

Fehlersichere Steuerungen

SIMATIC Safety Integrated

Passivierung und Wiedereingliederung von F-Peripherie
am Beispiel der ET 200S

Funktionsbeispiel Nr. AS-FE-I-011-V10-DE



safety INTEGRATED



SIEMENS

Vorbemerkung

Die Funktionsbeispiele zum Thema „Safety Integrated“ sind funktionsfähige und getestete Automatisierungskonfigurationen auf Basis von A&D-Standardprodukten für die einfache, schnelle und kostengünstige Realisierung von Automatisierungsaufgaben in der Sicherheitstechnik. Jedes der vorliegenden Funktionsbeispiele deckt dabei eine häufig vorkommende Teilaufgabe einer typischen Kundenproblemstellung innerhalb der Sicherheitstechnik ab.

Neben der Aufzählung aller benötigten Soft- und Hardwarekomponenten und Beschreibung deren Verschaltung miteinander, beinhalten die Funktionsbeispiele getesteten und kommentierten Code. Damit können die hier beschriebenen Funktionalitäten innerhalb kurzer Zeit nachgestellt und so auch als Basis für individuelle Erweiterungen genutzt werden.

Wichtiger Hinweis

Die Safety Funktionsbeispiele sind unverbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung sowie jeglicher Eventualitäten. Die Safety Funktionsbeispiele stellen keine kundenspezifische Lösungen dar, sondern sollen lediglich Hilfestellung bieten bei typischen Aufgabenstellungen. Sie sind für den sachgemäßen Betrieb der beschriebenen Produkte selbst verantwortlich.

Diese Safety Funktionsbeispiele entheben Sie nicht der Verpflichtung zu sicherem Umgang bei Anwendung, Installation, Betrieb und Wartung. Durch Nutzung dieser Safety Funktionsbeispiele erkennen Sie an, dass Siemens über die oben beschriebene Haftungsregelung hinaus nicht für etwaige Schäden haftbar gemacht werden kann. Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen an diesen Safety Funktionsbeispielen jederzeit ohne Ankündigung durchzuführen. Bei Abweichungen zwischen den Vorschlägen in diesen Safety Funktionsbeispielen und anderen Siemens Publikationen, wie z.B. Katalogen, hat der Inhalt der anderen Dokumentation Vorrang.

Konventionen im vorliegenden Dokument

Im Text verwendete Begriffe

Tabelle 1-1

Begriff	Erläuterungen
„Sicherheitstechnik“ „F-Technik“	Beide Begriffe haben die gleiche Bedeutung.
„fehlersicher“ „F-“	Beide Begriffe haben die gleiche Bedeutung. Beispiel: „F-DI“ ist gleichbedeutend mit „fehlersichere digitale Eingabebaugruppe“.
Anwenderprogramm Sicherheitsprogramm Standardprogramm	Die drei Begriffe stehen für das STEP7-Programm in der F-CPU. Das gesamte STEP7-Programm ist das „Anwenderprogramm“. Es besteht aus dem „Sicherheitsprogramm“ und dem „Standardprogramm“.
F-System	Im Dokument wird der Begriff „F-System“ als Sammelbegriff für „Betriebssystem der F-CPU“ und „Betriebssystem der F-Peripheriebaugruppe“ verwendet. Der Begriff wird benötigt, um im Text folgendes unterscheiden zu können: <ul style="list-style-type: none"> • Aktion durch den Anwender (z.B. Betätigung eines Quittiertasters) • Aktion durch das Betriebssystem der F-CPU oder der F-Peripheriebaugruppe (z.B. Passivierung einer F-Peripheriebaugruppe)

Farbcode für Hintergrundfarben

Tabelle 1-2

Hintergrundfarbe	Bedeutung
hellblau	Standard Anwendung, Standardprogramm
hellgelb	Sicherheitsgerichtete Anwendung, Sicherheitsprogramm

Bezeichnungen von Prozesssignalen

Für die Bezeichnungen von Prozesssignalen werden im vorliegenden Dokument und im Beispielcode Großbuchstaben verwendet.

Beispiel: „ACTUATOR“ bezeichnet ein Prozesssignal

Inhaltsverzeichnis

1	Gewährleistung, Haftung und Support	6
2	Automatisierungsfunktion	7
2.1	Gültigkeitsbereich des Funktionsbeispiels	7
2.2	Funktionalität des Funktionsbeispiels	7
2.3	Vorteile / Kundennutzen	8
3	Erforderliche Komponenten	9
4	Aufbau und Verdrahtung	10
4.1	Übersicht zum Hardwareaufbau	10
4.2	Verdrahtung der Hardwarekomponenten	11
4.3	Übersicht der Eingänge und Ausgänge	13
4.4	Funktionstest	14
4.5	Wichtige Einstellungen an den Hardwarekomponenten	15
4.5.1	Übersicht zur Konfiguration	15
4.5.2	Einstellungen der CPU 315F-2 DP	16
4.5.3	Einstellungen der F-DI	17
4.5.4	Einstellungen der F-DO	18
5	Leistungs Eckdaten	19
6	Beispielcode	20
6.1	Download Beispielcode	20
6.2	Realisierte Funktionen im Beispielcode	21
6.2.1	Szenario: Normalbetrieb	22
6.2.2	Szenario: Manuelle Wiedereingliederung	23
6.2.3	Szenario: Automatische Wiedereingliederung	24
6.2.4	Szenario: F-Kommunikationsfehler	25
6.2.5	Überblick zu den Szenarien	26
6.3	Beschreibung des STEP 7-Programmes	28
6.3.1	Zusammenspiel der STEP 7-Bausteine	28
6.3.2	Beschreibung: F-Peripherie-Datenbausteine	29
6.3.3	Beschreibung: OB1	29
6.3.4	Beschreibung: OB35	29
6.3.5	Beschreibung: FB1, DB2 (START)	30
6.3.6	Beschreibung: FCALL	31
6.3.7	Beschreibung: F-PB (COORDINATION)	31
6.3.8	Beschreibung: FB2, DB3 (MODE)	32
6.3.9	Beschreibung: FB3, DB4 (REINTEGRATION)	34
6.3.10	Beschreibung: FB 215, DB1 (F_ESTOP1)	37
6.4	Bedienungsanleitung zum Beispielcode	38
6.4.1	Bedienung: Normalbetrieb	39

6.4.2	Bedienung: Manuelle Wiedereingliederung	40
6.4.3	Bedienung: Automatische Wiedereingliederung	41
6.4.4	Bedienung: F-Kommunikationsfehler	42
7	Hintergrundwissen zum Funktionsbeispiel	43
7.1	F-Peripheriebaugruppe	44
7.1.1	Was sind fehlersichere Peripheriebaugruppen?	44
7.1.2	Wie greift der Anwender auf die Eingänge und Ausgänge zu?	44
7.2	F-Peripherie-Datenbaustein	45
7.2.1	Was ist ein F-Peripherie-Datenbaustein?	45
7.2.2	Wozu benötigt der Anwender den F-Peripherie-Datenbaustein?	46
7.2.3	Wie ist der F-Peripherie-Datenbaustein aufgebaut?	46
7.3	Passivierung (baugruppenweit oder kanalweise)	49
7.3.1	Was passiert bei einer Passivierung?	49
7.3.2	Welche Arten von Passivierung gibt es?	50
7.3.3	Wie wird „kanalweise Passivierung“ realisiert?	51
7.4	Wiedereingliederung (baugruppenweit oder kanalweise)	52
7.4.1	Was passiert bei einer Wiedereingliederung?	52
7.4.2	Welche Arten von Wiedereingliederung gibt es?	52
7.5	Abläufe bei Passivierung und Wiedereingliederung	54
7.5.1	Ablauf: Kanal-/ Baugruppenfehler, automatische Wiedereingliederung	55
7.5.2	Ablauf: Kanal-/ Baugruppenfehler, manuelle Wiedereingliederung	56
7.5.3	Ablauf: F-Kommunikationsfehler	57
7.5.4	Ablauf: Sicherheitsprogramm	58
7.5.5	Ablauf: Gruppenpassivierung	59

1 Gewährleistung, Haftung und Support

Für die in diesem Dokument enthaltenen Informationen übernehmen wir keine Gewähr.

Unsere Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, für durch die Verwendung der in diesem Safety Funktionsbeispiel beschriebenen Beispiele, Hinweise, Programme, Projektierungs- und Leistungsdaten usw. verursachte Schäden ist ausgeschlossen, soweit nicht z.B. nach dem Produkthaftungsgesetz in Fällen des Vorsatzes, der grober Fahrlässigkeit, wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit, wegen einer Übernahme der Garantie für die Beschaffenheit einer Sache, wegen des arglistigen Verschweigens eines Mangels oder wegen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten zwingend gehaftet wird. Der Schadensersatz wegen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit vorliegt oder wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit zwingend gehaftet wird. Eine Änderung der Beweislast zu Ihrem Nachteil ist hiermit nicht verbunden.

Copyright© 2006 Siemens A&D. Weitergabe oder Vervielfältigung dieser Applikationsbeispiele oder Auszüge daraus sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich von Siemens A&D zugestanden.

Bei Fragen zu diesem Beitrag wenden Sie sich bitte über folgende E-Mail-Adresse an uns:

csweb@ad.siemens.de

2 Automatisierungsfunktion

2.1 Gültigkeitsbereich des Funktionsbeispiels

Das Funktionsbeispiel gilt für folgende Randbedingungen:

Hardware:

- CPU 315F-2 DP, mit PROFIsafe Peripheriebaugruppen ET 200S

Software:

- STEP 7 V5.3 + SP3
- S7 Distributed Safety V5.4, und S7 F Configuration Pack V5.4 + SP1

2.2 Funktionalität des Funktionsbeispiels

Aufgabenstellung

Mit dem fehlersicheren System „S7 Distributed Safety“ werden Sicherheitsfunktionen an Maschinen realisiert. Von der ordnungsgemäßen Funktion des Systems „S7 Distributed Safety“ hängen somit die Gesundheit von Menschen und die Unversehrtheit von Maschinen ab.

Das System „S7 Distributed Safety“ muss sich im Fehlerfall so verhalten, dass die Maschine in einem sicheren Zustand bleibt, oder in einen sicheren Zustand gebracht wird. So wird zum Beispiel bei einem Fehler an der F-Peripherie (z.B. Drahtbruch bei Aktor oder Sensor) die betroffene F-Peripherie in den sicheren Zustand gebracht, sie wird „passiviert“.

Das Funktionsbeispiel soll „Passivierung“ und „Wiedereingliederung“ von F-Peripherie im System „S7 Distributed Safety“ demonstrieren.

Lösung

An konkreten Beispielen aus der Praxis wird das Verhalten von „S7 Distributed Safety“ gezeigt, wenn Fehler an der F-Peripherie auftreten:

- *Kanalweise* Passivierung durch Drahtbruch an einer F-DO.
Manuelle Wiedereingliederung nach Fehlerbeseitigung.
- *Baugruppenweite* Passivierung durch Drahtbruch an einer F-DI.
Automatische Wiedereingliederung nach Fehlerbeseitigung.
- Passivierung der F-Peripherie durch Unterbrechung der Verbindung zwischen F-CPU und dezentraler Station.
Wiedereingliederung nach Fehlerbeseitigung.

Neben der praktischen Anwendung vermittelt das Funktionsbeispiel umfangreiches Hintergrundwissen zu den Themen „Passivierung“ und „Wiedereingliederung“.

Hinweis

Die im Funktionsbeispiel gewählte Kombination aus Art der Passivierung (kanalweise, baugruppenweit), Typ der F-Baugruppe (F-DO, F-DI), und Art der Wiedereingliederung (manuell, automatisch) ist beispielhaft. Es sind auch andere Kombinationen realisierbar.

2.3 Vorteile / Kundennutzen

Die Funktionen „Passivierung“ und „Wiedereingliederung“ von „S7 Distributed Safety“ leisten folgendes:

- Fehler an der F-Peripherie führen in einen sicheren Zustand.
- F-Baugruppen können komplett oder kanalweise passiviert werden.
- Wenn eine F-Baugruppe passiviert, können weitere F-Baugruppen „zwangsweise“ mit passiviert werden.
- Nach Fehlerbeseitigung erfolgt die Wiedereingliederung erst nach Quitting durch den Anwender. In Fällen, bei denen ein automatischer Anlauf der Anlage ausgeschlossen ist, kann auch automatisch wieder eingegliedert werden.

3 Erforderliche Komponenten

Im Kapitel finden Sie eine Übersicht der für das Funktionsbeispiel benötigten Hardwarekomponenten und Softwarekomponenten.

Hardwarekomponenten

Tabelle 3-1

Komponente	Typ	MLFB/Bestellangaben	Anz	Hersteller
Stromversorgung	PS307 5A	6ES73071EA00-0AA0	1	SIEMENS
S7-CPU, einsetzbar für Sicherheitsanwendungen	CPU 315F-2 DP	6ES7315-6FF01-0AB0	1	
Micro Memory Card	MMC 512 KByte	6ES7953-8LJ10-0AA0	1	
Interface Module für ET 200S	IM 151 High Feature	6ES7151-1BA01-0AB0	1	
Powermodul für ET 200S	PM-E DC24..48V AC24..230V	6ES7138-4CB10-0AB0	2	
Elektronikmodul für ET 200S	4 DI, DC 24V, Standard	6ES7131-4BD01-0AA0	1	
Elektronikmodul für ET 200S	4 DO, DC 24V/0,5A, Standard	6ES7132-4BD01-0AA0	1	
Elektronikmodul für ET 200S	4/8 F-DI, DC 24V, PROFIsafe	6ES7138-4FA02-0AB0	1	
Elektronikmodul für ET 200S	4 F-DO, DC24V/2A, PROFIsafe	6ES7138-4FB02-0AB0	1	
Terminalmodul für ET 200S	TM-P15C22-01	6ES7193-4CE10-0AA0	2	
Terminalmodul für ET 200S	TM-E15C23-01	6ES7193-4CB10-0AA0	2	
Terminalmodul für ET 200S	TM-E30C44-01	6ES7193-4CG30-0AA0	2	
Profilschiene für S7-300	Länge 482,6 mm	6ES7390-1AE80-0AA0	1	
Normprofilschiene für ET 200S	35 mm, Länge:483 mm	6ES5710-8MA11	1	
Leuchtmelder inkl. Glühlampe	gelb	3SB3217-6AA30	2	
Leuchtmelder inkl. Glühlampe	grün	3SB3217-6AA40	1	
Leuchtmelder inkl. Glühlampe	weiss	3SB3217-6AA60	2	
Drucktaster	grün, 1S	3SB3801-0DA3	3	
Not-Halt	Drucktaster, 2Ö	3SB3801-0DG3	1	

Hinweis Mit den angegebenen Hardwarekomponenten wurde die Funktionalität getestet. Es können auch ähnliche, von obiger Liste abweichende Produkte verwendet werden. Beachten Sie in einem solchen Fall, dass eventuell Änderungen im Beispielcode notwendig werden (z.B. die Einstellung anderer Adressen).

Softwarekomponenten

Tabelle 3-2

Komponente	Typ	MLFB / Bestellangaben	Anz	Hersteller
STEP 7	V5.3 + SP3	6ES7810-4CC07-0YA5	1	SIEMENS
S7 Distributed Safety	V5.4	6ES7833-1FC02-0YA5	1	
S7 F Configuration Pack	V5.4 + SP1	---	1	

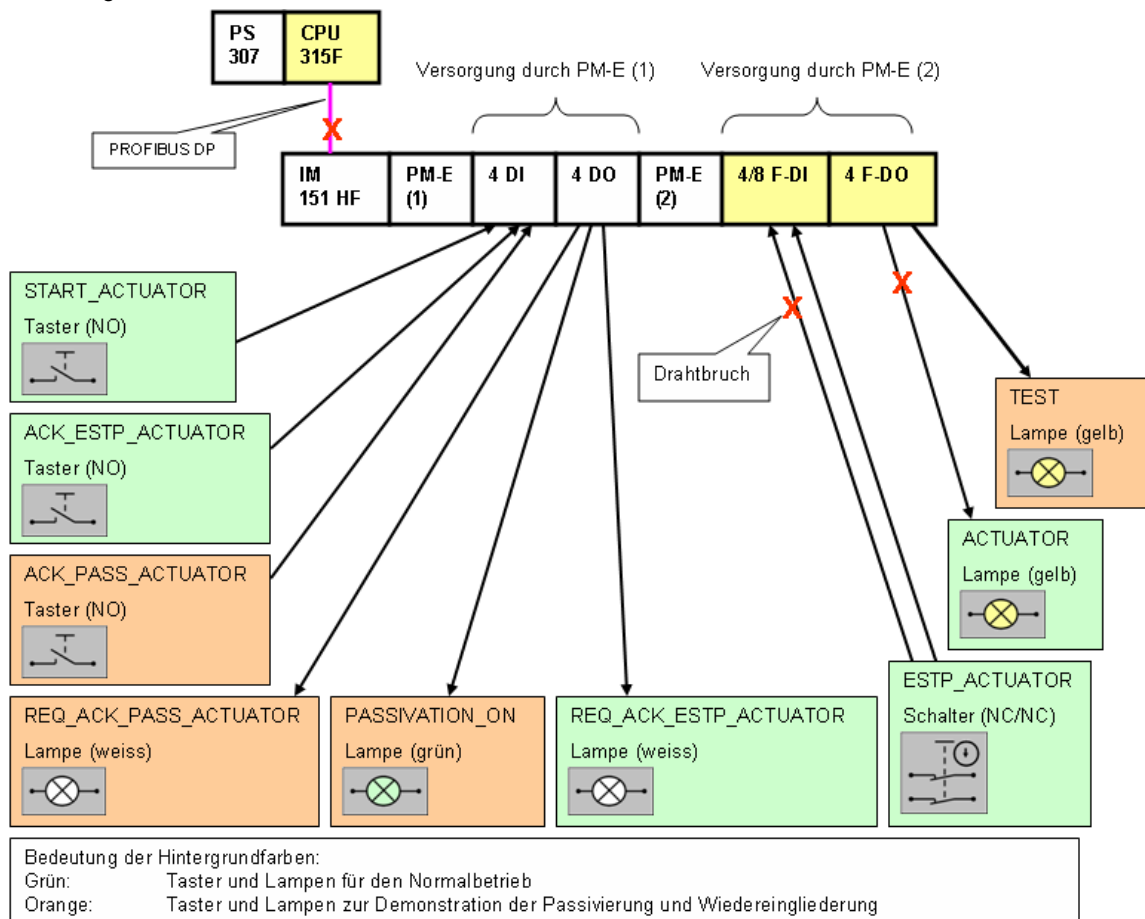
4 Aufbau und Verdrahtung

Das Kapitel beschreibt den Hardwareaufbau und die Verdrahtung des Funktionsbeispiels.

4.1 Übersicht zum Hardwareaufbau

Die Anordnung zur Demonstration der Passivierung und Wiedereingliederung besteht aus einer PROFIBUS-Konfiguration. Eine sicherheitsgerichtete S7-CPU wird dabei als DP-Master, eine ET 200S als DP-Slave eingesetzt. Passivierung wird durch Lösen von Verbindungen (simulierter Drahtbruch) an der F-DI, der F-DO oder der DP-Schnittstelle ausgelöst.

Abbildung 4-1



4.2 Verdrahtung der Hardwarekomponenten

Das Kapitel enthält Informationen zum Aufbau der Hardwarekomponenten. Sie finden hier die notwendigen Adresseinstellungen und den Verdrahtungsplan.

Adresseinstellungen

Die folgenden Adressen müssen an den DIL-Schaltern der Hardwarekomponenten eingestellt werden.

Tabelle 4-1

Hardwarekomponente	Am DIL-Schalter einzustellende Adresse	Hinweis
IM 151 HIGHFEATURE	3 (PROFIBUS-Adresse)	Die PROFIBUS-Adresse können Sie abändern.
4/8 F-DI	0011001000 (PROFIsafe-Adresse)	Die PROFIsafe-Adressen werden automatisch bei der Projektierung der fehlersicheren Module in STEP 7 vergeben. Achten Sie bitte darauf, dass die Einstellung am Adressschalter der F-Baugruppe (DIL Schalter), mit der PROFIsafe-Adresse in der Hardwarekonfiguration von STEP 7 übereinstimmt.
4 F-DO	0011000111 (PROFIsafe-Adresse)	

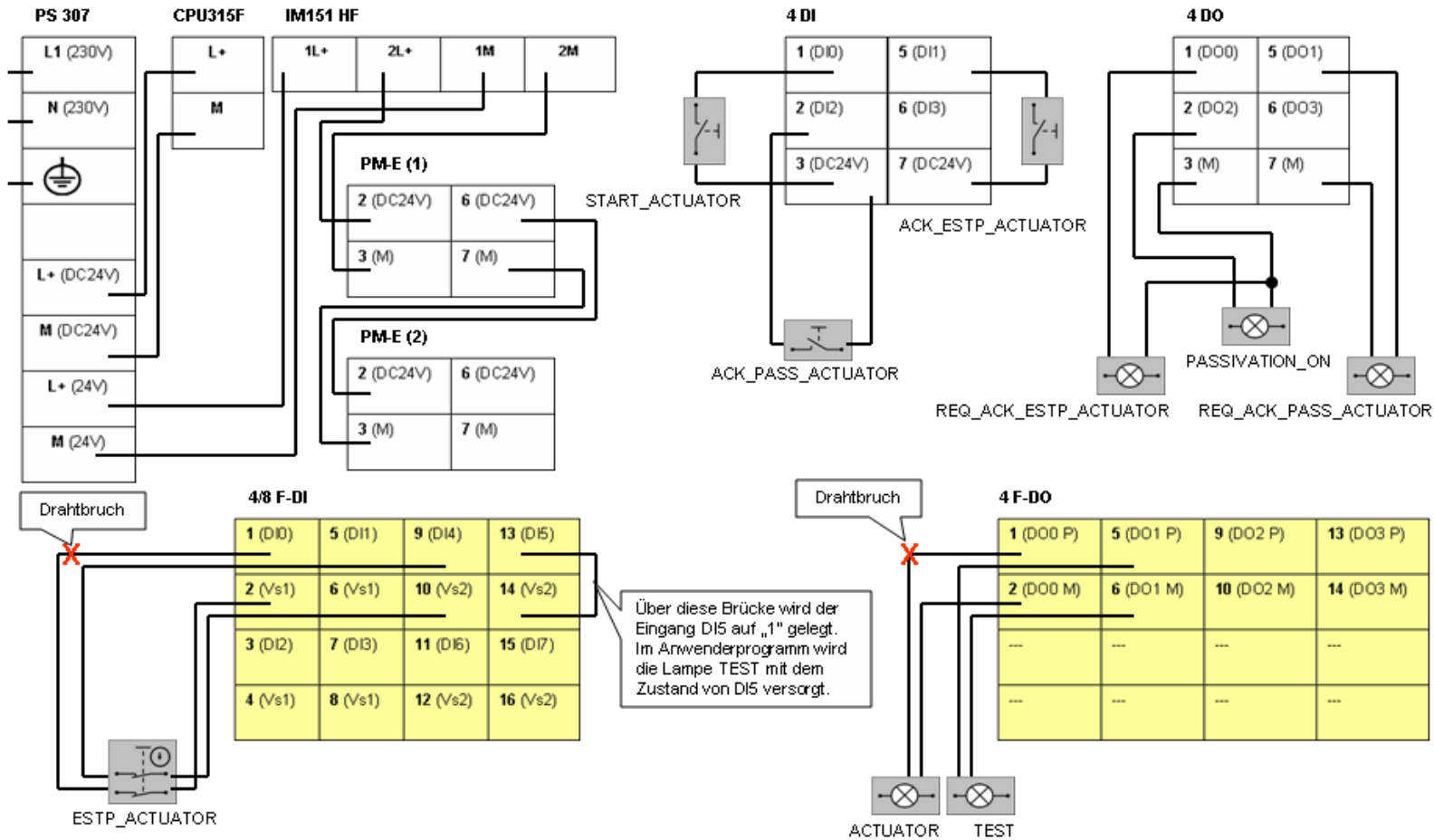
Verdrahtungsplan

Verdrahten Sie die Hardwarekomponenten bitte nach dem auf der nächsten Seite folgenden Verdrahtungsplan (Abbildung 4-2).

Folgende Verdrahtungen nehmen sie bitte **zusätzlich** vor:

- Versorgung der Stromversorgung „PS 307“ mit 230V AC
- Verbinden der DP-Schnittstelle der „CPU 315F-2 DP“, mit der DP-Schnittstelle der „IM 151 HF“

Abbildung 4-2



4.3 Übersicht der Eingänge und Ausgänge

Übersicht der angeschlossenen Taster:

Tabelle 4-2

Nr.	HW-Komponente (Typ)	Adresse	Symbolische Adresse	Default	Funktion
1	Taster (NO)	E 0.0	START_ACTUATOR	0	Mit dem Taster wird der Leuchtmelder ACTUATOR eingeschaltet.
2	Taster (NO)	E 0.1	ACK_ESTP_ACTUATOR	0	Mit dem Taster wird der Not-Halt Kreis quittiert.
3	Taster (NO)	E 0.2	ACK_PASS_ACTUATOR	0	Mit dem Taster wird die manuelle Wiedereingliederung des Leuchtmelders ACTUATOR quittiert.
4	Not-Halt-Taster an F-DI (NC/NC)	E 1.0	ESTP_ACTUATOR	1	Mit dem Taster wird der Leuchtmelder ACTUATOR ausgeschaltet.

Übersicht der angeschlossenen Leuchtmelder:

Tabelle 4-3

Nr.	HW-Komponente (Farbe)	Adresse	Symbolische Adresse	Nach Anlauf	Bedeutung
5	Leuchtmelder (weiss)	A 0.0	REQ_ACK_ESTP_ACTUATOR	1	Der eingeschaltete Leuchtmelder zeigt an, dass eine Quittierung für den Not-Halt Kreis erforderlich ist.
6	Leuchtmelder (weiss)	A 0.1	REQ_ACK_PASS_ACTUATOR	0	Der eingeschaltete Leuchtmelder zeigt an, dass eine Quittierung für die manuelle Wiedereingliederung des Leuchtmelders ACTUATOR erforderlich ist.
7	Leuchtmelder (grün)	A 0.2	PASSIVATION_ON	0	Der eingeschaltete Leuchtmelder zeigt an, dass momentan eine Passivierung vorliegt.
8	Leuchtmelder an F-DO (gelb)	A 7.0	ACTUATOR	0	Die Leuchtmelder simuliert einen „gefährbringenden Verbraucher“. Der eingeschaltete Leuchtmelder zeigt an, dass der „gefährbringende Verbraucher“ eingeschaltet ist.
9	Leuchtmelder an F-DO (gelb)	A 7.1	TEST	1	Der Leuchtmelder wird nur verwendet, um die baugruppenweite Passivierung zu demonstrieren. Der Leuchtmelder hat sonst keine Funktion. Im Normalfall ist TEST immer eingeschaltet. Nur wenn die F-DI passiviert ist, ist TEST ausgeschaltet.

4.4 Funktionstest

Nach dem Verdrahten der Hardwarekomponenten und dem Laden des STEP 7-Projektes in die S7-CPU (siehe Kapitel 6.1), testen Sie bitte die Eingänge (Taster) und die Ausgänge (Leuchtmelder) auf korrekte Funktion.

Hinweis Für den Download des STEP 7-Projektes zur CPU 315F-2 DP benötigen Sie eine Verbindung zwischen der MPI-Schnittstelle Ihres PG/PC und der MPI-Schnittstelle der CPU 315F-2 DP (MPI-Kabel).

Führen Sie die Schritte der Tabelle bitte nacheinander aus. Prüfen Sie in jedem Schritt, ob die Leuchtmelder eingeschaltet sind oder nicht.

Tabelle 4-4

Schritt	Aktion	Leuchtmelder (*2)				
		A	B	C	D	E (*3)
1	Betriebsartenschalter der S7-CPU: Von STOP nach RUN schalten (Anlauf)	0 (*1)	0	1	0	1
2	Betätigen: ACK_ESTP_ACTUATOR	0	0	0	0	1
3	Betätigen: START_ACTUATOR	0	0	0	1	1
4	Betätigen: ESTP_ACTUATOR	0	0	0	0	1
5	Entriegeln: ESTP_ACTUATOR	0	0	1	0	1
6	Betätigen: ACK_ESTP_ACTUATOR	0	0	0	0	1

Erläuterungen zur Tabelle:

Zu (*1): Der Leuchtmelder PASSIVATION_ON leuchtet im Schritt 1 kurz auf, da während des Anlaufes die F-Peripherie kurzzeitig passiviert wird.

Zu (*2): Eingeschaltete Leuchtmeldert sind mit „1“ gekennzeichnet. Um besser erkennen zu können, welche Bits sich bei einem Zustandsübergang ändern, werden diese grau hinterlegt: Ist ein Bit grau hinterlegt, hat es sich gegenüber dem vorherigen Zustand geändert.

Zu (*3): Ein Kanal der F-DI liegt konstant auf „1“. Im Anwenderprogramm wird dieser Kanal eingelesen, und am Leuchtmelder TEST ausgegeben.

4.5 Wichtige Einstellungen an den Hardwarekomponenten

Nachfolgend werden zur Information wichtige Einstellungen aus der Hardwarekonfiguration von STEP 7 gezeigt. Im STEP 7-Projekt (Beispielcode, siehe Kapitel 6) des vorliegenden Funktionsbeispiels sind diese Einstellungen bereits vorgenommen.

Änderungen an den Einstellungen (z.B. aufgrund von individuellen Vorgaben) sind möglich. Sollten Sie Änderungen durchführen (z.B. ein weitere Baugruppe hinzufügen), muss auch der Beispielcode entsprechend angepasst werden.

Alle folgenden Screenshots der Eingabefenster sind in Englisch. Um die Zuordnung zu deutschen Eingabefenstern zu erleichtern, sind in den Hinweisen die Bezeichnungen zweisprachig ausgeführt:

- „englische Bezeichnung / deutsche Bezeichnung“
- Beispiel: „Cyclic Interrupts / Weckalarme“

4.5.1 Übersicht zur Konfiguration

Abbildung 4-3

The screenshot shows the HW Config interface. The top part displays a rack configuration for a rack labeled '(0) UR'. The rack contains the following modules:

1	PS 307 5A
2	CPU 315F-2 DP
X2	DP
3	
4	
5	
6	

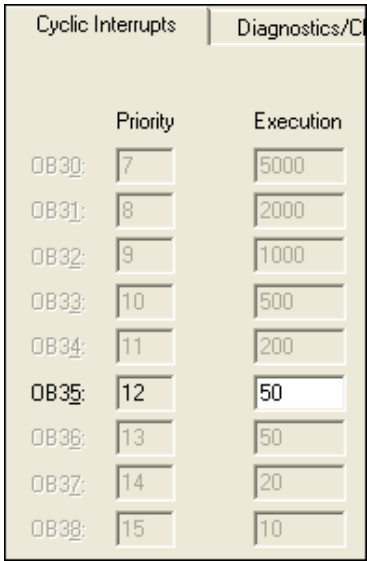
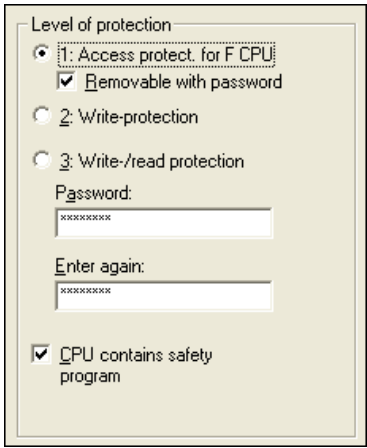
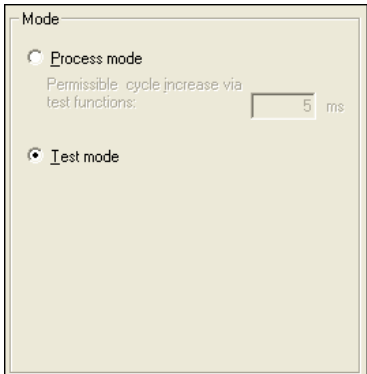
The bottom part of the screenshot shows a detailed view of the selected module '(3) IM151-1 HF'. It displays a table with the following data:

Slot	Module	Order Number	I Address	Q Address
1	PM-E DC24/48V/ AC24/230V	6ES7 138-4CB10-QAB0		
2	4DI DC24V ST	6ES7 131-4BD01-QAA0	0.0...0.3	
3	4DO DC24V/0.5A ST	6ES7 132-4BD01-QAA0		0.0...0.3
4	PM-E DC24/48V/ AC24/230V	6ES7 138-4CB10-QAB0		
5	4/8 F-DI DC24V	6ES7 138-4FA02-QAB0	1...6	1...4
6	4 F-DO DC24V/2A	6ES7 138-4FB02-QAB0	7...11	7...11
7				

Die PROFIBUS-Adresse wird an der Komponente „IM151 HF“ mittels DIL-Schalter eingestellt. Im Funktionsbeispiel ist dies die Adresse 3.

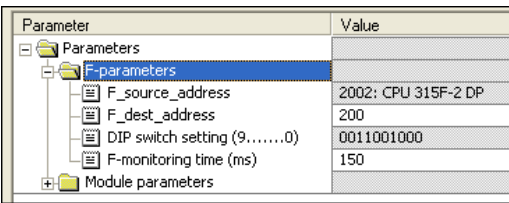
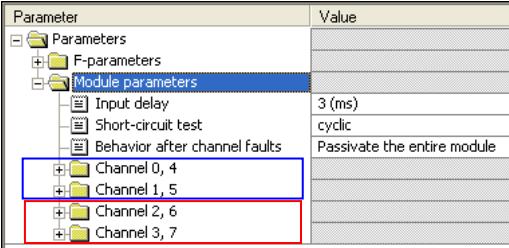
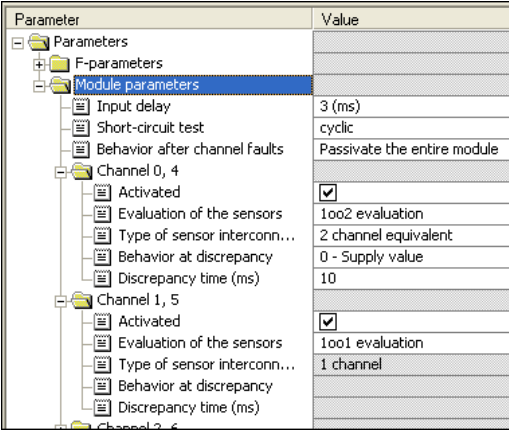
4.5.2 Einstellungen der CPU 315F-2 DP

Die Eingabefenster erreichen Sie in der HW-Konfiguration von STEP 7 durch Doppelklick auf „CPU 315F-2 DP“ (siehe Abbildung 4-3).

Eingabefenster	Hinweis
	<p>Register „Cyclic Interrupts / Weckalarne“: Die Aufrufzeit des OB35 ist hier mit „50ms“ projektiert.</p> <p>Wichtig: Die Überwachungszeit der F-Peripheriebaugruppen muss größer als die Aufrufzeit des OB35 sein. Zur Wahl der Überwachungszeit verwenden Sie bitte die Cotia-Tabelle (Blatt „min. F-Überwachungszeit“). In Kapitel 5 finden Sie den Link zur Cotia-Tabelle.</p>
	<p>Register „Protection / Schutz“: Es muss ein „Password / Passwort“ vergeben werden, um den Parameter „CPU contains safety program / CPU enthält Sicherheitsprogramm“ setzen zu können. Nur in diesem Fall werden bei der Übersetzung der Hardwarekonfiguration von STEP 7, alle erforderlichen F-Bausteine zum sicheren Betrieb der F-Peripheriebaugruppen generiert.</p> <p>Im Funktionsbeispiel verwendetes Passwort: siemens</p>
	<p>Register „Protection / Schutz“: Hier verwendeter „Mode / Betrieb“: „Test mode / Testbetrieb“</p> <p>Das Feld „Mode / Betrieb“ ist für den Sicherheitsbetrieb nicht relevant.</p>

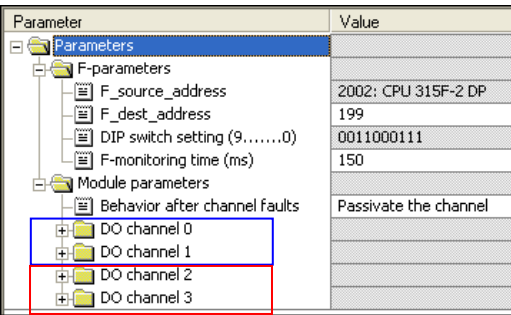
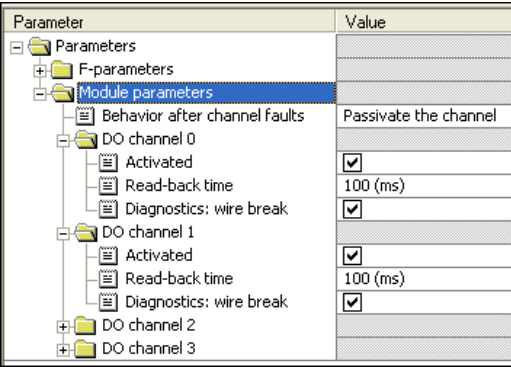
4.5.3 Einstellungen der F-DI

Die Eingabefenster erreichen Sie in der HW-Konfiguration von STEP 7 durch Doppelklick auf „4/8 F-DI DC24V“ (siehe Abbildung 4-3). Alle Eingabefenster sind zu finden im Register „Parameter / Parameter“.

Eingabefenster	Hinweis
	<p>„DIP switch setting (9...0) / DIL-Schalterstellung (9...0)“: Der angezeigte Wert muss auf der F-DI eingestellt sein.</p> <p>„F-monitoring time (ms) / F Überwachungszeit (ms)“: „150ms“</p> <p>Wichtig: Die F-Überwachungszeit muss größer als die Aufrufzeit des OB35 sein. Zur Wahl der Überwachungszeit verwenden Sie bitte die Cotia-Tabelle (Blatt „min. F-Überwachungszeit“). In Kapitel 5 finden Sie den Link zur Cotia-Tabelle.</p>
	<p>„Short-circuit test / Kurzschlussstest“: „cyclic / Zyklisch“</p> <p>Der 2-kanalige Not-Halt Taster erhält die Spannungsversorgung über die Baugruppe.</p> <p>„Behavior after channel faults / Verhalten nach Kanalfehlern“: „Passivate the entire module / Passivieren der gesamten Baugruppe“</p> <p>„Channel 0,4 / Kanal 0, 4“: „aktivieren“</p> <p>Die beiden Öffner-Kontakte des Not-Halt Tasters werden mit einer 2v2 Auswertung abgefragt.</p> <p>„Channel 1,5 / Kanal 1, 5“: „aktivieren“</p> <p>Auf Kanal 1 wird „1“ eingelesen. Damit wird Leuchtmelder TEST direkt angesteuert.</p> <p>Nicht verwendete Kanäle: „deaktivieren“</p>
	<p>„Channel 0,4 / Kanal 0, 4“: „Evaluation of the sensors / Auswertung der Geber“: „1002 evaluation / 2v2 Auswertung“</p> <p>„Type of sensor interconnection / Art der Geberverschaltung“: „2 channel equivalent / 2-kanalig äquivalent“</p> <p>„Behavior of discrepancy / Diskrepanzverhalten“: „0-Supply value / 0-Wert bereitstellen“</p> <p>„Discrepancy time (ms) / Diskrepanzzeit (ms)“: „10ms“</p> <p>„Channel 1,5 / Kanal 1, 5“: „Evaluation of the sensors / Auswertung der Geber“: „1001 evaluation / 1v1 Auswertung“</p> <p>„Type of sensor interconnection / Art der Geberverschaltung“: „1 channel / 1-kanalig“</p>

4.5.4 Einstellungen der F-DO

Die Eingabefenster erreichen Sie in der HW-Konfiguration von STEP 7 durch Doppelklick auf „4 F-DO DC24V/2A“ (siehe Abbildung 4-3). Alle Eingabefenster sind zu finden im Register „Parameter / Parameter“.

Eingabefenster	Hinweis
	<p>„DIP switch setting (9...0) / DIL-Schalterstellung (9...0)“: Der angezeigte Wert muss auf der F-DO eingestellt sein.</p> <p>„F-monitoring time (ms) / F Überwachungszeit (ms)“: „150ms“</p> <p>Wichtig: Die F-Überwachungszeit muss größer als die Aufrufzeit des OB35 sein. Zur Wahl der Überwachungszeit verwenden Sie bitte die Cotia-Tabelle (Blatt „min. F-Überwachungszeit“). In Kapitel 5 finden Sie den Link zur Cotia-Tabelle.</p> <p>„Behavior after channel faults / Verhalten nach Kanalfehlern“: „Passivate the channel / Passivieren des Kanals“</p> <p>„Channel 0 / Kanal 0“ und „Channel 1 / Kanal 1“: „aktivieren“</p> <p>Nicht verwendete Kanäle: „deaktivieren“</p>
	<p>„Channel 0 / Kanal 0“ und „Channel 1 / Kanal 1“: „Read-back time / Rücklesezeit“: „100ms“</p> <p>Die Rücklesezeit legt die Dauer des Ausschaltvorgangs für den Kanal fest. Sie sollten die Rücklesezeit ausreichend groß einstellen, wenn der betroffene Kanal große kapazitive Lasten schaltet.</p> <p>Wir empfehlen, die Einstellung der Rücklesezeit durch gezieltes Probieren so zu wählen, dass folgendes erfüllt ist: So klein wie möglich, jedoch so groß, dass der Ausgangskanal nicht passiviert wird.</p> <p>„Diagnostics: wire break / Diagnose: Drahtbruch“: „aktiviert“</p>

5 Leistungseckdaten

Ladespeicher und Arbeitsspeicher

	Gesamt	Standardbausteine	F-Bausteine (sicherheitsgerichtet)
Ladespeicher	56,5 KByte	1,2 KByte	55,3 KByte
Arbeitsspeicher	39,1 KByte	0,5 KByte	38,6 KByte

Bestimmung der Speichergrößen:

- STEP 7-Projekt des Funktionsbeispiels im SIMATIC Manager öffnen
- Für alle Bausteine im Bausteincontainer, den Ladespeicher und Arbeitsspeicher bestimmen

Laufzeiten

		Zeit	Bemerkung
Gesamtzykluszeit (Standardprogramm und Sicherheitsprogramm)	minimal	1ms	Aus S7-CPU ausgelesen
	maximal	12ms	
Maximale Laufzeit Sicherheitsprogramm		13ms	Berechnet mit Cotia-Tabelle

Bestimmung der Gesamtzykluszeit:

- STEP 7-Projekt in die S7-CPU laden, die S7-CPU in Run setzen, und Bedienungen am Funktionsbeispiel vornehmen.
- Im Register „Baugruppenzustand CPU / Zykluszeit“ die gemessene Zykluszeit ablesen

Bestimmung der max. Laufzeit des Sicherheitsprogramms:

- Der Wert ist berechnet mit der Cotia-Tabelle für „S7 Distributed Safety“ V5.4.
- Sie finden diese Datei im Internet unter der Beitrags-ID: **21627074**
<http://www4.ad.siemens.de/ww/view/de>

6 Beispielcode

Im Kapitel erfahren Sie, wie beim Download des Beispielcodes vorzugehen ist, welche Funktionen realisiert sind, wie das STEP 7-Programm aufgebaut ist und wie die Funktionen bedient werden.

Das Funktionsbeispiel besteht aus der vorliegenden Dokumentation und einem zugehörigen STEP 7-Projekt, dem „Beispielcode“. Mit dem Beispielcode und dem im Kapitel 4 beschriebenen Aufbau, können Sie die hier beschriebenen Funktionen nachstellen. Für darüber hinaus gehende Problemstellungen können Sie den Beispielcode als Grundlage verwenden.

6.1 Download Beispielcode

Den Beispielcode finden Sie als ZIP-Datei auf der HTML-Seite des vorliegenden Funktionsbeispiels. Damit Sie den Beispielcode nutzen können, gehen Sie bitte wie folgt vor:

Laden des Beispielcodes auf PC/PG

- Laden der ZIP-Datei in ein beliebiges Verzeichnis auf dem PC/PG.
Name der ZIP-Datei: 22304119_as_fe_i_011_v10_code_pass.zip
- Öffnen des SIMATIC Managers
- Dearchivieren der ZIP-Datei in ein STEP 7-Projekt

Laden des STEP 7-Projektes in F-CPU

- Im SIMATIC Manager, den Ordner „Bausteine“ aktivieren
- Laden der Hardwarekonfiguration in die F-CPU
- Im Menü „Extras“, „Sicherheitsprogramm bearbeiten“ wählen
- Im Fenster „Sicherheitsprogramm“, den Button „Laden“ betätigen
- Im Fenster „Laden des Sicherheitsprogramms“, den Button „Ja“ betätigen
- Im Fenster „Zugangsberechtigung einrichten“, das Passwort „siemens“ eingeben, und den Button „OK“ betätigen
- Im Fenster „Sicherheitsprogramm“, den Button „Schließen“ betätigen

Hinweis

Die für den sicherheitsrelevanten Teil des Beispielcodes verwendeten Passwörter sind in allen Fällen: **siemens**

6.2 Realisierte Funktionen im Beispielcode

Im Beispielcode wird ein „gefährbringender Verbraucher“ über einen Leuchtmelder simuliert. Der Leuchtmelder kann über einen Taster eingeschaltet werden, und über einen Not-Halt-Taster ausgeschaltet werden.

Zur Demonstration der Passivierung und Wiedereingliederung von F-Peripheriebaugruppen wurden im Beispielcode vier Szenarien realisiert. Die folgende Tabelle gibt dazu einen ersten Überblick. Eine Gesamtsicht aller Zustände und Zustandsübergänge finden Sie in Abbildung 6-6 .

Tabelle 6-1

Szenario	Kapitel	Beschreibung
Normalbetrieb	6.2.1	Im „Normalbetrieb“ ist keine F-Baugruppe passiviert. Über einen Taster wird ein Ausgang einer F-DO eingeschaltet. Dieser Ausgang kann über einen Not-Halt-Taster, angeschlossen an einer F-DI, ausgeschaltet werden.
Manuelle Wiedereingliederung	6.2.2	Bei Drahtbruch an der F-DO wird nur der betroffene Kanal der F-DO passiviert. Nach Beseitigung des Drahtbruches, und wenn der Anwender über einen Taster quittiert hat, wird der Kanal wiedereingegliedert.
Automatische Wiedereingliederung	6.2.3	Bei Drahtbruch an der F-DI wird die gesamte F-DI passiviert. Nach Beseitigung des Drahtbruches wird die F-DI automatisch wiedereingegliedert.
F-Kommunikationsfehler	6.2.4	Die Verbindung zwischen F-CPU und der dezentralen Station wird unterbrochen. Darauf passiviert die gesamte F-Peripherie. Nach dem Wiederherstellen der Verbindung, und nach Quittierung des Anwenders über einen Taster, wird die gesamte F-Peripherie wiedereingegliedert.

In den folgenden Kapiteln werden die obigen Szenarien detaillierter beschrieben. Zur Verdeutlichung sind dort im Bild „Übersicht zum Hardwareaufbau“, die jeweils betroffenen Taster und Leuchtmelder durch eine dicke Umrandung gekennzeichnet.

6.2.1 Szenario: Normalbetrieb

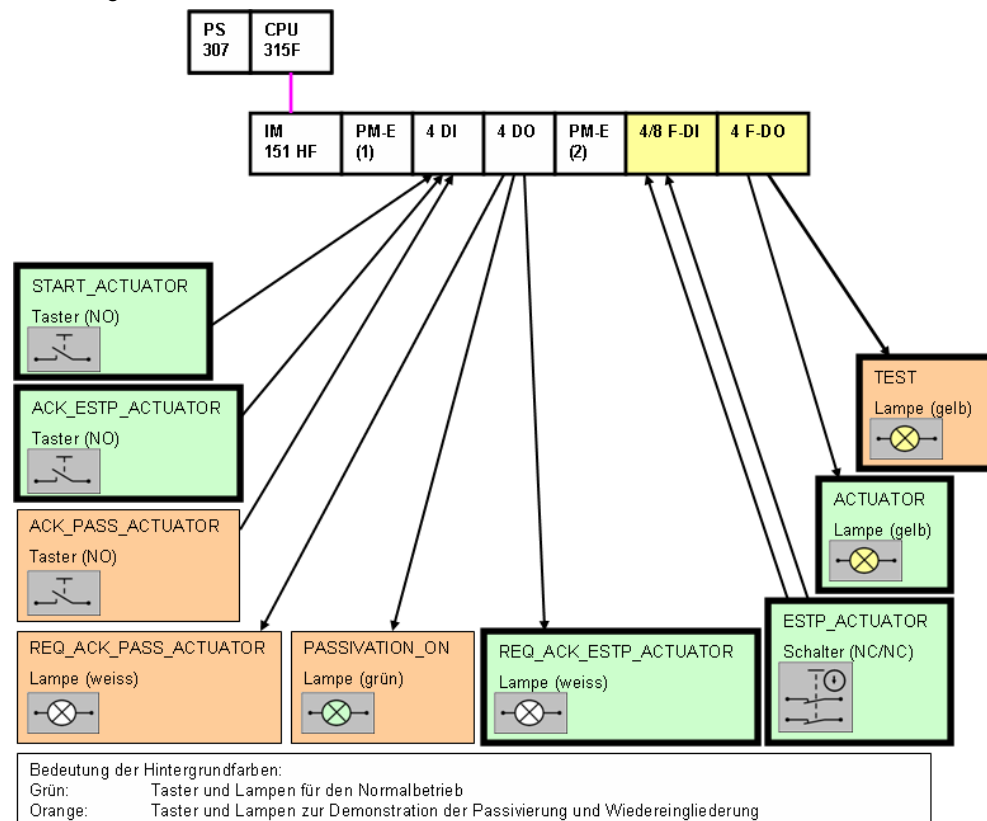
Der Leuchtmelder ACTUATOR wird eingeschaltet, wenn Taster START_ACTUATOR betätigt wird, und Not-Halt-Taster ESTP_ACTUATOR nicht aktiviert ist.

Der Leuchtmelder TEST ist immer eingeschaltet. Er wird über einen Eingang der F-DI konstant mit „1“ angesteuert.

Die Betätigung des Not-Halt-Tasters ESTP_ACTUATOR schaltet den Leuchtmelder ACTUATOR aus.

Nach Entriegelung des Not-Halt-Tasters ESTP_ACTUATOR, und Quittierung über den Taster ACK_ESTP_ACTUATOR, kann der Leuchtmelder ACTUATOR wieder über den Taster START_ACTUATOR eingeschaltet werden.

Abbildung 6-1: Übersicht zum Hardwareaufbau



6.2.2 Szenario: Manuelle Wiedereingliederung

Durch Lösen der Verbindung zwischen der F-DO und dem eingeschalteten Leuchtmelder ACTUATOR (simulierter Drahtbruch) wird ein Kanalfehler, und somit Passivierung, ausgelöst. Der Leuchtmelder PASSIVATION_ON wird eingeschaltet.

Die F-DO ist mit „kanalweises Passivieren“ parametrieren, deswegen wird nicht die gesamte F-DO passiviert, sondern nur der betroffene Kanal. Er-sichtlich ist dies daran, dass der Leuchtmelder TEST eingeschaltet bleibt.

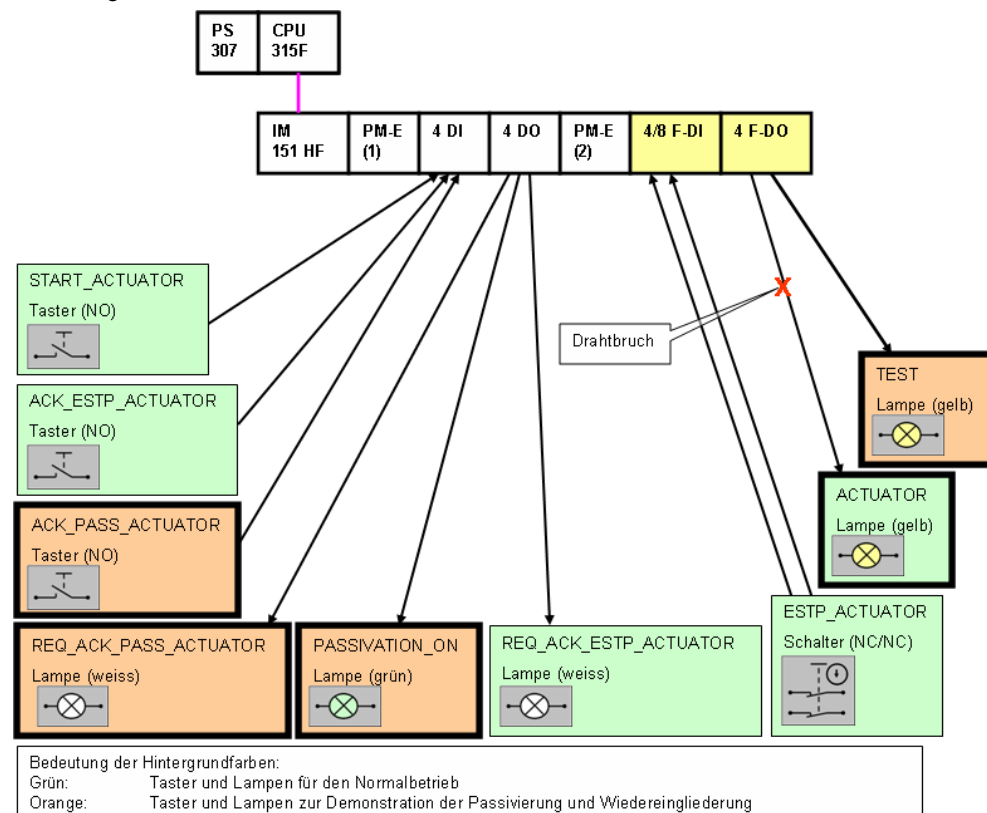
Nach dem Wiederherstellen der Verbindung bleibt der Kanal passiviert, der Leuchtmelder ACTUATOR bleibt ausgeschaltet.

Vom Anwender wird eine Quittierung angefordert, in dem der Leuchtmelder REQ_ACK_PASS_ACTUATOR eingeschaltet wird.

Wenn der Anwender über den Taster ACK_PASS_ACTUATOR quittiert hat, wird die Passivierung des Kanals aufgehoben. Der Kanal bleibt aber ausgeschaltet.

Erst wenn der Anwender zusätzlich den Taster START_ACTUATOR betätigt, wird der Leuchtmelder ACTUATOR wieder eingeschaltet.

Abbildung 6-2: Übersicht zum Hardwareaufbau



6.2.3 Szenario: Automatische Wiedereingliederung

Durch Lösen einer Verbindung zwischen F-DI und Not-Halt-Taster ESTP_ACTUATOR wird ein Kanalfehler, und somit Passivierung ausgelöst.

Der Leuchtmelder PASSIVATION_ON wird eingeschaltet, der Leuchtmelder ACTUATOR wird ausgeschaltet. Die F-DI ist mit „Passivieren Baugruppe“ parametrierung, deswegen wird die gesamte F-DI passiviert. Ersichtlich ist dies daran, dass der Leuchtmelder TEST¹ ausgeschaltet wird.

Nach dem Wiederherstellen der Verbindung, erfolgt automatische Wiedereingliederung der Baugruppe, der Leuchtmelder TEST wird eingeschaltet.

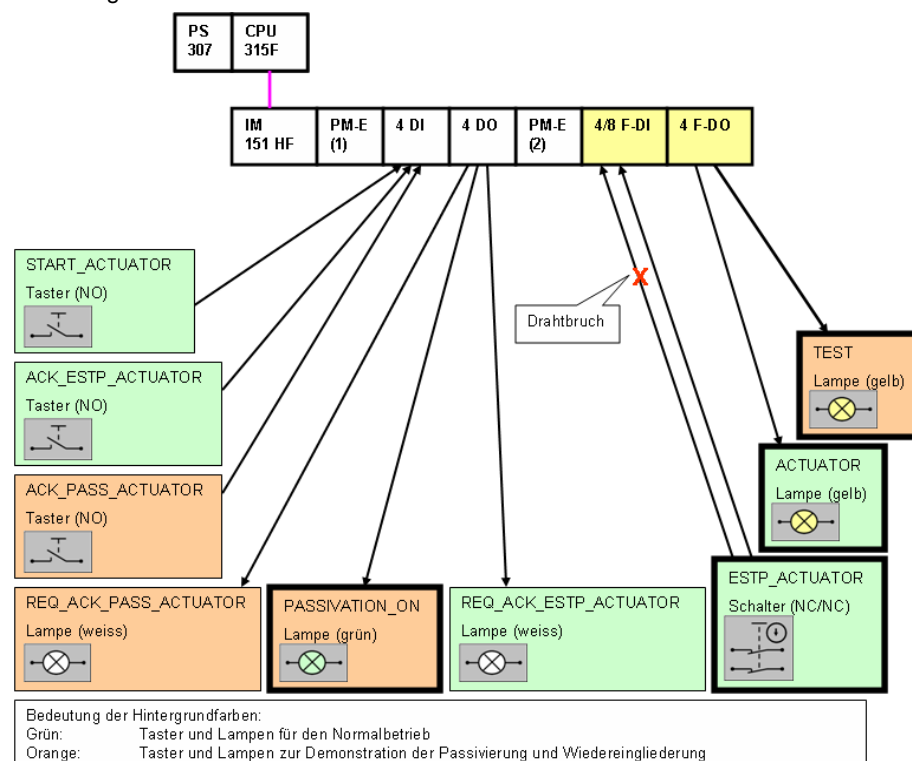
Nach Quittierung des Anwenders über Taster ACK_ESTP_ACTUATOR, kann Leuchtmelder ACTUATOR über Taster START_ACTUATOR wieder zugeschaltet werden.



Warnung

Automatische Wiedereingliederung ist nur zulässig, wenn ein automatischer Anlauf der Anlage nach Fehlerbeseitigung ausgeschlossen ist.

Abbildung 6-3: Übersicht zum Hardwareaufbau



¹ Leuchtmelder TEST wird über einen Eingang der F-DI mit „1“ angesteuert. Durch Passivierung der gesamten Baugruppe liest das Sicherheitsprogramm am Eingang statt der „1“ jetzt eine „0“.

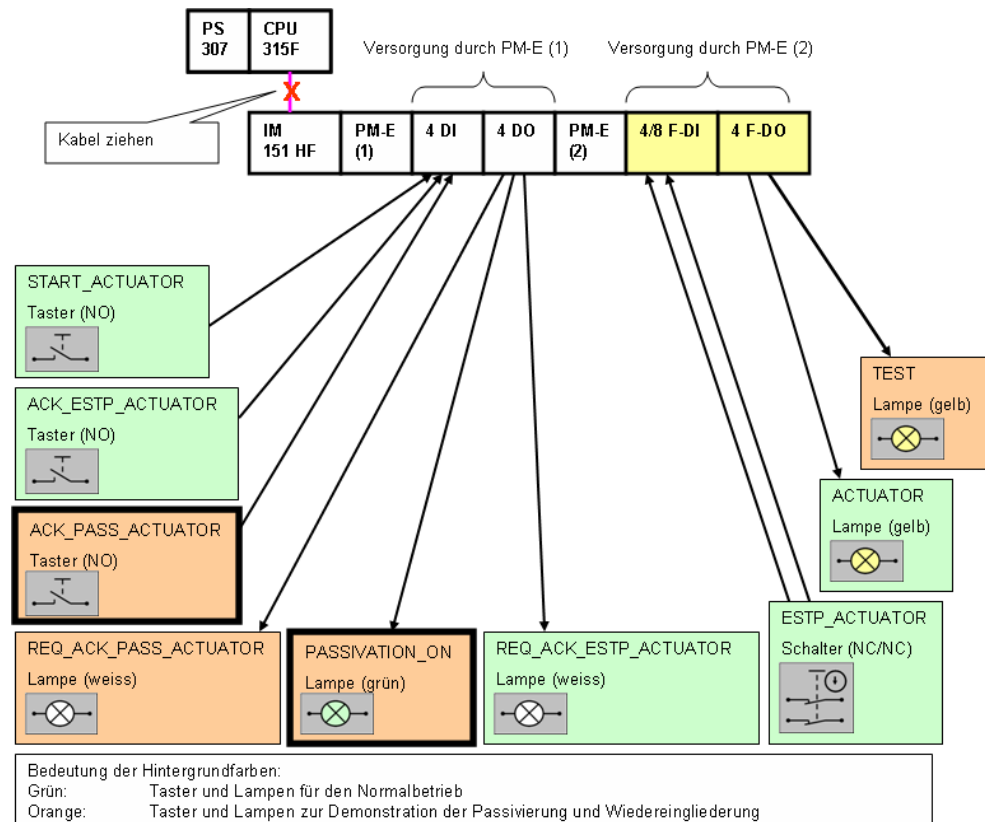
6.2.4 Szenario: F-Kommunikationsfehler

Die Unterbrechung der Verbindung zwischen der F-CPU und der dezentralen Station (Ziehen des PROFIBUS DP-Kabels) führt zur Passivierung der gesamten F-Peripherie in der dezentralen Station.

Nach dem Wiederherstellen der Verbindung (Stecken des PROFIBUS DP-Kabels) bleibt die F-Peripherie passiviert. Der eingeschaltete Leuchtmelder PASSIVATION_ON zeigt dies an.

Wenn der Anwender über ACK_PASS_ACTUATOR quittiert, wird die F-Peripherie wiedereingegliedert.

Abbildung 6-4: Übersicht zum Hardwareaufbau



6.2.5 Überblick zu den Szenarien

Die Abbildung 6-6 (auf der nächsten Seite) zeigt die Zustände und Zustandsübergänge des Beispielcodes für die Szenarien:

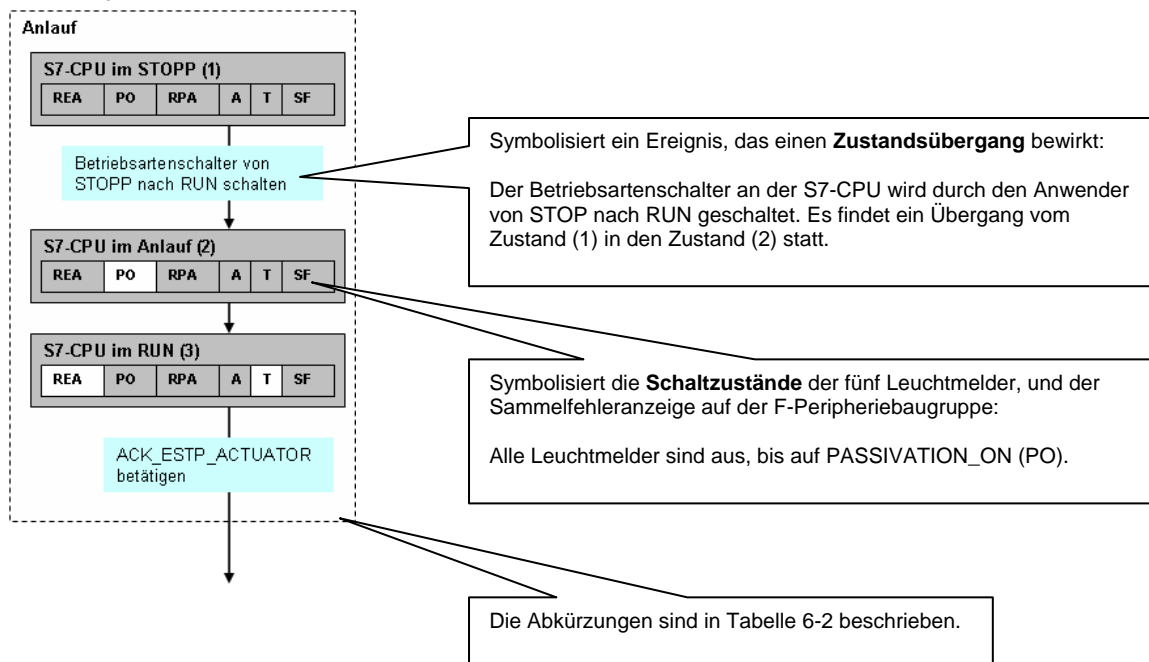
- Anlauf
- Normalbetrieb
- Manuelle Wiedereingliederung
- Automatische Wiedereingliederung

Aus der Abbildung können Sie entnehmen:

- Was bewirkt die Betätigung der Taster?
- Wann leuchten welche Leuchtmelder?

Die folgende Abbildung erläutert die verwendete Darstellungsweise, am Beispiel des Szenarios „Anlauf“.

Abbildung 6-5



Übersicht der Taster und Leuchtmelder

Tabelle 6-2

Symbol	Abkürzung	HW-Komponente	Funktion
START_ACTUATOR	---	Taster	Einschalten Leuchtmelder ACTUATOR
ACK_ESTP_ACTUATOR	---	Taster	Quittierung Not-Halt Aktor ACTUATOR
ACK_PASS_ACTUATOR	---	Taster	Quittierung Passivierung ACTUATOR
ESTP_ACTUATOR	---	Not-Halt-Taster an F-DI	Not-Halt ACTUATOR
REQ_ACK_ESTP_ACTUATOR	REA	Leuchtmelder	Anforderung Quittierung Not-Halt ACTUATOR
REQ_ACK_PASS_ACTUATOR	RPA	Leuchtmelder	Anforderung Quittierung Passivierung ACTUATOR
PASSIVATION_ON	PO	Leuchtmelder	Passivierung liegt vor
ACTUATOR	A	Leuchtmelder an F-DO	Simulation eines „gefährbringenden Verbrauchers“
TEST	T	Leuchtmelder an F-DO	Nur ausgeschaltet, wenn F-DI passiviert.
---	SF	LED auf F-Baugruppe	Sammelfehleranzeige

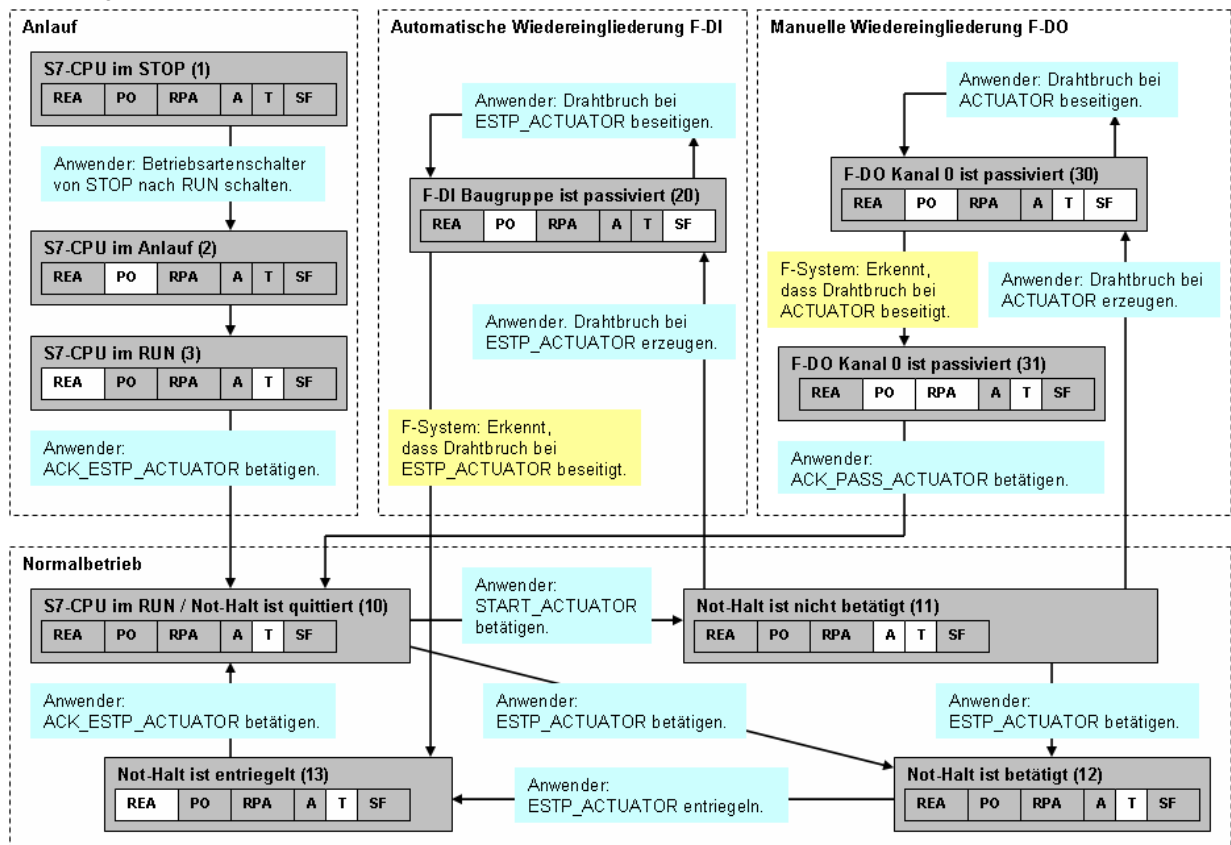
Bedeutung der Hintergrundfarben

Tabelle 6-3

Bereich	Farbe	Bedeutung
Zustandsübergänge / Aktionen	hellblau	Aktion durch Anwender
	hellgelb	Aktion durch F-System
Übersicht der Leuchtmelder	weiß	Leuchtmelder ist eingeschaltet
	grau	Leuchtmelder ist ausgeschaltet

Überblick der Zustände und Zustandsübergänge des Beispielcodes

Abbildung 6-2

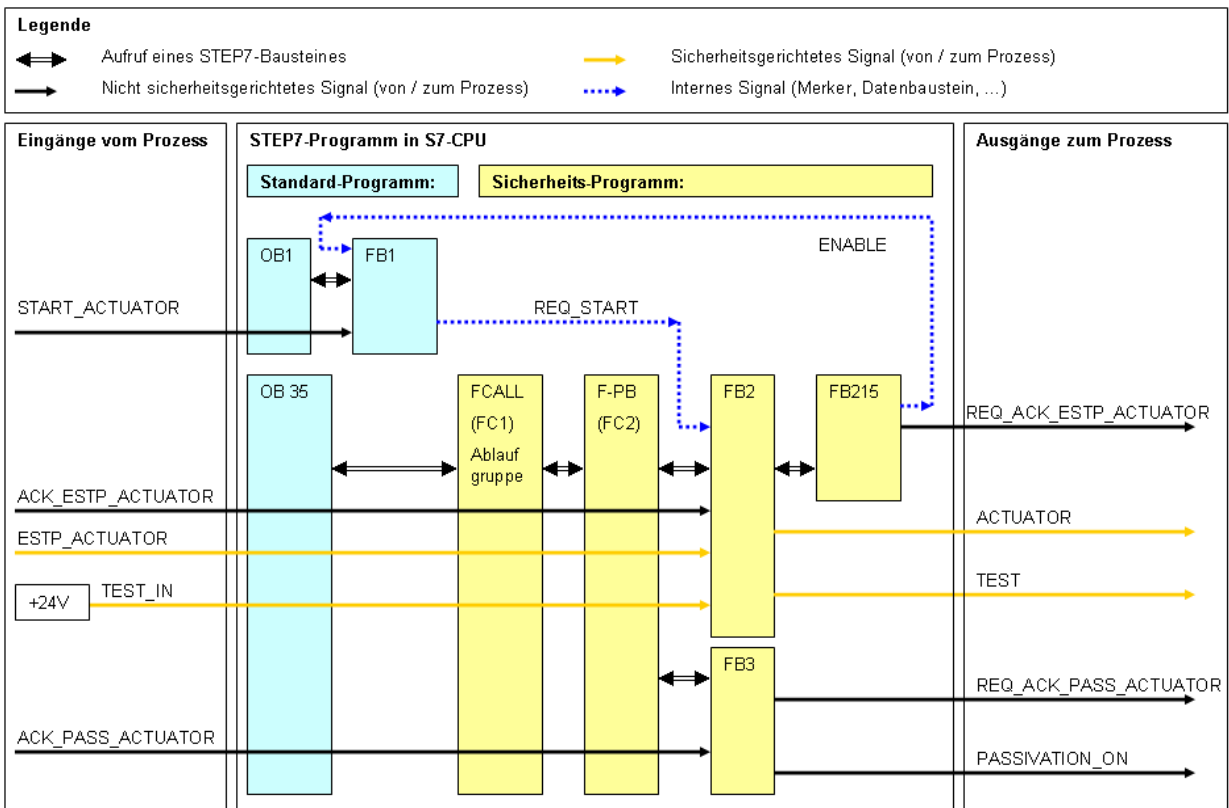


6.3 Beschreibung des STEP 7-Programmes

6.3.1 Zusammenspiel der STEP 7-Bausteine

Die folgende Abbildung zeigt das Zusammenspiel der STEP 7-Bausteine, und die Anbindung an die Prozessperipherie. Die Beschreibung der Prozesssignale ist im Kapitel 4.3 zu finden.

Abbildung 6-7



Copyright © Siemens AG 2006 All rights reserved
22304119_as_fe_i_011_v10_de_pass.doc

Tabelle 6-4

Programm	Baustein	Name	Aufgaben
Standardprogramm	OB1	---	Zyklisches Programm: Aufruf des FB1 (START)
	OB35	---	Periodischer Aufruf der F-Ablaufgruppe (FCALL)
	FB1	START	Betriebsmäßiges Schalten: Erzeugen der Startanforderung (REQ_START)
Sicherheitsprogramm	FCALL	FCALL	F-Ablaufgruppe (FCALL)
	F-PB	COORDINATION	F-Programmbaustein: Aufrufe FB2 und FB3
	FB2	MODE	Aufruf FB215 (F_ESTOP1): Ansteuerung von ACTUATOR und TEST
	FB3	REINTEGRATION	Anzeige der Passivierung, Automatische Wiedereingliederung F-DI, Manuelle Wiedereingliederung F-DI und F-DO,
	FB215	F_ESTOP1	F-Baustein aus der Bibliothek von Distributed Safety: „NOT-HALT bis Stop-Kategorie 1“ Erzeugen der Freigabe (ENABLE) für den Not-Halt-Kreis

6.3.2 **Beschreibung: F-Peripherie-Datenbausteine**

Funktion und Aufbau der F-Bausteine:

- Siehe Kapitel 7.2.

Folgende F-Peripherie-Datenbausteine werden im Beispielcode verwendet:

- DB819: F-Peripherie-Datenbaustein der F-DI
- DB820: F-Peripherie-Datenbaustein der F-DO

6.3.3 **Beschreibung: OB1**

Funktion des Standard-Bausteines:

- Zyklischer Aufruf des FB1 (START)

Parameter des Standard-Bausteines:

- Keine

6.3.4 **Beschreibung: OB35**

Funktion des Standard-Bausteines:

- Periodischer Aufruf der F-Ablaufgruppe (FCALL): Das Sicherheitsprogramm wird alle 50ms aufgerufen.

Parameter des Standard-Bausteines:

- Keine

6.3.5 Beschreibung: FB1, DB2 (START)

Funktion des Standard-Bausteines:

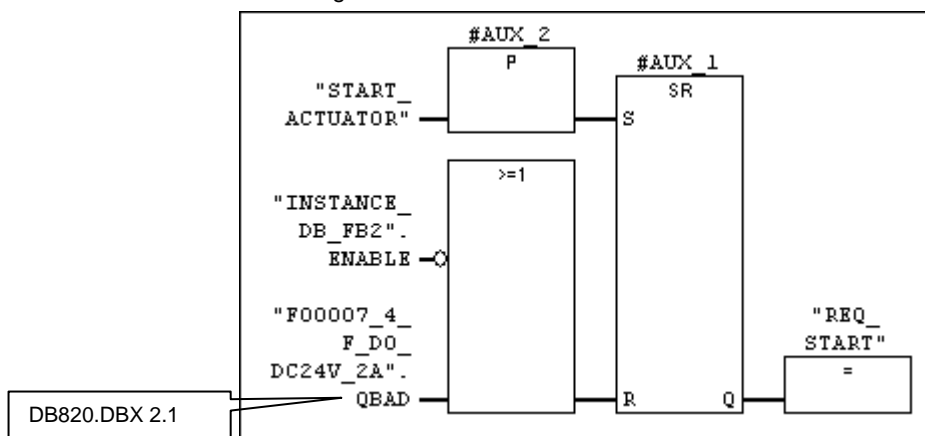
- Betriebsmäßiges Schalten: Erzeugen der Startanforderung REQ_START für den Leuchtmelder ACTUATOR.

Parameter des Standard-Bausteines:

- keine

FB1 / Netzwerk 1

Abbildung 6-8



Übersicht der Signale des Netzwerkes:

Tabelle 6-5

Signal	Quelle / Ziel	Bedeutung
START_ACTUATOR	Vom Prozess (Taster)	Starttaster für ACTUATOR
INSTANCE_DB_FB2.ENABLE	Vom F-Baustein FB215	Freigabe vom Not-Halt Kreis
F00007_4_F_DO_DC24V_2A.QBAD	Vom F-Peripherie-DB der F-DO	Anzeige, ob F-DO passiviert ist
REQ_START	Zum F-Baustein FB2	Startanforderung für ACTUATOR

Beschreibung der Funktion des Netzwerkes:

Die Startanforderung REQ_START für den Leuchtmelder ACTUATOR wird erzeugt, wenn die folgenden Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind (UND):

- der Starttaster START_ACTUATOR wurde betätigt
- die Freigabe ENABLE vom Not-Halt Kreis (FB215) liegt vor
- die F-DO ist nicht passiviert

Die Startanforderung REQ_START wird im F-Baustein FB2 ausgewertet.

Der FB215 ist ein F-Baustein aus der Bibliothek von Distributed Safety.

6.3.6 **Beschreibung: FCALL**

Funktion des F-Bausteines:

- F-Ablaufgruppe: Aufruf des Sicherheitsprogrammes

Parameter des F-Bausteines:

- Keine

6.3.7 **Beschreibung: F-PB (COORDINATION)**

Funktion des F-Bausteines:

- Aufruf F-Baustein FB2
- Aufruf F-Baustein FB3

Parameter des F-Bausteines:

- Keine

6.3.8 Beschreibung: FB2, DB3 (MODE)

Funktion des F-Bausteines:

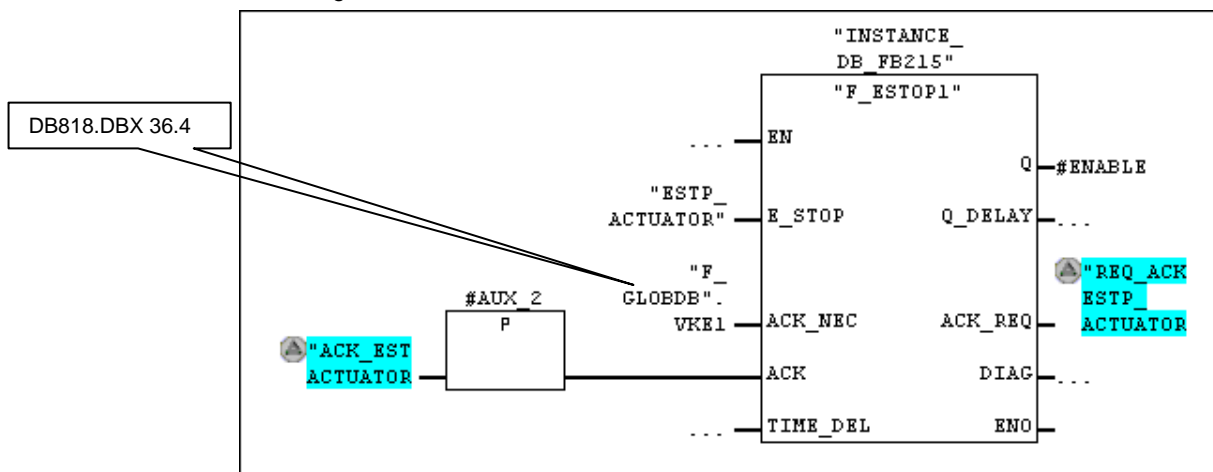
- Realisierung der Not-Halt Funktionalität für den Leuchtmelder ACTUATOR
- Ansteuerung der beiden Leuchtmelder ACTUATOR und TEST

Parameter des F-Bausteines:

- keine

FB2 / Netzwerk 1

Abbildung 6-9



Copyright © Siemens AG 2006 All rights reserved
22304119_as_fe_i_011_v10_de_pass.doc

Übersicht der Signale des Netzwerkes:

Tabelle 6-6

Signal	Quelle / Ziel	Bedeutung
ACK_ESTP_ACTUATOR	Vom Prozess (Taster)	Quittierung für Not-Halt Kreis
ESTP_ACTUATOR	Vom Prozess (Taster)	Not-Halt Taster
F_GLOBDB.VKE1	Vom F-Global-DB ²	Verknüpfungsergebnis „1“
ENABLE	Zum FB1 (Standard-Baustein))	Freigabe für Not-Halt Kreis
REQ_ACK_ESTP_ACTUATOR	Zum Prozess (Leuchtmelder)	Anforderung Quittierung für Not-Halt Kreis

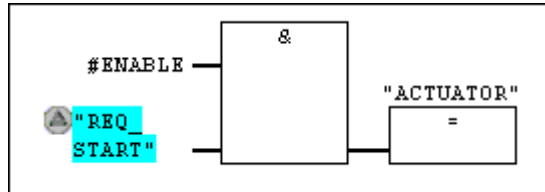
Beschreibung der Funktion des Netzwerkes:

Hier wird die Not-Halt Funktion für den Leuchtmelder ACTUATOR) realisiert. Dazu wird der FB215 aufgerufen. FB215 ist ein F-Baustein aus der Bibliothek von Distributed Safety.

² Der F-Global-Datenbaustein (F_GLOBDB) ist ein fehlersicherer Datenbaustein, der alle globalen Daten des Sicherheitsprogramms und zusätzliche Informationen für das F-System enthält. Unter anderem werden dort VKE0 und VKE1 bereitgestellt.

FB2 / Netzwerk 2

Abbildung 6-10



Übersicht der Signale des Netzwerkes:

Tabelle 6-7

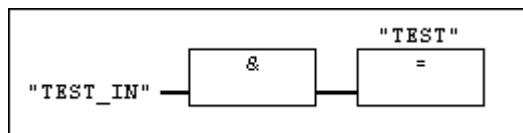
Signal	Quelle / Ziel	Bedeutung
ENABLE	Vom Netzwerk 1	Freigabe vom Not-Halt Kreis
REQ_START	Vom FB1 (Standard-Baustein)	Startanforderung für ACTUATOR
ACTUATOR	Zum Prozess (Leuchtmelder)	Stellvertreter für einen „gefährbringenden Verbraucher“

Beschreibung der Funktion des Netzwerkes:

Der Verbraucher ACTUATOR wird eingeschaltet, wenn die Freigabe ENABLE vom Not-Halt-Kreis vorliegt, und die Startanforderung REQ_START kommt.

FB2 / Netzwerk 3

Abbildung 6-11



Übersicht der Signale des Netzwerkes:

Tabelle 6-8

Signal	Quelle / Ziel	Bedeutung
TEST_IN	Vom Prozess („1“)	Signal von F-DI. An F-DI liegt konstant „1“ an.
TEST	Zum Prozess (Leuchtmelder)	Dient nur der Demonstration, hat sonst keine Funktion.

Beschreibung der Funktion des Netzwerkes:

TEST wird verwendet, um die baugruppenweite Passivierung zu demonstrieren. Wenn keine Passivierung vorliegt, ist TEST immer eingeschaltet, da TEST_IN an der F-DI konstant mit „1“ versorgt wird.

Nur bei Passivierung der F-DI ist der Leuchtmelder TEST ausgeschaltet.

6.3.9 Beschreibung: FB3, DB4 (REINTEGRATION)

Funktion des F-Bausteines:

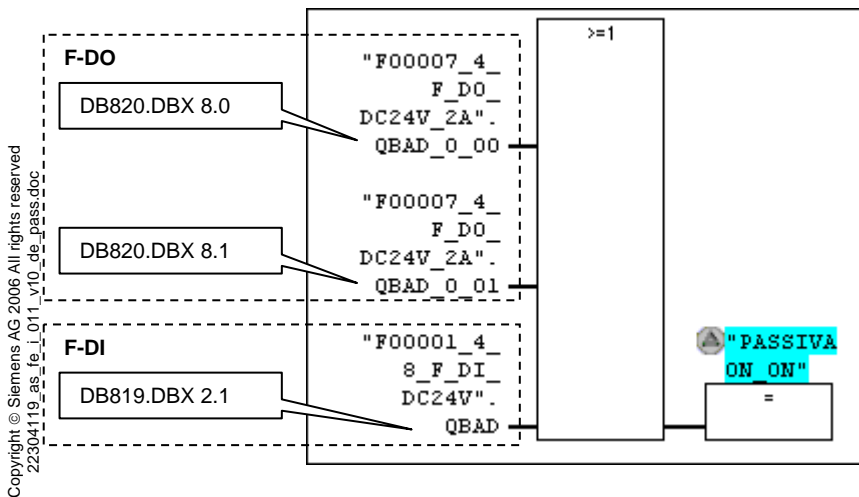
- Anzeige der Passivierung am Leuchtmelder PASSIVATION_ON
- Automatische Wiedereingliederung der F-DI
- Manuelle Wiedereingliederung der F-DI und der F-DO

Parameter des F-Bausteines:

- keine

FB3 / Netzwerk 1

Abbildung 6-12



Übersicht der Signale des Netzwerkes:

Tabelle 6-9

Signal	Quelle / Ziel	Bedeutung
F00007_4_F_DO_DC24V_2A.QBAD_0_00	Vom F-Peripherie-DB der F-DO	Wenn „1“: Kanal 0 der F-DO ist passiviert
F00007_4_F_DO_DC24V_2A.QBAD_0_01		Wenn „1“: Kanal 1 der F-DO ist passiviert
F00001_4_8_F_DI_DC24V.QBAD	Vom F-Peripherie-DB der F-DI	Wenn „1“: Mindestens ein Kanal der F-DI ist passiviert.
PASSIVATION_ON	Zum Prozess (Leuchtmelder)	Wenn „1“: Mindestens ein Kanal der F-DI und/oder der F-DO ist passiviert.

Beschreibung der Funktion des Netzwerkes:

Über den Leuchtmelder PASSIVATION_ON wird angezeigt, dass mindestens ein Kanal der F-DO und/oder der F-DI passiviert ist. Grundsätzlich gibt es zwei unterschiedliche Methoden zu prüfen, ob mindestens ein Kanal einer Baugruppe passiviert ist:

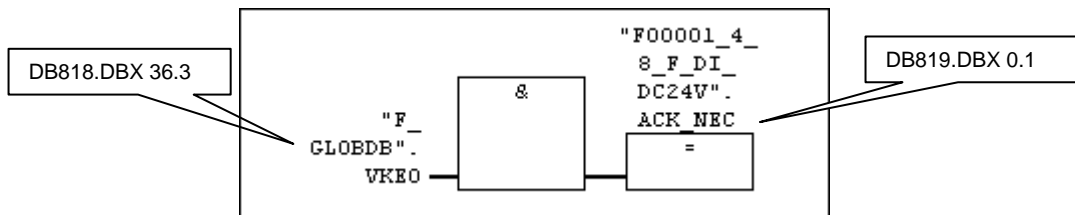
Tabelle 6-10

Methode		Vorteil
1	Abfrage aller Kanäle der F-Baugruppe: <ul style="list-style-type: none"> • bei F-DI: über die Variablen „QBAD_I_xx“ • bei F-DO: über die Variablen „QBAD_O_xx“ 	Die passivierten Kanäle können einzeln identifiziert werden.
2	Abfrage der F-Baugruppe als Ganzes: <ul style="list-style-type: none"> • über die Variable „QBAD“. 	Es ist nur eine einzige Abfrage notwendig.

Im Beispielcode werden zu Demonstrationszwecken beide Methoden verwendet. Um festzustellen, ob die F-DO passiviert ist, kann hier natürlich auch „Methode 2“ angewendet werden.

FB3 / Netzwerk 2

Abbildung 6-13



Übersicht der Signale des Netzwerkes:

Tabelle 6-11

Signal	Quelle / Ziel	Bedeutung
F_GLOBDB.VKE0 ³	Vom F-Global-DB	Verknüpfungsergebnis „0“
F00001_4_8_F_DI_DC24V.ACK_NEC	Zum F-Peripherie-DB der F-DI	F-DI wird automatisch wiedereingegliedert

Beschreibung der Funktion des Netzwerkes:

Kanalfehler oder Baugruppenfehler an der F-DI, führen zur baugruppenweiten Passivierung der F-DI. Nach Beseitigung des Fehlers wird die F-DI automatisch wiedereingegliedert.



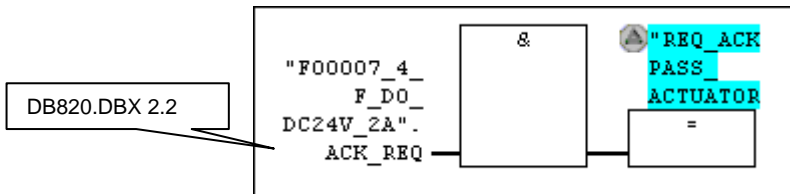
Warnung

Automatische Wiedereingliederung ist nur zulässig, wenn ein automatischer Anlauf der Anlage nach Fehlerbeseitigung ausgeschlossen ist.

³ Der F-Global-Datenbaustein (F_GLOBDB) ist ein fehlersicherer Datenbaustein, der alle globalen Daten des Sicherheitsprogramms und zusätzliche Informationen für das F-System enthält. Unter anderem werden dort VKE0 und VKE1 bereitgestellt.

FB3 / Netzwerk 3

Abbildung 6-14



Übersicht der Signale des Netzwerkes:

Tabelle 6-12

Signal	Quelle / Ziel	Bedeutung
F00007_4_F_DO_DC24V_2A.ACK_REQ	Vom F-Peripherie-DB der F-DO	Wenn „1“: Der Fehler, der zur Passivierung führte, ist behoben. Die Anwenderquittierung zur Wiedereingliederung ist ab jetzt möglich.
REQ_ACK_PASS_ACTUATOR	Zum Prozess (Leuchtmelder)	Zeigt dem Anwender an, dass zur Wiedereingliederung eine Quittierung erforderlich ist.

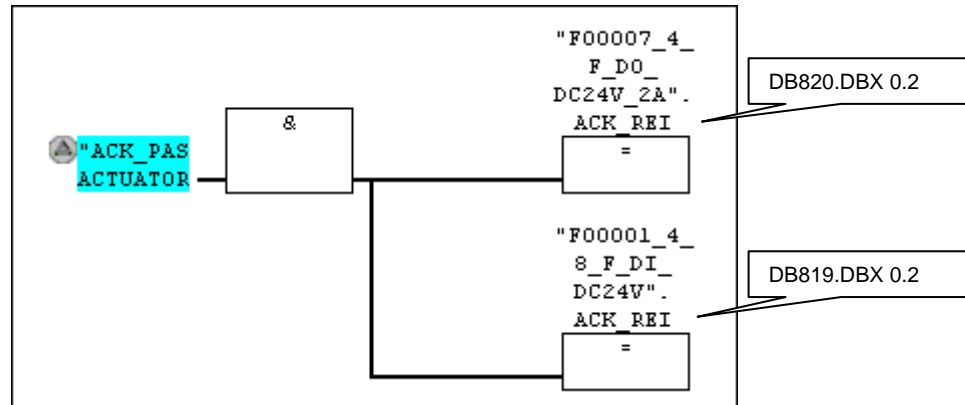
Beschreibung der Funktion des Netzwerkes:

Ein Kanalfehler an der F-DO führt im Beispielcode zur kanalweisen Passivierung der F-DO. Nach Beseitigung des Fehlers soll die F-DO manuell wiedereingegliedert werden.

Über den Leuchtmelder REQ_ACK_PASS_ACTUATOR wird dem Anwender angezeigt, dass zur Wiedereingliederung eine Quittierung erforderlich ist.

FB3 / Netzwerk 4

Abbildung 6-15



Übersicht der Signale des Netzwerkes:

Tabelle 6-13

Signal	Quelle / Ziel	Bedeutung
ACK_PASS_ACTUTOR	Vom Prozess (Taster)	Quittierung des Anwenders für manuelle Wiedereingliederung
F00007_4_F_DO_DC24V_2A.ACK_REI	Zum F-Peripherie-DB der F-DO	Wenn „0->1“: Die F-DO wird wiedereingegliedert.
F00001_4_8_F_DI_DC24V.ACK_REI	Zum F-Peripherie-DB der F-DI	Wenn „0->1“: Die F-DI wird wiedereingegliedert.

Beschreibung der Funktion des Netzwerkes:

F-DO und F-DI werden nach einer Quittierung durch den Anwender wiedereingegliedert:

- Manuelle Wiedereingliederung der **F-DO** ist im Beispielcode nach Kanalfehler oder F-Kommunikationsfehler notwendig.
- Manuelle Wiedereingliederung der **F-DI** ist im Beispielcode nur nach F-Kommunikationsfehler notwendig.

6.3.10 Beschreibung: FB 215, DB1 (F_ESTOP1)

Der Baustein ist ein TÜV zertifizierter Applikationsbaustein aus der Bibliothek von Distributed Safety.

Funktion und Parameter des F-Bausteines:

- Siehe Online-Hilfe von STEP 7

6.4 Bedienungsanleitung zum Beispielcode

In diesem Kapitel ist die Bedienung des Funktionsbeispiels beschrieben.

Die Bedienung ist aufgeteilt in unterschiedliche Szenarien:

Tabelle 6-14

Szenario	Kapitel
Normalbetrieb	6.4.1
Manuelle Wiedereingliederung, nach Drahtbruch an F-DO	6.4.2
Automatische Wiedereingliederung, nach Drahtbruch an F-DI	6.4.3
Wiedereingliederung, nach F-Kommunikationsfehler	6.4.4

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein, um das Funktionsbeispiel bedienen zu können:

- Die Hardwarekonfiguration, das Standardprogramm, und das Sicherheitsprogramm befinden sich in der F-CPU
- Der Not-Halt ist entriegelt.

Zur Beschreibung werden im Folgenden Tabellen mit einheitlichem Aufbau verwendet. Die Spalten der Tabellen haben die Bedeutung:

Tabelle 6-15

Bezeichnung der Spalte	Inhalt der Spalte
„Schritt“	Nummer des Bedienschrittes
„Aktion“	Aktion des Bedieners
„Zustand“	Die Zahl kennzeichnet den Zustand, der nach Ausführung der Aktion erreicht wird. Eine Übersicht aller Zustände ist in Abbildung 6-6 zu finden.
„Bemerkung“	Bemerkungen zum Schritt.
„Leuchtmelder“	Hier wird der Schaltzustand der fünf Leuchtmelder und der SF-LED dargestellt, der sich nach Ausführung der Aktion einstellt. Eingeschaltete Leuchtmelder sind mit „1“ gekennzeichnet. (*1)
„SF-LED“	Die Spalte zeigt den Status der Sammelfehleranzeige auf der F-Peripheriebaugruppe an (rote LED). (*1)

Zu (*1): Um besser erkennen zu können, welche Bits sich bei einem Zustandsübergang ändern, werden diese grau hinterlegt: Ist ein Bit grau hinterlegt, hat es sich gegenüber dem vorherigen Zustand geändert.

6.4.1 Bedienung: Normalbetrieb

Die Bedienung in der folgenden Tabelle zeigt den Ablauf:

- Start und Not-Halt des Verbrauchers

Eine ausführliche Beschreibung des Szenarios, mit Übersichtsbild zum Hardwareaufbau, finden Sie im Kapitel 6.2.1.

Tabelle 6-16

Schritt	Aktion	Zustand (*1)	Bemerkung	Leuchtmelder / SF-LED					
				A	B	C	D	E	F
1	Betriebsartenschalter an der F-CPU von STOP nach RUN.	3		1	0	0	0	1	0
2	ACK_ESTP_ACTUATOR betätigen	10	Immer nach Anlauf der F-CPU	0	0	0	0	1	0
3	START_ACTUATOR betätigen	11	Verbraucher einschalten	0	0	0	1	1	0
4	ESTP_ACTUATOR betätigen	12	Not-Halt betätigen	0	0	0	0	1	0
5	ESTP_ACTUATOR Entriegeln	13	Not-Halt entriegeln	1	0	0	0	1	0
6	ACK_ESTP_ACTUATOR betätigen	10	Not-Halt quittieren	0	0	0	0	1	0
7	START_ACTUATOR betätigen	11	Verbraucher wieder einschalten	0	0	0	1	1	0

Erläuterungen zur Tabelle:

Zu (*1):

In der Abbildung 6-6 finden Sie einen Überblick zu den Zuständen und Zustandsübergängen des Beispielcodes. Der mit „Normalbetrieb“ gekennzeichnete Bereich der Abbildung ist hier relevant.

6.4.2 Bedienung: Manuelle Wiedereingliederung

Die Bedienung in der folgenden Tabelle zeigt den Ablauf:

- Simulation eines Drahtbruches am Verbraucher
- Passivierung eines Kanals der F-DO
- Manuelle Wiedereingliederung nach Beseitigung des Drahtbruchs

Bitte beachten Sie:

- Ein Drahtbruch bei F-DO wird nur bei geschaltetem Kanal erkannt.
- Die Wiedereingliederung einer F-DO kann einige Minuten dauern.

Eine ausführliche Beschreibung des Szenarios, mit Übersichtsbild zum Hardwareaufbau, finden Sie im Kapitel 6.2.2.

Tabelle 6-17

Schritt	Aktion	Zustand (*1)	Bemerkung	Leuchtmelder / SF-LED					
				A	B	C	D	E	F
---	---	11	Dies ist der Ausgangszustand für die folgenden Bedienungen.	0	0	0	1	1	0
1	Verbindung lösen zwischen F-DO und Leuchtmelder ACTUATOR	30	Wegen kanalweiser Passivierung, bleibt der Leuchtmelder TEST eingeschaltet.	0	1	0	0	1	1
2	Wiederherstellen der Verbindung	30	Der Zustand bleibt solange erhalten, bis das F-System erkennt, dass der Drahtbruch beseitigt ist.	0	1	0	0	1	1
		31	Das F-System fordert Quittung zur Wiedereingliederung an.	0	1	1	0	1	0
3	ACK_PASS_ACTUATOR betätigen	10	Nach der Anwenderquittung wird der Kanal der F-DO wiedereingegliedert.	0	0	0	0	1	0

Erläuterungen zur Tabelle:

Zu (*1):

In der Abbildung 6-6 finden Sie einen Überblick zu den Zuständen und Zustandsübergängen des Beispielcodes. Der mit „Manuelle Wiedereingliederung F-DO“ gekennzeichnete Bereich der Abbildung ist hier relevant.

6.4.3 Bedienung: Automatische Wiedereingliederung

Die Bedienung in der folgenden Tabelle zeigt den Ablauf:

- Simulation eines Drahtbruches am Not-Halt-Taster.
- Passivierung der gesamten F-DI
- Automatische Wiedereingliederung nach Beseitigung des Drahtbruchs

Eine ausführliche Beschreibung des Szenarios, mit Übersichtsbild zum Hardwareaufbau, finden Sie im Kapitel 6.2.3.

Tabelle 6-18

Schritt	Aktion	Zustand (*1)	Bemerkung	Leuchtmelder / SF-LED					
				A	B	C	D	E	F
---	---	11	Dies ist der Ausgangszustand für die folgenden Bedienungen.	0	0	0	1	1	0
1	Lösen einer Verbindung zwischen F-DI und Not-Halt ESTP_ACTUATOR	20	Wegen baugruppenweiter Passivierung, werden die Leuchtmelder TEST und ACTUATOR ausgeschaltet.	0	1	0	0	0	1
2	Wiederherstellen der Verbindung	20	Der Zustand bleibt solange erhalten, bis das F-System erkennt, dass Drahtbruch beseitigt ist.	0	1	0	0	0	1
		13	Die Baugruppe F-DI wird automatisch wiedereingegliedert.	1	0	0	0	1	0

Erläuterungen zur Tabelle:

Zu (*1):

In der Abbildung 6-6 finden Sie einen Überblick zu den Zuständen und Zustandsübergängen des Beispielcodes. Der mit „Automatische Wiedereingliederung F-DI“ gekennzeichnete Bereich der Abbildung ist hier relevant.

6.4.4 Bedienung: F-Kommunikationsfehler

Die Bedienung in der folgenden Tabelle zeigt den Ablauf:

- Ziehen des PROFIBUS DP-Kabel von der F-CPU
- Wiederherstellen der Verbindung
- Wiedereingliederung

Eine ausführliche Beschreibung des Szenarios, mit Übersichtsbild zum Hardwareaufbau, finden Sie im Kapitel 6.2.4.

Tabelle 6-19

Schritt	Aktion	Zustand (*1)	Bemerkung	Leuchtmelder / SF-LED					
				A	B	C	D	E	F
---	---	11	Dies ist der Ausgangszustand für die folgenden Bedienungen.	0	0	0	1	1	0
1	Lösen des PROFIBUS DP-Kabels	-		0	0	0	0	0	0 (*2)
2	Wiederherstellen der Verbindung	-		0	1	0	0	0	0 (*3)
3	ACK_PASS_ACTUATOR betätigen	10	Nach Anwenderquittung wird die F-Peripherie wiedereingegliedert.	1	0	0	0	1	0

Erläuterungen zur Tabelle:

Zu (*1):

In der Abbildung 6-6 finden Sie einen Überblick zu den Zuständen und Zustandsübergängen des Beispielcodes.

Zu (*2):

Die BF-LED an der „IM 151 HF“ leuchtet. Die BF-LED an der F-CPU blinkt.

Zu (*3):

Die BF-LEDs sind aus.

7 Hintergrundwissen zum Funktionsbeispiel

Das Kapitel vermittelt Hintergrundwissen zur „Passivierung und Wiedereingliederung“ im System „S7 Distributed Safety“.

Alle hier wiedergegebenen Informationen sind den Handbüchern zu „S7 Distributed Safety“ und der Online-Hilfe von STEP7 entnommen.

Hinweis

Wenn Sie bereits Kenntnisse zur Passivierung und Wiedereingliederung haben, benötigen Sie dieses Kapitel nicht.

Zum Aufbau und zur Bedienung des Funktionsbeispiels ist dieses Kapitel nicht notwendig.

Verwenden Sie für Ihr aktuelles Projekt immer die aktuellen Handbücher zu „S7 Distributed Safety“.

Folgende Themen werden beschrieben:

Tabelle 7-1

Thema	Kapitel	Inhalt
F-Peripheriebaugruppe	7.1	Was sind fehlersichere Peripheriebaugruppen? Wie greift der Anwender auf die Eingänge und Ausgänge zu?
F-Peripherie-Datenbaustein	7.2	Was ist ein F-Peripherie-Datenbaustein? Wozu wird der F-Peripherie-Datenbaustein benötigt? Wie ist der F-Peripherie-Datenbaustein aufgebaut?
Passivierung (baugruppenweit oder kanalweise)	7.3	Was passiert bei einer Passivierung? Welche Arten von Passivierung gibt es? Wie wird „kanalweise Passivierung“ realisiert?
Wiedereingliederung (baugruppenweit oder kanalweise)	7.4	Was passiert bei einer Wiedereingliederung? Welche Arten von Wiedereingliederung gibt es?
Ablauf: Kanal-/ Baugruppenfehler (automatische Wiedereingliederung)	7.5.1	Beschreibung der Varianten der Passivierung und Wiedereingliederung: Wie ist der prinzipielle Ablauf? Welche Variablen im F-Peripherie-Datenbaustein sind beteiligt?
Ablauf: Kanal-/ Baugruppenfehler (manuelle Wiedereingliederung)	7.5.2	
Ablauf: F-Kommunikationsfehler	7.5.3	
Ablauf: Sicherheitsprogramm	7.5.4	
Ablauf: Gruppenpassivierung	7.5.5	

7.1 F-Peripheriebaugruppe

7.1.1 Was sind fehlersichere Peripheriebaugruppen?

Fehlersichere Peripheriebaugruppen unterscheiden sich von Standardbaugruppen im Wesentlichen durch den internen zweikanaligen Aufbau. Zwei integrierte Prozessoren überwachen sich gegenseitig und testen automatisch die Eingabeschaltungen und Ausgabeschaltungen. Die angeschlossene Sensorik und Aktorik wird ebenfalls überwacht (Drahtbruch, Diskrepanz, etc.). Im Fehlerfall versetzen die Prozessoren die F-Peripheriebaugruppe in einen sicheren Zustand.

Die F-CPU kommuniziert mit einer dezentralen F-Peripheriebaugruppe über das sicherheitsgerichtete Profil PROFIsafe. Das Profil PROFIsafe ist in den Telegrammen von PROFIBUS und PROFINET integriert.

7.1.2 Wie greift der Anwender auf die Eingänge und Ausgänge zu?

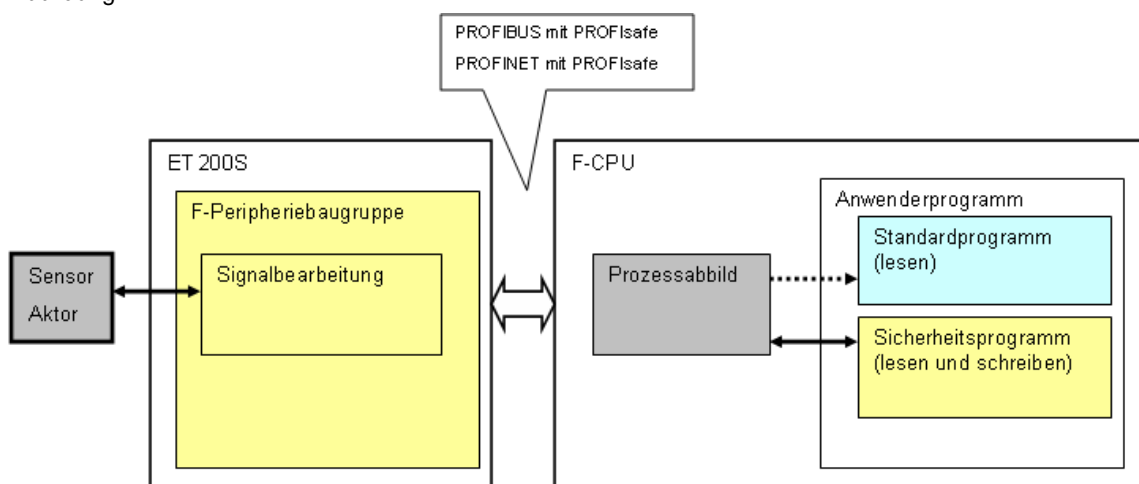
Auf die Eingänge und Ausgänge einer F-Peripheriebaugruppe wird über das Prozessabbild der F-CPU zugegriffen:

Tabelle 7-2

Zugriff auf F-Peripheriebaugruppe	Prozessabbild	
	Eingänge	Ausgänge
Im Standardprogramm	lesend	lesend
Im Sicherheitsprogramm	lesend	schreibend

Das folgende Bild verdeutlicht die Zusammenhänge.

Abbildung 7-1



7.2 F-Peripherie-Datenbaustein

7.2.1 Was ist ein F-Peripherie-Datenbaustein?

Zu jeder F-Peripheriebaugruppe wird beim Übersetzen in der Hardwarekonfiguration von STEP 7 **automatisch** ein F-Peripherie-Datenbaustein erzeugt.

Der F-Peripherie-Datenbaustein ist die Schnittstelle zwischen dem Anwenderprogramm und dem F-System. Über die Schnittstelle werden Steuerungsinformationen und Statusinformationen der F-Peripheriebaugruppe ausgetauscht.

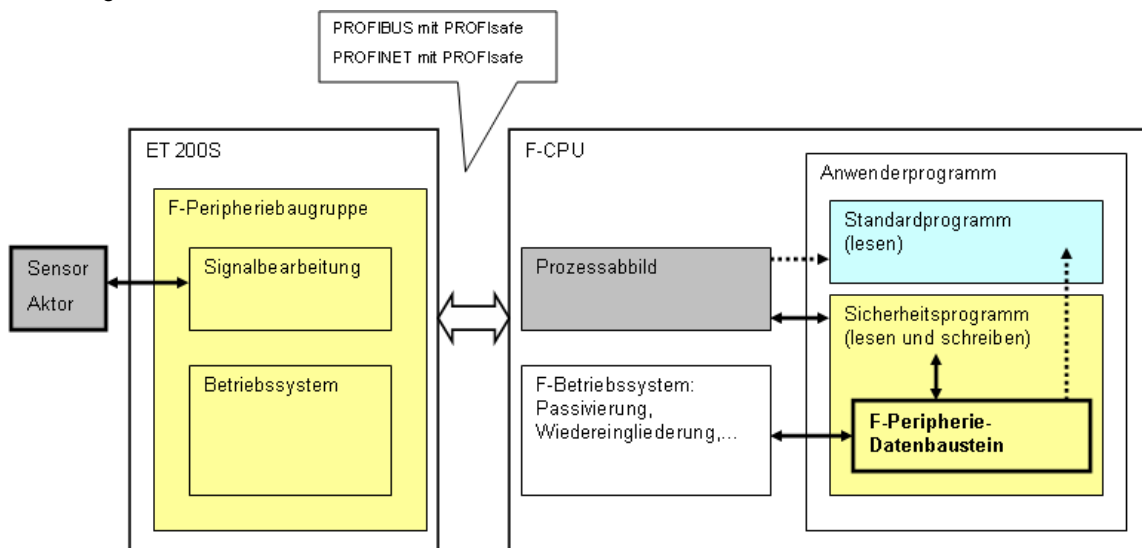
Der F-Peripherie-Datenbaustein enthält Variablen, auf die vom Sicherheitsprogramm und vom Standardprogramm zugegriffen werden kann. Der F-Peripherie-Datenbaustein enthält keine Prozesswerte. Die Prozesswerte liegen im Prozessabbild der F-CPU.

Tabelle 7-3

	Zugriff auf den F-Peripherie-Datenbaustein
Im Standardprogramm	Lesend
Im Sicherheitsprogramm	Lesend und schreibend

Das folgende Bild verdeutlicht die Zusammenhänge.

Abbildung 7-2



7.2.2 Wozu benötigt der Anwender den F-Peripherie-Datenbaustein?

Mit den Variablen des F-Peripherie-Datenbausteines können folgende Funktionen realisiert werden:

- Prüfung, ob aktuell F-Peripheriebaugruppen oder einzelne Kanäle von F-Peripheriebaugruppen passiviert sind.
- Manuelle oder automatische Wiedereingliederung von F-Peripheriebaugruppen, nach erfolgter Fehlerbehebung.
- Passivierung und Wiedereingliederung von F-Peripheriebaugruppen über das Sicherheitsprogramm.
- Umparametrierung von fehlersicheren DP-Normslaves.

7.2.3 Wie ist der F-Peripherie-Datenbaustein aufgebaut?

Die folgenden beiden Tabellen erläutern die Variablen des F-Peripherie-Datenbausteines. Die beiden Tabellen unterscheiden sich durch die Art des Anwenderzugriffs auf die Variablen:

- lesender und schreibender Zugriff durch den Anwender: Tabelle 7-5
- lesender Zugriff durch den Anwender: Tabelle 7-6

Die Variablen des F-Peripherie-Datenbausteines können zum Beispiel mit der Variablen-Tabelle in STEP 7 beobachtet werden. Die folgende Tabelle zeigt dazu Beispiele:

Tabelle 7-4

Operand	Symbol	Bemerkung
DB819.DBX 0.0	„F00001_4_8_F_DI_DC24V“.PASS_ON	Variable „PASS_ON“ der F-DI
DB820.DBX 2.1	„F00007_4_F_DO_DC24V_2A“.QBAD	Variable „QBAD“ der F-DO

Auf die folgenden Variablen im F-Peripherie-Datenbaustein kann der Anwender **lesend und schreibend** zugreifen.

Tabelle 7-5

Variable (Typ)	Deklaration	Adresse	Defaultwert	Welche Reaktionen kann der Anwender auslösen?	Reaktion des F-Systems
PASS_ON (BOOL)	IN	0.0	0	Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripheriebaugruppe über das Sicherheitsprogramm	„ PASS_ON = 1 “: Die F-Peripheriebaugruppe wird passiviert.
					„ PASS_ON = 0 “: Die F-Peripheriebaugruppe wird wieder eingegliedert. Die Passivierung wurde vorher mit „PASS_ON = 1“ ausgelöst.
					Bemerkung: PASS_OUT ändert seinen Wert beim Beschreiben von PASS_ON nicht. Die Bits ACK_NEC und ACK_REI sind hier nicht relevant.
ACK_NEC (BOOL)	IN	0.1	1	Wahl der Art der Wiedereingliederung: <ul style="list-style-type: none"> Manuell: mit Anwenderquittierung Automatisch: ohne Anwenderquittierung 	„ ACK_NEC = 1 “: Die Wiedereingliederung erfolgt manuell. Zur Wiedereingliederung ist eine Anwenderquittierung erforderlich: Positive Flanke bei ACK_REI
					„ ACK_NEC = 0 “: Die Wiedereingliederung erfolgt automatisch, also ohne Anwenderquittierung. Bei „F-Kommunikationsfehler“ ist automatische Wiedereingliederung nicht möglich!
					Bemerkung: Wiedereingliederung ist erst möglich, wenn der Fehler, der zur Passivierung führte, behoben ist. ACK_NEC ist nur relevant bei „Kanalfehler“ und „Baugruppenfehler“.
ACK_REI (BOOL)	IN	0.2	0	Anwenderquittierung bei manueller Wiedereingliederung	„ ACK_REI = 0->1 “ (positive Flanke): Nach positiver Flanke erfolgt die Wiedereingliederung.
					Bemerkung: Anwenderquittierung ist erst möglich, wenn der Fehler, der zur Passivierung führte, behoben ist. Bei „F-Kommunikationsfehler“ muss immer eine Anwenderquittierung erfolgen, unabhängig von ACK_NEC.
IPAR_EN (BOOL)	IN	0.3	0	---	Umparametrierung fehlersicherer DP-Normslaves

Auf die folgenden Variablen im F-Peripherie-Datenbaustein kann der Anwender **nur lesend** zugreifen.

Tabelle 7-6

Variable (Typ)	Deklaration	Adresse	Defaultwert	Welche Informationen erhält der Anwender, beim Lesen der Variablen?	
PASS_OUT (BOOL)	OUT	2.0	1	„PASS_OUT = 1“: Die F-Peripheriebaugruppe ist passiviert. Ursache der Passivierung: „F-Kommunikationsfehler“, „Baugruppenfehler“, „Kanalfehler“ (siehe Tabelle 7-9).	
				„PASS_OUT = 0 UND QBAD = 1“: Die F-Peripheriebaugruppe ist passiviert. Ursache der Passivierung: Im Sicherheitsprogramm wurde „PASS_ON = 1“ gesetzt.	
				Bemerkung: Je nach Projektierung in der Hardwarekonfiguration von STEP 7 ist die gesamte Baugruppe passiviert, oder es sind nur die fehlerhaften Kanäle passiviert.	
QBAD (BOOL)	OUT	2.1	1	„QBAD = 1“: Aktuell wird für mindestens einen Kanal statt dem Prozesswert, der Ersatzwerte („0“) verwendet. Welche Kanäle passiviert sind, wird über die Variablen QBAD_I_xx bzw. QBAD_O_xx angezeigt (siehe unten).	
ACK_REQ (BOOL)	OUT	2.2	0	„ACK_REQ = 1“: Der Fehler, der zur Passivierung führte, ist behoben. Die Anwenderquittierung zur manuellen Wiedereingliederung (ACK_REI) ist ab jetzt möglich. Ursache der Passivierung: „F-Kommunikationsfehler“, „Baugruppenfehler“, „Kanalfehler“ (siehe Tabelle 7-9).	
				Bemerkung: Ist der Fehler, der zur Passivierung führte, behoben, und hat dies das F-System erkannt, setzt das F-System „ACK_REQ = 1“. Nach erfolgter Anwenderquittierung setzt das F-Betriebssystem „ACK_REQ = 0“.	
IPAR_OK (BOOL)	OUT	2.3	0	Umparametrierung fehlersicherer DP-Normslaves	
DIAG (BYTE)	OUT	3.0	0	Serviceinformation	
QBAD_I_xx (BOOL)	OUT	4.0 Bis 7.7	1	„QBAD_I_xx = 1“: Der Eingangskanal mit der Nummer xx ist passiviert. Ersatzwert („0“) wird auf dem Eingang „xx“ verwendet.	Bemerkung: Mit den Variablen kann festgestellt werden, welche Kanäle passiviert sind. Die Kanalnummer xx hat den Wertebereich: 00 bis 31
QBAD_O_xx (BOOL)				„QBAD_O_xx = 1“: Der Ausgangskanal mit der Nummer xx ist passiviert. Ersatzwert („0“) wird auf dem Ausgang xx verwendet.	

7.3 Passivierung (baugruppenweit oder kanalweise)

7.3.1 Was passiert bei einer Passivierung?

Die gesamte F-Peripheriebaugruppe oder einzelne Kanäle einer F-Peripheriebaugruppe können vom F-System oder vom Sicherheitsprogramm passiviert werden. Je nach Auslöser der Passivierung ist der Umfang der Passivierung unterschiedlich:

Tabelle 7-7

Auslöser der Passivierung	Umfang der Passivierung
Sicherheitsprogramm	Die Passivierung betrifft die gesamte F-Baugruppe . D.h., alle Kanäle der F-Peripheriebaugruppe werden passiviert.
F-System	Die Passivierung betrifft entweder die gesamte F-Baugruppe , oder nur die fehlerhaften Kanäle . Das gewünschte Verhalten ist über Projektierung in der Hardwarekonfiguration von STEP 7 einstellbar.

Die Passivierung bewirkt folgendes:

Tabelle 7-8

Passivierung	Wirkung der Passivierung
F-Eingabebaugruppe (F-DI)	Dem Sicherheitsprogramm werden nicht die an den Eingängen anstehenden Prozesswerte bereitgestellt. Dem Sicherheitsprogramm werden im Prozessabbild der Eingänge Ersatzwerte („0“) bereitgestellt.
F-Ausgabebaugruppe (F-DO)	Die vom Sicherheitsprogramm im Prozessabbild der Ausgänge bereitgestellten Ausgabewerte werden nicht an die Ausgänge übertragen. An den Ausgängen werden Ersatzwerte („0“) ausgegeben.

Hinweis

Bei der Passivierung von F-Eingabebaugruppen (F-DI) wird das Prozessabbild der entsprechenden Eingänge erst bei Bearbeitung des Sicherheitsprogramms zurückgesetzt.

7.3.2 Welche Arten von Passivierung gibt es?

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht zur Passivierung.

Tabelle 7-9

Auslöser der Passivierung		Auswirkung der Passivierung		Reaktion im F-Peripherie-Datenbaustein
Sicherheitsprogramm	Setzen von „PASS_ON = 1“ im F-Peripherie-Datenbaustein	Passivierung der F-Baugruppe		QBAD = 1 Alle Kanäle: QBAD_I_xx = 1 QBAD_O_xx = 1
F-Betriebssystem	Anlauf der F-CPU Aufbau der Kommunikation zwischen der F-CPU und der F-Peripherie über das Sicherheitsprotokoll nach PROFIsafe.	Passivierung der gesamten F-Peripherie		QBAD = 1 PASS_OUT = 1 Alle Kanäle: QBAD_I_xx = 1 QBAD_O_xx = 1
	F-Kommunikationsfehler Fehler bei der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-CPU und F-Peripheriebaugruppe.	Passivierung der F-Baugruppe		
	F-Peripheriefehler (*1)	Baugruppenfehler <ul style="list-style-type: none"> • Parametrierfehler • Übertemperatur 	Passivierung der F-Baugruppe	„Passivierung gesamte Baugruppe“ „Passivierung Kanal“
	Kanalfehler <ul style="list-style-type: none"> • Drahtbruch • Kurzschluss • Diskrepanz • Überlast 	Projektion: (*2)	QBAD = 1 PASS_OUT = 1 Nur betroffener Kanal: QBAD_I_xx = 1 QBAD_O_xx = 1	

Erläuterungen zur Tabelle:

Zu (*1): Bei „F-Peripheriefehler“, passiert folgendes:

- Der Fehler wird an die F-CPU gemeldet (Reaktion wie im Standard):
 - Der Fehler wird über die Slave-Diagnose an die F-CPU gemeldet.
 - Der OB82 für Peripheriefehler wird in der F-CPU aufgerufen. Ist er nicht vorhanden, geht die F-CPU in STOP.
- Die gesamte F-Baugruppe oder nur die betroffenen Kanäle werden passiviert (F-spezifische Reaktion).

Zu (*2): In der Hardwarekonfiguration von STEP 7 kann wahlweise projiziert werden: „Passivieren der gesamten Baugruppe“ oder „Passivieren des Kanals“.

7.3.3 Wie wird „kanalweise Passivierung“ realisiert?

Voraussetzung

Zur kanalweisen Passivierung benötigen Sie:

- S7 Distributed Safety V5.4, und S7 F Configuration Pack V5.4 + SP1
- F-Baugruppen, die die kanalweise Passivierung unterstützen

Zur Zeit unterstützen folgende F-Baugruppen die kanalweise Passivierung:

Tabelle 7-10

ET 200	F-Baugruppe	Bezeichnung
ET 200 S	6ES7138-4FA02-0AB0	4/8 F-DI DC24V PROFIsafe
	6ES7138-4FB02-0AB0	4 F-DO DC24V/2A PROFIsafe
	6ES7138-4CF02-0AB0	PM-E F pm DC24V PROFIsafe
	6ES7138-4CF41-0AB0	PM-E F pp DC24V PROFIsafe
ET 200 M	6ES7326-2BF01-0AB0	SM 326F; DO 10xDC 24V/2A
	6ES7326-2BF40-0AB0	SM 326F; DO 8xDC 24V/2A P/M
	6ES7326-1RF00-0AB0	SM 326F; DI 8xNAMUR
	6ES7336-1HE00-0AB0	SM 336F; AI 6x13Bit
ET 200 PRO	6ES7148-4FA00-0XB0	8/16 F-DI DC24V PROFIsafe
	6ES7148-4FC00-0XB0	4/8 F-DI 4 F-DO DC24V/2A PROFIsafe
ET 200 ECO	6ES7148-3FA00-0XB0	4/8 F-DI DC24V PROFIsafe

Projektierung

In der Hardwarekonfiguration von STEP 7 kann wahlweise projektiert werden:

- „Passivieren der gesamten Baugruppe“
- „Passivieren des Kanals“.

Die Projektierung wird im folgenden Register der F-Peripheriebaugruppe vorgenommen:

- „Baugruppenparameter“ -> „Verhalten nach Kanalfehler“

In Kapitel 4.5 finden Sie dazu zwei Beispiele:

- F-DI mit „Passivieren der gesamten Baugruppe“
- F-DO mit „Passivieren des Kanals“

Die entsprechenden Projektierungen sind farblich hinterlegt.

7.4 Wiedereingliederung (baugruppenweit oder kanalweise)

7.4.1 Was passiert bei einer Wiedereingliederung?

Die Wiedereingliederung bewirkt folgendes:

Tabelle 7-11

Wiedereingliederung	Wirkung der Wiedereingliederung
F-Eingabebaugruppe (F-DI)	Dem Sicherheitsprogramm werden die an den Eingängen anstehenden Prozesswerte, über das Prozessabbild der Eingänge bereitgestellt.
F-Ausgabebaugruppe (F-DO)	Die vom Sicherheitsprogramm im Prozessabbild der Ausgänge bereitgestellten Ausgabewerte, werden an die Ausgänge übertragen.

7.4.2 Welche Arten von Wiedereingliederung gibt es?

Die Wiedereingliederung einer F-Baugruppe kann auf zwei unterschiedliche Arten erfolgen (siehe Tabelle 7-12) :

- manuell
- automatisch

Bei manueller Wiedereingliederung muss der Anwender im Sicherheitsprogramm quittieren, damit die Wiedereingliederung vom F-System durchgeführt wird. Dazu ist ACK_REI (siehe Tabelle 7-5) mit einer positiven Flanke zu versorgen.

Bei automatischer Wiedereingliederung gliedert das F-System die F-Baugruppe ein, wenn der Fehler der zur Passivierung führte, beseitigt ist. Der Anwender muss im Sicherheitsprogramm also nicht quittieren.

Ob die Wiedereingliederung einer F-Baugruppe manuell oder automatisch erfolgt, wird über ACK_NEC (siehe Tabelle 7-5) gesteuert:

- ACK_NEC = 1: Manuell (Defaultwert)
- ACK_NEC = 0: Automatisch (muss vom Anwender im Sicherheitsprogramm gesetzt werden)



Automatische Wiedereingliederung ist nur zulässig, wenn ein automatischer Anlauf der Anlage nach Fehlerbeseitigung ausgeschlossen ist.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht zur Wiedereingliederung.

Tabelle 7-12

Auslöser der Passivierung		Wiedereingliederung					
		Manuell oder automatisch	Voraussetzung zur Wiedereingliederung				
Sicherheitsprogramm	Setzen von „PASS_ON = 1“ im F-Peripherie-Datenbaustein	automatisch	„PASS_ON = 0“				
F-Betriebssystem	Anlauf der F-CPU Aufbau der Kommunikation zwischen der F-CPU und der F-Peripherie über das Sicherheitsprotokoll nach PROFIsafe.	automatisch	Kommunikation ist aufgebaut				
	F-Kommunikationsfehler Fehler bei der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-CPU und F-Peripheriebaugruppe.	Manuell	F-System hat erkannt, dass der Fehler, der zur Passivierung führte, behoben ist. (*1)				
	F-Peripheriefehler	<table border="1"> <tr> <td>Baugruppenfehler</td> <td rowspan="2"> Abhängig von ACK_NEC: • Wenn „0“: automatisch • Wenn „1“: manuell (Default) </td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Parametrierfehler • Übertemperatur </td> </tr> <tr> <td>Kanalfehler</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Drahtbruch • Kurzschluss • Diskrepanz • Überlast </td> </tr> </table>	Baugruppenfehler	Abhängig von ACK_NEC: • Wenn „0“: automatisch • Wenn „1“: manuell (Default)	<ul style="list-style-type: none"> • Parametrierfehler • Übertemperatur 	Kanalfehler	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtbruch • Kurzschluss • Diskrepanz • Überlast
Baugruppenfehler	Abhängig von ACK_NEC: • Wenn „0“: automatisch • Wenn „1“: manuell (Default)						
<ul style="list-style-type: none"> • Parametrierfehler • Übertemperatur 							
Kanalfehler	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtbruch • Kurzschluss • Diskrepanz • Überlast 						

Erläuterungen zur Tabelle:

Zu (*1):

Nach Beseitigung des Fehlers, zeigt die SF-LED der betroffenen F-Baugruppe und das S7-Meldesystem **keinen** Fehler mehr an.

Die Passivierung der F-Baugruppe bleibt bis zur Wiedereingliederung bestehen (siehe Kapitel 7.5.1 und 7.5.2).

7.5 Abläufe bei Passivierung und Wiedereingliederung

Die folgenden Kapitel beschreiben die prinzipiellen Abläufe bei Passivierung und Wiedereingliederung. Betrachtet werden die Varianten:

Tabelle 7-13

Variante	Kapitel
Kanalfehler und Baugruppenfehler: automatische Wiedereingliederung	7.5.1
Kanalfehler und Baugruppenfehler: manuelle Wiedereingliederung	7.5.2
F-Kommunikationsfehler: Wiedereingliederung	7.5.3
Sicherheitsprogramm	7.5.4
Gruppenpassivierung	7.5.5

Zur Beschreibung werden im Folgenden Tabellen und Abbildungen mit einheitlichem Aufbau verwendet. Die Spalten der Tabellen haben die Bedeutung:

Tabelle 7-14

Bezeichnung der Spalte	Inhalt der Spalte
„Zustand“	Die Zahlen entsprechen der Nummer des Zustandes.
„Beschreibung der Zustände und Ereignisse“	In der Spalte werden die Zustände und die Ereignisse beschrieben. Ereignisse führen zu Zustandsübergängen. Zur besseren Unterscheidung sind Ereignisse <i>kursiv</i> dargestellt.
„F-Peripherie-Datenbaustein“ (*1)	In der Spalte werden die hier relevanten Variablen des F-Peripherie-Datenbausteins aufgeführt. Die Symbole in den Spalten bedeuten: <ul style="list-style-type: none"> „0“, „1“: Status des Bits „0->1“: Positive Flanke „x“: Status des Bits ist irrelevant
„SF-LED“ (*1)	Die Spalte zeigt den Status der Sammelfehleranzeige auf der F-Peripheriebaugruppe an (rote LED).

Zu (*1): Um besser erkennen zu können, welche Bits sich bei einem Zustandsübergang ändern, werden diese grau hinterlegt: Ist ein Bit grau hinterlegt, hat es sich gegenüber dem vorherigen Zustand geändert.

In den Abbildungen werden folgende Hintergrundfarben verwendet:

- Grüner Hintergrund:** F-Baugruppe ist **nicht** passiviert
- Roter Hintergrund:** F-Baugruppe ist passiviert

7.5.1 Ablauf: Kanal-/ Baugruppenfehler, automatische Wiedereingliederung

Voraussetzung

Der Anwender hat im Sicherheitsprogramm „ACK_NEC = 0“ gesetzt.

Ablauf

Bei Fehler an der F-Baugruppe (Kanalfehler oder Baugruppenfehler) wird die F-Baugruppe vom F-System passiviert. Ist der Fehler beseitigt und „ACK_NEC = 0“, wird die F-Baugruppe vom F-System automatisch wiedereingegliedert.

Die folgende Abbildung und Tabelle verdeutlichen den Ablauf.

Abbildung 7-3

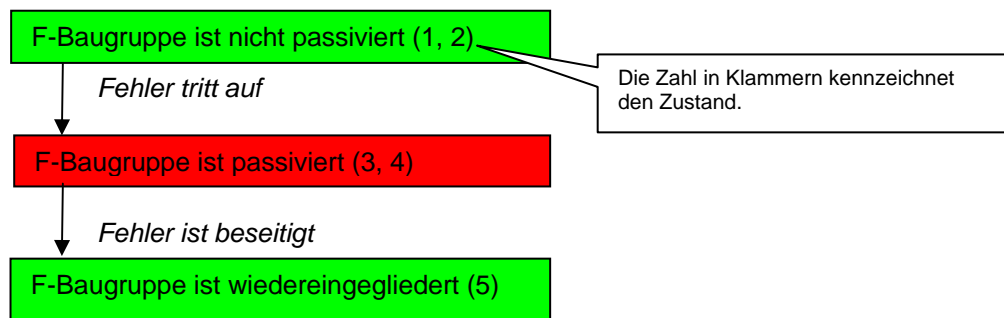


Tabelle 7-15

Zustand	Beschreibung der Zustände und Ereignisse	F-Peripherie-Datenbaustein / SF-LED			
		A	B	C	D
1	F-Baugruppe ist nicht passiviert <i>Ereignis: Fehler an F-Baugruppe tritt auf</i>	0	0	0	0
2	F-Baugruppe hat den Fehler erkannt <i>Ereignis: F-System erkennt den Fehler an F-Baugruppe</i>	0	0	0	1
3	F-System hat F-Baugruppe passiviert <i>Ereignis: Beseitigung des Fehlers an F-Baugruppe</i>	0	1	1	1
4	F-Baugruppe hat erkannt, dass der Fehler beseitigt ist <i>Ereignis: F-System erkennt, dass Fehler an F-Baugruppe beseitigt ist</i>	0	1	1	0
5	F-System hat die F-Baugruppe wiedereingegliedert	0	0	0	0

7.5.2 Ablauf: Kanal-/ Baugruppenfehler, manuelle Wiedereingliederung

Voraussetzung

Im Sicherheitsprogramm quittiert der Anwender die Wiedereingliederung, in dem er ACK_REI mit einer positiven Flanke versorgt.

Ablauf

Bei Fehler an der F-Baugruppe (Kanalfehler oder Baugruppenfehler) wird die F-Baugruppe vom F-System passiviert. Ist der Fehler beseitigt und „ACK_NEC = 1“ (Defaultwert), wird die F-Baugruppe erst nach einer Anwenderquittierung wiedereingegliedert.

Die folgende Abbildung und Tabelle verdeutlichen den Ablauf.

Abbildung 7-4

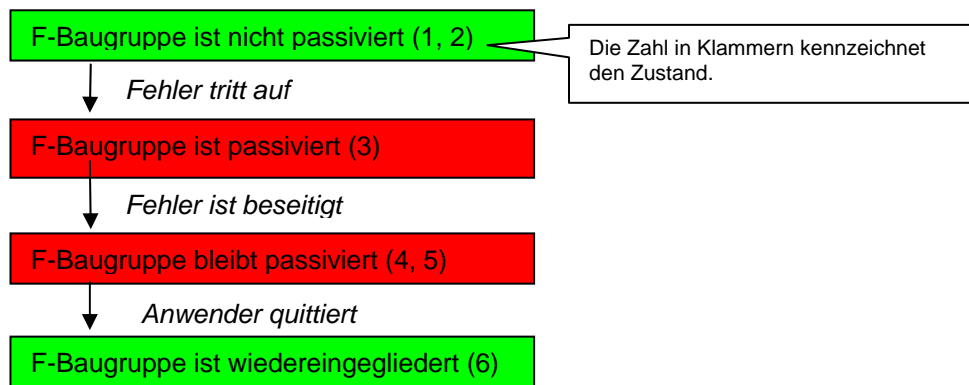


Tabelle 7-16

Zustand	Beschreibung der Zustände und <i>Ereignisse</i>	F-Peripherie-Datenbaustein / SF-LED					
		A	B	C	D	E	F
1	F-Baugruppe ist nicht passiviert <i>Ereignis: Fehler an F-Baugruppe tritt auf</i>	1	0	0	0	0	0
2	F-Baugruppe hat den Fehler erkannt <i>Ereignis: F-System erkennt den Fehler an F-Baugruppe</i>	1	0	0	0	0	1
3	F-System hat die F-Baugruppe passiviert <i>Ereignis: Beseitigung des Fehlers an F-Baugruppe</i>	1	0	1	1	0	1
4	F-Baugruppe hat erkannt, dass Fehler beseitigt ist <i>Ereignis: F-System erkennt, dass Fehler an F-Baugruppe beseitigt ist</i>	1	0	1	1	0	0
5	F-Baugruppe bleibt passiviert. F-System fordert Anwenderquittierung an. <i>Ereignis: Anwender quittiert (positive Flanke)</i>	1	0	1	1	1	0
6	F-System hat die F-Baugruppe wiedereingegliedert	1	x	0	0	0	0

7.5.3 Ablauf: F-Kommunikationsfehler

Hinweis Bei „F-Kommunikationsfehler“ ist automatische Wiedereingliederung nicht möglich!

Voraussetzung

Im Sicherheitsprogramm quittiert der Anwender die Wiedereingliederung, in dem er ACK_REI mit einer positiven Flanke versorgt.

Ablauf

Bei F-Kommunikationsfehler (z.B. durch Unterbrechung der Verbindung zwischen F-CPU und ET200) wird die gesamte betroffene F-Peripherie passiviert. Ist der Fehler beseitigt, wird die F-Peripherie erst nach einer Anwenderquittierung wiedereingegliedert. Dies gilt unabhängig vom Wert ACK_NEC. Die folgende Abbildung und Tabelle verdeutlichen den Ablauf.

Abbildung 7-5

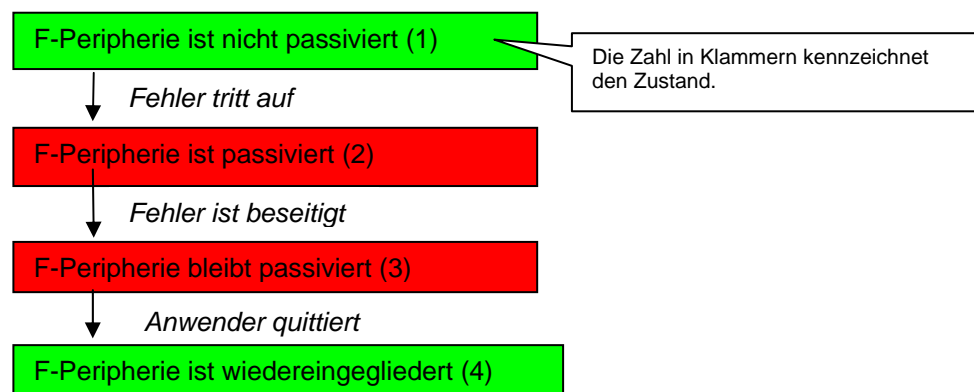


Tabelle 7-17

Zustand	Beschreibung der Zustände und Ereignisse	F-Peripherie-Datenbaustein F-DI und F-DO / SF-LED					
		A	B	C	D	E	F
1	F-Peripherie ist nicht passiviert	x	0	0	0	0	0
	Ereignis: Fehler tritt auf						
2	F-Peripherie ist passiviert	x	0	1	1	0	0 (*1)
	Ereignis: Fehler ist beseitigt						
3	F-Peripherie hat erkannt, dass Fehler beseitigt ist	x	0	1	1	1	0 (*2)
	Ereignis: Anwender quittiert (positive Flanke)		0->1				
4	F-System hat die F-Peripherie wiedereingegliedert	x	x	0	0	0	0

Erläuterungen zur Tabelle: **Zu (*1):** BF-LED an IM 151 HF ist ein. BF-LED an F-CPU blinkt.
Zu (*2): Die BF-LEDs sind aus.

7.5.4 Ablauf: Sicherheitsprogramm

Voraussetzung

Der Anwender kann über das Sicherheitsprogramm F-Baugruppen passivieren und automatisch wiedereingliedern. Dazu dient die Variable PASS_ON.

Ablauf

Mit „PASS_ON = 1“ wird die F-Baugruppe passiviert. Mit „PASS_ON = 0“ wird die F-Baugruppe automatisch wiedereingegliedert.

Die folgende Abbildung und Tabelle verdeutlichen den Ablauf.

Abbildung 7-6

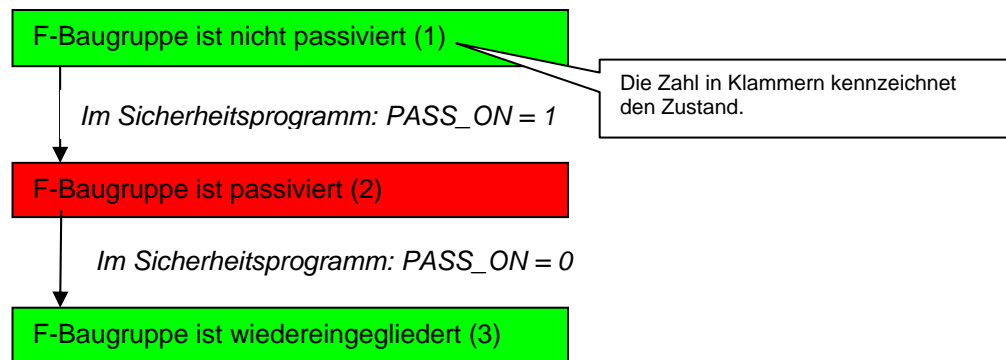


Tabelle 7-18

Zustand	Beschreibung der Zustände und <i>Ereignisse</i>	F-Peripherie-Datenbaustein / SF-LED			
		A: PASS_ON	B: PASS_OUT	C: QBAD	E: SF-LED
1	F-Baugruppe ist nicht passiviert	0	0	0	0
	<i>Ereignis: Anwender setzt im Sicherheitsprogramm „PASS_ON = 1“</i>	1			
2	F-System hat die F-Baugruppe passiviert	1	0	1	0
	<i>Ereignis: Anwender setzt im Sicherheitsprogramm „PASS_ON = 0“</i>	0			
3	F-System hat die Baugruppe wiedereingegliedert	0	0	0	0

7.5.5 Ablauf: Gruppenpassivierung

Was ist Gruppenpassivierung?

Unter Gruppenpassivierung wird die gleichzeitige Passivierung mehrerer F-Baugruppen verstanden. Folgendes Beispiel verdeutlicht die Anwendung der Gruppenpassivierung:

An einer F-DI ist ein Endschalter angeschlossen. Mit dem Endschalter wird die Position einer Achse überwacht. Über eine F-DO wird der Antrieb dieser Achse angesteuert. Bei Auftreten eines Drahtbruches am Endschalter, muss aus Sicherheitsgründen der Antrieb abgeschaltet werden. Dies kann über das Sicherheitsprogramm realisiert werden: Bei Passivierung der F-DI wird gleichzeitig die F-DO passiviert.

Wie wird eine Gruppenpassivierung realisiert?

Im Sicherheitsprogramm können einzelne F-Baugruppen zu einer Gruppe zusammengefasst werden. Das Merkmal einer Gruppe ist:

- Wenn 1 F-Baugruppe „x“ aus der Gruppe passiviert wird, dann werden alle anderen F-Baugruppen dieser Gruppe passiviert.
- Nach manueller oder automatischer Wiedereingliederung dieser F-Baugruppe „x“, werden die restlichen F-Baugruppen der Gruppe automatisch wiedereingegliedert.

Für eine Gruppenpassivierung werden die Bits `PASS_OUT` und `PASS_ON` der jeweiligen F-Peripherie-Datenbausteine (Kapitel 7.2) verwendet:

- alle Variablen `PASS_OUT` der F-Baugruppen dieser Gruppe müssen logisch ODER verknüpft werden
- das Ergebnis der ODER-Verknüpfung muss allen Variablen `PASS_ON` der F-Baugruppen dieser Gruppe zugewiesen werden

Im folgenden Beispiel wird eine Gruppe realisiert. Die Gruppe besteht aus einer F-DI und einer F-DO:

- Wenn die F-DI passiviert, soll gleichzeitig die F-DO passiviert werden.
- Wenn die F-DI wiedereingegliedert wird, soll gleichzeitig die F-DO wiedereingegliedert werden.

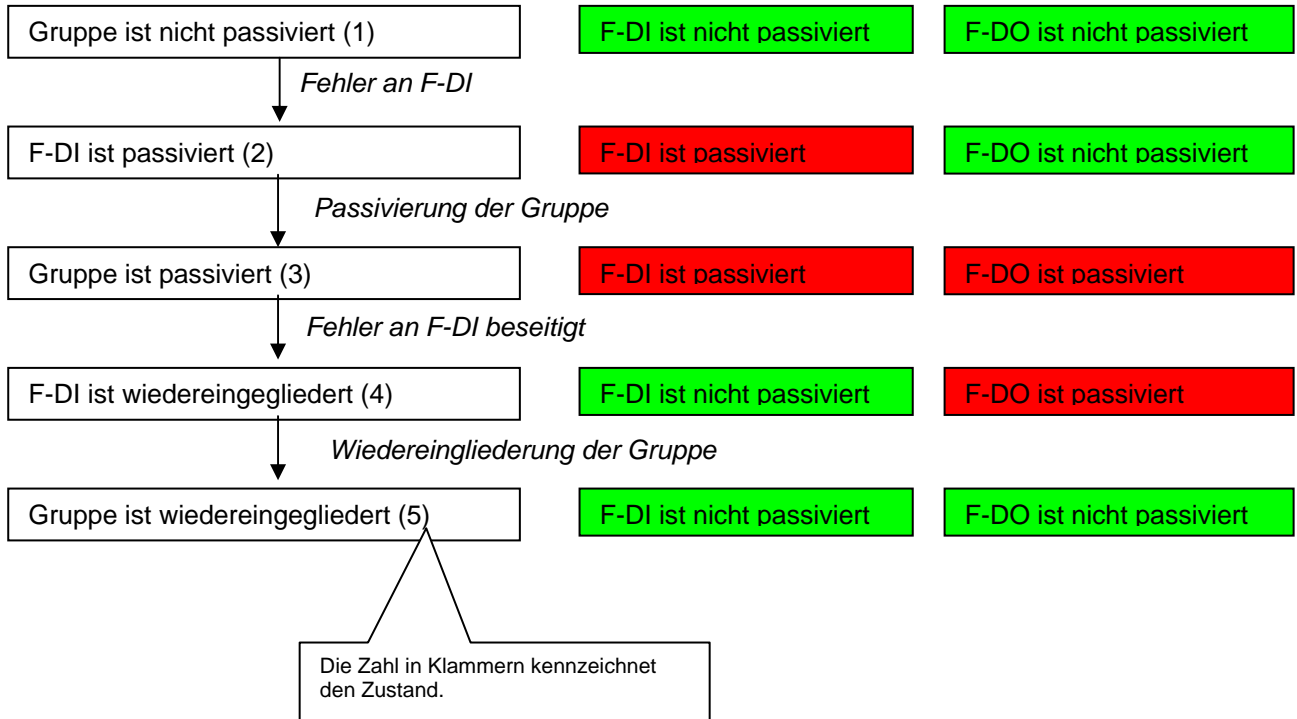
Das Beispiel zeigt:

- Wie ist der Ablauf einer Gruppenpassivierung?
- Wie verhalten sich die relevanten Bits im F-Peripherie-Datenbaustein der F-DI und der F-DO?
- Wie ist das zugehörige Sicherheitsprogramm aufgebaut?

Die folgende Abbildung und Tabelle verdeutlichen den Ablauf.

Das folgende Bild zeigt den Ablauf einer Gruppenpassivierung.

Abbildung 7-7



Copyright © Siemens AG 2006 All rights reserved
22304119_as_fe_i_011_v10_de_pass.doc



Automatische Wiedereingliederung ist nur zulässig, wenn ein automatischer Anlauf der Anlage nach Fehlerbeseitigung ausgeschlossen ist.

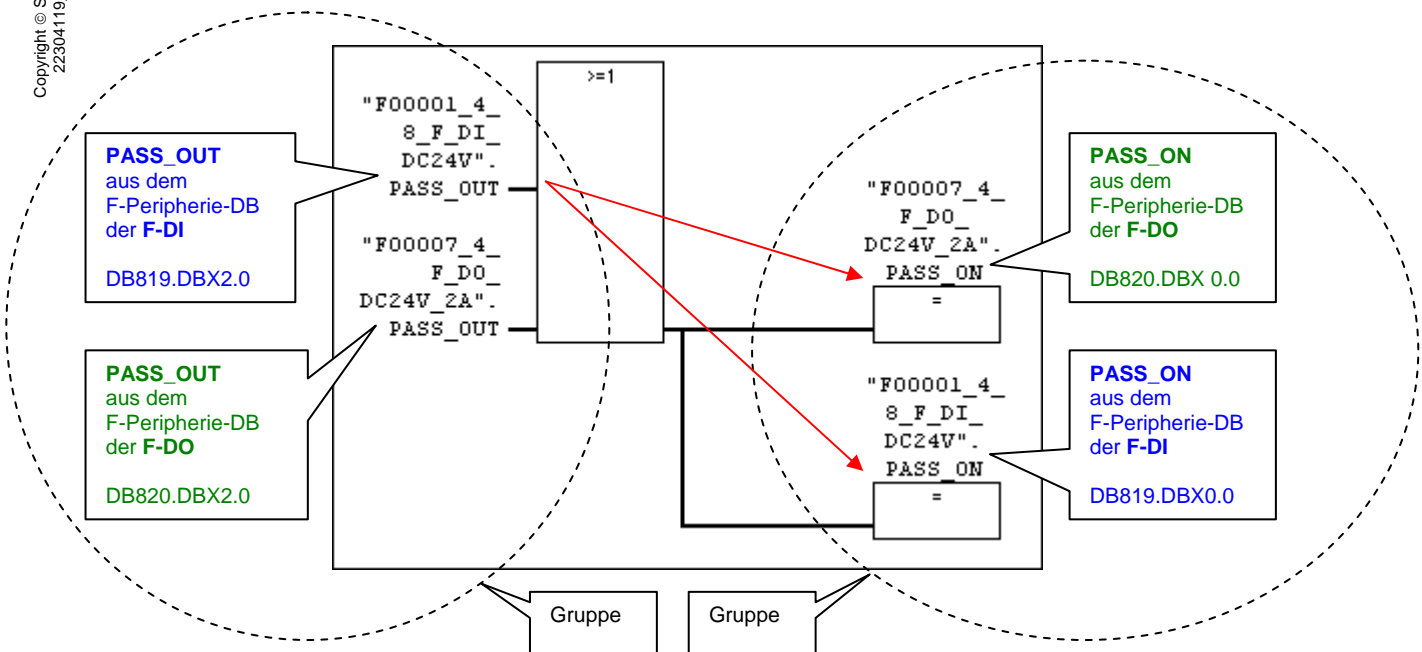
Die folgende Tabelle erläutert den Ablauf einer Gruppenpassivierung.

Tabelle 7-19

Zustand	Beschreibung der Zustände und <i>Ereignisse</i>	F-Peripherie-Datenbaustein / SF-LED							
		F-DI				F-DO			
		A: PASS_OUT B: PASS_ON C: QBAD D: SF-LED				A: PASS_OUT B: PASS_ON C: QBAD D: SF-LED			
		A	B	C	D	A	B	C	D
1	Gruppe ist nicht passiviert	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Ereignis: F-Betriebssystem erkennt Fehler an F-DI</i>								
2	F-System hat die F-DI passiviert.	1	0	1	1	0	0	0	0
	<i>Ereignis: Gruppe wird über das Sicherheitsprogramm passiviert.</i>								
3	F-System hat auch die F-DO passiviert	1	1	1	1	0	1	1	0
	<i>Ereignis: F-System erkennt, dass Drahtbruch an F-DI beseitigt ist.</i>								
4	F-System hat die F-DI wiedereingegliedert	0	1	0	0	0	1	1	0
	<i>Ereignis: Gruppe wird über Sicherheitsprogramm wiedereingegliedert.</i>								
5	Die Gruppe ist nicht mehr passiviert.	0	0	0	0	0	0	0	0

Das folgende Bild zeigt den Aufbau des Sicherheitsprogramms.

Abbildung 7-8



Das obige Netzwerk ist im Beispielcode nicht realisiert. Es soll an dieser Stelle nur der Verdeutlichung dienen.