

## SIMATIC

### ET 200S Interfacemodul IM 151-7 CPU

#### Handbuch



Zu dieser Dokumentation gehören folgende Ergänzungen:

Nr.	Benennung	Zeichnungsnummer	Ausgabe
1	Produktinformation	A5E00385825-02	11/2005
2	Produktinformation	A5E00860828-01	07/2006

Vorwort, Inhaltsverzeichnis	<b>1</b>
Produktübersicht	<b>2</b>
Kurzanleitung zur Inbetriebnahme (Getting Started)	<b>3</b>
Adressierung	<b>4</b>
ET 200S im PROFIBUS-Netz	<b>5</b>
ET 200S im MPI-Netz	<b>6</b>
DP-Mastermodul	<b>7</b>
Inbetriebnahme und Diagnose	<b>8</b>
Funktionen des IM 151-7 CPU	<b>9</b>
Zyklus- und Reaktionszeiten	<b>10</b>
Technische Daten	<b>11</b>
Umstieg von IM 151-7 CPU (6ES7 151-7Ax00-0AB0) auf IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0)	<b>12</b>
Stellung des IM 151-7 CPU in der CPU-Landschaft	<b>12</b>
Glossar, Index	

## 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 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 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 2003  
Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

A5E00058779-04

# Vorwort

## Zweck des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch stellt eine Ergänzung zum Handbuch *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S* dar. Es enthält die Beschreibung sämtlicher Funktionen des Interfacemoduls IM 151-7 CPU. Das Handbuch enthält nicht Funktionen, die ET 200S generell betreffen. Diese finden Sie im Handbuch *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S* (siehe auch Abschnitt "Einordnung in die Informationslandschaft").

Die Informationen des vorliegenden Handbuchs und des Handbuchs *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S* ermöglichen es Ihnen, ET 200S mit dem Interfacemodul IM 151-7 CPU als I-Slave am PROFIBUS-DP oder in einem MPI-Netz zu betreiben. Außerdem wird die Masterfunktionalität in Verbindung mit dem DP-Mastermodul beschrieben.

## Erforderliche Grundkenntnisse

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

Außerdem werden Kenntnisse über die Verwendung von Computern oder PC-ähnlichen Arbeitsmitteln (z. B. Programmiergeräten) unter dem Betriebssystem Windows 95/98/2000 bzw. NT vorausgesetzt. Sie sollten auch Kenntnisse im Umgang mit der Basissoftware *STEP 7* haben. Diese werden im Handbuch "Programmieren mit STEP 7 V5.x" vermittelt.

## Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch ist gültig für das Interfacemodul IM 151-7 CPU mit der Bestellnummer 6ES7 151-7AA10-0AB0 und das DP-Mastermodul mit der Bestellnummer 6ES7 138-4HA00-0AB0 sowie die im Handbuch *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S* angegebenen Komponenten des Dezentralen Peripheriesystems ET 200S.

Dieses Handbuch enthält eine Beschreibung der Komponenten, die zum Zeitpunkt der Herausgabe des Handbuchs gültig sind. Wir behalten uns vor, neuen Komponenten und Komponenten mit neuem Ausgabestand eine Produktinformation mit aktuellen Informationen beizulegen.

Für IM 151-7 CPU mit der Bestellnummer 6ES7 151-**7AA00**-0AB0 und IM 151-7 CPU FO mit der Bestellnummer 6ES7 151-**7AB00**-0AB0 laden Sie das zugehörige Handbuch *ET 200S Interfacemodul IM 151-7 CPU* bitte aus dem Internet herunter:

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

Beitrags-ID 2460607.

Dieses Handbuch ist ebenso auf der SIMATIC Manual Collection verfügbar.



NOTICE:

Changed Entry ID: 29863629

## Änderungen gegenüber der Vorgängerversion

Gegenüber der Vorgängerversion enthält das vorliegende Handbuch folgende Änderungen/Ergänzungen:

- Bestellnummer bzw. Paketierung des Dokumentationspaketes geändert (siehe Einordnung in die Informationslandschaft).
- Kleinere Korrekturen vorgenommen.

## Normen und Zulassungen








Das Dezentrale Peripheriesystem ET 200S basiert auf der Norm IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1.

Das Dezentrale Peripheriesystem ET 200S erfüllt die Anforderungen und Kriterien der IEC 61131, Teil 2 und die Anforderungen zur CE-Kennzeichnung. Für ET 200S liegen die Zulassungen für CSA, UL und FM sowie Schiffsbau vor.

Ausführliche Angaben zu den Normen und Zulassungen finden Sie im Handbuch *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S*.

## Einordnung in die Informationslandschaft

Folgende Aufstellung zeigt eine Inhaltsübersicht der Dokumentationspakete bzw. Handbücher:

<p><b>Dezentrales Peripheriesystem ET 200S</b></p> <p><b>6ES7151-1AA10-8xA0<sup>1</sup></b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montieren und Verdrahten von ET 200S</li> <li>• Inbetriebnahme und Diagnose von ET 200S</li> <li>• Technische Daten von IM151-1, digitale und analoge Elektronikmodule</li> <li>• Bestellnummern für ET 200S</li> </ul>	<p><b>Motorstarter ET 200S</b></p> <p><b>6ES7151-1AA10-8xA0<sup>1</sup></b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montieren und Verdrahten von Motorstartern</li> <li>• Inbetriebnahme und Diagnose von Motorstartern</li> <li>• Technische Daten von Motorstartern</li> <li>• Bestellnummern für Motorstartern</li> </ul>	<p><b>ET 200S Interfacemodul IM151-7 CPU</b></p> <p><b>6ES7151-1AB00-8xA0<sup>1</sup></b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adressierung von IM151-7 CPU</li> <li>• ET 200S mit IM151-7 CPU im PROFIBUS-Netz</li> <li>• Inbetriebnahme und Diagnose von IM151-7 CPU</li> <li>• Technische Daten des IM151-7 CPU</li> </ul>	
<p><b>Technologische Funktionen ET 200S</b></p> <p><b>6ES7151-1AC00-8xA0<sup>1</sup></b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1COUNT 24V/100kHz</li> <li>• 1COUNT 5V/500kHz</li> <li>• 1SSI</li> <li>• 2PULSE</li> </ul>	<p><b>Positionieren ET 200S</b></p> <p><b>6ES7151-1AD00-8xA0<sup>1</sup></b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1STEP 5V/204kHz</li> <li>• 1POS INC/Digital</li> <li>• 1POS SSI/Digital</li> <li>• 1POS INC/Analog</li> <li>• 1POS SSI/Analog</li> </ul>	<p><b>Automatisierungssystem S7-300, Operationsliste</b></p> <p><b>6ES7398-8AA10-8xN0<sup>1</sup></b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...</li> <li>• IM 151-7 CPU</li> <li>• ...</li> </ul>	
<p><sup>1</sup> x= Sprachkennung für Bestellnummern</p> <p>Die Dokumentationspakete bzw. Handbücher können nur in den Sprachen deutsch und englisch bestellt werden. Im Internet sind zusätzlich die Sprachen französisch, spanisch und italienisch erhältlich (siehe Service &amp; Support im Internet)</p>			<p><b>Serielle Schnittstellenbaugruppen ET 200S</b></p> <p><b>6ES7151-1AE00-8xA0<sup>1</sup></b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1SI 3964/ASCII</li> <li>• 1SI MODBUS/USS</li> </ul>

---

### Hinweis

Das Handbuch *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S Fehlersichere Module* befindet sich im Dokumentationspaket *S7 F Systems* und im Dokumentationspaket *S7 Distributed Safety*.

---

### Wegweiser

Um Ihnen den schnellen Zugriff auf spezielle Informationen zu erleichtern, enthält das Handbuch folgende Zugriffshilfen:

- Am Anfang des Handbuches finden Sie ein vollständiges Gesamtinhaltsverzeichnis und jeweils eine Liste der Bilder und Tabellen, die im gesamten Handbuch enthalten sind.
- In den Kapiteln finden Sie auf jeder Seite in der linken Spalte Informationen, die Ihnen einen Überblick über den Inhalt des Abschnitts geben.
- Im Anschluss an die Anhänge finden Sie ein Glossar, in welchem wichtige Fachbegriffe definiert sind, die im Handbuch verwendet wurden.
- Am Ende des Handbuchs finden Sie ein ausführliches Stichwortverzeichnis, welches Ihnen den schnellen Zugriff auf die gewünschte Information ermöglicht.
- Sprachkennung für die Bestellnummern der Handbücher z.B.

6ES7151-1AB00-8xA0

x = A = deutsch, B = Englisch

### Besondere Hinweise

Zusätzlich zu den Handbüchern für ET 200S benötigen Sie das Handbuch zu dem eingesetzten DP-Master und die Dokumentation zur eingesetzten Projektier- und Programmiersoftware (Aufstellung siehe Handbuch *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S*, Anhang A).

---

### Hinweis

Eine genaue Aufstellung der Handbuchinhalte der ET 200S-Handbücher finden Sie im Kapitel 1.2 dieses Handbuchs. Wir empfehlen Ihnen, sich als erstes in diesem Kapitel zu orientieren, welche Inhalte in welchem Handbuch für die Lösung Ihrer Aufgabenstellung wichtig sind.

---

### Recycling und Entsorgung

Das IM 151-7 CPU ist aufgrund seiner schadstoffarmen Ausrüstung recyclingfähig. Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgerätes wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektronikschrott.

## **Weitere Unterstützung**

Bei Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

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

## **Trainingscenter**

Um Ihnen den Einstieg in das xxx und das Automatisierungssystem SIMATIC S7 zu erleichtern, bieten wir 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.

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

## A&D Technical Support

Weltweit erreichbar zu jeder Tageszeit:



<p><b>Weltweit (Nürnberg)</b> <b>Technical Support</b></p> <p>Ortszeit: 0:00 bis 24:00 / 365 Tage          Telefon: +49 (0) 180 5050-222          Fax: +49 (0) 180 5050-223          E-Mail: <a href="mailto:adsupport@siemens.com">adsupport@siemens.com</a>          GMT: +1:00</p>		
<p><b>Europa / Afrika (Nürnberg)</b> <b>Authorization</b></p> <p>Ortszeit: Mo.-Fr. 8:00 bis 17:00          Telefon: +49 (0) 180 5050-222          Fax: +49 (0) 180 5050-223          E-Mail: <a href="mailto:adsupport@siemens.com">adsupport@siemens.com</a>          GMT: +1:00</p>	<p><b>United States (Johnson City)</b> <b>Technical Support and Authorization</b></p> <p>Ortszeit: Mo.-Fr. 8:00 bis 17:00          Telefon: +1 (423) 262 2522          Fax: +1 (423) 262 2289          E-Mail: <a href="mailto:simatic.hotline@sea.siemens.com">simatic.hotline@sea.siemens.com</a>          GMT: -5:00</p>	<p><b>Asien / Australien (Peking)</b> <b>Technical Support and Authorization</b></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: <a href="mailto:adsupport.asia@siemens.com">adsupport.asia@siemens.com</a>          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.



# Inhaltsverzeichnis

	<b>Vorwort</b>	
<b>1</b>	<b>Produktübersicht</b>	
1.1	Was ist das Interfacemodul IM 151-7 CPU? .....	1-2
1.2	Wegweiser durch die ET 200S-Handbücher .....	1-5
<b>2</b>	<b>Kurzanleitung zur Inbetriebnahme (Getting Started)</b>	
2.1	1. Schritt: Montieren von IM 151-7 CPU (ET 200S) und S7-300 .....	2-3
2.2	2. Schritt: Verdrahten von IM 151-7 CPU (ET 200S) und S7-300 .....	2-4
2.3	3. Schritt: In Betrieb nehmen des IM 151-7 CPU (ET 200S) .....	2-6
2.4	4. Schritt: Konfigurieren des IM 151-7 CPU für Stand-Alone-Betrieb (MPI) .....	2-7
2.5	5. Schritt: Programmieren des IM 151-7 CPU .....	2-9
2.6	6. Schritt: Probelauf .....	2-10
2.7	7. Schritt: Umrüsten des IM 151-7 CPU als I-Slave und in Betrieb nehmen der S7-300 .....	2-11
2.8	8. Schritt: Konfigurieren des IM 151-7 CPU als I-Slave und der S7-300 als DP-Master .....	2-12
2.9	9. Schritt: Programmieren des IM 151-7 CPU und der S7-300-CPU ....	2-17
2.10	10. Schritt: In Betrieb nehmen und Probelauf von IM 151-7 CPU und S7-300 .....	2-20
<b>3</b>	<b>Adressierung</b>	
3.1	Steckplatzorientierte Adressierung der Peripheriemodule .....	3-2
3.2	Freie Adressierung der Peripheriemodule .....	3-4
3.3	Datenaustausch mit dem DP-Master .....	3-5
3.4	Zugriff auf den Übergabespeicher im IM 151-7 CPU .....	3-7
<b>4</b>	<b>ET 200S im PROFIBUS-Netz</b>	
4.1	ET 200S im PROFIBUS-Netz .....	4-2
4.2	Netzkomponenten .....	4-6
4.3	PROFIBUS-Adresse .....	4-8
4.4	Funktionen über PG/OP .....	4-9
4.5	Direkter Datenaustausch .....	4-12

<b>5</b>	<b>ET 200S im MPI-Netz</b>	
5.1	ET 200S im MPI-Netz .....	5-2
5.2	MPI-Adresse .....	5-3
<b>6</b>	<b>DP-Mastermodul</b>	
6.1	DP-Mastermodul montieren .....	6-2
6.2	IM 151-7 CPU als DP-Master in Betrieb nehmen .....	6-3
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme und Diagnose</b>	
7.1	IM 151-7 CPU projektieren .....	7-2
7.2	IM 151-7 CPU urlöschen .....	7-5
7.3	Inbetriebnahme und Anlauf von IM 151-7 CPU als I-Slave .....	7-8
7.4	Diagnose durch LED-Anzeige .....	7-10
7.5	Diagnose über Diagnoseadresse mit STEP 7 .....	7-13
7.6	Slave-Diagnose bei Einsatz des IM 151-7 CPU als I-Slave .....	7-16
7.6.1	Stationsstatus 1 bis 3 .....	7-17
7.6.2	Master-PROFIBUS-Adresse .....	7-19
7.6.3	Herstellerkennung .....	7-19
7.6.4	Kennungsbezogene Diagnose .....	7-20
7.6.5	Modulstatus .....	7-21
7.6.6	Alarmstatus .....	7-23
7.7	Diagnosedaten der Elektronikmodule .....	7-26
7.7.1	Diagnosedaten der Elektronikmodule im Anwenderprogramm auswerten .....	7-26
7.7.2	Aufbau und Inhalt der Diagnosedaten Bytes 0 bis 7 .....	7-28
7.7.3	Kanalspezifische Diagnosedaten ab Byte 8 .....	7-30
7.7.4	Beispiel: ET 200S-Modul: 2 AI U (6ES7 134-4FB00-0AB0) mit je einer Diagnose für Kanal 0 und 1 .....	7-31
<b>8</b>	<b>Funktionen des IM 151-7 CPU</b>	
8.1	Daten für PROFIBUS-DP .....	8-2
8.2	Betriebsartenschalter und Anzeigeelemente .....	8-4
8.3	SIMATIC Micro Memory Card .....	8-6
8.4	Speicherkonzept .....	8-12
8.4.1	Speicherbereiche des IM 151-7 CPU .....	8-12
8.4.2	Speicherfunktionen .....	8-15
8.4.3	Operandenbereiche .....	8-20
8.4.4	Handling von Daten in DB .....	8-23
8.4.5	Speichern/Holen ganzer Projekte auf/von Micro Memory Card .....	8-25
8.5	Schnittstellen .....	8-26
8.6	Uhr .....	8-28
8.7	S7-Verbindungen .....	8-29
8.8	Kommunikation .....	8-34
8.9	Routing .....	8-38

8.10	Datenkonsistenz .....	8-41
8.11	Bausteine .....	8-42
8.12	Parameter .....	8-44
8.13	Parametrierung der Vergleichsstelle beim Anschluss von Thermoelementen .....	8-46
8.14	Ziehen und Stecken von Modulen im laufenden Betrieb .....	8-48
8.15	Aus- und Einschalten von Powermodulen im laufenden Betrieb .....	8-51
<b>9</b>	<b>Zyklus- und Reaktionszeiten</b>	
9.1	Zykluszeit .....	9-2
9.2	Reaktionszeit .....	9-6
9.3	Alarmreaktionszeit .....	9-9
<b>10</b>	<b>Technische Daten</b>	
10.1	Technische Daten des IM 151-7 CPU .....	10-2
<b>11</b>	<b>Umstieg von IM 151-7 CPU (6ES7 151-7Ax00-0AB0) auf IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0)</b>	
<b>12</b>	<b>Stellung des IM 151-7 CPU in der CPU-Landschaft</b>	
12.1	Unterschiede zu ausgewählten S7-300 CPUs .....	12-2
12.2	Portierung des Anwenderprogrammes .....	12-3
	<b>Glossar</b>	
	<b>Index</b>	

**Bilder**

1-1	Ansicht des Dezentralen Peripheriesystems ET 200S mit IM 151-7 CPU und DP-Mastermodul	1-3
1-2	Komponenten und benötigte Handbücher	1-5
2-1	Montieren von IM 151-7 CPU (ET 200S)	2-3
2-2	Ansicht der S7-300	2-5
3-1	Aufbau des defaultmäßig eingestellten Adressraums	3-2
3-2	Steckplätze bei ET 200S	3-2
3-3	Beispiel für die Adresszuordnung zu Peripheriemodulen	3-4
3-4	Aufbau des Adressraums bei freier Adressierung	3-4
3-5	Prinzip des Datenaustauschs zwischen DP-Master und ET 200S mit IM 151-7 CPU	3-5
4-1	Beispiel für ein PROFIBUS-Netz	4-2
4-2	Betriebsarteneinstellung der DP-Schnittstelle am IM 151-7 CPU	4-3
4-3	PG/OP greift über DP-Schnittstelle im DP-Master auf ET 200S zu	4-5
4-4	PG greift direkt auf ET 200S zu	4-5
4-5	DP-Netz anschließen	4-7
4-6	Prinzip des Forcens	4-10
4-7	Direkter Datenaustausch mit IM 151-7 CPU	4-12
5-1	Beispiel für ein MPI-Netz	5-2
6-1	Beispielaufbau mit IM 151-7 CPU als DP-Master	6-1
6-2	Montieren des DP-Mastermoduls	6-2
7-1	Bedienfolge des Betriebsartenschalters zum Urlöschen	7-6
7-2	Diagnoseadressen für DP-Master und ET 200S	7-13
7-3	Aufbau der Slave-Diagnose	7-16
7-4	Aufbau der kennungsbezogenen Diagnose des IM 151-7 CPU	7-20
7-5	Aufbau des Modulstatus	7-22
7-6	Aufbau des Alarmstatus	7-23
7-7	Byte y+4 bis y+7 für Diagnosealarm (Betriebszustandswechsel des I-Slave)	7-24
7-8	Byte y+4 bis y+7 für Diagnosealarm (SFB 75)	7-25
7-9	Aufbau der Diagnosedaten am Beispiel eines 4 kanaligen Mischmoduls	7-27
7-10	Bytes 0 und 1 der Diagnosedaten	7-28
7-11	Bytes 4 bis 7 der Diagnosedaten	7-29
7-12	Einzelfehler eines Kanals	7-30
8-1	Betriebsartenschalter	8-4
8-2	Position des Modulschachtes für die MMC-Karte am IM 151-7 CPU	8-9
8-3	Speicherbereiche eines IM 151-7 CPU	8-12
8-4	Lade- und Arbeitsspeicher	8-15
8-5	Bearbeitungsschritte innerhalb eines Zyklus	8-21
8-6	Handling von Rezepturdaten	8-23
8-7	Handling von Messwertarchiven	8-24
8-8	Routing – Netzübergang	8-39
8-9	Routing – Applikationsbeispiel TeleService	8-40
8-10	Beispiel für ein Parametrierfenster der CPU-Baugruppenparameter in STEP 7 V5.2 + SP1	8-47
9-1	Teile der Zykluszeit	9-2
9-2	Kürzeste Reaktionszeit	9-7
9-3	Längste Reaktionszeit	9-8
10-1	Prinzipschaltbild IM 151-7 CPU	10-4
12-1	Beispiel: FB mit ungepackten Adressen	12-3

12-2	Beispiel: FB mit gepackten Adressen .....	12-4
12-3	Beispiel: Umverdrahtung der Signale .....	12-5

**Tabellen**

1-1	Einschränkungen für den Betrieb von ET 200S-Modulen .....	1-2
1-2	Themen der Handbücher des Handbuch-Pakets ET 200S .....	1-6
3-1	Adressen der Peripheriemodule von ET 200S .....	3-3
3-2	Zugriffe auf die Adressbereiche .....	3-7
3-3	Adressieroberfläche in STEP 7 (Ausschnitt) .....	3-8
4-1	Verhalten des IM 151-7 CPU in Abhängigkeit von der Einstellung der DP-Schnittstelle .....	4-4
4-2	Netzkomponenten .....	4-6
6-1	Ereigniserkennung des IM 151-7 CPU als DP-Master .....	6-5
7-1	Projektiermöglichkeiten .....	7-2
7-2	Möglichkeiten zum Urlöschen .....	7-5
7-3	CPU-interne Vorgänge beim Urlöschen .....	7-6
7-4	LED-Anzeige für PROFIBUS-DP (IM 151-7 CPU ist I-Slave) .....	7-11
7-5	LED-Anzeige für PROFIBUS-DP (IM 151-7 CPU ist Master) .....	7-12
7-6	Reaktionen auf Betriebszustandsänderungen bzw. Unterbrechungen des Nutzdatentransfers im DP-Master und im ET 200S mit IM 151-7 CPU als I-Slave .....	7-14
7-7	Auswertung von RUN-STOP-Übergängen im DP-Master/im ET 200S mit IM 151-7 CPU als I-Slave .....	7-15
7-8	Aufbau von Stationsstatus 1 (Byte 0) .....	7-17
7-9	Aufbau von Stationsstatus 2 (Byte 1) .....	7-18
7-10	Aufbau von Stationsstatus 3 (Byte 2) .....	7-18
7-11	Aufbau der Master-PROFIBUS-Adresse (Byte 3) .....	7-19
7-12	Aufbau der Herstellerkennung (Byte 4, 5) .....	7-19
7-13	Kennungen der Modulklassen .....	7-28
8-1	Eigenschaften aus der GSD-Datei .....	8-2
8-2	Stellungen des Betriebsartenschalters .....	8-4
8-3	LED-Anzeige für CPU-Funktionalität .....	8-5
8-4	Verfügbare MMCs .....	8-7
8-5	Firmware-Update mit MMC .....	8-10
8-6	Sichern der Betriebssysteme .....	8-11
8-7	Remanenzverhalten der Speicherobjekte .....	8-14
8-8	Remanenzverhalten der DBs bei IM 151-7 CPU .....	8-14
8-9	Operandenbereiche des Systemspeichers .....	8-20
8-10	Anschließbare Geräte .....	8-27
8-11	Eigenschaften der Uhr .....	8-28
8-12	Verteilung der S7-Verbindungen .....	8-32
8-13	Verfügbarkeit der S7-Verbindungen .....	8-33
8-14	Kommunikationsdienste des IM 151-7 CPU .....	8-34
8-15	GD-Ressourcen des IM 151-7 CPU .....	8-37
8-16	Übersicht: Bausteine .....	8-42
8-17	Parameterblöcke, einstellbare Parameter und ihre Wertebereiche für IM 151-7 CPU .....	8-44
8-18	Parametrierung der Vergleichsstelle .....	8-46
8-19	Ergebnis des Soll-Ist-Vergleiches bei nicht parametrierbaren Modulen .....	8-49

8-20	Ergebnis des Soll-Ist-Vergleiches bei parametrierbaren Modulen, Powermodul eingeschaltet .....	8-49
8-21	Ergebnis des Soll-Ist-Vergleiches bei parametrierbaren Modulen, Powermodul ausgeschaltet .....	8-50
9-1	Betriebssystembearbeitungszeit im Zykluskontrollpunkt .....	9-3
9-2	Prozessabbild-Aktualisierung .....	9-3
9-3	Abhängigkeit der Anwenderprogrammbearbeitungszeit .....	9-4
9-4	Zyklusverlängerung durch Einschachteln von Alarmen .....	9-4
9-5	Alarmreaktionszeiten des IM 151-7 CPU (ohne Kommunikation) .....	9-9
10-1	Anschlussbelegung des Interfacemoduls IM 151-7 CPU .....	10-3
10-2	Anschlussbelegung des DP-Mastermoduls .....	10-3
12-1	Unterschiede zu ausgewählten S7-300 CPUs .....	12-2
12-2	Beispiel: Ersetzungen unter Extra ! Umverdrahten .....	12-4



# Produktübersicht

# 1

## In diesem Kapitel

Die Produktübersicht informiert Sie darüber:

- wie das Interfacemodul IM 151-7 CPU im Dezentralen Peripheriesystem ET 200S einzuordnen ist und
- in welchem Handbuch des Handbuchpakets für ET 200S Sie welche Informationen finden.

## Kapitelübersicht

Kapitel	Thema	Seite
1.1	Was ist das Interfacemodul IM 151-7 CPU?	1-2
1.2	Wegweiser durch die ET 200S-Handbücher	1-5

## 1.1 Was ist das Interfacemodul IM 151-7 CPU?

### Was ist das IM 151-7 CPU?

Das IM 151-7 CPU ist eine Komponente des Dezentralen Peripheriesystems ET 200S in der Schutzart IP 20. Das Interfacemodul IM 151-7 CPU ist eine "intelligente Vorverarbeitungseinheit" (I-Slave). Damit ist es möglich, Steuerungsaufgaben zu dezentralisieren.

Ein ET 200S mit IM 151-7 CPU kann deshalb vollständig und bei Bedarf auch eigenständig eine technologische Funktionseinheit steuern und als Stand-alone-CPU eingesetzt werden. In Verbindung mit dem DP-Mastermodul hat das IM 151-7 CPU auch DP-Master-Funktionalität. Der Einsatz des IM 151-7 CPU führt zu weiterer Modularisierung und Standardisierung von technologischen Funktionseinheiten und einfachen und übersichtlichen Maschinenkonzepten.

### Wie wird das IM 151-7 CPU in ET 200S integriert?

Das Interfacemodul IM 151-7 CPU wird wie jedes andere Modul in ET 200S integriert; d. h., gleiches Aufbaukonzept, gleiche Montage und Erweiterbarkeit.

### Einschränkungen für den Betrieb von ET 200S-Modulen

Folgende Module sind für den Betrieb mit dem IM 151-7 CPU erst ab dem genannten Ausgabestand einsetzbar:

Tabelle 1-1 Einschränkungen für den Betrieb von ET 200S-Modulen

Modul	Bestellnummer	ab Erzeugnisstand	Lieferfreigabe
1COUNT 24V/100kHz	6ES7 138-4DA03-0AB0	01	07/2002
1COUNT 5V/500kHz	6ES7 138-4DE01-0AB0	01	07/2002
1SSI	6ES7 138-4DB01-0AB0	01	07/2002
1STEP 5V/204kHz	6ES7 138-4DC00-0AB0	04	04/2001
1SI 3964/ASCII	6ES7 138-4DF00-0AB0	02	08/2000
1SI MODBUS/USS	6ES7 138-4DF10-0AB0	02	06/2002
2AI U HF	6ES7 134-4LB00-0AB0	03	03/2001
2AI I 2/4WIRE HF	6ES7 134-4MB00-0AB0	02	02/2000
2AO U HF	6ES7 135-4LB01-0AB0	01	11/2002

**Ansicht**

Im folgenden Bild finden Sie eine Beispielkonfiguration eines ET 200S mit IM 151-7 CPU.

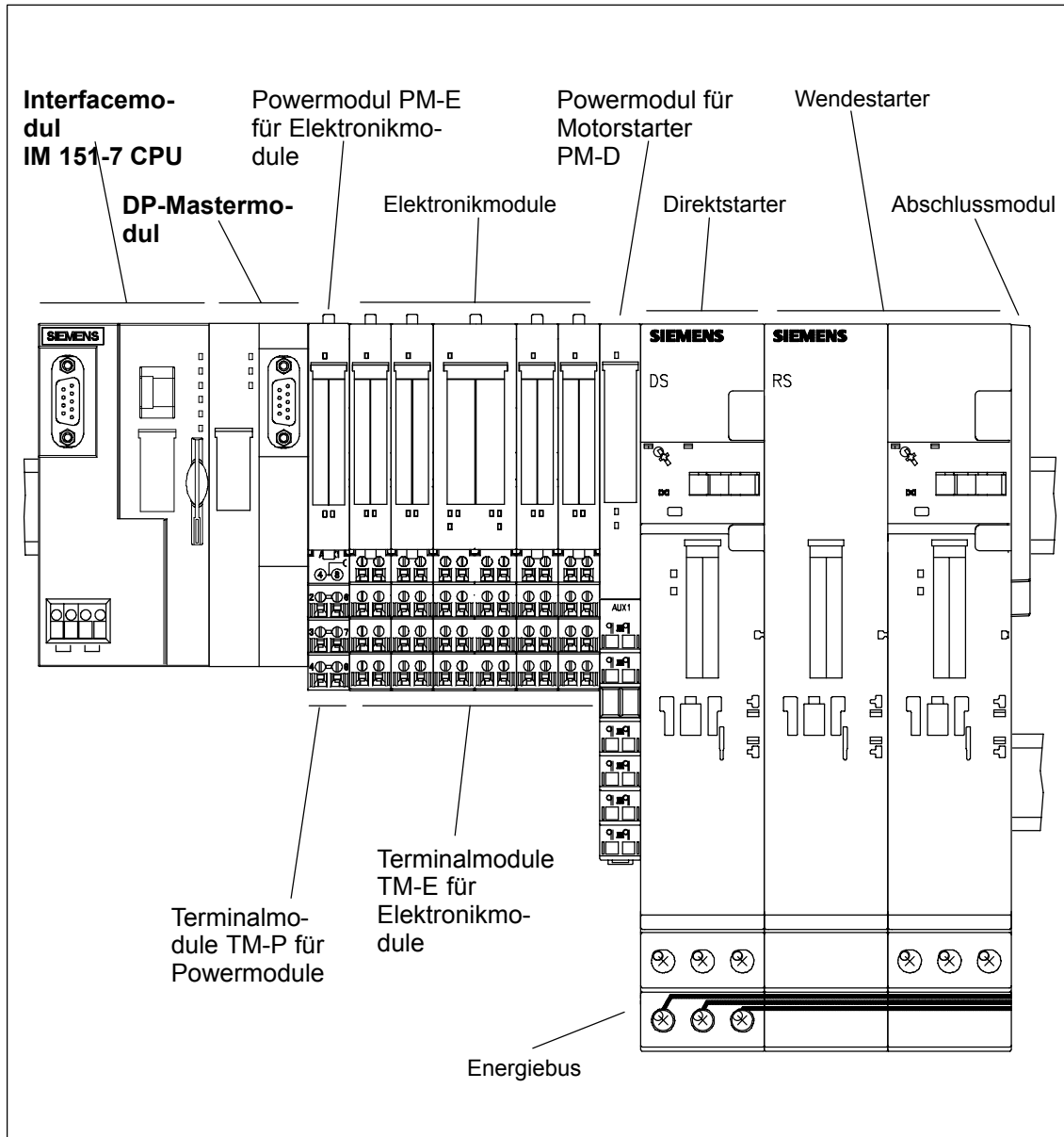


Bild 1-1 Ansicht des Dezentralen Peripheriesystems ET 200S mit IM 151-7 CPU und DP-Mastermodul

## Eigenschaften von IM 151-7 CPU im Unterschied zu anderen Modulen

Das Interfacemodul IM 151-7 CPU verfügt über folgende, spezielle Eigenschaften:

- Das Interfacemodul verfügt über SPS-Funktionalität (integrierter CPU-Teil mit 48 kByte Arbeitsspeicher).
- Das Interfacemodul kann nur mit gestecktem Ladespeicher (MMC) betrieben werden.
- Das Interfacemodul kann mit bis zu 63 Peripheriemodulen des ET 200S-Spektrums erweitert werden.
- Das Interfacemodul verfügt über einen Betriebsartenschalter mit den möglichen Stellungen RUN, STOP und MRES.
- Es gibt 6 LEDs auf der Frontseite des Interfacemoduls zur Anzeige von:
  - Fehlern eines ET 200S (SF),
  - Busfehlern (BF),
  - Versorgungsspannung für Elektronik (ON),
  - Forceaufträgen (FRCE),
  - Betriebsart des IM 151-7 CPU (RUN und STOP).
- Anschluss an den PROFIBUS-DP über RS 485
- Zusammen mit dem DP-Mastermodul kann das IM 151-7 CPU als DP-Master eingesetzt werden.

## Wie wird ET 200S mit IM 151-7 CPU projektiert?

Für die Projektierung von ET 200S mit IM 151-7 CPU (Konfigurierung und Parametrierung) benötigen Sie die Projektiersoftware *STEP 7*

- ab V5.1 + Service Pack 4 für IM 151-7 CPU als I-Slave
- ab V5.2 + Service Pack 1 für DP-Master-Funktionalität (IM 151-7 CPU mit DP-Mastermodul)

Die Vorgehensweise zur Projektierung des ET 200S mit IM 151-7 CPU finden Sie in den Kapiteln 7.1 und 6.2 des vorliegenden Handbuchs.

## Wie wird IM 151-7 CPU programmiert?

Für die Programmierung des IM 151-7 CPU benötigen Sie die Projektiersoftware *STEP 7*

- ab V5.1 + Service Pack 4 für IM 151-7 CPU als I-Slave
- ab V5.2 + Service Pack 1 für DP-Master-Funktionalität (IM 151-7 CPU mit DP-Mastermodul)

In der *Operationsliste* finden Sie den *STEP 7*-Operationsvorrat für die Programmierung des IM 151-7 CPU.

## 1.2 Wegweiser durch die ET 200S-Handbücher

### Sie setzen folgende Komponenten ein ...

Die Komponenten von ET 200S sind in verschiedenen Handbüchern beschrieben. Diese sind Bestandteil von verschiedenen Dokumentationspaketen. Im folgenden Bild finden Sie mögliche Aufbau-Varianten der ET 200S und die dazu notwendigen Handbücher in den Dokumentationspaketen.



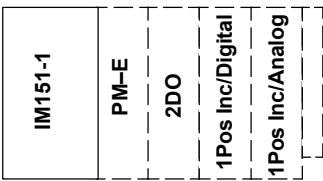
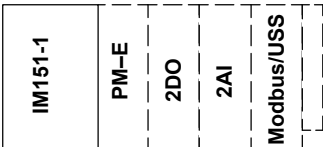

ET 200S besteht aus folgenden Komponenten:	Sie benötigen die Informationen der folgenden Handbücher:	Bestellnummern der erforderlichen Dokumentationspakete bzw. Handbücher
	<p>→ Dezentrales Peripheriesystem ET 200S</p>	6ES7 151-1AA10-8xA0
	<p>→ Dezentrales Peripheriesystem ET 200S + → Technologische Funktionen ET 200S</p>	6ES7 151-1AA10-8xA0 6ES7 151-1AC00-8xA0
	<p>→ Dezentrales Peripheriesystem ET 200S + → Positionieren ET 200S</p>	6ES7 151-1AA10-8xA0 6ES7 151-1AD00-8xA0
	<p>→ Dezentrales Peripheriesystem ET 200S + → Serielle Schnittstellenbaugruppe ET 200S</p>	6ES7 151-1AA10-8xA0 6ES7 151-1AE00-8xA0
	<p>→ Dezentrales Peripheriesystem ET 200S + → Interfacemodul IM151-7 CPU</p>	6ES7 151-1AA10-8xA0 6ES7 151-1AB00-8xA0

Bild 1-2 Komponenten und benötigte Handbücher

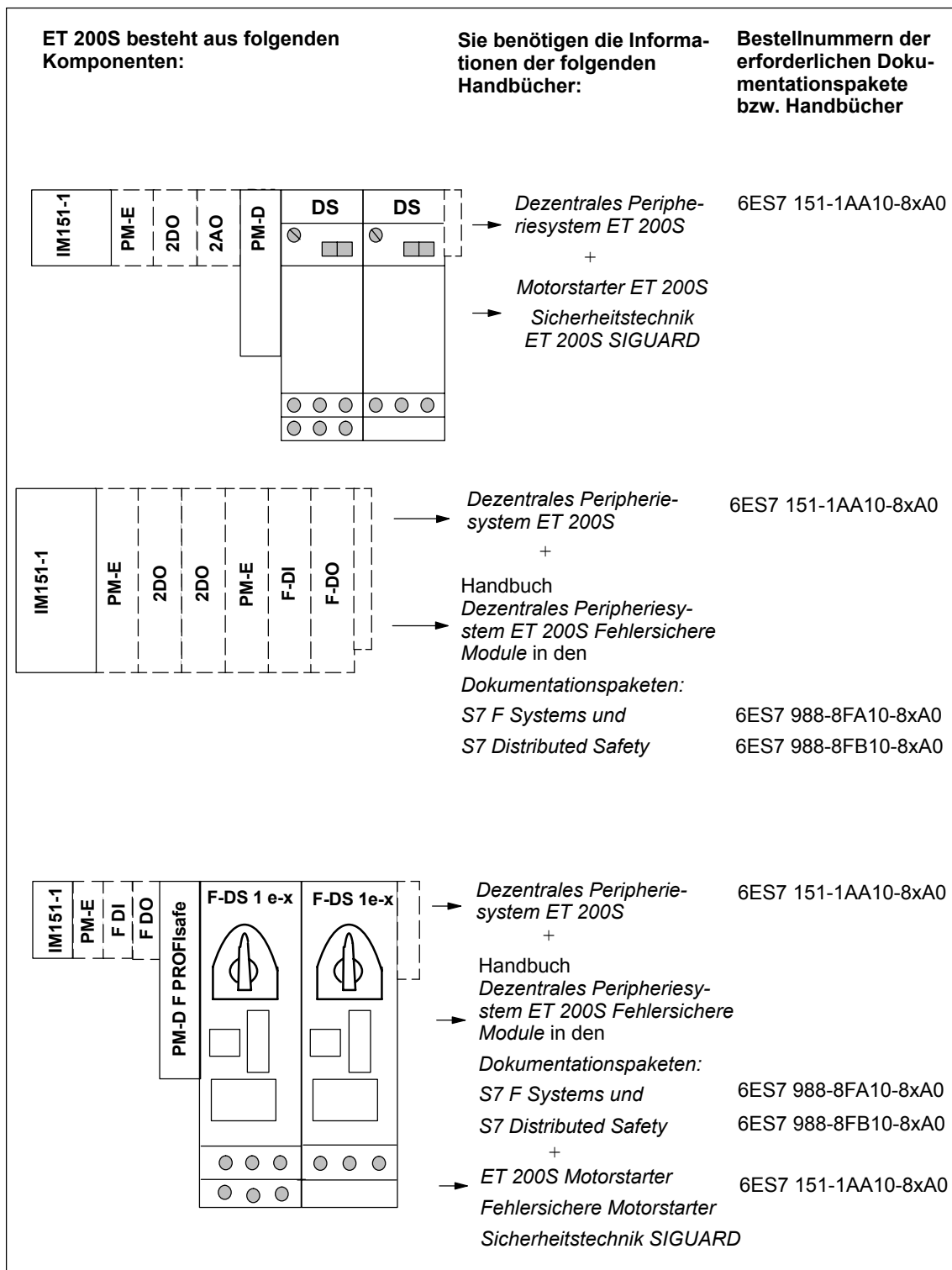


Bild 1-3 Komponenten und benötigte Handbücher (Fortsetzung)

## Wo finden Sie welche Information?

Die folgende Tabelle soll Ihnen als Orientierungshilfe dienen, zum schnellen Auffinden benötigter Informationen. Sie erfahren, in welchem Handbuch Sie nachsehen müssen und welches Kapitel das Thema behandelt.

Tabelle 1-2 Themen der Handbücher des Handbuch-Pakets ET 200S

Thema	Handbuch								
	Dezentrales Peripheriesystem ET 200S	ET 200S Motorstarter Fehlersichere Motorstarter	Interfacemodul IM 151-7 CPU	Technologische Funktionen ET 200S	Positionieren ET 220S	Serielle Schnittstellen- baugruppe ET 200S	Dezentrales Peripheriesystem ET 200S Fehlersichere Module	Sicherheitstechnik Systembeschreibung	S7 Distributed Safety Projektieren und Programmieren
Komponenten von ET 200S	1	1	1				2	2	2
Konfigurationsmöglichkeiten	1	3	4				3	3	1
Kommunikation								4	
Projektierung	3							7	3
Adressierung			2				5		
Montage	2	4					5		
Elektrischer Aufbau und Verdrahtung von ET 200S		5					6		
Programmierung								8	5
Inbetriebnahme und Diagnose	3	6					7		
Funktionen			5						
Allgemeine technische Daten	4	7					8		
Technische Daten			6	2-5	2	2,3			
Terminalmodule	5, 9, 11	9							
Powermodule	6, 9-11	10							
Direkt- und Sanftstarter	7								
Reversierstarter	8								
Sicherheitstechnik ET 200S SIGUARD	9								

Tabelle 1-2 Themen der Handbücher des Handbuch-Pakets ET 200S

Thema	Handbuch								
	Dezentrales Peripheriesystem ET 200S	ET 200S Motorstarter Fehlersichere Motorstarter	Interfacemodul IM 151-7 CPU	Technologische Funktionen ET 200S	Positionieren ET 2200S	Serielle Schnittstellenbaugruppe ET 200S	Dezentrales Peripheriesystem ET 200S Fehlersichere Module	Sicherheitstechnik Systembeschreibung	S7 Distributed Safety Projektieren und Programmieren
Interfacemodule		8							
Elektronikmodule		11-15							
Positioniermodule					3-6				
Erweiterungsmodule	10								
Fehlersichere Module	11						9		
Überwachungs-, Zyklus- und Reaktionszeiten			7				12	9	
Bestellnummern	A	A					11		
Maßbilder	B	B					10		
Applikationen	C								
Glossar	GI	GI	GI				13	10	9

### Fehlersichere Module ET 200S

Das Handbuch *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S Fehlersichere Module* finden Sie im Dokumentationspaket *S7 F Systems* (Bestellnummer 6ES7 988-8FA10-8xA0) und im Dokumentationspaket *S7 Distributed Safety* (Bestellnummer 6ES7 988-8FB10-8xA0).



# Kurzanleitung zur Inbetriebnahme (Getting Started)

# 2

## Einleitung

Diese Anleitung führt Sie an einem konkreten Beispiel durch 10 Inbetriebnahme-Schritte bis zu einer funktionierenden Anwendung eines IM 151-7 CPU. Dabei lernen Sie die Grundfunktion Ihres IM 151-7 CPU

- in Hardware und Software,
- im Stand-alone-Betrieb (MPI),
- als intelligenter DP-Slave (PROFIBUS-DP) kennen.

## Voraussetzungen

Sie müssen grundlegend mit der Elektronik/Elektrotechnik vertraut sein und Erfahrung im Umgang mit Computer und Microsoft® Windows™ 95/98/NT/2000 besitzen.



### Gefahr

Das IM 151-7 CPU, die ET 200S und die S7-300 als Bestandteil von Anlagen bzw. Systemen erfordern je nach Einsatzgebiet die Beachtung spezieller Regeln und Vorschriften.

Beachten Sie die geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften, z. B. IEC 204 (NOT-AUS-Einrichtungen).

Bei Nichtbeachtung dieser Vorschriften kann es zu schweren Körperverletzungen und zur Beschädigung von Maschinen und Einrichtungen kommen.

## Kapitelübersicht

Kapitel	Thema	Seite
2.1	1. Schritt: Montieren von IM 151-7 CPU (ET 200S) und S7-300	2-3
2.2	2. Schritt: Verdrahten von IM 151-7 CPU (ET 200S) und S7-300	2-4
2.3	3. Schritt: In Betrieb nehmen des IM 151-7 CPU (ET 200S)	2-6
2.4	4. Schritt: Konfigurieren des IM 151-7 CPU für Stand-Alone-Betrieb (MPI)	2-7
2.5	5. Schritt: Programmieren des IM 151-7 CPU	2-9
2.6	6. Schritt: Probelauf	2-10

Kapitel	Thema	Seite
2.7	7. Schritt: Umrüsten des IM 151-7 CPU als I-Slave und in Betrieb nehmen der S7-300	2-11
2.8	8. Schritt: Konfigurieren des IM 151-7 CPU als I-Slave und der S7-300 als DP-Master	2-12
2.9	9. Schritt: Programmieren des IM 151-7 CPU und der S7-300-CPU	2-17
2.10	10. Schritt: In Betrieb nehmen und Probelauf von IM 151-7 CPU und S7-300	2-20

## Benötigtes Material und Werkzeug

Menge	Artikel	Bestellnummer (SIEMENS)
1	S7-300-System, bestehend aus Stromversorgung (PS), CPU mit DP-Schnittstelle (hier: CPU 315 2-DP), digitaler Eingangsbaugruppe (DI) auf Steckplatz 4 und digitaler Ausgangsbaugruppe (DO) auf Steckplatz 5, inkl. Profilschiene, Busverbinder und Verkabelung	diverse
1	Stromversorgung (PS) z. B.: PS 307 mit Netzanschlussleitung (optional)	z. B.: 6ES7 307-1EA00-0AA0
1	IM 151-7 CPU mit Abschlussmodul	z. B.: 6ES7 151-7AA10-0AB0
1	SIMATIC Micro Memory Card (MMC)	z. B.: 6ES7 953-8LL00-0AA0
1	Powermodul (PM)	z. B.: 6ES7 138-4CA00-0AA0
1	Digitales Eingabemodul (DI)	z. B.: 6ES7 131-4BD00-0AA0
1	Digitales Ausgabemodul (DO)	z. B.: 6ES7 132-4BD00-0AA0
1	Terminalmodul (TM) für das PM	z. B.: 6ES7 193-4CC30-0AA0
2	Terminalmodule für DI und DO	z. B.: 6ES7 193-4CB30-0AA0
1	Profilschiene für ET 200S	diverse
1	Programmiergerät (PG) mit PROFIBUS-DP-Schnittstelle, installierter Software STEP 7 Version ≥ 5.1 und PG-Kabel (bis 1,5 MBit/s)	diverse
1	PROFIBUS-DP-Kabel	diverse
1	Schraubendreher mit Klingbreite 3 mm	handelsüblich
1	Schraubendreher mit Klingbreite 4,5 mm	handelsüblich
1	Seitenschneider und Werkzeug zum Abisolieren	handelsüblich
1	Werkzeug zum Aufpressen von Aderendhülsen	handelsüblich
ca. 2 m	Litze mit 1 mm <sup>2</sup> Querschnitt mit passenden Aderendhülsen, Form A, Länge 6 mm und 12 mm	handelsüblich
4	1-polige Ein-Taster (24 V)	handelsüblich

## 2.1 1. Schritt: Montieren von IM 151-7 CPU (ET 200S) und S7-300

Abfolge	Beschreibung
1	Montieren Sie die S7-300 so wie im <i>Installationshandbuch Automatisierungssystem S7-300, Aufbauen</i> beschrieben.
2	Wenn Sie das IM 151-7 CPU mit einer eigenen Stromversorgung betreiben wollen, hängen Sie die PS in die Profilschiene der S7-300 und schwenken sie ein, bis sie einrastet.
3	Hängen Sie das IM 151-7 CPU in die Profilschiene und schwenken es ein, bis es einrastet.
4	Hängen Sie das TM für das PM rechts vom IM 151-7 CPU in die Profilschiene und schwenken es ein, bis es einrastet.
5	Verschieben Sie das TM so weit nach links, bis es hörbar am IM 151-7 CPU einrastet.
6	Verfahren Sie sinngemäß zu den Punkten 3 und 4 mit zwei TM für Elektronikmodule und abschließend mit dem Abschlussmodul (rastet nicht auf der Profilschiene ein).
7	Schieben Sie das PM in das entsprechende TM, bis es einrastet.
8	Schieben Sie das DI in das linke noch freie TM, bis es einrastet.
9	Schieben Sie das DO in das letzte noch freie TM, bis es einrastet.
10	Stecken Sie die Micro Memory Card in das IM 151-7 CPU, sie ist für den Betrieb zwingend erforderlich. Eine Micro Memory Card mit unbekanntem Inhalt sollte vorher am Programmiergerät gelöscht werden.

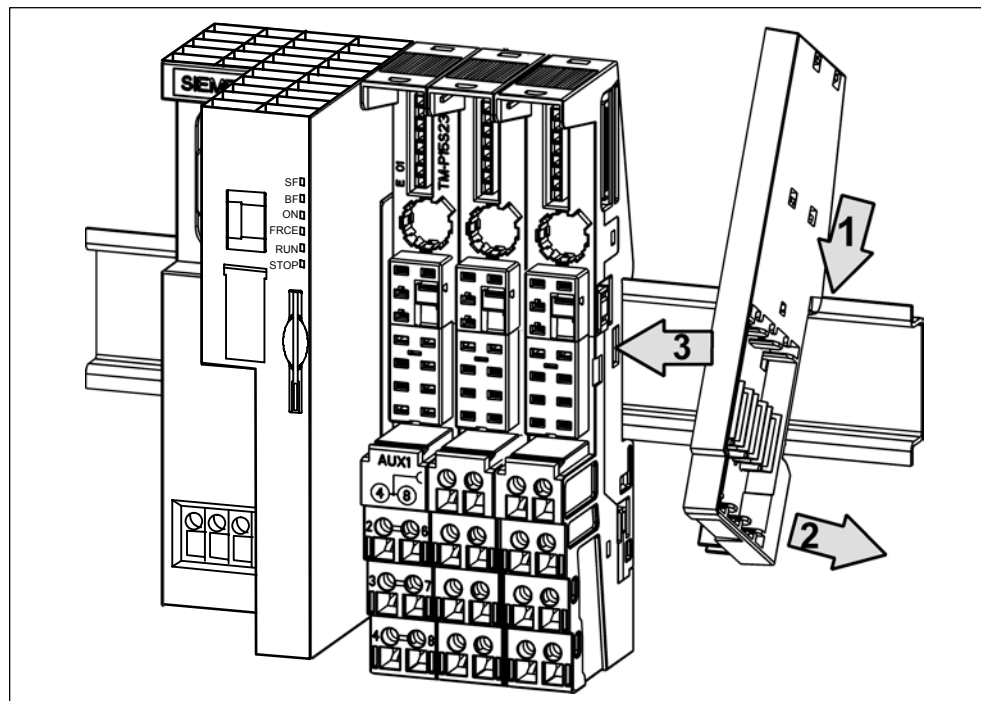


Bild 2-1 Montieren von IM 151-7 CPU (ET 200S)

## 2.2 2. Schritt: Verdrahten von IM 151-7 CPU (ET 200S) und S7-300

Abfolge	Beschreibung
1	Verdrahten Sie die S7-300 so wie im <i>Installationshandbuch Automatisierungssystem S7-300, Aufbauen</i> beschrieben.
2	Verlängern Sie die Anschlüsse der 4 Taster mit je einem Kabel. Isolieren Sie die freien Kabelenden auf einer Länge von 6 mm ab und verpressen Sie sie mit Aderendhülsen.
3	Verbinden Sie an der DI der S7-300 die Eingänge 1.1 (Klemme 13) und 1.2 (Klemme 14) über je einen Taster mit L+ der PS der S7-300.
4	Schließen Sie die beiden restlichen 1poligen Taster an das DI der ET 200S wie folgt an: <ul style="list-style-type: none"> <li>einen Taster an die Klemmen 1 und 3</li> <li>den anderen Taster an die Klemmen 5 und 7</li> </ul> <p><b>Hinweis zu Federklemmen</b></p> <p>Lösen der Feder eines Anschlusses: Schraubendreher mit 3 mm Klingenbreite in das obere runde Loch einer Klemme bis zum Anschlag stecken und ggf. Schraubenziehergriff leicht nach oben ziehen. Danach kann ein freies Kabelende in das darunterliegende quadratische Loch eingeführt werden. Schraubendreher wieder herausziehen und den festen Sitz des Kabels überprüfen.</p>
5	Verdrahten Sie die Klemme 2 des TMs des PM mit L+ der PS und die Klemme 3 des TMs des PM mit M der PS. Die anzuschließenden Kabelenden sind hierbei auf einer Länge von 11 mm abzuisolieren und mit Aderendhülsen zu verpressen.
6	Verdrahten Sie die Klemme 1L+ des IM 151-7 CPU mit L+ der PS und die Klemme 1M des IM 151-7 CPU mit M der PS. <p><b>Hinweis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die anzuschließenden Kabelenden sind hierbei auf einer Länge von 11 mm abzuisolieren und mit Aderendhülsen zu verpressen.</li> <li>Sie können zur Stromversorgung des IM 151-7 CPU und des PM auch die PS der S7-300 nutzen.</li> </ul>
7	Verbinden Sie PG und IM 151-7 CPU mit dem PG-Kabel und schrauben Sie alle Stecker fest.
8	Schließen Sie die PS der ET 200S, die PS der S7-300 und das PG an das Netz an.

**Ansicht der S7-300** (nicht dargestellt ist die Verdrahtung der Spannungsversorgung der DI und der DO; PG ist an S7-300 angeschlossen)

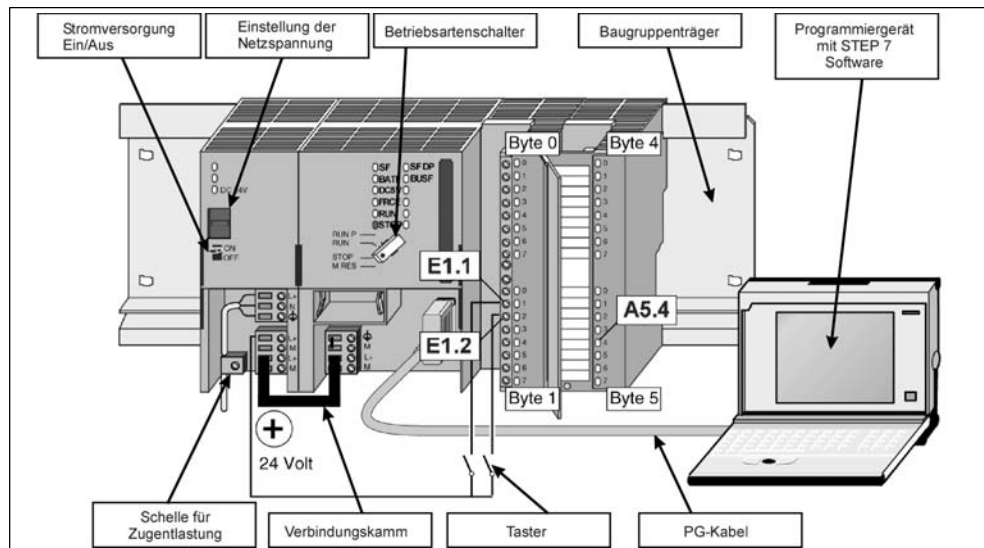
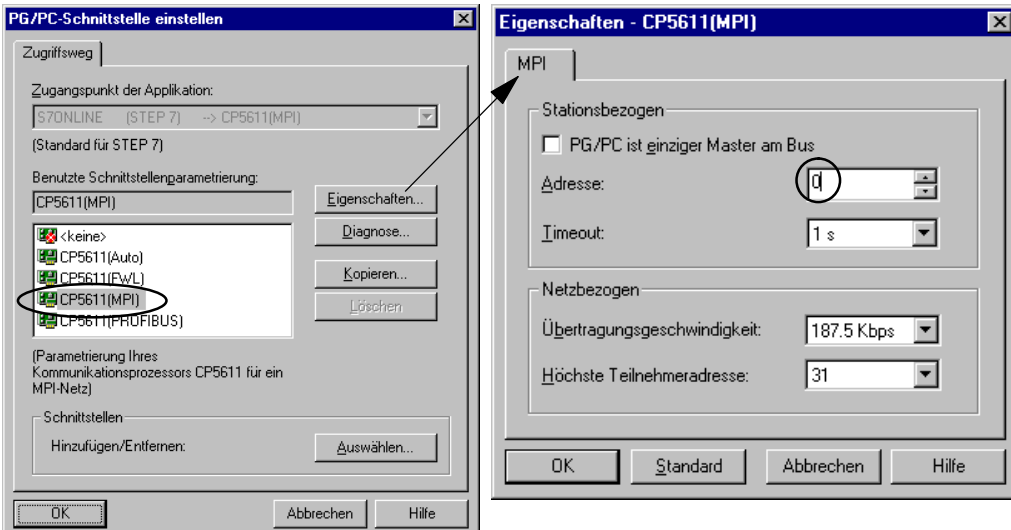


Bild 2-2 Ansicht der S7-300

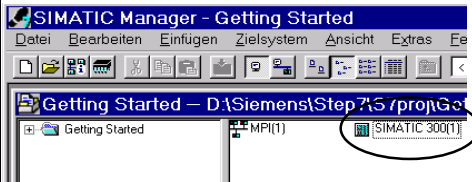

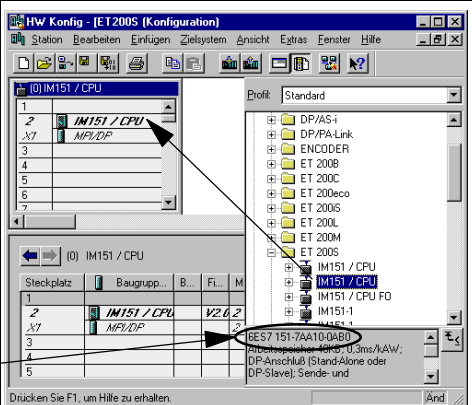
## 2.3 3. Schritt: In Betrieb nehmen des IM 151-7 CPU (ET 200S)

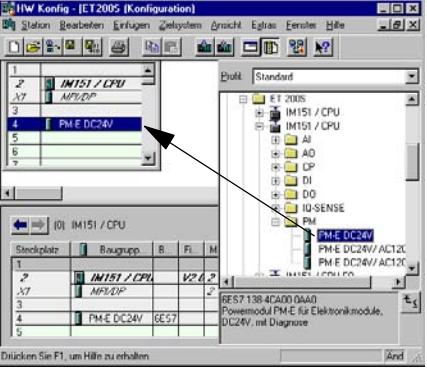
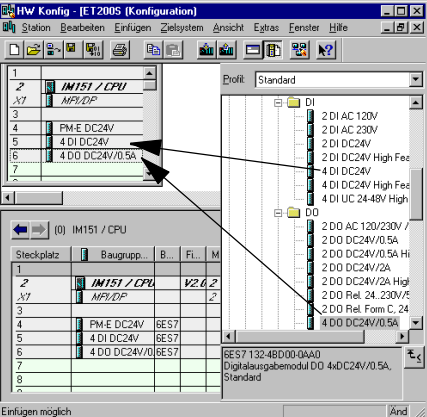
### Hinweis

Bei der **Erstinbetriebnahme** (Auslieferungszustand) der ET 200S ist die CPU über MPI-Adresse 2, HSA 31 und 187,5 kBaud zu erreichen.

Abfolge	Beschreibung
1	Schalten Sie die PS des IM 151-7 CPU ein. <b>Ergebnis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>An der PS leuchtet die DC24V-LED.</li> <li>Am PM leuchten die PWR- und die SF-LED.</li> <li>Am IM 151-7 CPU leuchten alle LED auf, die SF-, BF-, FRCE- und die RUN-LED erlöschen wieder und die STOP-LED beginnt schnell zu blinken. Das IM 151-7 CPU führt damit Umlöschen durch.</li> </ul>
2	Betätigen Sie nun die beiden Taster, die am DI-Modul angeschlossen sind. Bei Betätigung des Tasters an den Klemmen 1 und 3 leuchtet die 1-LED.  Bei Betätigung des Tasters an den Klemmen 5 und 7 leuchtet die 5-LED.
3	Schalten Sie Ihr PG ein und starten Sie auf dem Windows-Desktop den SIMATIC-Manager.
4a	Klicken Sie im SIMATIC-Manager-Hauptmenü auf Extras und wählen Sie den Menüpunkt <b>PG/PC-Schnittstelle einstellen</b> . Konfigurieren Sie die PG/PC-Schnittstelle wie folgt:
4b	 <p><b>Anmerkung:</b> Der Kommunikationsprozessor kann bei Ihrem PG eine andere Bezeichnung tragen. Wichtig ist, dass die MPI-Version eingestellt ist.</p>
5	Bestätigen Sie die Einstellungen mit OK und schließen Sie das Programm PG/PC-Schnittstelle einstellen.

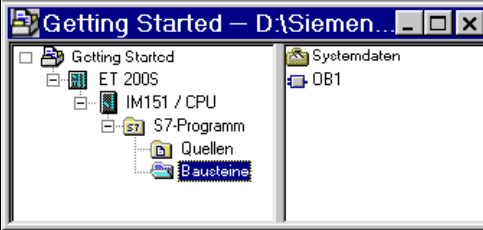
## 2.4 4. Schritt: Konfigurieren des IM 151-7 CPU für Stand-Alone-Betrieb (MPI)

Abfolge	Tätigkeit	Ergebnis
1	Erscheint im SIMATIC-Manager der Assistent für ein neues Projekt?	<b>Wenn ja:</b> Assistenten schließen, da durch den Projektassistenten das IM 151-7 CPU nicht unterstützt wird. <b>Wenn nein:</b> weiter bei Punkt 2
2	Navigieren Sie im Hauptmenü des SIMATIC-Managers zu <b>Datei</b> und wählen Sie den Menüpunkt <b>Neu</b> .  Geben Sie als Projektnamen "Getting Started" an und klicken Sie auf die Schaltfläche <b>OK</b> .	Ein neues Projekt wird angelegt und geöffnet.
3	Navigieren Sie zu <b>Einfügen</b> und wählen Sie den Menüpunkt <b>Station</b> .  Klicken Sie in der Liste auf: <b>SIMATIC 300-Station</b> .	
4	Benennen Sie diese Station in "ET 200S" um	"SIMATIC 300(1)" wird in "ET 200S" umbenannt.
5	Navigieren Sie im SIMATIC-Manager zur ET 200S-Station.  Doppelklicken Sie auf das Symbol <b>Hardware</b> im rechten Teil des Fensters, um den Editor zum Editieren der Hardware-Konfiguration zu öffnen.	
6	Wenn im rechten Teil des Fensters kein Katalog angezeigt wird, aktivieren Sie diesen, indem Sie im Menü <b>Ansicht</b> den Befehl <b>Katalog</b> wählen.  Navigieren Sie im Katalog über <b>PROFIBUS-DP</b> zu <b>ET 200S</b> .  Fügen Sie dasjenige <b>IM 151-7 CPU</b> mit Drag & Drop in das Fenster links oben ein, dessen Bestellnummer mit der Bestellnummer auf Ihrem IM 151-7 CPU übereinstimmt. Standardmäßig wird IM 151-7 CPU als stand-alone-CPU (MPI/nicht vernetzt) eingebunden.  <b>Hinweis:</b>  Die Bestellnummer im Katalog können Sie erkennen, wenn Sie im Katalog ein <b>IM 151-7 CPU</b> mit Mausclick selektieren. Die Bestellnummer dieses IM 151-7 CPU erscheint dann im Feld unter dem Katalog.	

Abfolge	Tätigkeit	Ergebnis
7	<p>Navigieren Sie über das passende <b>IM 151-7 CPU</b> zu <b>PM</b>.</p> <p>Fügen Sie dasjenige <b>PM</b> mit Drag &amp; Drop auf Steckplatz 4 ein, dessen Bestellnummer mit der Bestellnummer auf Ihrem PM übereinstimmt.</p>	 <p>The screenshot shows the HW Config window for ET 200S. The left pane shows the rack configuration with slot 4 containing a PM-E DC24V module. The right pane shows the component selection tree where the PM-E DC24V/AC12C module is selected. The bottom pane shows the detailed configuration for the selected module, including the part number BES7 138-4CA00 0AA0 and a description: 'Powermodul PM-E für Elektronikmodule, DC24V, mit Diagnose'.</p>
8	<p>Verfahren Sie sinngemäß zu Punkt 8 mit dem DI (auf Steckplatz 5) und dem DO (auf Steckplatz 6)</p>	 <p>The screenshot shows the HW Config window with slots 5 and 6 configured. Slot 5 contains a 4 DI DC24V module and slot 6 contains a 4 DO DC24V/0.5A module. The right pane shows the selection tree for DI and DO modules. The bottom pane shows the detailed configuration for the selected DO module, including the part number BES7 132-4B000 0AA0 and a description: 'Digitalausgabemodul DO 4xDC24V/0.5A, Standard'.</p>
9	<p>Wählen Sie im Menü <b>Station</b> den Befehl <b>Speichern und übersetzen</b>.</p>	<p>Die Hardwarekonfiguration wird übersetzt und gespeichert</p>
10	<p>Laden Sie über MPI die Konfiguration in das IM 151-7 CPU und schließen den Hardware-Editor.</p>	<p>Die Konfiguration ist geladen und im SIMATIC-Manager erscheint im rechten Teil des Fensters ein Symbol für das IM 151-7 CPU.</p>



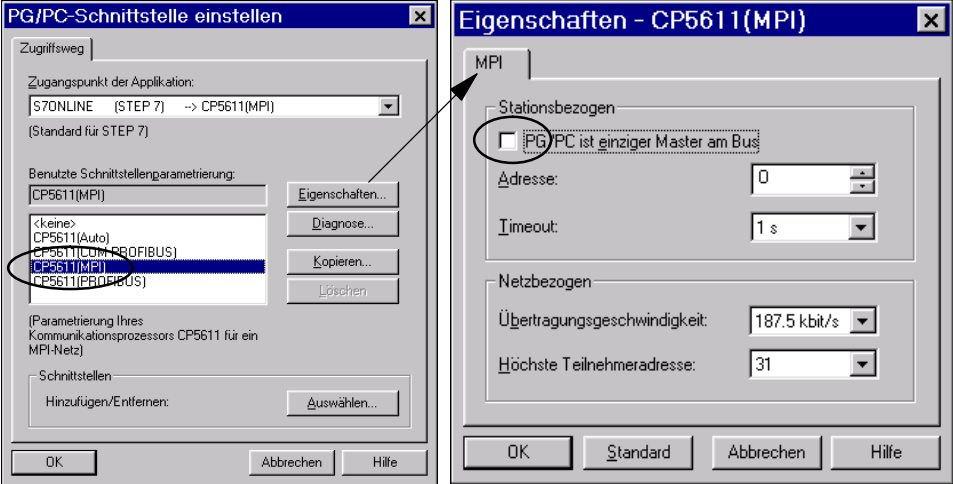
## 2.5 5. Schritt: Programmieren des IM 151-7 CPU

Abfolge	Tätigkeit	Ergebnis
1	Navigieren Sie im SIMATIC-Manager über <b>IM151-7 CPU</b> und <b>S7-Programm</b> in den Container <b>Bausteine</b> .	
2	Doppelklicken Sie auf das <b>OB 1</b> -Symbol im rechten Teil des Fensters.	Es öffnet sich der KOP/FUP/AWL-Editor zum Editieren des Bausteines OB 1.
3	Wählen Sie im KOP/FUP/AWL-Editor im Menü <b>Ansicht</b> den Befehl <b>KOP</b> , um auf die Programmiersprache KOP umzuschalten.	Im Netzwerk 1 wird ein Strompfad angezeigt.
4	Klicken Sie genau auf die waagrechte Linie des Strompfades.	Die Linie wird hervorgehoben dargestellt.
5	Klicken Sie in der Symbolleiste zweimal auf das Symbol –  – (Schließer) und danach einmal auf das Symbol – ( ) (Spule).	Die Symbole werden in den Strompfad eingefügt.
6	Klicken Sie auf die rot dargestellten Fragezeichen des linken Schließers im Strompfad.	Der Schließer wird hervorgehoben dargestellt und an der Stelle der Fragezeichen erscheint ein Text-Eingabefeld mit Cursor.
7	Geben Sie <i>E1.0</i> ein und drücken Sie <i>Return</i> .	Der linke Schließer erhält die Bezeichnung <i>E1.0</i> .
8	Geben Sie <i>E1.1</i> ein und betätigen Sie <i>Return</i> . Geben Sie <i>A2.0</i> ein und betätigen Sie <i>Return</i> .	Der rechte Schließer erhält die Bezeichnung <i>E1.1</i> . Die Spule erhält die Bezeichnung <i>A2.0</i> .
9	Schließen Sie den Editor und beantworten Sie die Frage nach dem Speichern mit <b>Ja</b> .	Der Editor wird geschlossen und der OB 1 wird gespeichert.

## 2.6 6. Schritt: Probelauf

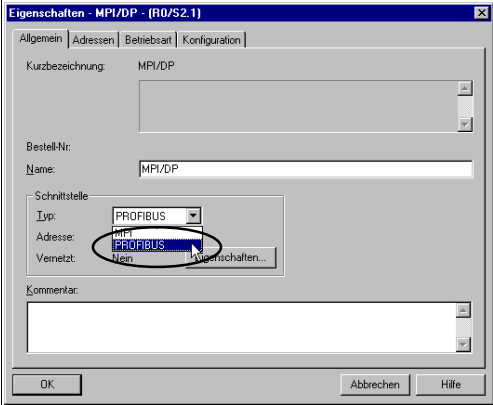
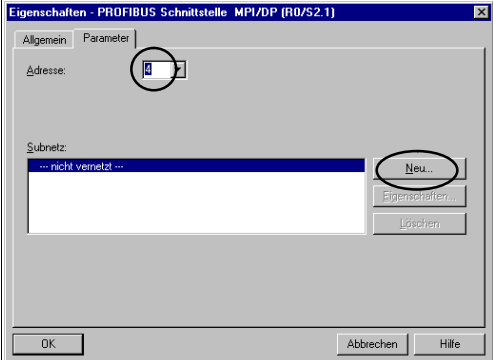
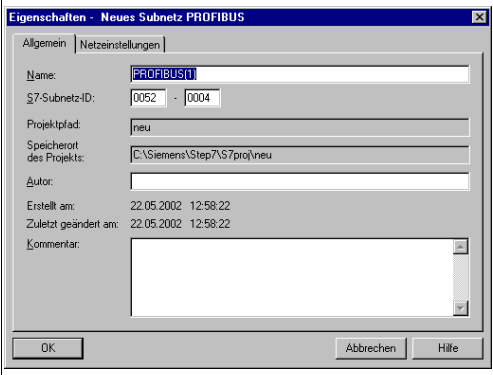
Abfolge	Tätigkeit	Ergebnis
1	Klicken Sie im SIMATIC-Manager auf <b>Bausteine</b> im linken Teil des Fensters.	<b>Bausteine</b> wird hervorgehoben dargestellt.
2	Klicken Sie mit der rechten Maustaste in den rechten Teil des Fensters und fügen Sie einen leeren Organisationsbaustein mit dem Namen <b>OB 82</b> in den Baustein-Container ein. Dieser Baustein stellt sicher, dass die S7-300-CPU auch dann startet, wenn das IM 151-7 CPU noch einen Diagnose-Fehler signalisiert. Generieren Sie auf die gleiche Weise den OB 86. <b>Hinweis:</b> Der OB 86 ist erst im DP-Slave-Betrieb von Bedeutung.	Neben dem Baustein OB 1 erscheinen die Bausteine OB 82 und OB 86.
3	Selektieren Sie erneut den Baustein-Container im linken Teil des Fensters. Wählen Sie im Menü <b>Zielsystem</b> den Befehl <b>Laden</b> , um das Programm und die Hardwarekonfiguration in das IM 151-7 CPU zu übertragen. Quittieren Sie alle erscheinenden Fenster mit <b>Ja</b> .	Programm und Konfiguration werden vom PG in das IM 151-7 CPU geladen.
4	Stellen Sie den Betriebsschalter des IM 151-7 CPU auf <b>RUN</b> .	Die <b>STOP</b> -LED erlischt. Die <b>RUN</b> -LED beginnt zu blinken und geht in Dauerlicht über.
5	Betätigen Sie beide Taster abwechselnd.	Die LEDs der Eingänge E1.0 und E1.2 leuchten abwechselnd. Die LED des Ausgangs 2.0 leuchtet nicht.
6	Betätigen Sie beide Taster gleichzeitig.	Die LEDs der Eingänge E1.0 und E1.2 (1- und 5-LED der DI) leuchten gleichzeitig. Da im Programm die beiden Taster über eine UND-Funktion (= Reihenschaltung) verknüpft und dem Ausgang A2.0 zugewiesen wurden, leuchtet die LED des Ausgangs 2.0 (1-LED des DO). Ein angeschlossenes Stellglied oder eine Anzeige wären damit eingeschaltet.
7	Schalten Sie den Betriebsartenschalter des IM 151-7 CPU auf <b>STOP</b> und schalten Sie die PS des IM 151-7 CPU aus.	Alle LEDs erlöschen.

## 2.7 7. Schritt: Umrüsten des IM 151-7 CPU als I-Slave und in Betrieb nehmen der S7-300

Abfolge	Beschreibung
1	Entfernen Sie den Stecker des PG-Kabels vom IM 151-7 CPU.
2a	Starten Sie, wie unter Schritt 3 Punkt 4 beschrieben, das Programm PG/PC-Schnittstelle einstellen. Ändern Sie die Konfiguration der PG/PC-Schnittstelle wie folgt:
2b	
3	Bestätigen Sie die Einstellungen mit OK und schließen Sie das Programm PG/PC-Schnittstelle einstellen.

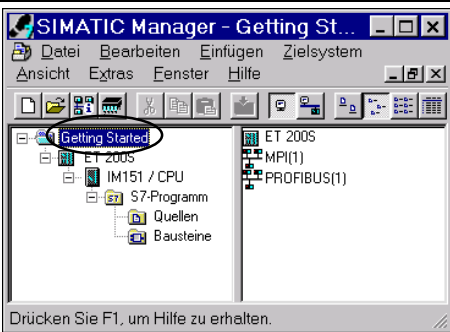

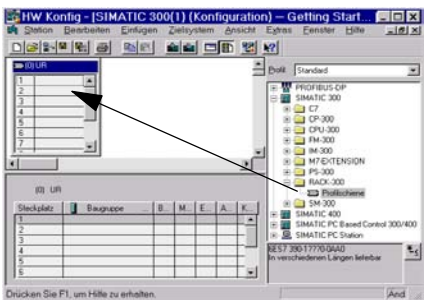
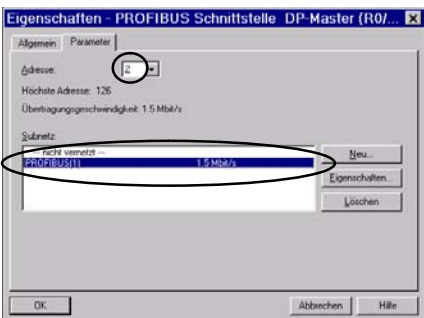
## 2.8 8. Schritt: Konfigurieren des IM 151-7 CPU als I-Slave und der S7-300 als DP-Master

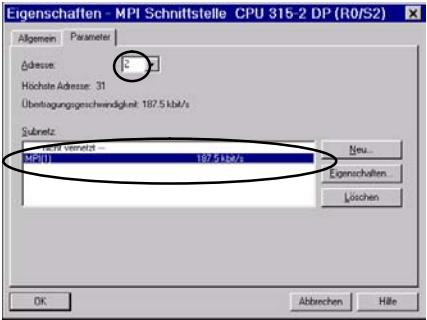
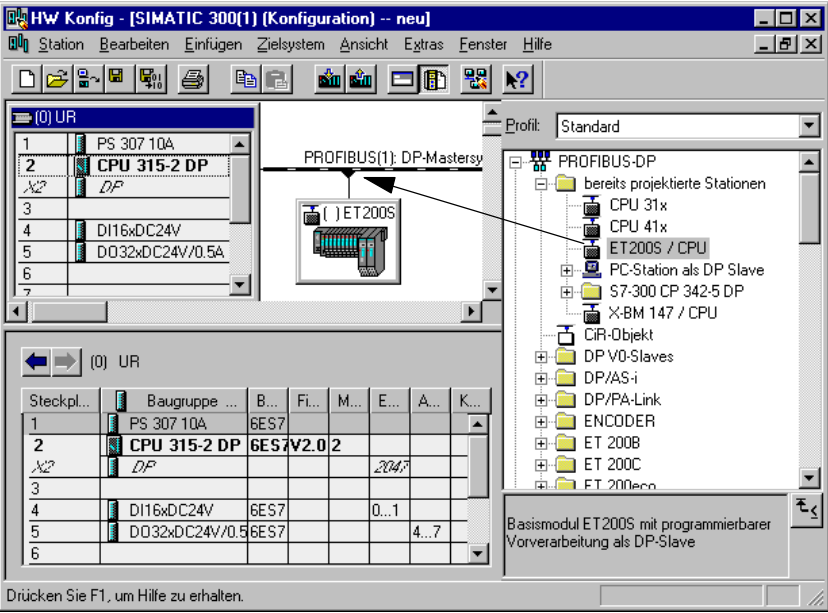
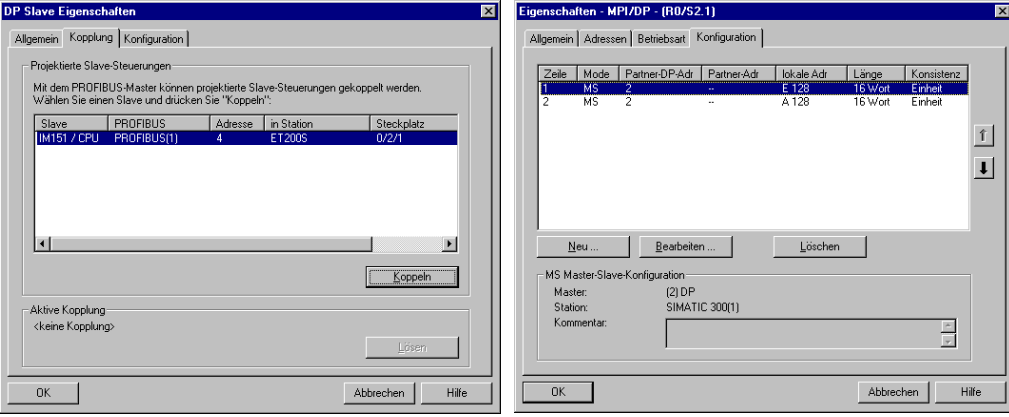
Ändern Sie die Konfiguration des IM 151-7 CPU wie folgt:

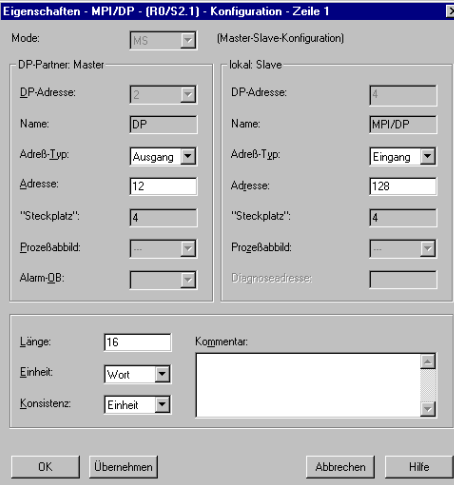
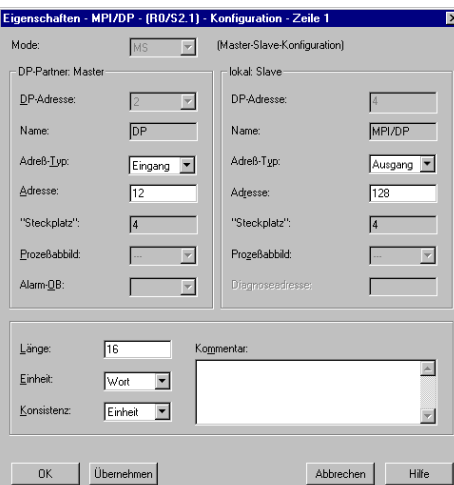
Abfolge	Tätigkeit	Ergebnis
1	Starten Sie wie im Schritt 4 beschrieben das Hardware-Konfigurationsprogramm für das IM 151-7 CPU.	Es öffnet sich der Editor zum Editieren der Hardware-Konfiguration.
2	Wählen Sie im Menü <b>Eigenschaften – MPI/DP</b> den Schnittstellentyp <b>PROFIBUS</b> aus.	
3	<p>Dann öffnet sich das Fenster <b>Eigenschaften – PROFIBUS Schnittstelle MPI/DP</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie die Slave-Adresse ein.</li> <li>• Nach Drücken auf die Schaltfläche <b>Neu</b> öffnet sich das Fenster <b>Neues Subnetz PROFIBUS</b>.</li> </ul>	
4	Im Fenster <b>Eigenschaften – Neues Subnetz PROFIBUS</b> überprüfen Sie die Einstellungen und bestätigen mit <b>OK</b> .	

<b>Abfolge</b>	<b>Tätigkeit</b>	<b>Ergebnis</b>
5	Wählen Sie im Menü <b>Station</b> den Befehl <b>Speichern und übersetzen</b> .	Die Hardwarekonfiguration wird übersetzt und gespeichert.
6	Laden Sie über MPI die Konfiguration in das IM 151-7 CPU und schließen den Hardware-Editor.	Die ET 200S hat jetzt die DP-Adresse 4; der Editor wird geschlossen.

Konfigurieren Sie die S7-300-CPU wie folgt:

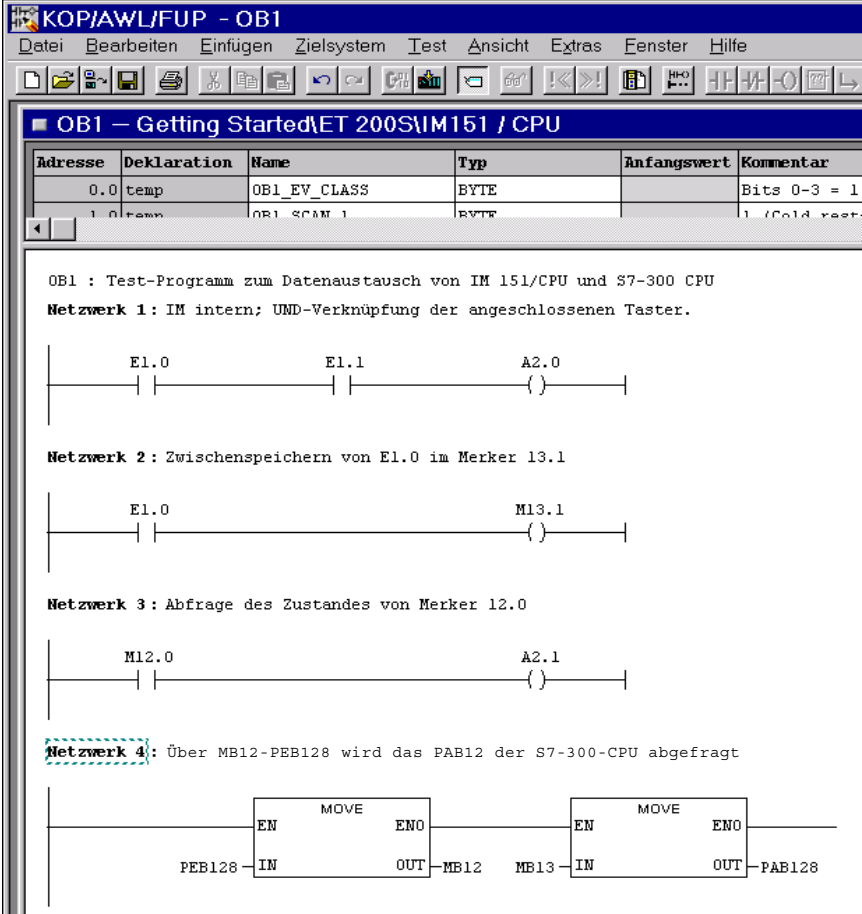
Abfolge	Tätigkeit	Ergebnis
1	Selektieren Sie im SIMATIC-Manager im linken Teil des Fensters das Projekt <b>Getting Started</b> .	 <p>Drücken Sie F1, um Hilfe zu erhalten.</p>
2	Fügen Sie eine neue S7-300-Station in das Projekt ein, wie im Schritt 4 Punkt 3 beschrieben.	 <p>Drücken Sie F1, um Hilfe zu erhalten.</p>
3	Klicken Sie im SIMATIC-Manager auf die S7-300(1)-Station im linken Teil des Fensters.	Im rechten Teil des Fensters erscheint das Symbol <b>Hardware</b> .
4	Doppelklicken Sie auf das Symbol <b>Hardware</b> im rechten Teil des Fensters.	Es öffnet sich der Editor zum Editieren der Hardware.
5	Wenn im rechten Teil des Fensters kein Katalog angezeigt wird, aktivieren Sie diesen, indem Sie im Menü <b>Ansicht</b> den Befehl <b>Katalog</b> wählen.  Navigieren Sie im Katalog über <b>SIMATIC 300</b> zu <b>Rack 300</b> .  Fügen Sie eine Profilschiene mit Drag & Drop in das Fenster links oben ein.	 <p>Drücken Sie F1, um Hilfe zu erhalten.</p>
6	Fügen Sie wie in Schritt 4 beschrieben auf Steckplatz 1 die PS ein, deren Bestellnummer mit der Bestellnummer Ihrer PS übereinstimmt. Verfahren Sie in gleicher Weise mit der S7-300-CPU (Steckplatz 2), der S7-300-DI (Steckplatz 4) und der S7-300-DO (Steckplatz 5).  <b>Hinweis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Einfügen der S7-300-CPU erscheint ein Fenster. Dort wählen Sie "PROFIBUS-Netz" aus und stellen die Adresse 2 ein.</li> </ul> Bestätigen Sie mit <b>OK</b> .	Beispiel für die Konfiguration (kann von Ihrer Konfiguration abweichen):   <p>OK      Abbrechen      Hilfe</p>

Abfolge	Tätigkeit	Ergebnis																					
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Doppelklicken Sie im linken unteren Teil des Fensters des Hardware-Konfigurationsprogrammes auf <b>CPU 315-2 DP</b> (Zeile 2).</li> <li>Klicken Sie im nun erscheinenden Fenster auf der Registerkarte <b>Allgemein</b> auf die Schaltfläche <b>Eigenschaften</b>.</li> <li>Überprüfen Sie im nun sich öffnenden Fenster "MPI Netz" ob Adresse 2 eingestellt ist. Wenn nein, einstellen.</li> </ul> <p>Bestätigen Sie mit <b>OK</b>.</p>																						
8	<p>Navigieren Sie im Katalog über <b>PROFIBUS-DP</b> zu <b>bereits projektierten Stationen</b>. Hängen Sie per Drag &amp; Drop die Station <b>ET 200S/CPU</b> an das <b>PROFIBUS-Mastersystem</b>.</p>																						
9	<p>In dem nun erscheinenden Fenster klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Koppeln</b>. Es erscheint das Fenster <b>Eigenschaften - MPI/DP</b>.</p>	 <table border="1" data-bbox="890 1473 1318 1637"> <thead> <tr> <th>Zelle</th> <th>Mode</th> <th>Partner-DP-Adr</th> <th>Partner-Adr</th> <th>lokale Adr</th> <th>Länge</th> <th>Konsistenz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>MS</td> <td>2</td> <td>--</td> <td>E 128</td> <td>16 Wort</td> <td>Einheit</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>MS</td> <td>2</td> <td>--</td> <td>A 128</td> <td>16 Wort</td> <td>Einheit</td> </tr> </tbody> </table>	Zelle	Mode	Partner-DP-Adr	Partner-Adr	lokale Adr	Länge	Konsistenz	1	MS	2	--	E 128	16 Wort	Einheit	2	MS	2	--	A 128	16 Wort	Einheit
Zelle	Mode	Partner-DP-Adr	Partner-Adr	lokale Adr	Länge	Konsistenz																	
1	MS	2	--	E 128	16 Wort	Einheit																	
2	MS	2	--	A 128	16 Wort	Einheit																	

Abfolge	Tätigkeit	Ergebnis
10	<p>Im Fenster von Punkt 9 drücken Sie auf die Schaltfläche <b>Bearbeiten</b> und vervollständigen für Zeile 1 die Maske wie im Bild angegeben. Bestätigen Sie danach mit <b>OK</b>.</p> <p>Klicken Sie danach im Fenster <b>Eigenschaften – MPI/DP</b> auf die zweite Zeile und vervollständigen für Zeile 2 die Maske wie im Bild angegeben. Bestätigen Sie danach mit <b>OK</b>.</p>	 
11	Wählen Sie im Menü <b>Station</b> den Befehl <b>Speichern und übersetzen</b> .	Die Hardwarekonfiguration wird übersetzt und gespeichert.
12	Verbinden Sie das PG über ein PG-Kabel mit der MPI-Schnittstelle der S7-300-CPU. Laden Sie die Konfiguration in die CPU. Schließen Sie den Hardware-Editor.	Die Hardwarekonfiguration wird geladen. Der Editor wird geschlossen.



## 2.9 9. Schritt: Programmieren des IM 151-7 CPU und der S7-300-CPU

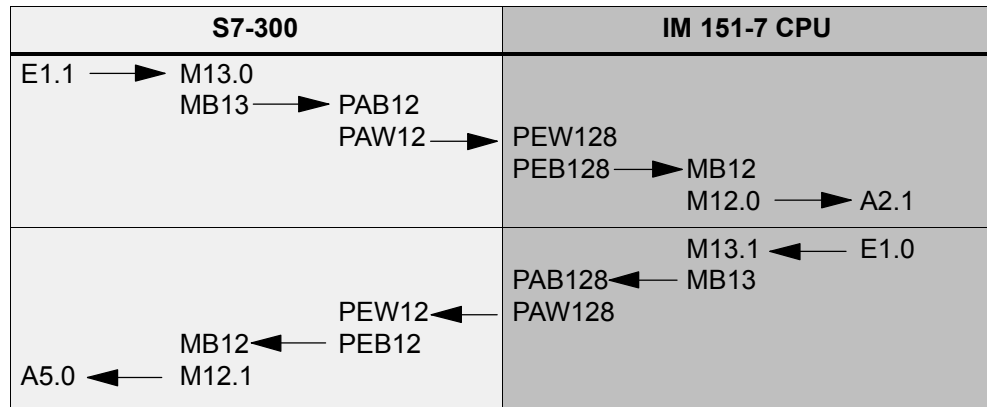
Abfolge	Tätigkeit	Ergebnis
1	<p>Navigieren Sie im SIMATIC-Manager zum Baustein-Container der ET 200S.</p> <p>Doppelklicken Sie auf das <b>OB1</b>-Symbol im rechten Teil des Fensters.</p>	<p>Es öffnet sich der KOP/FUP/AWL-Editor zum Editieren des Bausteines OB 1.</p>
2	<p>Ergänzen Sie den OB 1 des IM 151-7 CPU wie folgt:</p> 	<p>Es öffnet sich der KOP/FUP/AWL-Editor zum Editieren des Bausteines OB 1.</p>
3	<p>Navigieren Sie im SIMATIC-Manager zum Baustein-Container der S7-300.</p> <p>Doppelklicken Sie auf das <b>OB1</b>-Symbol im rechten Teil des Fensters.</p>	<p>Es öffnet sich der KOP/FUP/AWL-Editor zum Editieren des Bausteines OB 1.</p>

Abfolge	Tätigkeit	Ergebnis
4	<p>Ergänzen Sie den OB 1 der S7-300 CPU wie folgt:</p> <p>OB1 : Test-Programm zum Datenaustausch von IM 151/CPU und S7-300 CPU  <b>Netzwerk 1:</b> S7-300 intern; UND-Verknüpfung der angeschlossenen Taster.</p> <p>Netzwerk 2: Zwischenspeichern von E1.1 im Merker 13.0</p> <p>Netzwerk 3: Abfrage des Zustandes von Merker 12.1</p> <p><b>Netzwerk 4:</b> Über MB12-PEB12 wird das PAB128 der IM abgefragt</p>	


**Funktionsweise:** Der Zustand des an E1.1 der S7-300 angeschlossenen Tasters wird abgefragt und im Merker M13.0 zwischengespeichert. Das gesamte Merkerbyte MB13 wird zum Peripherie-Ausgangsbyte PAB12 transferiert. In der Hardware-Konfiguration haben Sie in Schritt 8 – Konfigurieren der S7-300 Punkt 10 – festgelegt, dass der Bereich von PAW12 bis PAW44 der S7-300 CPU dem Bereich von PEW128 bis PEW160 des IM 151-7 CPU zugeordnet wird.

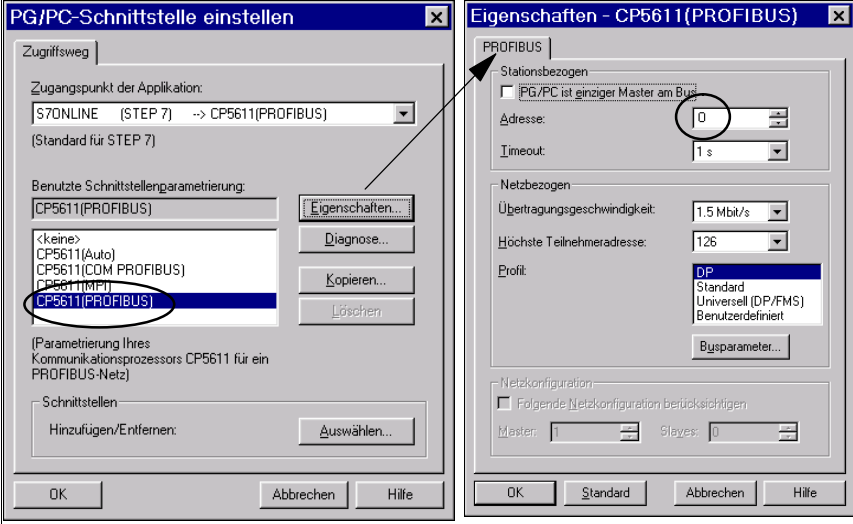
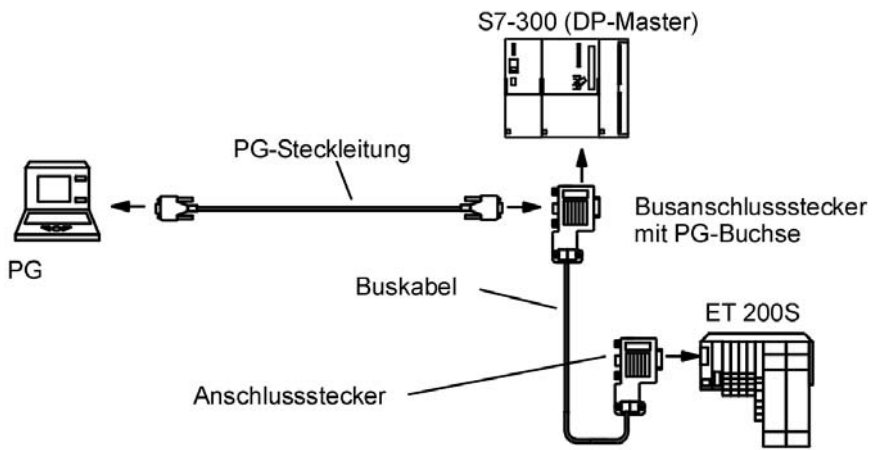
Im Programm des IM wird das PEB128 in das Merkerbyte MB12 transferiert. Der Merker M12.0 steuert schließlich den Ausgang A2.1 an.

Es ergeben sich damit folgende Kommunikationswege:



## 2.10 10. Schritt: In Betrieb nehmen und Probelauf von IM 151-7 CPU und S7-300

Abfolge	Tätigkeit	Ergebnis
1	<p>Navigieren Sie im SIMATIC-Manager zum Baustein-Container der S7-300 und fügen Sie einen leeren Organisationsbaustein mit dem Namen <i>OB 86</i> in den Baustein-Container ein.</p> <p>Dieser Baustein stellt sicher, dass die S7-300-CPU bei Stationsausfall/-wiederkehr des IM 151-7 CPU nicht in STOP geht.</p> <p>Generieren Sie auf die gleiche Weise den OB 82.</p>	 <p>The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The project tree on the left includes 'ET 200S', 'IM151 / CPU', 'S7-Programm(1)', 'Quellen', 'Bausteine', 'SIMATIC 300(1)', 'CPU 315-2 DP', 'S7-Programm(2)', and 'Anschlüsse'. The 'Bausteine' folder is expanded, showing 'OB86' has been added to the 'S7-300' station.</p>
2	<p>Stellen Sie sicher, dass sich die Betriebsartenschalter von S7 und IM in der <i>STOP</i>-Position befinden</p> <p>Schalten Sie die PS der S7-300 und die PS der ET 200S ein.</p>	<p>IM 151-7 CPU und S7-300-CPU fordern Urlöschen an.</p>
3	<p>Urlöschen Sie das IM 151-7 CPU und die S7-300-CPU wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drücken/Drehen Sie den Betriebsartenschalter nach <i>MRES</i>. Halten Sie den Betriebsartenschalter in dieser Stellung, bis die <i>STOP</i>-LED zum 2. Mal aufleuchtet und dauerhaft leuchtet (entspricht 3 Sekunden). Lassen Sie dann den Betriebsartenschalter los.</li> <li>• Innerhalb von 3 Sekunden müssen Sie den Betriebsartenschalter wieder nach <i>MRES</i> drücken/drehen. Die <i>STOP</i>-LED beginnt schnell zu blinken und die CPU führt ein Urlöschen durch. Jetzt können Sie den Betriebsartenschalter loslassen. Wenn die <i>STOP</i>-LED wieder in Dauerlicht übergeht, hat die CPU das Urlöschen beendet.</li> </ul>	<p>Beide CPUs werden urlöscht.</p>
4	<p>Wählen Sie im SIMATIC-Manager im Menü <b>Zielsystem</b> den Befehl <b>Laden</b>, um das Programm und die Hardwarekonfiguration in die S7-300-CPU zu übertragen.</p> <p>Quittieren Sie alle erscheinenden Fenster mit <b>Ja</b>.</p>	<p>Programm und Konfiguration werden vom PG in die CPU geladen.</p>

Abfolge	Tätigkeit	Ergebnis
5	<p>Starten Sie wie unter Schritt 3 Punkt 4 beschrieben das Programm <b>PG/PC-Schnittstelle ein- stellen</b>. Ändern Sie die Konfiguration der PG/PC-Schnittstelle wie folgt:</p> 	<p><b>Eigenschaften - CP5611(PROFIBUS)</b></p> <p>PROFIBUS</p> <p>Stationsbezogen:</p> <p><input type="checkbox"/> PG/PC ist einziger Master am Bus</p> <p>Adresse: <b>0</b></p> <p>Timeout: 1 s</p> <p>Netzbezogen:</p> <p>Übertragungsgeschwindigkeit: 1.5 Mbit/s</p> <p>Höchste Teilnehmeradresse: 126</p> <p>Profil: <b>DP</b></p> <p>Standard Universell (DP/FMS) Benutzerdefiniert</p> <p>Busparameter...</p> <p>Netzkonfiguration:</p> <p><input type="checkbox"/> Folgende Netzkonfiguration berücksichtigen</p> <p>Master:     Slave: 0</p>
6	<p>Bestätigen Sie die Einstellungen mit OK und schließen Sie das Programm PG/PC-Schnittstelle einstellen.</p>	
7	<p>Öffnen Sie die Frontklappe der S7-300-CPU.</p> <p>Verbinden Sie das IM 151-7 CPU mit der DP-Schnittstelle der S7-300-CPU über ein PROFIBUS-DP-Kabel. Achten Sie darauf, dass an beiden Steckern der Abschlusswiderstand eingeschaltet ist.</p> <p>Entfernen Sie den Stecker des PG-Kabels von der MPI-Schnittstelle der S7-300-CPU und stecken Sie ihn auf den Busanschluss-Stecker des PROFIBUS-DP-Kabels an der S7-300-CPU. Schrauben Sie den Stecker fest.</p> <p>Schließen Sie die Frontklappe der S7-300-CPU soweit möglich.</p>	

Abfolge	Tätigkeit	Ergebnis
8	<p>Navigieren Sie im SIMATIC-Manager zum Baustein-Container der ET 200S.</p> <p>Selektieren Sie den Baustein-Container im linken Teil des Fensters.</p> <p>Wählen Sie im SIMATIC-Manager im Menü <b>Zielsystem</b> den Befehl <b>Laden</b>, um das Programm und die Hardwarekonfiguration in das IM 151-7 CPU zu übertragen.</p> <p>Quittieren Sie alle erscheinenden Fenster mit <b>Ja</b>.</p>	<p>Programm und Konfiguration werden vom PG in das IM 151-7 CPU geladen.</p>
9	<p>Stellen Sie den Betriebsartenschalter des IM 151-7 CPU auf <i>RUN</i>.</p>	<p>Die <i>STOP</i>-LED des IM erlischt. Die <i>RUN</i>-LED beginnt zu blinken und geht in Dauerlicht über. Die <i>SF</i>-LED leuchtet.</p>
10	<p>Stellen Sie den Betriebsartenschalter der S7-300-CPU auf <i>RUN</i>.</p>	<p>Die <i>STOP</i>-LED der S7 erlischt. Die <i>RUN</i>-LED beginnt zu blinken und geht in Dauerlicht über.</p> <p>Die <i>SF</i>-LED der IM erlischt.</p>
11	<p>Betätigen Sie beide Taster der S7-300 abwechselnd.</p>	<p>Die LEDs der S7-300-Eingänge E1.1 und E1.2 leuchten abwechselnd.</p> <p>Die LED des Ausgangs 5.4 leuchtet nicht.</p>
12	<p>Betätigen Sie beide Taster der S7-300 gleichzeitig.</p>	<p>Die LEDs der Eingänge E1.1 und E1.2 leuchten gleichzeitig.</p> <p>Da im Programm die beiden Taster über eine UND-Funktion (= Reihenschaltung) verknüpft und dem Ausgang A5.4 zugewiesen wurden, leuchtet die LED des Ausgangs 5.4.</p>
13	<p>Betätigen Sie den Schalter, der an E1.0 der ET 200S angeschlossen ist.</p>	<p>Die LEDs des IM-Eingangs E1.0 und des S7-300-Ausgangs A5.0 leuchten.</p>
14	<p>Betätigen Sie den Schalter, der an E1.1 der S7-300 angeschlossen ist.</p>	<p>Die LEDs des S7-300-Eingangs E1.1 und des IM-Ausgangs A2.1 leuchten.</p>

## Diagnose und Beheben von Störungen

Durch falsche Bedienung, inkorrektes Verdrahten oder falsche Hardwarekonfiguration können Fehler auftreten, welche die CPU nach dem Urlöschen mit der Sammelfehler-LED SF anzeigt.

Wie Sie solche Fehler und Meldungen diagnostizieren können, ist beschrieben in den Handbüchern

- *Installationshandbuch S7-300*; Kapitel 10.4
- *Programmieren mit STEP 7 V5.x*; Kapitel 21
- *Interfacemodul IM 151-7 CPU*; Kapitel 5

## Weiterführende Handbücher

Als ergänzendes Getting Started empfehlen wir: *Getting Started Erste Schritte und Übungen mit STEP 7 V5.x*.

Alle Handbücher können Sie kostenlos von der Homepage der Firma Siemens (Customer Support Automatisierungstechnik) herunterladen.





# Adressierung

# 3

## Prinzip des Datenaustauschs zwischen DP-Master und IM 151-7 CPU

In diesem Kapitel finden Sie Informationen über die Adressierung von Peripheriemodulen und den Datenaustausch zwischen DP-Master und IM 151-7 CPU.

Bei der Adressierung der Peripheriemodule haben Sie folgende Alternativen:

- **Steckplatzorientierte Adressvergabe:**  
Die steckplatzorientierte Adressvergabe entspricht der Defaultadressierung, d. h. STEP 7 ordnet jeder Steckplatznummer eine festgelegte Baugruppen-Basisadresse zu.
- **Freie Adressvergabe:**  
Sie können jeder Baugruppe eine beliebige Adresse innerhalb des erlaubten Adressbereiches des IM 151-7 CPU zuordnen.

Zur Adressierung des IM 151-7 CPU am PROFIBUS-DP siehe Kapitel 4.3.

## Kapitelübersicht

Kapitel	Thema	Seite
3.1	Steckplatzorientierte Adressierung der Peripheriemodule	3-2
3.2	Freie Adressierung der Peripheriemodule	3-4
3.3	Datenaustausch mit dem DP-Master	3-5
3.4	Zugriff auf den Übergabespeicher im IM 151-7 CPU	3-7

### 3.1 Steckplatzorientierte Adressierung der Peripheriemodule

#### Steckplatzorientierte Adressvergabe

Bei der steckplatzorientierten Adressierung (Defaultadressierung) ist jeder Steckplatznummer eines Moduls ein Adressbereich im IM 151-7 CPU zugeordnet.

Abhängig vom Typ des Peripheriemoduls gibt es Digital- und Analogadressen (siehe Tabelle 3-1). Die Adresszuordnung ist nicht fest und kann geändert werden, allerdings gibt es einen defaultmäßig eingestellten Adressraum.

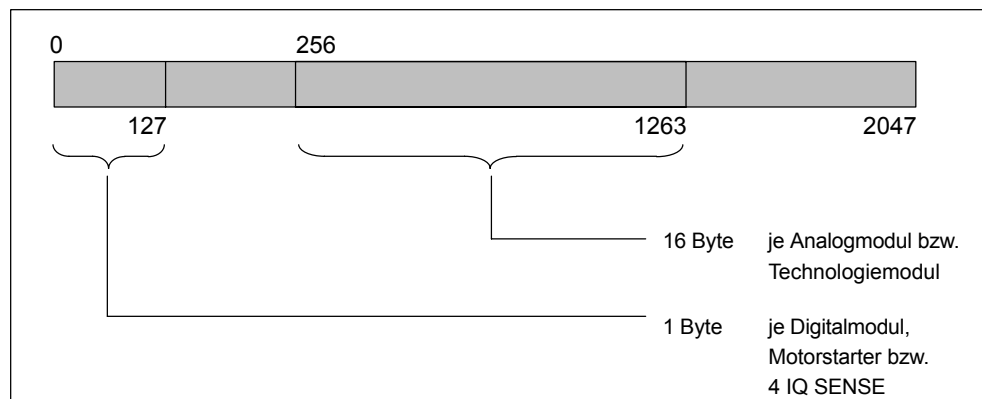


Bild 3-1 Aufbau des defaultmäßig eingestellten Adressraums

#### Steckplatzzuordnung

Das folgende Bild zeigt einen Aufbau eines ET 200S mit digitalen Elektronikmodulen, analogen Elektronikmodulen, Technologiemarken und der Steckplatzzuordnung.

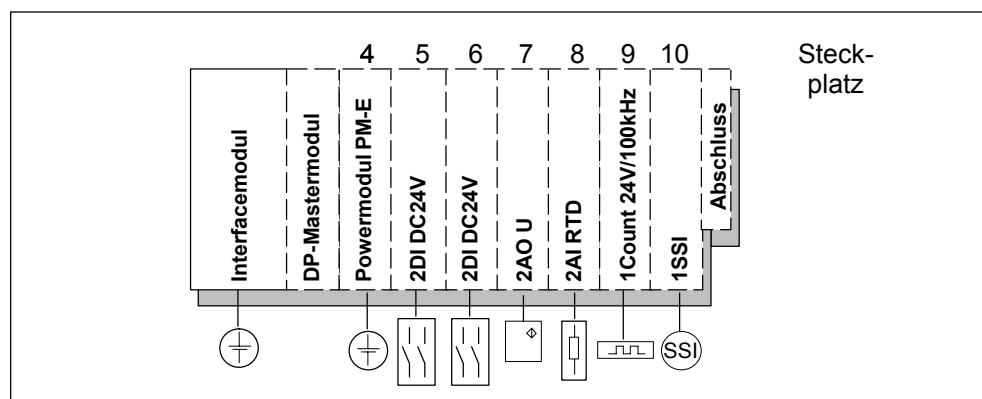


Bild 3-2 Steckplätze bei ET 200S

## Adresszuordnung

Für jedes der maximal 63 Peripheriemodule sind, in Abhängigkeit vom Steckplatz, in den Adressbereichen des IM 151-7 CPU 1 Byte für Digitalperipherie und 16 Byte für Analogperipherie reserviert.

In der folgenden Tabelle finden Sie die Default-Adresszuordnung für Analog- und Digitalmodule pro Steckplatz. Die Adressbereiche der Peripheriemodule sind nur für ein IM 151-7 CPU innerhalb des ET 200S "sichtbar" und nicht für den zugehörigen DP-Master. Der DP-Master hat keinen direkten Zugriff auf die Peripheriemodule.

Tabelle 3-1 Adressen der Peripheriemodule von ET 200S

reservierter Adressbereich	Steckplatznummer									
	1	2	3	4	5	6	7	8	...	66
Digitalmodule, Motorstarter, 4 IQ SENSE	IM 151-7 CPU*			-	1	2	3	4	...	62
Analogmodule, Technologie- module				-	272 bis 287	288 bis 303	304 bis 319	320 bis 335	...	1248 bis 1263
Powermodule				256	272	288	304	320		1248

\* mit X1 als MPI-/DP-Schnittstelle und X2 als DP-Master-Schnittstelle

Die nicht belegten Adressen im Bereich 63 bis 127 liegen bei Defaultadressierung im Prozessabbild und können im Anwenderprogramm frei verwendet werden. Sind in einem Byte bereits 4 Bit durch eine Digitalbaugruppe belegt, so sind die restlichen 4 Bit nicht verwendbar (z. B. im Bild 3-3 die Bits 1.4 bis 1.7).

Die nicht durch Module belegten Bytes der Adressbereiche können Sie in Ihrem Anwenderprogramm frei verwenden. Bei der Konfiguration im Bild 3-3 sind beispielsweise die Bytes 2 und 3 frei verwendbar.

### Beispiel für die steckplatzorientierte Adresszuordnung zu Peripheriemodulen

Im folgenden Bild sehen Sie einen Beispiel-Aufbau für ein ET 200S, an dem die Adressvergabe für die Peripheriemodule exemplarisch gezeigt wird. Die Adressen für die Peripheriemodule sind bei Defaultadressierung fest vorgegeben.

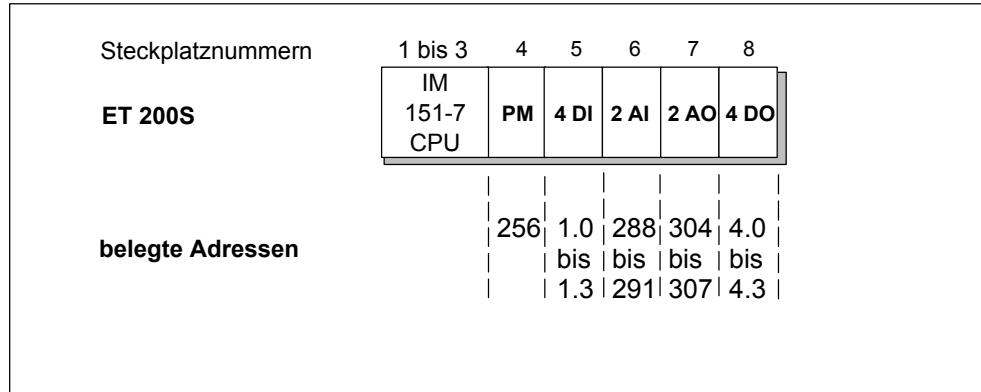


Bild 3-3 Beispiel für die Adresszuordnung zu Peripheriemodulen

## 3.2 Freie Adressierung der Peripheriemodule

### Freie Adressvergabe

Freie Adressvergabe heißt, sie können

- Eingangsadressen von Baugruppen und
- Ausgangsadressen von Baugruppen

im Bereich von 0 bis 2047 bytegranular und von einander unabhängig frei wählen. Die Adressen 0 bis 127 liegen im Prozessabbild. Die Adresszuordnung nehmen Sie in *STEP 7* vor. Sie legen dabei die Basisadresse der Baugruppe fest, auf der dann alle weiteren Adressen der Baugruppe basieren.

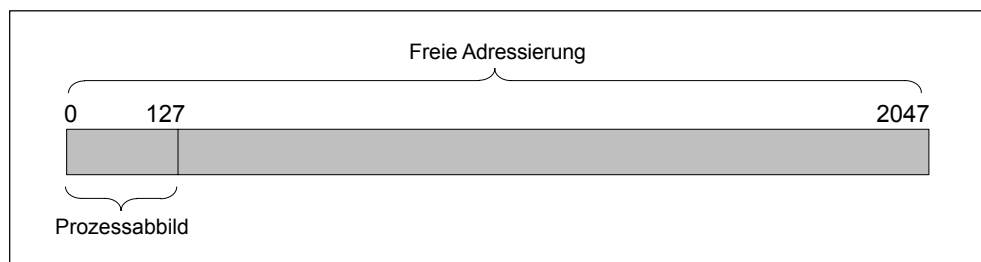


Bild 3-4 Aufbau des Adressraums bei freier Adressierung

**Hinweis**

In der freien Adressvergabe ist keine bitgranulare Adressierung möglich, daher wird eine Komprimierung von Digitalkanälen nicht unterstützt. Ein "Packen" von Adressen ist nicht möglich.

**Vorteil**

Vorteile der freien Adressvergabe:

- 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 der ET 200S-Station sind.

**3.3 Datenaustausch mit dem DP-Master****Nutzdatentransfer über einen Übergabespeicher**

Die Nutzdaten liegen in einem Übergabespeicher im IM 151-7 CPU. Der Nutzdatentransfer zwischen dem IM 151-7 CPU und dem DP-Master erfolgt immer über diesen Übergabespeicher. Der Übergabespeicher besteht aus maximal 32 Adressbereichen.

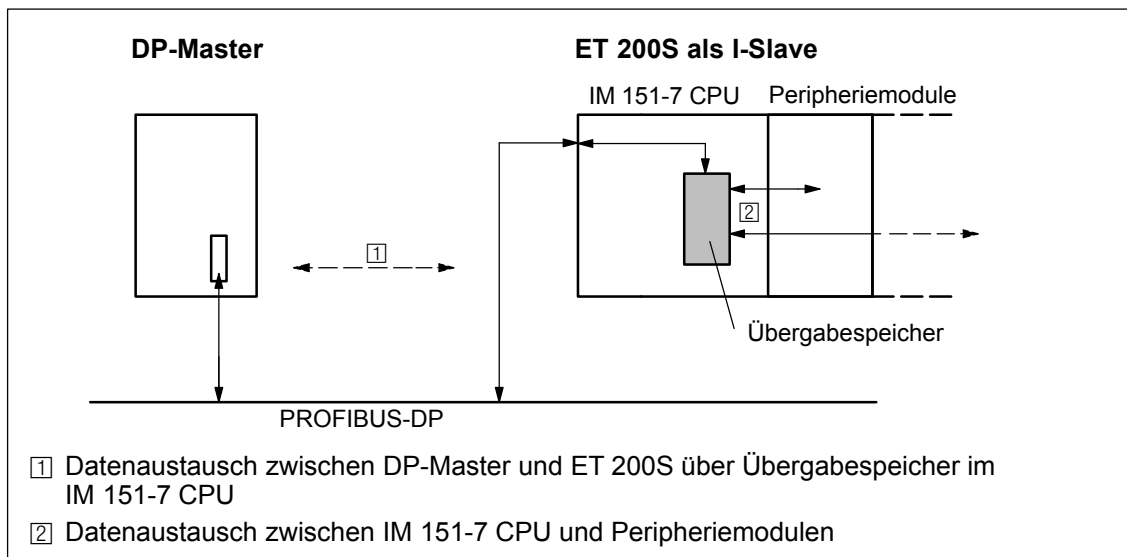


Bild 3-5 Prinzip des Datenaustauschs zwischen DP-Master und ET 200S mit IM 151-7 CPU

### **Adressbereiche für Nutzdatentransfer mit DP-Master**

Das ET 200S stellt für PROFIBUS-DP maximal 244 Byte Ein- und 244 Byte Ausgangsdaten zur Verfügung. Die Adressierung dieser Daten im Übergabespeicher des IM 151-7 CPU ist in bis zu 32 Adressbereichen möglich.

Ein Adressbereich umfasst dabei maximal 32 Byte. Insgesamt stehen jeweils maximal 244 Byte für Ein- und Ausgangsdaten zur Verfügung.

### **Datenkonsistenz**

Sie definieren die Datenkonsistenz als Byte-, Wort- oder Gesamtkonsistenz pro Adressbereich. Die Konsistenz darf pro Adressbereich maximal 32 Byte/16 Worte betragen.

### **DP-Diagnoseadresse in STEP 7**

Bei der Projektierung des ET 200S mit *STEP 7* werden zwei Diagnoseadressen eingestellt. Über diese Diagnoseadressen erhält das ET 200S Auskunft über den Zustand des DP-Masters bzw. über eine Busunterbrechung (siehe Kapitel 7.5). Im DP-Slave-Betrieb liegen die Diagnoseadressen defaultmäßig auf 2045 und 2046.

2045: Adresse für Steckplatz 2 (IM 151-7 CPU)

2046: Diagnoseadresse

Detaillierte Informationen finden Sie in der *Online-Hilfe zu STEP 7* unter *Steckplatzmodell bei I-Slaves*.

### **Zugriff auf freie Bereiche im Prozessabbild**

Wenn Sie auf vorhandene, aber nicht projektierte Prozessabbildbereiche zugreifen, werden keine Prozessabbildfehler erzeugt. Sie können also Ein- und Ausgänge im Prozessabbild, denen keine Peripheriebaugruppen zugeordnet sind, als Merker verwenden.

### 3.4 Zugriff auf den Übergabespeicher im IM 151-7 CPU

#### Zugriff im Anwenderprogramm

In der folgenden Tabelle ist dargestellt, wie Sie aus dem Anwenderprogramm heraus auf den Übergabespeicher im IM 151-7 CPU zugreifen können.

Tabelle 3-2 Zugriffe auf die Adressbereiche

Zugriff in Abhängigkeit von der Datenkonsistenz	Es gilt
1, 2 bzw. 4 Byte Datenkonsistenz mit Lade-/Transferbefehlen	<p>Es kann auf alle Bereiche, die mit Konsistenz "Einheit" parametrier wurden, zugegriffen werden. Maximal 64 Byte Eingangsdaten können Sie mit Ladeoperationen und maximal 64 Byte Ausgangsdaten mit Transferoperationen ansprechen (L PEB/PEW/PED; T PAB/PAW/PAD; siehe auch <i>Operationsliste</i>).</p> <p>Bei Wortzugriffen ergibt sich eine Datenkonsistenz von 2 Byte und bei Doppelwortzugriffen von 4 Byte.</p> <p>Zugriffe sind auch über das Prozessabbild möglich.</p>
1 bis 32 Byte Datenkonsistenz am PROFIBUS-DP mit SFC 14 und SFC 15	<p>Wenn der Adressbereich konsistenter Daten im Prozessabbild liegt, dann wird dieser Bereich automatisch aktualisiert.</p> <p>Wenn Sie auf Daten im Übergabespeicher zugreifen wollen, dann müssen Sie die Eingangsdaten mit dem SFC 14 "DPRD_DAT" lesen und die Ausgangsdaten mit dem SFC 15 "DPWR_DAT" schreiben. Diese SFCs haben eine Datenkonsistenz von 1 bis 32 Byte.</p> <p>Die mit dem SFC 14 gelesenen Eingangsdaten können Sie nur als Block von 1 bis 32 Byte zum Beispiel in einen Merkerbereich kopieren und dort mit U M x.y ansprechen. Ebenso können Sie nur einen Block von 1 bis 32 Byte mit dem SFC 15 als Ausgangsdaten schreiben (siehe auch Referenzhandbuch <i>System- und Standardfunktionen</i>).</p> <p>Beim Zugriff auf Bereiche mit Konsistenz "Gesamte Länge" muss die Länge beim SFC mit der Länge des parametrieren Bereichs übereinstimmen.</p> <p>Außerdem sind auch Direktzugriffe auf die konsistenten Bereiche möglich (z. B. L PEW oder T PAW).</p>

## Regeln für die Adressvergabe

Folgende Regeln müssen Sie bei der Adressvergabe für ET 200S mit IM 151-7 CPU beachten:

- Zuordnung der Adressbereiche:
  - Eingangsdaten des ET 200S sind **immer** Ausgangsdaten des DP-Masters
  - Ausgangsdaten des ET 200S sind **immer** Eingangsdaten des DP-Masters
- Im Anwenderprogramm greifen Sie mit Lade-/Transferoperationen bzw. mit den SFCs 14 und 15 auf die Daten zu.
- Die Länge, Einheit und die Konsistenz der zusammengehörenden Adressbereiche für DP-Master und DP-Slave muss gleich sein.
- Adressen für den Master und den Slave können im logisch gleichen Übergabespeicher unterschiedlich sein (voneinander unabhängige logische Peripherieadressräume in der Master- und der Slave-CPU)

Bei der Projektierung des IM 151-7 CPU durch *STEP 7* zum Betrieb in der S5 oder in Fremdsystemen werden natürlich nur die logischen Adressen innerhalb der Slave-CPU vergeben, die Zuordnung im Mastersystem erfolgt mit dem spezifischen Projektierungswerkzeug des Mastersystems.

## Adressieroberfläche in *STEP 7*

Die folgende Tabelle zeigt das Prinzip der Adressvergabe. Die Tabelle finden Sie in der *STEP 7*-Oberfläche wieder. Bei *STEP 7* müssen Sie den Mode "MS" für Master-Slave oder "DX" für den Direkten Datenaustausch (siehe Kapitel 4.5) einstellen.

Tabelle 3-3 Adressieroberfläche in *STEP 7* (Ausschnitt)

	Mode	Master		PROFIBUS-DP-Partner		Parameter		
		E/A	Adresse	E/A	Adresse	Länge	Einheit	Konsistenz
1	MS	A	200	E	128	4	Byte	Einheit
2	MS	A	300	E	132	8	Byte	gesamte Länge
3	MS	E	700	A	128	4	Wort	Einheit
4	MS	E	50	A	136	4	Byte	Einheit
	MS: Master Slave	Adressbereiche in der DP-Master-CPU		Adressbereiche im IM 151-7 CPU		Diese Parameter der Adressbe- reiche müssen für DP-Master und IM 151-7 CPU gleich sein		



## Beispielprogramm

Im Folgenden sehen Sie in einem Beispielprogramm den Datenaustausch zwischen DP-Master und DP-Slave.

Sie finden die Adressen aus Tabelle 3-3 wieder.

Der Aufruf der SFCs 14 und 15 erfolgt unter Angabe der logischen Adresse im Hex-Format.

im IM 151-7 CPU			
Datenvorverarbeitung im DP-Slave:			
L	2		Lade Istwert 2 und
T	MB	6	transferiere nach Merkerbyte 6.
L	EB	0	Lade Eingangsbyte 0 und
T	MB	7	transferiere nach Merkerbyte 7.
Daten weiterreichen an DP-Master:			
L	MW	6	Lade Merkerwort 6 und
T	PAW	136	transferiere nach Peripherieausgangswort 136
in der DP-Master-CPU			
empfangene Daten im DP-Master weiterverarbeiten:			
L	PEB	50	Lade Peripherieeingangsbyte 50 und
T	MB	60	transferiere nach Merkerbyte 60.
L	PEB	51	Lade Peripherieeingangsbyte 51 und
L	B#16#3		lade Byte 3;
+	I		addiere die Werte als Datentyp Integer und
T	MB	61	transferiere Ergebnis nach Merkerbyte 61.
Datenvorverarbeitung im DP-Master:			
L	10		Lade Istwert 10 und
+	3		addiere 3,
T	MB	67	transferiere Ergebnis nach Merkerbyte 67.
Daten (Merkerbyte 60 bis 67) senden an DP-Slave:			
CALL	SFC	15	Rufe Systemfunktion 15 auf:
	LADDR:=	W#16#12C	Schreibe in einer Länge von 8 Byte ab Merkerbyte
	RECORD:=	P#M60.0 Byte8	60 die Daten in den Ausgangsadressbereich ab
	RET_VAL:=	MW 22	Adresse 300 (12C hex).
im IM 151-7 CPU			
Daten empfangen vom DP-Master (abgelegt in MB 30 bis 37):			
CALL	SFC	14	Rufe Systemfunktion 14:
	LADDR:=	W#16#84	Schreibe die Daten vom Eingangsbereich ab
	RET_VAL:=	MW 20	Adresse 132 (84 hex) in einer Länge von 8 Byte
	RECORD:=	P#M30.0 Byte8	nach Merkerbyte 30.
empfangene Daten weiterverarbeiten:			
L	MB	30	Lade Merkerbyte 30 und
L	MB	37	lade Merkerbyte 37;
+	I		addiere die Werte als Datentyp Integer und
T	MW	100	transferiere Ergebnis nach Merkerbyte 100.

### **Nutzdatentransfer im Betriebszustand STOP**

Je nachdem, ob der DP-Master oder der DP-Slave (IM 151-7 CPU) in STOP gehen, werden die Nutzdaten im Übergabespeicher verschieden behandelt.

- Das IM 151-7 CPU geht in STOP: Die Daten im Übergabespeicher (nur Ausgänge aus Slavesicht) des IM 151-7 CPU werden mit "0" überschrieben, d. h. der DP-Master bzw. ein Empfänger im direkten Datenaustausch liest "0".
- Der DP-Master geht in STOP: Die aktuellen Daten im Übergabespeicher des IM 151-7 CPU (Eingänge im Slave, Ausgänge im Master) bleiben erhalten und können im Anwenderprogramm des IM 151-7 CPU ausgelesen werden.

### **S5-DP-Master**

Wenn Sie eine IM 308-C als DP-Master und das IM 151-7 CPU als I-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 I-Slave konsistente Daten übertragen werden. Mit dem FB 192 werden die Daten des IM 151-7 CPU nur zusammenhängend in einem Block ausgegeben bzw. ausgelesen.

# ET 200S im PROFIBUS-Netz

# 4

## Einleitung

Sie können ET 200S mit IM 151-7 CPU als Teilnehmer in ein PROFIBUS-Netz integrieren. In diesem Kapitel finden Sie einen typischen Netz-Aufbau mit IM 151-7 CPU erläutert. Außerdem erfahren Sie, welche Funktionen über ein PG oder OP auf ET 200S ausführbar sind und welche Möglichkeiten Ihnen für den direkten Datenaustausch geboten werden. Die verfügbaren Kommunikationsdienste finden Sie im Kapitel 8.8.

## Äquidistanz

Mit IM 151-7 CPU können Sie ab *STEP 7 V5.1 + SP4* für PROFIBUS-Subnetze gleichlange (äquidistante) Buszyklen parametrieren. Eine ausführliche Beschreibung zu Äquidistanz finden Sie in der *Online-Hilfe zu STEP 7*.

## DP-Master-Funktionalität

Zusammen mit dem DP-Mastermodul kann das IM 151-7 CPU als DP-Master eingesetzt werden. Informationen dazu finden Sie in Kapitel 6.

## Kapitelübersicht

Kapitel	Thema	Seite
4.1	ET 200S im PROFIBUS-Netz	4-2
4.2	Netzkomponenten	4-6
4.3	PROFIBUS-Adresse	4-8
4.4	Funktionen über PG/OP	4-9
4.5	Direkter Datenaustausch	4-12

## Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Aufbau von Netzen finden Sie im Handbuch zum DP-Master.

## 4.1 ET 200S im PROFIBUS-Netz

### Aufbau eines PROFIBUS-Netzes

Das folgende Bild zeigt Ihnen den prinzipiellen Aufbau eines PROFIBUS-Netzes mit einem DP-Master und mehreren DP-Slaves.

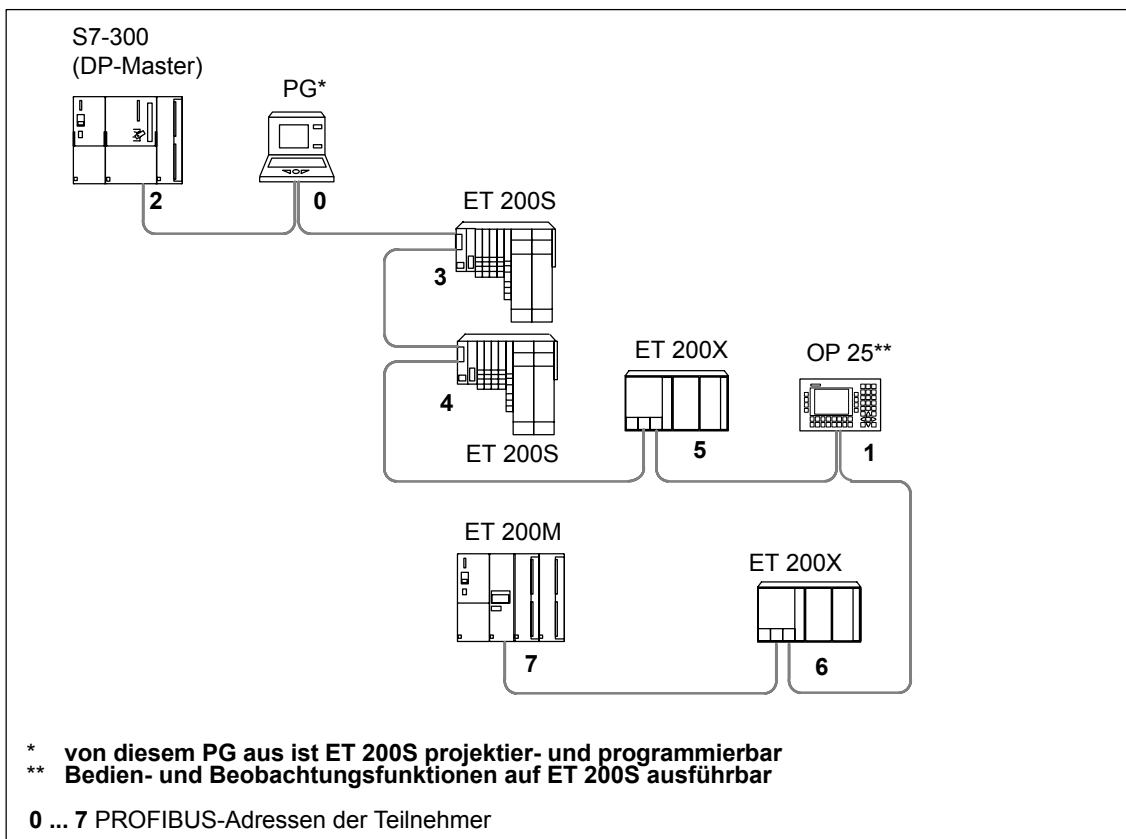


Bild 4-1 Beispiel für ein PROFIBUS-Netz

### Hardware-Voraussetzung im PG/OP für Zugriff auf ET 200S

Damit Sie von einem PG/OP aus auf ein IM 151-7 CPU zugreifen können, muss das PG/OP folgende Voraussetzungen erfüllen:

- mit einer integrierten PROFIBUS-DP-Schnittstelle oder DP-Karte ausgestattet sein oder
- mit einer integrierten MPI-Schnittstelle oder MPI-Karte ausgestattet sein

Für Datenübertragungsraten größer 1,5 Mbaud ist eine aktive Steckleitung für den PG-Anschluss notwendig.

## Zugriff auf ET 200S

Das IM 151-7 CPU ist ein passiver/aktiver Bus-Teilnehmer. Die Programme und Projektierung des IM 151-7 CPU können dabei aus dem SIMATIC Manager mittels "Zielsystem laden" vom PG auf das IM 151-7 CPU übertragen werden. Daneben sind auch alle weiteren Diagnose- und Testfunktionen mit dem PG möglich.

Falls das PG aktuell der einzige aktive Busteilnehmer ist, ist vorher über den Menüpunkt "PG/PC-Schnittstelle einstellen" dieses im SIMATIC Manager entsprechend einzustellen (siehe Kapitel 4.4).

Sie haben weiterhin die Möglichkeit, OPs/OSs (Operator Panels/Operator Stations) für Bedien- und Beobachtungsfunktionen fest im PROFIBUS-Netz zu installieren.

Sie können insgesamt von maximal 12 Geräten aus parallel auf ein ET 200S zugreifen:

- 1 Verbindung ist fest reserviert für das PG.
- 1 Verbindung ist fest reserviert für ein OP oder eine OS.
- 10 Verbindungen sind frei verfügbar für PGs, OPs/OSs, CPUs

Wir empfehlen Ihnen, die PROFIBUS-Adresse für das PG/OP wie für andere Netz-Teilnehmer zu vergeben (siehe Bild 4-1).

## Aktive/passive DP-Schnittstelle des IM 151-7 CPU

Die Betriebsart der DP-Schnittstelle am IM 151-7 CPU stellen Sie bei der Projektierung im Fenster **Eigenschaften – MPI/DP** ein:

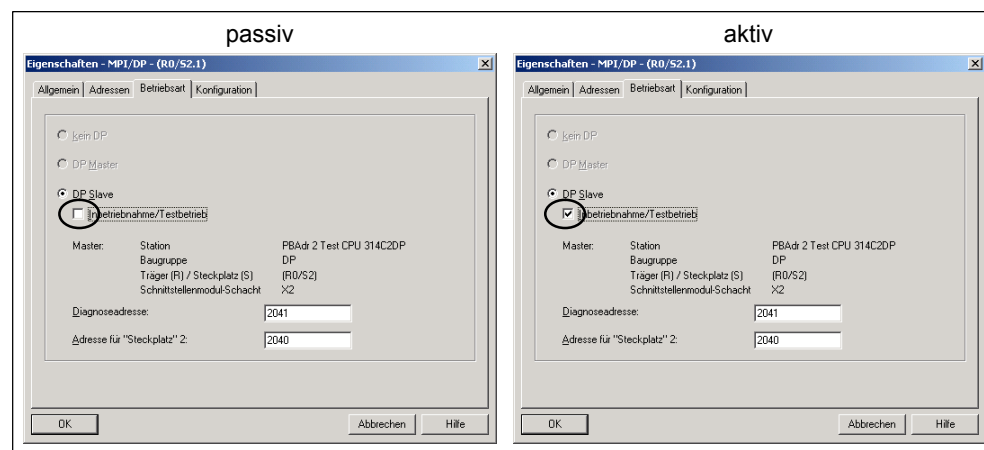


Bild 4-2 Betriebsarteneinstellung der DP-Schnittstelle am IM 151-7 CPU

Abhängig von der vorgenommenen Einstellung der DP-Schnittstelle hat das IM 151-7 CPU folgendes Verhalten:

Tabelle 4-1 Verhalten des IM 151-7 CPU in Abhängigkeit von der Einstellung der DP-Schnittstelle

	<b>DP-Schnittstelle des IM 151-7 CPU</b>	
	<b>passiv</b>	<b>aktiv</b>
Baudratensuche	ja	nein
Test- und Inbetriebnahmefunktionen	langsamer	schneller
Busumlaufzeit	schneller	langsamer
Diagnose über BF-LED	siehe Kapitel 7.4	
Routing (mit gestecktem DP-Mastermodul)	nein	ja

### **Maximale Datenübertragungsrate und Leitungslänge mit einer PG-Steckleitung**

Mit der PG-Steckleitung können Sie eine maximale Datenübertragungsrate von 1,5 Mbaud realisieren. Die Leitungslänge darf 3 Meter nicht überschreiten. Die PG-Steckleitung sollte nur während der Inbetriebnahme und im Servicefall dauerhaft angeschlossen werden.

Für Datenübertragungsraten größer 1,5 Mbaud ist eine aktive Steckleitung für den PG-Anschluss notwendig (Bestellnummer: 6ES7 901-4BD00-0XA0).

### Beispiele für den Anschluss PG/OP am ET 200S

- Das PG/OP steckt auf der PROFIBUS-DP-Schnittstelle des DP-Masters, kann aber genau so an jede weitere Station, die an dem DP-Netz hängt, angesteckt werden, ebenso an das ET 200S.

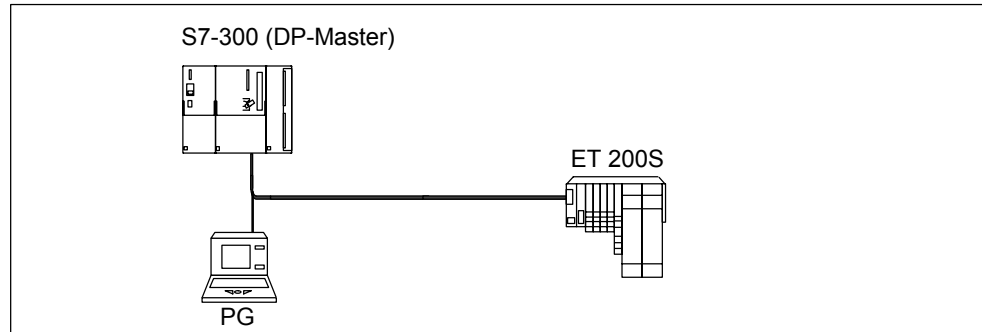


Bild 4-3 PG/OP greift über DP-Schnittstelle im DP-Master auf ET 200S zu

- Das PG ist direkt mit dem ET 200S verbunden (ET 200S fügen Sie erst später in das PROFIBUS-Netz ein).  
**Zu beachten:** Abhängig von der DP-Schnittstelle (aktiv/passiv) ist eine besondere Einstellung in *STEP 7* Voraussetzung (siehe Kapitel 4.4).

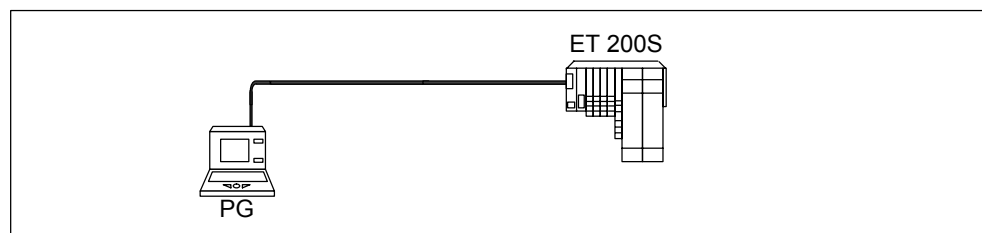


Bild 4-4 PG greift direkt auf ET 200S zu

- Das PG kann auch ein direkter DP-Teilnehmer sein, wobei für eine Baudrate von größer 1,5 Mbaud keine Stichleitung (z. B. PG-Steckleitung) zulässig ist. Dafür ist eine aktive Steckleitung zu verwenden.

## 4.2 Netzkomponenten

Sie benötigen für den Anschluss des ET 200S an das PROFIBUS-DP-Netz folgende Netzkomponenten:

Tabelle 4-2 Netzkomponenten

Zweck	Netzkomponenten	Bestellnummern
zum Aufbauen des Netzes	Kabel, z. B. 2adrig, geschirmt oder 5adrig, ohne Konfektionierung	6XV1 830-0AH10 (2adrig) 6XV1 830-0BH10 (2adrig mit PE-Mantel) 6XV1 830-3CH10 (2adrig, für Girlandenaufhängung) 6XV1 830-3BH10 (Schleppkabel) 6XV1 830-3AH10 (Erdverlegungskabel) 6ES7 194-1LY00-0AA0-Z (5adrig mit PVC-Mantel) 6ES7 194-1LY10-0AA0-Z (5adrig; ölbeständig, schleppfähig, bedingt schweißfest; mit PUR-Mantel)
zum Anschluss des PG und der ET 200S am PROFIBUS-DP-Netz	Busanschlussstecker ohne PG-Buchse (bis 12 MBaud)	6ES7 972-0BA10-0XA0 (mit geradem Kabelabgang) 6ES7 972-0BA40-0XA0 (mit schrägem Kabelabgang)
zum Doppelanschluss, z. B. von PG und DP-Master am PROFIBUS-DP-Netz über eine DP-Schnittstelle (siehe Bild 4-5)	Busanschlussstecker mit PG-Buchse (bis 12 MBaud)	6ES7 972-0BB10-0XA0 (mit geradem Kabelabgang) 6ES7 972-0BB40-0XA0 (mit schrägem Kabelabgang)
zum Anschluss des PG am Busanschlussstecker mit PG-Buchse	PG-Steckleitung (bis 1,5 MBaud)	6ES7 901-4BD00-0XA0



### Beispiel für die Verwendung von Netzkomponenten

Im folgenden Bild ist das Beispiel aus Bild 4-3 mit Verwendung der Netzkomponenten dargestellt. Der Anschluss des Buskabels an die Busanschlussstecker ist in der Produktinformation zum jeweiligen Busanschlussstecker beschrieben.

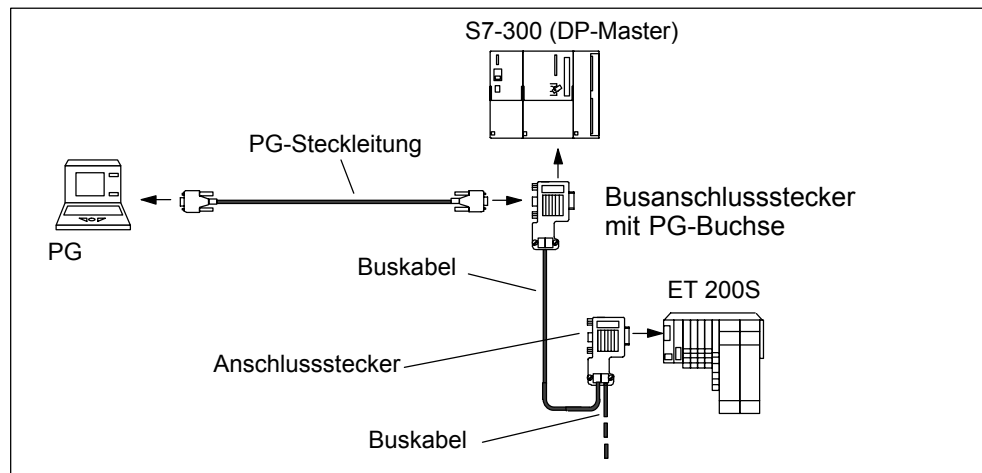


Bild 4-5 DP-Netz anschließen

## 4.3 PROFIBUS-Adresse

### Eigenschaften

Mit der PROFIBUS-Adresse legen Sie fest, unter welcher Adresse das IM 151-7 CPU am PROFIBUS-DP angesprochen wird.

### Voraussetzungen

- Erlaubte PROFIBUS-DP Adressen sind 1 bis 125.
- Jede Adresse darf nur einmal am PROFIBUS-DP vergeben werden.

### Anlauf ohne DP-Projektierung auf der Micro Memory Card (MMC) (Erstanlauf)

Nach NETZ-EIN läuft die koexistente Schnittstelle auf dem IM 151-7 CPU als MPI-Schnittstelle mit Adresse 2, HSA 31 und 187,5 kBaud hoch. Die I-Slave-Funktionalität des IM 151-7 CPU steht noch nicht zur Verfügung. Über die Schnittstelle sind alle im Kapitel 4.4 aufgelisteten PG-Funktionen möglich.

Mehrere ET 200S mit IM 151-7 CPU als I-Slaves an einem PROFIBUS-Netz müssen schrittweise in Betrieb genommen werden. Nach dem Einschalten jedes einzelnen IM 151-7 CPU muss mit STEP 7 eine Projektierung mit DP-Adresse auf das IM 151-7 CPU übertragen werden.

---

### Hinweis

Die Busparameter sind remanent. D. h., einmal projektierte Busparameter (z. B. Adresse, Baudrate) bleiben auch erhalten

- über NETZ-AUS
  - wenn keine Projektierung mehr auf dem IM 151-7 CPU vorhanden ist (z. B. nach Löschen der SDBs, NETZ-EIN ohne MMC)
- 

### Anlauf mit DP-Projektierung auf der Micro Memory Card (MMC)

Sobald einmal eine DP-Projektierung in das IM 151-7 CPU geladen wurde, werden beim Anlauf die auf der MMC gespeicherten Daten verwendet.

Als I-Slave läuft das IM 151-7 CPU nach NETZ-EIN mit der projektierten Adresse hoch und wartet auf die Parametrierung durch den DP-Master.

Als aktiver PROFIBUS-Teilnehmer übernimmt das IM 151-7 CPU die projektierte Baudrate.

Als passiver PROFIBUS-Teilnehmer sucht das IM 151-7 CPU die Baudrate.

## 4.4 Funktionen über PG/OP

Über das PG können Sie:

- IM 151-7 CPU mit ET 200S-Modulen projektieren und am PROFIBUS-DP in Betrieb nehmen.
- das IM 151-7 CPU programmieren.
- Testfunktionen wie "Variable beobachten und steuern" und "Programmstatus" ausführen.  
Inbetriebnahmefunktionen wie "Starten" und "Urlöschen" ausführen.
- den "Baugruppenzustand anzeigen" lassen; d. h. für das IM 151-7 CPU z. B. Auslastung des Lade- und Arbeitsspeichers, Stack-Inhalte und Diagnosepuffer-Inhalt anzeigen lassen.

Über das OP können Sie:

- Bedienen und Beobachten.

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionen finden Sie in der Online-Hilfe zu *STEP 7*.

### IM 151-7 CPU als passiven I-Slave am PG betreiben – notwendige Einstellungen in *STEP 7*

Wenn Sie ein IM 151-7 CPU direkt an einem PG anschließen, dann müssen Sie für die Kommunikation zwischen den beiden Partnern eine Einstellung der PG-Schnittstelle in *STEP 7* vornehmen. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Rufen Sie in *STEP 7* das Werkzeug "PG-/PC-Schnittstelle einstellen" auf (von der Windows-Startleiste aus **Start > STEP 7 > PG-PC-Schnittstelle einstellen** anwählen).
2. Stellen Sie die Schnittstelle Ihres PG auf PROFIBUS ein.
3. Rufen Sie die Eigenschaften des PROFIBUS-Netzes auf.
4. Stellen Sie die Eigenschaften so ein, dass das PG/PC als "einziger Master am Bus" aktiv ist.

Wenn Sie später einen DP-Master für das Netz projiziert haben und online gehen wollen, dann sollten Sie diese Einstellungen wieder zurückstellen, da dadurch zusätzliche Sicherheitsfunktionen gegen Busstörungen aktiviert werden.

## Testfunktion Forcen

Mit der Funktion "Forcen" können Sie beim IM 151-7 CPU Eingänge und Ausgänge im Prozessabbild mit festen Werten vorbelegen.

Diese von Ihnen vorbelegten Werte (Forcewerte) können beim IM 151-7 CPU vom Anwenderprogramm und durch PG/OP-Funktionen weiterhin beeinflusst werden. Dieses Prinzip zeigt Bild 4-6.

Sie können beim IM 151-7 CPU bis zu maximal 10 Variablen forcen.



### Vorsicht

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!

## Prinzip des Forcens beim IM 151-7 CPU

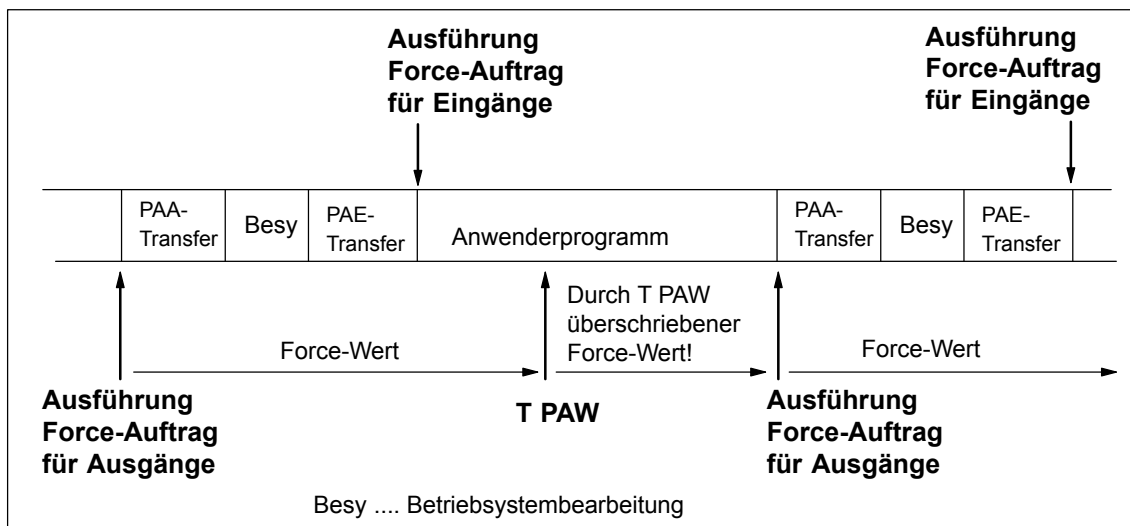


Bild 4-6 Prinzip des Forcens

### Anwendungsbeispiel

**Voraussetzung:** In Ihrem Anwenderprogramm erfolgt kein Peripheriedirektzugriff.

Wenn in Ihrer Anlage beispielsweise ein Freigabesensor f defekt ist und Ihrem Anwenderprogramm z. B. über den Eingang 1.2 dauerhaft eine logische 0 signalisiert, können Sie diesen Sensor quasi überbrücken, indem Sie den Eingang auf 1 forcieren, um den Betrieb Ihrer Anlage aufrecht zu erhalten.



### Warnung

Da der Sensor außer Betrieb ist, müssen Sie die Funktionalität auf andere Weise überwachen, um Schaden für Bediener oder Maschine zu vermeiden.

---

## 4.5 Direkter Datenaustausch

Sie können mit *STEP 7 V5.1* das IM 151-7 CPU als I-Slave für direkten Datenaustausch projektieren. Direkter Datenaustausch ist eine spezielle Kommunikationsbeziehung zwischen PROFIBUS-DP-Teilnehmern.

### Prinzip

Der direkte Datenaustausch ist dadurch gekennzeichnet, dass PROFIBUS-DP-Teilnehmer "mithören", welche Daten ein DP-Slave seinem DP-Master zurückschickt. Durch diesen Mechanismus kann der "Mithörer" (Empfänger) direkt auf Änderungen von Eingangsdaten entfernter DP-Slaves zugreifen.

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.

### Beispiel

Das Bild 4-7 zeigt an einem Beispiel, welche Beziehungen Sie in *STEP 7* für direkten Datenaustausch mit einem IM 151-7 CPU projektieren können. Andere DP-Slaves können hier nur Sender sein.

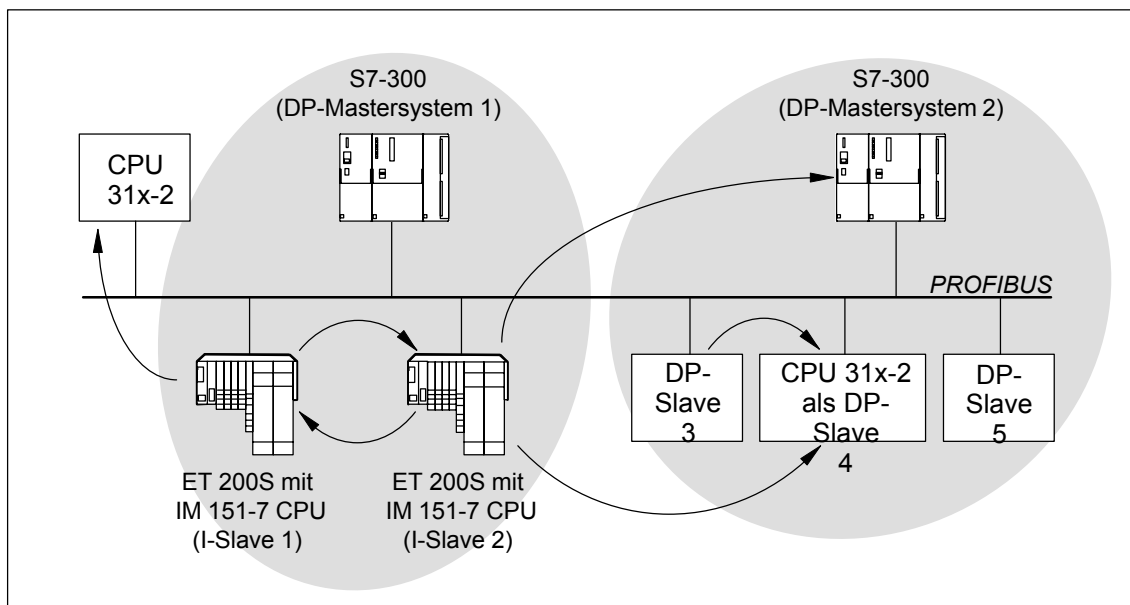


Bild 4-7 Direkter Datenaustausch mit IM 151-7 CPU

## Funktionalität im direkten Datenaustausch

Das IM 151-7 CPU besitzt folgende Möglichkeiten im direkten Datenaustausch:

- **Sender:**  
Das IM 151-7 CPU sendet als I-Slave die für den direkten Datenaustausch projektierten Prozessausgänge als Broadcast-Telegramm an alle Busteilnehmer. Aus diesem Broadcast-Telegramm filtern sich andere Empfänger die relevanten Daten heraus.
- **Empfänger:**  
Herausfiltern der Daten aus dem Broadcast-Telegramm von Sendern, die über *STEP 7* für den direkten Datenaustausch als relevant projektiert wurden.

## Diagnose bei direktem Datenaustausch

Zur Diagnose der für den direkten Datenaustausch projektierten DP-Slaves können nur die Ergebnisse der Verbindungsüberwachung herangezogen werden, da Diagnosemeldungen der "abgehörten" DP-Slaves nur dem DP-Master gemeldet werden.

Bei Stationsausfall und -wiederkehr wird der Asynchron-OB 86 aufgerufen. Bei Zugriff auf Daten während eines Stationsausfalles des Senders wird ein Peripheriezugriffsfehler erkannt und OB 122 aufgerufen. Für die Baugruppenzustandsdaten sind nur die Kennungen "Baugruppe vorhanden" und "Baugruppe verfügbar" relevant.





# 5

## ET 200S im MPI-Netz

### Einleitung

Sie können ET 200S mit IM 151-7 CPU als Teilnehmer in ein MPI-Netz integrieren. In diesem Kapitel finden Sie einen typischen Netz-Aufbau mit IM 151-7 CPU erläutert. Welche Funktionen über ein PG oder OP auf IM 151-7 CPU ausführbar sind, finden Sie im Kapitel 4.4. Die verfügbaren Kommunikationsdienste finden Sie im Kapitel 8.8.

Informationen zur Uhrzeitsynchronisation über MPI-Schnittstelle finden Sie in der *Online-Hilfe zu STEP 7*.

### Kapitelübersicht

Kapitel	Thema	Seite
5.1	ET 200S im MPI-Netz	5-2
5.2	MPI-Adresse	5-3

## 5.1 ET 200S im MPI-Netz

### Aufbau eines MPI-Netzes

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für den Aufbau eines MPI-Netzes.

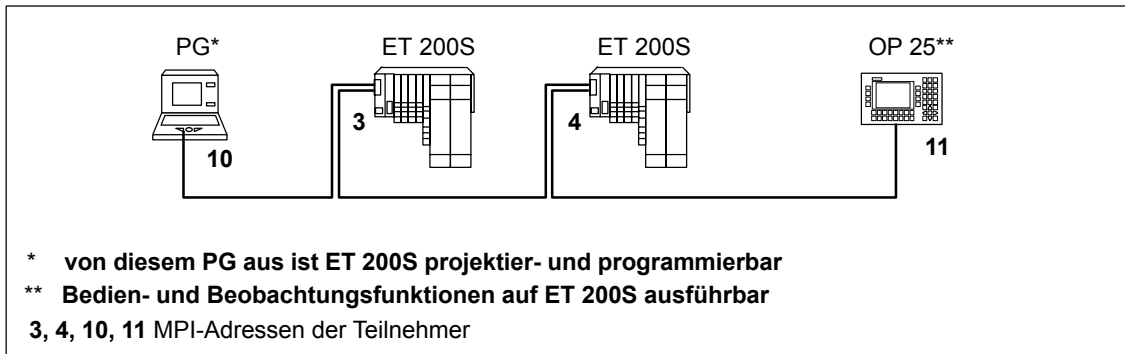


Bild 5-1 Beispiel für ein MPI-Netz

### Hardware-Voraussetzung im PG/OP für Zugriff auf ET 200S

Damit Sie von einem PG/OP aus auf ein IM 151-7 CPU zugreifen können, muss das PG/OP folgende Voraussetzungen erfüllen:

- mit einer integrierten MPI-Schnittstelle oder MPI-Karte ausgestattet sein oder
- mit einer integrierten PROFIBUS-DP-Schnittstelle oder DP-Karte ausgestattet sein

### Baudraten

Im MPI-Netz sind mit dem IM 151-7 CPU alle MPI-Baudraten möglich.

### Netzkomponenten

Für den Aufbau eines MPI-Netzes verwenden Sie die gleichen Netzkomponenten wie für ein PROFIBUS-DP-Netz (siehe Kapitel 4.2).

### Maximale Datenübertragungsrate und Leitungslänge mit einer PG-Steckleitung

Mit der PG-Steckleitung können Sie eine maximale Datenübertragungsrate von 1,5 Mbaud realisieren. Die Leitungslänge darf 3 Meter nicht überschreiten. Die PG-Steckleitung sollte nur während der Inbetriebnahme und im Servicefall dauerhaft angeschlossen werden.

Für Datenübertragungsraten größer 1,5 Mbaud ist eine aktive Steckleitung für den PG-Anschluss notwendig (Bestellnummer: 6ES7 901-4BD00-0XA0).

## 5.2 MPI-Adresse

### Eigenschaften

Mit der MPI-Adresse legen Sie fest, unter welcher Adresse das IM 151-7 CPU im MPI-Netz angesprochen wird.

### Voraussetzungen

- Erlaubte MPI-Adressen sind 0 bis 126.
- Jede Adresse darf nur einmal am MPI-Netz vergeben werden.

### Empfehlung für MPI-Adressen

- Vergeben Sie MPI-Adressen größer "2" an die festen Teilnehmer im MPI-Netz.
- Reservieren Sie die MPI-Adresse "0" für ein Service-PG bzw. "1" für ein Service-OP, die später bei Bedarf kurzzeitig an das MPI-Netz angeschlossen werden.
- 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-Netz (z. B. beim Austausch einer CPU).

### Anlauf ohne Projektierung auf der Micro Memory Card (MMC) (Erstanlauf)

Nach NETZ-EIN läuft die koexistente Schnittstelle auf dem IM 151-7 CPU als MPI-Schnittstelle mit der Adresse 2, HSA 31 und 187,5 kBaud hoch. Über die Schnittstelle sind alle im Kapitel 4.4 aufgelisteten PG-Funktionen möglich.

---

#### Hinweis

Die Busparameter sind remanent. D. h., einmal projektierte Busparameter (z. B. Adresse, Baudrate) bleiben auch erhalten

- über NETZ-AUS
  - wenn keine Projektierung mehr auf dem IM 151-7 CPU vorhanden ist (z. B. nach Löschen der SDBs, NETZ-EIN ohne MMC)
- 

### Anlauf mit Projektierung auf der Micro Memory Card (MMC)

Sobald einmal eine Projektierung in das IM 151-7 CPU geladen wurde, werden beim Anlauf die auf der MMC gespeicherten Daten verwendet.



## DP-Mastermodul

### Einleitung

Zusammen mit dem DP-Mastermodul können Sie das IM 151-7 CPU als DP-Master betreiben. Das IM 151-7 CPU kann dabei

- als I-Slave in einem PROFIBUS-Netz eingebunden sein oder
- im Stand-alone-Betrieb (MPI) arbeiten.

Für die Projektierung der DP-Master-Funktionalität benötigen Sie *STEP 7* ab V5.2 + SP1. Das folgende Bild zeigt beispielhaft einen Netzaufbau mit IM 151-7 CPU als DP-Master.

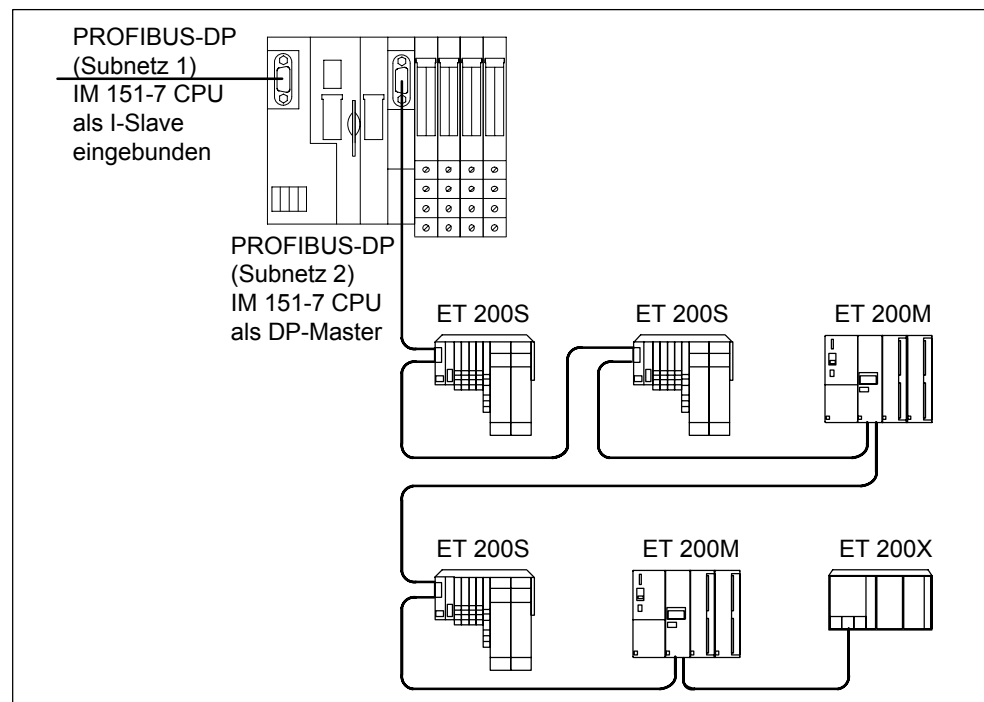


Bild 6-1 Beispielaufbau mit IM 151-7 CPU als DP-Master

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zur Montage des DP-Mastermoduls sowie zur Inbetriebnahme des IM 151-7 CPU als DP-Master.

### Kapitelübersicht

Kapitel	Thema	Seite
6.1	DP-Mastermodul montieren	6-2
6.2	IM 151-7 CPU als DP-Master in Betrieb nehmen	6-3

## 6.1 DP-Mastermodul montieren

Wenn Sie Ihr Interfacemodul IM 151-7 CPU mit einem DP-Mastermodul erweitern, können Sie das IM 151-7 CPU als DP-Master einsetzen.

### Montagereihenfolge

Abfolge	Beschreibung
1	Das IM 151-7 CPU ist auf der Profilschiene montiert.
2	Hängen Sie das DP-Mastermodul rechts vom IM 151-7 CPU in die Profilschiene.
3	Schwenken Sie das DP-Mastermodul ein, bis es einrastet.
4	Verschieben Sie das DP-Mastermodul so weit nach links, bis es hörbar am IM 151-7 CPU einrastet.
5	Montieren Sie ggf. Terminalmodule für Power-/Elektronikmodule und schieben die entsprechenden Module in die TM ein.

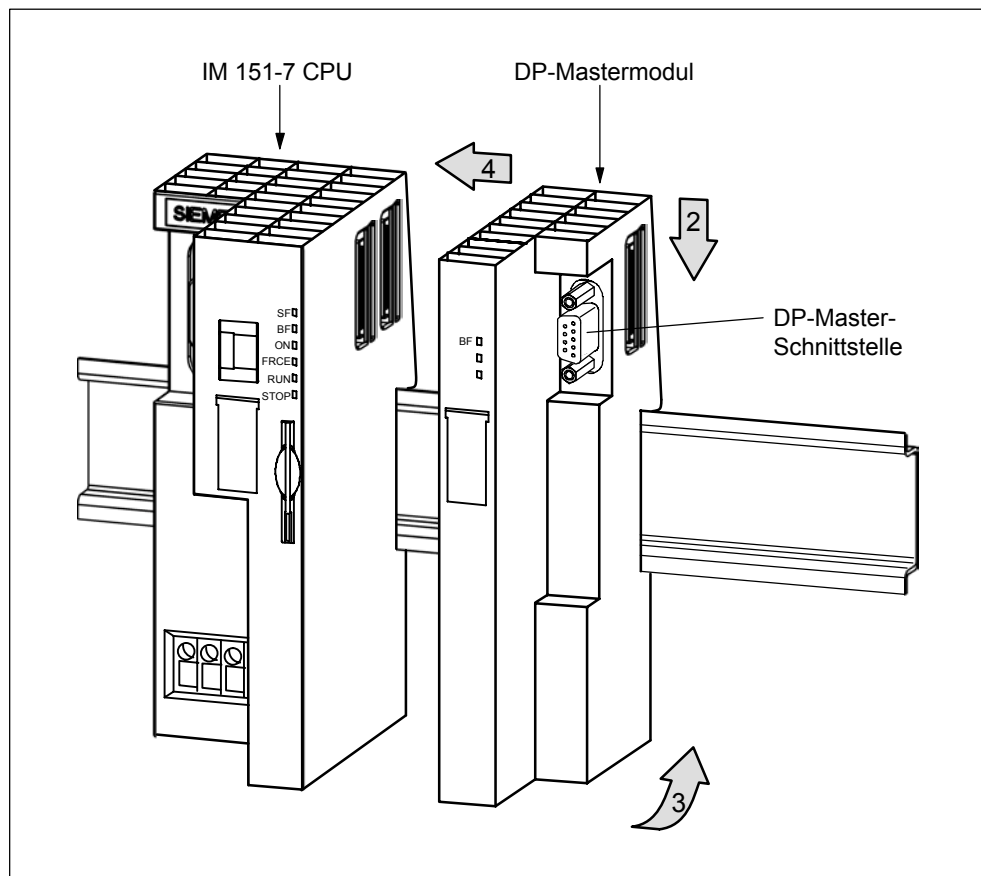


Bild 6-2 Montieren des DP-Mastermoduls

## 6.2 IM 151-7 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).
- Vor der Inbetriebnahme müssen Sie das IM 151-7 CPU als DP-Master konfigurieren. Das heißt, Sie müssen in *STEP 7*
  - das IM 151-7 CPU als DP-Master projektieren (DP-Master-Schnittstelle),

---

### Hinweis

In HW-Konfig müssen Sie das DP-Mastermodul gesondert als Submodul (X2) in das Stationsfenster einhängen.

---

- dem IM 151-7 CPU eine PROFIBUS-Adresse zuweisen,
- dem IM 151-7 CPU eine Master-Diagnoseadresse zuweisen,
- DP-Slaves in das DP-Mastersystem einbinden.

Ist ein IM 151-7 CPU ein DP-Slave?

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

### In Betrieb nehmen

Nehmen Sie das IM 151-7 CPU als DP-Master im PROFIBUS-Subnetz wie folgt in Betrieb:

1. Das DP-Mastermodul ist montiert wie in Kap. 6.1 beschrieben.
2. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.
3. Laden Sie die mit *STEP 7* erstellte Konfiguration des PROFIBUS-Subnetzes (Sollausbau) mit dem PG in das IM 151-7 CPU.
4. Schalten Sie alle DP-Slaves ein.
5. Schalten Sie das IM 151-7 CPU von STOP in RUN.

### Verhalten des IM 151-7 CPU bei der Inbetriebnahme

- DP-Mastermodul ist montiert und IM 151-7 CPU als DP-Master projektiert  
⇒ IM 151-7 CPU geht mit Masterfunktionalität in RUN
- DP-Mastermodul ist montiert und IM 151-7 CPU nicht als DP-Master projektiert  
⇒ IM 151-7 CPU geht ohne Masterfunktionalität in RUN
- DP-Mastermodul ist nicht montiert, aber IM 151-7 CPU als DP-Master projektiert  
Abhängig von der Einstellung des Parameters **Anlauf bei Sollausbau ≠ Istausbau** verhält sich das IM 151-7 CPU wie folgt:
  - Anlauf bei Sollausbau ≠ Istausbau = ja  
⇒ IM 151-7 CPU geht in RUN  
(siehe auch unter “*Anlauf des IM 151-7 CPU als DP-Master*”)
  - Anlauf bei Sollausbau ≠ Istausbau = nein  
⇒ IM 151-7 CPU bleibt in STOP  
(siehe auch unter “*Anlauf des IM 151-7 CPU als DP-Master*”)

### Hochlauf des DP-Master-Systems

Mit dem Parameter **Überwachungszeit für Übertragung der Parameter an Baugruppen** stellen Sie auch die Hochlaufzeit-Überwachung der DP-Slaves ein.

D. h., in der eingestellten Zeit müssen die DP-Slaves hochlaufen und vom IM 151-7 CPU (als DP-Master) parametrierbar sein.



## Anlauf des IM 151-7 CPU als DP-Master

Im Anlauf vergleicht das IM 151-7 CPU 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
IM 151-7 CPU geht in RUN. (BF-LED am DP-Mastermodul blinkt, wenn nicht alle DP-Slaves ansprechbar sind.)	IM 151-7 CPU bleibt in STOP und nach der eingestellten <b>Überwachungszeit für Übertragung der Parameter an Baugruppen</b> blinkt die BF-LED am DP-Mastermodul.  Das Blinken der BF-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 <i>STEP 7</i> aus.

## Betriebszustände des DP-Slaves erkennen (Ereigniserkennung)

Die nachfolgende Tabelle zeigt, wie das IM 151-7 CPU als DP-Master Betriebszustandsänderungen einer CPU als DP-Slave bzw. Unterbrechungen des Datentransfers erkennt.

Tabelle 6-1 Ereigniserkennung des IM 151-7 CPU als DP-Master

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

### 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-DP**

Sie können über die DP-Master-Schnittstelle die CPU programmieren oder die in Kap. 4.4 aufgelisteten PG-Funktionen ausführen.

---

#### **Hinweis**

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

---

### **Äquidistanz**

Mit IM 151-7 CPU und DP-Mastermodul können Sie ab *STEP 7 V5.2 + SP1* für PROFIBUS-Subnetze gleichlange (äquidistante) Buszyklen parametrieren. Eine ausführliche Beschreibung zu Äquidistanz finden Sie in der *Online-Hilfe zu STEP 7*.

### **PROFIBUS-Adresse des DP-Masters**

- Erlaubte PROFIBUS-DP Adressen sind 1 bis 125.
- Jede Adresse darf nur einmal am PROFIBUS-DP vergeben werden.

## Inbetriebnahme und Diagnose

### IM 151-7 CPU mit *STEP 7* projektieren

Sie finden in diesem Kapitel das Projektieren einer ET 200S für IM 151-7 CPU mit *STEP 7* beschrieben.

### IM 151-7 CPU urlöschen

Unter bestimmten Bedingungen müssen Sie das IM 151-7 CPU urlöschen. In diesem Kapitel finden Sie diese Bedingungen und die Vorgehensweise zum Urlöschen beschrieben.

### Diagnosemöglichkeiten

Das Dezentrale Peripheriesystem ET 200S ist auf eine möglichst einfache Handhabung und Inbetriebnahme ausgelegt. Falls trotzdem ein Fehler auftreten sollte, können Sie diesen Fehler mit Hilfe der LED-Anzeige, der Slave-Diagnose und der Diagnosemöglichkeiten in *STEP 7* auswerten.

### Alarmauswertung

Zur Auswertung der **Alar**me durch ET 200S zeigen wir Ihnen den Unterschied hinsichtlich der Alarmmeldung zum S7/M7-DP-Master und zu anderen DP-Mastern.

### Kapitelübersicht

Kapitel	Thema	Seite
7.1	IM 151-7 CPU projektieren	7-2
7.2	IM 151-7 CPU urlöschen	7-5
7.3	Inbetriebnahme und Anlauf von IM 151-7 CPU als I-Slave	7-8
7.4	Diagnose durch LED-Anzeige	7-10
7.5	Diagnose über Diagnoseadresse mit <i>STEP 7</i>	7-13
7.6	Slave-Diagnose bei Einsatz des IM 151-7 CPU als I-Slave	7-16
7.7	Diagnosedaten der Elektronikmodule	7-26

## 7.1 IM 151-7 CPU projektieren

Das Interfacemodul IM 151-7 CPU projektieren Sie als

- I-Slave
- I-Slave und DP-Master
- Stand-alone-Baugruppe (MPI)
- Stand-alone-Baugruppe (MPI) und DP-Master

Das IM 151-7 CPU stellt sich dem Anwender in *STEP 7* als S7-300-Baugruppe dar, welche immer zusammen mit einem Rack in einer S7-300-Station erstellt wird. Ebenso kann die Baugruppe nur mit dem Rack gelöscht werden!

In einer S7-300-Station, welche ein IM 151-7 CPU beinhaltet, sind keine Erweiterungs racks projektierbar. Das IM 151-7 CPU wird dabei auf Steckplatz 2 angelegt und erhält ein MPI/DP-Submodul. Die ersten steckbaren Module sind ab Steckplatz 4 projektierbar.

Folgende Projektiermöglichkeiten ergeben sich:

Tabelle 7-1 Projektiermöglichkeiten

Projektierumgebung	Projektierwerkzeug	Projektierbare Betriebsart
SIMATIC S7	<i>STEP 7</i> (HW Konfig) ab V5.1 + SP4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stand-alone (MPI)</li> <li>• IM 151-7 CPU als S7-Slave</li> </ul>
	<i>STEP 7</i> (HW Konfig) ab V5.2 + SP1	IM 151-7 CPU mit DP-Mastermodul als DP-Master
SIMATIC S5	<i>COM PROFIBUS</i>	vollständig projektiertes und programmiertes IM 151-7 CPU, eingebracht als Norm-I-Slave über GSD in <i>COM PROFIBUS</i>
Fremdsysteme	Fremd-Tool	vollständig projektiertes und programmiertes IM 151-7 CPU, eingebracht als Norm-I-Slave über GSD in Fremd-Tool

### Hinweis

Wollen Sie das IM 151-7 CPU als Norm-I-Slave über GSD-Datei betreiben, dann dürfen Sie bei der Projektierung dieser I-Slave-CPU in *STEP 7* in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle das Kontrollkästchen Inbetriebnahme/Testbetrieb nicht aktivieren.

Informationen zur Projektierung der DP-Master-Funktionalität finden Sie in Kapitel 6.2.

## Voraussetzung

Sie haben *STEP 7* geöffnet und befinden sich im SIMATIC Manager von *STEP 7*.

### IM 151-7 CPU als I-Slave projektieren

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Projektieren Sie das IM 151-7 CPU als eine S7-300-Station.
  - Legen Sie eine neue Station vom Stationstyp **S7-300** an (Menübefehl **Einfügen** → **Station**).
  - Wechseln Sie für diese Station in das Fenster zur Hardwarekonfiguration.
  - Wählen Sie im Fenster "Hardware Katalog" das Verzeichnis PROFIBUS-DP/ET 200S/IM 151-7 CPU.
  - Ziehen Sie das Objekt "IM 151-7 CPU" per Drag & Drop in das leere Stationsfenster.
  - Konfigurieren Sie das ET 200S mit den gewünschten Peripheriemodulen.
  - Speichern Sie die Station (d. h. das ET 200S).
2. Projektieren Sie in einer anderen Station im gleichen Projekt einen DP-Master (z. B. CPU mit integrierter PROFIBUS-DP-Schnittstelle oder CP 342-5 mit PROFIBUS-DP-Schnittstelle ab 6GK7 342-5DA01-0XE0, Erzeugnisstand 2).
3. Ziehen Sie das ET 200S (mit IM 151-7 CPU) aus dem Fenster "Hardware Katalog" (Behälter **bereits projektierte Stationen**) per Drag & Drop auf das Symbol für das DP-Mastersystem.
4. Doppelklicken Sie auf das Symbol für den intelligenten DP-Slave und wählen Sie das Register "Kopplung". In diesem Register treffen Sie die Zuordnung, welche Station hier den intelligenten DP-Slave repräsentieren soll.
5. Markieren Sie den intelligenten DP-Slave und klicken Sie auf die Schaltfläche "Koppeln".
6. Wählen Sie das Register (Slave-) Konfiguration und ordnen Sie Master- und Slaveadressen einander zu.
7. Bestätigen Sie die Einstellungen mit "OK".
8. Beide Stationen müssen anschließend neu geladen werden, um die Master-Slave-Kommunikation in Betrieb zu nehmen.

### **Projektierung in einem Fremdsystem**

Mit Hilfe der GSD-Datei können Sie das IM 151-7 CPU auch in Fremdsysteme als Norm-I-Slave einbinden. In diesem Fall besteht das Diagnosetelegramm aus:

- Stationsstatus
- Master-PROFIBUS-Adresse
- Herstellerkennung
- Kennungsbezogene Diagnose
- Modulstatus

## 7.2 IM 151-7 CPU urlöschen

### Wann IM 151-7 CPU urlöschen?

Das IM 151-7 CPU muss urlöscht werden,

- um remanente Bereiche zu löschen (Merker, Zeiten, Zähler).
- wenn das IM 151-7 CPU durch Blinken der STOP-LED mit 0,5 Hz das Urlöschen anfordert.

Mögliche Ursachen für die Urlöschanforderung können sein:

- erstmaliger Anlauf des ET 200S
- inkonsistente Speicherbereiche
- Speichermodul (MMC) wurde getauscht

### Wie urlöschen?

Es gibt zwei Möglichkeiten, IM 151-7 CPU urlöschen:

Tabelle 7-2 Möglichkeiten zum Urlöschen

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

### IM 151-7 CPU urlöschen mit Betriebsartenschalter

Um IM 151-7 CPU mit Hilfe des Betriebsartenschalters urlöschen, gehen Sie wie folgt vor (siehe auch Bild 7-1):

1. Schalten Sie den Betriebsartenschalter in Stellung STOP.
2. Drücken Sie den Betriebsartenschalter in Stellung MRES. Halten Sie den Schalter in dieser Stellung, bis die STOP-LED zum 2. Mal aufleuchtet (entspricht 3 Sekunden) und lassen Sie ihn dann wieder in die Stellung STOP schnappen.
3. Innerhalb von 3 Sekunden müssen Sie den Betriebsartenschalter wieder in die Stellung MRES drücken und solange in dieser Stellung halten, bis die STOP-LED schnell blinkt (mit 2 Hz). Wenn IM 151-7 CPU das Urlöschen beendet hat, hört die STOP-LED auf zu blinken und leuchtet.

IM 151-7 CPU hat das Urlöschen durchgeführt.

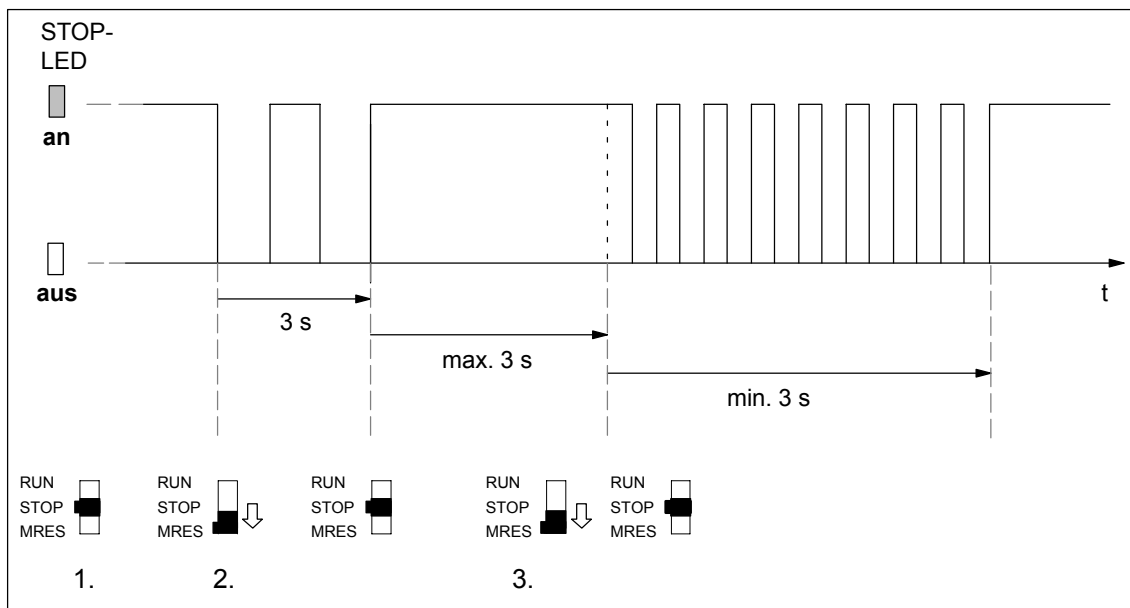


Bild 7-1 Bedienfolge des Betriebsartenschalters zum Urlöschen

### STOP-LED blinkt nicht beim Urlöschen?

Die STOP-LED blinkt nicht beim Urlöschen oder andere Anzeigen leuchten? Dann müssen Sie die Schritte 2 und 3 wiederholen. Führt IM 151-7 CPU das Urlöschen wieder nicht durch, dann müssen Sie den Diagnosepuffer der CPU mit dem PG auslesen (siehe *Benutzerhandbuch STEP 7*).

### Was passiert im IM 151-7 CPU?

Tabelle 7-3 CPU-interne Vorgänge beim Urlöschen

Vorgang	Verhalten der CPU im IM 151-7 CPU
Ablauf im IM 151-7 CPU	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die CPU löscht das gesamte Anwenderprogramm im Arbeitsspeicher und den RAM-Ladespeicher.</li> <li>2. Die CPU löscht die remanenten Daten.</li> <li>3. Die CPU testet ihre Hardware.</li> <li>4. Wenn ein Speichermodul (Micro Memory Card = MMC) gesteckt ist, kopiert die CPU den ablaufrelevanten Inhalt des Moduls in den Arbeitsspeicher.</li> </ol>
Speicherinhalte nach dem Urlöschen	Die CPU hat den Speicherfüllstand "0". Wenn eine SIMATIC Micro Memory Card steckt, dann wird das Anwenderprogramm wieder in den Arbeitsspeicher übertragen.
Was bleibt erhalten?	Inhalt des Diagnosepuffers und des Betriebsstundenzählers



### Hinweis

Wenn die CPU den Inhalt des Speichermoduls (MMC) nicht kopieren kann und Urlöschen anfordert:

- MMC ziehen
- CPU urlöschen
- Diagnosepuffer auslesen

Den Diagnosepuffer können Sie mit dem PG auslesen (siehe *Online-Hilfe zu STEP 7*).

## 7.3 Inbetriebnahme und Anlauf von IM 151-7 CPU als I-Slave

Im Folgenden finden Sie beispielhaft die Inbetriebnahme und das Anlaufverhalten des IM 151-7 CPU als I-Slave beschrieben.

Informationen zur Inbetriebnahme des IM 151-7 CPU als DP-Master finden Sie in Kapitel 6.2.

Zum Stand-alone-Betrieb finden Sie Informationen in den Kapiteln 2.4, 5.2 und 8.5.

### Voraussetzungen zur Inbetriebnahme

- Der DP-Master (ein S7-DP-Master oder ein anderer DP-Master) ist parametrierung und konfiguriert.
- Alle anderen DP-Slaves sind parametrierung und konfiguriert.

### ET 200S in Betrieb nehmen

Nehmen Sie das Dezentrale Peripheriesystem ET 200S wie folgt in Betrieb:

1. Montieren Sie das Dezentrale Peripheriesystem ET 200S (siehe Handbuch *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S*).
2. Verdrahten Sie das Dezentrale Peripheriesystem ET 200S (siehe Handbuch *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S*).
3. Weisen Sie dem IM 151-7 CPU eine PROFIBUS-Adresse (siehe Kapitel 4.3) und eine Slave-Diagnoseadresse (siehe Kapitel 3.3) zu.
4. Legen Sie bei Projektierung als I-Slave in der Projektiersoftware die Adressbereiche im IM 151-7 CPU fest, über die der Datenaustausch mit dem DP-Master erfolgt (oder Defaulteinstellung für ET 200S verwenden; siehe Kapitel 3.4).
5. Schalten Sie die Geberversorgungsspannung für das ET 200S ein.
6. Schalten Sie ggf. die Lastspannung und die Versorgungsspannung für die Motorstarter ein.
7. Schalten Sie ggf. das IM 151-7 CPU in den Betriebszustand STOP.
8. Laden Sie die Projektierung für IM 151-7 CPU in das ET 200S.
9. Schalten Sie das IM 151-7 CPU in den Betriebszustand RUN.

### Anlaufverhalten des IM 151-7 CPU

Achten Sie beim Anlauf des IM 151-7 CPU nach NETZ-EIN darauf, dass

- das Abschlussmodul gesteckt ist.
- alle mit dem IM 151-7 CPU verbundenen Terminalmodule bestückt sind.

Andernfalls bleibt das IM 151-7 CPU im Betriebszustand ANLAUF.

## Anwenderprogramm laden

Bei der Inbetriebnahme von ET 200S haben Sie folgende Möglichkeiten, das Anwenderprogramm in das IM 151-7 CPU zu laden:

- Das Programm wird vom PG/PC über "Anwenderprogramm laden" auf das im IM 151-7 CPU steckende Speichermodul (MMC) geladen.

---

### Hinweis

Bei dieser Funktion werden remanente Bereiche nicht gelöscht.

---

- Das Programm wird am PG/PC auf das Speichermodul (MMC) übertragen. Danach wird das Speichermodul in das IM 151-7 CPU gesteckt und die Umlöschanforderung quittiert.

Siehe dazu Kapitel 8.3.

## Tipp: OB 82 und 86 bei der Inbetriebnahme programmieren

Programmieren Sie bei der Inbetriebnahme als I-Slave mit *STEP 7* im DP-Master und im I-Slave immer die OBs 82 und 86. So können Sie die jeweiligen Betriebszustände bzw. Unterbrechungen des Nutzdatentransfers erkennen und auswerten (siehe Tabellen 7-6 und 7-7).

---

### Hinweis

Ohne Projektierung ist ein Default-Anlauf möglich, wenn die Powermodule eingeschaltet sind und alle Module stecken.

---

## Anlauf

Wenn das IM 151-7 CPU in RUN geschaltet wird, laufen folgende voneinander unabhängige Betriebszustandsübergänge ab:

- Die CPU geht vom STOP-Zustand in RUN über.
- Am PROFIBUS-DP nimmt das IM 151-7 CPU den Nutzdatentransfer mit dem DP-Master auf.
- Mit gestecktem DP-Mastermodul nimmt das IM 151-7 CPU am PROFIBUS-DP den Nutzdatentransfer mit den DP-Slaves auf.

## 7.4 Diagnose durch LED-Anzeige

### LED-Anzeige

Die LEDs RUN, STOP, ON, BF, SF und FRCE am IM 151-7 CPU dienen der Signalisierung der für den Anwender wichtigen Zustandsinformationen.

Das IM 151-7 CPU verfügt über die folgenden 6 LEDs:

- LED "SF" (**S**ystem **F**ault) zur Anzeige eines Fehlers im ET 200S
- LED "BF" (**B**us **F**ault) zur Anzeige von Fehlern am PROFIBUS-DP  
am IM 151-7 CPU: Bus Fault am Slavestrang  
am DP-Mastermodul: Bus Fault am Masterstrang
- LED "ON" leuchtet, wenn ET 200S an eine Versorgungsspannung angeschlossen ist
- LED "FRCE" leuchtet, wenn ein Force-Auftrag aktiv ist
- LED "RUN" leuchtet, wenn das IM 151-7 CPU im Betriebszustand RUN ist
- LED "STOP" leuchtet, wenn das IM 151-7 CPU im Betriebszustand STOP ist

Die Bedeutung der LEDs für die CPU-Funktionalität finden Sie im Kapitel 8.2 ausführlich beschrieben.

Die LED BF am DP-Mastermodul signalisiert beim DP-Master-Betrieb Fehler am PROFIBUS-DP.

### LED "ON" leuchtet nicht

Wenn die LED "ON" nicht leuchtet, dann liegt entweder keine oder eine zu geringe Versorgungsspannung für Elektronik/Geber am ET 200S an. Mögliche Ursachen sind eine defekte Sicherung oder fehlende bzw. zu geringe Netzspannung.

## Diagnose der DP-Funktionalität mit Hilfe der LEDs "BF" und "SF"

Wenn die LEDs "BF" und "SF" leuchten oder blinken, dann ist die Projektierung des ET 200S nicht in Ordnung. In den folgenden Tabellen finden Sie mögliche Fehleranzeigen mit ihrer Bedeutung und Abhilfe.

In Tabelle 7-4 sind die LED-Zustände für den I-Slave-Betrieb dargestellt. Im Stand-alone-Betrieb (MPI) ist die DP-Funktionalität irrelevant und es wird keine BF-LED angesteuert (keine LED-Anzeige für die Baudratensuche).

Tabelle 7-4 LED-Anzeige für PROFIBUS-DP (IM 151-7 CPU ist I-Slave)

LED "BF" am IM 151-7 CPU	LED "SF"	Bedeutung	Ursache	Fehlerbehandlung
ein	ein	keine Verbindung zu DP-Master	<ul style="list-style-type: none"> <li>IM 151-7 CPU ist aktiver Busteilnehmer ⇒ Buskurzschluss</li> <li>IM 151-7 CPU ist passiver Busteilnehmer ⇒ Baudratensuche: kein aktiver Teilnehmer am Bus, DP-Master nicht vorhanden oder ausgeschaltet oder Busanschluss unterbrochen</li> </ul> SF ist an wegen Stationsausfall	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie, ob der Anschlussstecker für PROFIBUS-DP richtig steckt</li> <li>Überprüfen Sie, ob das Buskabel zum DP-Master defekt ist</li> </ul>
blinkt	ein	Parametrierfehler, es findet kein Datenaustausch statt	<ul style="list-style-type: none"> <li>I-Slave ist nicht oder falsch projektiert</li> <li>falsche, aber zulässige Stationsadresse projektiert</li> <li>projektierte Adressbereiche von Istaufbau stimmen nicht mit Sollaufbau überein</li> <li>Stationsausfall eines parametrierten Senders im direkten Datenaustausch</li> <li>DP-Master nicht vorhanden oder ausgeschaltet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Hardware des ET 200S</li> <li>Überprüfen Sie die Konfiguration und Parametrierung des ET 200S</li> <li>Überprüfen Sie die Einstellung der projektierten Adressbereiche für den Master</li> </ul>
aus	ein	Fehler im I-Slave: Diagnosealarm	Master in STOP-Zustand	Schalten Sie den DP-Master in den Betriebszustand RUN
aus	aus	Es findet ein Datenaustausch statt	Soll- und Ist-Konfiguration der ET 200S stimmen überein	

In Tabelle 7-5 sind die LED-Zustände für den DP-Master-Betrieb dargestellt.

Tabelle 7-5 LED-Anzeige für PROFIBUS-DP (IM 151-7 CPU ist Master)

LED "BF" am DP-Master-modul	LED "SF" am IM 151-7 CPU	Bedeutung	Ursache	Fehlerbehandlung
ein	ein	keine Verbindung zu DP-Slave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busanschluss unterbrochen</li> <li>• Slave nicht vorhanden oder ausgeschaltet</li> <li>• Buskurzschluss</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie, ob der Anschlussstecker für PROFIBUS-DP richtig steckt</li> <li>• Überprüfen Sie, ob das Buskabel zum DP-Master defekt ist</li> <li>• Werten Sie die Diagnose aus. Projektieren Sie neu oder korrigieren Sie die Projektierung.</li> </ul>
blinkt	ein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• es findet kein Datenaustausch statt</li> <li>• Parametrierfehler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall einer angeschlossenen Station</li> <li>• mindestens einer der zugeordneten Slaves ist nicht ansprechbar</li> <li>• projektierte Adressbereiche von Istaufbau stimmen nicht mit Sollaufbau überein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie, ob das Buskabel an der CPU angeschlossen ist bzw. der Bus unterbrochen ist.</li> <li>• 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.</li> <li>• Überprüfen Sie die Einstellung der projektierten Adressbereiche für den Master</li> </ul>

## 7.5 Diagnose über Diagnoseadresse mit STEP 7

Aufgetretene Fehler im ET 200S werden mit der LED "SF" angezeigt und die Fehlerursache wird in den Diagnosepuffer des IM 151-7 CPU eingetragen. Die CPU geht entweder in STOP oder Sie können im Anwenderprogramm über Fehler- bzw. Alarm-OBs auf Fehler reagieren.

Damit eine Reaktion möglich ist, muss der Verursacher über eine Diagnoseadresse identifiziert werden können.

### Diagnoseadressen

Wenn Sie das ET 200S mit einem DP-Master aus dem SIMATIC S7-Spektrum am PROFIBUS-DP betreiben, dann werden in *STEP 7* Diagnoseadressen wie folgt vergeben:

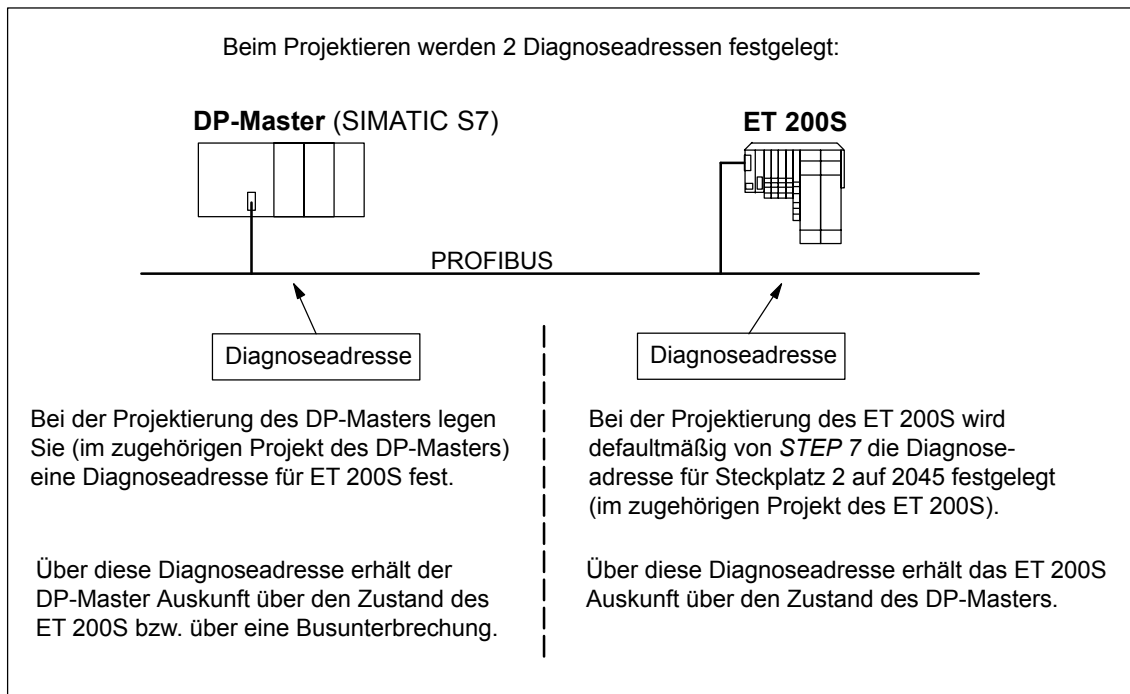


Bild 7-2 Diagnoseadressen für DP-Master und ET 200S

## Ereigniserkennung

Die folgende Tabelle zeigt, wie der DP-Master bzw. das IM 151-7 CPU des ET 200S Betriebszustandsänderungen bzw. Unterbrechungen des Nutzdatentransfers erkennt.

Tabelle 7-6 Reaktionen auf Betriebszustandsänderungen bzw. Unterbrechungen des Nutzdatentransfers im DP-Master und im ET 200S mit IM 151-7 CPU als I-Slave

Ereignis	was passiert ...	
	im DP-Master	im IM 151-7 CPU
Busunterbrechung (Kurzschluss, Stecker gezogen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufruf des OB 86 mit der Meldung <i>Stationsausfall</i> (kommendes Ereignis; Diagnoseadresse des IM 151-7 CPU)</li> <li>bei Peripheriezugriff auf Übergabebereich: Aufruf des OB 122 (Peripheriezugriffsfehler)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufruf des OB 86 mit der Meldung <i>Stationsausfall</i> (kommendes Ereignis; Diagnoseadresse des IM 151-7 CPU)</li> <li>bei Peripheriezugriff auf Übergabebereich: Aufruf des OB 122 (Peripheriezugriffsfehler)</li> </ul>
ET 200S: RUN → STOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufruf des OB 82 mit der Meldung <i>Baugruppe gestört</i> (kommendes Ereignis; Diagnoseadresse des IM 151-7 CPU; Variable OB82_MDL_STOP=1)</li> </ul>	–
ET 200S: STOP → RUN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufruf des OB 82 mit der Meldung <i>Baugruppe ok.</i> (gehendes Ereignis; Diagnoseadresse des IM 151-7 CPU; Variable OB82_MDL_STOP=0)</li> </ul>	–
DP-Master: RUN → STOP	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufruf des OB 82 mit der Meldung <i>Baugruppe gestört</i> (kommendes Ereignis; Diagnoseadresse des IM 151-7 CPU; Variable OB82_MDL_STOP=1)</li> </ul>
DP-Master: STOP → RUN	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufruf des OB 82 mit der Meldung <i>Baugruppe ok.</i> (gehendes Ereignis; Diagnoseadresse des IM 151-7 CPU; Variable OB82_MDL_STOP=0)</li> </ul>



### Auswertung im Anwenderprogramm

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen, wie Sie zum Beispiel RUN-STOP-Übergänge im DP-Master (CPU 315-2 DP; 6ES7 315-2AF03-0AB0) bzw. im ET 200S auswerten können.

Tabelle 7-7 Auswertung von RUN-STOP-Übergängen im DP-Master/im ET 200S mit IM 151-7 CPU als I-Slave

im DP-Master	im ET 200S (IM 151-7 CPU)
Diagnoseadressen: (Beispiel) Master-Diagnoseadresse=1023 Slave-Diagnoseadresse im Mastersystem= <b>1022</b>	Diagnoseadressen: (Beispiel) Slave-Diagnoseadresse Steckplatz 2= <b>2045</b> Master-Diagnoseadresse=nicht relevant
Die CPU ruft den OB 82 auf mit u. a. folgenden Informationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• OB82_MDL_ADDR:=<b>1022</b></li> <li>• OB82_EV_CLASS:=B#16#39 (kommendes Ereignis)</li> <li>• OB82_MDL_DEFECT:=Baugruppenstörung</li> </ul> Tipp: Diese Informationen stehen auch im Diagnosepuffer der CPU. Im Anwenderprogramm sollten Sie auch den SFC 13 "DPNRM_DG" zum Auslesen der Slave-Diagnose programmieren.	CPU in IM 151-7 CPU: RUN → STOP CPU erzeugt ein Diagnosetelegramm (Slave-Diagnose, siehe Handbuch <i>Dezentrales Peripheriesystem ET 200S</i> ).
CPU: RUN → STOP	Das IM 151-7 CPU ruft den OB 82 auf mit u. a. folgenden Informationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• OB82_MDL_ADDR:=<b>2045</b></li> <li>• OB82_EV_CLASS:=B#16#39 (kommendes Ereignis)</li> <li>• OB82_MDL_DEFECT:=Baugruppenstörung</li> </ul> Tipp: Diese Informationen stehen auch im Diagnosepuffer der CPU.

## 7.6 Slave-Diagnose bei Einsatz des IM 151-7 CPU als I-Slave

### Aufbau des Diagnosetelegramms

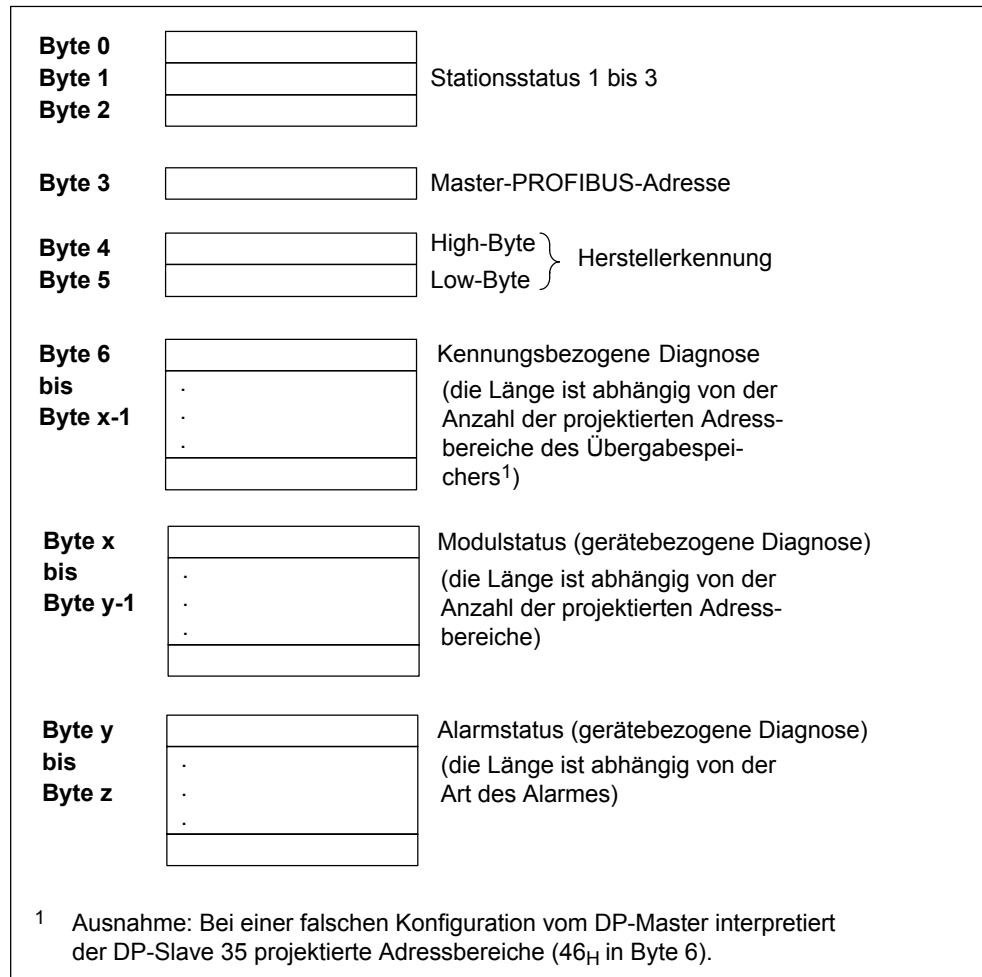


Bild 7-3 Aufbau der Slave-Diagnose

## 7.6.1 Stationsstatus 1 bis 3

### Definition

Der Stationsstatus 1 bis 3 gibt einen Überblick über den Zustand eines DP-Slaves.

### Stationsstatus 1

Tabelle 7-8 Aufbau von Stationsstatus 1 (Byte 0)

Bit	Bedeutung	Abhilfe
0	1: DP-Slave kann vom DP-Master <b>nicht</b> angesprochen werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richtige DP-Adresse für DP-Slave projektiert?</li> <li>• Busanschlussstecker angeschlossen?</li> <li>• Spannung am DP-Slave?</li> <li>• RS 485-Repeater richtig eingestellt?</li> <li>• Reset am DP-Slave durchführen</li> </ul>
1	1: DP-Slave ist für Datenaustausch noch nicht bereit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwarten, da DP-Slave gerade im Hochlauf ist.</li> </ul>
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"> <li>• Richtiger Stationstyp oder richtiger Aufbau des DP-Slaves in der Projektiersoftware eingegeben?</li> </ul>
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"> <li>• Sie können die Diagnose auslesen.</li> </ul>
4	1: Funktion wird nicht unterstützt, z. B. Ändern der DP-Adresse über Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Projektierung.</li> </ul>
5	0: Das Bit ist immer "0".	–
6	1: DP-Slave-Typ stimmt nicht mit der Software-Projektierung überein.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richtiger Stationstyp in der Projektiersoftware eingegeben? (Parametrierfehler)</li> </ul>
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"> <li>• Bit ist immer 1, wenn Sie z. B. gerade mit dem PG oder einem anderen DP-Master auf den DP-Slave zugreifen. Die DP-Adresse des Parametriermasters befindet sich im Diagnosebyte "Master-PROFIBUS-Adresse".</li> </ul>

## Stationsstatus 2

Tabelle 7-9 Aufbau von Stationsstatus 2 (Byte 1)

Bit	Bedeutung
0	1: DP-Slave muss neu parametrierung 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 7-10 Aufbau von Stationsstatus 3 (Byte 2)

Bit	Bedeutung
0 bis 6	0: Bits sind immer auf "0"
7	1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es liegen mehr Diagnosemeldungen vor, als der DP-Slave speichern kann.</li> <li>• Der DP-Master kann nicht alle vom DP-Slave gesendeten Diagnosemeldungen in seinem Diagnosepuffer eintragen.</li> </ul>

## 7.6.2 Master-PROFIBUS-Adresse

### Definition

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

### Master-PROFIBUS-Adresse

Tabelle 7-11 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.
	FF <sub>H</sub> : DP-Slave wurde von keinem DP-Master parametrieren.

## 7.6.3 Herstellerkennung

### Definition

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

### Herstellerkennung

Tabelle 7-12 Aufbau der Herstellerkennung (Byte 4, 5)

Byte 4	Byte 5	Herstellerkennung für
80 <sub>H</sub>	E2 <sub>H</sub>	IM 151-7 CPU

## 7.6.4 Kennungsbezogene Diagnose

### Definition

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

### Aufbau

Das folgende Bild zeigt den Aufbau der kennungsbezogenen Diagnose für die Maximalanzahl der projektierten Adressbereiche.

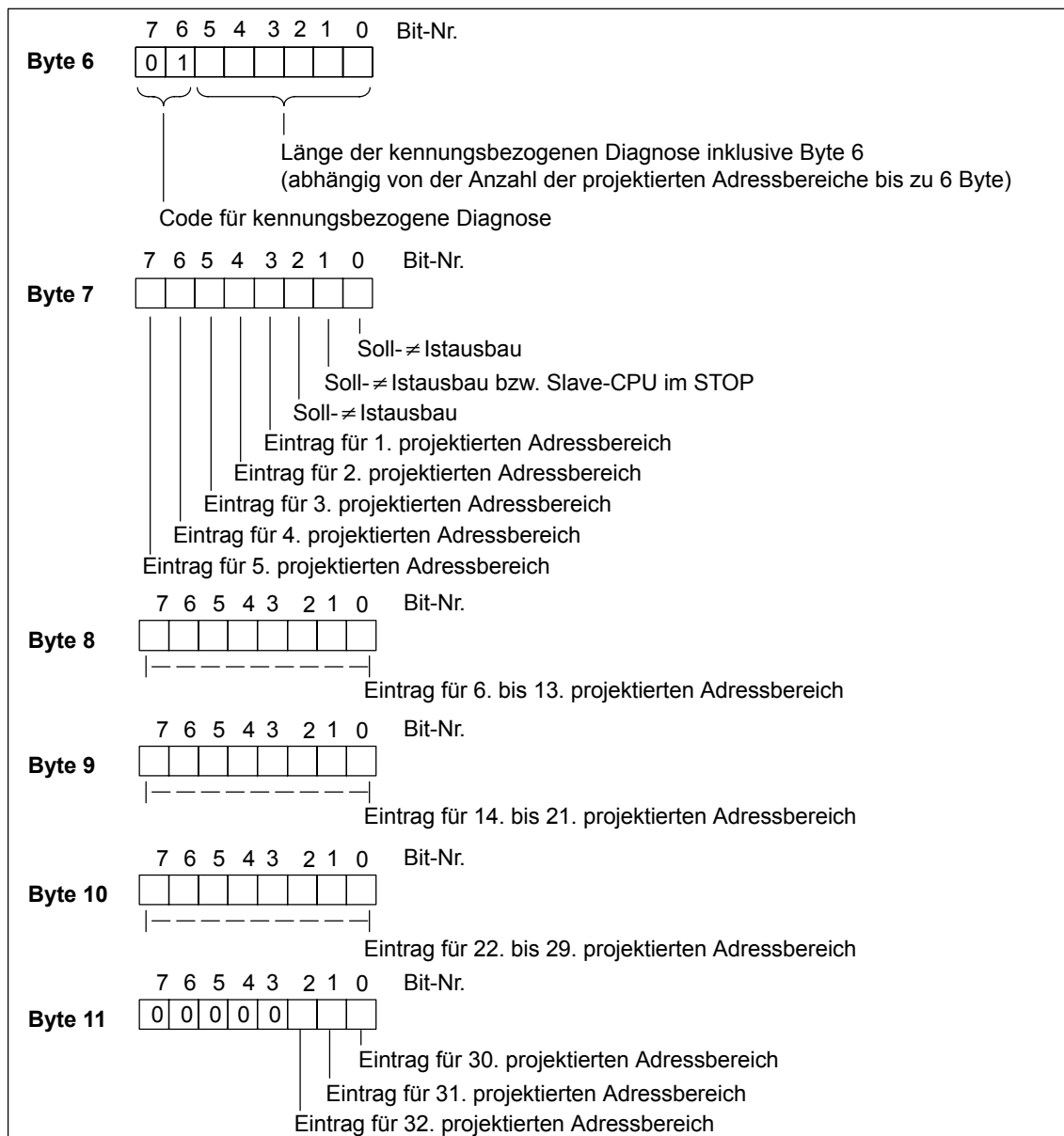


Bild 7-4 Aufbau der kennungsbezogenen Diagnose des IM 151-7 CPU

## **7.6.5 Modulstatus**

### **Definition**

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.

## Aufbau

Der Modulstatus des IM 151-7 CPU ist wie folgt aufgebaut:

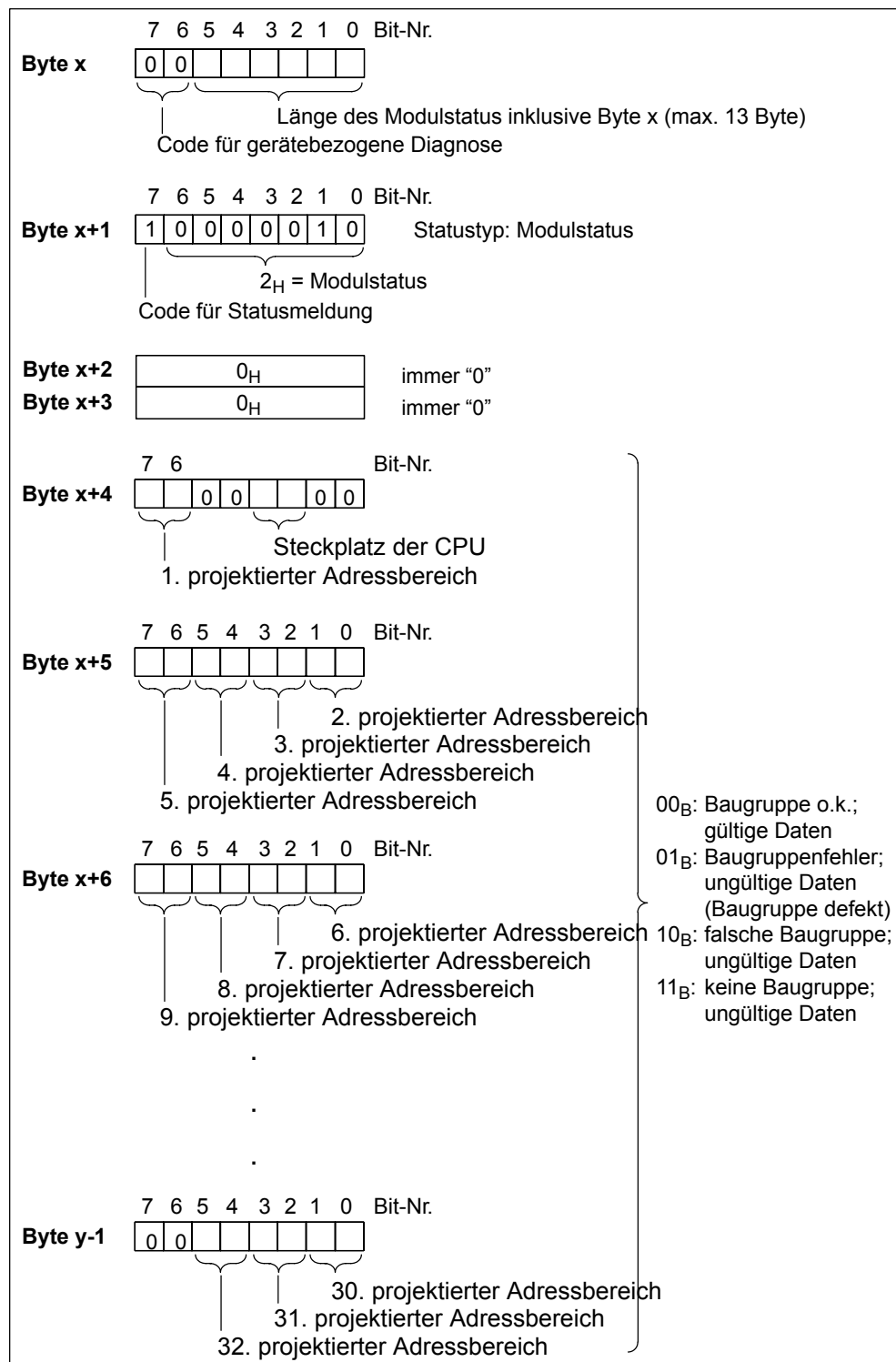


Bild 7-5 Aufbau des Modulstatus



## 7.6.6 Alarmstatus

### Definition

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

### Aufbau

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

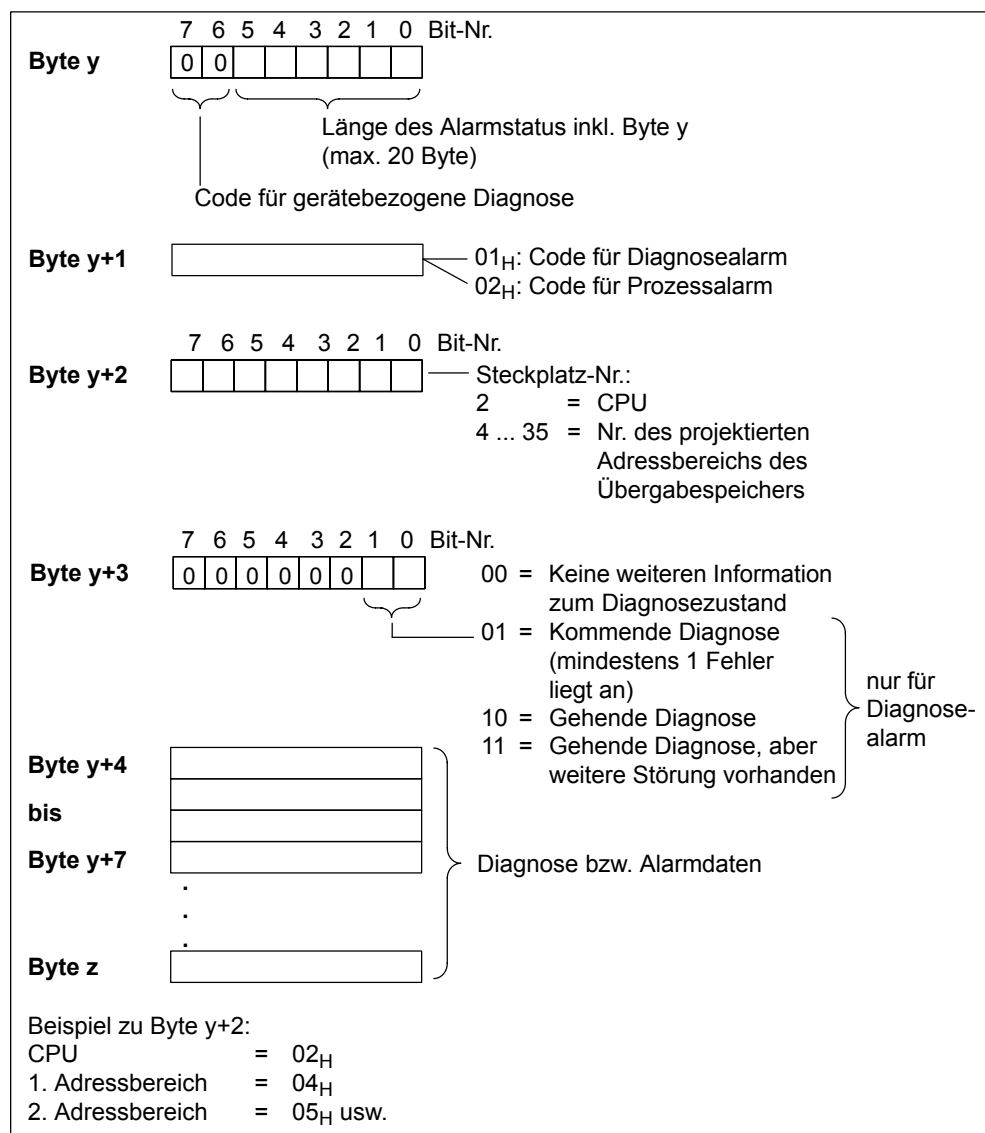


Bild 7-6 Aufbau des Alarmstatus

### Aufbau der Alarmdaten bei Prozessalarm (ab Byte y+4)

Beim Prozessalarm (in Byte y+1 steht Code 02<sub>H</sub> für Prozessalarm) werden ab Byte y+4 die 4 Byte Alarminformationen übergeben, die Sie im I-Slave mit dem SFC 7 "DP\_PRAL" bzw. SFB 75 "SALRM" beim Generieren des Prozessalarms für den Master übergeben.

### Aufbau der Alarmdaten bei Erzeugung eines Diagnosealarms durch einen Betriebszustandswechsel des I-Slave (ab Byte y+4)

Im Byte y+1 steht der Code für Diagnosealarm (01<sub>H</sub>). 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).

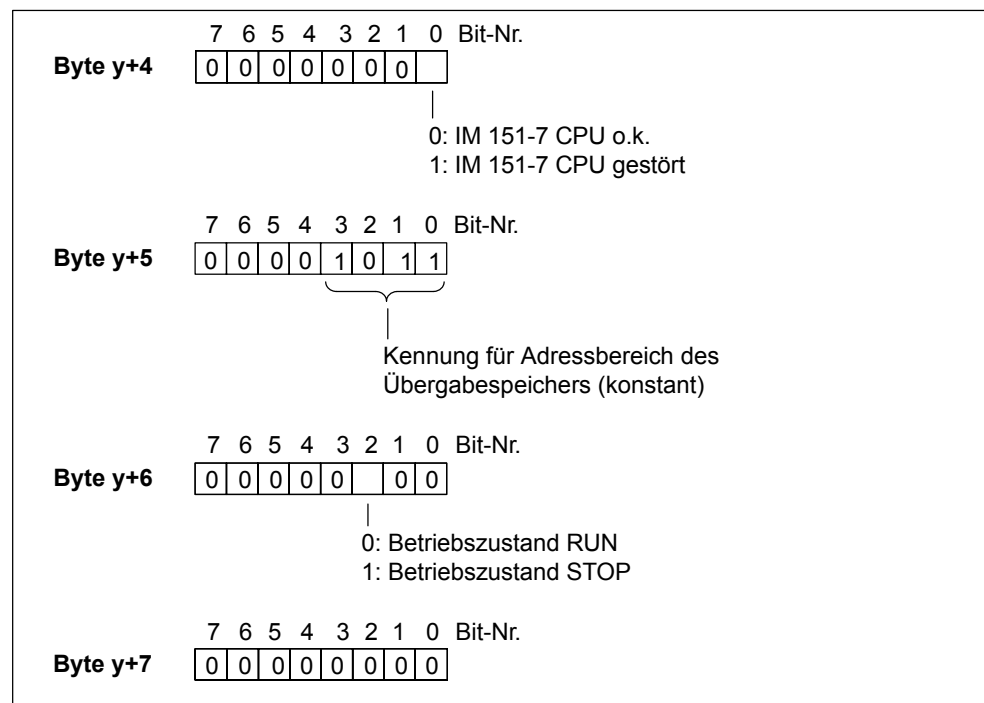


Bild 7-7 Byte y+4 bis y+7 für Diagnosealarm (Betriebszustandswechsel des I-Slave)

**Aufbau der Alarmdaten bei Erzeugung eines Diagnosealarms durch den SFB 75 im I-Slave (ab Byte y+4)**

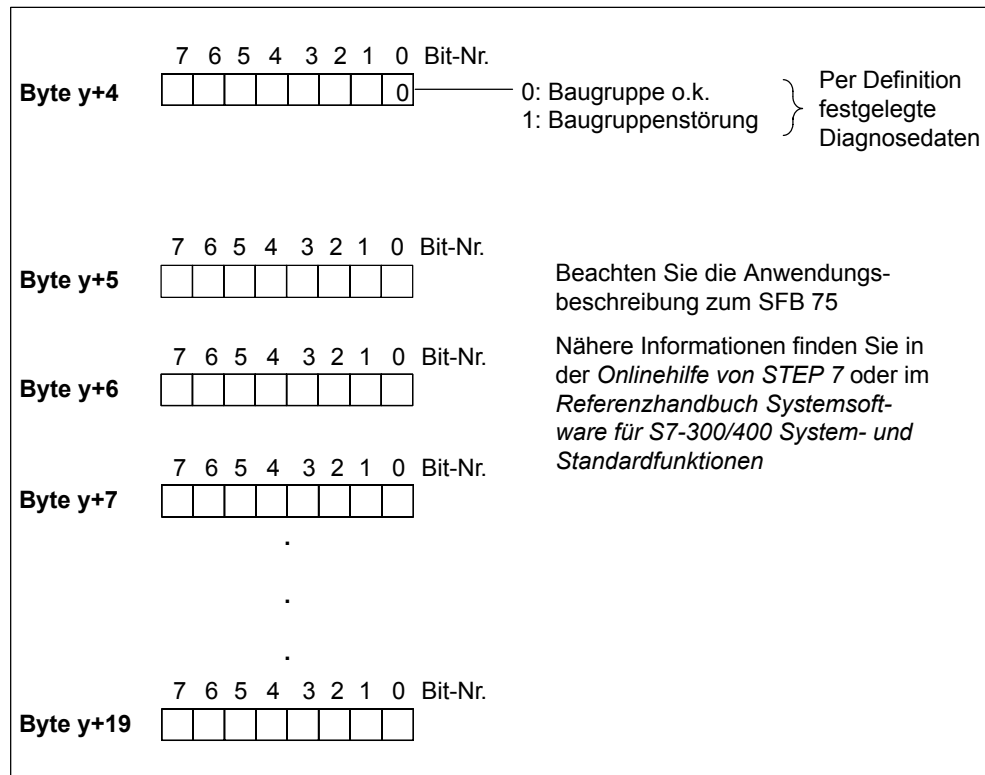


Bild 7-8 Byte y+4 bis y+7 für Diagnosealarm (SFB 75)

## 7.7 Diagnosedaten der Elektronikmodule

### 7.7.1 Diagnosedaten der Elektronikmodule im Anwenderprogramm auswerten

#### In diesem Kapitel ...

ist der Aufbau der Diagnosedaten in den Systemdaten beschrieben. Diesen Aufbau müssen Sie kennen, wenn Sie im *STEP 7*-Anwenderprogramm die Diagnosedaten der Elektronikmodule auswerten wollen.

#### Diagnosedaten stehen in Datensätzen

Die Diagnosedaten eines Moduls können bis zu 44 Byte lang sein und stehen in den Datensätzen 0 und 1:

- Der Datensatz 0 enthält 4 Byte Diagnosedaten, die den aktuellen Zustand eines Automatisierungssystems beschreiben.  
Der DS0 ist Bestandteil der Kopfinformation des OB 82 (Lokaldatenbytes 8 bis 11).
- Der Datensatz 1 enthält die 4 Byte Diagnosedaten, die auch im Datensatz 0 stehen **und** bis zu 40 Byte baugruppenspezifische Diagnosedaten.

Sie können DS0 und DS1 über die SFC 59 "RD\_REC" bzw. SFB 52 "RDREC" auslesen.

#### Weiterführende Literatur

Eine umfassende Beschreibung des Prinzips der Auswertung der Diagnosedaten von Elektronikmodulen im Anwenderprogramm sowie die Beschreibung der dafür anwendbaren SFCs finden Sie in den Handbüchern zu *STEP 7*.

## Aufbau der Diagnosedaten

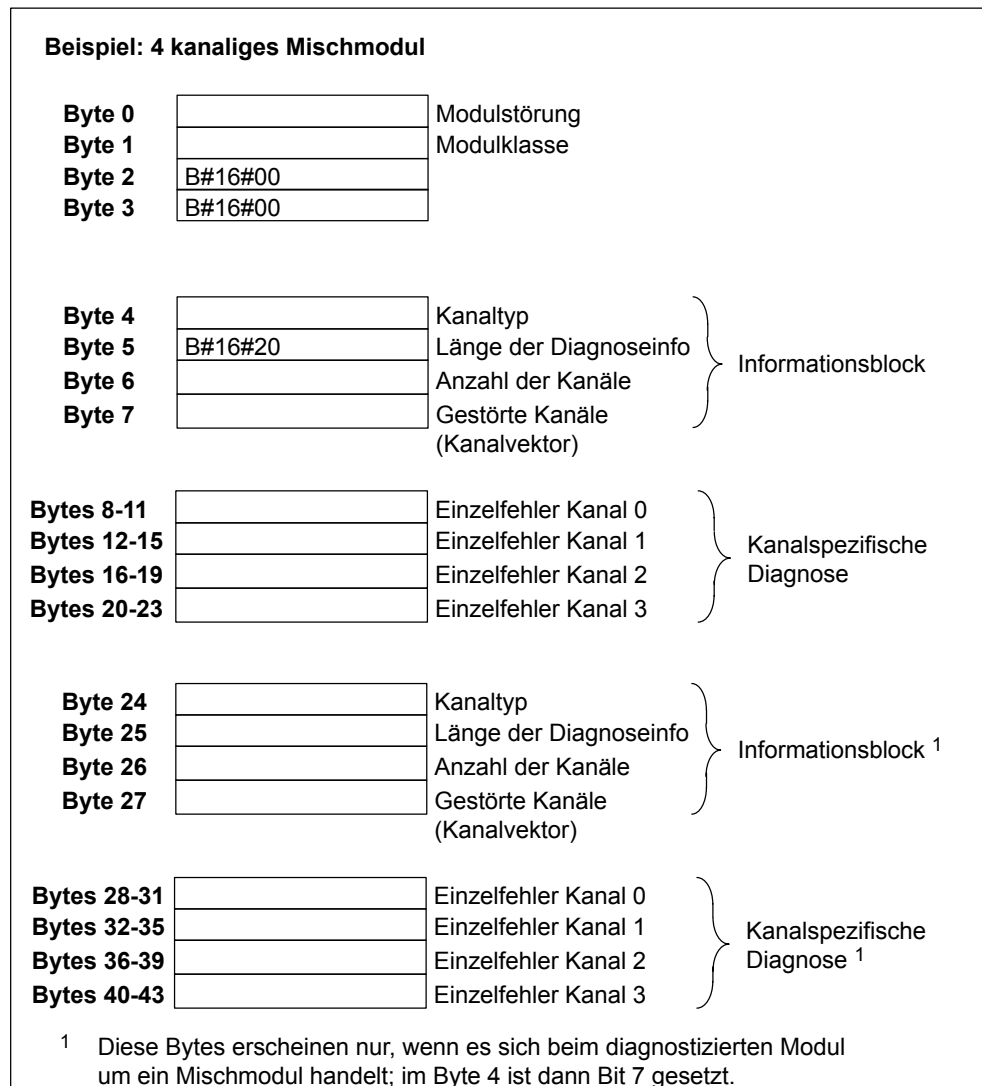


Bild 7-9 Aufbau der Diagnosedaten am Beispiel eines 4 kanaligen Mischmoduls

Die Anzahl der kanalspezifischen Diagnosebytes hängt von der Anzahl der Kanäle im Modul ab. Kanal 0 ist aber mindestens vorhanden. Deshalb beträgt die Minimallänge des DS1 12 Byte.

Wenn Sie z. B. ein Mischmodul mit 1 Eingangs- und 2 Ausgangskanälen haben, beginnt der zweite Informationsblock bei Byte 12. Die Gesamtlänge der Diagnosedaten beträgt in diesem Beispiel 24 Byte.

## 7.7.2 Aufbau und Inhalt der Diagnosedaten Bytes 0 bis 7

Nachfolgend sind Aufbau und Inhalt der einzelnen Bytes der Diagnosedaten beschrieben. Generell gilt: Wenn ein Fehler auftritt, dann wird das entsprechende Bit auf "1" gesetzt.

### Bytes 0 und 1

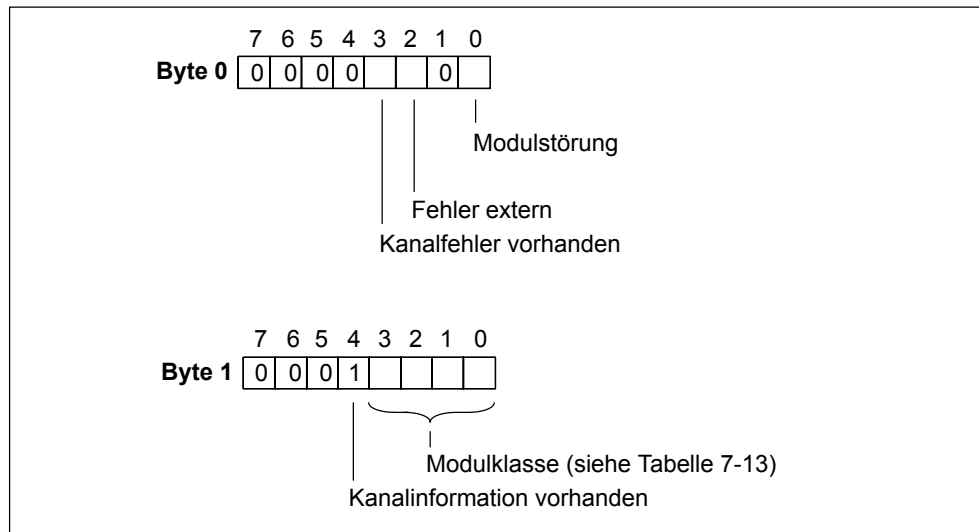


Bild 7-10 Bytes 0 und 1 der Diagnosedaten

### Modulklassen

Die folgende Tabelle enthält die Kennungen der Modulklassen (Bits 0 bis 3 im Byte 1).

Tabelle 7-13 Kennungen der Modulklassen

Kennung	Modulklasse
0101	Analogmodul
0110	CPU
1000	Funktionsmodul
1001	Digitalmodul (Peripherie mit eingeschränktem Adressraum)
1100	CP
1101	PS

### Bytes 2 und 3

Diese Bytes werden nicht genutzt.

Bytes 4 bis 7

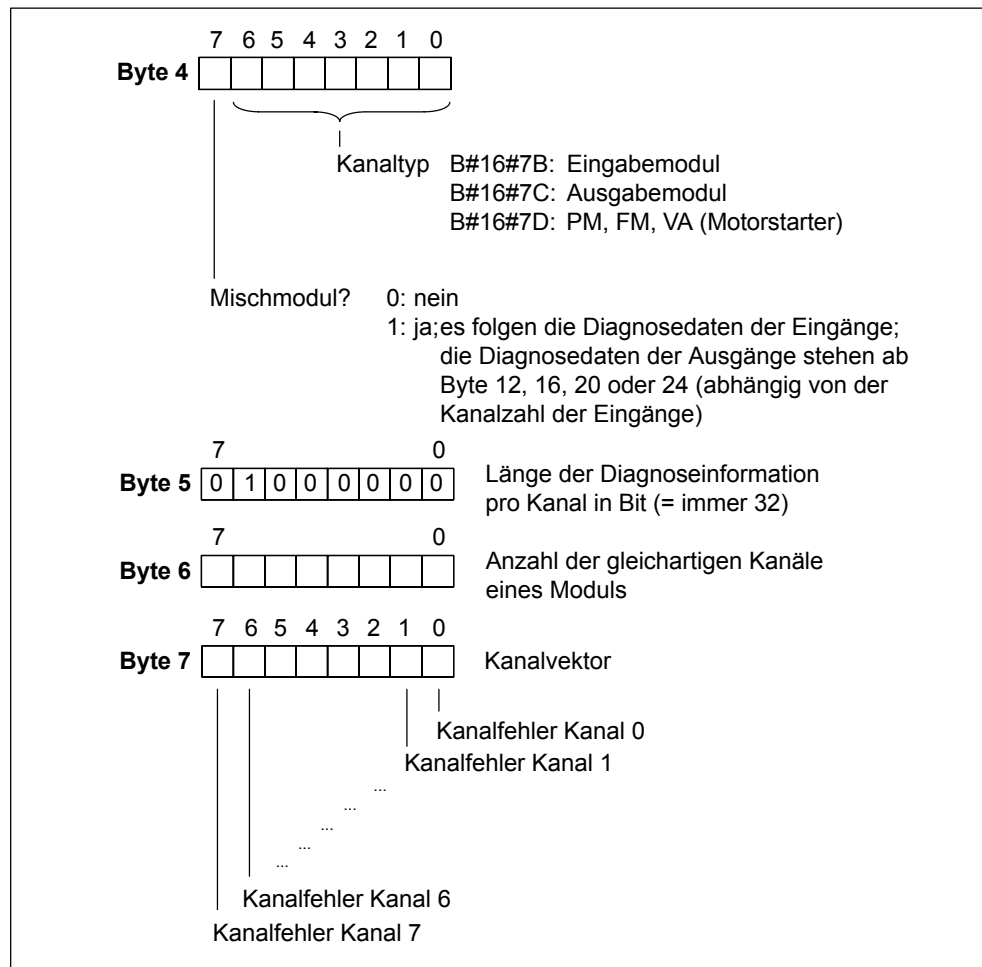


Bild 7-11 Bytes 4 bis 7 der Diagnosedaten

### 7.7.3 Kanalspezifische Diagnosedaten ab Byte 8

Ab Byte 8 enthält der Datensatz 1 die kanalspezifischen Diagnosedaten. Die folgenden Bilder zeigen die Belegung des Diagnosebytes für einen Kanal bzw. eine Kanalgruppe des speziellen Moduls. Generell gilt: Wenn ein Fehler auftritt, dann wird das entsprechende Bit auf "1" gesetzt.

#### Einzelfehler eines Kanales

"Byte y" ist das erste von vier Byte der kanalspezifischen Diagnose eines Kanals.

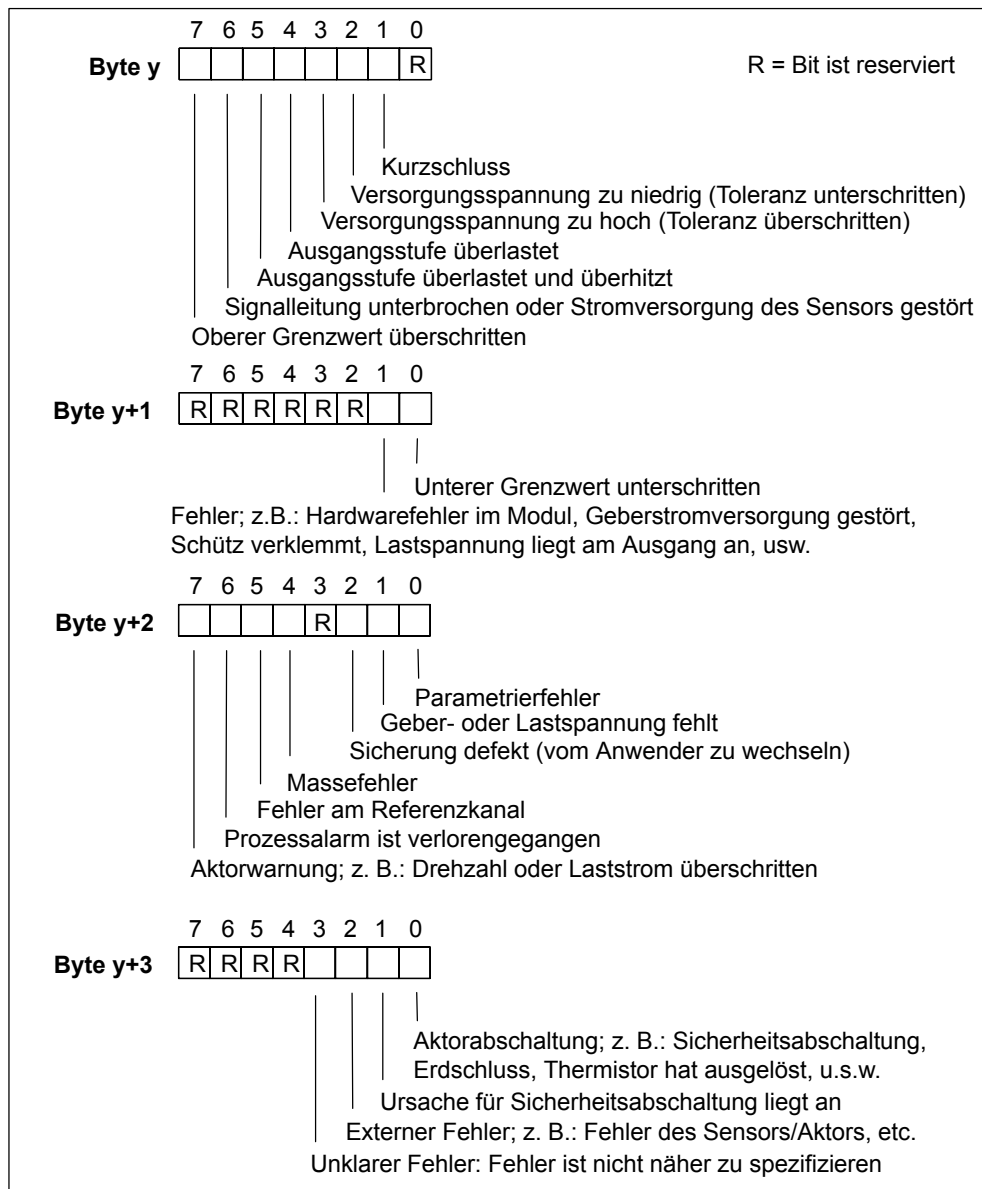


Bild 7-12 Einzelfehler eines Kanales



#### 7.7.4 Beispiel: ET 200S-Modul: 2 AI U (6ES7 134-4FB00-0AB0) mit je einer Diagnose für Kanal 0 und 1

Die folgende Tabelle enthält beispielhaft die Auswertung einer Diagnosemeldung des genannten Moduls.

Byte Nummer	Wert	Bedeutung
0	B#16#0D	Modulstörung, Fehler extern, Kanalfehler vorhanden
1	B#16#15	Kanalinformation vorhanden; Typklasse = Analogmodul
2	B#16#00	nicht genutzt
3	B#16#00	nicht genutzt
4	B#16#7B	Eingabemodul, kein Mischmodul
5	B#16#20	= 32 Bit Diagnoseinformation pro Kanal (konstant)
6	B#16#02	Das Modul besitzt 2 Kanäle
7	B#16#03	Kanalfehler an Kanal 0 und Kanal 1
8	B#16#80	Kanalfehler Kanal 0: Oberer Grenzwert ist überschritten
9	B#16#00	Kanal 0: kein weiterer Fehler
10	B#16#00	Kanal 0: kein weiterer Fehler
11	B#16#00	Kanal 0: kein weiterer Fehler
12	B#16#00	Kanal 1: kein Fehler
13	B#16#01	Kanalfehler Kanal 1: Unterer Grenzwert ist unterschritten
14	B#16#00	Kanal 1: kein weiterer Fehler
15	B#16#00	Kanal 1: kein weiterer Fehler



# Funktionen des IM 151-7 CPU

# 8

## In diesem Kapitel

Sie finden in diesem Kapitel:

- wichtige Eigenschaften des IM 151-7 CPU für PROFIBUS-DP
- eine Aufstellung von CPU-Funktionen des IM 151-7 CPU, die Sie mit *STEP 7* aufrufen können, wie die integrierte Uhr, Bausteine für das Anwenderprogramm und einstellbare Parameter

## Kapitelübersicht

Kapitel	Thema	Seite
8.1	Daten für PROFIBUS-DP	8-2
8.2	Betriebsartenschalter und Anzeigeelemente	8-4
8.3	SIMATIC Micro Memory Card	8-6
8.4	Speicherkonzept	8-12
8.5	Schnittstellen	8-26
8.6	Uhr	8-28
8.7	S7-Verbindungen	8-29
8.8	Kommunikation	8-34
8.9	Routing	8-38
8.10	Datenkonsistenz	8-41
8.11	Bausteine	8-42
8.12	Parameter	8-44
8.13	Parametrierung der Vergleichsstelle beim Anschluss von Thermo- elementen	8-46
8.14	Ziehen und Stecken von Modulen im laufenden Betrieb	8-48
8.15	Aus- und Einschalten von Powermodulen im laufenden Betrieb	8-51

## 8.1 Daten für PROFIBUS-DP

### GSD-Datei

In einer Geräte-Stammdaten-Datei (GSD-Datei) sind alle slavespezifischen Eigenschaften hinterlegt. Der Aufbau der GSD-Datei ist in der Norm IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 festgelegt.

Sie benötigen die GSD-Datei nur dann, wenn Sie:

- ET 200S mit einem DP-Master aus dem SIMATIC S5-Spektrum einsetzen (Projektierung mit *COM PROFIBUS*)
- ET 200S mit einem SIMATIC-fremden DP-Master einsetzen (Projektierung mit Fremdtool)

Falls Sie die GSD-Datei benötigen, können Sie die GSD-Datei vom Internet herunterladen. Sie finden sämtliche GSD-Dateien unter "Downloads" auf der Internetseite des SIMATIC Customer Supports:

<http://www.ad.siemens.de/csi/gsd>

### Wichtige Eigenschaften

Falls Sie die GSD-Datei nicht zur Hand haben, sind im Folgenden tabellarisch die wichtigsten Eigenschaften des IM 151-7 CPU aufgelistet.

Tabelle 8-1 Eigenschaften aus der GSD-Datei

Eigenschaft	DP-Schlüsselwort nach IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1	IM 151-7 CPU
Herstellerkennung	Ident_Number	80E2 <sub>H</sub>
Unterstützung von FMS	FMS_supp	nein
Unterstützung von 9,6 kBaud	9.6_supp	ja
Unterstützung von 19,2 kBaud	19.2_supp	ja
Unterstützung von 45,45 kBaud	45.45_supp	ja
Unterstützung von 93,75 kBaud	93.75_supp	ja
Unterstützung von 187,5 kBaud	187.5_supp	ja
Unterstützung von 500 kBaud	500_supp	ja
Unterstützung von 1,5 MBaud	1.5M_supp	ja
Unterstützung von 3 MBaud	3M_supp	ja
Unterstützung von 6 MBaud	6M_supp	ja
Unterstützung von 12 MBaud	12M_supp	ja
Unterstützung des Steuerkommandos FREEZE	Freeze_Mode_supp	ja
Unterstützung des Steuerkommandos SYNC	Sync_Mode_supp	ja
Unterstützung von automatischer Baudratensuche	Auto_Baud_supp	ja

Tabelle 8-1 Eigenschaften aus der GSD-Datei

<b>Eigenschaft</b>	<b>DP-Schlüsselwort nach IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1</b>	<b>IM 151-7 CPU</b>
PROFIBUS-Adresse über Software änderbar	Set_Slave_Add_supp	nein
Länge der anwenderspezifischen Parametrierdaten	User_Prm_Data_Len	3 Byte
Anwenderspezifische Parametrierdaten	User_Prm_Data	ja
Mindestabstand zwischen zwei Slave-Listenumläufen	Min_Slave_Intervall	1 (100 µs)
Modulares Gerät	Modular_Station	1
Maximale Anzahl der Module	Max_Module	35
Maximale Zahl der Eingänge in Bytes	Max_Input_Len	244
Maximale Zahl der Ausgänge in Bytes	Max_Output_Len	244
Maximale Zahl der Ein- und Ausgänge zusammen in Bytes	Max_Data_Len	488
Zentrale Anzeige von herstellerspezifischen Status- und Fehlermeldungen	Unit_Diag_Bit	über LED "ON"
Zuordnung von Werten im gerätebezogenen Diagnosefeld zu Texten	Unit_Diag_Area	nicht genutzt
Kennungen aller Adressbereiche für PROFIBUS	Module, End_Module	ja
Zuordnung von herstellerspezifischen Fehlertypen im kanalbezogenen Diagnosefeld zu Texten	Channel_Diag	nein
Maximale Länge der Diagnosedaten	Max_Diag_Data_Len	39 Byte

## 8.2 Betriebsartenschalter und Anzeigeelemente

### Betriebsartenschalter

Der Betriebsartenschalter des IM 151-7 CPU ist als 3-stufiger Kippschalter realisiert und hat folgendes Aussehen:

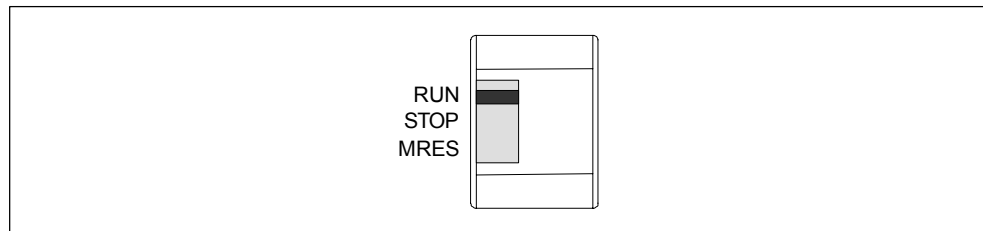


Bild 8-1 Betriebsartenschalter

### Stellungen des Betriebsartenschalters

Die Stellungen des Betriebsartenschalters sind in der Reihenfolge erläutert, wie sie auf dem IM 151-7 CPU angeordnet sind.

Tabelle 8-2 Stellungen des Betriebsartenschalters

Stellung	Bedeutung	Erläuterungen
RUN	Betriebsart RUN	Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm.
STOP	Betriebsart STOP	Die CPU bearbeitet kein Anwenderprogramm. Programme können <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit PG aus der CPU ausgelesen werden (CPU → PG)</li> <li>• in die CPU übertragen werden (PG → CPU)</li> </ul>
MRES	Urlöschen	Taststellung des Betriebsartenschalters für das Urlöschen der CPU. Das Urlöschen per Betriebsartenschalter erfordert eine spezielle Bedienungsreihenfolge (siehe Kapitel 7.2).

## Bedeutung der LEDs für CPU-Funktionalität

Für das IM 151-7 CPU gibt es 2 spezielle LEDs, die die Betriebszustände der CPU anzeigen:

- RUN
- STOP

Über 3 weitere LEDs können Sie Informationen zur Spannungsversorgung der CPU, zu Force-Aufträgen und zu allgemeinen Fehlern erhalten.

Tabelle 8-3 LED-Anzeige für CPU-Funktionalität

Anzeige	Bedeutung	Erläuterungen
ON (grün)	Netz-Ein	<b>leuchtet</b> , wenn die CPU-Versorgungsspannung anliegt.
RUN (grün)	Betriebszustand RUN	<b>leuchtet</b> , wenn die CPU das Anwenderprogramm bearbeitet. <b>blinkt mit 2 Hz</b> während des Anlaufs der CPU <ul style="list-style-type: none"> <li>• für mindestens 3 s; der Anlauf der CPU kann aber kürzer sein.</li> <li>• während des Anlaufs der CPU leuchtet zusätzlich die STOP-Anzeige; nach dem Erlöschen der STOP-Anzeige sind die Ausgänge freigegeben.</li> </ul> <b>blinkt mit 0,5 Hz</b> , wenn die CPU einen von Ihnen gesetzten Haltepunkt erreicht hat. Gleichzeitig leuchtet die STOP-LED.
STOP (gelb)	Betriebszustand STOP	<b>leuchtet</b> , wenn die CPU <ul style="list-style-type: none"> <li>• kein Anwenderprogramm bearbeitet.</li> <li>• einen von Ihnen gesetzten Haltepunkt erreicht hat. Gleichzeitig blinkt die RUN-LED mit 0,5 Hz.</li> </ul> <b>blinkt mit 0,5 Hz</b> , wenn die CPU "Urlöschen" anfordert (siehe Kapitel 7.2).
FRCE (gelb)	Force-Auftrag aktiv	<b>leuchtet</b> , wenn Force-Auftrag aktiv ist.
SF (rot)	Sammelfehler	<b>leuchtet</b> bei <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmierfehlern</li> <li>• Parametrierfehlern</li> <li>• Rechenfehlern</li> <li>• Zeitfehlern</li> <li>• Peripheriefehlern</li> <li>• Hardwarefehlern</li> <li>• Firmwarefehlern</li> </ul> Zur genauen Fehlerermittlung müssen Sie ein PG einsetzen und den Diagnosepuffer auslesen.

## Bedeutung weiterer LEDs

Die LEDs "SF" (aus PROFIBUS-DP-Sicht) und "BF" sind im Kapitel 7.4 beschrieben.

## 8.3 SIMATIC Micro Memory Card

### Micro Memory Card

Als Speichermodul für das IM 151-7 CPU wird eine SIMATIC Micro Memory Card (MMC) verwendet. Die MMC ist als Ladespeicher und transportabler Datenträger einsetzbar. Sie ist zum Betrieb des IM 151-7 CPU zwingend erforderlich. Folgende Daten werden auf der MMC abgelegt:

- Anwenderprogramm (alle Bausteine)
- Archive und Rezepturen
- Projektierungsdaten (*STEP 7*-Projekte)
- Daten für ein Betriebssystem-Update, Sicherung des Betriebssystems

---

#### Hinweis

Auf **einer** MMC können Sie **entweder** Anwender- und Projektierungsdaten oder das Betriebssystem speichern.

---

### Kopierschutz

Zur Realisierung eines MMC-Kopierschutzes auf Anwenderebene besitzt die MMC eine interne Seriennummer. Diese Seriennummer können Sie über die SZL-Teilliste 011C<sub>H</sub> Index 8 mit dem SFC 51 RDSYSST auslesen.

Programmieren Sie beispielsweise einen STOP-Befehl in einem know-how-geschützten Baustein für den Fall, dass die Soll- und Ist-Seriennummer der MMC nicht übereinstimmt.

Nähere Informationen entnehmen Sie bitte der *SZL-Teilliste in der Operationsliste* oder dem Handbuch *System- und Standardfunktionen*.

### Eigenschaften

Die SIMATIC Micro Memory Card stellt die Wartungsfreiheit und Remanenz für das IM 151-7 CPU sicher. Ausführlichere Informationen dazu finden Sie im Kapitel 8.4.



---

#### Vorsicht

Der Modulinhalt einer SIMATIC Micro Memory Card kann ungültig werden, wenn sie während eines laufenden Schreibvorganges entfernt wird. Die MMC muss dann ggf. am PG gelöscht bzw. im IM 151-7 CPU formatiert werden.

Entfernen Sie die MMC nie im Betriebszustand RUN, sondern nur im NETZ-AUS oder im Zustand STOP des IM 151-7 CPU, wenn keine schreibenden PG-Zugriffe stattfinden. Wenn Sie im STOP nicht sicherstellen können, dass keine schreibenden PG-Funktionen (z. B. Baustein laden/löschen) aktiv sind, trennen Sie vorher die Kommunikationsverbindungen.

---



## Lebensdauer einer MMC

Die Lebensdauer einer MMC hängt wesentlich von folgenden Faktoren ab:

1. der Anzahl der Lösch- bzw. Programmiervorgänge,
2. äußeren Einflüssen wie beispielsweise der Umgebungstemperatur.

Bei einer Umgebungstemperatur von bis zu 60° C beträgt die Lebensdauer einer MMC bei maximal 100.000 Lösch-/Schreibvorgängen 10 Jahre.



### Vorsicht

Achten Sie immer darauf, die maximale Anzahl der Lösch-/Schreibvorgänge nicht zu überschreiten, um Datenverlusten vorzubeugen.

## Einsetzbare SIMATIC Micro Memory Cards

Es stehen Ihnen folgende Speichermodule zur Verfügung:

Tabelle 8-4 Verfügbare MMCs

Typ	Bestellnummern
MMC 64k	6ES7 953-8LF00-0AA0
MMC 128k	6ES7 953-8LG00-0AA0
MMC 512k	6ES7 953-8LJ00-0AA0
MMC 2M	6ES7 953-8LL00-0AA0
MMC 4M	6ES7 953-8LM00-0AA0
MMC 8M	6ES7 953-8LP10-0AA0

Für ein Firmware-Update sind die MMCs mit 4 MByte bzw. 8 MByte Speicher notwendig.

## Formatierung der MMC beim Urlöschen

In bestimmten Sonderfällen müssen Sie die MMC formatieren:

- Der Modultyp ist kein Anwendermodul.
- Die MMC wurde noch nicht formatiert, ist defekt oder die Daten sind inkonsistent.

Der Inhalt der MMC wurde als ungültig gekennzeichnet.

- Der Vorgang *Anwenderprogramm laden* wurde durch NETZ-AUS abgebrochen (siehe Sonderhandling).
- Der Vorgang *Prommen* wurde durch NETZ-AUS abgebrochen (siehe Sonderhandling).
- Fehler bei der Auswertung des Modulinhaltes beim Urlöschen.
- Fehler bei der Formatierung, bzw. Formatierung konnte nicht ausgeführt werden.

Wenn einer dieser beschriebenen Fehler aufgetreten ist, fordert die CPU auch nach Ausführen eines Urlöschvorganges erneut Urlöschen an. Außer bei Unterbrechung der Vorgänge *Anwenderprogramm laden* oder *Prommen* durch NETZ-AUS bleibt der Karteninhalt bis zur Ausführung des Sonderhandlings erhalten.

### **Beschreibung Sonderhandling:**

Wenn das IM 151-7 CPU in Urlöschanforderung steht (langsames Blinken der STOP-LED), formatieren Sie diese mit folgender Schalterbedienung:

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

**Achten Sie darauf, die Schritte in der vorgeschriebenen Zeit durchzuführen, da die MMC sonst nicht formatiert wird, sondern in den Zustand Urlöschen zurückfällt.**

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

## Stecken/Wechseln der Karte

Die MMC ist so ausgelegt, dass sie auch unter Spannung gezogen und gesteckt werden kann. Dabei muss das IM 151-7 CPU in den STOP-Zustand geschaltet werden (siehe Warnhinweis auf Seite 8-6). Durch die abgeschrägte Ecke der MMC wird verhindert, dass die Karte verkehrt herum gesteckt werden kann (Verpolschutz).

Um Ihnen ein Herausnehmen der Karte zu ermöglichen, ist die Fassung des Modulschachtes mit einem Auswerfer versehen. Zum Auswerfen der Karte drücken Sie mit einem kleinen Schraubendreher oder Kugelschreiber auf den Auswerfer.

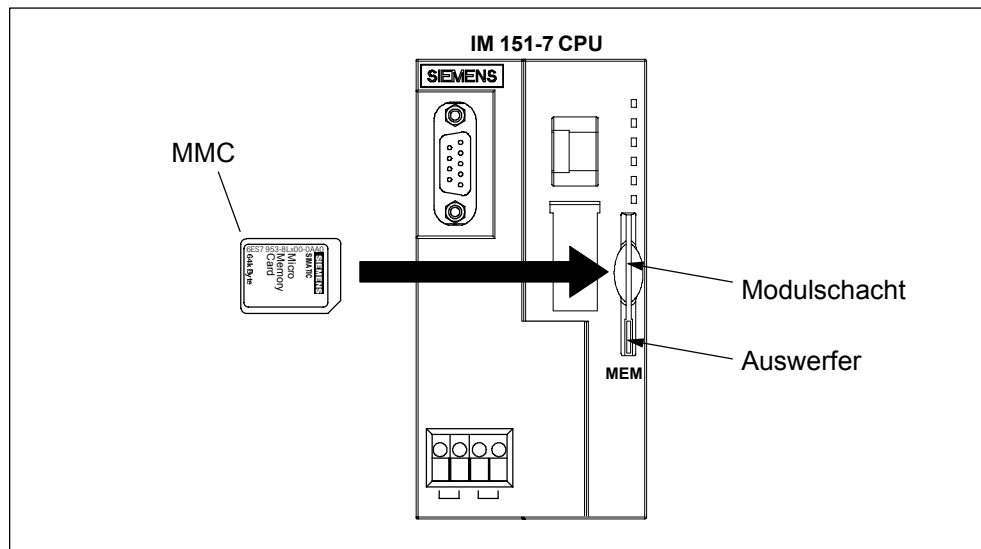


Bild 8-2 Position des Modulschachtes für die MMC-Karte am IM 151-7 CPU

Wird eine neue MMC in den Modulschacht gesteckt, fordert das IM 151-7 CPU Umröschchen an.

## Firmware-Update mit MMC

Ein Update der Firmware führen Sie folgendermaßen durch:

Tabelle 8-5 Firmware-Update mit MMC

Schritt	Das müssen Sie tun:	Das passiert im IM 151-7 CPU:
1.	Update-Dateien mittels <i>STEP 7</i> und Ihrem Programmiergerät auf eine leere MMC ( $\geq 4$ MB) übertragen.	-
2.	IM 151-7 CPU spannungsfrei schalten und MMC mit FW-Update stecken.	-
3.	Spannung einschalten.	IM 151-7 CPU erkennt die MMC mit dem FW-Update automatisch und startet das FW-Update. Während des FW-Update leuchten alle LEDs. Nach Abschluss des FW-Update blinkt die STOP-LED. Das IM 151-7 CPU fordert damit Umröschen an.
4.	IM 151-7 CPU spannungsfrei schalten und MMC mit FW-Update ziehen.	-
5.	Schalten Sie die Spannungsversorgung wieder ein.	IM 151-7 CPU führt ein automatisches Umröschchen durch und ist danach betriebsbereit.

## Sichern des Betriebssystems auf MMC

Das Sichern des Betriebssystems erfordert folgende Vorgehensweise:

Tabelle 8-6 Sichern der Betriebssystems

Schritt	Das müssen Sie tun:	Das passiert im IM 151-7 CPU:
1.	Neue Micro Memory Card ( $\geq 4$ MB) 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 schnappen lassen.	Das IM 151-7 CPU beginnt, das Betriebssystem auf MMC zu sichern. Während der Sicherung leuchten alle LEDs. Nach Abschluss der Sicherung blinkt die STOP-LED. Das IM 151-7 CPU fordert damit Urlöschen an.
6.	Micro Memory Card ziehen.	–

## 8.4 Speicherkonzept

### 8.4.1 Speicherbereiche des IM 151-7 CPU

#### Aufteilung

Der Speicher des IM 151-7 CPU lässt sich in drei Bereiche aufteilen:

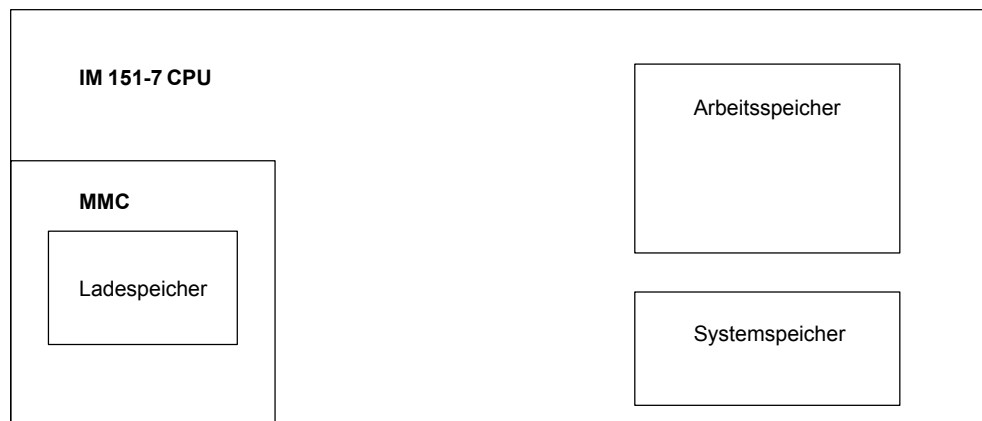


Bild 8-3 Speicherbereiche eines IM 151-7 CPU

#### Ladespeicher

Der Ladespeicher ist auf einer SIMATIC Micro Memory Card (MMC) untergebracht. Er dient zur Aufnahme von Code- und Datenbausteinen sowie von Systemdaten (Konfiguration, Verbindungen, Baugruppenparameter, usw.).

Bausteine, die als nicht ablaufrelevant gekennzeichnet sind, werden ausschließlich in den Ladespeicher aufgenommen.

Zusätzlich können die kompletten Projektierungsdaten eines Projekts auf der MMC abgelegt werden.

Ihr Programm im Ladespeicher (MMC) ist immer remanent. Es wird bereits beim Laden netzausfallsicher und urlöschfest auf der MMC hinterlegt.

---

#### Hinweis

Der Betrieb des IM 151-7 CPU ist **nur mit gesteckter MMC** möglich.

---

## Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist auf der CPU integriert und ist nicht erweiterbar. Er dient zur Abarbeitung des Codes sowie zur Bearbeitung der Daten des Anwenderprogramms. Die Programmbearbeitung erfolgt ausschließlich im Bereich von Arbeitsspeicher und Systemspeicher.

Mit gesteckter MMC ist der Arbeitsspeicher der CPU remanent.

Ihre Daten im Arbeitsspeicher werden bei NETZ-AUS auf der MMC gesichert.

## Systemspeicher

Der Systemspeicher ist auf der CPU integriert und ist nicht erweiterbar.

Er enthält

- die Operandenbereiche Merker, Zeiten und Zähler
- die Prozessabbilder der Ein- und Ausgänge
- die Lokaldaten

Für Merker, Zeiten und Zähler bestimmen Sie durch Projektierung (Eigenschaften der CPU, Register Remanenz), welche Teile remanent sein sollen und welche bei Neustart (Warmstart) mit "0" initialisiert werden sollen.

Diagnosepuffer, MPI-Adresse (und Baudrate) sowie Betriebsstundenzähler sind generell im remanenten Speicherbereich auf der CPU abgelegt. Mit der Remanenz der MPI-Adresse und Baudrate wird sichergestellt, dass Ihre CPU nach einem Stromausfall, nach Umlöschen oder nach Verlust der Kommunikationsparametrierung (durch Ziehen der MMC oder Löschen der Kommunikationsparameter) noch kommunikationsfähig ist.

## Remanenz

Das IM 151-7 CPU besitzt remanenten Speicher. Die Remanenz wird auf der MMC und auf der CPU realisiert.

Durch die Remanenz bleibt der Inhalt von remanentem Speicher auch über NETZ-AUS und Neustart (Warmstart) hinweg erhalten.

## Remanenzverhalten der Speicherobjekte

Nachfolgende Tabelle zeigt das Remanenzverhalten der Speicherobjekte bei den einzelnen Betriebszustandsübergängen.

Tabelle 8-7 Remanenzverhalten der Speicherobjekte

Speicherobjekt	Betriebszustandsübergang		
	NETZ-AUS/ NETZ-EIN	STOP → RUN	Urlöschen
Anwenderprogramm/-daten (Ladespeicher)	X	X	X
Aktualwerte der DBs	mit STEP 7 V5.2 + SP1 in den DB-Eigenschaften einstellbar (siehe unten)		–
als remanent projektierte Merker, Zeiten und Zähler	X	X	–
Diagnosepuffer, Betriebsstundenzähler	X	X	X
MPI-Adresse, Baudrate	X	X	X

x = remanent; – = nicht remanent

## Remanenzverhalten eines DB bei IM 151-7 CPU

Bei IM 151-7 CPU können Sie in *STEP 7* (ab V5.2 + SP1) bzw. über den SFC 82 "CREA\_DBL" (Parameter ATTRIB → Bit NON\_RETAIN) einstellen, ob ein DB bei NETZ-AUS/EIN oder STOP → RUN

- die Aktualwerte beibehält (remanenter DB) oder
- die Anfangswerte aus dem Ladespeicher annimmt (nicht remanenter DB).

Tabelle 8-8 Remanenzverhalten der DBs bei IM 151-7 CPU

Bei NETZ-AUS/EIN oder Neustart der CPU soll der DB	
die Anfangswerte erhalten (nicht remanente DB)	die letzten Aktualwerte beibehalten (remanente DB)
Hintergrund: Bei NETZ-AUS/EIN und Neustart (STOP → RUN) der CPU sind die Aktualwerte des DB nicht remanent. Der DB erhält die Anfangswerte aus dem Ladespeicher.	Hintergrund: Bei NETZ-AUS/EIN und Neustart (STOP → RUN) der CPU bleiben die Aktualwerte des DB erhalten.
Voraussetzung in <i>STEP 7</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• In den Baustein-Eigenschaften des DB ist das Kontrollkästchen "Non-Retain" aktiviert oder</li> <li>• es wurde mit dem SFC 82 "CREA_DBL" und dem zugehörigen Bausteinattribut (ATTRIB → Bit NON_RETAIN) ein nicht remanenter DB erzeugt.</li> </ul>	Voraussetzung in <i>STEP 7</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• In den Baustein-Eigenschaften des DB ist das Kontrollkästchen "Non-Retain" nicht aktiviert oder</li> <li>• es wurde mit dem SFC 82 ein remanenter DB erzeugt.</li> </ul>



## 8.4.2 Speicherfunktionen

### Einleitung

Mit Hilfe der Speicherfunktionen erzeugen, modifizieren oder löschen Sie Anwenderprogramme bzw. einzelne Bausteine. Nutzen Sie weiterhin die Möglichkeit, eigene Projektdaten zu archivieren und sorgen Sie auf diesem Weg für die Remanenz Ihrer Daten.

### Allgemein: Anwenderprogramm per PG/PC laden

Das Anwenderprogramm wird komplett **per PG/PC über die MMC auf das IM 151-7 CPU** geladen. Dabei werden unter Umständen alle im Ladespeicher vorhandenen Bausteine gelöscht.

Bausteine belegen im Ladespeicher den Platz, wie er unter "Ladespeicherbedarf" in den "Allgemeinen Bausteineigenschaften" genannt wird.

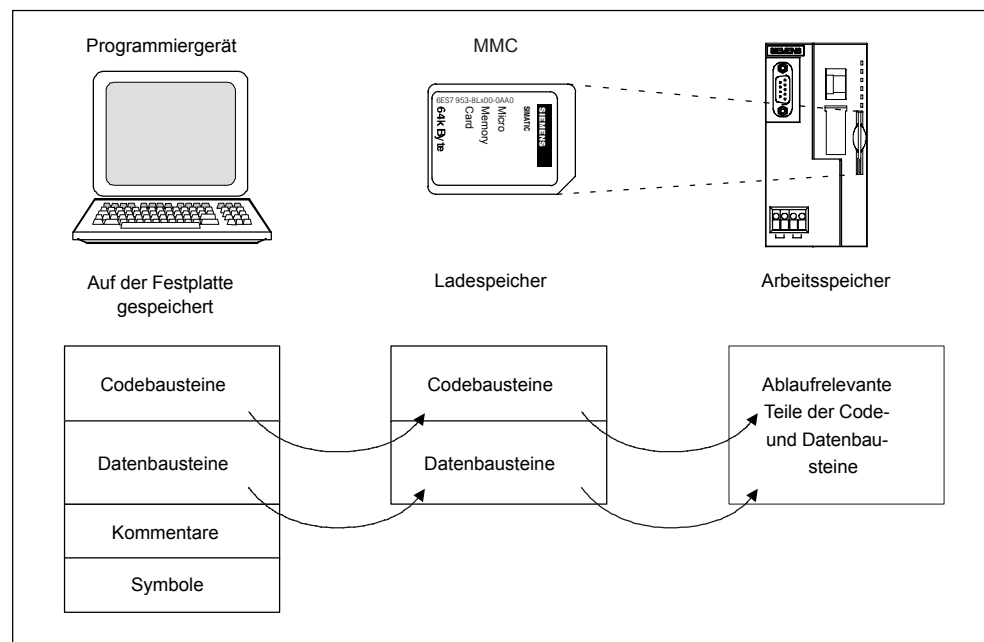


Bild 8-4 Lade- und Arbeitsspeicher

Erst nachdem alle Bausteine geladen sind, kann das Programm gestartet werden.

### Hinweis

Die Funktion ist nur im STOP der CPU zulässig.

Wenn der Ladevorgang durch Netzausfall oder unzulässige Bausteine nicht beendet werden konnte, ist anschließend der Ladespeicher leer.

## Ein Anwenderprogramm per PG/PC auf die MMC laden

### Fall A: Laden eines neuen Anwenderprogramms

Sie haben ein neues Anwenderprogramm erstellt. Dieses laden Sie vollständig per PG/PC auf die MMC.

### Fall B: Nachladen von Bausteinen

Sie haben bereits ein Anwenderprogramm erstellt und auf die MMC geladen (Fall A). Im Folgenden erweitern Sie das Anwenderprogramm um weitere Bausteine. Dazu müssen Sie das Anwenderprogramm nicht erneut vollständig auf die MMC laden, sondern nur die neuen Bausteine auf die MMC nachladen (bei sehr komplexen Programmen verkürzt sich bei dieser Vorgehensweise die Ladezeit!).

### Fall C: Überladen

In diesem Fall nehmen Sie Änderungen an Bausteinen Ihres Anwenderprogramms vor. Im nächsten Schritt überladen Sie dann das Anwenderprogramm bzw. nur veränderte Bausteine per PG/PC auf die MMC.



### Warnung

Beim Überladen von Bausteinen/eines Anwenderprogramms gehen alle auf der MMC unter gleichem Namen gespeicherten Daten verloren.

---

Nach Laden eines Bausteins wird bei ablaufrelevanten Bausteinen der Inhalt in den Arbeitsspeicher übertragen und aktiviert.

## Löschen von Bausteinen

Beim Löschen wird der Baustein aus dem Ladespeicher gelöscht. Das Löschen von Datenbausteinen ist aus dem Anwenderprogramm möglich (SFC 23 "DEL\_DB").

Ist durch diesen Baustein Speicher im Arbeitsspeicher belegt worden, wird dieser freigegeben.

## Hochladen

Im Gegensatz zum Vorgang Laden wird unter dem Hochladen das Laden einzelner Bausteine oder eines vollständigen Anwenderprogramms **von der CPU in das PG/PC** verstanden. Die Bausteine haben dabei den Inhalt des letzten Ladens in die MMC. Ausnahme bilden ablaufrelevante Datenbausteine, bei ihnen werden die Aktualwerte übertragen.

Das Hochladen von Bausteinen oder des Anwenderprogramms aus der CPU mit *STEP 7* hat keine Auswirkung auf die Speicherbelegung der CPU.

### **Komprimieren**

Beim Komprimieren werden durch Lade- und Löschvorgänge im Lade- und Arbeitsspeicher entstandene Lücken zwischen Speicherobjekten geschlossen. Damit wird der freie Speicher zusammenhängend zur Verfügung gestellt.

Komprimieren ist sowohl im STOP als auch im RUN der CPU möglich.

### **Prommen (RAM to ROM)**

Beim Prommen werden aus dem Arbeitsspeicher die Aktualwerte der Datenbausteine als neue Anfangswerte der DB in den Ladespeicher übernommen.

---

#### **Hinweis**

Die Funktion ist nur im STOP der CPU zulässig.

Wenn die Funktion durch Netzausfall nicht beendet werden konnte, ist anschließend der Ladespeicher leer.

---

## Ziehen/Stecken der MMC

Ist keine MMC auf dem IM 151-7 CPU gesteckt, so ist das IM 151-7 CPU nicht lauffähig (kein Ladespeicher vorhanden). Erst nach Stecken einer MMC und Urlöschen ist ein sinnvoller Betrieb möglich.

Ziehen und Stecken einer MMC erkennt das IM 151-7 CPU in jedem Betriebszustand.

### Ablauf beim Ziehen:

1. Das IM 151-7 CPU muss in STOP geschaltet werden.
2. Es dürfen keine schreibenden PG-Funktionen aktiv sein (z. B. Laden von Bausteinen)
3. Nach Ziehen der MMC fordert das IM 151-7 CPU Urlöschen an



### Vorsicht

Der Modulinhalt einer SIMATIC Micro Memory Card kann ungültig werden, wenn sie während eines laufenden Schreibvorganges entfernt wird. Die MMC muss dann ggf. am PG gelöscht bzw. im IM 151-7 CPU formatiert werden.

Entfernen Sie die MMC nie im Betriebszustand RUN, sondern nur im NETZ-AUS oder im Zustand STOP des IM 151-7 CPU, wenn keine schreibenden PG-Zugriffe stattfinden. Wenn Sie im STOP nicht sicherstellen können, dass keine schreibenden PG-Funktionen (z. B. Baustein laden/löschen) aktiv sind, trennen Sie vorher die Kommunikationsverbindungen.

---

### Ablauf beim Stecken:

Das Stecken der MMC mit dem zugehörigen Anwenderprogramm läuft in folgenden Schritten ab:

1. MMC stecken
2. IM 151-7 CPU fordert Urlöschen an
3. Urlöschen quittieren

Sollte das IM 151-7 CPU infolge einer falschen MMC oder einer MMC mit Firmware-Update erneut Urlöschen anfordern, dann finden Sie das weitere Vorgehen im Kapitel 8.3 unter *Sonderhandling* beschrieben.

4. IM 151-7 CPU starten



### Warnung

Achten Sie darauf, dass die zu steckende MMC das zum IM 151-7 CPU (zur Anlage) passende Anwenderprogramm enthält. Ein falsches Anwenderprogramm kann zu schwerwiegenden Prozesswirkungen führen.

---

## Urlöschen

Urlöschen stellt nach Ziehen/Stecken der Micro Memory Card wieder definierte Verhältnisse her, um einen Neustart (Warmstart) des IM 151-7 CPU zu ermöglichen.

Beim Urlöschen wird die Speicherverwaltung des IM 151-7 CPU neu aufgebaut. Alle Bausteine des Ladespeichers bleiben erhalten. Alle ablaufrelevanten Bausteine werden aus dem Ladespeicher erneut in den Arbeitsspeicher übernommen, insbesondere werden dadurch die Datenbausteine im Arbeitsspeicher initialisiert (erhalten wieder ihre Ladewerte aus dem Ladespeicher).

Der Vorgang des Urlöschens sowie Besonderheiten dazu sind im Kapitel 7.2 beschrieben.

## Neustart (Warmstart)

- Alle DB behalten ihre Aktualwerte.
- Alle remanenten M, Z, T behalten ihre Werte.
- Alle nicht remanenten Anwenderdaten werden initialisiert:
  - M, Z, T, E, A mit "0"
- Alle Ablaufebenen setzen von vorne auf.
- Die Prozessabbilder werden gelöscht.

### 8.4.3 Operandenbereiche

#### Übersicht

Der Systemspeicher des IM 151-7 CPU ist in Operandenbereiche aufgeteilt (siehe nachfolgende Tabelle). Durch Verwendung der entsprechenden Operationen adressieren Sie in Ihrem Programm die Daten direkt in den jeweiligen Operandenbereich.

Tabelle 8-9 Operandenbereiche des Systemspeichers

Operandenbereiche	Beschreibung
Prozessabbild der Eingänge	Zu Beginn jedes OB 1-Zyklus liest das IM 151-7 CPU die Eingänge aus den Eingabemodulen und speichert die Werte in das Prozessabbild der Eingänge.
Prozessabbild der Ausgänge	Das Programm berechnet während des Zyklus die Werte für die Ausgänge und legt sie im Prozessabbild der Ausgänge ab. Am Ende des OB 1-Zyklus schreibt das IM 151-7 CPU die errechneten Ausgangswerte in die Ausgabemodule.
Merker	Dieser Bereich stellt Speicherplatz für im Programm errechnete Zwischenergebnisse zur Verfügung.
Zeiten	In diesem Bereich stehen Zeiten zur Verfügung.
Zähler	In diesem Bereich stehen Zähler zur Verfügung.
Lokaldaten	Dieser Speicherbereich nimmt die temporären Daten eines Code-Bausteins (OB, FB, FC) für die Dauer der Bearbeitung dieses Bausteins auf.
Datenbausteine	Siehe Kapitel 8.4.4

Welche Adressbereiche bei Ihrer CPU möglich sind, entnehmen Sie der *Operationsliste*.

## Prozessabbild der Ein- und Ausgänge

Werden im Anwenderprogramm die Operandenbereiche Eingänge (E) und Ausgänge (A) angesprochen, werden nicht die Signalzustände auf den digitalen Elektronikmodulen abgefragt, sondern es wird auf einen Speicherbereich im Systemspeicher der CPU zugegriffen. Diesen Speicherbereich bezeichnet man als Prozessabbild.

Das Prozessabbild ist in zwei Teile gegliedert: das Prozessabbild der Eingänge und das Prozessabbild der Ausgänge.

### Vorteile des Prozessabbildes

Der Zugriff auf das Prozessabbild hat gegenüber dem direkten Zugriff auf die Elektronikmodule den Vorteil, dass der CPU für die Dauer der zyklischen Programmbearbeitung ein konsistentes Abbild der Prozesssignale zur Verfügung steht. Wenn sich während der Programmbearbeitung ein Signalzustand auf einem Eingabemodul ändert, bleibt der Signalzustand im Prozessabbild erhalten bis zur Prozessabbildaktualisierung im nächsten Zyklus. Außerdem benötigt der Zugriff auf das Prozessabbild wesentlich weniger Zeit als der direkte Zugriff auf die Elektronikmodule, weil sich das Prozessabbild im Systemspeicher der CPU befindet.

### Aktualisieren des Prozessabbildes

Das Prozessabbild wird vom Betriebssystem zyklisch aktualisiert. Nachfolgendes Bild zeigt die Bearbeitungsschritte innerhalb eines Zyklus.

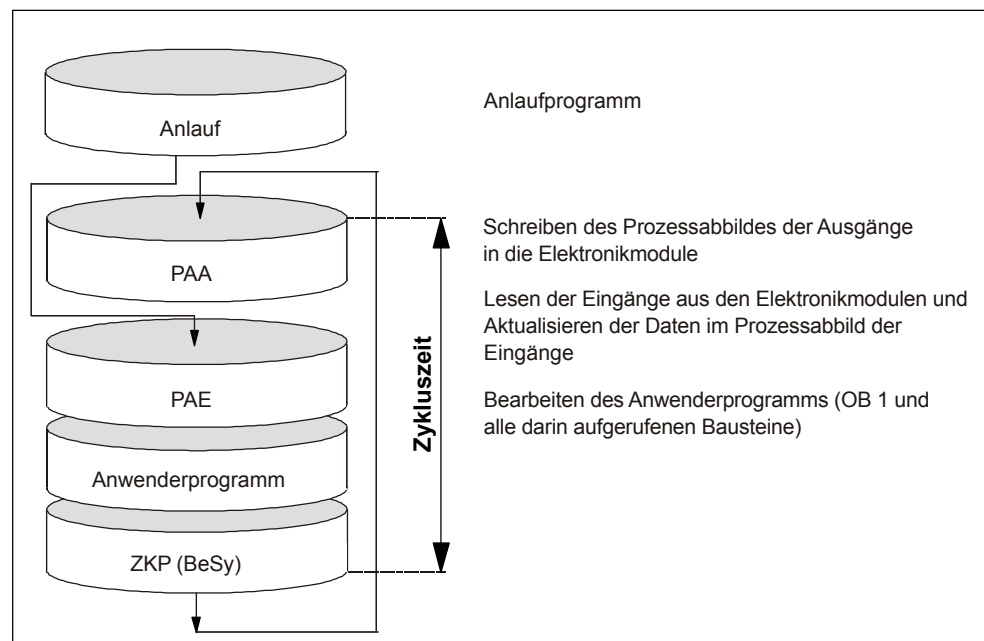


Bild 8-5 Bearbeitungsschritte innerhalb eines Zyklus

## Lokaldaten

Die Lokaldaten speichern:

- die temporären Variablen von Code-Bausteinen
- die Startinformation der Organisationsbausteine
- Übergabeparameter
- Zwischenergebnisse

### Temporäre Variablen

Beim Erstellen von Bausteinen können Sie temporäre Variablen (TEMP) deklarieren, die nur während der Bearbeitung des Bausteins zur Verfügung stehen und dann wieder überschrieben werden. Diese Lokaldaten haben pro OB eine feste Länge. Vor dem ersten lesenden Zugriff müssen die Lokaldaten initialisiert werden. Außerdem benötigt jeder Organisationsbaustein für seine Startinformation 20 Byte Lokaldaten. Der Zugriff auf Lokaldaten erfolgt schneller als auf Daten in DBs.

Das IM 151-7 CPU besitzt Speicher für die temporären Variablen (Lokaldaten) gerade bearbeiteter Bausteine. Er wird zu gleichen Teilen unter den Prioritätsklassen aufgeteilt. Jede Prioritätsklasse verfügt über einen eigenen Lokaldatenbereich.



### Vorsicht

Alle temporären Variablen (TEMP) eines OB und seiner unterlagerten Bausteine werden in den Lokaldaten gespeichert. Wenn Sie viele Schachtelungsebenen in Ihrer Bausteinbearbeitung verwenden, kann der Lokaldatenbereich überlaufen. Das IM 151-7 CPU wechselt in den Betriebszustand STOP, wenn Sie die zulässige Größe der Lokaldaten einer Prioritätsklasse überschreiten. Berücksichtigen Sie dabei den Lokaldatenbedarf von Synchronfehler-OBs, er wird jeweils der verursachenden Prioritätsklasse zugeordnet.

---



## 8.4.4 Handling von Daten in DB

### Rezepturen

Eine Rezeptur ist eine Sammlung von Anwenderdaten.

Ein einfaches Rezepturkonzept lässt sich über nicht ablaufrelevante Datenbausteine realisieren. Dafür sollten die Rezepturen die gleiche Struktur (Länge) haben. Für jede Rezeptur sollte es einen DB geben.

### Bearbeitungsablauf einer Rezeptur

#### Rezeptur soll im Ladespeicher abgelegt werden:

- Die einzelnen Datensätze der Rezepturen werden mit *STEP 7* als nicht ablaufrelevante DB erstellt und auf das IM 151-7 CPU geladen. Die Rezepturen belegen damit Platz nur im Ladespeicher und nicht im Arbeitsspeicher.

#### Arbeiten mit den Rezepturdaten:

- Mit der SFC 83 "READ\_DBL" wird aus dem Anwenderprogramm heraus der Datensatz der aktuellen Rezeptur aus dem DB im Ladespeicher in einen ablaufrelevanten DB in den Arbeitsspeicher gelesen. Damit wird erreicht, dass der Arbeitsspeicher nur die Datenmenge eines Datensatzes aufnehmen muss.

Jetzt kann das Anwenderprogramm auf die Daten der aktuellen Rezeptur zugreifen.

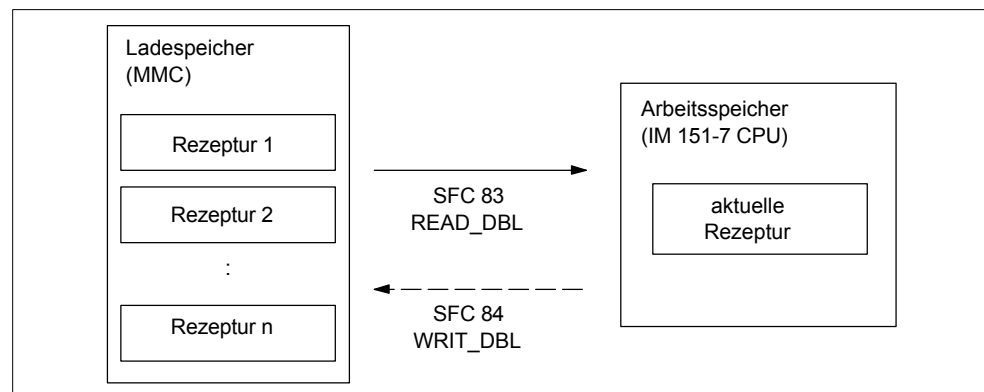


Bild 8-6 Handling von Rezepturdaten

#### Zurückspeichern einer geänderten Rezeptur:

- Mit der SFC 84 "WRIT\_DBL" können aus dem Anwenderprogramm heraus neue bzw. ein geänderter Datensatz einer Rezeptur, die während der Programmbearbeitung entstanden sind, in den Ladespeicher zurückgeschrieben werden.

Diese in den Ladespeicher geschriebenen Daten sind urlöschfest und transportabel.

Sollen geänderte Datensätze (Rezepturen) auf dem PG/PC gesichert werden, so können sie als ganzer Baustein hochgeladen und dort gesichert werden.

## Messwertarchive

Bei der Bearbeitung des Anwenderprogramms durch das IM 151-7 CPU entstehen Messwerte. Diese Messwerte sollen archiviert und ausgewertet werden.

### Bearbeitungsablauf eines Messwertarchivs

#### Sammeln der Messwerte:

- In einem DB (für Wechsellagerbetrieb in mehreren DB) werden vom IM 151-7 CPU die Messwerte im Arbeitsspeicher gesammelt.

#### Archivieren der Messwerte:

- Mit der SFC 84 "WRIT\_DBL" können aus dem Anwenderprogramm heraus die Messwerte in DB in den Ladespeicher ausgelagert werden, bevor das Datenvolumen die Speicherkapazität des Arbeitsspeichers übersteigen würde.

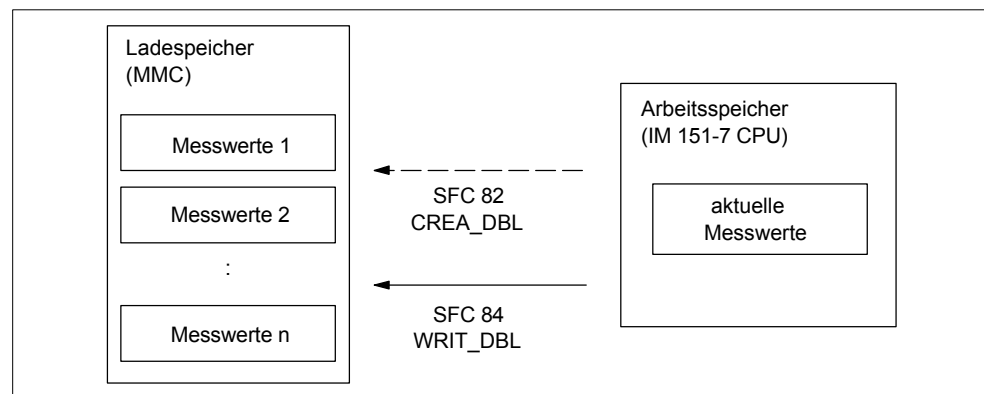


Bild 8-7 Handling von Messwertarchiven

- Mit der SFC 82 "CREA\_DBL" können neue (zusätzliche) DB aus dem Anwenderprogramm heraus im Ladespeicher als nicht ablaufrelevante DB erzeugt werden, die keinen Platz im Arbeitsspeicher benötigen.

---

### Hinweis

Ist bereits ein DB mit gleicher Nummer im Ladespeicher und/oder Arbeitsspeicher vorhanden, wird der SFC 82 beendet und eine Fehleranzeige generiert.

---

Diese in den Ladespeicher geschriebenen Daten sind urlöschfest und transportabel.

#### Auswerten der Messwerte:

- Die im Ladespeicher abgelegten Messwert-Datenbausteine können per Hochladen von anderen Kommunikationspartnern (z. B. PG, PC, ...) ausgewertet werden.

## MMC-Zugriffe

---

### Hinweis

Aktive Systemfunktionen SFC 82 bis 84 (laufende Zugriffe auf die MMC) haben starken Einfluss auf PG-Funktionen (z. B. Status Baustein, Status Variable, Baustein laden, hochladen, öffnen). Die Performance ist dabei (gegenüber nicht aktiven Systemfunktionen) typisch um den Faktor 10 niedriger.

---

**Achten Sie immer darauf, die maximale Anzahl der Lösch-/Schreibvorgänge einer MMC nicht zu überschreiten, um Datenverlusten vorzubeugen. Lesen Sie dazu auch das Kapitel 8.3.**



---

### Vorsicht

Der Modulinhalt einer SIMATIC Micro Memory Card kann ungültig werden, wenn sie während eines laufenden Schreibvorganges entfernt wird. Die MMC muss dann ggf. am PG gelöscht bzw. in der CPU formatiert werden.

Entfernen Sie die MMC nie im Betriebszustand RUN, sondern nur im NETZ-AUS oder im Zustand STOP der CPU, wenn keine schreibenden PG-Zugriffe stattfinden. Wenn Sie im STOP nicht sicherstellen können, dass keine schreibenden PG-Funktionen (z. B. Baustein laden/löschen) aktiv sind, trennen Sie vorher die Kommunikationsverbindungen.

---

### 8.4.5 Speichern/Holen ganzer Projekte auf/von Micro Memory Card

Eine ausführliche Beschreibung dieser Funktionen finden Sie in der *Online-Hilfe zu STEP 7*.

## 8.5 Schnittstellen

Das **IM 151-7 CPU** verfügt über eine koexistente MPI-/DP-Schnittstelle X1.  
Das **DP-Mastermodul** verfügt über eine PROFIBUS-DP-Master-Schnittstelle X2.

Die Schnittstellen sind im Folgenden beschrieben.

### MPI-Schnittstelle

Das MPI (Multi Point Interface) ist die Schnittstelle des IM 151-7 CPU zu einem PG/OP bzw. für die Kommunikation in einem MPI-Subnetz. Das IM 151-7 CPU verfügt über eine **MPI-Schnittstelle**, die mit RS 485 arbeitet.

Die typische (voreingestellte) Baudrate ist 187,5 kBaud. Das IM 151-7 CPU unterstützt alle MPI-Baudraten.

Das IM 151-7 CPU verschickt an der MPI-Schnittstelle automatisch die 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

Die PROFIBUS-DP-Schnittstelle dient hauptsächlich zum Anschluss von dezentraler Peripherie. Mit PROFIBUS-DP können Sie ausgedehnte Subnetze aufbauen. Am PROFIBUS sind Baudraten bis 12 MBaud möglich.

Das IM 151-7 CPU verfügt über eine **PROFIBUS-DP-Schnittstelle**. Diese ist aktiv oder passiv konfigurierbar.

Das IM 151-7 CPU als aktive Station verschickt an der PROFIBUS-DP-Schnittstelle die 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.

## DP-Master-Schnittstelle

Die DP-Master-Schnittstelle am DP-Mastermodul dient zum Anschluss von dezentraler Peripherie (Slaves). Baudraten bis 12 Mbaud sind möglich.

Die DP-Master-Schnittstelle kann als DP-Master oder inaktiv konfiguriert werden.

- Als DP-Master benötigt die Schnittstelle eine Projektierung. Mit geladener Projektierung können Slaves betrieben werden; PG-/OP-Funktionen sowie Routing sind möglich.
- Ohne Projektierung ist die Schnittstelle immer inaktiv.

## Welche Geräte können Sie an welche Schnittstelle anschließen?

Tabelle 8-10 Anschließbare Geräte

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

## Weiterführende Informationen

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

## 8.6 Uhr

Das IM 151-7 CPU besitzt eine integrierte Hardware-Uhr.

### Uhr stellen, lesen und programmieren

Die Uhr stellen und lesen Sie mit dem PG (siehe Benutzerhandbuch *STEP 7*) oder Sie programmieren die Uhr im Anwenderprogramm mit SFCs (siehe Referenzhandbuch *System- und Standardfunktionen* und *Operationsliste*).

### Eigenschaften

Die folgende Tabelle enthält die Eigenschaften und Funktionen der Uhr.

Über die Parametrierung der CPU in *STEP 7* können Sie auch Funktionen wie Synchronisation über MPI-Schnittstelle und Korrekturfaktor einstellen, lesen Sie dazu in der Online-Hilfe von *STEP 7* nach.

Tabelle 8-11 Eigenschaften der Uhr

Eigenschaften	IM 151-7 CPU
Typ	Hardware-Uhr
Voreinstellung bei Auslieferung	DT#1994-01-01-00:00:00
Pufferung	über eingebauten Kondensator
Pufferungsdauer	typ. 6 Wochen (bei 40 °C Umgebungstemperatur)
Betriebsstundenzähler	1

### Verhalten der Uhr im NETZ-AUS

Die Uhr der CPU läuft über NETZ-AUS weiter.

Nach Ablauf der Pufferungsdauer läuft die Uhr mit der Uhrzeit weiter, bei der das NETZ-AUS erfolgte.

## 8.7 S7-Verbindungen

### Einleitung

Kommunizieren S7-Baugruppen untereinander, so wird zwischen den Baugruppen eine sogenannte S7-Verbindung aufgebaut. Diese stellt den Kommunikationsweg dar.

---

### Hinweis

Globale Datenkommunikation benötigt keine S7-Verbindungen.

---

Jede Kommunikationsverbindung benötigt auf der CPU S7-Verbindungsressourcen; und zwar für die Dauer des Bestehens genau dieser Verbindung.

Deshalb wird auf jeder S7-CPU eine bestimmte Anzahl von S7-Verbindungsressourcen zur Verfügung gestellt, die von verschiedenen Kommunikationsdiensten (PG-/OP-Kommunikation, S7-Kommunikation oder S7-Basiskommunikation) belegt werden.

### Was sind S7-Verbindungspunkte?

Die S7-Verbindung von kommunikationsfähigen Baugruppen baut sich zwischen Verbindungspunkten auf. Die S7-Verbindung besitzt dabei immer zwei Verbindungspunkte: den aktiven und den passiven Verbindungspunkt.

- Der aktive Verbindungspunkt ist der Baugruppe zugeordnet, welche die S7-Verbindung aufbaut.
- Der passive Verbindungspunkt ist der Baugruppe zugeordnet, welche die S7-Verbindung annimmt.

Jede kommunikationsfähige Baugruppe kann dabei Verbindungspunkt einer S7-Verbindung sein. Am Verbindungspunkt belegt dann die aufgebaute Kommunikationsverbindung immer **eine** S7-Verbindung der betreffenden Baugruppe.

### Durchgangspunkt einer S7-Verbindung

Nutzen Sie die Funktionalität Routing, so wird die S7-Verbindung zwischen zwei kommunikationsfähigen Baugruppen über mehrere Subnetze aufgebaut. Diese Subnetze sind über einen Netzübergang miteinander verbunden. Die Baugruppe, die diesen Netzübergang realisiert, wird als Router bezeichnet. Der Router ist somit der Durchgangspunkt einer S7-Verbindung.

Das IM 151-7 CPU kann Router einer S7-Verbindung sein, wenn ein DP-Mastermodul gesteckt ist. Das IM 151-7 CPU kann maximal 4 Routing-Verbindungen aufbauen, die das Mengengerüst der S7-Verbindungen nicht einschränken.

## Belegen der S7-Verbindungen

Die S7-Verbindungen auf einer kommunikationsfähigen Baugruppe können auf unterschiedliche Weise belegt werden:

### Reservierung während der Projektierung

- Wird in *STEP 7* bei der Hardwarekonfiguration eine CPU gesteckt, so werden automatisch auf dieser CPU je eine S7-Verbindung für PG- und OP-Kommunikation reserviert.
- Für PG- und OP-Kommunikation sowie S7-Basiskommunikation kann in *STEP 7* eine Reservierung der S7-Verbindungen erfolgen.

### Belegen von Verbindungen über Programmierung

Bei der S7-Basiskommunikation erfolgt der Aufbau durch das Anwenderprogramm. Dabei wird vom Betriebssystem der CPU der Verbindungsaufbau angestoßen und es werden die entsprechenden S7-Verbindungen belegt.

### Belegen von Verbindungen bei Inbetriebnahme, Test und Diagnose

Durch eine Online-Funktion auf der Engineering Station (PG/PC mit *STEP 7*) werden S7-Verbindungen für die PG-Kommunikation belegt:

- Ist bei der Hardwarekonfiguration in der CPU eine S7-Verbindung für PG-Kommunikation reserviert worden, so wird diese der Engineering Station zugeordnet, also nur noch belegt.
- Sind alle reservierten S7-Verbindungen für PG-Kommunikation bereits belegt und noch nichtreservierte S7-Verbindungen frei, so teilt das Betriebssystem eine noch freie Verbindung zu. Ist keine Verbindung mehr frei, so kann die Engineering Station nicht online mit der CPU kommunizieren.

### Belegen von Verbindungen für B&B-Dienste

Durch eine Online-Funktion auf der B&B-Station (OP/TP/... mit *ProTool*) werden S7-Verbindungen für die OP-Kommunikation belegt:

- Ist bei der Hardwarekonfiguration in der CPU eine S7-Verbindung für OP-Kommunikation reserviert worden, so wird diese der B&B-Station zugeordnet, also nur noch belegt.
- Sind alle reservierten S7-Verbindungen für OP-Kommunikation bereits belegt und noch nichtreservierte S7-Verbindungen frei, so teilt das Betriebssystem eine noch freie Verbindung zu. Ist keine Verbindung mehr frei, so kann die B&B-Station nicht online mit der CPU kommunizieren.



## **Zeitliche Reihenfolge beim Belegen von S7-Verbindungen**

Bei der Projektierung mit *STEP 7* werden Parametrier-Bausteine generiert, die im Hochlauf der Baugruppe gelesen werden. Dadurch werden vom Betriebssystem der Baugruppe die entsprechenden S7-Verbindungen reserviert beziehungsweise belegt. Das bedeutet zum Beispiel, dass auf eine reservierte S7-Verbindung für PG-Kommunikation keine Operator Station zugreifen kann.

Besitzt die Baugruppe (CPU) nun noch S7-Verbindungen, die nicht reserviert wurden, so können diese frei verwendet werden. Dabei erfolgt die Belegung dieser S7-Verbindungen in der Reihenfolge der Anforderungen.

### **Beispiel**

Bei nur noch einer freien S7-Verbindung auf der CPU können Sie ein PG an den Bus hängen. Das PG kann dann mit der CPU kommunizieren. Die S7-Verbindung wird allerdings immer nur dann belegt, wenn das PG mit der CPU kommuniziert.

Hängen Sie genau dann ein OP an den Bus, wenn das PG gerade nicht kommuniziert, baut das OP eine Verbindung zur CPU auf. Da ein OP im Vergleich zum PG aber ständig seine Kommunikationsverbindung hält, können Sie nachfolgend keine Verbindung mehr über das PG aufbauen.

## Verteilung der S7-Verbindungen

Die Verteilung der S7-Verbindungen der CPUs können Sie folgender Tabelle entnehmen:

Tabelle 8-12 Verteilung der S7-Verbindungen

Kommunikationsdienst	Verteilung
PG-Kommunikation OP-Kommunikation S7-Basiskommunikation	Um die Belegung der S7-Verbindungen nicht nur von der zeitlichen Reihenfolge der Anmeldung verschiedener Kommunikationsdienste abhängen zu lassen, besteht für diese Dienste die Möglichkeit, S7-Verbindungen zu reservieren. Für die PG- und OP-Kommunikation wird jeweils mindestens eine S7-Verbindung als Vorbelegung reserviert. In der nachfolgenden Tabelle und in den technischen Daten finden Sie die einstellbaren S7-Verbindungen sowie die Voreinstellungen für das IM 151-7 CPU. Eine "Neuverteilung" der S7-Verbindungen stellen Sie in <i>STEP 7</i> bei der Parametrierung der CPU ein.
S7-Kommunikation Sonstige Kommunikationsverbindungen (z. B. über CP 343-1 mit Datenlängen > 240 Byte)	Hierfür werden die noch zur Verfügung stehenden S7-Verbindungen belegt, welche nicht speziell für einen Dienst (PG-/OP-Kommunikation, S7-Basiskommunikation) reserviert wurden.
Routing von PG-Funktionen (nur IM 151-7 CPU mit DP-Mastermodul)	Die CPUs stellen Ihnen 4 Verbindungen für Routing von PG-Funktionen zur Verfügung. Diese Verbindungen sind zusätzlich zu den S7-Verbindungen vorhanden.
Globale Datenkommunikation	Dieser Kommunikationsdienst belegt <b>keine</b> S7-Verbindungen.

## Verfügbarkeit der S7-Verbindungen

Die folgende Tabelle zeigt die auf dem IM 151-7 CPU verfügbaren S7-Verbindungen.

Tabelle 8-13 Verfügbarkeit der S7-Verbindungen

Parameter	IM 151-7 CPU
Gesamtzahl der S7-Verbindungen	12
• reserviert für PG-Kommunikation	1 bis 11 Default: 1
• reserviert für OP-Kommunikation	1 bis 11 Default: 1
• reserviert für S7-Basiskommunikation	0 bis 10 Default: 0
• Freie S7-Verbindungen	Alle nicht reservierten S7-Verbindungen werden als freie Verbindungen angezeigt.

## Beispiel für ein IM 151-7 CPU

Das IM 151-7 CPU stellt 12 S7-Verbindungen zur Verfügung:

- Für PG-Kommunikation reservieren Sie 2 S7-Verbindungen.
- Für OP-Kommunikation reservieren Sie 3 S7-Verbindungen.
- Für S7-Basiskommunikation reservieren Sie 1 S7-Verbindung.

Dann sind noch 6 S7-Verbindungen für beliebige Kommunikationsdienste verfügbar, wie z. B. S7-Kommunikation, OP-Kommunikation usw.

## Ausführliche Informationen ...

- zu SFCs finden Sie in der *Operationsliste*, eine ausführliche Beschreibung in der *Online-Hilfe zu STEP 7* oder im Referenzhandbuch *System- und Standardfunktionen*.
- zur Kommunikation finden Sie im Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*.
- zum Routing finden Sie im Kapitel 8.9 und in der *Online-Hilfe zu STEP 7*.

## 8.8 Kommunikation

### Kommunikationsdienste des IM 151-7 CPU

Die Wahl des Kommunikationsdienstes hat Einfluss

- auf die Funktionalität, die dem Anwender zur Verfügung gestellt wird
- darauf, ob eine S7-Verbindung benötigt wird
- auf den Zeitpunkt des Verbindungsaufbaus

Die Anwenderschnittstelle kann sehr unterschiedlich sein (SFC, SFB, ...) und ist auch von der eingesetzten Hardware (SIMATIC-CPU, PC, ...) abhängig.

Das IM 151-7 CPU stellt Ihnen folgende Kommunikationsdienste zur Verfügung:

Tabelle 8-14 Kommunikationsdienste des IM 151-7 CPU

Kommunikationsdienst	Funktionalität	Aufbau der S7-Verbindung ...	über MPI	über DP
PG-Kommunikation	Inbetriebnahme, Test, Diagnose	vom PG in dem Moment, wenn der Dienst benutzt wird	x	x
OP-Kommunikation	Bedienen und Beobachten	vom OP beim Einschalten	x	x
S7-Basiskommunikation	Datenaustausch	erfolgt programmiert über Bausteine (Parameter am SFC)	x	–
S7-Kommunikation	Datenaustausch	IM 151-7 CPU nur als Server; Verbindungsaufbau durch den Kommunikationspartner	x	x
Globale Datenkommunikation	zyklischer Austausch von Daten (z. B. Merker)	benötigt keine S7-Verbindung	x	–
Routing von PG-Funktionen	z. B. Test, Diagnose über Netzgrenzen hinweg	vom PG in dem Moment, wenn der Dienst benutzt wird	x	x

In den Kapiteln 4 und 1 finden Sie Informationen zum Netzaufbau und zur Adressierung.

## **PG-Kommunikation**

Mit der PG-Kommunikation wird der Datenaustausch zwischen Engineering Stationen (z. B. PG, PC) und kommunikationsfähigen SIMATIC-Baugruppen realisiert. Der Dienst ist über MPI- und PROFIBUS-Subnetze möglich. Der Übergang zwischen Subnetzen wird ebenfalls unterstützt.

PG-Kommunikation stellt Funktionen zur Verfügung, die zum Laden von Programmen und Konfigurationsdaten, Durchführen von Tests und Auswerten von Diagnoseinformationen notwendig sind. Diese Funktionen sind im Betriebssystem der SIMATIC S7-Baugruppen integriert.

Eine CPU kann gleichzeitig mehrere Online-Verbindungen zu einem oder auch verschiedenen PGs halten.

## **OP-Kommunikation**

Mit der OP-Kommunikation wird der Datenaustausch zwischen Operator Stationen (z. B. OP, TP) und kommunikationsfähigen SIMATIC-Baugruppen realisiert. Der Dienst ist über MPI- und PROFIBUS-Subnetze möglich.

OP-Kommunikation stellt Funktionen zur Verfügung, die zum Bedienen und Beobachten notwendig sind. Diese Funktionen sind im Betriebssystem der SIMATIC S7-Baugruppen integriert.

Eine CPU kann gleichzeitig mehrere Verbindungen zu einem oder auch verschiedenen OPs halten.

## **S7-Basiskommunikation**

Mit der S7-Basiskommunikation wird der Datenaustausch zwischen S7-CPU's und kommunikationsfähigen SIMATIC-Baugruppen innerhalb einer S7-Station realisiert (quittierter Datenaustausch). Der Datenaustausch erfolgt über nichtprojektierte S7-Verbindungen. Der Dienst ist über das MPI-Subnetz oder in der Station zu Funktionsbaugruppen (FM) möglich.

S7-Basiskommunikation stellt Funktionen zur Verfügung, die zum Datenaustausch notwendig sind. Diese Funktionen sind im Betriebssystem des IM 151-7 CPU integriert.

Der Anwender kann den Dienst über die Anwenderschnittstelle "Systemfunktion" (SFC) nutzen.

## **S7-Kommunikation**

IM 151-7 CPU kann nur Server in der S7-Kommunikation sein. Der Verbindungsaufbau erfolgt dabei immer vom Kommunikationspartner. Der Dienst ist über MPI- und PROFIBUS-Subnetze möglich.

Die Dienste werden vom Betriebssystem ohne explizite Anwenderschnittstelle abgewickelt.

## Globale Datenkommunikation

Mit der Globalen Datenkommunikation wird der zyklische Austausch von Globaldaten (z. B. E, A, M) zwischen SIMATIC S7-CPU's realisiert (unquittierter Datenaustausch). Die Daten werden von einer CPU gleichzeitig an alle CPUs im MPI-Subnetz gesendet. Die Funktion ist im Betriebssystem des IM 151-7 CPU integriert.

### Sende- und Empfangsbedingungen

Für die Kommunikation über GD-Kreise sollten Sie folgende Bedingungen einhalten:

- Für den Sender eines GD-Pakets muss gelten:  
 $\text{Untersetzungsfaktor}_{\text{Sender}} \times \text{Zykluszeit}_{\text{Sender}} \geq 60 \text{ ms}$
- Für den Empfänger eines GD-Pakets muss gelten:  
 $\text{Untersetzungsfaktor}_{\text{Empfänger}} \times \text{Zykluszeit}_{\text{Empfänger}} < \text{Untersetzungsfaktor}_{\text{Sender}} \times \text{Zykluszeit}_{\text{Sender}}$

Wenn Sie diese Bedingungen nicht einhalten, kann es zum Verlust eines GD-Pakets kommen. Gründe dafür sind:

- die Leistungsfähigkeit der "kleinsten" CPU im GD-Kreis
- das Senden und Empfangen von Globaldaten erfolgt asynchron durch Sender und Empfänger

Wenn Sie in *STEP 7* einstellen: "Senden nach jedem CPU-Zyklus" und die CPU hat einen kurzen CPU-Zyklus (< 60 ms), dann kann das Betriebssystem ein noch nicht gesendetes GD-Paket der CPU überschreiben. Der Verlust von Globaldaten wird im Statusfeld eines GD-Kreises angezeigt, wenn Sie dieses mit *STEP 7* projiziert haben.

### Untersetzungsfaktor

Der Untersetzungsfaktor gibt an, auf wie viele Zyklen die GD-Kommunikation aufgeteilt wird. Den Untersetzungsfaktor können Sie bei der Projektierung der Globalen Datenkommunikation in *STEP 7* einstellen. Wenn Sie beispielsweise einen Untersetzungsfaktor von 7 wählen, erfolgt die Globale Datenkommunikation nur alle 7 Zyklen. Dadurch wird die CPU entlastet.

## GD-Ressourcen

Die nachfolgende Tabelle gibt an, welche GD-Ressourcen das IM 151-7 CPU besitzt.

Tabelle 8-15 GD-Ressourcen des IM 151-7 CPU

Parameter	IM 151-7 CPU
Anzahl GD-Kreise je CPU	Max. 4
Anzahl Sende-GD-Pakete je GD-Kreis	Max. 1
Anzahl Sende-GD-Pakete für alle GD-Kreise	Max. 4
Anzahl Empfangs-GD-Pakete je GD-Kreis	Max. 1
Anzahl Empfangs-GD-Pakete für alle GD-Kreise	Max. 4
Datenlänge je GD-Paket	Max. 22 Byte
Konsistenz	Max. 22 Byte
Untersetzungsfaktor (default)	1 bis 255 (8)

## Routing

Mit einem als Master konfigurierten IM 151-7 CPU und *STEP 7* ab V5.2 + Service Pack 1 können Sie per PG/PC über verschiedene Subnetze (MPI-Schnittstelle/PROFIBUS-DP-Schnittstelle) hinweg S7-Stationen erreichen.

Sie können zum Beispiel Anwenderprogramme oder eine Hardware-Konfiguration laden oder Test- und Inbetriebnahmefunktionen ausführen.

---

### Hinweis

Verwenden Sie Ihre CPU als I-Slave, ist die Funktion Routing nur bei aktiv geschalteter DP-Schnittstelle möglich.

Aktivieren Sie in *STEP 7* in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle das Kontrollkästchen Inbetriebnahme/Testbetrieb (siehe Kapitel 4.1).

Nähere Informationen finden Sie im Handbuch *Programmieren mit STEP 7* oder direkt in der *Online-Hilfe zu STEP 7*.

---

## Ausführliche Informationen ...

- zu SFCs finden Sie in der *Operationsliste*, eine ausführliche Beschreibung in der *Online-Hilfe zu STEP 7* oder im Referenzhandbuch *System- und Standardfunktionen*.
- zur Kommunikation finden Sie im Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*.

## 8.9 Routing

### Zugriff vom PG/PC auf Stationen in einem anderen Subnetz

Ab *STEP 7* V5.2 + Service Pack 1 ist es mit IM 151-7 CPU und DP-Mastermodul möglich, dass Sie mit dem PG/PC über Subnetz-Grenzen hinweg S7-Stationen erreichen können, um z. B. Anwenderprogramme oder eine Hardware-Konfiguration zu laden oder um Test- und Diagnosefunktionen ausführen zu können.

**Die Funktion Routing ermöglicht Ihnen, ein PG an jeder Stelle des Netzes anzuschließen und zu allen Stationen, die über Netzübergänge erreichbar sind, eine Verbindung herzustellen.**

Das IM 151-7 CPU stellt Ihnen 4 Verbindungen für Routing von PG-Funktionen zur Verfügung. Diese Verbindungen sind zusätzlich zu den S7-Verbindungen vorhanden.

---

#### Hinweis

Verwenden Sie Ihr IM 151-7 CPU als I-Slave, ist die Funktion Routing nur bei aktiv geschalteter DP-Schnittstelle möglich.

Aktivieren Sie in *STEP 7* in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle das Kontrollkästchen Inbetriebnahme/Testbetrieb.

Nähere Informationen finden Sie im Handbuch *Programmieren mit STEP 7* oder direkt in der *Online-Hilfe zu STEP 7*.

---



## Netzübergang

Der Übergang von einem Subnetz zu einem oder mehreren anderen Subnetzen liegt in einer SIMATIC-Station, die Schnittstellen zu den betreffenden Subnetzen hat. In der unteren Darstellung fungiert also die CPU 31xC-2 DP als Router zwischen Subnetz 1 und Subnetz 2.

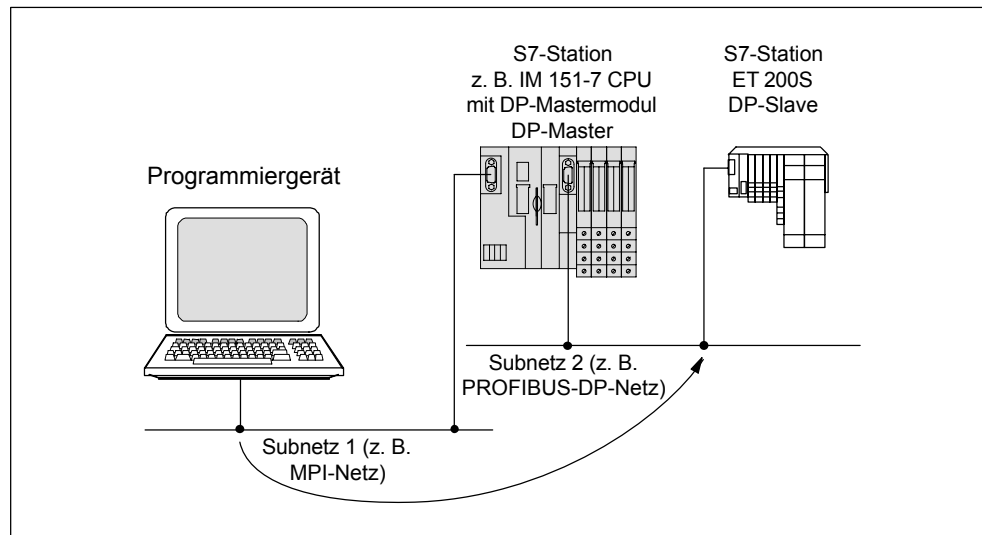


Bild 8-8 Routing – Netzübergang

## Voraussetzungen

- Die Baugruppen der Station sind "routing-fähig" (CPUs oder CPs).
- Die Netzkonfiguration geht nicht über Projektgrenzen.
- Die Baugruppen haben die Projektierungsinformation geladen, die das aktuelle "Wissen" um die gesamte Netzkonfiguration des Projekts enthält.

Grund: Alle am Netzübergang beteiligten Baugruppen müssen Informationen darüber erhalten, welche Subnetze über welche Wege erreicht werden können (= Routing-Information).

- Das PG/PC, mit dem Sie eine Verbindung über einen Netzübergang herstellen wollen, muss in der Netzprojektierung dem Netzwerk zugeordnet sein, an dem es auch tatsächlich physikalisch angeschlossen ist.
- Die CPU muss als Master konfiguriert sein.
- Ist die CPU als Slave konfiguriert, so muss in *STEP 7* in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle für DP-Slave die Funktionalität Inbetriebnahme/Testbetrieb aktiviert werden.

### Beispielanwendung: TeleService

Das folgende Bild zeigt Ihnen als Applikationsbeispiel die Fernwartung einer S7-Station durch ein PG. Die Verbindung kommt hierbei über Subnetz-Grenzen hinweg und eine Modemverbindung zu Stande.

Der untere Teil des Bildes zeigt Ihnen, wie einfach dieses in *STEP 7* projiziert werden kann.

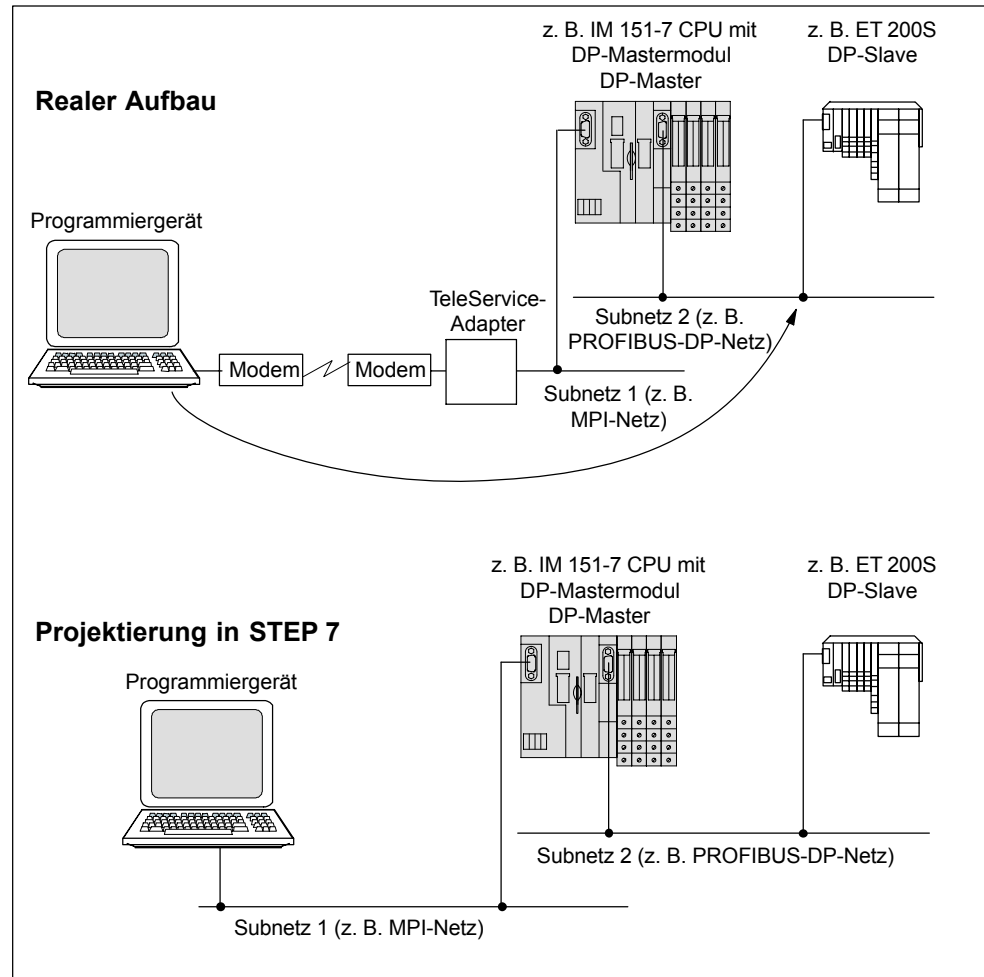


Bild 8-9 Routing – Applikationsbeispiel TeleService

### Weitere Informationen ...

- zur Konfiguration mit *STEP 7* finden Sie im Handbuch *Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7*.
- grundlegender Art finden Sie im Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*.
- zum TeleService-Adapter finden Sie im Internet. Im Bereich Handbuchsuche können Sie sich dort unter dem Suchbegriff A5E00078070 die Dokumentation downloaden.

## 8.10 Datenkonsistenz

Ein Datenbereich ist konsistent, wenn er vom Betriebssystem als zusammengehöriger Block gelesen/geschrieben werden kann. Die Daten, die zwischen Geräten zusammen übertragen werden, sollen aus einem Verarbeitungszyklus stammen und somit zusammengehören, d. h. konsistent sein.

Existiert im Anwenderprogramm eine programmierte Kommunikationsfunktion, zum Beispiel X-SEND/ X-RCV, welche auf gemeinsame Daten zugreift, so kann der Zugriff auf diesen Datenbereich über den Parameter "BUSY" selbst koordiniert werden.

### bei PUT/GET-Funktionen

Bei S7-Kommunikationsfunktionen, z. B. PUT/GET bzw. Schreiben/Lesen über OP-Kommunikation, die keinen Baustein im Anwenderprogramm der CPU (als Server) erfordern, muss bereits bei der Programmierung die Größe der Datenkonsistenz berücksichtigt werden.

Die PUT/GET-Funktionen der S7-Kommunikation bzw. Lesen/Schreiben von Variablen über die OP-Kommunikation werden im Zykluskontrollpunkt der CPU abgearbeitet.

Um eine definierte Prozessalarmreaktionszeit abzusichern, werden die Kommunikationsvariablen in Blöcken bis maximal 64 Byte im Zykluskontrollpunkt des Betriebssystems konsistent in/aus den/dem Anwenderspeicher kopiert. Für alle größeren Datenbereiche wird keine Datenkonsistenz garantiert.

Ist eine definierte Datenkonsistenz gefordert, so dürfen die Kommunikationsvariablen im Anwenderprogramm der CPU nicht größer als 64 Byte sein.

## 8.11 Bausteine

Sie finden in diesem Kapitel eine Übersicht, welche Bausteine im IM 151-7 CPU ablauffähig sind.

Das Betriebssystem ist auf eine ereignisgesteuerte Anwenderprogrammbearbeitung ausgelegt. Die folgenden Tabellen zeigen, welche Organisationsbausteine (OBs) das Betriebssystem bei welchem Ereignis automatisch aufruft.

### Weitere Informationen

Die detaillierte Beschreibung der Bausteine finden Sie im Referenzhandbuch *System- und Standardfunktionen*. Einen Überblick über die gesamte *STEP 7*-Dokumentation finden Sie im Handbuch *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S*.

### Übersicht aller Bausteine

Tabelle 8-16 Übersicht: Bausteine

Baustein	Anzahl	Bereich	maximale Größe	Bemerkung
OB	17	–	16 kByte	Eine Auflistung der möglichen OBs finden Sie in der <i>Operationsliste</i> .
FC	512	0-511		–
FB	512	0-511		–
DB	511	1-511		0 ist reserviert
SFC	61	–	–	Eine Auflistung aller SFCs für die CPU finden Sie in der <i>Operationsliste</i> .
SFB	11	–	–	Eine Auflistung aller SFBs für die CPU finden Sie in der <i>Operationsliste</i> .

In jedem IM 151-7 CPU sind maximal 1024 Bausteine (Anzahl FBs + FCs + DBs) ladbar.

## **SFC 55 “WR\_PARM”, SFC 56 “WR\_DPARM”, SFC 57 “PARM\_MOD”, SFC 58 “WR\_REC”**

Der Einsatz der SFCs 55 bis 58 in Verbindung mit Ihrem IM 151-7 CPU ist wegen der statischen Baugruppenparameter nicht sinnvoll.

Wenn Sie die SFCs 55 bis 58 trotzdem in Verbindung mit Ihrem IM 151-7 CPU einsetzen, kann es zu einem Fehlverhalten des IM 151-7 CPU kommen.

## **Besonderheiten des OB 122**

---

### **Hinweis**

Beachten Sie zum OB 122 folgende Besonderheit:

Die CPU trägt in die Lokaldaten des OBs in folgende temporäre Variablen der Variablendeklarationstabelle den Wert “0” ein:

- **Byte Nr. 3:** OB122\_BLK\_TYPE  
(Art des Bausteins, in dem der Fehler aufgetreten ist)
  - **Byte Nr. 8 und 9:** OB122\_BLK\_NUM  
(Nummer des Bausteins, in dem der Fehler aufgetreten ist)
  - **Byte Nr. 10 und 11:** OB122\_PRG\_ADDR  
(Adresse des Bausteins, in dem der Fehler aufgetreten ist)
-

## 8.12 Parameter

### Parametrierbare Eigenschaften

Die Eigenschaften und das Verhalten des IM 151-7 CPU lassen sich parametrieren. Die Parametrierung nehmen Sie in *STEP 7* in verschiedenen Registern vor.

### Welche Parameter sind für IM 151-7 CPU einstellbar?

Die folgende Tabelle enthält alle Parameterblöcke für das IM 151-7 CPU. Die Erläuterung der Parameter finden Sie in der Online-Hilfe *STEP 7*.

Tabelle 8-17 Parameterblöcke, einstellbare Parameter und ihre Wertebereiche für IM 151-7 CPU

Parameterblöcke	einstellbare Parameter	Wertebereich
Anlauf	Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau	ja/nein
	Anlauf nach "NETZ-EIN"	Neustart
	Überwachungszeit für: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fertigmeldung durch Baugruppen (100 ms)</li> <li>Übertragung der Parameter an Baugruppen (100 ms)</li> </ul>	von 1 bis 650 von 1 bis 10000
Diagnose/Uhr	STOP-Ursache melden	ja/nein
	Synchronisation im AS <ul style="list-style-type: none"> <li>Art</li> <li>Intervall</li> </ul>	keine/als Master 1 s/10 s/1 min/10 min/1 h/12 h/24 h
	Synchronisation auf MPI <ul style="list-style-type: none"> <li>Art</li> <li>Intervall</li> </ul>	keine/als Master/als Slave 1 s/10 s/1 min/10 min/1 h/12 h/24 h
	Korrekturfaktor	von -10000 bis +10000
Remanenz	Anzahl Merkerbytes ab MB 0	0 bis 255
	Anzahl S7-Timer ab T 0	0 bis 255
	Anzahl S7-Zähler ab Z 0	0 bis 255
Uhrzeitalarme	Aktivierung OB 10	ja/nein
	Ausführung OB 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> <li>einmalig</li> <li>minütlich</li> <li>stündlich</li> <li>täglich</li> <li>wöchentlich</li> <li>monatlich</li> <li>monatsletzter</li> <li>jährlich</li> </ul>
	Startdatum OB 10	Jahr-Monat-Tag
	Startzeit OB 10	Stunden:Minuten

Tabelle 8-17 Parameterblöcke, einstellbare Parameter und ihre Wertebereiche für IM 151-7 CPU

Parameterblöcke	einstellbare Parameter	Wertebereich
Weckalarme	Periodizität des OB 35 (ms)	von 1 bis 60000
Zyklus/Taktmerker	Zyklusüberwachungszeit (ms)	von 1 bis 6000
	Zyklusbelastung durch Kommunikation (%)	von 10 bis 50
	OB 85-Aufruf bei Peripheriezugriffsfehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bei jedem Zugriff</li> <li>• bei kommenden und gehenden Fehlern</li> <li>• kein Aufruf</li> </ul>
	Taktmerker	ja/nein
	Merkerbyte	von 0 bis 255
Schutz	Schutzstufe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: Schlüsselschalter</li> <li>• 2: Schreibschutz</li> <li>• 3: Schreib-/Leseschutz</li> </ul>
	Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessbetrieb: zulässige Zykluszeit-erhöhung (ms) von 3 bis 65535</li> <li>• Testbetrieb</li> </ul>
Kommunikation	PG-Kommunikation	von 1 bis 11
	OP-Kommunikation	von 1 bis 11
	S7-Basiskommunikation	von 0 bis 10
Parameter	Störfrequenzunterdrückung	50 Hz / 60 Hz
	Buslänge (siehe Hinweis)	≤ 1 m / > 1 m
	Anzahl Vergleichsstellen	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktiviert</li> <li>• Steckplatz</li> <li>• Kanalnummer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja/nein</li> <li>• von 5 bis 66</li> <li>• 0/1</li> </ul>

**Hinweis**

Die Aufbaulänge einer ET 200S-Station darf nicht größer als 2 Meter sein.

**Wann “übernimmt” die CPU die Parameter?**

Die CPU übernimmt die eingestellten Parameter (Konfigurationsdaten):

- nach NETZ-EIN oder Umlöschen vom gesteckten Speichermodul
- nachdem die Konfigurationsdaten im Betriebszustand STOP online zur CPU fehlerfrei übertragen worden sind.

## 8.13 Parametrierung der Vergleichsstelle beim Anschluss von Thermoelementen

Wenn Sie das IM 151-7 CPU in einem ET 200S-System mit Thermoelementen und einer Vergleichsstelle verwenden wollen, stellen Sie in der Hardware-Konfiguration folgende Parameter in den Eigenschaften ein:

Tabelle 8-18 Parametrierung der Vergleichsstelle

<b>CPU-Parameter</b>	<b>Wertebereich</b>	<b>Erklärung</b>
Aktivierung der Vergleichsstelle	Aktiviert/nicht aktiviert Beispiel siehe Bild 8-10	Mit diesem Parameter können Sie die Vergleichsstelle frei schalten. Erst dann können Sie die Vergleichsstelle weiter parametrieren.
Steckplatz	keinen/5 bis 66 Beispiel siehe Bild 8-10	Mit diesem Parameter können Sie den Steckplatz des RTD-Moduls der Vergleichsstelle zuzuordnen.
Kanalnummer	RTD an Kanal 0 RTD an Kanal 1 Beispiel siehe Bild 8-10	Mit diesem Parameter legen Sie den Kanal (0/1) zur Vergleichstemperaturmessung (Ermittlung des Kompensationswertes) für den zugeordneten RTD-Modul-Steckplatz fest.
<b>RTD-Modul-Parameter</b>	<b>Wertebereich</b>	<b>Erklärung</b>
Messart/Messbereich	Widerstands-/Temperaturmessung, z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• RTD-4L Pt 100 Standardbereich</li> </ul>	Wenn Sie einen Kanal des RTD-Moduls für eine Vergleichsstellenparametrierung verwenden, müssen Sie die Messart/den Messbereich für diesen Kanal als <i>RTD-4L Pt 100 Klimabereich</i> parametrieren.
<b>TC-Modul-Parameter</b>	<b>Wertebereich</b>	<b>Erklärung</b>
Vergleichsstellennummer	1	Mit diesem Parameter weisen Sie die Vergleichsstelle (1) zu, die die Vergleichstemperatur (Kompensationswert) enthält.
Vergleichsstelle Kanal 0 und Vergleichsstelle Kanal 1	keine, RTD	Über diesen Parameter können Sie die Verwendung der Vergleichsstelle freigeben.



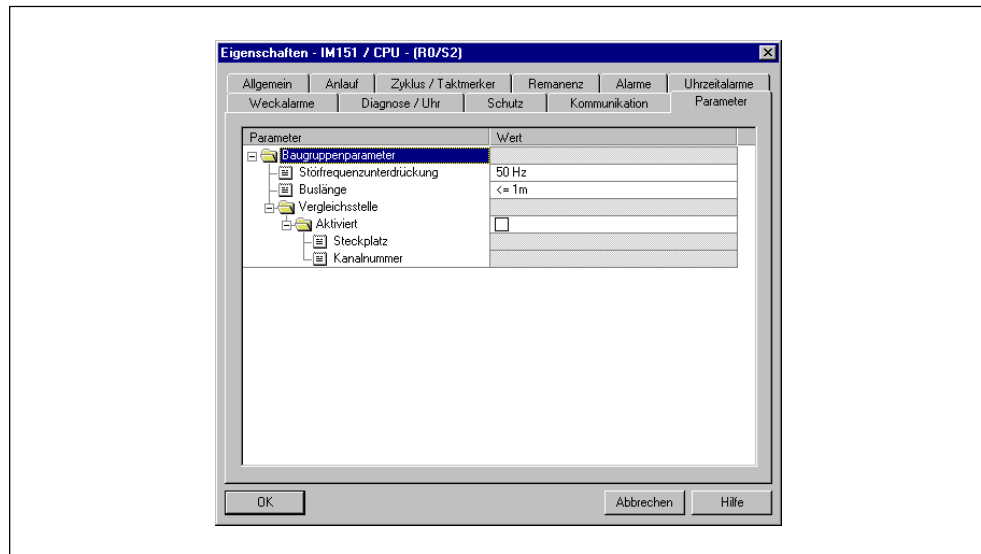


Bild 8-10 Beispiel für ein Parametrierfenster der CPU-Baugruppenparameter in STEP 7 V5.2 + SP1

## Verweis

Detaillierte Informationen zum Verfahren, zur Anschlusstechnik und ein Parametrierbeispiel finden Sie im Handbuch *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S* im Kapitel *Analoge Elektronikmodule*.

## 8.14 Ziehen und Stecken von Modulen im laufenden Betrieb

Ziehen und Stecken von jeweils einem Modul beim IM 151-7 CPU mit lokaler ET 200S-Peripherie ist im laufenden Betrieb und unter Spannung erlaubt.

### Ausnahme

Die CPU selbst darf im laufenden Betrieb und unter Spannung nicht gezogen werden.

### Ziehen und Stecken von Modulen unter Spannung und im laufenden Betrieb

Beachten Sie beim Ziehen und Stecken von Modulen unter Spannung und im laufenden Betrieb neben den Angaben im Handbuch auch die Einschränkungen im Handbuch *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S*, Kapitel: "Verdrahten und Bestücken".



#### Warnung

Beim Stecken eines Ausgabemoduls sind die durch das Anwenderprogramm gesetzten Ausgänge sofort aktiv. Wir empfehlen Ihnen deshalb, schon vor dem Ziehen des Moduls im Anwenderprogramm die Ausgänge auf "0" zu setzen.

Bei nicht ordnungsgemäßem Ziehen und Stecken von Modulen (siehe Handbuch: *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S*, Kapitel: "Verdrahten und Bestücken".) kann es zu unkontrollierten Anlagenzuständen kommen. Benachbarte Module können gestört werden.

---

### Ablauf beim Ziehen von Modulen im laufenden Betrieb

Wenn Sie bei der ET 200S-Peripherie im laufenden Betrieb ein Modul ziehen, wird unabhängig davon, ob das Powermodul ein- oder ausgeschaltet ist, der OB 83 aufgerufen und ein entsprechender Diagnosepuffereintrag erzeugt (Ereignis-ID 3861<sub>H</sub>).

Wenn der OB 83 im Speicher der CPU vorhanden ist, bleibt das IM 151-7 CPU im RUN.

Das Fehlen des Moduls wird in der Systemzustandsliste vermerkt.

Wenn aus dem Anwenderprogramm heraus ein Zugriff auf das gezogene Modul erfolgt, tritt eine Peripheriezugriffsfehler mit entsprechendem Diagnosepuffereintrag auf. Außerdem wird der OB 122 aufgerufen.

Wenn der OB 122 im Speicher der CPU vorhanden ist, bleibt das IM 151-7 CPU im RUN.

## Ablauf beim Stecken von Modulen im laufenden Betrieb

Wenn Sie bei der ET 200S-Peripherie im laufenden Betrieb ein gezogenes Modul wieder stecken, führt die CPU zunächst einen Soll-Ist-Vergleich bezüglich des gesteckten Moduls durch. Hierbei wird das projektierte mit dem tatsächlich gesteckten Modul verglichen. Abhängig vom Ergebnis des Soll-Ist-Vergleiches finden folgende Aktivitäten statt:

### Nicht parametrierbare Module

Folgende Aktivitäten finden unabhängig davon statt, ob das Powermodul des gesteckten Modules ein- oder ausgeschaltet ist.

Tabelle 8-19 Ergebnis des Soll-Ist-Vergleiches bei **nicht** parametrierbaren Modulen

Gestecktes Modul = Projektiertes Modul	Gestecktes Modul $\neq$ Projektiertes Modul
Aufruf des OB 83 mit entsprechendem Diagnosepuffereintrag (Ereignis-ID 3861 <sub>H</sub> ).	Aufruf des OB 83 mit entsprechendem Diagnosepuffereintrag (Ereignis-ID 3863 <sub>H</sub> ).
Das Modul wird in der Systemzustandsliste als verfügbar eingetragen.	Das Modul bleibt in der Systemzustandsliste als nicht verfügbar eingetragen.
Direktzugriffe sind damit wieder möglich.	Direktzugriffe sind nicht möglich.

### Parametrierbare Module

Folgende Aktivitäten finden nur dann statt, wenn das Powermodul des gesteckten Modules **eingeschaltet** ist.

Tabelle 8-20 Ergebnis des Soll-Ist-Vergleiches bei parametrierbaren Modulen, Powermodul eingeschaltet

Gestecktes Modul = Projektiertes Modul	Gestecktes Modul $\neq$ Projektiertes Modul
Aufruf des OB 83 mit entsprechendem Diagnosepuffereintrag (Ereignis-ID 3861 <sub>H</sub> ).	Aufruf des OB 83 mit entsprechendem Diagnosepuffereintrag (Ereignis-ID 3863 <sub>H</sub> ).
Die CPU parametriert das Modul neu.	Die CPU parametriert das Modul nicht.
Wenn die Parametrierung erfolgreich ist, wird das Modul in der Systemzustandsliste als verfügbar eingetragen.	Das Modul bleibt in der Systemzustandsliste als nicht verfügbar eingetragen. Die SF-LED am Modul leuchtet weiterhin.
Direktzugriffe sind damit wieder möglich.	Direktzugriffe sind nicht möglich.

Folgende Aktivitäten finden nur dann statt, wenn das Powermodul des gesteckten Modules **ausgeschaltet** ist.

Tabelle 8-21 Ergebnis des Soll-Ist-Vergleiches bei parametrierbaren Modulen, Powermodul ausgeschaltet

<b>Gestecktes Modul = Projektiertes Modul</b>	<b>Gestecktes Modul ≠ Projektiertes Modul</b>
Aufruf des OB 83 mit entsprechendem Diagnosepuffereintrag (Ereignis-ID 3861 <sub>H</sub> ).	
Wenn das Powermodul eingeschaltet wird, parametriert die CPU das Modul neu.	Wenn das Powermodul eingeschaltet wird, parametriert die CPU das Modul nicht.
Wenn die Parametrierung erfolgreich ist, wird das Modul in der Systemzustandsliste als verfügbar eingetragen.	Das Modul bleibt in der Systemzustandsliste als nicht verfügbar eingetragen. Die SF-LED am Modul leuchtet weiterhin.
Direktzugriffe sind damit wieder möglich.	Direktzugriffe sind nicht möglich.

## 8.15 Aus- und Einschalten von Powermodulen im laufenden Betrieb

### Ablauf beim Ausschalten von Powermodulen im laufenden Betrieb

Wird im laufenden Betrieb an einem Powermodul die Lastspannungsversorgung abgeschaltet, so finden folgende Aktivitäten statt:

- Wenn Sie die Diagnose in der Parametrierung für das Powermodul freigegeben haben, wird der Diagnosealarm-OB 82 (Diagnoseadresse des Powermoduls) mit entsprechendem Diagnosepuffereintrag aufgerufen (Ereignis 3942<sub>H</sub>).
- In der Systemzustandsliste wird das Powermodul als vorhanden aber gestört eingetragen.

Für die Module, die durch das Powermodul versorgt werden, hat das Ausschalten der Lastspannungsversorgung folgende Auswirkungen:

- Die SF-LED der Module leuchtet.
- Auf die Module kann weiterhin zugegriffen werden, ein Peripheriezugriffsfehler ereignet sich nicht.
- Die Ausgänge der Module werden spannungslos und inaktiv zum Prozess.
- Die Eingänge von Digitalmodulen und FM-Modulen liefern 0, die Eingänge von Analogmodulen liefern 7FFF<sub>H</sub>.

### Ablauf beim Einschalten von Powermodulen im laufenden Betrieb

Wird im laufenden Betrieb an einem Powermodul die Lastspannungsversorgung eingeschaltet, so finden folgende Aktivitäten statt:

- Wenn Sie die Diagnose in der Parametrierung für das Powermodul freigegeben haben, wird der Diagnosealarm-OB 82 (Diagnoseadresse des Powermoduls) mit entsprechendem Diagnosepuffereintrag aufgerufen (Ereignis 3842<sub>H</sub>).
- In der Systemzustandsliste wird das Powermodul als vorhanden und o.k. eingetragen.

Für die Module, die durch das Powermodul versorgt werden, hat das Einschalten der Lastspannungsversorgung folgende Auswirkungen:

- Die SF-LED der Module verlischt.
- Die Module erhalten Ihre volle Funktionalität zurück.

### Ziehen und Stecken von Powermodulen im laufenden Betrieb

Wenn Sie im laufenden Betrieb ein Powermodul ziehen oder stecken, finden die im Kapitel 8.14 dargestellten Aktivitäten statt.

Für die Module, die durch das Powermodul versorgt werden, hat das Ziehen oder Stecken die gleichen Auswirkungen wie das Aus- oder Einschalten der Lastspannungsversorgung.



# Zyklus- und Reaktionszeiten

## Einleitung

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie sich die Zyklus- und Reaktionszeiten des ET 200S mit IM 151-7 CPU zusammensetzen.

Die Zykluszeit Ihres Anwenderprogramms können Sie mit dem PG auslesen (siehe *Benutzerhandbuch STEP 7*).

Wichtiger für die Betrachtung eines Prozesses ist die Reaktionszeit. Wie Sie diese berechnen, zeigen wir Ihnen ausführlich in diesem Kapitel.

## Kapitelübersicht

Kapitel	Thema	Seite
9.1	Zykluszeit	9-2
9.2	Reaktionszeit	9-6
9.3	Alarmreaktionszeit	9-9

## Ausführungszeiten

- für die von den CPUs verarbeitbaren *STEP 7*-Anweisungen finden Sie in der *Operationsliste*.
- für die in den CPUs integrierten SFCs/SFBs finden Sie in der *Operationsliste*.

## 9.1 Zykluszeit

### Definition Zykluszeit

Die Zykluszeit ist die Zeit, die das Betriebssystem für die Bearbeitung eines Programmdurchlaufes – d.h. eines OB 1-Durchlaufes – sowie aller diesen Durchlauf unterbrechenden Programmteile und Systemtätigkeiten benötigt.

Diese Zeit wird überwacht.

### Teile der Zykluszeit

Faktoren	Bemerkung
Betriebssystembearbeitungszeit	siehe Tabelle 9-1
Prozessabbildtransferzeit (PAE und PAA)	siehe Tabelle 9-2
Anwenderprogrammbearbeitungszeit	... errechnen Sie aus den Ausführungszeiten der einzelnen Operationen und einem CPU-spezifischen Faktor (siehe Tabelle 9-3).
Belastung durch Alarme	siehe Tabelle 9-4

Das folgende Bild zeigt die Teile der Zykluszeit.

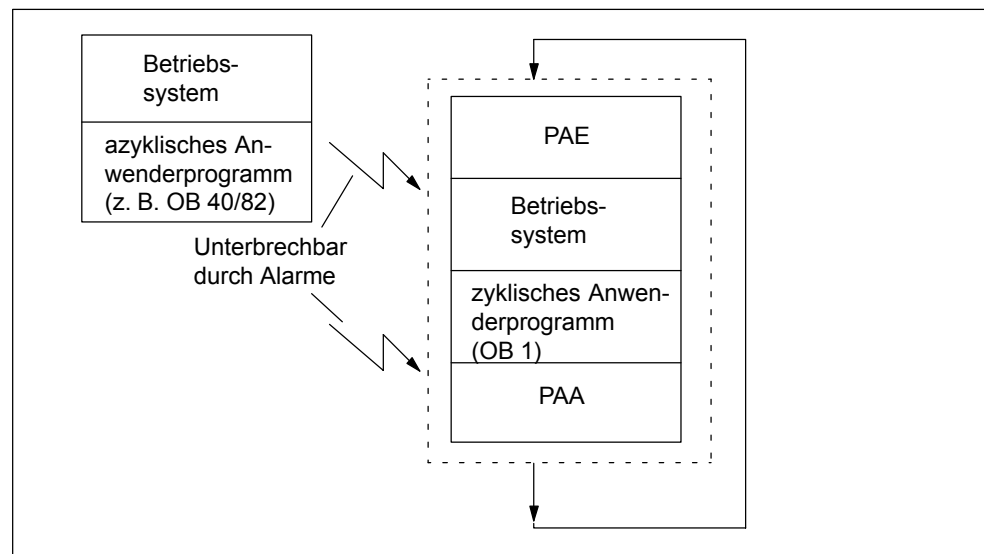


Bild 9-1 Teile der Zykluszeit



### Verlängerung der Zykluszeit

Prinzipiell müssen Sie beachten, dass sich die Zykluszeit eines Anwenderprogramms verlängert durch:

- zeitgesteuerte Alarmbearbeitung
- Prozessalarmbearbeitung (siehe auch Kapitel 9.3)
- Diagnose und Fehlerbearbeitung (siehe auch Kapitel 9.3)

### Betriebssystembearbeitungszeit

Die Betriebssystembearbeitungszeit für das IM 151-7 CPU finden Sie in Tabelle 9-1.

Die angegebene Zeit gilt ohne Ausführung von:

- Test- und Inbetriebnahmefunktionen wie Status/Steuern von Variablen oder Status Baustein
- Funktionen Baustein-Laden, -Löschen, Komprimieren
- Kommunikation
- Beschreiben, Lesen der MMC mit SFC 82 bis 84

Tabelle 9-1 Betriebssystembearbeitungszeit im Zykluskontrollpunkt

Ablauf	IM 151-7 CPU
<b>Betriebssystembearbeitungszeit</b>	600 µs

### Prozessabbild-Transferzeit

Die folgende Tabelle enthält die CPU-Zeiten für die Prozessabbild-Aktualisierung (Prozessabbild-Transferzeit). Die angegebenen Zeiten können sich durch auftretende Alarme oder durch Kommunikation des IM 151-7 CPU verlängern.

(Prozessabbild = PA)

Die CPU-Zeit für die Prozessabbild-Aktualisierung berechnet sich nach:

$K + A + D =$  Prozessabbild-Transferzeit, wobei

Tabelle 9-2 Prozessabbild-Aktualisierung

	Benennung	Zeiten im IM 151-7 CPU	
		Buslänge ≤ 1 m	Buslänge > 1 m
K	Grundlast	100 µs	150 µs
A	Bytes im PA für ET 200S-Peripherie	60 µs je Byte	80 µs je Byte
D	je Wort im DP-Bereich	1 µs	1 µs

## Anwenderprogrammbearbeitungszeit

Die Anwenderprogrammbearbeitungszeit setzt sich zusammen aus der Summe der Ausführungszeiten der Operationen und der aufgerufenen SFCs. Diese Ausführungszeiten finden Sie in der Operationsliste. Zusätzlich müssen Sie die Anwenderprogrammbearbeitungszeit mit einem Interfacemodul-spezifischen Faktor multiplizieren.

Dieser Faktor ist beim IM 151-7 CPU abhängig von:

Tabelle 9-3 Abhängigkeit der Anwenderprogrammbearbeitungszeit

Abhängigkeit	Wertebereich
Anzahl der gesteckten Module	0 bis 63

Den Faktor für Ihre Applikation können Sie anhand nachstehender Faustformel für das IM 151-7 CPU näherungsweise berechnen:

$$\begin{aligned}
 & 1,1 \\
 + & 0,005 \times \text{Anzahl der Module} \\
 = & \text{Multiplikator für Ihr Anwenderprogramm}
 \end{aligned}$$

## Verzögerung der Ein-/Ausgänge

Sie müssen je nach Erweiterungsmodul folgende Verzögerungszeiten beachten:

- für Digitaleingänge: die Eingangsverzögerungszeit
- für Digitalausgänge: vernachlässigbare Verzögerungszeiten
- für Analogeingänge: Zykluszeit der Analogeingabe
- für Analogausgänge: Antwortzeit der Analogausgabe

## Zyklusverlängerung durch Einschachtelung von Alarmen

Tabelle 9-4 zeigt, wie sich die Zykluszeit durch das Einschachteln eines Alarms typisch verlängert. Zu dieser Verlängerung kommt die Programmlaufzeit in der Alarmebene hinzu. Werden mehrere Alarme eingeschachtelt, dann addieren sich die entsprechenden Zeiten.

Tabelle 9-4 Zyklusverlängerung durch Einschachteln von Alarmen

Alarme	IM 151-7 CPU
Prozessalarm	500 µs
Diagnosealarm	600 µs
Uhrzeitalarm	400 µs
Verzögerungsalarm	300 µs
Weckalarm	150 µs

Tabelle 9-4 Zyklusverlängerung durch Einschachteln von Alarmen

<b>Alarmer</b>	<b>IM 151-7 CPU</b>
<b>Statusalarm/Update-Alarm/Herstellerspezifischer Alarm</b>	600 $\mu$ s
<b>Programmier-/Zugriffs-/Programmablauffehler</b>	400 $\mu$ s

## 9.2 Reaktionszeit

### Reaktionszeit für ET 200S mit IM 151-7 CPU

Die Reaktionszeit ist die Zeit vom Erkennen eines Eingangssignals an ET 200S mit IM 151-7 CPU bis zur Änderung eines damit verknüpften Ausgangssignals über die Ein- und Ausgänge der Erweiterungsmodule.

#### Faktoren

Die Reaktionszeit hängt von der Zykluszeit und von folgenden Faktoren ab:

Faktoren	Bemerkung
Verzögerung der Eingänge und Ausgänge	Die Verzögerungszeiten finden Sie in den technischen Daten der Elektronikmodule im Handbuch <i>Dezentrales Peripheriesystem ET 200S</i> .

#### Schwankungsbreite

Die tatsächliche Reaktionszeit liegt zwischen einer kürzesten und einer längsten Reaktionszeit. Zur Projektierung Ihrer Anlage müssen Sie immer mit der längsten Reaktionszeit rechnen.

Im Folgenden werden kürzeste und längste Reaktionszeit betrachtet, damit Sie sich ein Bild von der Schwankungsbreite der Reaktionszeit machen können.

## Kürzeste Reaktionszeit

Das folgende Bild zeigt Ihnen, unter welchen Bedingungen die kürzeste Reaktionszeit erreicht wird.

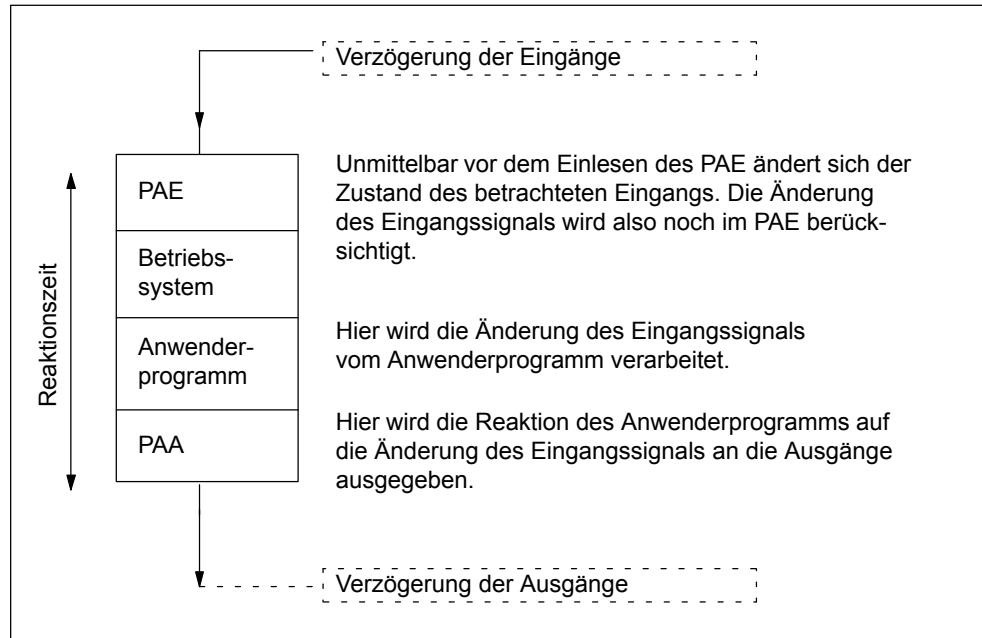


Bild 9-2 Kürzeste Reaktionszeit

## Berechnung

Die (kürzeste) Reaktionszeit setzt sich wie folgt zusammen:

- 1 × Prozessabbild-Transferzeit der Eingänge +
- 1 × Betriebssystembearbeitungszeit +
- 1 × Programmbearbeitungszeit +
- 1 × Prozessabbild-Transferzeit der Ausgänge +
- Verzögerung der Eingänge und Ausgänge

Dies entspricht der Summe aus Zykluszeit und Verzögerung der Eingänge und Ausgänge.

## Längste Reaktionszeit

Das folgende Bild zeigt Ihnen, wodurch die längste Reaktionszeit zustande kommt.

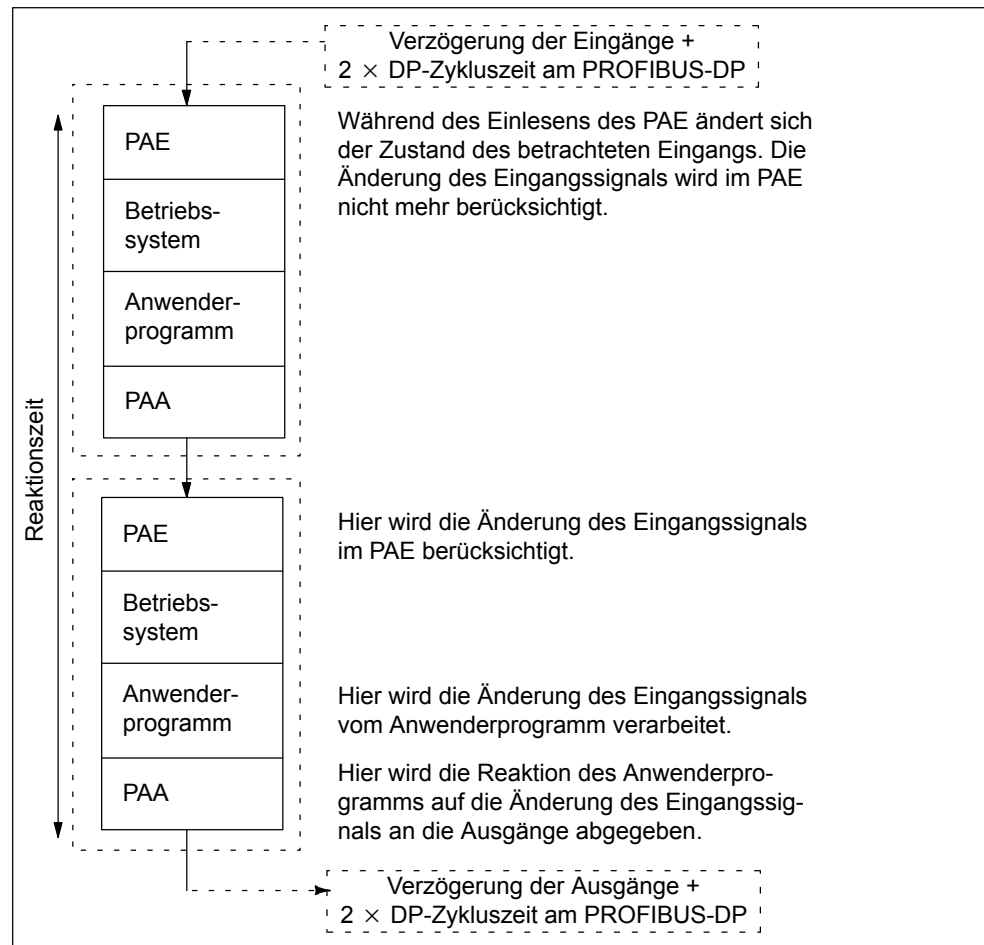


Bild 9-3 Längste Reaktionszeit

## Berechnung

Die (längste) Reaktionszeit setzt sich wie folgt zusammen:

- 2 × Prozessabbild-Transferzeit der Eingänge +
- 2 × Prozessabbild-Transferzeit der Ausgänge +
- 2 × Betriebssystembearbeitungszeit +
- 2 × Programmbearbeitungszeit +
- 4 × Laufzeit des DP-Slavetelegramms (inkl. Bearbeitung im DP-Master) +
- Verzögerung der Eingänge und Ausgänge

Dies entspricht der Summe aus doppelter Zykluszeit und Verzögerung der Eingänge und Ausgänge zuzüglich der vierfachen DP-Zykluszeit.

## 9.3 Alarmreaktionszeit

### Definition Alarmreaktionszeit

Die Alarmreaktionszeit ist die Zeit vom ersten Auftreten eines Alarmsignals bis zum Aufruf der ersten Anweisung im Alarm-OB des IM 151-7 CPU.

Generell gilt: Höherpriorale Alarme haben Vorrang. Das heißt, die Alarmreaktionszeit verlängert sich um die Programmbearbeitungszeit des höherprioralen und der noch nicht bearbeiteten gleichprioralen vorher aufgetretenen Alarm-OBs (Warteschlange).

### Alarmreaktionszeiten

Tabelle 9-5 Alarmreaktionszeiten des IM 151-7 CPU (ohne Kommunikation)

Alarmreaktionszeiten (ohne Kommunikation) bei ...	Dauer
Prozessalarm, Diagnosealarm	weniger als 20 ms

### Prozessalarmbearbeitung

Mit dem Aufruf des Prozessalarm-OB 40 erfolgt die Prozessalarmbearbeitung. Höherpriorale Alarme unterbrechen die Prozessalarmbearbeitung, Direktzugriffe auf die Peripherie erfolgen zur Ausführungszeit der Anweisung. Nach Beendigung der Prozessalarmbearbeitung wird entweder die zyklische Programmbearbeitung fortgesetzt oder weitere gleichpriorale bzw. niederpriorale Alarm-OBs werden aufgerufen und bearbeitet.





# Technische Daten

# 10

## In diesem Kapitel

Sie finden in diesem Kapitel:

- die technischen Daten des Interfacemoduls IM 151-7 CPU

## 10.1 Technische Daten des IM 151-7 CPU

### Bestellnummern

Interfacemodul IM 151-7 CPU:	6ES7 151-7AA10-0AB0
DP-Mastermodul:	6ES7 138-4HA00-0AB0
SIMATIC Micro Memory Card MMC: (siehe Kapitel 8.3)	6ES7 953-8Lxx0-0AA0

### Eigenschaften

Das Interfacemodul IM 151-7 CPU verfügt über folgende Eigenschaften:

- intelligenter Slave mit RS 485-Schnittstelle an PROFIBUS-DP
- Stand-alone-Betrieb (MPI) möglich
- 48 kByte Arbeitsspeicher, nicht erweiterbar, remanent mit gesteckter MMC
- steckbarer Ladespeicher auf der MMC, bis zu 8 MByte
- netzausfallsichere Speicherung von Anwenderprogramm und Projektierung über MMC
- projektierbar mit *STEP 7*, ab V5.1 + Service Pack 4
- maximaler Ausbau der lokalen Peripherie:
  - 63 ET 200S-Module
  - 2 Meter Buslänge

Zusätzlich zu den oben genannten Eigenschaften verfügt das Interfacemodul IM 151-7 CPU zusammen mit dem DP-Mastermodul über DP-Masterfunktionalität. Bis zu 32 DP-Slaves können an die DP-Master-Schnittstelle angeschlossen werden. Für die Projektierung ist *STEP 7*, ab V5.2 + SP1 erforderlich.

### Allgemeine Technische Daten

Das IM 151-7 CPU / DP-Mastermodul erfüllt die allgemeinen technischen Daten des Dezentralen Peripheriesystems ET 200S. Diese Normen und Prüfwerte finden Sie im Kapitel "Allgemeine technische Daten" im Handbuch *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S*.

## Anschlussbelegung für IM 151-7 CPU

Tabelle 10-1 Anschlussbelegung des Interfacemoduls IM 151-7 CPU

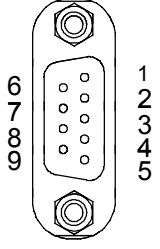
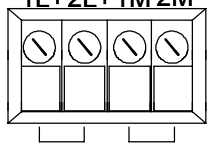
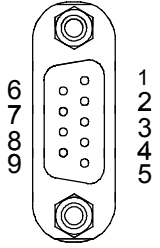
Ansicht	Signalname	Bezeichnung	
<p><b>IM 151-7 CPU</b></p>  <p>RS 485-Schnittstelle</p>	1	–	
	2	M24	externe 24 V-Versorgung
	3	RxD/TxD-P	Datenleitung-B
	4	RTS	Request To Send
	5	M5V2	Datenbezugspotential (von Station)
	6	P5V2	Versorgungs-Plus (von Station)
	7	P24	externe 24 V-Versorgung
	8	RxD/TxD-N	Datenleitung-A
	9	–	–
<p><b>1L+2L+1M 2M</b></p> 	1L+	DC 24 V	
	2L+	DC 24 V (zum Weiterschleifen)	
	1M	Masse	
	2M	Masse (zum Weiterschleifen)	

Tabelle 10-2 Anschlussbelegung des DP-Mastermoduls

Ansicht	Signalname	Bezeichnung	
<p><b>DP-Mastermodul</b></p>  <p>RS 485-Schnittstelle</p>	1	–	
	2	–	–
	3	RxD/TxD-P	Datenleitung-B
	4	RTS	Request To Send
	5	M5V2	Datenbezugspotential (von Station)
	6	P5V2	Versorgungs-Plus (von Station)
	7	–	–
	8	RxD/TxD-N	Datenleitung-A
	9	–	–

Prinzipschaltbild für IM 151-7 CPU

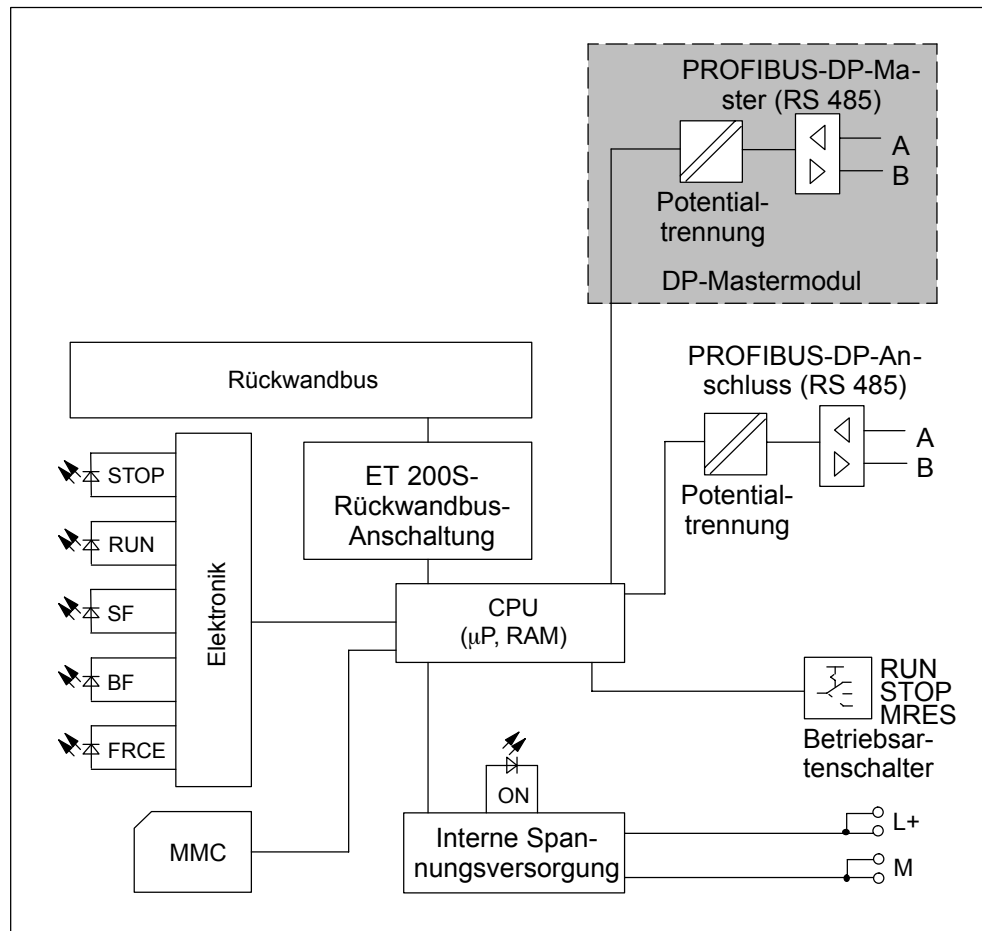


Bild 10-1 Prinzipschaltbild IM 151-7 CPU

## Technische Daten

CPU und Erzeugnisstand		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remanenz</li> <li>• voreingestellt</li> <li>• Zeitbereich</li> </ul>	
MLFB	6ES7 151-7AA10-0AB0	IEC-Timer	ja
• Hardware-Erzeugnisstand	02	• Anzahl	unbegrenzt (begrenzt nur durch den Arbeitsspeicher)
• Firmware-Erzeugnisstand	V2.1.0	• Art	SFB
• zugehöriges Programmierpaket	<ul style="list-style-type: none"> <li>• STEP 7 ab V5.1 + SP6 (für IM 151-7 CPU)</li> </ul> Optional: <ul style="list-style-type: none"> <li>– S7-SCL</li> <li>– S7-GRAPH</li> <li>• STEP 7 ab V5.2 + SP1 (für IM 151-7 CPU mit DP-Mastermodul)</li> </ul>	<b>Datenbereiche und deren Remanenz</b>	
<b>Speicher</b>		remanenter Datenbereich gesamt (inkl. Merker, Zeiten, Zähler)	alle
Arbeitsspeicher:		Merker	256 Byte
• integriert	48 kByte	• Remanenz	einstellbar
• erweiterbar	nein	• voreingestellt	von MB 0 bis MB 15
Ladespeicher:	steckbar (MMC bis 8 MB)	Taktmerker	8 (1 Merkerbyte)
• Datenhaltung auf der MMC (nach der letzten Programmierung)	mindestens 10 Jahre	Datenbausteine	max. 511 (DB 0 reserviert)
Pufferung	durch MMC gewährleistet (wartungsfrei)	• Größe	max. 16 kByte
<b>Bearbeitungszeiten</b>		Lokaldaten je Prioritätsklasse	max. 510 Byte
Bearbeitungszeiten für		<b>Bausteine</b>	
• Bitoperationen	min. 0,1 µs	gesamt	1024 (FBs + FCs + DBs)
• Wortoperationen	min. 0,2 µs	FBs	max. 512
• Festpunktarithmetik	min. 2 µs	• Größe	max. 16 kByte
• Gleitpunktarithmetik	min. 6 µs	FCs	max. 512
<b>Zeiten, Zähler und deren Remanenz</b>		• Größe	max. 16 kByte
S7-Zähler	256	DBs	max. 511
• Remanenz	einstellbar	• Größe	max. 16 kByte
• voreingestellt	von Z 0 bis Z 7	OBs	siehe <i>Operationsliste</i>
• Zählbereich	0 bis 999	• Größe	max. 16 kByte
IEC-Counter	ja	Schachtelungstiefe:	
• Anzahl	unbegrenzt (begrenzt nur durch den Arbeitsspeicher)	• je Prioritätsklasse	8
• Art	SFB	• zusätzliche innerhalb eines Fehler-OBs	4
S7-Zeiten	256		

<b>Adressbereiche (Ein-/Ausgänge)</b>		<b>Test- und Inbetriebnahmefunktionen</b>	
Peripherieadressbereich gesamt	max. 2048 Byte/2048 Byte	Status/Steuern Variable	ja
Prozessabbild	128 Byte/128 Byte (nicht einstellbar)	• Variable	Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler
digitale Kanäle	max. 16336/16336	• Anzahl Variable	max. 30
• zentral	248/248	– davon Status Variable	max. 30
analoge Kanäle	max. 1021/1021	– davon Steuern Variable	max. 14
• zentral	124/124		
<b>Projektierregeln</b>		Forcen	ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>• max. 63 Peripheriemodule pro Station</li> <li>• Stationsbreite &lt;1 m oder &lt;2 m</li> <li>• max. 10 A je Lastgruppe (Powermodul)</li> <li>• Masteranschaltung rechts neben IM 151-7 CPU (X2-Schnittstelle)</li> </ul>		• Variable	Eingänge, Ausgänge
<b>Uhrzeit</b>		• Anzahl	max. 10
Uhr	Hardware-Uhr	Status Baustein	ja
• gepuffert	ja	Einzelschritt	ja
• Pufferungsdauer	typ. 6 Wochen (bei 40 °C Umgebungstemperatur)	Haltepunkt	2
• Genauigkeit	Abweichung pro Tag < 10 s	Diagnosepuffer	ja
Betriebsstundenzähler	1	• Anzahl der Einträge	max. 100 (nicht einstellbar)
• Nummer	0	<b>Kommunikationsfunktionen</b>	
• Wertebereich	0 bis 2 <sup>31</sup> Stunden (bei Verwendung des SFC 101)	PG-/OP-Kommunikation	ja
• Granularität	1 Stunde	Globale Datenkommunikation	ja
• remanent	ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden	• Anzahl der GD-Pakete	max. 4
Uhrzeitsynchronisation	ja	– Sender	max. 4
• im AS	nein	– Empfänger	max. 4
• auf MPI	Master/Slave	• Größe der GD-Pakete	max. 22 Byte
<b>S7-Meldefunktionen</b>		– davon konsistent	22 Byte
Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen (z. B. OS)	max. 12 (abhängig von den projektierten Verbindungen für PG/OP- und S7-Basis-Kommunikation)	S7-Basiskommunikation	ja
Prozessdiagnosemeldungen	ALARM_S, ALARM_SC, ALARM_SQ	• Nutzdaten pro Auftrag	max. 76 Byte
• gleichzeitig aktive Alarm_S-Bausteine	max. 40	– davon konsistent	76 Byte (XSEND/XRCV) 64 Byte (XPUT/XGET) als Server
		S7-Kommunikation	ja (Server)
		• Nutzdaten pro Auftrag	max. 180 Byte
		– davon konsistent	64 Byte
		S5-kompatible-Kommunikation	nein
		Standardkommunikation	nein

Anzahl Verbindungen	max. 12	<b>DP-Slave</b>	
verwendbar für		• Anzahl Verbindungen	12**
• PG-Kommunikation	max. 11	• Dienste:	
– reserviert (Default)	1	– PG-/OP-Kommunikation	ja
• OP-Kommunikation	max. 11	– Routing	ja (nur bei aktiver Schnittstelle und mit Masterbetrieb)
– reserviert (Default)	1	– Direkter Datenaustausch	ja
• S7-Basiskommunikation	max. 10	• Übertragungsgeschwindigkeiten	bis 12 MBaud
– reserviert (Default)	0	• automatische Baudratensuche	ja (nur bei passiver Schnittstelle)
Routing	max. 4	• Übergabespeicher	244 Byte I/244 Byte O
	<ul style="list-style-type: none"> <li>als Slave nur bei aktiver Schnittstelle</li> <li>mit IM 151-7 CPU als DP-Master</li> </ul>	– Adressbereiche	32 mit je max. 32 Byte*
<b>Schnittstellen</b>		• DPV1	nein
auf IM 151-7 CPU (X1)		• GSD-Datei	Die aktuelle GSD-Datei finden Sie unter <a href="http://www.ad.siemens.de/csi_e/gsd">http://www.ad.siemens.de/csi_e/gsd</a> .
Typ der Schnittstelle	integrierte RS 485-Schnittstelle	<b>auf DP-Mastermodul (X2)</b>	
Physik	RS 485	Typ der Schnittstelle	Externe Schnittstelle über Mastermodul 6ES7138-4HA00-0AB0)
potentialgetrennt	ja	Physik	RS 485
Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC)	max. 80 mA	potentialgetrennt	ja
<b>Funktionalität</b>		Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC)	nein
• MPI	ja	<b>Funktionalität</b>	
• PROFIBUS-DP	DP-Slave (aktiv/passiv)	• MPI	nein
• Punkt-zu-Punkt-Kopplung	nein	• PROFIBUS-DP	DP-Master
<b>MPI</b>		• Punkt-zu-Punkt-Kopplung	nein
• Anzahl Verbindungen	12**	<b>DP-Master</b>	
• Dienste:		• Anzahl Verbindungen	12**
– PG-/OP-Kommunikation	ja	• Dienste:	
– Routing	ja (mit Mastermodul)	– PG-/OP-Kommunikation	ja
– Globaldaten-Kommunikation	ja	– Routing	ja
– S7-Basiskommunikation	ja	– Globaldaten-Kommunikation	nein
– S7-Kommunikation	ja (nur Server)	– S7-Basiskommunikation	nein
• Übertragungsgeschwindigkeiten	max. 12 MBaud	– S7-Kommunikation	ja (nur Server)

<ul style="list-style-type: none"> <li>– direkter Datenaustausch ja</li> <li>– Taktsynchronität ja</li> <li>– SYNC/FREEZE ja</li> <li>– Aktivieren/Deaktivieren DP-Slaves ja</li> <li>– DPV1 ja</li> <li>• Übertragungsgeschwindigkeiten bis 12 MBaud</li> <li>• Anzahl DP-Slaves je Station 32</li> <li>• Adressbereich max. 2 kByte I/2 kByte O</li> <li>• Nutzdaten pro DP-Slave max. 244 Byte I/244 Byte O</li> </ul>	<p>Potentialtrennung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwischen Versorgungsspannung (1L+) und allen anderen Schaltungsteilen ja</li> <li>• zwischen PROFIBUS-DP und allen anderen Schaltungsteilen ja</li> <li>• zwischen Versorgungsspannung (1L+) und PROFIBUS-DP ja</li> <li>• zwischen PROFIBUS-DP-Slave und PROFIBUS-DP-Master ja</li> </ul>
<b>Programmierung</b>	
<p>Programmiersprache STEP 7 (KOP, FUP, AWL)</p> <p>Operationsvorrat siehe <i>Operationsliste</i></p> <p>Klammerebenen 8</p> <p>Systemfunktionen (SFC) siehe <i>Operationsliste</i></p> <p>Systemfunktionsbausteine (SFB) siehe <i>Operationsliste</i></p> <p>Anwenderprogrammenschutz ja</p>	<p>zulässige Potentialdifferenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwischen verschiedenen Stromkreisen DC 75 V, AC 60 V</li> </ul> <p>Isolation geprüft mit DC 500 V</p> <p>Stromaufnahme aus Versorgungsspannung (1L+)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IM 151-7 CPU ca. 250 mA</li> <li>• IM 151-7 CPU + DP-Mastermodul ca. 280 mA</li> <li>• Stromversorgung für ET 200S Rückwandbus max. 700 mA</li> </ul> <p>Verlustleistung typ. 3,3 W</p>
<b>Maße und Gewicht</b>	
<p>Einbaumaße B × H × T (mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IM 151-7 CPU 60 x 119,5 x 75</li> <li>• DP-Mastermodul 35 x 119,5 x 75</li> </ul> <p>Gewicht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IM 151-7 CPU ca. 200 g</li> <li>• DP-Mastermodul ca. 100 g</li> </ul>	
<b>Spannungen, Ströme, Potentiale</b>	
<p>Versorgungsspannung Nennwert DC 24 V</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zulässiger Bereich 20,4 bis 28,8 V</li> <li>• Verpolschutz ja</li> <li>• Kurzschlusschutz ja</li> <li>• Spannungsausfallüberbrückung 5 ms</li> </ul>	

\* bis zur maximalen Größe des Übergabespeichers  
 \*\* Achtung: 12 Verbindungen pro CPU, nicht pro Schnittstelle.



# Umstieg von IM 151-7 CPU (6ES7 151-7Ax00-0AB0) auf IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0) **11**

Wenn Sie Ihr vorhandenes Anwenderprogramm für das IM 151-7 CPU (6ES7 151-7Ax00-0AB0) auf ein IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0) laden, kann es zu folgenden Problemen kommen:

## Asynchron arbeitende SFC 56, SFC 57 und SFC 13

Einige asynchron arbeitende SFC waren auf den IM 151-7 CPU (6ES7 151-7Ax00-0AB0) immer oder unter bestimmten Bedingungen bereits nach dem ersten Aufruf abgearbeitet ("quasi-synchron").

Diese SFC laufen auf den IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0) wirklich asynchron. Die asynchrone Bearbeitung kann sich über mehrere OB 1-Zyklen erstrecken. Dadurch kann eine Warteschleife innerhalb eines OB zu einer Endlosschleife werden.

- SFC 56 "WR\_DPARM"; SFC 57 "PARM\_MOD"

Diese SFC arbeiten auf stand-alone IM 151-7 CPU (6ES7 151-7Ax00-0AB0) immer "quasi-synchron".

Auf stand-alone IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0) und auf dezentralen IM 151-7 CPU arbeiten sie asynchron.

---

### Hinweis

Wenn Sie den SFC 56 "WR\_DPARM" oder SFC 57 "PARM\_MOD" verwenden, sollten Sie immer das BUSY-Bit der SFCs auswerten.

---

- SFC 13 "DPNRM\_DG"

Dieser SFC arbeitet beim Aufruf im OB 82 immer "quasi-synchron".  
Auf IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0) arbeitet er generell asynchron.

---

#### Hinweis

Im Anwenderprogramm sollte lediglich der Auftragsanstoß im OB 82 erfolgen. Die Auswertung der Daten unter Berücksichtigung der BUSY-Bits und der Rückmeldung im RET\_VAL sollte im zyklischen Programm erfolgen.

---

#### Tip:

Mit IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0) empfehlen wir, anstelle des SFC 13 den SFB 54 zu verwenden.

#### SFC 20 "BLKMOV"

Dieser SFC konnte bisher auch verwendet werden, um Daten aus einem nicht ablaufrelevanten DB zu kopieren.

Diese Funktionalität hat der SFC 20 nicht mehr. Dafür ist jetzt der SFC 83 "READ\_DBL" zu verwenden.

#### SFC 54 "RD\_DPARM"

Dieser SFC ist nicht mehr verfügbar, stattdessen muss der asynchron arbeitende SFC 102 "RD\_DPARA" verwendet werden.

#### SFC, die ggf. andere Ergebnisse liefern

Wenn Sie ausschließlich logische Adressierung in Ihrem Anwenderprogramm verwenden, brauchen Sie die folgenden Punkte nicht zu berücksichtigen.

Wenn Sie Adressumrechnungen im Anwenderprogramm verwenden (SFC 5 "GADR\_LGC", SFC 49 "LGC\_GADR"), dann müssen Sie für DP-Slaves die Zuordnung von Steckplatz und logischer Anfangsadresse prüfen.

- Die Diagnoseadresse des DP-Slaves ist jetzt immer dem Steckplatz 0 zugeordnet (Stationsstellvertreter).
- DP-Slave in STEP 7 integriert:

Das Interfacemodul (Steckplatz 2) hat ggf. eine eigene Adresse  
(z. B. IM 151-7 CPU als I-Slave).

## Veränderte Laufzeiten während der Programmbearbeitung

Haben Sie ein Anwenderprogramm erstellt, das auf die Ausführung bestimmter Abarbeitungszeiten optimiert wurde, sollten Sie beim Einsatz des IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0) Folgendes beachten:

- Die Programmbearbeitung im IM 151-7 CPU erfolgt deutlich schneller.
- Funktionen, die einen MMC-Zugriff notwendig machen (z. B. Systemhochlaufzeit, Programm-Download im RUN, DP-Stationswiederkehr, o. ä.), laufen auf dem IM 151-7 CPU unter Umständen langsamer ab.

## Umstellung von Diagnoseadressen von DP-Slaves

Beachten Sie, dass Sie die Diagnoseadressen für die Slaves unter Umständen neu vergeben müssen, da wegen der Anpassungen an die DPV1-Norm zum Teil zwei Diagnoseadressen pro Slave erforderlich sind.

- Der virtuelle Steckplatz 0 hat eine eigene Adresse (Diagnoseadresse des Stationsstellvertreters).

Die Baugruppenzustandsdaten zu diesem Steckplatz (auslesen mit SFC 51 "RDSYSST") enthalten die Kennungen, die den kompletten Slave/die komplette Station betreffen, z. B. Kennung Station gestört. Über die Diagnoseadresse des virtuellen Steckplatzes 0 wird im OB 86 des Masters auch der Stationsausfall bzw. die Stationswiederkehr gemeldet.

- Zusätzlich hat bei in *STEP 7* integrierten Baugruppen (z. B. IM 151-7 CPU als I-Slave) auch der Steckplatz 2 eine eigene Adresse. Über diese Adresse wird z. B. bei IM 151-7 CPU als I-Slave der Betriebszustandswechsel im Diagnosealarm OB 82 des Masters gemeldet.

---

### Hinweis

Diagnose auslesen mit SFC 13 "DPNRM\_DG":

Die ursprünglich vergebene Diagnoseadresse funktioniert auch weiterhin. Intern ordnet *STEP 7* dieser Adresse den Steckplatz 0 zu.

---

Wenn Sie den SFC 51 "RDSYSST" benutzen, um z. B. Baugruppenzustandsinformation oder Baugruppenträger-/Stationszustandsinformation auszulesen, müssen Sie auch die geänderte Bedeutung der Steckplätze und den zusätzlichen Steckplatz 0 berücksichtigen.

## Verwendung konsistenter Datenbereiche im Prozessabbild bei DP-Slaves

Nachfolgend zeigen wir Ihnen, was Sie bei der Kommunikation in einem DP-Mastersystem beachten müssen, wenn Sie E/A-Bereiche mit der Konsistenz "Gesamte Länge" übertragen wollen.

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

## Ersetzen eines IM 151-7 CPU (6ES7 151-7Ax00-0AB0) durch ein IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0) in der Projektierung

Wenn der Anwender an der Projektierung nichts ändert, werden beim Tausch eines IM 151-7 CPU (6ES7 151-7Ax00-0AB0) gegen ein IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0) die funktionalen Einstellungen in der Projektierung auf Defaultwerte gesetzt.

Das bedeutet im Einzelnen:

- Das IM 151-7 CPU (6ES7 151-7Ax00-0AB0) war auf "kein DP" (d. h. stand-alone) eingestellt.  
→ das IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0) wird auf "MPI" gesetzt.
- Das IM 151-7 CPU (6ES7 151-7Ax00-0AB0) war auf "DP-Slave" eingestellt.  
→ das IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0) wird ebenfalls auf "DP-Slave" gesetzt.

### Hinweis für den Tausch in HW Konfig

- IM 151-7 CPU markieren und anschließend tauschen funktioniert nicht.
- Der Tausch ist erst möglich, nachdem das Rack selektiert wurde.

## PG-/OP-Funktionen

Bei den IM 151-7 CPU (6ES7 151-7Ax00-0AB0) waren PG-/OP-Funktionen an der DP-Schnittstelle nur an einer aktiv geschalteten Schnittstelle möglich.

Bei den IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0) sind diese Funktionen sowohl an passiv als auch aktiv geschalteter Schnittstelle möglich. Die Performance an der passiv geschalteten Schnittstelle ist aber deutlich niedriger.

Bei IM 151-7 CPU mit DP-Mastermodul sind PG-/OP-Funktionen auch über die DP-Master-Schnittstelle möglich.

## Routing bei IM 151-7 CPU als I-Slave

Wenn Sie IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0) als I-Slave verwenden, ist die Funktion Routing nur bei aktiv geschalteter DP-Schnittstelle möglich. Aktivieren Sie in STEP 7 in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle das Kontrollkästchen Inbetriebnahme/Testbetrieb.

## Neue Funktionalitäten des IM 151-7 CPU (6ES7 151-7AA10-0AB0)

- koexistente Schnittstelle MPI/DP (aktiv/passiv) (siehe Kapitel 8.5)
- DP-Master-Schnittstelle in Verbindung mit dem DP-Mastermodul (siehe Kapitel 6.1 und 8.5)
- neues Speicherkonzept (siehe Kapitel 8.4)
- Globale Datenkommunikation (siehe Kapitel 8.8)  
Mit diesem Dienst wird der zyklische Austausch von Globaldaten zwischen SIMATIC S7-CPU (also auch IM 151-7 CPU) realisiert.
- S7-Basiskommunikation (siehe Kapitel 8.8)  
Mit diesem Dienst wird der Datenaustausch zwischen IM 151-7 CPU und kommunikationsfähigen SIMATIC-Baugruppen innerhalb einer S7-Station realisiert. Zur Unterstützung stehen die SFCs 65 bis 74 zur Verfügung.
- MMC bis 8 MByte (siehe Kapitel 8.3)
- Datenablage (siehe Kapitel 8.4.4)  
Die Daten werden mit Hilfe der SFCs 82 bis 84 auf einer MMC gespeichert und wieder in die CPU zurückgeladen.
- STEP 7-Projekt auf MMC speichern (siehe Kapitel 8.4.5)
- Neue SFBs  
Die SFBs 52 bis 54 und SFB 75 nach IEC 61784-1 werden unterstützt.
- Betriebsstundenzähler 32 Bit  
Der Zähler wird mit Hilfe des SFC 101 bedient.
- Routing (mit DP-Mastermodul)
- nicht remanente DBs (mit SFC 82 bzw. in STEP 7 erzeugt) (siehe Kapitel 8.4.1)

## **Masterfunktionalität des IM 151-7 CPU mit DP-Mastermodul**

### **Aktivieren/Deaktivieren von DP-Slaves über den SFC 12**

Das automatische Aktivieren von Slaves, die über den SFC 12 deaktiviert wurden, erfolgt bei den IM 151-7 CPU beim Neustart (Übergang von STOP nach RUN).

### **Alarmereignisse von der dezentralen Peripherie während des Zustandes STOP der CPU**

Aufgrund der neuen DPV1-Funktionalitäten (IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1) verändert sich auch die Behandlung von eingehenden Alarmereignissen von der dezentralen Peripherie im Zustand STOP der CPU.

Bei IM 151-7 CPU wird ein Alarmereignis (Prozess-, Diagnosealarm, neue DPV1-Alarme) von der dezentralen Peripherie während des Zustandes STOP der CPU bereits quittiert und ggf. in den Diagnosepuffer eingetragen (nur Diagnosealarm). Beim nachfolgenden Wechsel der CPU in den Zustand RUN wird der Alarm nicht mehr über den entsprechenden OB nachgeholt. Mögliche Störungen von Slaves können über entsprechende SZL-Auskünfte ausgelesen werden (z. B. SZL 0x692 per SFC 51 auslesen).

# Stellung des IM 151-7 CPU in der CPU-Landschaft

# 12

In diesem Kapitel zeigen wir Ihnen die wichtigsten Unterschiede zu zwei ausgewählten CPUs der SIMATIC-Familie S7-300.

Außerdem zeigen wir Ihnen, wie Sie Programme, die Sie für S7-300-CPU's geschrieben haben, für das IM 151-7 CPU umschreiben müssen.

## Kapitelübersicht

Kapitel	Thema	Seite
12.1	Unterschiede zu ausgewählten S7-300 CPUs	12-2
12.2	Portierung des Anwenderprogrammes	12-3

## Weitere Informationen

Weitere Informationen zur Vorgehensweise bei der Erstellung und Strukturierung von Programmen finden Sie in den Handbüchern und der Online-Hilfe zu *STEP 7*.

## 12.1 Unterschiede zu ausgewählten S7-300 CPUs

In der folgenden Tabelle zeigen wir Ihnen die für die Programmierung wichtigsten Unterschiede zwischen zwei ausgewählten CPUs der SIMATIC-Familie S7-300 und dem IM 151-7 CPU.

Tabelle 12-1 Unterschiede zu ausgewählten S7-300 CPUs

Merkmal	CPU 315-2 DP	CPU 315-2 DP (modular)	IM 151-7 CPU	
			(6ES7 151-7Ax00-0AB0)	(6ES7 151-7AA10-0AB0)
Echtzeituhr	Hardware	Hardware	Software	Hardware
Pufferung des Speichers	ja, Batterie	wird durch MMC gewährleistet (wartungsfrei)	nicht möglich	wird durch MMC gewährleistet (wartungsfrei)
Speicherkarte	Memory-Card	MMC	MMC	MMC
Anzahl der Verbindungen zu PG und OP	4 (ab 10/99: 12)	16	5	max. 12
Einstellung der PROFIBUS-Adresse	Hardware-Konfiguration	Hardware-Konfiguration	Hardware-Konfiguration muss mit Adresseinsteller übereinstimmen	Hardware-Konfiguration
Übertragungsgeschwindigkeit zu PG und OP	187,5 kBaud (MPI) 12 MBaud (DP)	187,5 kBaud (MPI) 12 MBaud (DP)	12 MBaud (DP)	12 MBaud (MPI/DP)
Kommunikation:				
PG/OP	ja	ja	ja	ja
Globaldatenkomm.	ja	ja	nein	ja
S7-Basiskomm.	ja	ja	ja (Server)	ja
S7-Komm.	ja (Server)	ja (Server)	ja (Server)	ja (Server)
Direkter Datenaustausch	ja	ja	ja	ja
Einsatzspektrum mit DP	als DP-Master als DP-Slave stand alone	als DP-Master als DP-Slave stand alone	als DP-Slave stand alone	als DP-Slave stand alone als DP-Master (mit DP-Mastermodul)
Adressierung	frei	frei	frei	frei
Alarmreaktionszeit	0,4-1,3 ms	0,3-1,2 ms	kleiner 20 ms	kleiner 20 ms
Ziehen/Stecken von Baugruppen im laufenden Betrieb	nein	nein	ja	ja



## 12.2 Portierung des Anwenderprogrammes

### Einführung

Unter Portierung verstehen wir die dezentrale Nutzbarmachung eines Programmes, welches vorher zentral auf einem Master verwendet wurde. Um ein bestehendes Programm ganz oder teilweise vom Master auf einen intelligenten Slave zu verlagern, können bestimmte Anpassungen notwendig werden. Der Aufwand für die Portierung von Teilen eines Anwenderprogrammes auf einen intelligenten Slave hängt davon ab, wie die Adresszuordnung von Ein- und Ausgängen in den FBs im Quellprogramm hinterlegt ist.

Die Ein- und Ausgänge können in den FCs im Quellprogramm auf verschiedene Arten verwendet werden. In der heutigen ET 200S können Adressen gepackt werden, was aber bei dem IM 151-7 CPU nicht möglich ist.

Siehe Adressierung IM 151-7 CPU in Kapitel 3.1.

### Portierung bei ungepackten Adressen

Werden FBs mit ungepackten Adressen der E/As verwendet, können die benötigten Teilprogramme problemlos, also ohne Portierungsaufwand in das IM 151-7 CPU übertragen werden.

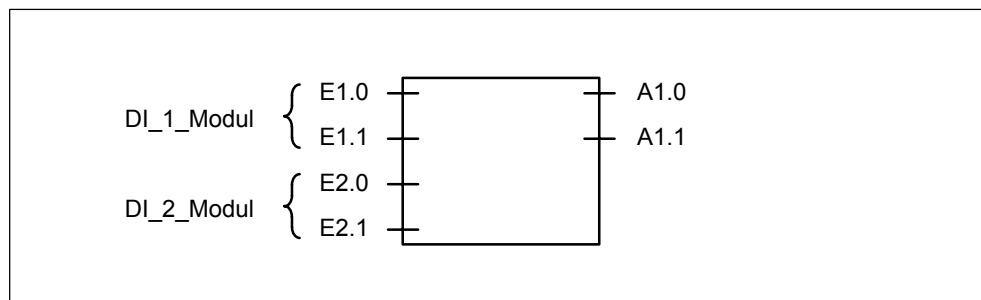


Bild 12-1 Beispiel: FB mit ungepackten Adressen

## Portierung bei gepackten Adressen

Werden FBs mit gepackten Adressen der E/As in das IM 151-7 CPU kopiert, können dort die gepackten Adressen nicht mehr den E/As der Peripheriemodule vor Ort zugewiesen werden, da die CPU des IM 151-7 CPU nicht mit gepackten Adressen arbeiten kann. In dem Fall ist eine Umverdrahtung des entsprechenden FBs notwendig. Das Umverdrahten entspricht einem "Entpacken" der Adressen.

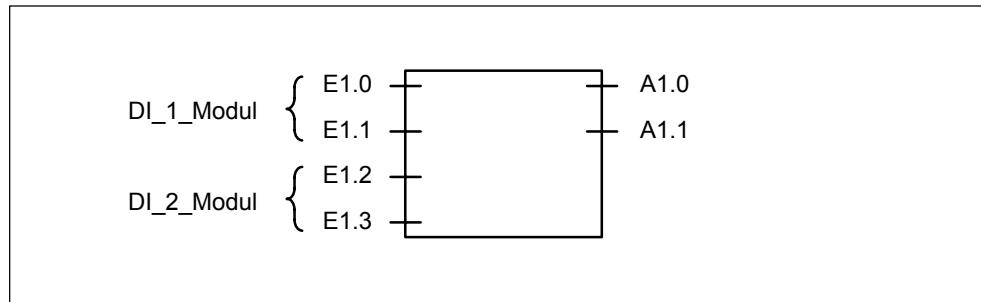


Bild 12-2 Beispiel: FB mit gepackten Adressen

## Umverdrahten

Grundsätzlich können folgende Bausteine und Operanden umverdrahtet werden:

- Eingänge, Ausgänge
- Merker, Zeiten, Zähler
- Funktionen, Funktionsbausteine

Um die Signale umzuverdrahten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie im SIMATIC-Manager den Ordner "Bausteine", in dem sich die Bausteine mit den gepackten Adressen befinden, die Sie in das IM 151-7 CPU portieren möchten.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Extras** → **Umverdrahten**.
3. Tragen Sie im angezeigten Dialogfeld "Umverdrahten" die gewünschten Ersetzungen (Alter Operand/Neuer Operand) in die Tabelle ein.

Tabelle 12-2 Beispiel: Ersetzungen unter Extra → Umverdrahten

	Alter Operand	Neuer Operand
1	E 1.2	E 2.0
2	E 1.3	E 2.1

#### 4. Betätigen Sie die Schaltfläche OK.

Damit starten Sie das Umverdrahten. Nach der Umverdrahtung können Sie über ein Dialogfeld entscheiden, ob Sie die Infodatei zur Umverdrahtung ansehen wollen. Die Infodatei enthält die Operandenliste, "Alter Operand" und "Neuer Operand". Dazu werden die einzelnen Bausteine aufgeführt mit der Anzahl Verdrahtungen, welche jeweils im Baustein durchgeführt worden sind.



Bild 12-3 Beispiel: Umverdrahtung der Signale

Wenn Sie in *STEP 7* den Ein- und Ausgängen Symbole über die Symboltabelle zuweisen, ist in dem Fall ein Ändern der Symboltabelle erforderlich, um auch hier das Teilprogramm für die Verwendung im IM 151-7 CPU anzupassen.

Siehe auch Online-Hilfe von *STEP 7*.

### Portierung von FBs mit E/As in einem Peripheriewort

Wenn Sie die Adressen der Ein- und Ausgänge über ein Peripheriewort auf einen von Ihnen programmierten Funktionsbaustein abbilden, ist eine Portierung mit wesentlich mehr Aufwand verbunden.

Eine Möglichkeit besteht in der Programmierung einer Schale um den FB, die eine Anpassung für die Nutzung des FBs mit dem IM 151-7 CPU vornimmt. Die andere Möglichkeit besteht in der Neuprogrammierung des FBs. Wir empfehlen Ihnen die Neuprogrammierung des FBs, da diese Methode leichter zu realisieren ist, als die Programmierung einer Schale.

Siehe auch Online-Hilfe von *STEP 7*.



# Glossar

## **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. Alarme, z. B. Diagnosealarme. Bei Auftreten eines Alarms wird vom Betriebssystem automatisch ein zugeordneter Organisationsbaustein aufgerufen, in dem der Anwender die gewünschte Reaktion programmieren kann (z. B. in einem FB).

**Alarm, Diagnose- → Diagnosealarm**

**Alarm, Prozess- → Prozessalarm**

## **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 ET 200S 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 (IM 151-7 CPU) 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 Bearbeitung des Anwenderprogramms zugreift.

### **Automatisierungssystem**

Ein Automatisierungssystem ist eine speicherprogrammierbare Steuerung, die aus mindestens einer CPU, verschiedenen Ein- und Ausgabebaugruppen sowie Bedien- und Beobachtungsgeräten besteht.

### **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**

Die Baudrate ist die Geschwindigkeit bei der Datenübertragung und gibt die Anzahl der übertragenen Bits pro Sekunde an (Baudrate = Bitrate).

Bei ET 200S sind Baudraten von 9,6 kBaud bis 12 MBaud möglich.

### **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.

**Bus**

gemeinsamer Übertragungsweg, mit dem alle Teilnehmer verbunden sind; besitzt zwei definierte Enden

Bei ET 200S ist der Bus eine Zweidrahtleitung oder ein Lichtwellenleiter.

**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.

**Datenquerverkehr**

*siehe* Direkter Datenaustausch

**Dezentrale Peripheriesysteme**

sind Ein-/Ausgabeeinheiten, die nicht im Zentralgerät eingesetzt werden, sondern dezentral in größerer Entfernung von der CPU aufgebaut sind, z. B.:

- ET 200S, ET 200M, ET 200B, ET 200C, ET 200U, ET 200X, ET 200L
- DP/AS-i Link
- S5-95U mit PROFIBUS-DP-Slave-Schnittstelle
- weitere DP-Slaves der Fa. Siemens oder weiterer Hersteller

Die dezentralen Peripheriesysteme sind über PROFIBUS-DP mit dem DP-Master verbunden.

## Diagnose

Diagnose ist die Erkennung, Lokalisierung, Klassifizierung, Anzeige, weitere Auswertung von Fehlern, Störungen und Meldungen.

Diagnose bietet Überwachungsfunktionen, die während des Anlagenbetriebs automatisch ablaufen. Dadurch erhöht sich die Verfügbarkeit von Anlagen durch Verringerung der Inbetriebsetzungszeiten und Stillstandszeiten.

## Diagnosealarm

Diagnosefähige Baugruppen melden erkannte Systemfehler über Diagnosealarme an die zentrale CPU.

In SIMATIC S7/M7: Bei Erkennen bzw. bei Verschwinden eines Fehlers (z. B. Drahtbruch) löst ET 200S bei freigegebenem Alarm einen Diagnosealarm aus. Die CPU des DP-Masters unterbricht die Bearbeitung des Anwenderprogramms bzw. niederpriorer Prioritätsklassen und bearbeitet den Diagnosealarmbaustein (OB 82).

In SIMATIC S5: Der Diagnosealarm wird innerhalb der gerätebezogenen Diagnose nachgebildet. Durch zyklisches Abfragen der Diagnosebits in der gerätebezogenen Diagnose können Sie Fehler wie z. B. Drahtbruch erkennen.

## Diagnosepuffer

Der Diagnosepuffer ist ein gepufferter Speicherbereich in der CPU, in dem Diagnoseereignisse in der Reihenfolge des Auftretens abgelegt sind.

## Direkter Datenaustausch

Direkter Datenaustausch ist eine spezielle Kommunikationsbeziehung zwischen PROFIBUS-DP-Teilnehmern. Der direkte Datenaustausch ist dadurch gekennzeichnet, dass PROFIBUS-DP-Teilnehmer "mithören", welche Daten ein DP-Slave seinem DP-Master zurückschickt.

## DP-Master

Ein → Master, der sich nach der Norm IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 verhält, wird als DP-Master bezeichnet.

## DP-Norm

DP-Norm ist das Busprotokoll des Dezentralen Peripheriesystems ET 200 nach der Norm IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1.



**DP-Slave**

Ein → Slave, der am PROFIBUS mit dem Protokoll PROFIBUS-DP betrieben wird und sich nach der Norm IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 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 Norm IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 integriert.

**ET 200**

Das Dezentrale Peripheriesystem ET 200 mit dem Protokoll PROFIBUS-DP ist ein Bus zum Anschluss von dezentraler Peripherie an eine CPU oder einen adäquaten DP-Master. ET 200 zeichnet sich durch schnelle Reaktionszeiten aus, da nur wenige Daten (Bytes) übertragen werden.

ET 200 basiert auf der Norm IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1.

ET 200 arbeitet nach dem Master-Slave-Prinzip. DP-Master können z. B. die Masteranschaltung IM 308-C oder die CPU 315-2 DP sein.

DP-Slaves können die dezentrale Peripherie ET 200S, ET 200B, ET 200C, ET 200M, ET 200X, ET 200U, ET 200L oder DP-Slaves der Fa. Siemens oder weiterer Hersteller sein.

**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.

## FORCEN

Mit der Funktion "Forcen" lassen sich z. B. während der Inbetriebnahmephase bestimmte Ausgänge auch bei fehlender Erfüllung logischer Verknüpfungen des Anwenderprogramms (z. B. durch fehlende Verdrahtung von Eingängen) für beliebig lange Zeiträume auf Zustand "EIN" setzen.

## FREEZE

ist ein Steuerkommando des DP-Masters an eine Gruppe von DP-Slaves.

Nach Erhalt des Steuerkommandos FREEZE friert der DP-Slave den aktuellen Zustand der **Eingänge** ein und überträgt diese zyklisch an den DP-Master.

Nach jedem neuen Steuerkommando FREEZE friert der DP-Slave erneut den Zustand der **Eingänge** ein.

Die Eingangsdaten werden erst dann wieder zyklisch vom DP-Slave an den DP-Master übertragen, wenn der DP-Master das Steuerkommando UNFREEZE sendet.

## Funktion

Eine Funktion (FC) ist gemäß IEC 61131-3 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.

## GSD-Datei

In einer GSD-Datei (Geräte-Stammdaten-Datei) sind alle DP-slavespezifischen Eigenschaften hinterlegt. Das Format der GSD-Datei ist in der Norm IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 hinterlegt.

### **Intelligenter DP-Slave**

Merkmal eines intelligenten DP-Slaves ist, dass Ein-/Ausgangsdaten nicht unmittelbar von einem realen Ein-/Ausgang des DP-Slaves dem DP-Master zur Verfügung gestellt werden, sondern von einer vorverarbeitenden CPU, hier vom Interfacemodul IM 151-7 CPU.

### **I-Slave → Intelligenter DP-Slave**

### **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.

### **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 CPU. Er beinhaltet vom Programmiergerät erzeugte Objekte. Er ist entweder als zusteckbare Memory Card/Micro Memory Card oder als fest integrierter Speicher realisiert.

### **Laufzeitfehler**

Fehler, die während der Bearbeitung des Anwenderprogramms im Automatisierungssystem (also nicht im Prozess) auftreten.

### **Masse**

Als Masse gilt die Gesamtheit aller untereinander verbundenen inaktiven Teile eines Betriebsmittels, die auch im Fehlerfall keine gefährliche Berührungsspannung annehmen können.

### **Master**

dürfen, wenn sie im Besitz des Tokens sind, Daten an andere Teilnehmer schicken und von anderen Teilnehmern Daten anfordern (= aktiver Teilnehmer). DP-Master ist z. B. die CPU 315-2 DP.

### **Mastersystem**

Alle DP-Slaves, die einem DP-Master lesend und schreibend zugeordnet sind, bilden zusammen mit dem DP-Master ein Mastersystem.

### **Merker**

Merker sind Bestandteil des → Systemspeichers der CPU zum Speichern von Zwischenergebnissen. Auf sie kann bit-, byte-, wort- oder doppelwortweise zugegriffen werden.

### **MMC**

Micro Memory Card. Speichermodul für SIMATIC-Systeme. Einsetzbar als transportabler Datenträger und Ladespeicher.

### **MPI**

Die Mehrpunktfähige Schnittstelle (MPI) ist die Programmiergeräte-Schnittstelle von SIMATIC S7.

### **Neustart**

Beim Anlauf einer CPU (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 → Organisationsbaustein**

## OB-Priorität

Das Betriebssystem der CPU unterscheidet zwischen verschiedenen Prioritätsklassen, z. B. zyklische Programmbearbeitung, prozessalarmgesteuerte Programmbearbeitung. Jeder Prioritätsklasse sind → Organisationsbausteine (OB) zugeordnet, in denen der S7-Anwender eine Reaktion programmieren kann. Die OBs haben standardmäßig verschiedene Prioritäten, in deren Reihenfolge sie im Falle eines gleichzeitigen Auftretens bearbeitet werden bzw. sich gegenseitig unterbrechen.

## Organisationsbaustein

Organisationsbausteine (OBs) bilden die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem der CPU und dem Anwenderprogramm. In den Organisationsbausteinen wird die Reihenfolge der Bearbeitung des Anwenderprogramms festgelegt.

## 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.

## PG → Programmiergerät

## Prioritätsklasse

Das Betriebssystem einer S7-CPU bietet maximal 26 Prioritätsklassen (bzw. "Programmbearbeitungsebenen"), denen verschiedene Organisationsbausteine zugeordnet sind. Die Prioritätsklassen bestimmen, welche OBs andere OBs unterbrechen. Umfasst eine Prioritätsklasse mehrere OBs, so unterbrechen sie sich nicht gegenseitig, sondern werden sequentiell bearbeitet.

## PROFIBUS

**Process Field Bus**, Prozess- und Feldbusnorm, die in der Norm IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 festgelegt ist. Sie gibt funktionelle, elektrische und mechanische Eigenschaften für ein bitserielles Feldbussystem vor.

PROFIBUS gibt es mit den Protokollen DP (= Dezentrale Peripherie), FMS (= Fieldbus Message Specification), PA (= Prozess-Automation) oder TF (= Technologische Funktionen).

### **PROFIBUS-Adresse**

Jeder Busteilnehmer muss zur eindeutigen Identifizierung am PROFIBUS eine PROFIBUS-Adresse erhalten.

PC/PG haben die PROFIBUS-Adresse "0".

Für das Dezentrale Peripheriesystem ET 200S sind die PROFIBUS-Adressen 1 bis 125 zulässig.

### **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 Eingänge zum Prozessabbild der Eingänge übertragen. Am Ende des zyklischen Programmes wird das Prozessabbild der Ausgänge als Signalzustand zu den Ausgängen übertragen.

### **Prozessalarm**

Ein Prozessalarm wird ausgelöst von alarmlösenden Baugruppen aufgrund eines bestimmten Ereignisses im Prozess. Der Prozessalarm wird der CPU gemeldet. Entsprechend der Priorität dieses Alarms wird dann der zugeordnete → Organisationsbaustein bearbeitet.

### **Publisher**

Ein Sender im direkten Datenaustausch. *Siehe* Direkter Datenaustausch

### **Querverkehr**

*siehe* Direkter Datenaustausch

### **Schachtelungstiefe**

Mit Bausteinaufrufen kann ein Baustein aus einem anderen heraus aufgerufen werden. Unter Schachtelungstiefe versteht man die Anzahl der gleichzeitig aufgerufenen Codebausteine.

**SFC → Systemfunktion****Slave**

Ein Slave darf nur nach Aufforderung durch einen → Master Daten mit diesem austauschen. Slaves sind z. B. alle DP-Slaves wie ET 200S, ET 200B, ET 200X, ET 200M, usw.

**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****Stand-alone-Betrieb**

Das Gerät läuft autark ohne Datenverkehr zu einem übergeordneten Master und ohne direkten Datenverkehr zu anderen DP-Slaves. Alle Module laufen mit Defaultparametern und mit der max. Konfiguration (32 Slots, 64 Byte konsistent) hoch.

**Startereignis**

Startereignisse sind definierte Ereignisse wie Fehler, Zeitpunkte oder Alarmer. Sie veranlassen das Betriebssystem, einen zugehörigen Organisationsbaustein zu starten (falls vom Anwender programmiert). Die Startereignisse werden in der Kopfinformation des zugehörigen OBs angezeigt. Der Anwender kann im Anwenderprogramm auf Startereignisse reagieren.

**STEP 7**

Programmiersprache zur Erstellung von Anwenderprogrammen für SIMATIC S7-Steuerungen.

**Subscriber**

Ein Empfänger im direkten Datenaustausch. *Siehe* Direkter Datenaustausch

## Summenstrom

Summe der Ströme aller Ausgangskanäle einer Digital-Ausgabebaugruppe.

## SYNC

ist ein Steuerkommando des DP-Masters an eine Gruppe von DP-Slaves.

Mit dem Steuerkommando SYNC veranlasst der DP-Master den DP-Slave, dass der DP-Slave die Zustände der **Ausgänge** auf den momentanen Wert einfriert. Bei den folgenden Telegrammen speichert der DP-Slave die Ausgangsdaten, die Zustände der Ausgänge bleiben aber unverändert.

Nach jedem neuen Steuerkommando SYNC setzt der DP-Slave die Ausgänge, die er als Ausgangsdaten gespeichert hat. Die Ausgänge werden erst dann wieder zyklisch aktualisiert, wenn der DP-Master das Steuerkommando UNSYNC sendet.

## Systemfunktion

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

## 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.

## 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.

## Teilnehmer

Gerät, welches Daten über den Bus senden, empfangen oder verstärken kann, z. B. DP-Master, DP-Slave, RS 485-Repeater, Aktiver Sternkoppler.

## Timer → Zeiten



**Token**

Zugriffsberechtigung am Bus

**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.

**Zykluskontrollpunkt**

Abschnitt der CPU-Programmbearbeitung, an dem z. B. das Prozessabbild aktualisiert wird.

**Zykluszeit**

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



# Index

## A

- Adressbereich
  - Datenkonsistenz, 3-6
  - der Erweiterungsmodule, 3-3
  - für Nutzdatentransfer, 3-6
- Adressen, Glossar-1
  - Basisadresse, 3-4
  - für Diagnose, 3-6
  - für Nutzdatentransfer, 3-6
- Adressierung, 3-1
  - Adressvergabe, 3-4
  - frei, 3-4
  - Oberfläche in STEP 7, 3-8
  - Regeln, 3-8
  - steckplatzorientiert, 3-2
- Adresszuordnung, für Analog- und Digitalmodule, 3-3
- Akku, Glossar-1
- Alarmer, Glossar-1
  - Prozess-, Glossar-10
  - Zyklusverlängerung, 9-4
- Allgemeine Technische Daten, 10-2
- Änderungen, im Handbuch, iv
- Anlauf, 8-44, Glossar-1
  - von IM 151-7 CPU, 7-9
- Anwenderprogramm, Glossar-2
  - Bearbeitungszeit, 9-4
  - Hochladen, 8-16
  - Laden, 8-15
- Anwenderprogrammbearbeitungszeit, 9-2
- Anwenderspeicher, Glossar-2
- Anwendungsgebiet, 1-2
- Anzeige, LED, 7-10
- Arbeitsspeicher, 8-13, Glossar-2
- Aufbau
  - des Diagnosetelegramms, 7-16
  - ET 200S stand-alone, 4-5
  - MPI-Netz, 5-2
  - PROFIBUS-Netz, 4-2
- Ausgänge, Verzögerungszeit, 9-4
- Automatisierungssystem, Glossar-2

## B

- Backup-Speicher, Glossar-2

- Baudrate, Glossar-2
- Baugruppenklassen, Kennung, 7-28
- Bausteine
  - der IM 151-7 CPU, 8-42
  - Hochladen, 8-16
  - Laden, 8-16
  - Löschen, 8-16
- Bearbeitungszeit
  - Betriebssystem, 9-3
  - Anwenderprogramm, 9-2, **9-4**
  - Prozessabbild-Aktualisierung, 9-3
- Bestellnummer
  - IM 151-7 CPU, 10-2
  - Netzkomponenten, 4-6
- Betriebsartenschalter, 8-4
  - MRES, 8-4
  - RUN, 8-4
  - STOP, 8-4
  - Urlöschen, 7-5
- Betriebssystem
  - Bearbeitungszeit, 9-3
  - der CPU, Glossar-2
- Betriebszustand, Glossar-3
  - RUN, 8-5
  - STOP, 8-5
- Betriebszustandsänderungen, 7-14
- Bus, Glossar-3
- Busanschlussstecker, 4-6

## C

- CPU, Glossar-3
  - Betriebssystem, Glossar-2

## D

- Daten, konsistente, Glossar-7
- Datenaustausch
  - Beispielprogramm, 3-9
  - direkter, 4-12, Glossar-4
  - mit DP-Master, 3-5
  - Prinzip, 3-1
- Datenbaustein, Glossar-3
- Datenkonsistenz, **3-6**, 3-7, 8-41
- Datenquerverkehr, Glossar-3

DBs, 8-42  
 Defaultadressierung, 3-2  
 Dezentrales Peripheriesystem, Glossar-3  
 Diagnose, 7-1, 8-44, **Glossar-4**  
     gerätebezogen, **7-23**  
     kanalspezifische, 7-30  
     kennungsbezogen, 7-20  
     System-, Glossar-12  
     über LED, 7-10  
 Diagnoseadresse, 3-6, **7-13**, 7-15  
 Diagnosealarm, **7-24**, Glossar-4  
 Diagnosealarmreaktionszeit, 9-9  
 Diagnosedaten, 7-26  
 Diagnosepuffer, Glossar-4  
     auslesen, 7-6  
     Eintrag, 7-13  
 Direkter Datenaustausch, 4-12, Glossar-4  
 DP-Master, Glossar-4  
 DP-Diagnoseadresse, 3-6  
 DP-Master-Schnittstelle, 8-27  
 DP-Mastermodul, 6-1  
     Anschlussbelegung, 10-3  
 DP-Slave, Glossar-5  
     intelligenter, 7-2, **Glossar-7**  
 DP-Slave-Diagnose, Aufbau, 7-27  
 DP-Norm, Glossar-4  
 DPV1, Glossar-5

**E**

Eigenschaften, 10-2  
     von IM 151-7 CPU, **1-4**, 8-2  
 Eingänge, Verzögerungszeit, 9-4  
 Ereigniserkennung, im DP-Master/DP-Slave,  
     7-14  
 Erforderliche Grundkenntnisse, iii  
 ET 200, Glossar-5  
 ET 200S, Handbücher, 1-5

**F**

FBs, 8-42  
 FCs, 8-42  
 Fehleranzeige, Glossar-5  
 Fehlerbehandlung über OB, Glossar-5  
 Fehlerreaktion, Glossar-6  
 Fehlersuche, 7-1  
 Forcen, 8-5, Glossar-6  
 Formatieren der MMC, 8-8  
 FRCE, LED, 8-5  
 FREEZE, Glossar-6  
 Freie Adressierung der Peripheriemodule, 3-4

Funktionen  
     FC, Glossar-6  
     über PG, 4-9

## G

Gerätebezogene Diagnose, **7-23**  
 Globale Datenkommunikation, 8-36  
 GSD-Datei, **8-2**, Glossar-6  
 Gültigkeitsbereich, iv  
     des Handbuchs, iv

## H

Handbuch, Zweck, iii  
 Handbuch-Paket, 1-7  
 Handbuchänderungen, iv  
 Handbücher  
     Wegweiser, 1-5  
     weitere, vi  
 Hardware-Uhr, 8-28  
 Herstellerkennung, CPU 31x-2 als DP-Slave,  
     7-19  
 Hochladen, 8-16

## I

I-Slave, 7-8, **Glossar-7**  
 IM 151-7 CPU  
     Bausteine, 8-42  
     Betriebsartenschalter, 8-4  
     Eigenschaften, 1-4  
     Parameter, 8-44  
     projektieren, 7-2  
     urlöschen, 7-5  
     wichtige Eigenschaften, 8-2  
 Inbetriebnahme, 2-1, 2-2, 2-6, 2-11, 2-20, 7-1,  
     7-8  
 Integrierte Uhr, 8-28  
 Intelligenter DP-Slave, 7-2, **Glossar-7**  
 Interfacemodul IM 151-7 CPU, 10-4  
     Anschlussbelegung, 10-3  
     Prinzipschaltbild, 10-4  
     Technische Daten, 10-5

**K**

Kabel, 4-6  
 kanalspezifische Fehler, 7-30  
 Kennungsbezogene Diagnose, 7-20  
 Kommunikation, 8-45  
   Datenkonsistenz, 8-41  
   Dienste der CPUs, 8-34  
   Globale Datenkommunikation, 8-36  
   OP-Kommunikation, 8-35  
   PG-Kommunikation, 8-35  
   Routing, 8-37  
   S7-Basiskommunikation, 8-35  
   S7-Kommunikation, 8-35  
 Komprimieren, 8-17, Glossar-7  
 Konfigurationsdaten, Übernahme, 8-45  
 Konfigurieren, 2-1, 2-2, 2-7, 2-12  
 Konsistente Daten, Glossar-7  
 Konsistenz, **3-6**, 3-7

**L**

Laden  
   Anwenderprogramm, 8-15  
   von Bausteinen, 8-16  
 Ladeoperation, 3-7  
 Ladespeicher, 8-12, Glossar-7  
 Laufzeitfehler, Glossar-7  
 Lebensdauer einer MMC, 8-7  
 LED, 7-6  
   Anzeige, 1-4, **7-10**  
   FRCE, 8-5  
   ON, 8-5  
   RUN, 8-5  
   SF, 8-5  
   STOP, 8-5  
 Lokaldaten, 8-22  
 Löschen von Bausteinen, 8-16

**M**

Masse, Glossar-7  
 Master, Glossar-8  
 Master-PROFIBUS-Adresse, 7-19  
 Mastersystem, Glossar-8  
 Merker, Glossar-8  
 Micro Memory Card, 8-6, Glossar-8  
 MMC, Glossar-8  
   formatieren, 8-8  
   Lebensdauer einer, 8-7  
   Modul, 8-6  
 Modulstatus, 7-21

MPI, 4-2, 5-2, Glossar-8  
   Schnittstelle, 8-26  
 MPI-Netz, Prinzipieller Aufbau, 5-2  
 MRES, Betriebsartenschalter, 8-4

**N**

Netz, Aufbau, 4-1  
 Netzkomponenten, 4-6  
 Netzübergang, 8-39  
 Neustart, 8-19, Glossar-8  
 Normen, iv  
 Nutzdatentransfer, zum DP-Master, 3-5

**O**

OB, Glossar-9  
   Priorität, Glossar-9  
   Startereignis, Glossar-11  
 OB 122, 7-14  
 OB 82, 7-9, 7-14  
 OB 86, 7-9, 7-14  
 OBs, der CPU, 8-42  
 ON, LED, 8-5  
 Online-Funktionen, für ET 200S, 4-9  
 OP-Kommunikation, 8-35  
 Operandenbereiche, 8-20  
 Organisationsbaustein, Glossar-9

**P**

Parameter, 8-45, Glossar-9  
   IM 151-7 CPU, 8-44  
 Parametrietelegramm, Aufbau, 8-46  
 PC  
   Anschluss an ET 200S, 4-5  
   Voraussetzungen, 4-2, 5-2  
 PG, Glossar-10  
   Anschluss an ET 200S, 4-5  
   Funktionen, 4-9  
   Kommunikation, 8-35  
   Steckleitung, 4-4, 4-6, 5-2  
   Voraussetzungen, 4-2, 5-2  
 Priorität, OB, Glossar-9  
 Prioritätsklasse, Glossar-9  
 Probelauf, 2-1, 2-2, 2-10, 2-20  
 PROFIBUS, Glossar-9  
 PROFIBUS-Adresse, 4-3, **Glossar-10**  
 PROFIBUS-DP, Daten, 8-2  
 PROFIBUS-DP-Schnittstelle, 8-26

**PROFIBUS-Netz**

- Netzkomponenten, 4-6
- Prinzipieller Aufbau, 4-2
- Programmieren, 2-1, 2-2, 2-9, 2-17
- Programmiersoftware, 1-4
- Projektieren, IM 151-7 CPU, 7-2
- Projektiersoftware, 1-4
- Prommen, 8-17
- Prozessabbild, Glossar-10
  - der Ein- und Ausgänge, 8-21
- Prozessabbild-Aktualisierung, Bearbeitungszeit, 9-3
- Prozessalarm, 7-24, Glossar-10
- Prozessalarmreaktionszeit, 9-9
- Prozessalarmverarbeitung, 9-9
- Publisher, Glossar-10

**Q**

- Querverkehr, Glossar-10
  - siehe Direkter Datenaustausch, 4-12

**R**

- RAM to ROM, 8-17
- Reaktionszeit, 9-6
  - Diagnosealarm-, 9-9
  - kürzeste, 9-7
  - längste, 9-8
  - Prozessalarm-, 9-9
- Regeln, für Adressierung, 3-8
- Remanenter Speicher, 8-13
  - Remanenzverhalten der Speicherobjekte, 8-14
- Remanenz, 8-44
- Routing
  - Beispielanwendung, 8-40
  - Netzübergang, 8-39
  - Voraussetzungen, 8-39
  - Zugriff auf Stationen in einem anderen Subnetz, 8-38
- RUN
  - Betriebsartenschalter, 8-4
  - Betriebszustand, 8-5
  - LED, 8-5

**S**

- S7-Basiskommunikation, 8-35
- S7-Kommunikation, 8-35
- S7-Verbindungen
  - Belegen, 8-30
  - des IM 151-7 CPU, 8-33
  - Durchgangspunkt, 8-29
  - Endpunkt, 8-29
  - Verteilung, 8-32
  - zeitliche Reihenfolge beim Belegen, 8-31
- Schachtelungstiefe, Glossar-10
- Schnittstellen
  - DP-Master-Schnittstelle, 8-27
  - MPI-Schnittstelle, 8-26
  - PROFIBUS-DP-Schnittstelle, 8-26
  - Welche Geräte an welche Schnittstelle?, 8-27
- SF, LED, 8-5
- SFBs, 8-42
- SFC DPRD\_DAT, 3-7
- SFC DPWR\_DAT, 3-7
- SFCs, 8-42
- SIMATIC Micro Memory Card, 8-6
  - Eigenschaften, 8-6
  - einsetzbare MMCs, 8-7
  - Ziehen/Stecken, 8-18
- Slave, Glossar-11
- Slave-Diagnose bei Einsatz des IM 151-7 CPU als I-Slave, 7-16
- Speicher
  - Anwender-, Glossar-2
  - Arbeits-, Glossar-2
  - Backup-, Glossar-2
  - Komprimieren, 8-17
  - Lade-, Glossar-7
  - System-, Glossar-12
- Speicherbereiche
  - Arbeitsspeicher, 8-13
  - Ladespeicher, 8-12
  - Systemspeicher, 8-13
- Speicherfunktionen
  - Anwenderprogramm laden, 8-15
  - Hochladen von Bausteinen, 8-16
  - Komprimieren, 8-17
  - Laden von Bausteinen, 8-16
  - Löschen von Bausteinen, 8-16
  - Neustart, 8-19
  - Prommen, 8-17
  - RAM to ROM, 8-17
  - Urlöschen, 8-19
  - Warmstart, 8-19
- SPS, Glossar-11

Stand-alone-Betrieb, Glossar-11  
     von ET 200S, **4-5**, 4-9  
 Startereignisse, für OBs, Glossar-11  
 Stationsstatus 1 bis 3, 7-17  
 Steckplatzorientierte Adressierung der Peripheriemodule, 3-2  
 Steckplatzzuordnung, ET-200S, 3-2  
 STEP 7, Glossar-11  
     Adressieroberfläche, 3-8  
     Einstellungen, 4-9  
     IM 151-7 CPU projektieren, 7-2  
 STOP  
     Betriebsartenschalter, 8-4  
     Betriebszustand, 8-5  
     LED, 8-5  
 Subscriber, Glossar-11  
 Summenstrom, Glossar-12  
 SYNC, Glossar-12  
 Systemdatenbereich, Diagnosedaten, 7-26  
 Systemdiagnose, Glossar-12  
 Systemfunktion, SFC, Glossar-12  
 Systemspeicher, 8-13, 8-20, Glossar-12  
     Lokaldaten, 8-22  
     Operandenbereiche, 8-20  
     Prozessabbild der Ein- und Ausgänge, 8-21

## T

Taktmerker, 8-45  
 Technische Daten  
     allgemeine, 10-2  
     des IM 151-7 CPU, 10-2  
     PROFIBUS-DP, 8-2  
 Teilnehmer, Glossar-12  
 Testfunktionen, 4-9  
 Token, Glossar-13  
 Transferoperation, 3-7

## U

Übergabespeicher  
     im IM 151-7 CPU, 3-5  
     Zugriff im Anwenderprogramm, 3-7  
 Uhr, **8-28**, 8-44  
 Uhrzeitalarme, 8-44  
 Umrüsten, 2-2, 2-11  
 Umverdrahten, 12-4  
 Urlöschen, 8-19  
     CPU-interne Vorgänge, 7-6  
     IM 151-7 CPU, 7-5  
     mit Betriebsartenschalter, 8-4

## V

Montieren, 2-1, 2-3  
 Verdrahten, 2-1, 2-4  
 Verzögerung, der Ein-/Ausgänge, 9-4

## W

Warmstart, 8-19  
 Weckalarme, 8-45  
 Wegweiser  
     durch das Handbuch, vi  
     durch die ET 200S-Handbücher, 1-5

## Z

Zähler, Glossar-13  
 Zeiten, Glossar-13  
 Zugriff, auf ET 200S von PG/PC, 4-3  
 Zulassungen, iv  
 Zyklus, 8-45  
 Zykluskontrollpunkt, Glossar-13  
 Zyklusverlängerung, durch Alarme, 9-4  
 Zykluszeit, 9-2, Glossar-13  
     Aufbau, 9-2  
     verlängern, 9-3





# SIEMENS

## Produktinformation zum

11.2005

---

### Handbuch Basismodul BM 147 CPU, Ausgabe 05/2003

### Handbuch Interfacemodul IM 151-7 CPU, Ausgabe 11/2003

---

Diese Produktinformation enthält wichtige Informationen zur oben genannten Dokumentation. Sie ist als separater Bestandteil aufzufassen und in Zweifelsfällen in der Verbindlichkeit anderen Aussagen in Handbüchern und Katalogen übergeordnet.

### Größerer Arbeitsspeicher und erweitertes Nummernband für Bausteine

Der Arbeitsspeicher wurde für die Basimodule BM 147 CPU und das Interfacemodul IM 151-7 CPU erweitert. Die CPUs können jetzt größere Anwenderprogramme bearbeiten.

Für FB und FC können Sie im Anwenderprogrammen jetzt die Bausteinnummern von 0 bis 2047 verwenden.

Die Gesamtanzahl der Bausteine (FBs + FCs + DBs) bleibt unverändert bei max. 1024.

	<b>BM 147-1</b> (6ES7147-1AA11-0XB0)	<b>BM 147-2</b> (6ES7147-2AA01-0XB0)	<b>BM 147-2</b> (6ES7147-2AB01-0XB0)	<b>IM 151-7</b> (6ES7151-7AA11-0AB0)
<b>Arbeitsspeicher</b>				
• Größe	64 KByte	64 KByte	128 Kbyte	64 Kbyte
• erweiterbar	nein	nein	nein	nein
<b>Bausteine (FB, FC)</b>				
FB				
• Anzahl	max. 512	max. 512	max. 512	max. 512
• Nummernband	FB 0 ... FB 2047	FB 0 ... FB 2047	FB 0 ... FB 2047	FB 0 ... FB 2047
FC				
• Anzahl	max. 512	max. 512	max. 512	max. 512
• Nummernband	FC 0 ...FC 2047	FC 0 ...FC 2047	FC 0 ...FC 2047	FC 0 ...FC 2047



# SIEMENS

## Produktinformation zum Handbuch

---

### ET 200S Interface-Module IM 151-7 CPU

Edition 11/2003

---

Diese Produktinformation enthält wichtige Informationen zu oben genanntem Handbuch. Sie ist als separater Bestandteil aufzufassen und in Zweifelsfällen in der Verbindlichkeit anderen Aussagen in Handbüchern, Operationslisten und Getting Starteds übergeordnet.

#### Neue IM 151-7 CPU mit größerem Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher der IM 151-7 CPU wurde erweitert. Die IM 151-7 CPU kann jetzt umfangreichere Anwenderprogramme bearbeiten.

Aufgrund dieser Neuerungen wurde bei der IM 151-7 CPU die Bestellnummer geändert.

Die neue IM 151-7 CPU ist:

- in STEP7 V5.4 Service Pack 1 enthalten
- mit älteren STEP7-Versionen projektierbar:  
Die IM 151-7 CPU mit der neuen Bestellnummer kann als Hardware-Support-Package (0107) online mit STEP7 aus dem Internet herunter geladen werden. Voraussetzung ist STEP7 V5.2, Service Pack1.
- mit der Vorgänger IM 151-7 CPU projektierbar und kompatibel

Produktbezeichnung		Bestellnummer	FW-Stand ≡	Arbeitsspeicher	Arbeitsspeicher remanent *	Hardwareupdate
bisher	IM 151-7 CPU	6ES7151-7AA11-0AB0	V2.1.10	64 KB	64 KB	--
neu	IM 151-7 CPU	6ES7151-7AA13-0AB0	V2.1.10	96 KB	64 KB	0107

\* Maximale Größe des remanenten Arbeitsspeichers für remanente Datenbausteine

