datenaustausch eine Diagnoseadresse im Empfänger:

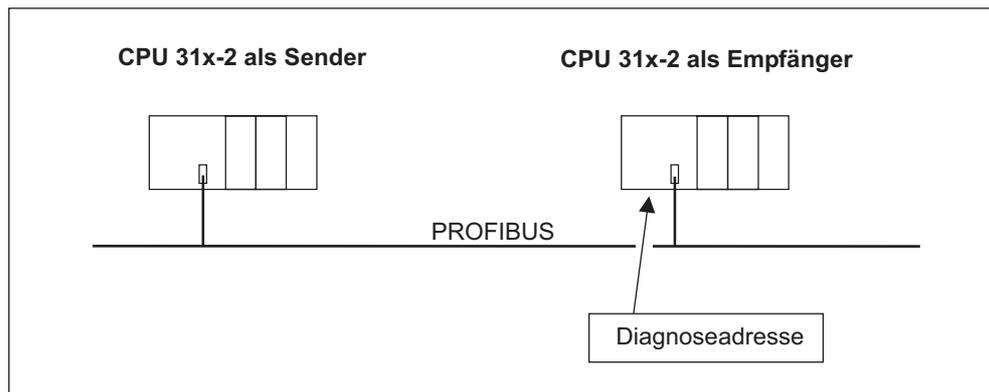


Bild 11-4 Diagnoseadresse für den Empfänger bei Direktem Datenaustausch

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 11-10 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 STEP 7-Onlinehilfe und im Handbuch <i>STEP 7 programmieren</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>
	(nur CPU 318-2 DP) SFB 54 "RALRM"	Alarmzusatzinformationen eines DP-Slaves oder einer zentralen Baugruppe im jeweiligen OB auslesen.	Referenzhandbuch <i>System- und Standardfunktionen</i>
	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 unter http://www.ad.siemens.de/simatic-cs , Beitragsnummer 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>
SIMATIC S5 mit Automatisierungsgerät S5-95U als DP-Master	FB 230 "S_DIAG"		

Beispiel für Auslesen der Slave-Diagnose mit FB 192 "IM 308C"

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 Bytes.

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	//Diagnoselaenge = 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 fuer 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.

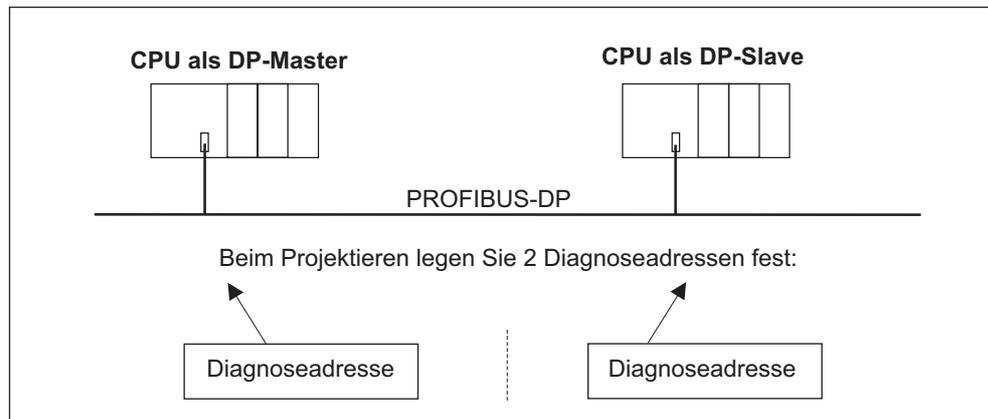


Bild 11-5 Diagnoseadressen für DP-Master und DP-Slave

Erläuterung zur Projektierung des DP-Masters	Erläuterung zur Projektierung des DP-Slaves
<p>Bei der Projektierung des DP-Masters legen Sie (im zugehörigen Projekt des DP-Masters) eine Diagnoseadresse für den DP-Slave fest.</p> <p>Im Folgenden wird diese Diagnoseadresse als <i>dem DP-Master zugeordnet</i> bezeichnet.</p> <p>Über diese Diagnoseadresse 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>

Besonderheiten der CPU 318-2 DP

Gültig für folgende CPUs	Ab Firmware
CPU 318-2 DP	>= V 3.0.0

Bei der CPU318-2 DP als Master im DPV1-Modus 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:

- 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.

Ereigniserkennung

Nachfolgende Tabelle zeigt, wie die CPU 31x-2 als DP-Slave Betriebszustandsänderungen bzw. Unterbrechungen des Datentransfers erkennt.

Tabelle 11-11 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 zum Beispiel RUN-STOP-Übergänge des DP-Masters im DP-Slave auswerten können (siehe auch vorhergehende Tabelle).

Tabelle 11-12 Auswertung von RUN-STOP-Übergängen im DP-Master/DP-Slave

Im DP-Master	Im DP-Slave
Diagnoseadressen: (Beispiel) Masterdiagnoseadresse= 1023 Slavediagnoseadresse im Mastersystem= 1022	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:=Baugruppen- störung Tipp: diese Informationen stehen auch im Diagnosepuffer der CPU

11.6.3 Alarme beim DP-Master

Alarme mit S7 DP-Master

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*.

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.

11.6.4 Aufbau der Slave-Diagnose bei Einsatz der CPU als I-Slave

Aufbau des Diagnosetelegramms

Nachfolgendes Bild zeigt den Aufbau des Diagnosetelegramms zur Slave-Diagnose.

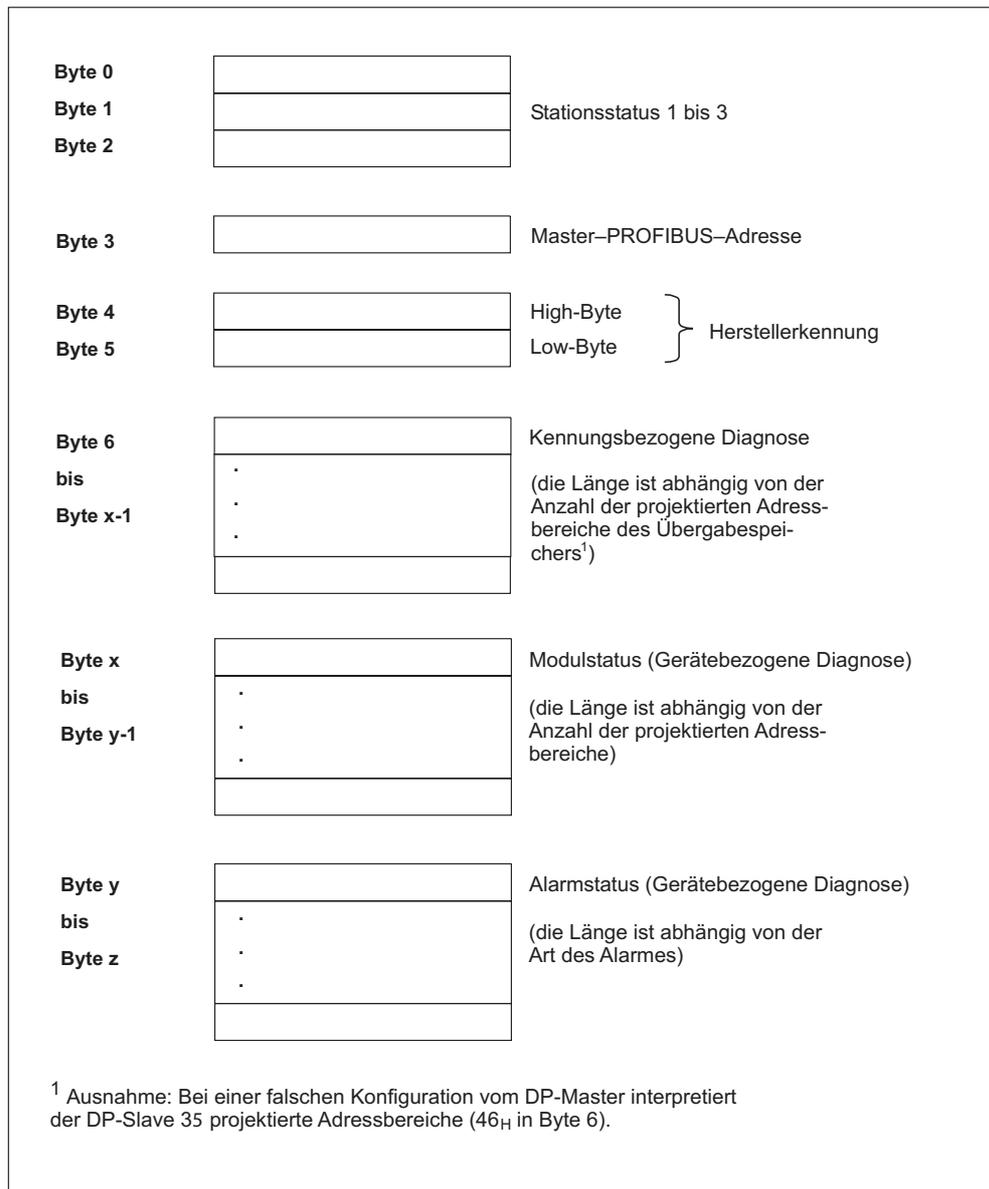


Bild 11-6 Aufbau der Slave-Diagnose

Stationsstatus 1

Tabelle 11-13 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? • Busanschlussstecker 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 worden 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 11-14 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.
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 11-15 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 parametrieren hat und
- der lesenden und schreibenden Zugriff auf den DP-Slave hat

Tabelle 11-16 Aufbau der Master-PROFIBUS-Adresse (Byte 3)

Bit	Bedeutung
0 bis 7	DP-Adresse des DP-Masters, der den DP-Slave parametrieren hat und lesenden und schreibenden Zugriff auf den DP-Slave hat.
	FFH: DP-Slave wurde von keinem DP-Master parametrieren

Herstellerkennung

In der Herstellerkennung ist ein Code hinterlegt, der den Typ des DP-Slaves beschreibt.

Tabelle 11-17 Aufbau der Herstellerkennung (Byte 4, 5)

Byte 4	Byte 5	Herstellerkennung für die CPU
80 _H	2F _H	CPU 315-2 DP (6ES7315-2AF03-0AB0) CPU 315-2 DP (6ES7315-2AF83-0AB0)
80 _H	6F _H	CPU 316-2-DP
80 _H	7F _H	CPU 318-2 DP

Kennungsbezogene Diagnose

Die kennungsbezogene Diagnose sagt aus, für welchen der projektierten Adressbereiche des Übergabespeichers ein Eintrag erfolgt ist.

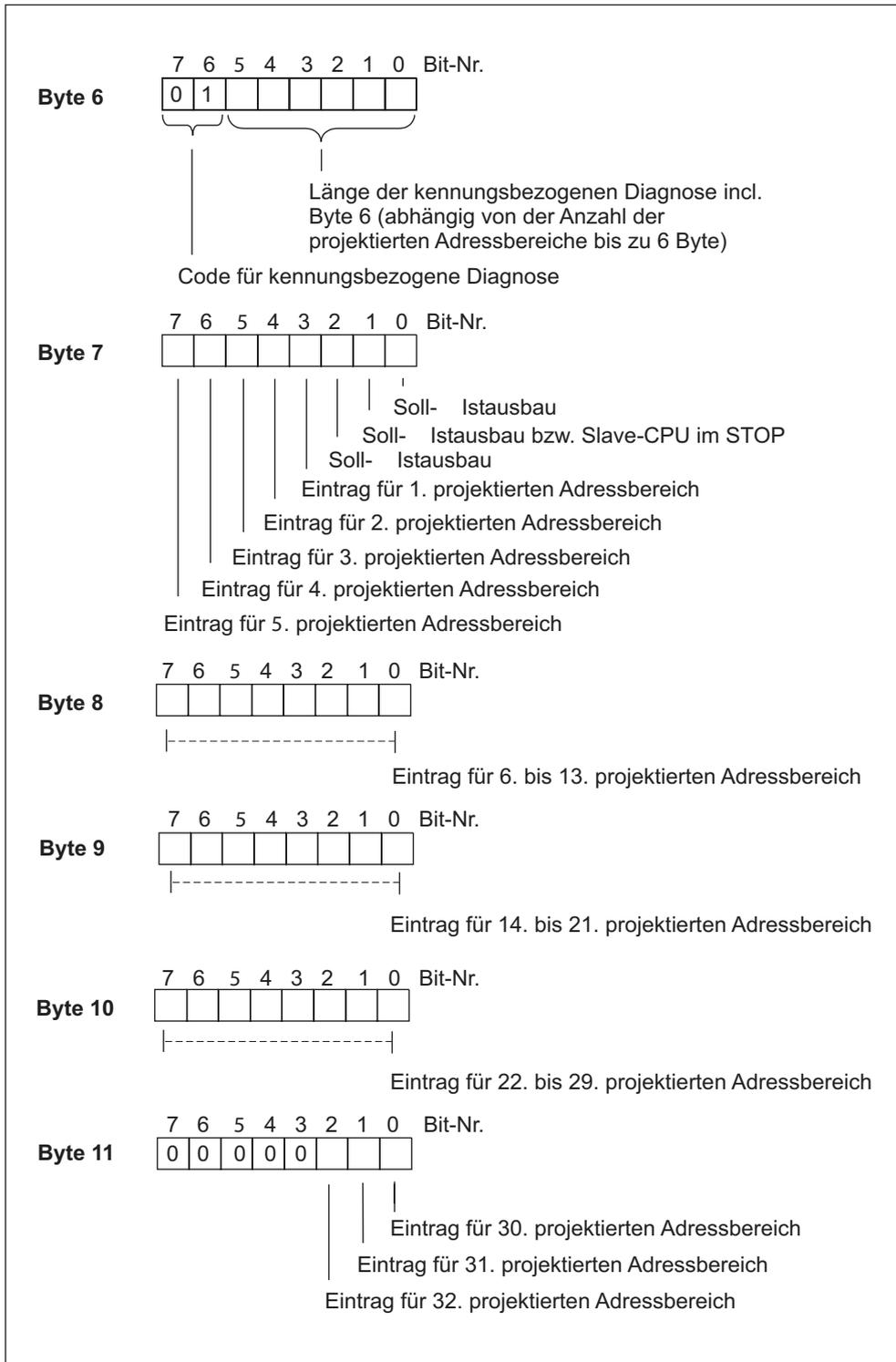


Bild 11-7 Aufbau der kennungsbezogenen Diagnose der CPU 31x-2

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.

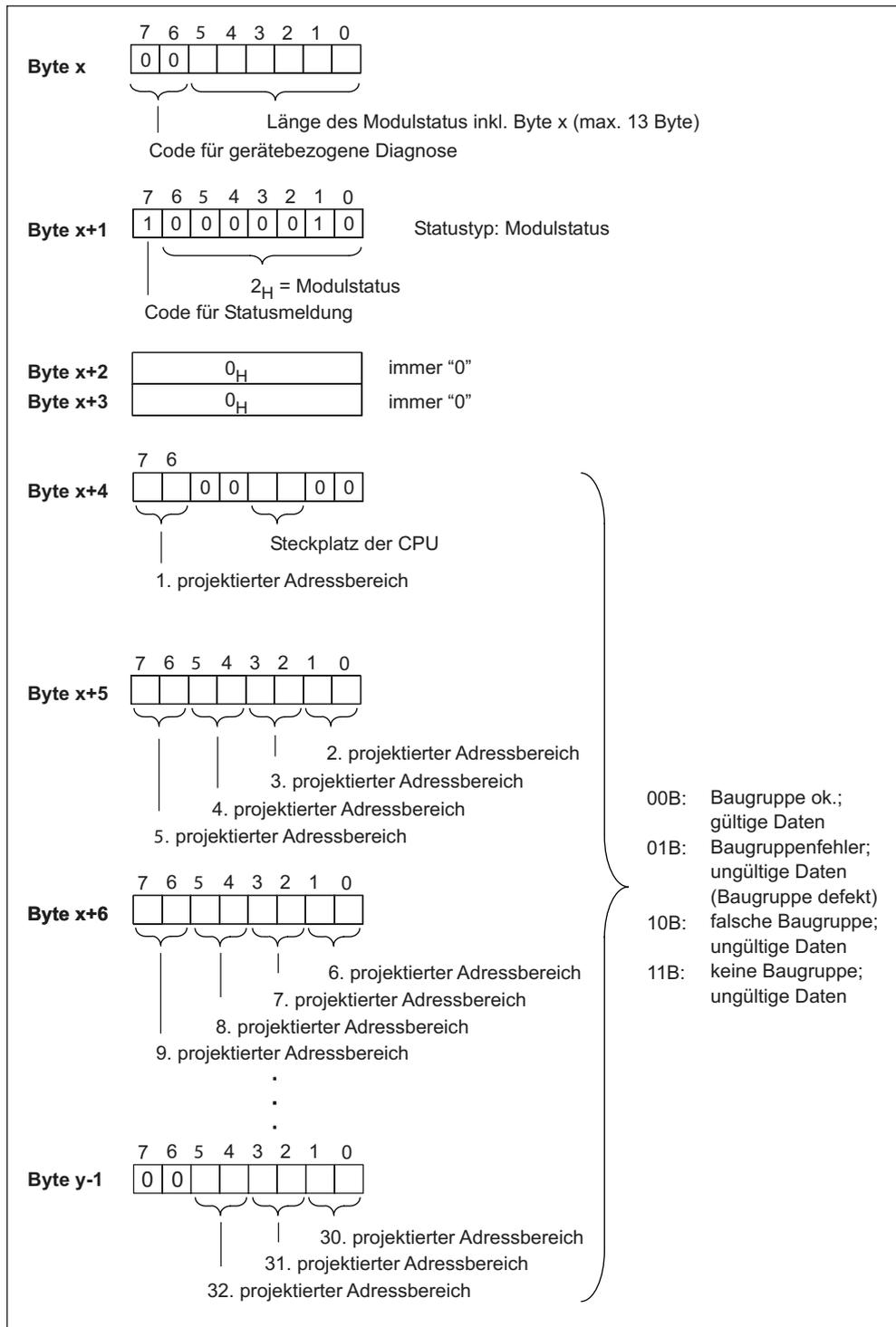


Bild 11-8 Aufbau des Modulstatus

Alarmstatus

Der Alarmstatus der gerätebezogenen Diagnose gibt detaillierte Auskunft über einen DP-Slave. Die gerätebezogene Diagnose beginnt ab Byte y und kann maximal 20 Bytes umfassen.

Im folgenden Bild sind Aufbau und Inhalt der Bytes für einen projektierten Adressbereich des Übergabespeichers beschrieben.

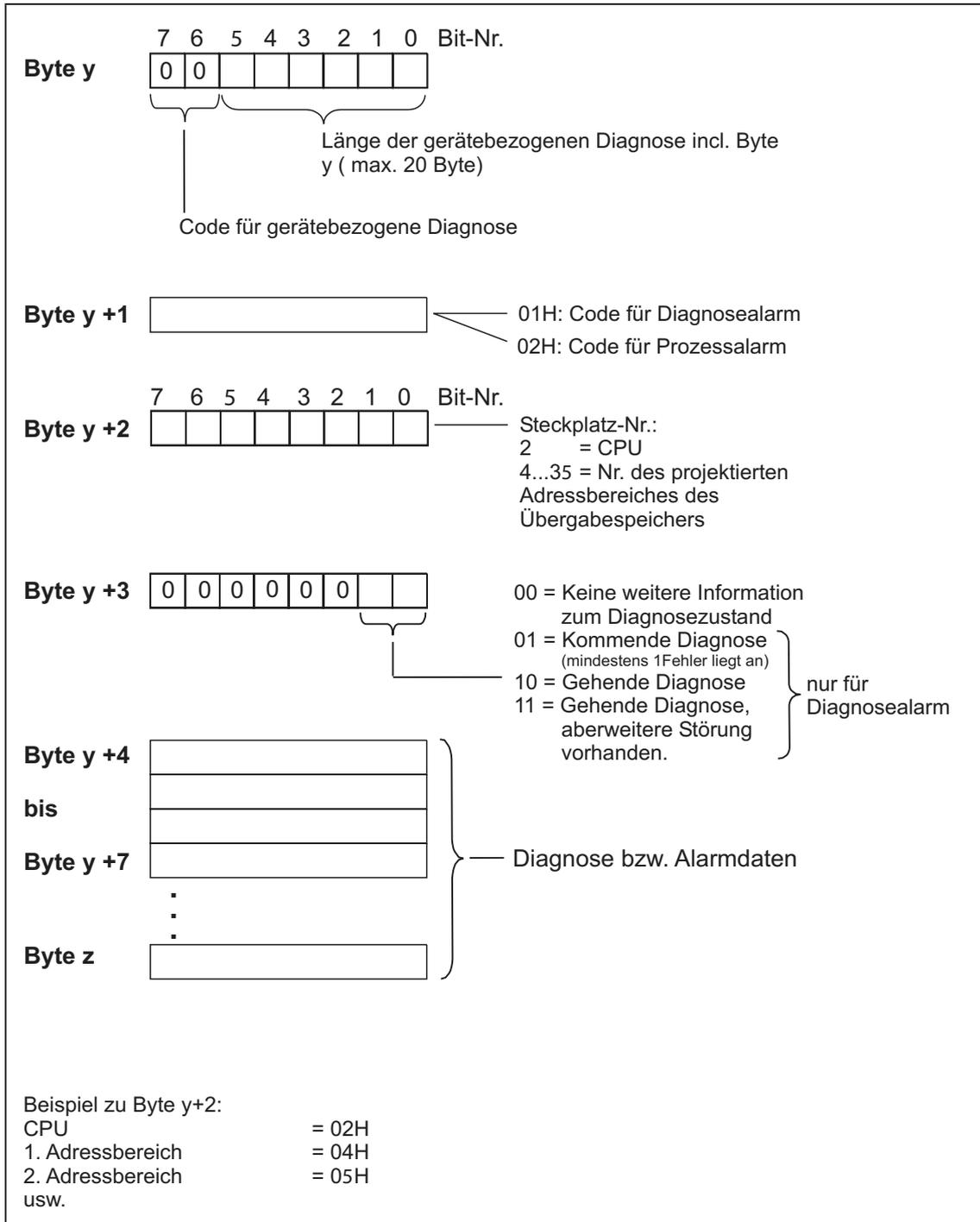


Bild 11-9 Aufbau des Alarmstatus

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" 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).

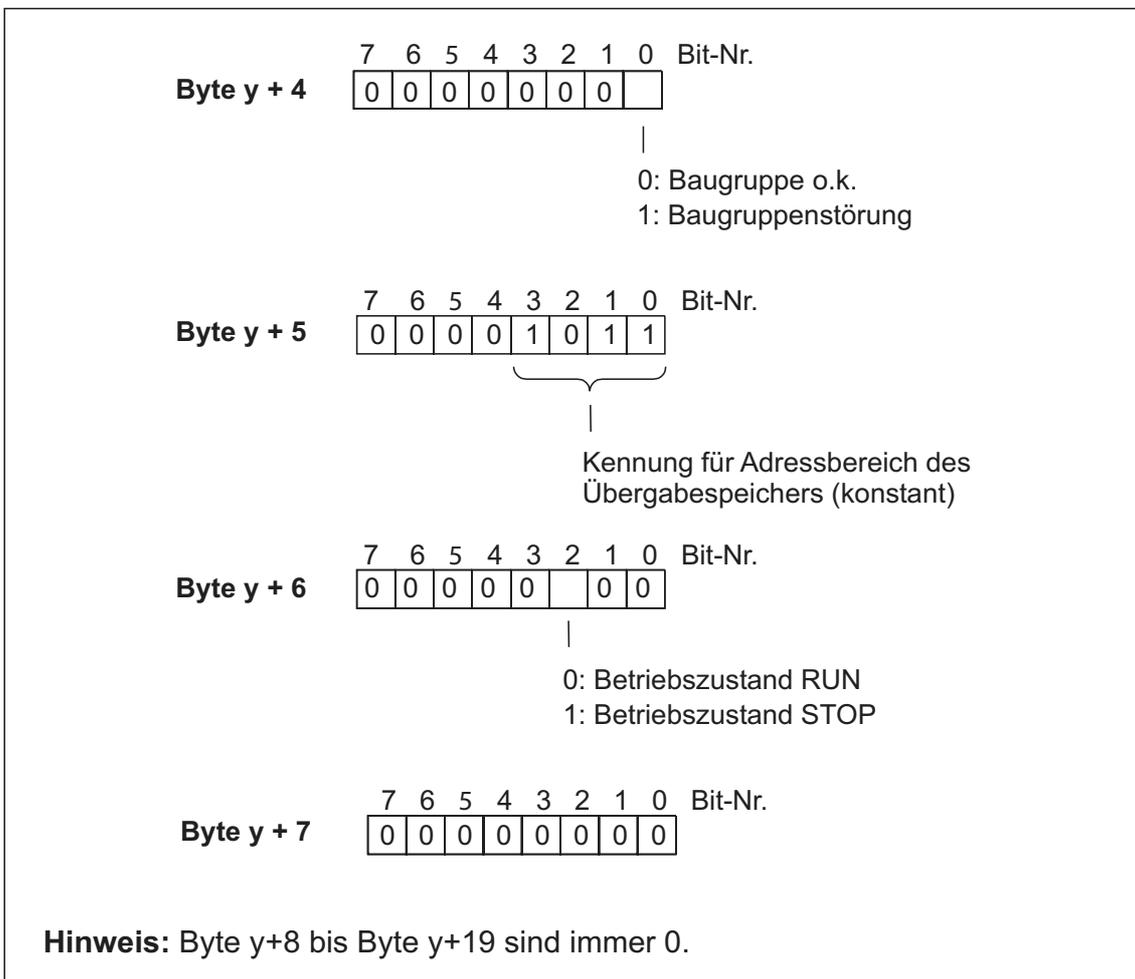


Bild 11-10 Byte y+4 bis y+7 für Diagnosealarm (Betriebszustandswechsel des I-Slave)

12.1 Aufbau

12.1.1 Allgemeine Regeln und Vorschriften zum Betrieb einer S7-300

Einleitung

Wegen der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten einer S7-300 können wir in diesem Kapitel nur die Grundregeln für den elektrischen Aufbau nennen. Diese Grundregeln müssen Sie mindestens einhalten, um einen störungsfreien Betrieb der S7-300 zu gewährleisten.

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 12-1 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 12-2 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 12-3 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 12-4 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.

Informationen zur EMV und zum Schutz gegen Überspannungen ...

erhalten Sie in den folgenden Kapiteln.

12.2 Schutz vor Elektromagnetischen Störungen

12.2.1 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.

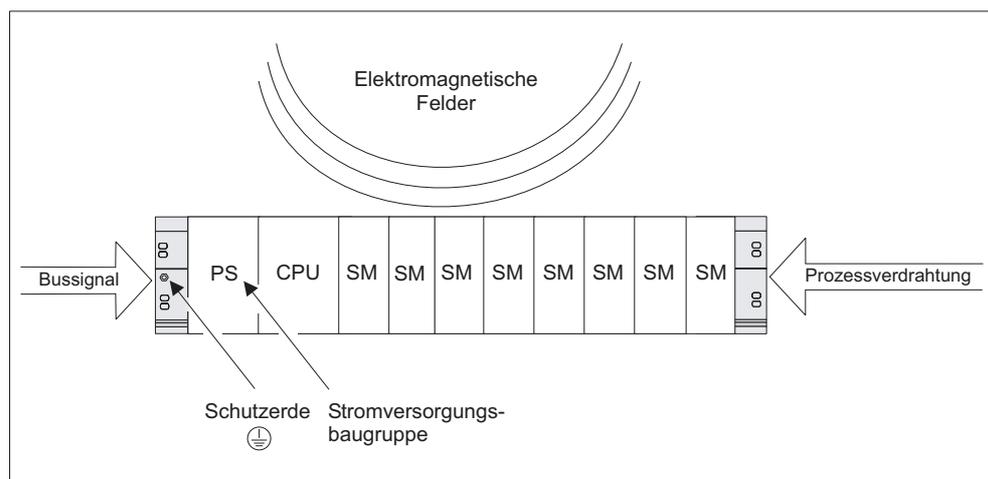


Bild 12-1 Mögliche Wege elektromagnetischer Störungen

Kopplungsmechanismen

Je nach Ausbreitungsmedium (leitungsgebunden oder nicht leitungsgebunden) und Entfernung zwischen Störquelle und Gerät gelangen Störungen über vier verschiedene Kopplungsmechanismen in das Automatisierungssystem.

Tabelle 12-5 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)

12.2.2 Fünf Grundregeln 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 (siehe folgende Abschnitte).

- 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.

Regel 2: Ordnungsgemäße Leitungsführung

Achten Sie bei der Verdrahtung auf eine ordnungsgemäße Leitungsführung (siehe folgende Abschnitte *Leitungsführung innerhalb/außerhalb von Gebäuden*).

- 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).

Regel 3: Befestigung der Leitungsschirme

Achten Sie auf eine einwandfreie Befestigung der Leitungsschirme (siehe Abschnitt *Schirmung von Leitungen*).

- 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.

Regel 4: Spezielle EMV-Maßnahmen

Setzen Sie in besonderen Anwendungsfällen spezielle EMV-Maßnahmen ein (siehe Abschnitt *So schützen Sie Digitalausgabebaugruppen vor induktiven Überspannungen*).

- Beschalten Sie alle Induktivitäten, die nicht von S7-300-Baugruppen angesteuert werden, mit Löschigliedern.
- Benutzen Sie zur Beleuchtung von Schränken oder Gehäusen Glühlampen oder entstörte Leuchtstofflampen in unmittelbarer Umgebung Ihrer Steuerung.

Regel 5: Einheitliches Bezugspotenzial

Schaffen Sie ein einheitliches Bezugspotenzial und erden Sie nach Möglichkeit alle elektrischen Betriebsmittel (siehe Abschnitt *Potenzialausgleich*).

- Verlegen Sie ausreichend dimensionierte Potenzialausgleichsleitungen, wenn in Ihrem System Potenzialdifferenzen 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

- Erdungskonzept und Gesamtaufbau
- Schirmung von Leitungen
- Leitungsführung außerhalb von Gebäuden
- Leitungsführung innerhalb von Gebäuden
- EMV-gerechte Montage von Automatisierungssystemen

12.2.3 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 Nutzsignals 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).

12.2.4 Beispiele zur EMV-gerechten Montage

Einleitung

Im Folgenden finden Sie zwei Beispiele für einen EMV-gerechten Aufbau von Automatisierungssystemen.

Beispiel 1: EMV-gerechter Schrankaufbau

Das folgende Bild zeigt einen Schrankaufbau, bei dem die im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Maßnahmen (Masseverbindung der inaktiven Metallteile und Anschluss der Kabelschirme) durchgeführt wurden. Dieses Beispiel gilt jedoch nur für geerdeten Betrieb. Achten Sie bei der Montage Ihrer Anlage auf die im Bild aufgeführten Punkte.

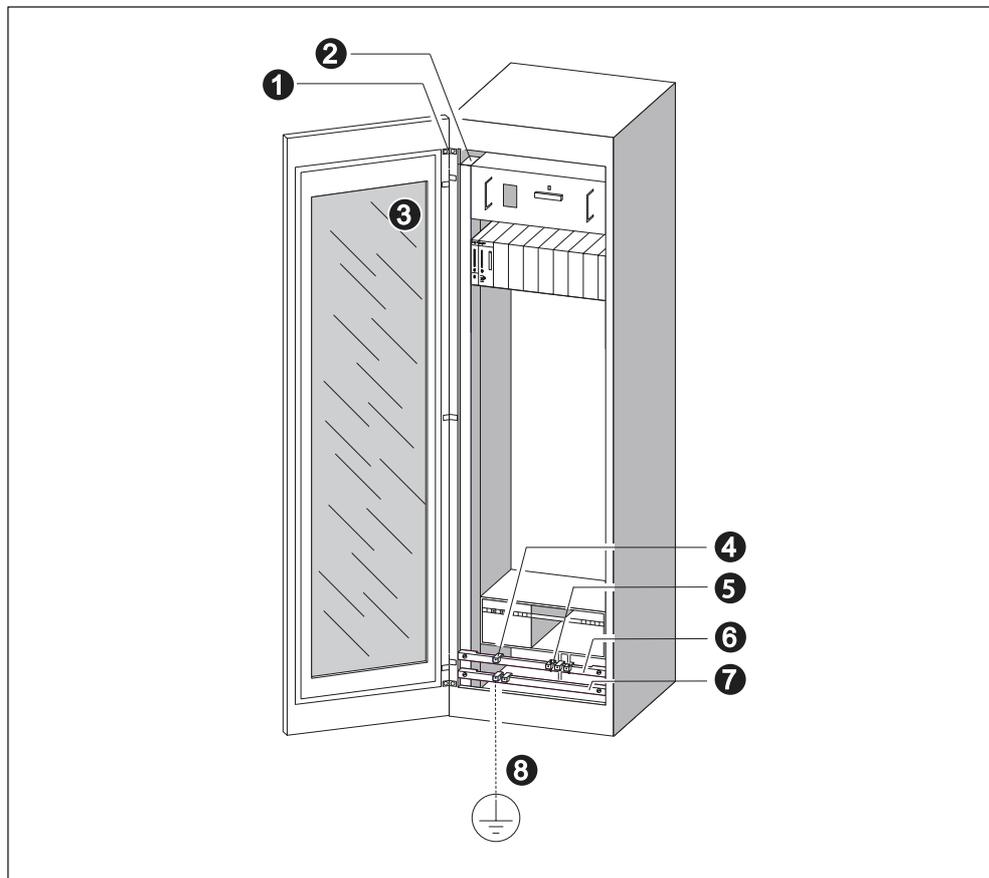


Bild 12-2 Beispiel eines EMV-gerechten Schrankaufbaus

Legende zu Beispiel 1

Die Nummern der folgenden Liste beziehen sich auf die Nummern in obigem Bild.

Tabelle 12-6 Legende zu Beispiel 1

Nr.	Bedeutung	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).

Beispiel 2: EMV-gerechte Wandmontage

Wenn Sie Ihre S7 in einer störungsarmen Umgebung betreiben, in der auch die zulässigen Umgebungsbedingungen (siehe Anhang *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.

Beachten Sie die folgenden Punkte bei der Gestell- und Wandmontage:

- 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 Netzadern immer berührungssicher ab.

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel einer EMV-gerechten Wandmontage einer S7.

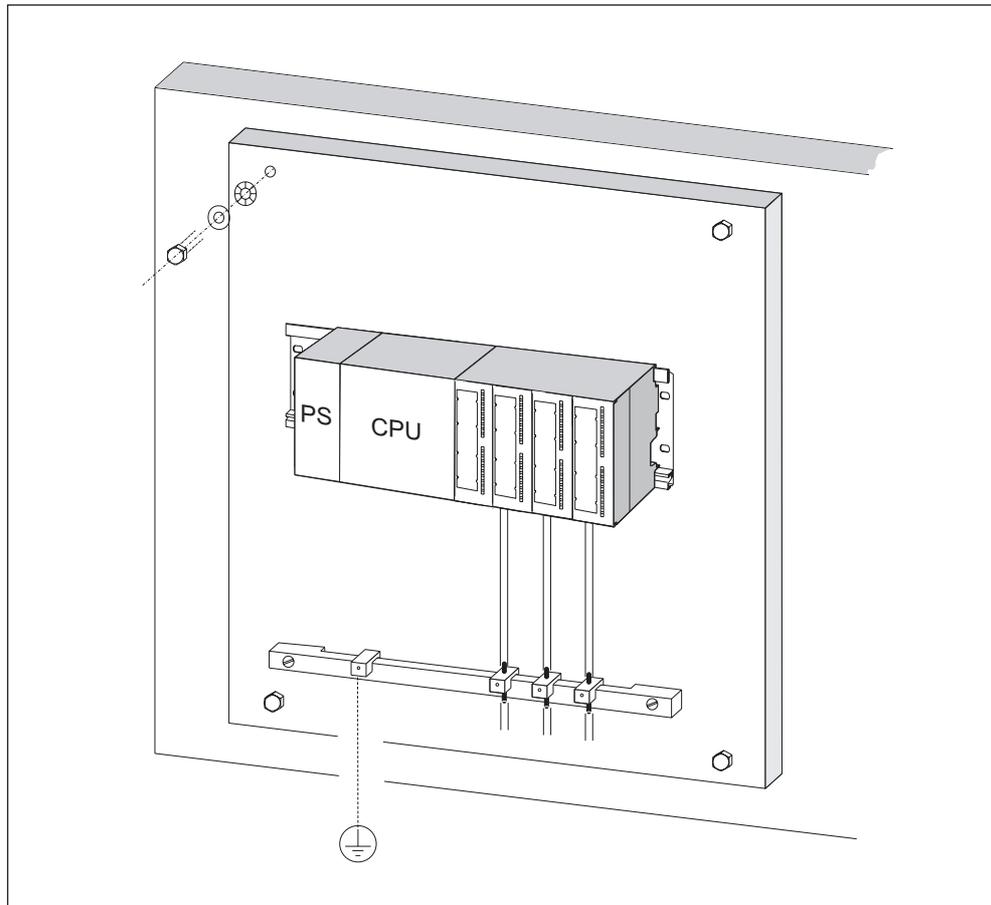


Bild 12-3 Beispiel einer EMV-gerechten Wandmontage

12.2.5 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.

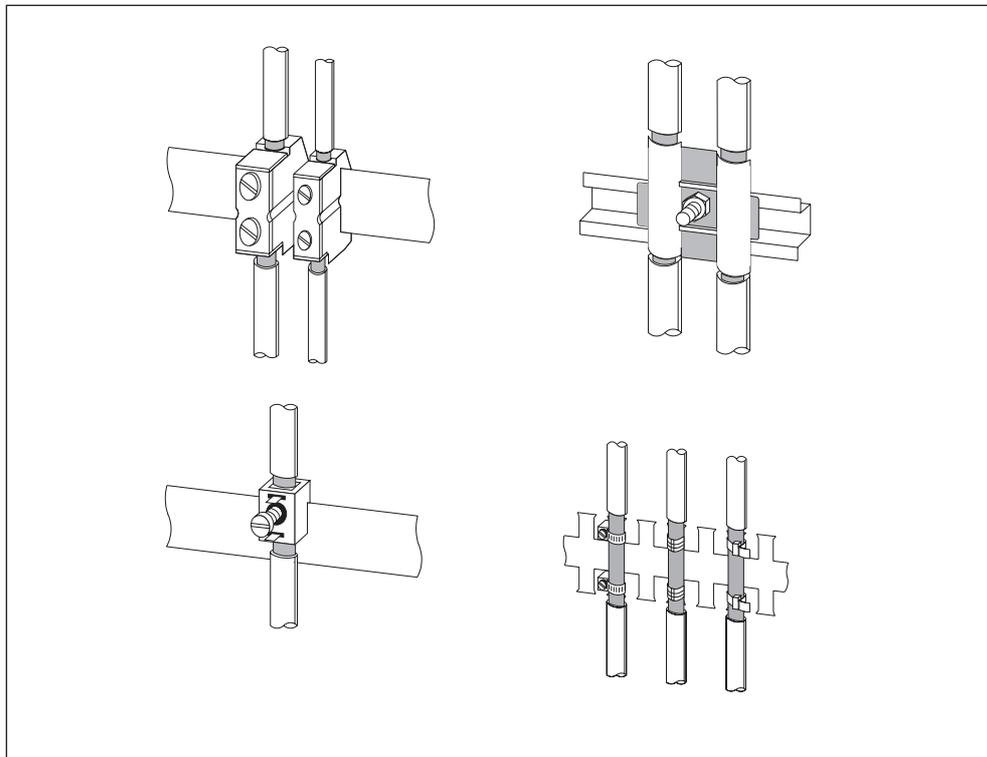


Bild 12-4 Befestigung von Leitungsschirmen

12.2.6 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 Potentialausgleich geeignet. Verwenden Sie ausschließlich die dafür vorgeschriebenen Leitungen (z. B. mit 16mm^2 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).

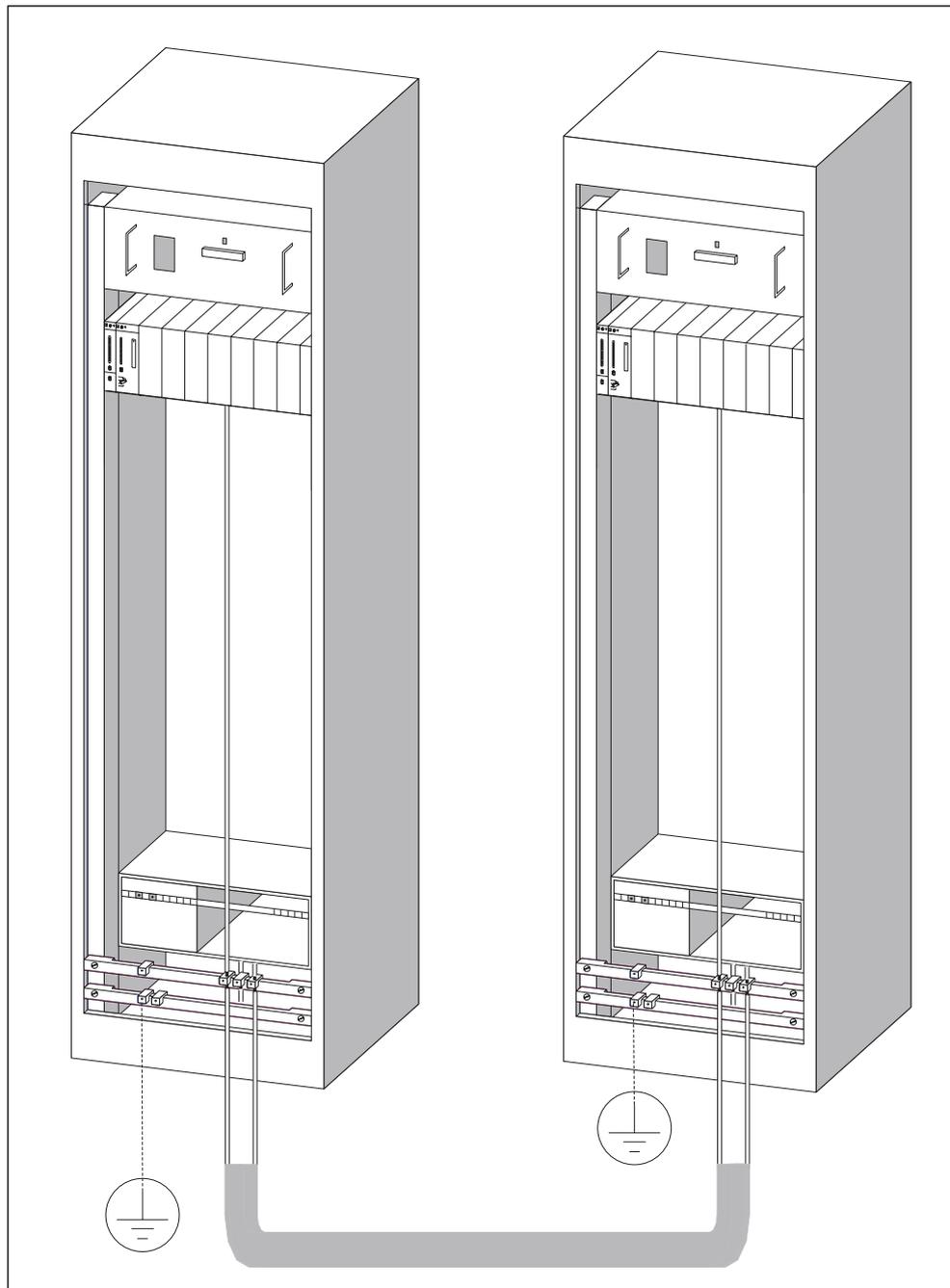


Bild 12-5 Potenzialausgleich

12.2.7 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 allgemeingültige 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 12-7 Leitungsführung innerhalb von Gebäuden

Leitungen für ...	und Leitungen für ...	verlegen ...	
<ul style="list-style-type: none"> • Bussignale, geschirmt (PROFIBUS) • Datensignale, geschirmt (PG, OP, Drucker, Zählergänge usw.) • Analogsignale, geschirmt • Gleichspannung (≤ 60 V), ungeschirmt • Prozesssignale (≤ 25 V), geschirmt • Wechselspannung (≤ 25 V), ungeschirmt • Monitore (Koaxialleitung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bussignale, geschirmt (PROFIBUS) • 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 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • Gleich- und Wechselspannung (> 400 V), ungeschirmt 	<p>innerhalb von Schränken: in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (kein Mindestabstand erforderlich)</p> <p>außerhalb von Schränken: auf getrennten Kabelbahnen mit mindestens 10 cm Abstand</p>

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 (PROFIBUS) • 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 	<p>innerhalb von Schränken: in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (kein Mindestabstand erforderlich)</p> <p>außerhalb von Schränken: auf getrennten Kabelbahnen mit mindestens 10 cm Abstand</p>
Gleich- und Wechselspannung (> 400 V), ungeschirmt	<ul style="list-style-type: none"> • Bussignale, geschirmt (PROFIBUS) • Datensignale, geschirmt (PG, OP, Drucker, Zählergänge usw.) • Analogsignale, geschirmt • Gleichspannung (≤ 60 V), ungeschirmt • Prozesssignale (≤ 25 V), geschirmt • Wechselspannung (≤ 25 V), ungeschirmt • Monitore (Koaxialleitung) 	<p>innerhalb von Schränken: in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (kein Mindestabstand erforderlich)</p> <p>außerhalb von Schränken: auf getrennten Kabelbahnen mit mindestens 10 cm Abstand</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Gleich- und Wechselspannung (> 400 V), ungeschirmt 	in gemeinsamen Bündeln oder Kabelkanälen
ETHERNET	ETHERNET	in gemeinsamen Bündeln oder Kabelkanälen
	Sonstige	in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen mit mindestens 50 cm Abstand

12.2.8 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 betonierten Kabelkanälen mit durchverbundener Bewehrung.

Überspannungs-Schutzgeräte

Blitzschutzmaßnahmen erfordern immer eine individuelle Betrachtung der gesamten Anlage.

Weitere Informationen zum Blitzschutz ...

erhalten Sie im Kapitel Blitz- und Überspannungsschutz.

12.3 Blitz-und Überspannungsschutz

12.3.1 In den folgenden Abschnitten ...

zeigen wir Ihnen Lösungsmöglichkeiten, wie Sie Ihre S7-300 vor den Folgen von Überspannungen schützen können.

Überblick

Zu den häufigsten Ausfallursachen gehören Überspannungen, verursacht von:

- atmosphärischen Entladungen oder
- elektrostatischen Entladungen.

Wir zeigen Ihnen zuerst, worauf die Theorie des Schutzes vor Überspannung basiert: das Blitz-Schutzzonen-Konzept.

Anschließend finden Sie Regeln für die Übergänge zwischen den einzelnen Blitz-Schutzzonen.

Hinweis

Dieses Kapitel kann Ihnen nur Hinweise zum Schutz eines Automatisierungssystems vor Überspannungen geben.

Ein vollständiger Schutz vor Überspannungen ist aber nur gewährleistet, wenn das ganze umgebende Gebäude auf den Schutz vor Überspannungen ausgelegt ist. Das betrifft vor allem bauliche Maßnahmen am Gebäude bereits in der Bauplanung.

Wir empfehlen Ihnen deshalb, wenn Sie sich umfassend über Schutz vor Überspannungen informieren wollen, sich an Ihren Siemens-Ansprechpartner oder an eine Firma, die sich auf den Blitzschutz spezialisiert hat, zu wenden.

12.3.2 Blitz-Schutzzonen-Konzept

Prinzip des Blitz-Schutzzonen-Konzepts nach IEC 61312-1/DIN VDE 0185 T103

Das Prinzip des Blitz-Schutzzonen-Konzepts sagt aus, dass das vor Überspannungen zu schützende Volumen, z. B. eine Fertigungshalle, unter EMV-Gesichtspunkten in Blitz-Schutzzonen unterteilt wird (siehe nachfolgendes Bild).

Die einzelnen Blitz-Schutzzonen werden gebildet durch folgende Maßnahmen:

den äußeren Blitzschutz des Gebäudes (Feldseite)	Blitz-Schutzzone 0
die Abschirmung von	
• Gebäuden	Blitz-Schutzzone 1
• Räumen und/oder	Blitz-Schutzzone 2
• Geräten	Blitz-Schutzzone 3

Auswirkungen des Blitzeinschlags

Direkte Blitzeinschläge treten in Blitz-Schutzzone 0 auf. Auswirkungen des Blitzeinschlags sind energiereiche elektromagnetische Felder, die von einer Blitz-Schutzzone zur nächsten durch geeignete Blitzschutzelemente/-maßnahmen reduziert bzw. abgebaut werden müssen.

Überspannungen

In den Blitz-Schutzzonen 1 und größer können zusätzlich zu den Auswirkungen eines Blitzschlags Überspannungen durch Schalthandlungen, Einkopplungen usw. auftreten.

Schema der Blitz-Schutzzonen

Nachfolgendes Bild zeigt ein Schema des Blitz-Schutzzonen-Konzepts für ein freistehendes Gebäude.

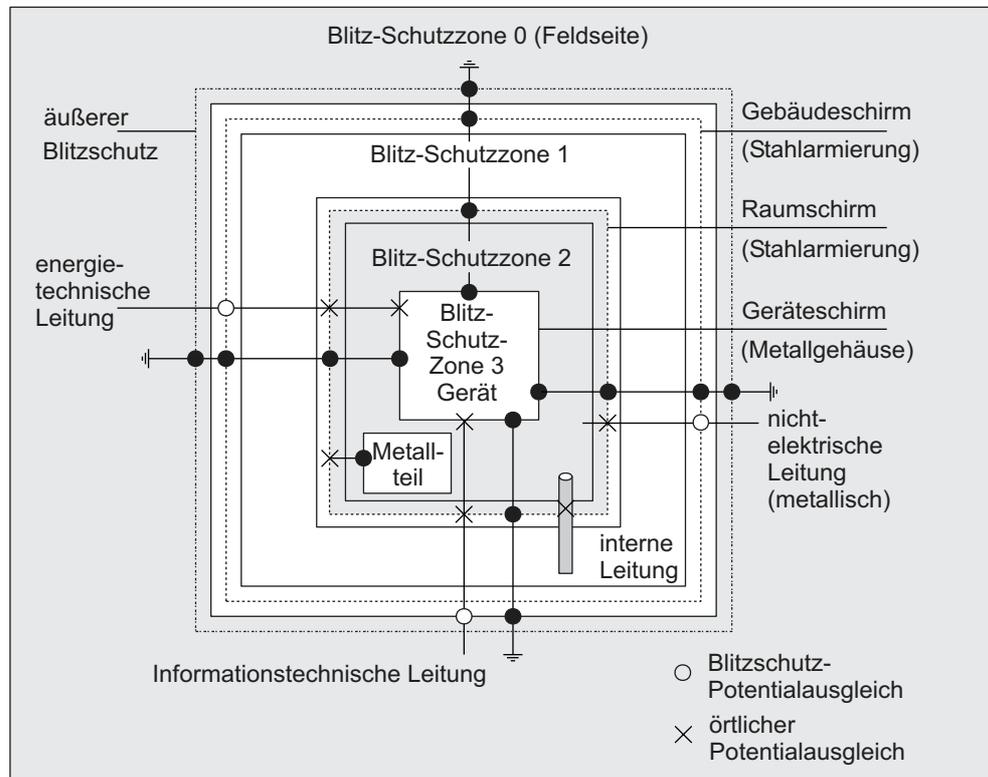


Bild 12-6 Blitz-Schutzzonen eines Gebäudes

Prinzip der Schnittstellen zwischen den Blitz-Schutzzonen

An den Schnittstellen zwischen den Blitz-Schutzzonen müssen Sie Maßnahmen vornehmen, die die Weiterleitung von Überspannungen verhindern.

Das Prinzip des Blitz-Schutzzonen-Konzepts sagt weiterhin aus, dass an den Schnittstellen zwischen den Blitz-Schutzzonen alle blitzstromtragfähigen (!) Leitungen in den Potenzialausgleich miteinbezogen werden müssen.

Blitzstromtragfähig sind folgende Leitungen und Kabel:

- Metallene Rohrleitungen (z. B. Wasser, Gas und Wärme)
- Energietechnische Kabel (z. B. Netzspannung, 24 V-Versorgung)
- Informationstechnische Kabel (z. B. Busleitung).

12.3.3 Regeln für die Schnittstelle zwischen den Blitz-Schutzzonen 0 <-> 1

Regel für die Schnittstelle 0 <-> 1 (Blitzschutz-Potenzialausgleich)

Für den Blitzschutz-Potenzialausgleich an der Schnittstelle Blitz-Schutzzone 0 <-> 1 eignen sich folgende Maßnahmen:

- Verwenden Sie am Anfang und Ende geerdete, gewendelte, stromtragfähige Metallbänder oder Metallgeflechte als Kabelschirm, z. B. NYCY oder A2Y(K)Y
- Verlegen Sie Kabel auf einem der folgenden Wege:
 - In durchgehend verbundenen und am Anfang und Ende geerdeten Rohren aus Metall.
 - In Kanälen aus Stahlbeton mit durchverbundener Bewehrung.
 - Auf geschlossenen Kabelpripschen aus Metall, die am Anfang und Ende geerdet sind.
 - Verwenden Sie Lichtwellenleiter statt metallener Leitungen.

Zusätzliche Maßnahmen

Wenn Sie die oben aufgeführten Maßnahmen nicht durchführen können, dann müssen Sie einen Grobschutz an der Schnittstelle 0 <-> 1 mit einem Blitzstromableiter vornehmen. Nachfolgende Tabelle enthält die Komponenten, die Sie für den Grobschutz Ihrer Anlage verwenden können.

Tabelle 12-8 Grobschutz von Leitungen mit Überspannungsschutz-Komponenten

Lfd. Nr.	Leitungen für beschalten Sie an der Schnittstelle 0 <-> 1 mit:		Bestellnummer
1	Drehstrom TN-C-System	1 Stück	Blitzstromableiter DEHNbloc/3 Phase L1/L2/L3 gegen PEN	900 110* 5SD7 031
	Drehstrom TN-S-System	1 Stück	Blitzstromableiter DEHNbloc/3 Phase L1/L2/L3 gegen PE	900 110* 5SD7 031
		1 Stück	Blitzstromableiter DEHNbloc/1 N gegen PE	900 111* 5SD7 032
	Drehstrom TT-System	1 Stück	Blitzstromableiter DEHNbloc/3 Phase L1/L2/L3 gegen N	900 110* 5SD7 031
		1 Stück	N-PE Blitzstromableiter DEHNgap B/n N gegen PE	900 130*
	Wechselstrom TN-S-System	2 Stück	Blitzstromableiter DEHNbloc/1 Phase L1 + N gegen PE	900 111* 5SD7 032
	Wechselstrom TN-C-System	1 Stück	Blitzstromableiter DEHNbloc/1 Phase L gegen PEN	900 111* 5SD7 032
	Wechselstrom TT-System	1 Stück	Blitzstromableiter DEHNbloc/1 Phase gegen N	900 111* 5SD7 032
1 Stück		N-PE Blitzstromableiter DEHNgap B/n N gegen PE	900 130*	
2	DC 24 V-Versorgung	1 Stück	Blitzductor VT, Typ A D 24 V -	918 402*
3	Busleitung MPI, RS 485, RS 232 (V.24)	1 Stück	Blitzstromableiter Blitzductor CT Typ B	919 506* und 919 510*
4	Ein-/Ausgänge von Digitalbaugruppen 24 V		DEHNrail 24 FML	909 104*
5	Stromversorgung DC 24 V	1 Stück	Blitzductor VT Typ AD 24 V -	918 402* 900 111* 5SD7 032
6	Ein-/Ausgänge von Digitalbaugruppen und Stromversorgung AC 120/230 V	2 Stück	Blitzstromableiter DEHNbloc/1	900 111* 5SD7 032
7	Ein-/Ausgänge von Analogbaugruppen bis 12 V +/-	1 Stück	Blitzstromableiter Blitzductor CT Typ B	919 506* und 919 510*

* Diese Bauteile bestellen Sie direkt bei:

DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Elektrotechnische Fabrik
Hans-Dehn-Str. 1
D-92318 Neumarkt

12.3.4 Regeln für die Schnittstelle zwischen den Blitz-Schutzzonen 1 <-> 2 und größer

Regeln für Schnittstellen 1 <-> 2 und größer (örtlicher Potentialausgleich)

Für alle Blitz-Schutzzonen-Schnittstellen 1 <-> 2 und größer müssen Sie folgende Maßnahmen treffen:

- Richten Sie an jeder weiteren Blitz-Schutzzonen-Schnittstelle einen örtlichen Potentialausgleich ein.
- Beziehen Sie bei allen weiteren Blitz-Schutzzonen-Schnittstellen alle Leitungen (z. B. auch Metallrohre) in den örtlichen Potentialausgleich mit ein.
- Beziehen Sie alle metallenen Installationen, die sich innerhalb der Blitz-Schutzzone befinden, in den örtlichen Potentialausgleich mit ein (z. B. Metallteil innerhalb Blitz-Schutzzone 2 an Schnittstelle 1 <-> 2)

Zusätzliche Maßnahmen

Wir empfehlen einen Feinschutz für folgende Elemente:

- Alle Blitz-Schutzzonen-Schnittstellen 1 <-> 2 und größer
- Alle Leitungen, die innerhalb einer Blitz-Schutzzone verlaufen und länger als 100 m sind.

Blitzschutzelement für die DC 24 V-Versorgung

Für die DC 24 V-Spannungsversorgung der S7-300 dürfen Sie nur den Blitzductor VT, Typ AD 24 V SIMATIC verwenden. Alle anderen Überspannungsschutzkomponenten erfüllen nicht den Toleranzbereich von 20,4 V bis 28,8 V der Spannungsversorgung der S7-300.

Blitzschutzelement für Signalbaugruppen

Für die Digitaleingabebaugruppen können Sie Standard-Überspannungsschutzkomponenten einsetzen. Beachten Sie aber, dass diese für DC 24 V-Nennspannung nur maximal 26,8 V zulassen. Wenn die Toleranz Ihrer DC 24 V-Spannungsversorgung höher liegen sollte, dann verwenden Sie Überspannungsschutzkomponenten für DC 30 V-Nennspannung.

Sie können auch den Blitzductor VT, Typ AD 24 V einsetzen. Dabei ist zu beachten, dass bei negativer Eingangsspannung erhöhter Eingangsstrom fließen kann.

Feinschutzelemente für 1 <-> 2

Für die Schnittstellen zwischen den Blitz-Schutzzonen 1 <-> 2 empfehlen wir die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Überspannungsschutz-Komponenten. Diese Feinschutzelemente müssen Sie für die S7-300 einsetzen, um die Bedingungen für die CE-Kennzeichnung einzuhalten.

Tabelle 12-9 Überspannungsschutz-Komponenten für Blitz-Schutzzonen 1 <-> 2

Lfd. Nr.	Leitungen für beschalten Sie an der Schnittstelle 1 <-> 2 mit:		Bestellnummer
1	Drehstrom TN-C-System	3 Stück	Überspannungsableiter DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Drehstrom TN-S-System	4 Stück	Überspannungsableiter DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Drehstrom TT-System	3 Stück	Überspannungsableiter DEHNguard 275 Phase L1/L2/L3 gegen N	900 600* 5SD7 030
		1 Stück	N-PE-Überspannungsableiter DEHNgap C N gegen PE	900 131*
	Wechselstrom TN-S-System	2 Stück	Überspannungsableiter DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Wechselstrom TN-C-System	1 Stück	Überspannungsableiter DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Wechselstrom TT-System	1 Stück	Überspannungsableiter DEHNguard 275 Phase L gegen N	900 600* 5SD7 030
		1 Stück	N-PE-Überspannungsableiter DEHNgap C N gegen PE	900 131*
2	DC 24 V-Versorgung	1 Stück	Blitzductor VT Typ AD 24 V	918 402*
3	Busleitung			
	• MPI RS 485		• Überspannungsableiter Blitzductor CT Typ MD/HF	919 506* und 919 570*
	• RS 232 (V.24)	1 Stück	• pro Adernpaar Überspannungsableiter Blitzductor CT Typ ME 15 V	919 506* und 919 522*
4	Eingänge von Digitalbaugruppen DC 24 V	1 Stück	Überspannungsfeinschutz Typ FDK 2 60 V	919 993*
5	Ausgänge von Digitalbaugruppen DC 24 V	1 Stück	Überspannungsfeinschutz	919 991*
6	Ein-/Ausgänge von Digitalbaugruppen	2 Stück	Überspannungsableiter	
	• AC 120 V		• DEHNguard 150	900 603*
	• AC 230 V		• DEHNguard 275	900 600*
7	Eingänge von Analogbaugruppen bis 12 V +/-	1 Stück	Überspannungsableiter Blitzductor CT Typ MD 12 V	919 506* und 919 541*

* Diese Bauteile bestellen Sie direkt bei
DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Elektrotechnische Fabrik
Hans-Dehn-Str. 1
D-92318 Neumarkt

Feinschutzelemente für 2 <-> 3

Für die Schnittstellen zwischen den Blitz-Schutzzonen 2 <-> 3 empfehlen wir die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Überspannungsschutz-Komponenten. Diese Feinschutzelemente müssen Sie für die S7-300 einsetzen, um die Bedingungen für die CE-Kennzeichnung einzuhalten.

Tabelle 12-10 Überspannungsschutz-Komponenten für Blitz-Schutzzonen 2 <-> 3

Lfd. Nr.	Leitungen für beschalten Sie an der Schnittstelle 2 <-> 3 mit:		Bestellnummer
1	Drehstrom TN-C-System	3 Stück	Überspannungsableiter DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Drehstrom TN-S-System	4 Stück	Überspannungsableiter DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Drehstrom TT-System	3 Stück	Überspannungsableiter DEHNguard 275 Phase L1/L2/L3 gegen N	900 600* 5SD7 030
		1 Stück	N-PE-Überspannungsableiter DEHNgap C N gegen PE	900 131*
	Wechselstrom TN-S-System	2 Stück	Überspannungsableiter DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Wechselstrom TN-C-System	1 Stück	Überspannungsableiter DEHNguard 275	900 600* 5SD7 030
	Wechselstrom TT-System	1 Stück	Überspannungsableiter DEHNguard 275 Phase L gegen N	900 600* 5SD7 030
		1 Stück	N-PE-Überspannungsableiter DEHNgap C N gegen PE	900 131*
2	DC 24 V-Versorgung	1 Stück	Blitzductor VT Typ AD 24 V	918 402*
3	Busleitung			
	<ul style="list-style-type: none"> • MPI RS 485 • RS 232 (V.24) 	1 Stück	<ul style="list-style-type: none"> • Überspannungsableiter Blitzductor CT Typ MD/HF • pro Aderpaar Überspannungsfeinschutz FDK 2 12 V 	919 506* und 919 570* 919 995*
4	Eingänge von Digitalbaugruppen			
	<ul style="list-style-type: none"> • DC 24 V 	1 Stück	Überspannungsfeinschutz Typ FDK 2 60 V auf isolierter Profilschiene	919 993*
		2 Stück	Überspannungsableiter	
	<ul style="list-style-type: none"> • AC 120 V • AC 230 V 		<ul style="list-style-type: none"> • DEHNrail 120 FML • DEHNrail 230 FML 	901 101* 901 100*
5	Ausgänge von Digitalbaugruppen DC 24 V	1 Stück	Überspannungsfeinschutz FDK 2 D 5 24	919 991*
6	Ausgänge von Analogbaugruppen bis 12 V +/-	1 Stück	Überspannungsfeinschutz Typ FDK 2 12 V auf isolierter Schiene, die mit M- der Baugruppenversorgung verbunden ist.	919 995*

* Diese Bauteile bestellen Sie direkt bei
DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Elektrotechnische Fabrik
Hans-Dehn-Str. 1
D-92318 Neumarkt

12.3.5 Beispielbeschaltung für vernetzte S7-300 zum Schutz vor Überspannungen

Beispielbeschaltung

Nachfolgendes Bild zeigt in einem Beispiel, wie Sie 2 vernetzte S7-300 beschalten müssen, um einen wirksamen Schutz vor Überspannungen zu haben:

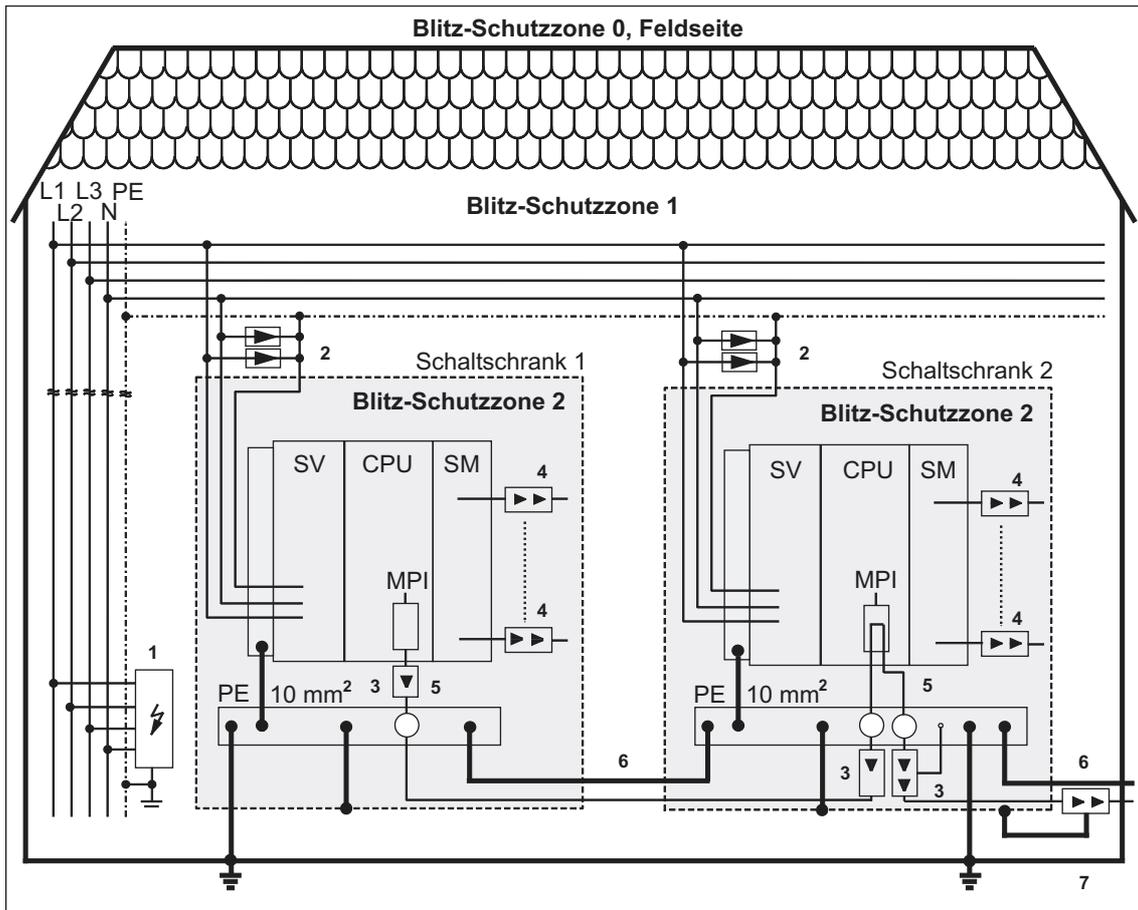


Bild 12-7 Beispiel für die Beschaltung von vernetzten S7-300

Komponenten in vorhergehendem Bild 1-2

Nachfolgende Tabelle erläutert die laufenden Nummern in vorhergehendem Bild:

Tabelle 12-11 Beispiel für einen blitzschutzgerechten Aufbau
(Legende zu vorhergehendem Bild)

Lfd. Nr. aus vorherg ehende m Bild	Komponente	Bedeutung
1	Blitzstromableiter, je nach Netzsystem, z. B. TN-S-System: 1 Stück DEHNbloc/3 Bestellnummer: 900 110* und 1 Stück DEHNbloc/1 Bestellnummer: 900 111*	Grobschutz vor direkten Blitzeinschlägen und Überspannungen ab Schnittstelle 0 <-> 1
2	Überspannungsableiter, 2 Stück DEHNguard 275; Bestellnummer: 900 600*	Grobschutz vor Überspannungen an der Schnittstelle 1 <-> 2
3	Überspannungsableiter, Blitzductor CT Typ MD/HF Bestellnummer: 919 506* und 919 570*	Feinschutz vor Überspannungen für RS 485-Schnittstelle an der Schnittstelle 1 <-> 2
4	Digitaleingabebaugruppen: FDK 2 D 60 V Bestellnummer: 919 993* Digitalausgabebaugruppen: FDK 2 D 5 24 V Bestellnummer: 919 991* Analogbaugruppen: MD 12 V Blitzductor CT, Bestellnummer: 919 506 und 919 541	Feinschutz vor Überspannungen an Ein- und Ausgängen der Signalbaugruppen an der Schnittstelle 1 <-> 2
5	Schirmbefestigung für Busleitung über EMV-Federklemme am Basisteil des Blitzductor CT Bestellnummer: 919 508*	Ableitung von Störströmen
6	Potenzialausgleichsleitung 16 mm	Vereinheitlichung der Bezugspotentiale
7	Blitzductor CT, Typ B für Gebäudeübertritt; Bestellnummer: 919 506* und 919 510*	Grobschutz vor Überspannungen für RS 485-Schnittstellen an der Schnittstelle 0 <-> 1

* Diese Bauteile bestellen Sie direkt bei
DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Elektrotechnische Fabrik
Hans-Dehn-Str. 1
D-92381 Neumarkt

12.3.6 So schützen Sie Digitalausgabebaugruppen vor induktiven Überspannungen

Induktive Überspannungen

Überspannungen entstehen 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 SIMATIC-Ausgabestromkreise durch zusätzlich eingebaute Kontakte (z. B. Relaiskontakte) abgeschaltet werden können.
- Wenn die Induktivitäten nicht von SIMATIC-Baugruppen angesteuert werden.

Anmerkung: Erkundigen Sie sich beim Lieferanten der Induktivitäten, wie die jeweiligen Überspannungsschutz-Einrichtungen zu dimensionieren sind.

Beispiel

Das Bild zeigt einen Ausgabestromkreis, der zusätzliche Überspannungsschutz-Einrichtungen notwendig macht.

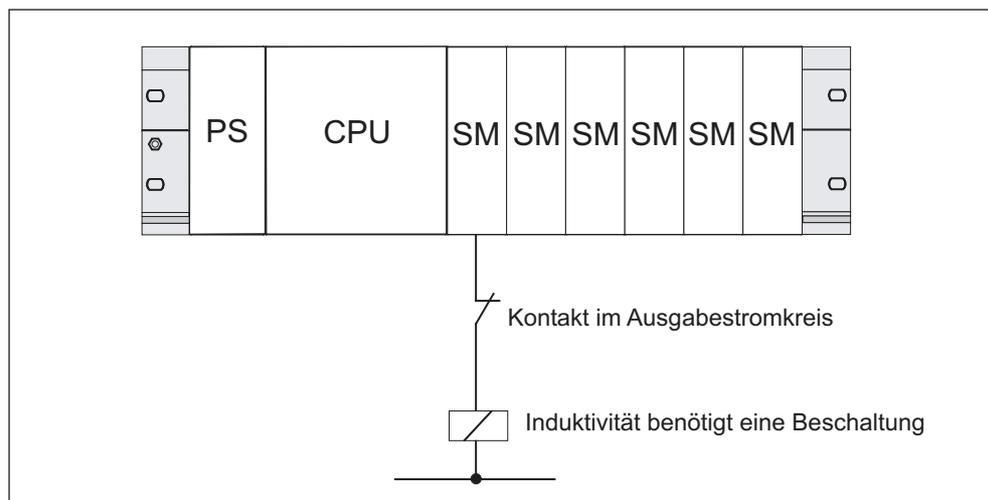


Bild 12-8 Relaiskontakt für NOT-AUS im Ausgabestromkreis

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.

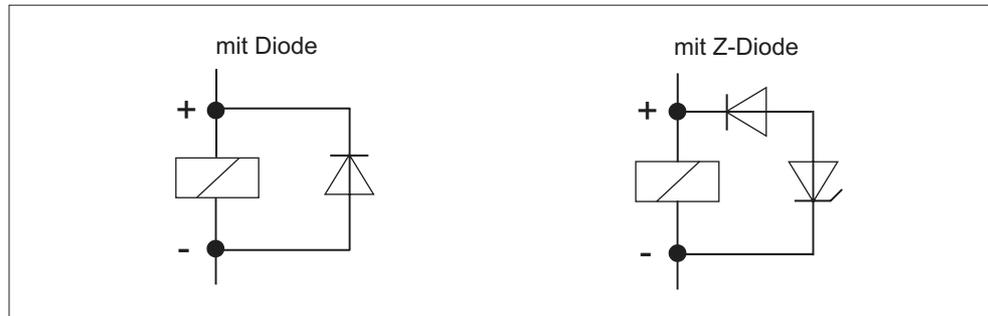


Bild 12-9 Beschaltung von gleichstrombetätigten Spulen

Die Beschaltung mit Dioden/Z-Dioden hat folgende Eigenschaften:

- Abschaltüberspannungen lassen sich völlig 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.

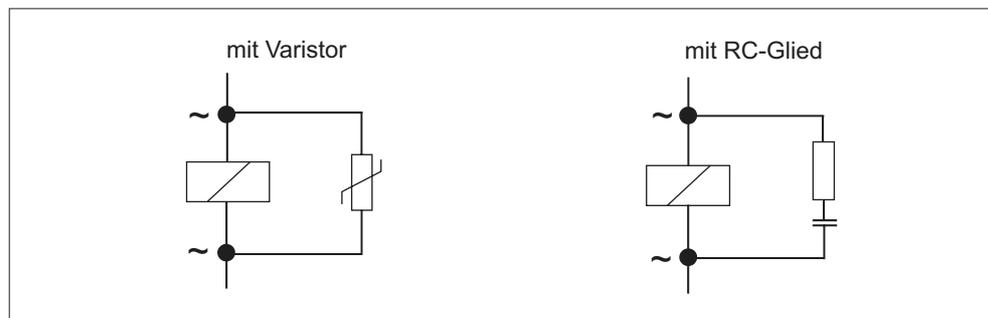


Bild 12-10 Beschaltung von wechselstrombetätigten Spulen

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.

12.4 Sicherheit elektronischer Steuerungen

Einleitung

Die nachfolgenden Ausführungen gelten unabhängig von der Art der elektronischen Steuerung und deren Hersteller.

Zuverlässigkeit

Die Zuverlässigkeit der SIMATIC-Geräte und -Komponenten wird durch umfangreiche und kostenwirksame Maßnahmen in Entwicklung und Fertigung so hoch wie möglich getrieben.

Hierzu gehören

- die Auswahl qualitativ hochwertiger Bauelemente;
- die worst-case-Dimensionierung aller Schaltungen;
- systematische und rechnergesteuerte Prüfung aller angelieferten Komponenten;
- Burn-in (Einbrennen) aller hochintegrierten Schaltungen (z. B. Prozessoren, Speicher, usw.);
- Maßnahmen zur Verhinderung von statischen Aufladungen bei Hantieren an oder mit MOS-Schaltungen;
- Sichtkontrollen in verschiedenen Stufen der Fertigung;
- Wärmedauerlauf bei erhöhter Umgebungstemperatur über mehrere Tage;
- sorgfältige rechnergesteuerte Endprüfung;
- statistische Auswertung aller Rückwaren zur sofortigen Einleitung korrigierender Maßnahmen;
- Überwachung der wichtigsten Steuerungsteile durch on-line-Tests (watch-dog für die CPU usw.).

Diese Maßnahmen werden in der Sicherheitstechnik als Basismaßnahmen bezeichnet. Sie vermeiden oder beherrschen den größten Teil der möglichen Fehler.

Das Risiko

Überall dort, wo auftretende Fehler Personen- oder Materialschäden verursachen können, müssen besondere Maßstäbe an die Sicherheit der Anlage – und damit auch an die Situation – angelegt werden. Für diese Anwendungen existieren spezielle, anlagenspezifische Vorschriften, die beim Aufbau der Steuerung berücksichtigt werden müssen (z. B. VDE 0116 für Feuerungsanlagen).

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 Basismaßnahmen ab einem bestimmten Gefährdungspotenzial nicht mehr aus. Es müssen zusätzliche Maßnahmen (z. B. Zweikanaligkeit, Tests, Prüfsummen, usw.) für die Steuerung realisiert und bescheinigt werden (DIN VDE 0801). Die fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung S5-95F wurde von TÜV, BIA und G EM III baumustergeprüft und besitzt mehrere Zertifikate. Sie wird somit, ebenso wie die bereits geprüfte fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung S5-115F, geeignet sein, sicherheitsrelevante Bereiche zu steuern und zu überwachen.

Aufteilung in einen sicheren und einen nicht sicheren Bereich

In nahezu allen Anlagen findet man Teile, die sicherheitstechnische Aufgaben übernehmen (z. B. Not-Aus-Schalter, Schutzgitter, Zweihandschaltungen). Um nicht die komplette Steuerung unter dem sicherheitstechnischen Aspekt betrachten zu müssen, teilt man üblicherweise die Steuerung in einen **sicheren** und einen **nicht sicheren Bereich** auf. Im nicht sicheren Bereich werden an die Sicherheit der Steuerung keine besonderen Ansprüche gestellt, da ein Ausfall der Elektronik keine Auswirkungen auf die Sicherheit der Anlage hat. Im sicheren Bereich jedoch dürfen nur Steuerungen bzw. Schaltungen eingesetzt werden, die den entsprechenden Vorschriften genügen.

Folgende Aufteilungen der Bereiche sind in der Praxis üblich:

- Für Steuerungen mit wenig Sicherheitstechnik (z. B. Maschinensteuerungen)
Die konventionelle speicherprogrammierbare Steuerung übernimmt den Teil der Maschinensteuerung, die Sicherheitstechnik wird durch eine fehlersichere Kleinststeuerung (z. B. S5-95F) realisiert.
- Für Steuerungen mit ausgewogenen Bereichen (z. B. Chemieanlagen, Seilbahnen)
Der nicht sichere Bereich wird auch hier durch eine konventionelle SPS realisiert, der sichere Bereich durch eine geprüfte fehlersichere Steuerung (S7-300F, S7-400F, S7-400FH, S5-115F oder mehrere S5-95F).
Die gesamte Anlage wird durch eine fehlersichere Steuerung realisiert.
- Für Steuerungen mit überwiegend Sicherheitstechnik (z. B. Feuerungsanlagen)
Die komplette Steuerung wird in der fehlersicheren Technik realisiert.

Wichtiger Hinweis

Selbst wenn bei der Projektierung einer elektronischen Steuerung – z. B. durch mehrkanaligen Aufbau – ein Höchstmaß an konzeptioneller Sicherheit erreicht wurde, ist es dennoch unerlässlich, die in den Betriebsanleitungen enthaltenen Anweisungen genau zu befolgen, da durch falsche Handhabung möglicherweise Vorkehrungen zur Verhinderung gefährlicher Fehler außer Kraft gesetzt oder zusätzliche Gefahrenquellen geschaffen werden.

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.

Alarm

Das --> Betriebssystem der CPU kennt 10 verschiedene Prioritätsklassen, die die Bearbeitung des Anwenderprogramms regeln. Zu diesen Prioritätsklassen gehören u. a. Alarmer, z. B. Prozessalarmer. 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, Herstellerspezifischer

Einen herstellerepezifischer Alarm kann von einem DPV1-Slave erzeugt werden und bewirkt beim DPV1-Master den Aufruf des OB 57

Detaillierte Informationen zum OB 57 erhalten Sie im *Referenzhandbuch "Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardfunktionen"*.

Alarm, Update

Ein Update-Alarm kann von einem DPV1-Slave erzeugt werden und bewirkt beim DPV1-Master den Aufruf des OB 56. Detaillierte Informationen zum OB 56 erhalten Sie im *Referenzhandbuch "Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardfunktionen"*.

Alarm, Status

Ein Status-Alarm kann von einem DPV1-Slave erzeugt werden und bewirkt beim DPV1-Master den Aufruf des OB 55. Detaillierte Informationen zum OB 55 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, Diagnose-

--> Diagnosealarm

Alarm, Prozess-

--> Prozessalarm

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. Letztere werden mit der Programmiersoftware --> --> **STEP 7** in den möglichen Programmiersprachen (Kontaktplan und Anweisungsliste) erstellt und sind in Codebausteinen gespeichert. Daten sind in Datenbausteinen gespeichert.

Anwenderspeicher

Der Anwenderspeicher enthält --> Code- und --> Datenbausteine des Anwenderprogramms. Der Anwenderspeicher kann sowohl in der CPU integriert sein oder auf zusteckbaren Memory Cards bzw. Speichermodulen. Das Anwenderprogramm wird jedoch grundsätzlich aus dem --> Arbeitsspeicher der CPU abgearbeitet.

Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist ein RAM-Speicher in der --> CPU, auf den der Prozessor während der Programmbearbeitung auf das Anwenderprogramm zugreift.

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 Baugruppenparametern.

Betriebssystem der CPU

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 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.)

CP

--> Kommunikationsprozessor

CPU

Central Processing Unit = Zentralbaugruppe des S7-Automatisierungssystems mit Steuer- und Rechenwerk, Speicher, Betriebssystem und Schnittstelle für Programmiergerät.

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.

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.

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.

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.

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

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).

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.

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.

Flash-EPROM

FEPROMs entsprechen in ihrer Eigenschaft, Daten bei Spannungsausfall zu erhalten, den elektrisch löschbaren EEPROMS, sind jedoch wesentlich schneller löschar (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.

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 CFBs).

GSD-Datei

In einer Geräte-Stammdaten-Datei (GSD-Datei) sind alle slavespezifischen Eigenschaften hinterlegt. Das Format der GSD-Datei ist in der Norm EN 50170, Volume 2, PROFIBUS, hinterlegt.

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.

Kommunikationsprozessor

Kommunikationsprozessoren sind Baugruppen für Punkt-zu-Punkt- und für Buskopplungen.

komprimieren

Mit der PG-Online-Funktion "Komprimieren" werden alle gültigen Bausteine im RAM der CPU bündig und lückenlos an den Anfang des Anwenderspeichers 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 konsistent behandelt werden, d. h., der Wert einer Analogbaugruppe darf durch das Auslesen zu zwei verschiedenen Zeitpunkten nicht verfälscht werden.

Ladespeicher

Der Ladespeicher ist Bestandteil der Zentralbaugruppe. Er beinhaltet vom Programmiergerät erzeugte Objekte. Er ist entweder als zusteckbare Memory Card oder als fest integrierter Speicher realisiert.

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.

Lokaldaten

--> Daten, temporäre

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).

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.

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 (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

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.

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 die Reihenfolge der Bearbeitung des Anwenderprogrammes festgelegt.

OB

--> Organisationsbaustein

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.

PG

--> Programmiergerät

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 Ein-/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. Ein-/Ausgabestromkreise können gewurzelt sein.alena

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-DP

Digitale, analoge und intelligente Baugruppen sowie ein breites Spektrum von Feldgeräten nach EN 50170, Teil 3 wie zum Beispiel Antriebe oder Ventilinseln werden vom Automatisierungssystem an den Prozess vor Ort verlagert - und dies über eine Entfernung von bis zu 23 km.

Die Baugruppen und Feldgeräte werden dabei über den Feldbus PROFIBUS-DP mit dem Automatisierungssystem verbunden und wie zentrale Peripherie angesprochen.

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 SIMATIC.

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 alarmauslösenden Baugruppen aufgrund eines bestimmten Ereignisses im Prozess. Der Prozessalarm wird der CPU gemeldet. Entsprechend der Priorität dieses Alarms wird dann der zugeordnete --> Organisationsbaustein bearbeitet.

RAM

Ein RAM (Random Access Memory) ist ein Halbleiterspeicher mit wahlfreiem Zugriff (Schreib-/Lesespeicher).

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

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

SFB

--> System-Funktionsbaustein

SFC

--> System-Funktion

Signalbaugruppe

Signalbaugruppen (SM) bilden die Schnittstelle zwischen dem Prozess und dem Automatisierungssystem. Es gibt digitale Eingabe- und Ausgabebaugruppen (Ein-/Ausgabebaugruppe, digital) sowie analoge Eingabe- und Ausgabebaugruppen. (Ein-/Ausgabebaugruppe, analog)

Slave

Ein Slave darf nur nach Aufforderung durch einen --> Master Daten mit diesem austauschen.

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 Bus-System. Die Peripherie und die Programmiersprache sind auf die Belange der Steuerungstechnik ausgerichtet.

SPS

--> Speicherprogrammierbare Steuerung

STEP 7

Programmiersprache zur Erstellung von Anwenderprogrammen für SIMATIC S7-Steuerungen.

Systemdiagnose

Systemdiagnose ist die Erkennung, Auswertung und die Meldung von Fehlern, die innerhalb des Automatisierungssystems auftreten. Beispiele für solche Fehler sind: Programmfehler oder Ausfälle auf Baugruppen. Systemfehler können mit LED-Anzeigen oder in **STEP 7** angezeigt werden.

System-Funktion

Eine System-Funktion (SFC) ist eine im Betriebssystem der CPU integrierte --> Funktion, die bei Bedarf im STEP 7-Anwenderprogramm aufgerufen werden kann.

System-Funktionsbaustein

Ein System-Funktionsbaustein (SFB) ist ein im Betriebssystem der CPU integrierter --> Funktionsbaustein, der bei Bedarf im STEP 7-Anwenderprogramm aufgerufen werden kann.

Systemspeicher

Der Systemspeicher ist auf der Zentralbaugruppe integriert und als RAM-Speicher ausgeführt. Im Systemspeicher 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 S7-300 beschreiben. Damit können Sie sich jederzeit einen Überblick verschaffen über:

- den Ausbau der S7-300
- die aktuelle Parametrierung der CPU und der parametrierfähigen Signalbaugruppen
- die aktuellen Zustände und Abläufe in der CPU und den parametrierbaren Signalbaugruppen.

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!

Timer

--> Zeiten

Token

Zugriffsberechtigung am Bus

Untersetzungsfaktor

Der Untersetzungsfaktor bestimmt, wie häufig --> GD-Pakete gesendet und empfangen werden auf Basis des CPU-Zyklus.

Uhrzeitalarm

--> Alarm, Uhrzeit-

Varistor

spannungsabhängiger Widerstand

Verzögerungsalarm

--> Alarm, Verzögerungs-

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).

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.

Zykluszeit

Die Zykluszeit ist die Zeit, die die --> CPU für die einmalige Bearbeitung des --> Anwenderprogramms benötigt.

Index

A

Abschlusswiderstand 13-1
 am Busanschluss-Stecker einstellen
 7-18
 MPI-Subnetz 5-49
Abstandsmaße 5-6
Adresse 13-1
Adressen
 Analogbaugruppe 8-5
 Digitalbaugruppe 8-3
 integrierte Ein-/Ausgänge der CPUs 8-6
Adressierung
 freie 8-1, 8-3
 steckplatzorientiert 8-1
Akku 13-1
 einlegen 9-6
 Regeln für den Umgang 10-10
 wechseln 10-9
Aktor-/Sensor-Interace 5-33
Aktoren anschließen 7-8
Alarm 13-1
 beim DP-Master 11-21
 Diagnose- 13-5
 Herstellerspezifischer Alarm 13-1
 Prozeß- 13-13
 Statusalarm 13-2
 Uhrzeit- 13-2
 Updatealarm 13-1
 Verzögerungs- 13-2
 Weck- 13-2
Analogbaugruppe 13-2
 Adressen 8-5
Anlauf 13-2
 CPU 31x-2 DP als DP-Master 9-26
 CPU 31x-2 DP als DP-Slave 9-29
 CPU 31xC-2 DP als DP-Master 9-26
 CPU 31xC-2 DP als DP-Slave 9-29
Anordnung
 der Baugruppen 5-7
Anschaltungsbaugruppe
 Verbindungsleitungen 5-9
Anschließen
 an Federklemmen 7-8
 PG 9-8
 Sensoren und Aktoren 7-8
Anwenderprogramm 13-3
Anwenderspeicher 13-3

Arbeitsspeicher 13-3
asynchroner Fehler 11-4
Aufbau
 Anordnung der Baugruppen 5-7
 geerdetes Bezugspotential 5-19
 in Schränken 5-12
 mit potenzialgebundenen Baugruppen
 5-24
 senkrechter 5-3
 ungeerdetes Bezugspotential 5-20
 waagrechter 5-3
Aufbau EMV vertäglicher Anlagen 12-3
Ausgabestand 13-6

B

Backup-Speicher 13-3
Baugruppe
 Anfangsadresse 8-1
 Anordnung 5-7, 5-10
 beschriften 7-13
 demonstrieren 10-5
 Einbaumaße 5-4
 montieren 6-8
 potentialgebundene 5-22
 potentialgetrennte 5-22
 tauschen 10-4
Baugruppenparameter 13-3
Baugruppentausch
 Regeln 10-4
 Verhalten der S7-300 10-8
Beobachten
 von Variablen 11-1
Beschriftungsschild 6-2
Beschriftungsstreifen
 einschieben 7-13
 Zuordnung zu Baugruppen 7-13
Betriebsartenschalter
 Kaltstart mit 9-16
 Urlöschen mit 9-15
Betriebssystem
 der CPU 13-3
 sichern 10-2
 updaten 10-3
Betriebszustand 13-4

Bezugspotenzial
geerdet 5-19
ungeerdet 5-20
Blitzschutz-Potentialausgleich 12-21
Blitz-Schutzzonen-Konzept 12-19
Bus 13-4
Rückwand- 13-13
Busabschluss 5-49
Busanschluss-Stecker 5-40
Abschlusswiderstand einstellen 7-18
abziehen 7-18
an Baugruppe anschließen 7-18
Busleitung anschließen 7-17
BUSF
LED 11-10
BUSF1
LED 11-10
BUSF2
LED 11-10
Busleitungen
Verlegungsregeln 5-40
Bussegment 13-4
Busverbinder
aufstecken 6-8

C

Codebaustein 13-4
CPU
Betriebssystem 13-3
verdrahten 7-7
CPU 313C-2 DP
als DP-Master in Betrieb nehmen 9-25
als DP-Slave in Betrieb nehmen 9-29
CPU 314C-2 DP
als DP-Master in Betrieb nehmen 9-25
als DP-Slave in Betrieb nehmen 9-29
CPU 315-2 DP
als DP-Master in Betrieb nehmen 9-25
als DP-Slave in Betrieb nehmen 9-29
CPU 316-2 DP
als DP-Master in Betrieb nehmen 9-25
als DP-Slave in Betrieb nehmen 9-29
CPU 318-2 DP
als DP-Master in Betrieb nehmen 9-25
als DP-Slave in Betrieb nehmen 9-29
Kaltstart 9-16

D

Daten
konsistente 13-9
statische 13-5
temporäre 13-5
Datenbaustein 13-4

Defaultadressierung 8-1
Demontieren
der Baugruppen 10-5
Diagnose
als DP-Master 11-12
als DP-Slave 11-15
durch LEDs 11-7
gerätebezogen 11-27
kennungsbezogen 11-25
mit "Hardware diagnostizieren" 11-6
mit Sytemfunktionen 11-5
System- 13-15
Diagnoseadresse 11-18
Diagnosealarm 13-5
Diagnosepuffer 11-5, 13-5
Digitalausgabebaugruppe
Ersatzsicherung 10-11
Sicherung wechseln 10-12
Digitalausgabegruppen vor induktiven
Überspannungen schützen 12-28
Digitalbaugruppe
Adressen 8-3
Direkter Datenaustausch 9-34
DP-Master 13-5
Alarmer 11-21
DP-Slave 13-5
DPV1 13-5

E

Einbaumaße
der Baugruppen 5-4
Einschalten
erstes 9-13
Voraussetzungen 9-13
Einspeisung
geerdet 5-17
Einzelschrittmodus 11-1
EMV
Definition 12-3
EMV fehlerfreie Montage 12-7
EMV-gerechte Montage - Beispiele 12-9
Entsorgung
Pufferbatterie 10-10
Erde 13-6
erden 13-6
erdfrei 13-6
erdfreier Aufbau
PG anschließen 9-12
Erdungskonzept 5-22
Ereigniskennung 11-14, 11-19
Erforderliche Grundkenntnisse 1-1
Ersatzwert 13-6
Erweiterungsgerät 5-2
Erzeugnisstand 13-6

F

- Fehler
 - asynchron 11-4
 - synchron 11-4
- Fehleranzeige 13-6
- Fehleranzeigen
 - DP-fähige CPUs 11-10
- Fehlerbehandlung 11-4
- Fehlerfreies Betreiben einer S7-300 12-1
- Fehlerreaktion 13-7
- Forcen 11-2, 13-7
- Freie Adressierung 8-1, 8-3
- Frontstecker
 - aufstecken 7-12
 - Kodierung 7-12
 - verdrahten 7-3, 7-10
 - vorbereiten 7-9
- Frontsteckercodierung
 - aus Baugruppe entfernen 10-6
 - aus Frontstecker entfernen 10-7
- Funktion
 - FC 13-7
- Funktionsbaustein
 - FB 13-7
- Funktionserdung 13-8

G

- GD-Element 13-8
- GD-Kreis 13-8
- GD-Paket 13-8
- gerätebezogene Diagnose 11-27
- Geräte-Stammdaten-Datei 13-8
- Globaldaten 13-8
- GSD-Datei 13-8
- Gültigkeitsbereich des Handbuchs 1-1

H

- Herstellerkennung 11-24
- Herstellerspezifischer Alarm 13-1
- Höchste MPI-Adresse 5-35
- Höchste PROFIBUS-DP-Adresse 5-35
- In Betrieb nehmen
 - CPU 31x-2 DP als DP-Master 9-25
 - CPU 31x-2 DP als DP-Slave 9-28
 - CPU 31xC-2 DP als DP-Master 9-25
 - CPU 31xC-2 DP als DP-Slave 9-28
 - PROFIBUS-DP 9-24

I

- Inbetriebnahme
 - Checkliste 9-4
 - Software-Voraussetzung 9-1
 - Verhalten im Fehlerfall 9-3
 - Vorgehensweise mit der Hardware 9-2
 - Vorgehensweise mit der Software 9-3
- Instanzenbaustein 13-9
- Internet 1-6

K

- Kaltstart 9-16
 - mit Betriebsartenschalter 9-16
- Kennungsbezogene Diagnose 11-25
- komprimieren 13-9
- Konfiguration 13-9
- Konsistente Daten 8-7, 13-9

L

- Ladespeicher 13-9
- Lastspannung
 - Anschluss des Bezugspotenzials 5-27
- Laststrom
 - ermitteln 5-30
- Laststromkreise
 - erden 5-26
- Laststromversorgung
 - aus PS 307 5-31
- Laufzeitfehler 13-9
- LED 11-10
- Leitungen
 - vorbereiten 7-9
- Leitungen schirmen 12-12
- Leitungsführung außerhalb von Gebäuden 12-18
- Leitungsführung innerhalb von Gebäuden 12-16
- Leitungslängen
 - größere 5-43
 - maximale 5-41
 - MPI-Subnetz 5-42
 - PROFIBUS-Subnetz 5-43
 - Stichleitungen 5-43
- Leitungsschirme
 - erden 5-26
- Lokaldaten 13-10

M

- Masse 13-10

Masseverbindung EMV gerechte Montage 12-7
Material
 benötigtes 6-3
Maximalausbau 5-11
Memory Card
 stecken 9-7
 wechseln 9-7
Merker 13-10
Montieren
 der Baugruppen 6-8
MPI 13-10
 maximale Baudrate 5-34
 maximale Teilnehmerzahl 5-34
MPI-Adresse
 Empfehlung 5-36
 höchste 5-35
 Regeln 5-35
 voreingestellte 5-35
MPI-Schnittstelle 5-37
MPI-Subnetz 5-32
 Abschlusswiderstand 5-49
 Beispiel 5-44
 maximale Entfernung 5-45
 Segment 5-42

N

Netzspannung
 einstellen auf Stromversorgung 7-5
Netzspannungs-Wahlschalter 7-5
Neustart 13-11

O

OB 13-11
OB-Priorität 13-11
Offene Betriebsmittel 6-1
Organisationsbaustein 13-11
örtlicher Potentialausgleich 12-23

P

Parameter 13-11
 Baugruppen- 13-3
PG
 an erdfreien Aufbau 9-12
 anschließen 9-8
 über Stichleitung an Subnetz 9-11
 Zugriff über Netzgrenzen 5-48
Potentialausgleich 13-12
Potentialausgleich - Blitzschutz 12-21
potentialgebunden 13-12
potentialgetrennt 13-12

Potenzialausgleich 12-13
Potenzialausgleichsleitung 5-26
Potenzialdifferenzen 5-26
Priorität
 OB 13-11
Prioritätsklasse 13-12
PROFIBUS Terminator 5-49
PROFIBUS-Adresse
 Empfehlung 5-36
PROFIBUS-Buskabel 5-39
 Eigenschaften 5-39
PROFIBUS-DP 13-12
 Direkter Datenaustausch 9-34
 in Betrieb nehmen 9-24
 maximale Baudrate 5-34
 maximale Teilnehmerzahl 5-34
PROFIBUS-DP-Adresse
 höchste 5-35
 Regeln 5-35
 voreingestellte 5-35
PROFIBUS-DP-Schnittstelle 5-38
PROFIBUS-DP-Subnetz 5-32
PROFIBUS-Subnetz
 Beispiel 5-46
 Leitungslängen 5-43
Profilschiene
 Befestigungslöcher 6-5
 Befestigungsschrauben 6-5
 Länge 5-4
 Lieferformen 6-3
 Schutzleiter anschließen 7-4
 Schutzleiteranschluss 6-4
 vorbereiten 6-4
Prozeßabbild 13-13
Prozeßalarm 13-13
Pufferbatterie
 einlegen 9-6
 entsorgen 10-10
 lagern 10-10
 Regeln für den Umgang 10-10
 wechseln 10-9

R

Regeln und Vorschriften für den fehlerfreien Betrieb 12-1
Remanenz 13-13
Repeater
 RS 485 5-41
Routing 5-48
RS 485
 Busanschluss-Stecker 5-40
RS 485-Repeater 5-41
Rückwandbus 13-13

S

S7-300
 erstes Einschalten 9-13
Schachtelungstiefe 13-14
Schirmanschlussklemme 5-5
Schirmauflageelement 7-14
 Leitungen auflegen 7-15
 montieren 7-14
Schirmauflage-Element 5-5
Schirmung von Leitungen 12-12
Schnittstellen
 MPI-Schnittstelle 5-37
 PROFIBUS-DP-Schnittstelle 5-38
 Welche Geräte an welche Schnittstelle?
 5-38
Schrank
 abführbare Verlustleistung 5-15
 Abmessungen 5-13
 Auswahl und Dimensionierung 5-12
 Typen 5-14
Schutzerdung
 Maßnahmen 5-25
Schutzleiter
 anschießen an Profilschiene 7-4
 Anschluss an Profilschiene 6-4
Schutzmaßnahmen
 für Gesamtanlage 5-18
Segment 5-34
 im MPI-Subnetz 5-42
 im PROFIBUS-Subnetz 5-43
Sensoren anschließen 7-8
Service 1-6
SF
 LED, Auswertung 11-8
Sichern
 des Betriebssystems 10-2
Sicherung wechseln
 Digitalausgabebaugruppe 10-12
Signalbaugruppe 13-14
SIMATIC-Manager 9-18
 starten 9-18
SINEC L2-DP 13-12
Slave-Diagnose
 Aufbau 11-22
 auslesen 11-15
 auslesen, Beispiele 11-17
Speicher
 Anwender 13-3
 Arbeits- 13-3
 Backup 13-3
 Lade- 13-9
 System- 13-15
Stationsstatus 11-23
Statusalarm 13-2

Statusanzeigen
 DP-fähige CPUs 11-10
Steckplatznummer
 stecken 6-10
 zuweisen 6-9
Steckplatznummernschild 6-2
Steckplatzorientierte Adressierung 8-1
Steuern
 von Variablen 11-1
Stichleitungen
 Länge 5-43
Störungen
 elektromagnetische 12-3
Stromversorgungsbaugruppe
 Netzspannung einstellen 7-5
 verdrahten 7-6
Subnetze 5-32
Support 1-6
synchroner Fehler 11-4
Systemdiagnose 13-15
System-Funktion
 SFC 13-15
System-Funktionsbaustein
 SFB 13-15
Systemspeicher 13-15

T

Tauschen
 Baugruppe 10-4
Trainingscenter 1-4

U

Übergabespeicher 9-30
Überspannungsschutz - Beispiel 12-26
Uhrzeitalarm 13-2
Untersatzungsfaktor 13-16
Update
 Betriebssystem 10-3
Updatealarm 13-1
Urlöschen
 mit Betriebsartenschalter 9-15
 MPI-Parameter 9-17

V

- Variable beobachten und steuern
 - Ausgänge steuern im STOP-Zustand der CPU 9-23
 - Triggerpunkte einstellen 9-21
 - Variable beobachten 9-20
 - Variable steuern 9-21
 - Variablentabelle erstellen 9-19
 - Variablentabelle öffnen 9-22
 - Variablentabelle speichern 9-22
 - Verbindung zur CPU herstellen 9-22
- Variablen
 - Beobachten 11-1
 - Forcen 11-2
 - Steuern 11-1
- Verbindungskamm 7-6
- Verbindungsleitungen
 - für Anschaltungsbaugruppen 5-9
- Verdrahten
 - benötigtes Werkzeug und Material 7-2
 - benötigtes Zubehör 7-1
 - Frontstecker 7-3, 7-10
 - PS und CPU 7-2, 7-6
 - Regeln 7-2

Verlegen einer Potenzialausgleichsleitung 12-13

Verzögerungsalarm 13-2

W

- wechseln
 - Akku 10-9
 - Pufferbatterie 10-9
 - Sicherung 10-12
- Weckalarm 13-2
- Weitere Unterstützung 1-4
- Werkzeug
 - benötigtes 6-3

Z

- Zähler 13-16
- Zeiten 13-17
- Zentralgerät 5-2
- Zubehör 6-2
 - zum Verdrahten 7-1
- Zugentlastung 7-10
- Zweck dieser Dokumentation 1-1
- Zykluszeit 13-17