Ausbildungsunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (T I A)

MODUL 8

Fehlerdiagnose / Fehlerbehandlung

Diese Unterlage wurde von Siemens A&D FEA (Automatisierungs– und Antriebstechnik Forschungs, Entwicklungs– und Ausbildungsstätten) zu Ausbildungszwecken erstellt. Siemens übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten gestattet. Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch Siemens A&D FEA (Hr. Knust: E-Mail: michael.knust@hvr.siemens.de). Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Wir danken der Fa. Michael Dziallas Engineering und den Lehrkräften von beruflichen Schulen sowie weiteren Personen für die Unterstützung bei der Erstellung der Unterlage.

SEITE:

1.	Vorwort	4
2.	Diagnose	6
2.1	Hardwarediagnose	6
2.2	Diagnosemeldungen	10
3.	Fehlerarten	13
3.1	Synchronfehler	13
3.2	Asynchronfehler	18



Information



Programmierung

Hinweise



1. VORWORT

Das Modul 8 ist inhaltlich der Lehreinheit ,**Weiterführende Funktionen der STEP 7-Programmierung**' zugeordnet.



Lernziel:

Der Leser soll in diesem Modul die Vorgehensweise bei der Fehlerdiagnose kennen lernen. Dabei werden folgende Themen behandelt:

- Diagnosefunktionen in STEP 7
- Fehlerarten und dazugehörige Organisationsbausteine
- Arten von Organisationsbausteinen

Voraussetzungen:

Für die erfolgreiche Bearbeitung dieses Moduls wird folgendes Wissen vorausgesetzt:

- Kenntnisse in der Handhabung von Windows 95/98/NT
- Grundlagen der SPS- Programmierung mit STEP 7 (z.B. Modul 3 ,Startup' SPS- Programmierung mit STEP 7)
- Test- und Online- Funktionen in STEP 7 (z.B. Modul 8 Test- und Online- Funktionen)

Vorwort	Diagnose	Fehlerarten	

Benötigte Hardware und Software

- 1 PC, Betriebssystem Windows 95/98/NT mit
- Minimal: 133MHz und 64MB RAM, freier Plattenspeicher ca. 65 MB
- Optimal: 500MHz und 128MB RAM, freier Plattenspeicher ca. 65 MB
- 2 Software STEP 7 V 5.x
- 3 MPI- Schnittstelle für den PC (z.B. PC- Adapter)
- 4 SPS SIMATIC S7-300
 - Beispielkonfiguration:
 - Netzteil: PS 307 2A
 - CPU: CPU 314
 - Digitale Eingänge: DI 16x DC24V
 - Digitale Ausgänge: DO 16x DC24V / 0,5 A



Vorwort	Diagnose	Fehlerarten	

2 DIAGNOSE

Im folgenden sollen Diagnosefunktionen vorgestellt werden die Sie z.B. mit dem STEP 7- Projekt ,Startup' aus Modul 3 - ,Startup' SPS- Programmierung mit STEP 7 testen können.

2.1. DIE HARDWAREDIAGNOSE



i

Mit Hilfe der **,Hardwarediagnose'** im SIMATIC Manager erhalten Sie schnell eine Überblick über den Aufbau und Systemzustand des Automatisierungssystems.

1 Der Aufruf erfolgt, nachdem in einem Projekt aus dem bereits Bausteine in die CPU geladen wurden im **,SIMATIC Manager'** der Ordner **,Bausteine'** angewählt wird. (\rightarrow Bausteine)

J 🚁 ⊞1 🐖 🔥 🗐 🖬	TEP7\S7proj\start	12 222 L	_ Cein F
 → Startup → Startup → Startup → Quellen → Bausteine 	t⊒ 0B1	⊕ FC1	

Vorwort Diagnose Fehlerarten



2 Nun kann über das Menü ,**Zielsystem'** die Anwendung ,**Hardware diagnostizieren'** aufgerufen werden. (\rightarrow Zielsystem \rightarrow Hardware diagnostizieren)

Hilbert	HEROMOTORY AND ADDRESS							
ENABUR	sberechtig	NAGA -						
Laden				Ctrl+L				
Laden in	1 <u>P</u> G							
Station I	aden in P	G						
MV Ziel	<u>ust</u> ein va	Waltern						
Erreichb	iare <u>T</u> eilne	hmer an	zeigen					
CPU-Me	CPU-Meldungen							
Entoevit	Eoroevene onzeigen Variable beobachten/steuem							
⊻ariable								
Baugrup	Baugruppenzustand							
Betriebs	Betriebszustand							
Urlösch	en							
Uhrzeit ;	stellen							
BAM na	ich ROM I	kopieren						
Ledenii	EFROM	Memory	Card aut	1FU				
PROFIB	US- <u>A</u> dres	se verge	ben					
PE/F C	capitalitiem							
PG/PCs	Zlaatdri in	g euthet	em					
Betriebs	system a <u>k</u>	tualisiere	an.a.					
Hardwa	re diagnos	tizieren						

3. Nach dem Aufruf der Hardware Diagnose wird eine **,Schnellansicht'** eingeblendet. Die Schnellansicht zeigt die CPU und gestörte Baugruppen. Das Bild hier zeigt den Betriebszustand der CPU (RUN) und die fehlerbehaftete Baugruppe SM- digital.

Über die Schaltfläche **,Baugruppenzustand'** erreichen Sie den Dialog **,Baugruppenzustand'** der von Ihnen markierten und deshalb blau unterlegten Baugruppe. Für die Digitalbaugruppe sieht das dann z.B. folgendermaßen aus. (\rightarrow Baugruppenzustand)

Baugruppe	Adr.	DP	B	S	Baugruppenzustand.
SM digital	AO	•	0	4	
					Station online offnen
					Aktualisieren

Vorwort	Diagnose	Fehlerarten



4. Die Registerkarte **,Allgemein'** zeigt den Betriebszustand und den Status der Digitalbaugruppe. Die Bestellnummer, Rack- und Steckplatznummer sowie die Adresse der Baugruppe werden im mittleren Bereich des Fensters angezeigt.

Im Bereich ,**Status'** meldet die Baugruppe den aufgetretenen Fehler, in diesem Fall liegt eine "**Soll-/Ist-Abweichung**" der Baugruppe vor. Hilfe zum Fehlerereignis finden Sie unter der Schaltfläche ,**Hilfe'**. Der Baugruppenzustand wird dann wieder mit dem Button ,**Schließen'** geschlossen

 $(\rightarrow Schließen)$

i: [Fehler us: Fehler gemein]	411C300(1))CP0315-2.0P157	Program Betriebszustand der Betriebszustand der	CPO: RUN Bgr.:
Bezeichnung:	D016xDC24V/0.5A	Systemkennung:	
Version:	Bestell-Nr. / Bezeichn 6ES7 322-18H00-0AA0	Komponente	Ausgabestand
Baugruppenträger.	0	Adresse:	A 0
Steckplatz:	4	Baugruppenbreite	1
<u>S</u> tatus:	Baugruppe nicht verfügbar Soll-/Ist-Abweichung: (gesteckter und konfiguriert - Soll-Typ: Digitalbaugruppe - Ist-Typ: Digitalbaugruppe	(Peripheriezugriffs- oder Parametri er Baugruppentyp stimmen hicht i (6ES7 322-18H00-0AA0) (Bestell-Nr. = ???)	erfehler) iberein)



Hinweis: Beheben Sie z.B. diesen Fehler durch Tauschen der Baugruppe in der Hardwarekonfiguration und Laden Sie die neue Konfiguration in die CPU.



5. Dann soll noch ebenfalls über die Schaltfläche ,**Baugruppenzustand**' der Baugruppenzustand der CPU geöffnet werden. (→ Baugruppenzustand)

Baugruppe	Adr.	DP	R	S	Baugruppenzustand.
CPU	-	-	0	2	
g SM digital	AU	3 5	U	∋: 4 °	
					Station online öffnen
					Aktualisieren

6. Der Baugruppenzustand der CPU teilt sich in acht verschiedene Registerkarten, an dieser Stelle soll nur die Registerkarte ,**Diagnosepuffer**' betrachtet werden. Die Karte zeigt im Feld ,**Ereignisse**' die laufende Ereignisnummer mit Datum und Uhrzeit. In der Spalte ,**Ereignis**' befindet sich eine Kurzbeschreibung zum Ereignis. Angezeigt werden Zustandswechsel der CPU sowie aufgetretene Fehler. Das vierte Ereignis lautet ,**Parametrierfehler**'. Die genau Fehlerdefinition erfolgt im unteren Fensterbereich durch eine ,**Ereignis-ID**' und eine Beschreibung der Fehlerart. Anhand dieses Diagnosepuffers in der CPU ist es möglich Fehlerquellen zu erkennen und zu beseitigen. (→ Diagnosepuffer)

reia	nisse:	(or Lobelche	a Transmithanna Transmithan
Nr.	Uhrzeit	Datum	
1	09:38:59:556	06.10.99	Betriebszustandsübergang von ANLAUF nach RUN
2	09:38:59:550	06.10.99	Manuelle Neustart (Warmstart)-Anforderung
3	09:38:59:513	06.10.99	Parametriertehler
4	09:38:59:473	06.10.99	Betriebszustandsübergang von STOP nach ANLAUF
5	09:38:56:081	06.10.99	Parametrierfehler
6	09:38:55:672	06.10.99	STOP durch PG-Stop-Bedienung oder wegen SFB 20 "STOP"
7	09:08:47:854	06.10.99	Betriebszustandsübergang von ÄNLAUF nach RUN
8	09:08:47:848	06.10.99	Manuelle Neustart (Warmstart)-Anforderung 📃 💆
etai	ls zum Ereignis:	3 von 10	Ereignis-ID: 16# 5961
		PU-Baugrup	penparametern –

V	orwort	Diagnose	Fehlerarten

2.2 DIAGNOSEMELDUNGEN

Mit Hilfe der Diagnosemeldungen besteht die Möglichkeit, bei sporadischen Fehlern in der Anlage sofort eine Fehlermeldung auszugeben. Die Meldungen lassen sich an einem Programmiergerät oder einem Bedien- und Beobachtungsgerät, z.B. ein Operator oder Touch Panel, anzeigen. Sobald die CPU durch einen Fehler in Stop geht, wird am PG oder OP ein Meldefenster eingeblendet.



i

Um die Diagnosemeldungen anzuzeigen gehen sie folgendermaßen vor:

1. Wechseln in den ,**SIMATIC Manager'** und Wählen Sie den Ordner ,**S7 Programm(1)'** an. (\rightarrow S7-Programm(1))



Vorwort Diagnose Fehlerarten



2. Öffnen Sie über das Menü ,**Zielsystem**' die ,**CPU Meldungen**' (\rightarrow Zielsystem \rightarrow CPU-Meldungen)



3. Dann werden alle angemeldeten CPUs und S7-Programme angezeigt. Aktivieren Sie die Kontrollkästchen ,**W**' und ,**A**'. (\rightarrow W \rightarrow A)



i

•

Bedeutung der Abkürzung W:

• Klicken Sie dieses Feld an, um das Melden von Sytemdiagnose- bzw.

Anwenderdiagnosemeldungen zu aktivieren. Ein weiterer Klick deaktiviert das Melden.

Bedeutung der Abkürzung A:

• Klicken Sie dieses Feld an, um das Melden von Betriebs- und Störmeldungen (ALARM_S/SQ) zu aktivieren. Ein weiterer Klick deaktiviert das Melden. Die Applikation ,CPU Melden' prüft, ob die jeweilige Baugruppe den ALARM_S bzw. den ALARM_SQ überhaupt unterstützt. Wenn dies nicht der Fall ist, so wird eine Meldung ausgegeben



Hinweis: Nach jedem Urlöschen muss die Meldungsanzeige neu aktiviert werden !

4.



Wählen Sie die **,Einstellungen'** des Archivs. (\rightarrow Extras \rightarrow Einstellungen)

🚰 CPU Melden	_ 🗆 ×
Datei Bearbeiten Zielsystem Ansicht Extras Hille	
📸 🖽 🎵 🗇 📽 🎒 🕅 👷 Einstellungen Ctrl+Alt+E	
W A Baugruppe	4
🔽 🔽 startup\S7-Programm(1)	

5. Legen Sie hier die ,Größe' des ,Archivs' fest oder wählen Sie ,Archiv leeren'. (\rightarrow Größe \rightarrow Archiv leeren \rightarrow OK)

röße:	300 🚔	Archiv leeren
lugrupper	-	
Liste de	r angemeldeten <u>B</u> augruppen be	em Beenden speichern
Verbind	ungszustand beim Starten <u>w</u> ied	erherstellen
nan prone por	And the second se	

6. Alle ankommenden Meldungen werden nun angezeigt.

🚰 CPU Melden						×
Datei Bearbeiten	Zielsystem Ansicht	Egtras <u>H</u> ilfe				
se s 1	N?					
Ereignis-ID; Datum: Progrämm: STOP durch PG-Stop Bisheriger Betriebszus Angeforderter Betrieb;	16# 4304 07.10.99 Fehler_1\SIMATIC Bedienung oder we tand: RUN szustand: STOP (inte	Zeit: 300(1)\CPU315 gen SFB 20 ''ST(sm)	12:39:00:666 -2 DP\S7-Programm(1) DP''			
Ereignis-ID: Datum: Programm: STOP durch Program Verursacher OB: 11 FC-Nummer: 5 Bausteinadresse: 3 Bisheriger Betriebzu Angeforderter Betriebzu	16# 4562 07.10.99 Fehler, 1\SIMATIC miertehler (0B nicht Prioritätsklasse: 1 2 tand: RUN szustand: STOP (inte	Zeit: : 300(1)\CPU315 geladen oder nic ern)	12:39:40:712 -2 DP\S7-Programm(1) ht möglich, bzw. kein FRB vorhand	len)		
Bereit			Meldung 1 von 6 vormark	iert	NUM	1

Vorwort	Diagnose	Fehlerarten	

3 **FEHLERARTEN**

i

In den S7-300 CPUs gibt es Fehlerorganisationsbausteine, die aufgerufen werden wenn ein Fehler auftritt. Ist dieser Baustein dann nicht in der CPU vorhanden, so geht diese in STOP. Dieser Aufruf wird auch in dem Diagnosepuffer der CPU angezeigt. Die Fehler werden in zwei Fehlerkategorien unterteilt:

Synchronfehler

Ein Synchronfehler wird vom Betriebssystem der CPU generiert, wenn in unmittelbarem Zusammenhang mit der Programmbearbeitung ein Fehler auftritt. Synchronfehler unterteilen sich in Programmierfehler und Zugriffsfehler. Tritt ein Synchronfehler auf, ruft das Betriebssystem den zugehörigen Fehlerorganisationsbaustein auf.

Asynchronfehler

Asynchronfehler sind Fehler, die unabhängig von der Programmbearbeitung auftreten können. Tritt ein Asynchronfehler auf, ruft das Betriebssystem einen Fehlerorganisationsbaustein auf.

3.1 **SYNCHRONFEHLER**

1

Synchrone Fehler werden direkt bei der Bearbeitung einer Anweisung festgestellt. Wird zum Beispiel im Programm ein Bausteinaufruf CALL FC 10 programmiert und ist dieser Baustein nicht vorhanden, dann ist ein Synchronfehler aufgetreten, das Automatisierungssystem geht in den Stopzustand, die rote SF LED (Sammelfehler) leuchtet.

Ein Fehler OB ist ein Organisationsbaustein der das Verhalten der CPU im Fehlerfall bestimmt. Bei einem Programmierfehler wird der Organisationsbaustein OB121 und bei einem Zugriffsfehler der Fehler OB122 aufgerufen. Ist kein Organisationsbaustein in der CPU vorhanden, so wird im Fehlerfall der Stopzustand erreicht.

3.1.1 BEISPIEL FÜR EINEN PROGRAMMIERFEHLER



SIEMENS

KOP/AWL/FUP - [FC5 Fehl → Datei Bearbeiten Einfügen Zi	er_1\SIMATII elsystem Test	Ansicht	CPU315-2 DI Extras Fenste	P] er Hilfe	_ 🗆 ×
FC5 : Programmfehler					-
	UT -DB10.1)BMO			
MW2U — IN E	NOI-				

In der Funktion 5 wird das Merkerwort 20 im Datenbaustein 10, beginnend bei Wort 0, gespeichert. Der Datenbaustein 10 ist nicht in der CPU vorhanden. Da kein Fehler OB programmiert ist, wird die CPU beim Aufruf des FC 5 in den Stopzustand übergehen.

Aufgabe zu diesem Programmierfehler:

1. Programmieren Sie den Fehler in FUP in den FC5



2. Programmieren Sie den Bausteinaufruf in AWL im OB1

Call FC 5

3. Laden Sie die Bausteine in die CPU

Vorwort

Diagnose

Fehlerarten



4. Lesen Sie den Diagnosepuffer aus

Der Diagnosepuffer zeigt Ihnen unter der Spalte **,Ereignis**' die Meldung **,Stop durch Programmierfehler (OB nicht geladen oder ...)**' beim Ereignis Nummer 1 an. Das Ereignis Nummer 2 meldet **,Datenbaustein nicht geladen**'.

Im Fenster **,Details zum Ereignis'** kann der Verursacher der Meldung, in diesem Fall OB1 und FC5, abgelesen werden. Die Anzeige im Fenster erfolgt über einen Mausklick auf das Ereignis. Die Schaltfläche **,Baustein öffnen'** öffnet den Baustein online, der Cursor springt an die Stelle, an welcher der Fehler aufgetreten ist.

reigi	nisse:		-
Nr.	Uhrzeit	Datum	Ereignis
1	12:48:18:088	06 10 99	STUP durch Programmiertehler (UB nicht geladen oder nicht
2	12:48:18:087	06.10.99	DB nicht geladen
3	12:47:40:780	06.10.99	Betriebszustandsubergang von ANLAUF nach HUN
4	12:47:40:775	06.10.99	Manuelle Neustart (Warmstart) Anforderung
5	12:47:40:705	06.10.99	Betriebszustandsubergang von STUP nach ANLAUF
6	12:47:36:789	06.10.99	STOP durch PG-Stop-Bedienung oder wegen SFB 20 "STOP"
7	12:46:32:436	06.10.99	Betriebszustandsubergang von ANLAUF nach HUN
8	12:46:32:430	06.10.99	Manuelle Neustart (Warmstart)-Anforderung
etai	ls zum Ereignis: 👌	l von 100	Ereignis ID: 16# 4562
5TO /eru C-N Baus Bishe	P durch Program rsacher DB: 1 F ummer: 5 teinadresse: 2 ariger Betriebszust	nierfehler (OE rioritätsklasse and: RUN	nicht geladen oder nicht möglich, bzw. kein FRB vorhanden)

5. Die Schaltfläche ,Hilfe zum Ereignis' bietet Tips zur Fehlerbeseitigung.



\triangle

Hinweis: Der Fehler kann Beseitigt werden durch Programmieren eines Fehler OB121 oder Durch Laden des Datenbaustein 10. Der Fehler OB121 beseitigt nicht die Fehlerursache, er verhindert nur den Stopzustand der CPU.

Vorwort

Fehlerarten

Diagnose

3.1.2 PROGRAMMIEREN DES FEHLER OB 121



SIEMENS

1. Der Organisationsbaustein wird eingefügt im Bausteincontainer über den Menüpunkt **Einfügen' ,S7 Baustein' ,Organisationsbaustein'**. (Einfügen S7-Baustein Organisationsbaustein)

다 🗃 📰 🐖	Station . Subnete	100		ബ 🛛 < Kein F
💱 startup C:\	Bregterinn	k	roj\startup	_ 0 >
🖂 🎒 startup	<u>9</u> 7 Software	R	B1 🔂 FC1	
🖂 🚮 S7-Pro	S7- <u>B</u> austein	Þ	1 Organisationsbaustein	
	M7-Software	- K	2 Funktionsbaustein	
	Symboliabelle Extense Grande		3 Funktion 4 Datenbaustein	
	ertholing (also be		5 Datentyp	
2	White Elbrekt	8	<u>5</u> Variablentabelle	
		-		

2. Im Dialog **,Eigenschaften Organisationsbaustein'** geben Sie den Namen ,OB 121' und die Programmiersprache **,FUP**['] ein. (OB121 FUP OK)

igenschaften - Organisa	ationsbaustein	
Allgemein - Teil 1 Allgeme	in - Teil 2 Attribute	
<u>N</u> ame:	OB121	
<u>E</u> rstellsprache: Symbolischer Name: Symbolikommentar:	FUP	
Projektpfad.	[1
Speicherort des Projekts:	C:\SIEMENS\STEP7\S7pro	i\Fehler_1
Erstellt am	Code 06.10.1999 13:22:07	Schnittstelle
∠uretzt geandert am: Kommentar:	06.10.1333 13:22:07	06.10.1333 13.22.07
		<u></u>
OK		Abbrechen Hilfe

Vorwort	Diagnose	Fehlerarten



3. Wenn Sie den OB 121 in das Automatisierungssystem laden und einen Neustart durchführen, wird die CPU nicht in den Stopzustand übergehen. Der Sammelfehler wird über die SF LED an der CPU angezeigt und im ,**Diagnosepuffer**' erscheint eine neue Fehlermeldung .

teint	uisse:	1	
Nr	Uhrzeit	Datum	Ereignis
1	13:24:50:943	06.10.99	Bereichslängenfehler beim Schreiben
2	13:24:50:942	06.10.99	DB nicht geladen
3	13:24:50:940	06.10.99	Bereichslängenfehler beim Schreiben
4	13:24:50:940	06.10.99	DB nicht geladen
5	13:24:50:938	06.10.99	Bereichslängenfehler beim Schreiben
6	13:24:50:937	06.10.99	DB nicht geladen —
7	13:24:50:936	06.10.99	Bereichslängenfehler beim Schreiben
8	13:24:50:935	06.10.99	DB nicht geladen
etai	s zum Ereignis: 👌	1 von 10	Ereignis-ID: 16# 2523
Berei Blob DB-N Priori nterr	chslängen/ehlert al -DB , Wortzugri lummer: 121 tätsklasse: 1 her Fehler, komme	beim Schreibe If, Zugriffsan endes Ereigni	n tresse: 0

Die Fehlermeldungen lauten **,Bereichslängenfehler beim Schreiben**', der Verursacher ist ein Globaldatenbaustein und **,Datenbaustein nicht geladen**', Verursacher ist der **,DB10**'.

Beheben des Programmierfehlers:

- 1. Legen Sie den Datenbaustein 10 an
- 2. Übertragen Sie den Datenbaustein
- 3. Führen Sie einen Neustart durch
- 4. Kontrollieren Sie das Ergebnis

Ergebnis:

Die SF-LED an der CPU erlischt, der Fehler ist beseitigt.

Vorwort	Diagnose	Fehlerarten	

3.1.3 ZUGRIFFSFEHLER



Ein Zugriffsfehler wird durch einen Direktzugriff auf eine defekte oder nicht vorhandene Baugruppe ausgelöst.

Das Betriebssystem ruft bei einem Zugriffsfehler den OB 122 auf, ist dieser nicht vorhanden geht die CPU in den Stopzustand über.

3.2 ASYNCHRONE FEHLER



Asynchrone Fehler lassen sich keiner bestimmten Programmstelle zuordnen, d.h. sie treten asynchron zur Programmbearbeitung auf.

Fehlerart	Beispiel	Fehler OB
Zeitfehler	Überschreiten der max. Zykluszeit	OB 80
Stromversorgungsfehler	Ausfall der Pufferbatterie	OB 81
Diagnosealarm	Drahtbruch am Eingang einer diagnosefähigen Baugruppe	OB 82
Ziehen/Stecken-Alarm	Ziehen/Stecken einer Baugruppe	OB 83
CPU- Hardwarefehler	Fehler bei der Schnittstelle zum MPI- Netz, zum internen Kommunikationsbus (K-Bus) oder zur Anschaltung für Dezentrale Peripherie	OB 84
Programmablauffehler	Startanforderung für einen nicht geladenen OB, Baugruppe defekt	OB 85
Baugruppenträgerausfall (nur S7-400)	Ausfall des Baugruppenträgers bei der S7-400	OB 86
Kommunikationsfehler	Falsche Telegrammerkennung	OB 87

Vorwort

Fehlerarten