

EKS Light FSA an Siemens S7-300 – Betriebsartenwahl mit Touchscreen



Inhalt

Verwendete Bauteile / Module	2
EUCHNER	2
Andere.....	2
Abkürzungen	2
Funktionsbeschreibung.....	3
Allgemein	3
Schlüsselstruktur	3
Blockschaltbild und Beschreibung.....	5
Generelle Hinweise zur Programmierung	5
Stecken eines EKS Schlüssels.....	6
Ausstecken eines EKS Schlüssels.....	20
Prinzipielles Schaltbild.....	24
Sicherheitstechnische Beschreibung	25
EKS Light FSA	25
SPS mit Touchscreen.....	25
F-SPS	25
Zusammenfassung.....	26
Software.....	26
Zusammenfassung.....	26
Wichtiger Hinweis – Bitte unbedingt sorgfältig beachten!.....	27

Verwendete Bauteile / Module

EUCHNER

Beschreibung	Best.-Nr. / Artikelbezeichnung
EKS Light FSA kompakt oder EKS Light FSA modular EKS FHM	112207 / EKS-A-IPLA-G01-ST05/04 113645 / EKS-A-APRA-G08 106585 / EKS-A-SFH-G30-2000
EKS Schlüssel	077859 / EKS-A-K1RDWT32-EU 084735 / EKS-A-K1BKWT32-EU 091045 / EKS-A-K1BLWT32-EU 094839 / EKS-A-K1GNWT32-EU 094840 / EKS-A-K1YEW32-EU

Tipp: Weitere Informationen und Downloads zu den o.g. EUCHNER-Produkten finden Sie unter www.EUCHNER.de. Geben Sie einfach die Bestellnummer in die Suche ein.

Andere

Beschreibung	Artikel
S7-300, CPU 315F-2 PN/DP	6ES7315-2FJ14-0AB0

Abkürzungen

Bezeichnung	Abkürzung
EKS light FSA EKS	Das in dieser Applikation verwendete EKS mit FSA Funktionalität und Datenbusschnittstelle (siehe verwendete EUCHNER Bauteile)
SPS	Die konventionelle Steuerung, die verwendet wird und SPS-Funktionalität bietet. Die SPS hat Anschlüsse für die verwendeten Bussysteme
F-SPS	Die fehlersichere SPS, die in dieser Applikation verwendet wird. Die F-SPS hat einen gemeinsamen Datenbereich mit der SPS über Merkerworte
HMI	Die Schnittstelle von der Maschine zum Bediener (Human Machine Interface), gebildet aus eine Bildschirm mit einer Touchoberfläche oder Softkeys
MW	Merkerwort, ein 16 Bit Datenwort zum Austausch der Daten zwischen F-SPS und SPS
PL	Performance Level nach EN ISO 13849-1
PL _r	Performance Level required nach EN ISO 13849-1
SRASW	Sicherheitsbezogene Anwendungssoftware nach EN ISO 13849-1

Funktionsbeschreibung

Allgemein

Es soll eine Betriebsartenwahl an einer Maschine unter Nutzung des EKS Light FSA als Zugangssystem realisiert werden. Die Wahl der Betriebsart erfolgt über einen Touchscreen oder andere Bedienelemente, wie bspw. Softkeys in der HMI (Human Machine Interface). Die Bedienung ist somit über die Standard-Benutzerschnittstelle möglich, es muss kein Schlüsselschalter eingesetzt werden. Die Auswertung und die Umschaltung der Betriebsart ist über eine sichere SPS (F-SPS) realisiert. Mithilfe des EKS light FSA lassen sich fünf Berechtigungsstufen für den Zugang zur Betriebsartenwahl festlegen. Von der Berechtigungsstufe hängt ab, welche Betriebsarten für den Besitzer des jeweiligen Schlüssels anwählbar sind.

Schlüsselstruktur

Die Daten auf dem Schlüssel sind wie folgt strukturiert.

Bytenr.	Beschreibung	Typ	Länge	Erläuterung
109	Betriebsmodus	Byte	1 Byte	Modus des EKS light FSA
110 – 111	Berechtigungsstufe	Word	2 Byte	Autorisierungsstufe für Zugriff auf die Betriebsart der Maschine.
112 – 113	Zugriffscodierung	Word	2 Byte	Eingrenzung der Maschinen- bzw. Anlagengruppe (10 Bit)
114 – 115	KEYCRC	CRC	2 Byte	Prüfsumme über einen bestimmten Teil des Schlüssels als Kopierschutz.
116 – 123	KeyID	KeyID	8 Byte	Die KeyID ist eine von EUCHNER fest programmierte Nummer auf dem Schlüssel. Diese Nummer ist bei jedem Schlüssel unterschiedlich. Diese Nummer kann zur Werkeridentifizierung herangezogen werden.

Als Betriebsmodus muss für diese Applikation am EKS light FSA der Wert 6 oder 7 eingestellt werden. Mit diesem Wert wird das EKS light FSA in dem Betriebsmodus arbeiten, der für die Auswahl der Betriebsart über einen Touchscreen oder Softkeys notwendig ist. Derselbe Wert muss auch auf dem Schlüssel hinterlegt werden.

In der Zugriffscodierung wird bei Betriebsmodus 6 verglichen, ob auf dem Schlüssel derselbe Wert steht ist, wie auch an den DIP-Schaltern im Gerät eingestellt. Nur bei vollständiger Übereinstimmung wird der Schlüssel akzeptiert.

In der Zugriffscodierung wird bei Betriebsmodus 7 verglichen, ob das Bit auf dem Schlüssel an derselben Stelle, wie das Bit, das an den DIP-Schaltern eingestellt ist, den Wert 1 hat. Nur wenn sowohl Schlüssel, wie auch DIP-Schalter in diesem Bit übereinstimmend eine 1 haben, wird der Schlüssel akzeptiert.

Im Feld Berechtigungsstufe muss einer der fünf Werte aus Tabelle 2 für MW01 bzw. ReadAuthorization hinterlegt sein, der die Auswahl einer von mehreren Betriebsarten erlaubt. Entsprechend diesem Feld werden die Ausgänge A bis D sowie STR gesetzt. Jeder der 5 Ausgänge repräsentiert dabei eine erlaubte Berechtigungsstufe. Es wird immer nur ein einziger Ausgang gesetzt. Die Sicherheits-SPS muss das prüfen und sobald mehr als ein einziger Ausgang gleichzeitig ansteht, in den Fehlerbetrieb verzweigen. In Tabelle 2 ist die Zuordnung der Datenworte auf die Ausgänge beschrieben.

Im Feld KEYCRC wird vom Verwaltungsprogramm EKM light automatisch eine Prüfsumme eingetragen, die im EKS light nachgerechnet wird. Nur wenn die Berechnung der Prüfsumme denselben Wert hat, wie auf dem Schlüssel abgelegt, werden die Ausgänge des EKS light angeschaltet.

Wertevorrat für die Berechtigungsstufe für 5 Betriebsarten:

Binärwert	Hexadezimalwert
0000 1111 0000 1111	0FOFH
0000 1111 1111 0000	OFF0H
0011 0011 0011 0011	3333H
0011 0011 1100 1100	33CCH
0011 1100 0011 1100	3C3CH

Tabelle 1

Die Werte sind so gewählt, dass eine Hamming Distanz von 8 gegeben ist. Zusätzlich wird über die KEYCRC eine Verfälschung des Schlüssels verhindert. Der Wert Null darf nicht genutzt werden. Dieser Wert ist notwendig, um einen ausgesteckten Schlüssel zu erkennen. Da über den Bus eine Datenübertragung zwischen den verschiedenen Systemen gewährleistet sein muss, müssen die Codes für die Betriebsartenwahl entsprechend dem Wertevorrat gewählt werden. Diese Datenworte müssen deshalb auch innerhalb des Programms weiter verwendet werden.

Definition der Datenworte für die Stufe der Betriebsart

Um Fehler durch Überschreiben des Speichers in der SPS zu vermeiden, **muss** die Bedeutung der Betriebsartenwahl in den verschiedenen benutzten Speicherstellen den Wert wechseln. Hierzu wird in der Tabelle 2 festgelegt, was die Betriebsartenwahl in der jeweiligen Variablen bzw. im Datenwort für eine Bedeutung hat. Dies erfolgt mittels Konstanten.

Variable bzw. Datenwort	Definition Betriebsart	Hex	Bemerkung
Wertebereich für MW01 und ReadAuthorization, Schlüsselinhalt (entsprechend diesen Werten muss der Schlüssel beschrieben sein)	RE_MSO_0	0F0FH	Ausgang A gesetzt. Mode of Safe Operation 0: Manueller Betrieb
	RE_MSO_1	0FF0H	Ausgang B gesetzt. Mode of Safe Operation 1: Automatikbetrieb
	RE_MSO_2	3333H	Ausgang C gesetzt. Mode of Safe Operation 2: Einrichtbetrieb
	RE_MSO_3	33CCH	Ausgang D gesetzt. Mode of Safe Operation 3: Automatikbetrieb mit manuellem Eingriff
	RE_MSO_4	3C3CH	Ausgang STR gesetzt. Mode of Safe Operation Service: Betriebsart für Service und Inbetriebnahme
Wertebereich für MW03 und SelectMSO	SE_MSO_0	0FF0H	Mode of Safe Operation 0: Manueller Betrieb
	SE_MSO_1	3333H	Mode of Safe Operation 1: Automatikbetrieb
	SE_MSO_2	33CCH	Mode of Safe Operation 2: Einrichtbetrieb
	SE_MSO_3	3C3CH	Mode of Safe Operation 3: Automatikbetrieb mit manuellem Eingriff
	SE_MSO_4	0F0FH	Mode of Safe Operation Service: Betriebsart für Service und Inbetriebnahme
Wertebereich für MW05 und CheckMSO	CH_MSO_0	3333H	Mode of Safe Operation 0: Manueller Betrieb
	CH_MSO_1	33CCH	Mode of Safe Operation 1: Automatikbetrieb
	CH_MSO_2	3C3CH	Mode of Safe Operation 2: Einrichtbetrieb
	CH_MSO_3	0F0FH	Mode of Safe Operation 3: Automatikbetrieb mit manuellem Eingriff
	CH_MSO_4	0FF0H	Mode of Safe Operation Service: Betriebsart für Service und Inbetriebnahme
Wertebereich für MW07 und SwitchMSO	SW_MSO_0	33CCH	Mode of Safe Operation 0: Manueller Betrieb
	SW_MSO_1	3C3CH	Mode of Safe Operation 1: Automatikbetrieb
	SW_MSO_2	0F0FH	Mode of Safe Operation 2: Einrichtbetrieb
	SW_MSO_3	0FF0H	Mode of Safe Operation 3: Automatikbetrieb mit manuellem Eingriff
	SW_MSO_4	3333H	Mode of Safe Operation Service: Betriebsart für Service und Inbetriebnahme

Tabelle 2

Die Werte stellen eine hierarchische Ordnung dar, bspw. ist MSO 1 und MSO 2 in MSO 3 enthalten. Beispielsweise werden mit der Zugangsberechtigung MSO3 die Ausgänge LA, und D eingeschaltet. Alle anderen bleiben ausgeschaltet.

Wichtig: Diese Werte müssen genutzt werden, um die Datenübertragung auf dem Bus zwischen SPS und HMI sicherzustellen.

Alle Angaben ohne Gewähr. Technische Änderungen und Irrtum vorbehalten. © EUCHNER 2016

Blockschaltbild und Beschreibung

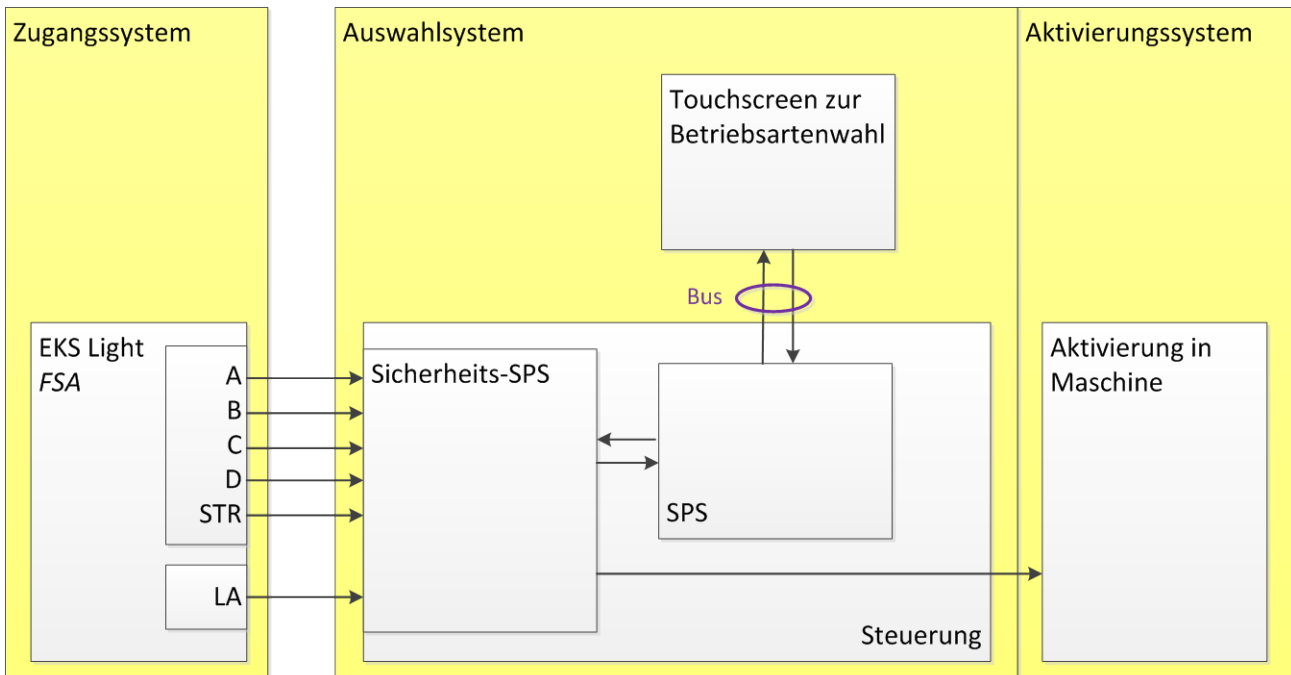


Bild 1

Die Schaltausgänge A bis D sowie STR des EKS Light FSA werden an sichere Eingänge der F-SPS angeschlossen. Die F-SPS sendet die Daten intern über Merkerworte (MW..) weiter an die SPS. Die Kommunikation zur HMI kann beliebig erfolgen, typisch über einen Bus. Der Schaltkanal LA des EKS Light FSA wird an einen weiteren sicheren Eingang der F-SPS angeschlossen. Im Beispiel wird FI1 benutzt. Die sichere SPS ist zuständig für die Umschaltung der Betriebsart. Dies können zum einen interne Signale an die SPS sein, vor allem wird aber auch die Sicherheitstechnik für die gewählte Betriebsart über Ausgänge eingeschaltet. Es ist zu beachten, dass dieser Teil der Betriebsartenwahl ebenfalls sicherheitsrelevant ist und somit den erforderlichen Performance Level (PL) der Betriebsartenwahl erfüllen muss.

Generelle Hinweise zur Programmierung

Die Abläufe in den 4 verschiedenen Geräten sind so aufgebaut, dass die F-SPS aufgrund der Daten, die durch die verschiedenen Geräte generiert und durchgereicht werden, möglichst viele Fehler automatisch erkannt werden.

In den Geräten SPS, HMI und F-SPS müssen die untenstehenden Abläufe einprogrammiert werden. Dabei sind die Programmiergrundsätze einzuhalten, die in der EN ISO 13849-1:2008 Abschnitt 4.6 gefordert sind. Alle sicherheitsrelevanten Abläufe sind in der F-SPS programmiert. Die SPS dient nur dazu Daten zwischen HMI und F-SPS durchzureichen.

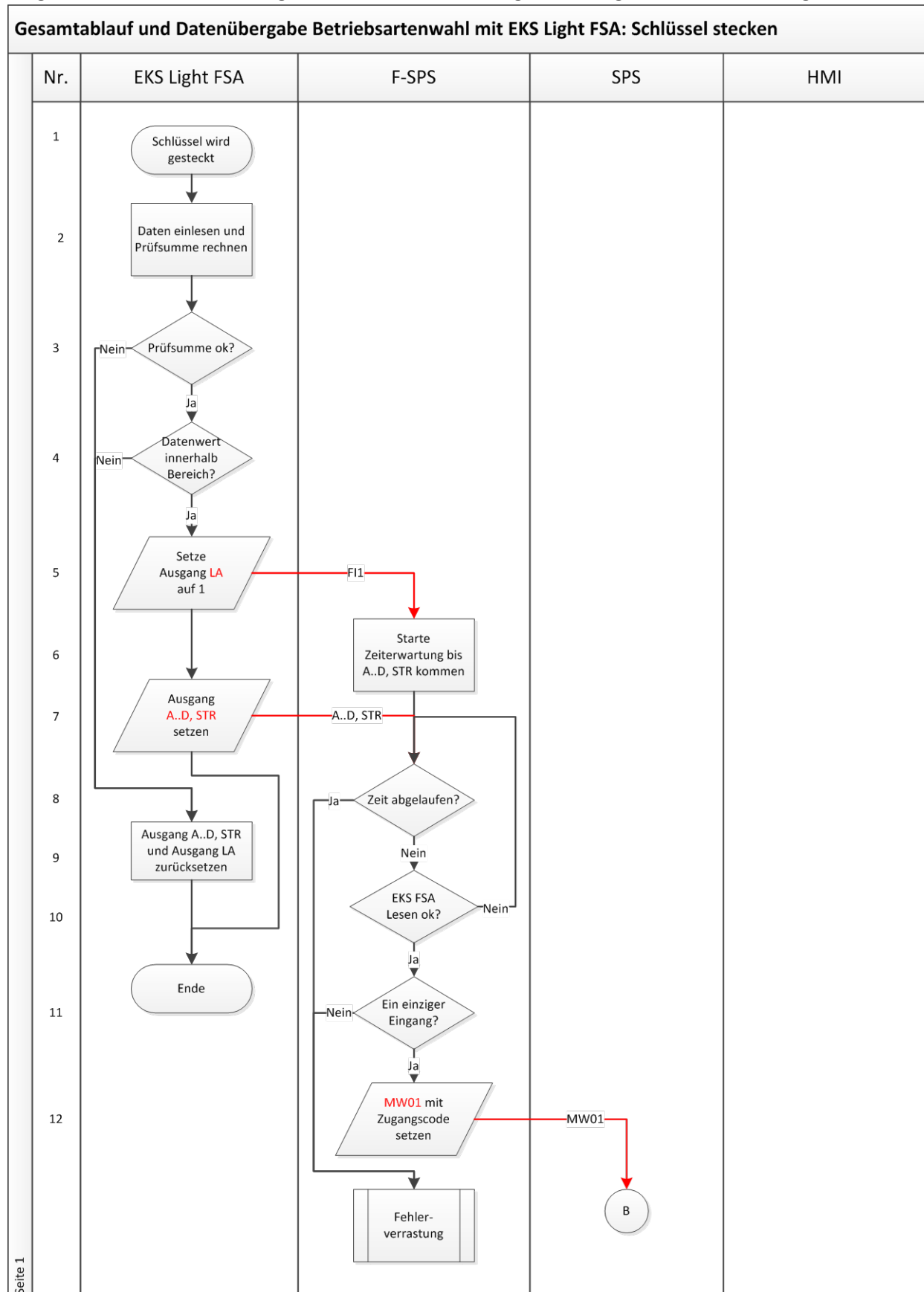
Die Darstellung in den untenstehenden Diagrammen ist ein logischer Ablauf, der in einer SPS und einer F-SPS mit einer zyklischen Bearbeitung nicht automatisch eingehalten wird. Die Programmierung muss deshalb so erfolgen, dass das jeder Schritt nur ein einziges Mal durchlaufen wird. Das kann bspw. in Form einer einfachen Statusmaschine erfolgen, die so programmiert ist, dass pro SPS-Zyklus nur ein einziger der einzelnen Schritte aus den untenstehenden Diagrammen bearbeitet wird. Erst wenn der einzelne Schritt fertig bearbeitet ist, wird auf den nächsten Schritt umgeschaltet.

Vor jedem Einzelschritt muss in der SPS, der HMI sowie in der F-SPS eine Abfrage entsprechend Bild 3 bzw. Bild 9 programmiert werden, damit der Zustand des EKS immer richtig erkannt wird und in den Ausgangszustand zurück geschaltet wird, falls bspw. während der Programmabarbeitung der Schlüssel herausgezogen wird. Mit diesen Abfragen vor jedem Schritt wird zum einen überwacht, dass alle Steuerungsteile parallel ablaufen und dass aus einem eventuell auftretenden Fehler zurück geschaltet wird, wenn die Softwareteile wieder ordnungsgemäß durchlaufen werden.

Wenn ein Ablauf komplett durchlaufen wurde, muss anschließend zumindest die Routine „Stecken vor jedem Schritt“ oder „Ausstecken vor jedem Schritt“ durchlaufen werden.

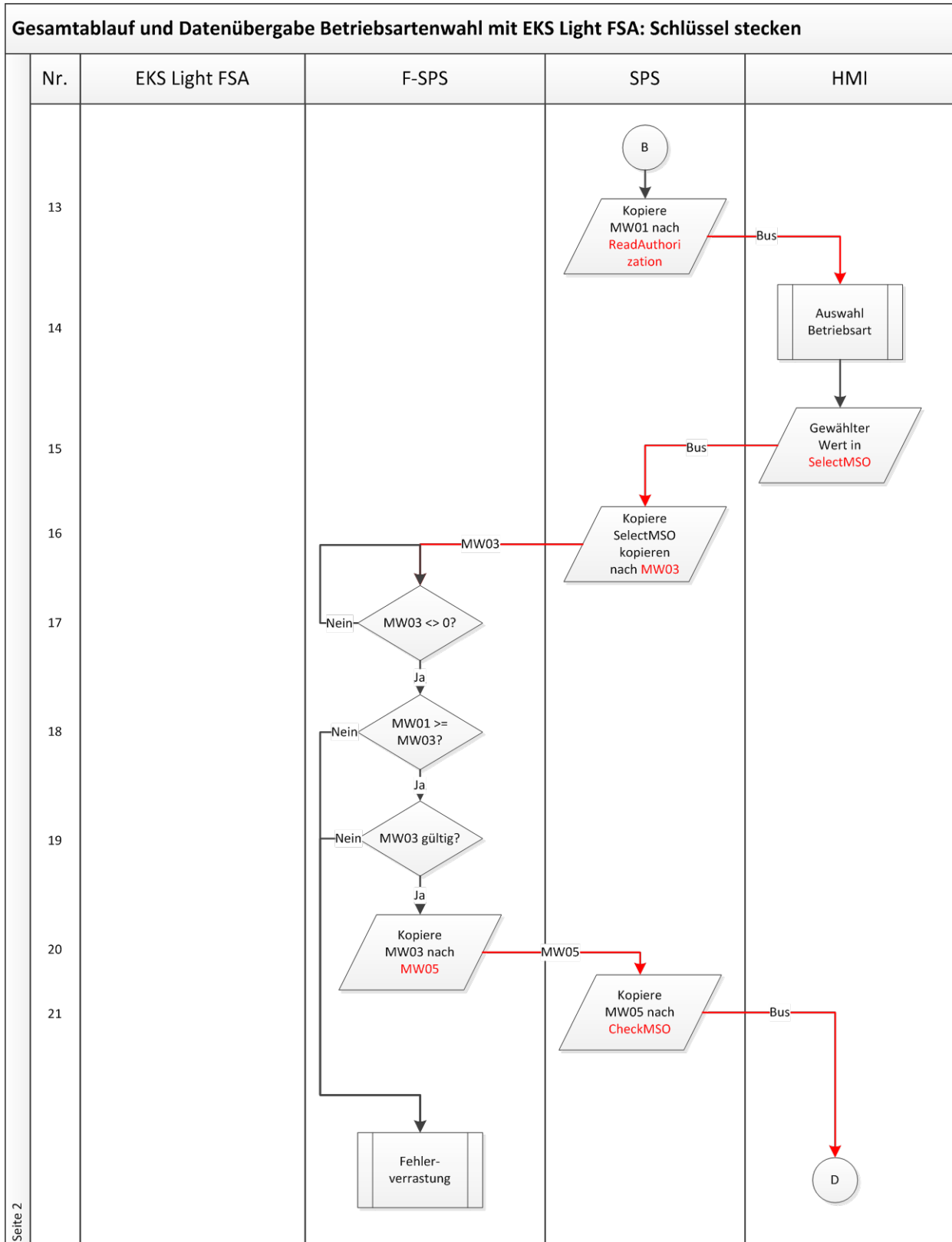
Stecken eines EKS Schlüssels

Der gesamte Ablauf wird im Flussdiagramm Bild 2.1 bis Bild 2.3 dargestellt. Übergabevariable sind rot dargestellt.



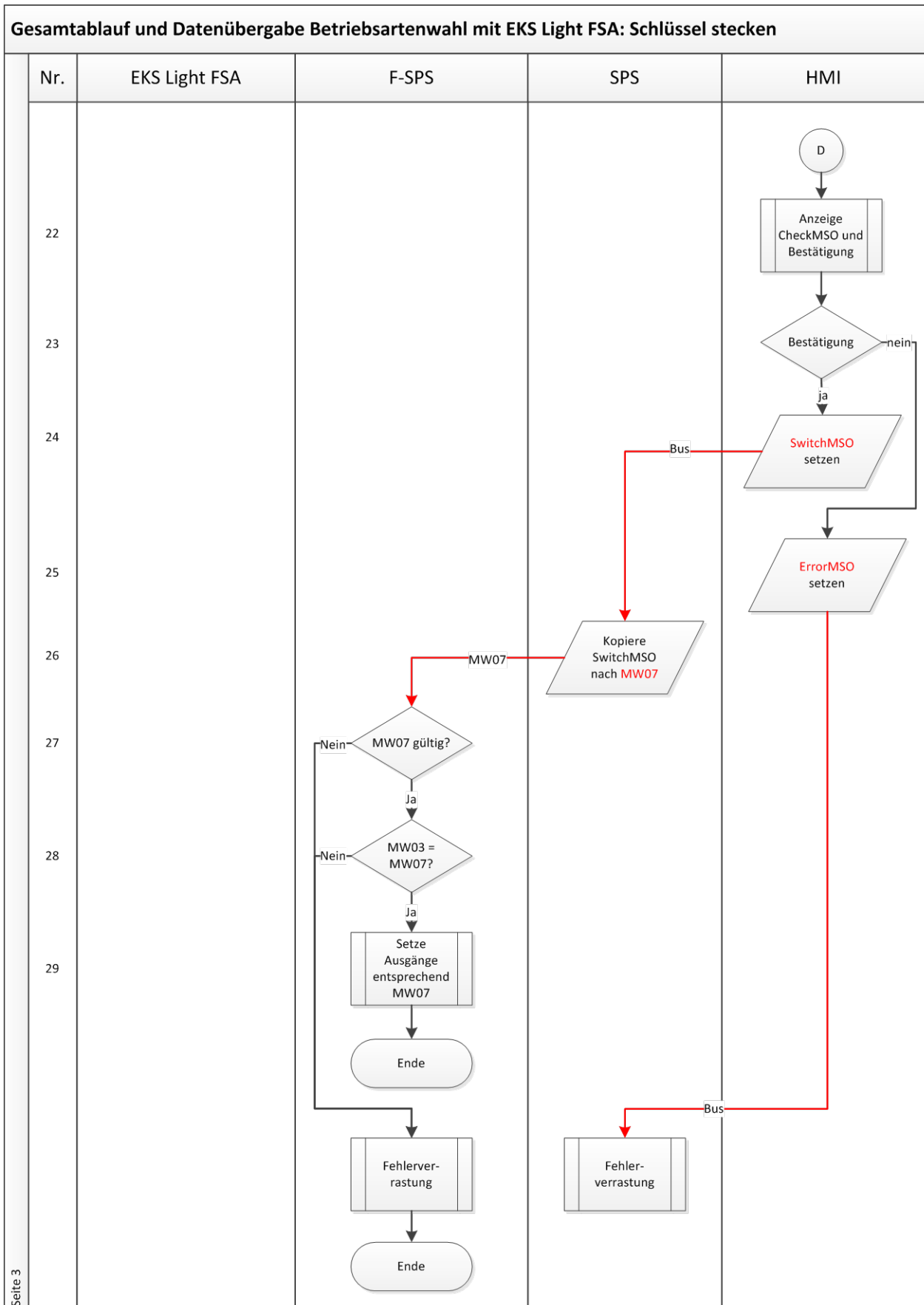
Seite 1

Bild 2.1



Seite 2

Bild 2.2



Seite 3

Bild 2.3

Schritt	System	Beschreibung
1	EKS light FSA	Durch einen Benutzer wird ein Schlüssel eingesteckt.
2	EKS light FSA	Die Kanäle A und B des EKS light FSA lesen die Daten vom Schlüssel ein und berechnen die Prüfsumme über den Schlüsselinhalt.
3	EKS light FSA	Es wird geprüft, ob die Prüfsumme über den Schlüsselinhalt richtig ist. Wenn die Prüfsumme falsch ist, werden die Ausgänge A..D oder STR sowie LA zurückgesetzt.
4	EKS light FSA	Im EKS light FSA wird geprüft, ob gültige Daten aus dem Wertebereich für MW01 und ReadAuthorization und den Schlüsselinhalt aus Tabelle 2 vorliegen.
5	EKS light FSA	Wenn ein Schlüssel gesteckt wird, wird der Ausgang LA auf 1 gesetzt, sofern der Schlüssel ein gültiger Schlüssel ist.
6	F-SPS	In der sicheren SPS wird eine Zeiterwartung (ca. 1s) gestartet, bis nach Setzen des sicheren Eingangs FI1 mindestens einer der Ausgänge A..D oder STR ebenfalls gesetzt sein muss.
7	EKS light FSA	Entsprechend dem Inhalt des Schlüssels wird einer der Ausgänge A..D oder STR gesetzt.
8	F-SPS	Prüfen, ob die Zeit abgelaufen ist. Damit wird überwacht, ob das EKS korrekt arbeitet und der Schlüssel gültig ist.
9	EKS light FSA	Die Ausgänge A..D und STR sowie LA werden auf 0 gesetzt. Damit wird signalisiert, dass ein Fehler vorliegt.
10	F-SPS	Vom EKS light FSA wird zum Test aller Ausgänge zuerst auf allen Ausgängen ein Impuls von kurzer Dauer gesendet. Anschließend wird ein einziger Ausgang gesetzt, der die maximal für den gesteckten Schlüssel zulässige Betriebsart darstellt. Eine Ablaufbeschreibung, die diesen Schritt im Detail darstellt, finden Sie in Bild 4
11	F-SPS	Es darf nur ein einziger der Ausgänge A..D oder STR eingeschaltet sein (1 aus N Auswahl). Wenn mehr als ein Eingang auf 1 ist, liegt ein Fehler im EKS vor.
12	F-SPS	Entsprechend dem Zustand der Eingänge wird in das Merkerwort MW01 der den EKS Ausgängen A..D oder STR entsprechende Code für die zulässige maximale Betriebsart eingetragen. Zu beachten ist, dass hier die Definition des Wertebereichs für MW01 sowie ReadAuthorization aus Tabelle 2 genutzt werden muss.
13	SPS	Der Zugangscode aus dem Merkerwort MW01 wird unverändert über ReadAuthorization an die HMI gesendet.
14	HMI	In der HMI wird ein Bild aufgebaut oder zugänglich gemacht, in dem die Betriebsart angewählt werden kann. Es wird über einen Touchscreen oder über Softkeys eine Betriebsart angewählt. Die maximal eingebbare Betriebsart darf dabei nicht höher als die Zugangsberechtigung auf dem EKS Schlüssel entsprechend MW01 bzw. ReadAuthorization sein.
15	HMI	Die HMI sendet über den Bus die gewählte Betriebsart. Zu beachten ist, dass hier die Definition des Wertebereichs für MW03 sowie SelectMSO aus Tabelle 2 genutzt werden muss.
16	SPS	Die gewählte Betriebsart wird aus dem Eingangsbereich des Busanschluss in das Merkerwort MW03 kopiert, um es an die F-SPS zu übergeben.
17	F-SPS	Es wird abgefragt, ob von der SPS neue Daten gekommen sind. Das ist dadurch gekennzeichnet, dass im Merkerwort MW03 ein beliebiger Wert ungleich 0 erscheint.
18	F-SPS	Die gewählte Betriebsart muss innerhalb des zulässigen Bereichs sein. Zu beachten ist, dass hier die Definition des Wertebereichs für MW01 sowie readAuthorization und MW03 sowie SelectMSO aus Tabelle 2 genutzt werden muss. Eine Ablaufbeschreibung, die diesen Schritt im Detail beinhaltet, finden Sie in Bild 5
19	F-SPS	Im MW03 muss einer der zulässigen Codes stehen. Falls ein unzulässiger Code erscheint, muss in den Fehler verzweigt werden. Zu beachten ist, dass hier die Definition des Wertebereichs für MW03 sowie SelectMSO aus Tabelle 2 genutzt werden muss. Eine Ablaufbeschreibung, die diesen Schritt im Detail beinhaltet, finden Sie in Bild 6
20	F-SPS	Nur wenn die Prüfung ergeben hat, dass alles ok ist, wird die Rückmeldung in MW05 gegeben. Zu beachten ist, dass hier die Definition des Wertebereichs für MW05 sowie CheckMSO aus Tabelle 2 oder Tabelle 4 genutzt werden muss.

		Eine Ablaufbeschreibung, die diesen Schritt im Detail beinhaltet, finden Sie in Bild 6
21	SPS	Der Gewählte Code aus dem Merkerwort MW05 wird unverändert über CheckMSO an die HMI gesendet.
22	HMI	In der HMI muss die in MW05 zurück gemeldete Betriebsart angezeigt werden, damit der Benutzer diese bestätigen kann. Es wird abgefragt, ob alles ok ist (Abfrage ob die angezeigte Betriebsart der zuvor gewählten entspricht, bspw. Ja und Nein). Hierzu muss in der HMI ein neues Eingabefeld erzeugt werden, es darf nicht das bereits zuvor verwendete Eingabefeld aus Schritt 12 verwendet werden. Die Bestätigung muss auf dem Touchscreen sowohl in der X- als auch in der Y-Koordinate an einer anderen Stelle als zuvor die Betriebsart in Schritt 13 eingegeben werden. Die Bestätigung darf nicht an derselben Stelle auf dem Touchscreen erfolgen, an der auch die gewählte Betriebsart bestätigt wurde.
23	HMI	Der Benutzer muss durch einen Tastendruck die Daten, die angezeigt werden, bestätigen.
24	HMI	Nachdem die Betriebsart bestätigt wurde, wird der Wert für die gewählte Betriebsart auf SwitchMSO geschrieben und über den Bus an die SPS gesendet. Zu beachten ist, dass hier die Definition des Wertebereichs für MW07 sowie SwitchMSO aus Tabelle 2 genutzt werden muss.
25	HMI	Als negative Bestätigung wird von der HMI gekennzeichnet, dass ein Fehler aufgetreten ist. Diese Information wird über den Bus gesendet.
26	SPS	Die gewählte Betriebsart wird aus dem Eingangsbereich des Busanschluss in das Merkerwort MW07 kopiert um es an die F-SPS zu übergeben.
27	F-SPS	Im MW07 muss einer der zulässigen Codes stehen. Falls ein unzulässiger Code erscheint, muss in den Fehler verzweigt werden. Zu beachten ist, dass hier die Definition des Wertebereichs für MW07 sowie SelectMSO aus Tabelle 2 genutzt werden muss. Eine Ablaufbeschreibung, die diesen Schritt im Detail beinhaltet, finden Sie in Bild 7
28	F-SPS	Es wird verglichen, ob die ursprünglich gewählte Betriebsart MW03 auch der bestätigten Betriebsart MW07 entspricht. Eine Ablaufbeschreibung, die diesen Schritt im Detail beinhaltet, finden Sie in Bild 7
29	F-SPS	Bei Entsprechung wird auf die neue Betriebsart aus MW07 umgeschaltet.

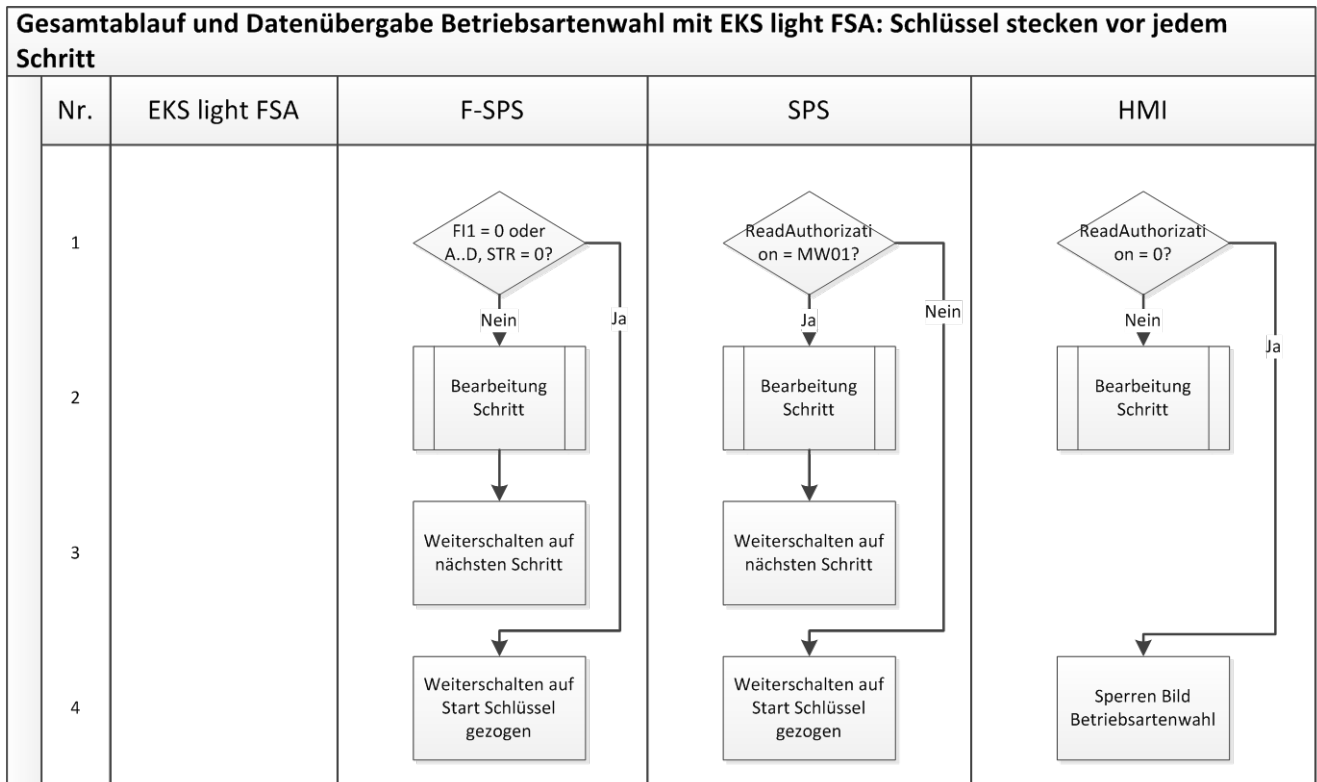


Bild 3

Durch den synchronen Ablauf in den Systemen SPS, HMI und F-SPS können Unterschiede in den Systemen (Kanälen) aufgedeckt werden. Deshalb muss vor jedem einzelnen Schritt im Ablaufdiagramm aus Bildern 2 der Ablauf aus Bild 3 programmiert bzw. aufgerufen werden.

Diese Ablaufschritte müssen auch vor der Fehleroutine durchlaufen werden. Damit wird sichergestellt, dass das System sich wieder fangen kann, wenn eine Störung nicht dauerhaft besteht (bspw. durch den Benutzer ausgelöst wurde).

Schritt	System	Beschreibung
1	SPS	Es wird geprüft, ob ReadAuthorization immer noch gleich MW01 ist. Zu beachten ist, dass hier die Definition für MW01 sowie ReadAuthorization aus Tabelle 2 genutzt werden muss. Da dieselben Werten für die Variablen verwendet werden, kann ein direkter Vergleich erfolgen.
1	HMI	Es wird geprüft, ob seitens der SPS immer noch eine Freigabe für das Bild „Eingabe der Betriebsart“ besteht.
1	F-SPS	Es wird geprüft, ob das EKS light FSA immer noch anzeigt, das ein Schlüssel gesteckt ist. Dazu werden der Ausgang LA und auch die Ausgänge A .. D und STR geprüft. Wenn LA 0 anzeigt oder aber keiner der Ausgänge 1 ist, ist der Schlüssel gezogen worden.
2	SPS HMI F-SPS	Der gerade abzuarbeitende Schritt aus dem Ablaufdiagramm in Bildern 2 wird bearbeitet.
3	SPS F-SPS	Es wird im Status auf den nächsten Schritt aus dem Ablaufdiagramm in Bildern 2 weiter geschaltet.
4	SPS	Es wird auf den Start der Routine „Schlüssel wird ausgesteckt“ umgeschaltet.
4	HMI	Der Zugang zum Bild Betriebsartenwahl wird gesperrt.
4	F-SPS	Es wird auf den Start der Routine „Schlüssel wird ausgesteckt“ umgeschaltet.

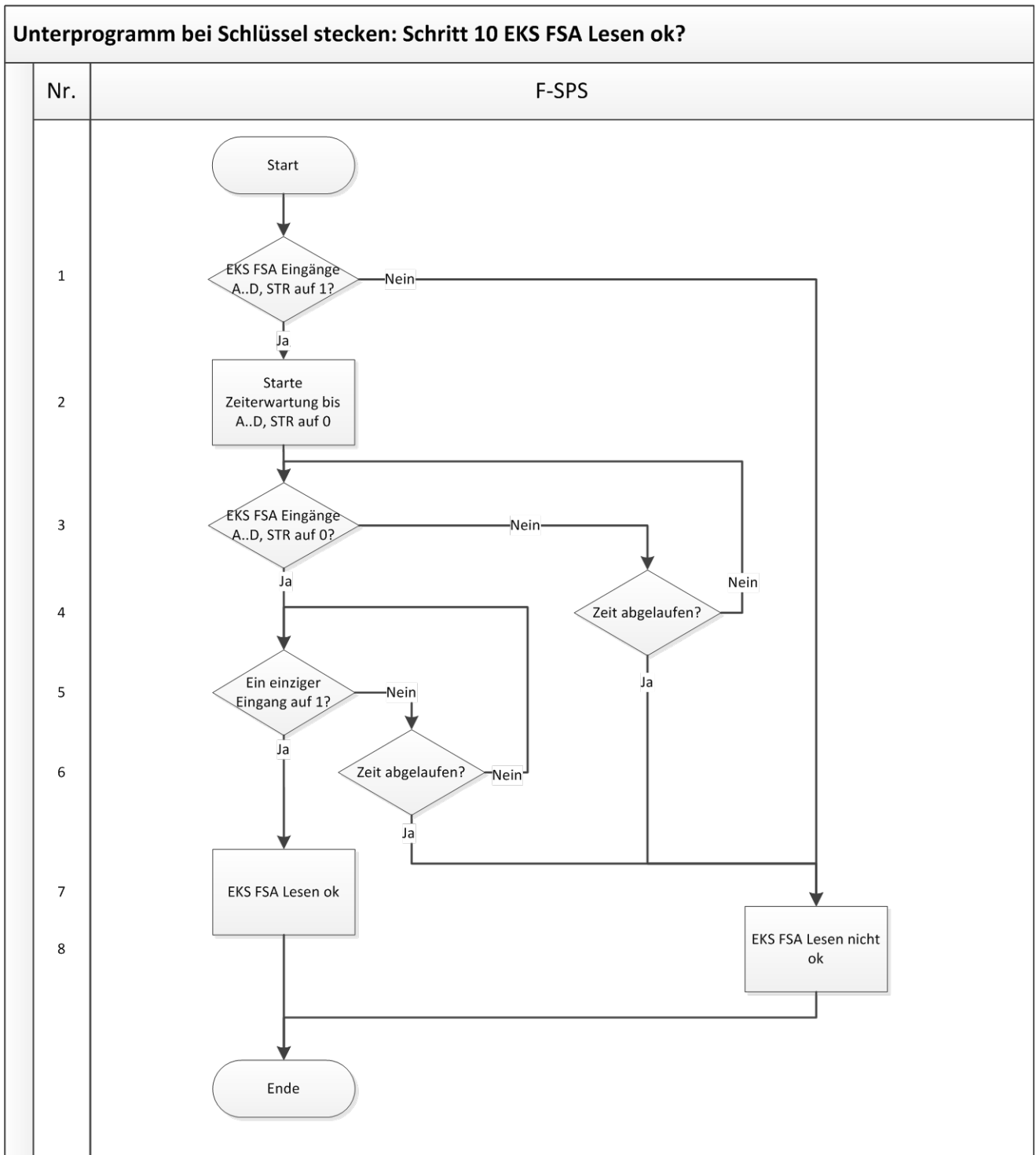
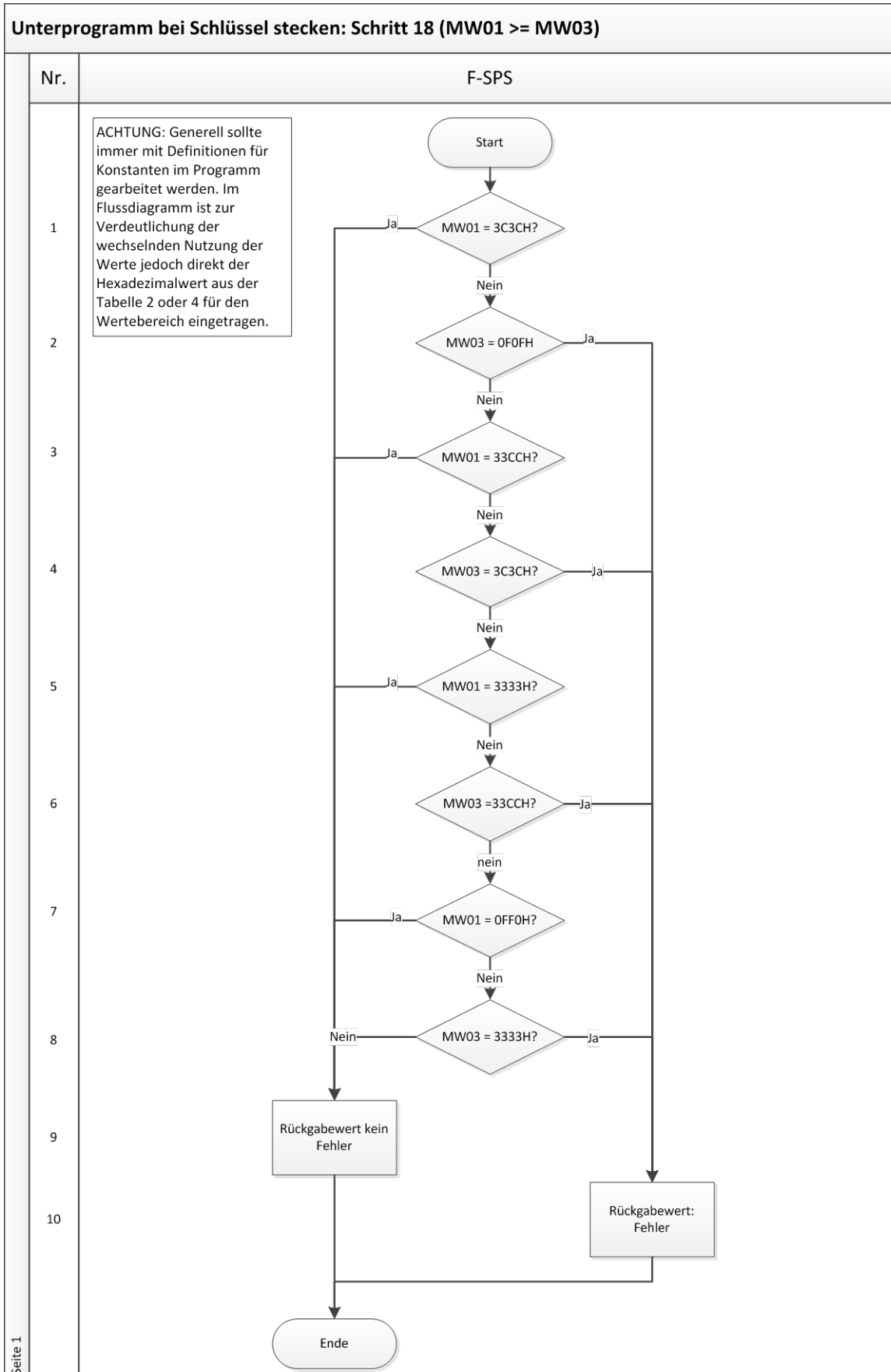


Bild 4

Schritt	System	Beschreibung
1	F-SPS	Es wird geprüft, ob alle Ausgänge vom EKS light FSA auf 1 gesetzt sind. Das dient als Startsignal. Dadurch, dass alle Ausgänge auf 1 gesetzt werden und anschließend wieder auf 0, bevor der tatsächliche Wert angelegt wird, wird eine Manipulation verhindert und es werden alle Ausgänge des EKS light FSA von der F-SPS auf Funktion geprüft.
2	F-SPS	Nachdem alle Ausgänge des EKS light FSA auf 1 gesetzt waren, gehen diese nach 200 ms wieder auf 0 gehen. Der Timer wird auf einen Wert von 1000 ms gesetzt.
3	F-SPS	Es wird geprüft, ob alle Ausgänge vom EKS light FSA wieder auf 0 gesetzt sind. Auch dieser Zustand wird nach 200 ms erreicht. Dieser Schritt wird ebenfalls durch die Zeiterwartung überwacht.
4	F-SPS	Es wird geprüft, ob die Zeit abgelaufen ist. Solange sie nicht abgelaufen ist, wird weiter gewartet. Wenn die Zeit abgelaufen ist, wird zurück gemeldet, dass kein gültiger Wert vom EKS light FSA gelesen wurde.
5	F-SPS	Nachdem alle Ausgänge des EKS light FSA sowohl den Zustand 1, wie auch den Zustand 0 erreicht haben, wird anschließend nur ein einziger Ausgang gesetzt, der die höchste zulässige Betriebsart für den gesteckten Schlüssel darstellt.
6	F-SPS	Es wird geprüft, ob die Zeit abgelaufen ist. Solange sie nicht abgelaufen ist, wird weiter gewartet. Wenn die Zeit abgelaufen ist, wird zurück gemeldet, dass kein gültiger Wert vom EKS light FSA gelesen wurde.
7	F-SPS	Es wird zurück gemeldet, dass ein einziger Ausgang gesetzt ist und der Ablauf ok war.
8	F-SPS	Es wird zurück gemeldet, dass kein gültiges Ergebnis vom EKS light FSA gemeldet wurde.

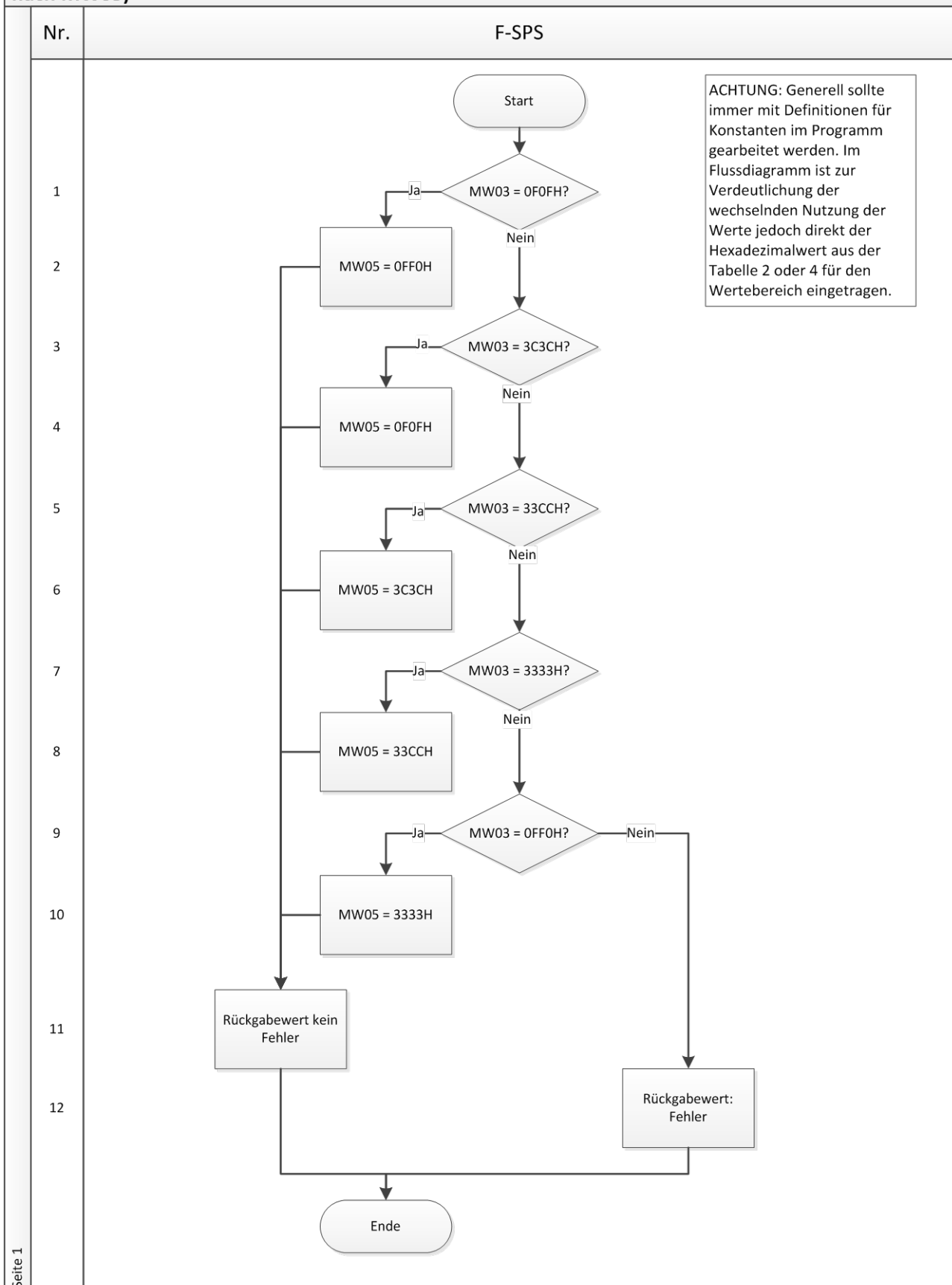


Seite 1

Bild 5

Schritt	System	Beschreibung
1	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW01 (zulässige Betriebsart) die höchste Berechtigungsstufe (MSO 4) gespeichert ist. Im MW01 wird dies durch den Wert 3C3CH dargestellt. Falls JA, ist jede gewählte Betriebsart gültig sofern das übertragene Datenwort in MW03 einen gültigen Wert aufweist (Prüfung in Schritt 18) und es kann ohne Fehlermeldung weiter gearbeitet werden.
2	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW03 (gewählte Betriebsart) die höchste Berechtigungsstufe (MSO 4) gespeichert ist. Im MW03 wird dies durch den Wert OFOFH dargestellt. Falls JA, ist wurde eine nicht zulässige Betriebsart angewählt, denn im MW01 fehlt die Berechtigung für diese Betriebsart.
3	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW01 (zulässige Betriebsart) die zweithöchste Berechtigungsstufe (MSO 3) gespeichert ist. Im MW01 wird dies durch den Wert 33CCH dargestellt. Falls JA, ist jede gewählte Betriebsart gültig sofern das übertragene Datenwort in MW03 einen gültigen Wert aufweist (Prüfung in Schritt 18) und es kann ohne Fehlermeldung weiter gearbeitet werden.
4	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW03 (gewählte Betriebsart) die zweithöchste Berechtigungsstufe (MSO 3) gespeichert ist. Im MW03 wird dies durch den Wert 3C3CH dargestellt. Falls JA, ist wurde eine nicht zulässige Betriebsart angewählt, denn im MW01 fehlt die Berechtigung für diese Betriebsart.
5	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW01 (zulässige Betriebsart) die dritthöchste Berechtigungsstufe (MSO 2) gespeichert ist. Im MW01 wird dies durch den Wert 3333H dargestellt. Falls JA, ist jede gewählte Betriebsart gültig sofern das übertragene Datenwort in MW03 einen gültigen Wert aufweist (Prüfung in Schritt 18) und es kann ohne Fehlermeldung weiter gearbeitet werden.
6	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW03 (gewählte Betriebsart) die dritthöchste Berechtigungsstufe (MSO 2) gespeichert ist. Im MW03 wird dies durch den Wert 33CCH dargestellt. Falls JA, ist wurde eine nicht zulässige Betriebsart angewählt, denn im MW01 fehlt die Berechtigung für diese Betriebsart.
7	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW01 (zulässige Betriebsart) die vorletzte Berechtigungsstufe (MSO 1) gespeichert ist. Im MW01 wird dies durch den Wert OFFOH dargestellt. Falls JA, ist jede gewählte Betriebsart gültig sofern das übertragene Datenwort in MW03 einen gültigen Wert aufweist (Prüfung in Schritt 18) und es kann ohne Fehlermeldung weiter gearbeitet werden.
8	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW03 (gewählte Betriebsart) die vorletzte Berechtigungsstufe (MSO 1) gespeichert ist. Im MW03 wird dies durch den Wert 3333H dargestellt. Falls JA, wurde eine nicht zulässige Betriebsart angewählt, denn im MW01 fehlt die Berechtigung für diese Betriebsart.
9	F-SPS	Es wird zurück gemeldet, dass kein Fehler aufgetreten ist.
10	F-SPS	Es wird zurück gemeldet, dass ein Fehler aufgetreten ist.

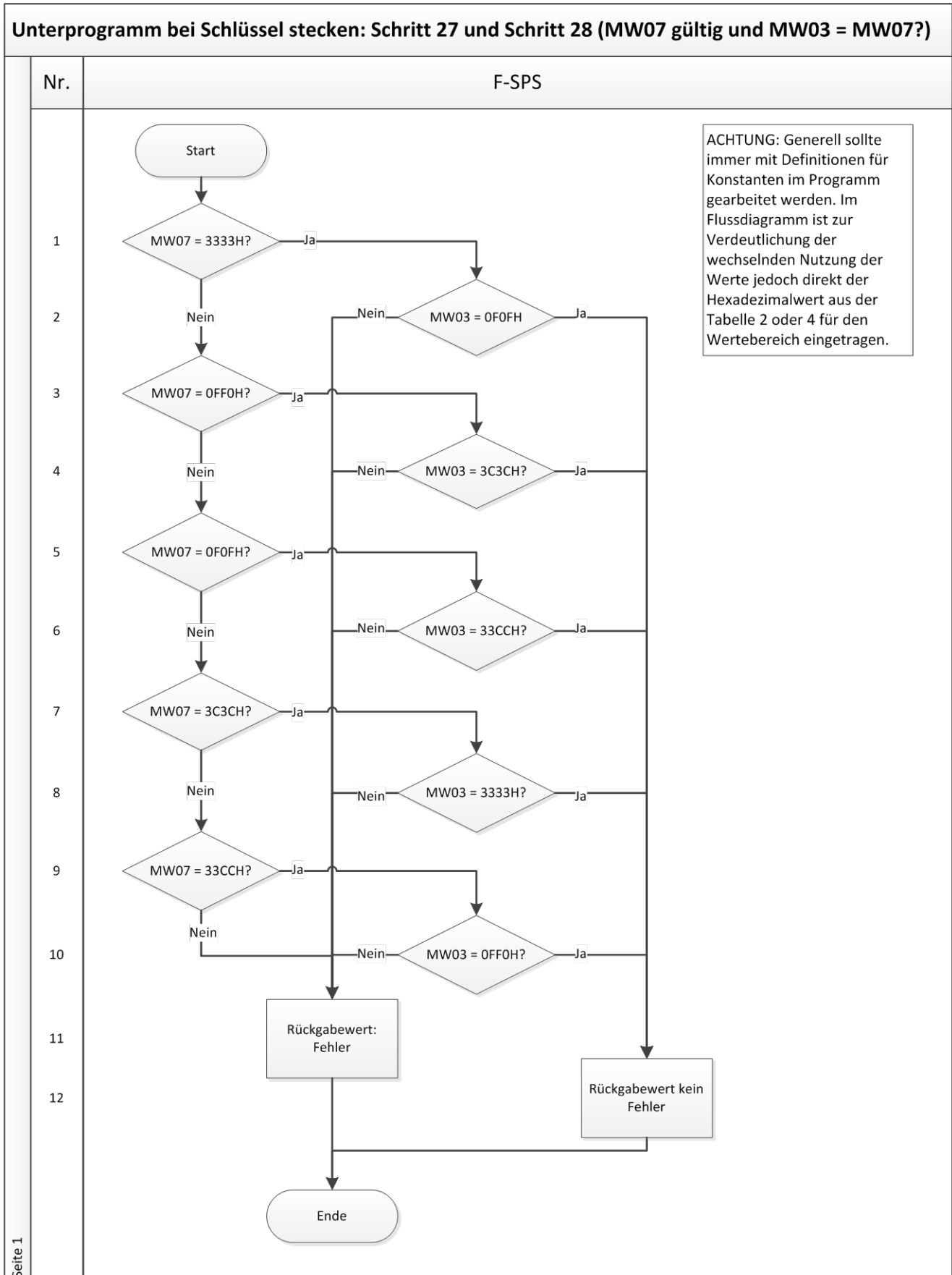
Unterprogramm bei Schlüssel stecken: Schritt 19 und Schritt 20 (MW03 gültig und Kopiere MW03 nach MW05)



Seite 1

Bild 6

Schritt	System	Beschreibung
1	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW03 (gewählte Betriebsart) die Berechtigungsstufe MSO 4 gespeichert ist. Im MW03 wird dies durch den Wert OFOFH dargestellt. Falls JA, kann in MW05 der zugehörige Wert eingespeichert werden. Falls NEIN, wird weiter geprüft.
2	F-SPS	Es wird in MW05 (zu prüfende Betriebsart) der Wert für die Berechtigungsstufe MSO 4 gespeichert. In MW05 wird das durch den Wert OFFOH dargestellt.
3	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW03 (gewählte Betriebsart) die Berechtigungsstufe MSO 3 gespeichert ist. Im MW03 wird dies durch den Wert 3C3CH dargestellt. Falls JA, kann in MW05 der zugehörige Wert eingespeichert werden. Falls NEIN, wird weiter geprüft.
4	F-SPS	Es wird in MW05 (zu prüfende Betriebsart) der Wert für die Berechtigungsstufe MSO 3 gespeichert. In MW05 wird das durch den Wert OFOFH dargestellt.
5	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW03 (gewählte Betriebsart) die Berechtigungsstufe MSO 2 gespeichert ist. Im MW03 wird dies durch den Wert 33CCH dargestellt. Falls JA, kann in MW05 der zugehörige Wert eingespeichert werden. Falls NEIN, wird weiter geprüft.
6	F-SPS	Es wird in MW05 (zu prüfende Betriebsart) der Wert für die Berechtigungsstufe MSO 2 gespeichert. In MW05 wird das durch den Wert 3C3CH dargestellt.
7	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW03 (gewählte Betriebsart) die Berechtigungsstufe MSO 1 gespeichert ist. Im MW03 wird dies durch den Wert 3333H dargestellt. Falls JA, kann in MW05 der zugehörige Wert eingespeichert werden. Falls NEIN, wird weiter geprüft.
8	F-SPS	Es wird in MW05 (zu prüfende Betriebsart) der Wert für die Berechtigungsstufe MSO 1 gespeichert. In MW05 wird das durch den Wert 33CCH dargestellt.
9	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW03 (gewählte Betriebsart) die Berechtigungsstufe MSO 0 gespeichert ist. Im MW03 wird dies durch den Wert OFFOH dargestellt. Falls JA, kann in MW05 der zugehörige Wert eingespeichert werden. Falls NEIN, wird ein Fehler zurück gemeldet.
10	F-SPS	Es wird in MW05 (zu prüfende Betriebsart) der Wert für die Berechtigungsstufe MSO 0 gespeichert. In MW05 wird das durch den Wert 3333H dargestellt.
11	F-SPS	Es wird zurück gemeldet, dass kein Fehler aufgetreten ist.
12	F-SPS	Es wird zurück gemeldet, dass ein Fehler aufgetreten ist.



Seite 1

Bild 7

Schritt	System	Beschreibung
1	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW07 (bestätigte Betriebsart) die höchste Berechtigungsstufe (MSO 4) gespeichert ist. Im MW07 wird dies durch den Wert 3333H dargestellt. Falls JA, kann geprüft werden, ob das auch die zuvor gewählte Betriebsart ist.
2	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW03 (gewählte Betriebsart) die höchste Berechtigungsstufe (MSO 4) gespeichert ist. Im MW03 wird dies durch den Wert OFOFH dargestellt. Falls JA, kann auf diese Betriebsart umgeschaltet werden.
3	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW07 (bestätigte Betriebsart) die zweithöchste Berechtigungsstufe (MSO 3) gespeichert ist. Im MW07 wird dies durch den Wert OFFOH dargestellt. Falls JA, kann geprüft werden, ob das auch die zuvor gewählte Betriebsart ist.
4	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW03 (gewählte Betriebsart) die zweithöchste Berechtigungsstufe (MSO 3) gespeichert ist. Im MW03 wird dies durch den Wert 3C3CH dargestellt. Falls JA, kann auf diese Betriebsart umgeschaltet werden.
5	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW07 (bestätigte Betriebsart) die dritthöchste Berechtigungsstufe (MSO 2) gespeichert ist. Im MW07 wird dies durch den Wert OFFOH dargestellt. Falls JA, kann geprüft werden, ob das auch die zuvor gewählte Betriebsart ist.
6	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW03 (gewählte Betriebsart) die dritthöchste Berechtigungsstufe (MSO 2) gespeichert ist. Im MW03 wird dies durch den Wert 33CCH dargestellt. Falls JA, kann auf diese Betriebsart umgeschaltet werden.
7	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW07 (bestätigte Betriebsart) die vorletzte Berechtigungsstufe (MSO 1) gespeichert ist. Im MW07 wird dies durch den Wert 3C3CH dargestellt. Falls JA, kann geprüft werden, ob das auch die zuvor gewählte Betriebsart ist.
8	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW03 (gewählte Betriebsart) die vorletzte Berechtigungsstufe (MSO 1) gespeichert ist. Im MW03 wird dies durch den Wert 3333H dargestellt. Falls JA, kann auf diese Betriebsart umgeschaltet werden.
9	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW07 (bestätigte Betriebsart) die letzte Berechtigungsstufe (MSO 0) gespeichert ist. Im MW07 wird dies durch den Wert 33CCH dargestellt. Falls JA, kann geprüft werden, ob das auch die zuvor gewählte Betriebsart ist.
10	F-SPS	Es wird geprüft, ob im MW03 (gewählte Betriebsart) die letzte Berechtigungsstufe (MSO 0) gespeichert ist. Im MW03 wird dies durch den Wert OFFOH dargestellt. Falls JA, kann auf diese Betriebsart umgeschaltet werden.
11	F-SPS	Es wird zurück gemeldet, dass kein Fehler aufgetreten ist.
12	F-SPS	Es wird zurück gemeldet, dass ein Fehler aufgetreten ist.

Ausstecken eines EKS Schlüssels

Der gesamte Ablauf wird im Flussdiagramm Bild 8.1 und Bild 8.2 dargestellt. Übergabevariable sind rot dargestellt.

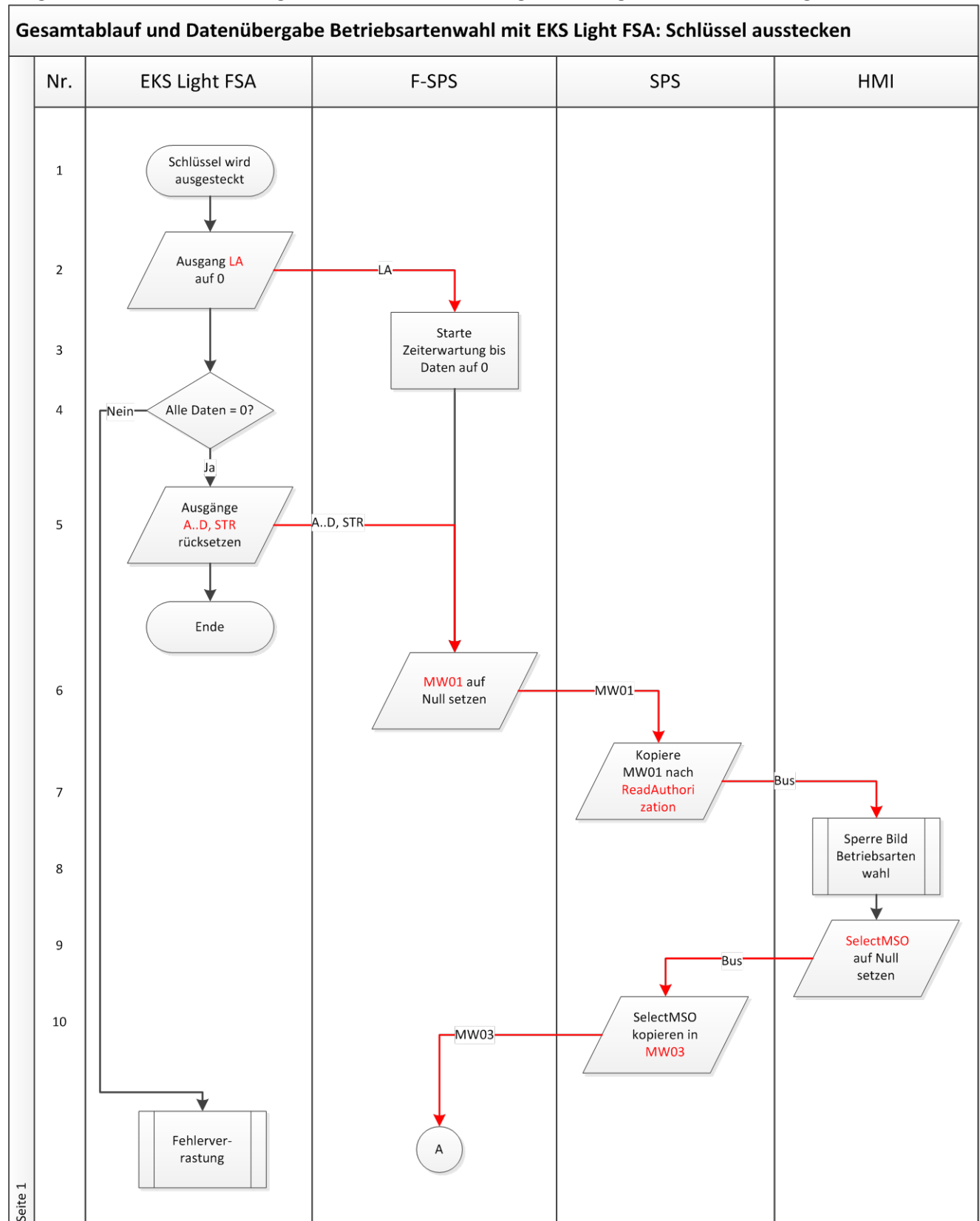
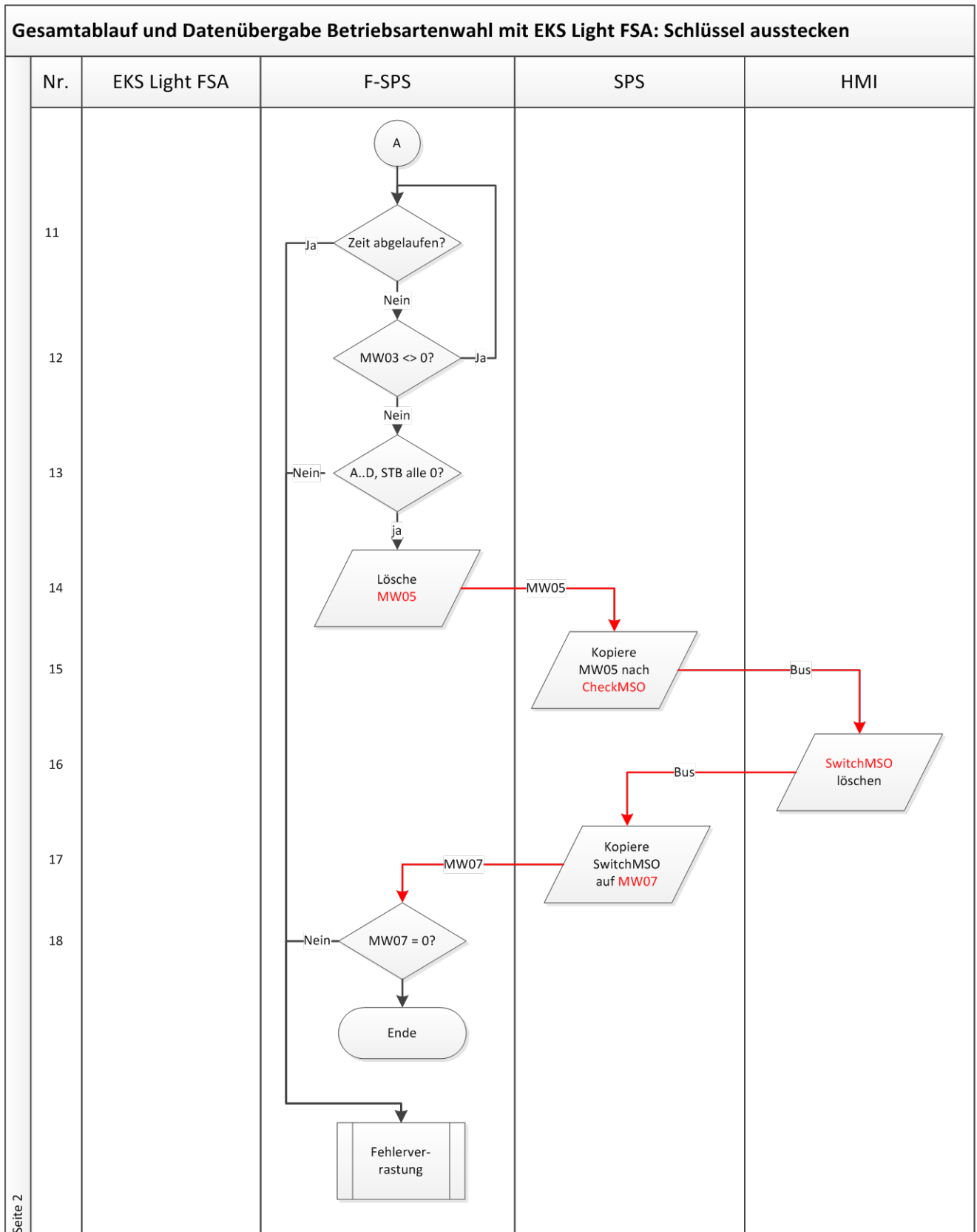


Bild 8.1



Seite 2

Bild 8.2

Schritt	System	Beschreibung
1	EKS light FSA	Durch einen Benutzer wird ein Schlüssel ausgesteckt.
2	EKS light FSA	Wenn ein Schlüssel ausgesteckt wird, wird der Ausgang LA auf 0 gesetzt.
3	F-SPS	In der sicheren SPS wird eine Zeiterwartung gestartet, bis nach Setzen des sicheren Eingangs FI1 die Ausgänge A..D und STR sowie die Daten in SPS und HMI ebenfalls auf 0 gehen.
4	EKS light FSA	im EKS Kanal B wird geprüft, ob alle internen Daten auf 0 sind, inkl. Register für Ausgänge. Falls nicht, wird ein interner Fehler erkannt und in den Fehler verrastet.
5	EKS light FSA	Die Ausgänge A..D und STR werden auf Null gesetzt.
6	F-SPS	Die F-SPS speichert im Merkerwort MW01 den Wert Null ein, damit der Durchlauf durch die HMI und SPS getestet werden kann.
7	SPS	Die SPS sendet über das Bussystem den Inhalt von ReadAuthorization an die HMI.
8	HMI	Die HMI muss aufgrund der fehlenden Zugangsberechtigung das Bild zur Betriebsartenwahl sperren, so dass keine Änderungen mehr eingegeben werden können. Die derzeit angewählte Betriebsart bleibt aktiviert und muss weiterhin angezeigt werden.
9	HMI	Als Rückmeldung gibt die HMI als neue gewählte Betriebsart die Null zurück.
10	SPS	Die SPS speichert den Wert von SelectMSO auf das Merkerwort MW03 um. Es muss eine Null sein.
11	F-SPS	Es wird maximal die eingestellt Zeit abgewartet.
12	F-SPS	Das Merkerwort MW03 muss als Null von der HMI zurückgegeben worden sein. Wenn nicht, wird weiter gewartet.
13	F-SPS	Es wird geprüft, ob vom EKS light FSA alle Ausgänge auf Null gesetzt worden sind.
14	F-SPS	Es wird geprüft, ob von HMI und SPS als Daten Nullen im Merkerwort MW03 gesendet wurden. Damit wird der korrekte Ablauf durch die SPS und die HMI geprüft.
15	SPS	Die SPS sendet über das Bussystem den Inhalt von CheckMSO an die HMI.
16	HMI	Als Rückmeldung gibt die HMI als bestätigte Betriebsart die Null zurück.
17	SPS	Die Daten von der HMI werden auf Merkerwort MW07 umkopiert, damit sie für die F-SPS zugänglich sind.
18	F-SPS	Die F-SPS prüft, ob im Merkerwort MW07 auch die Null zurückgegeben wurde.

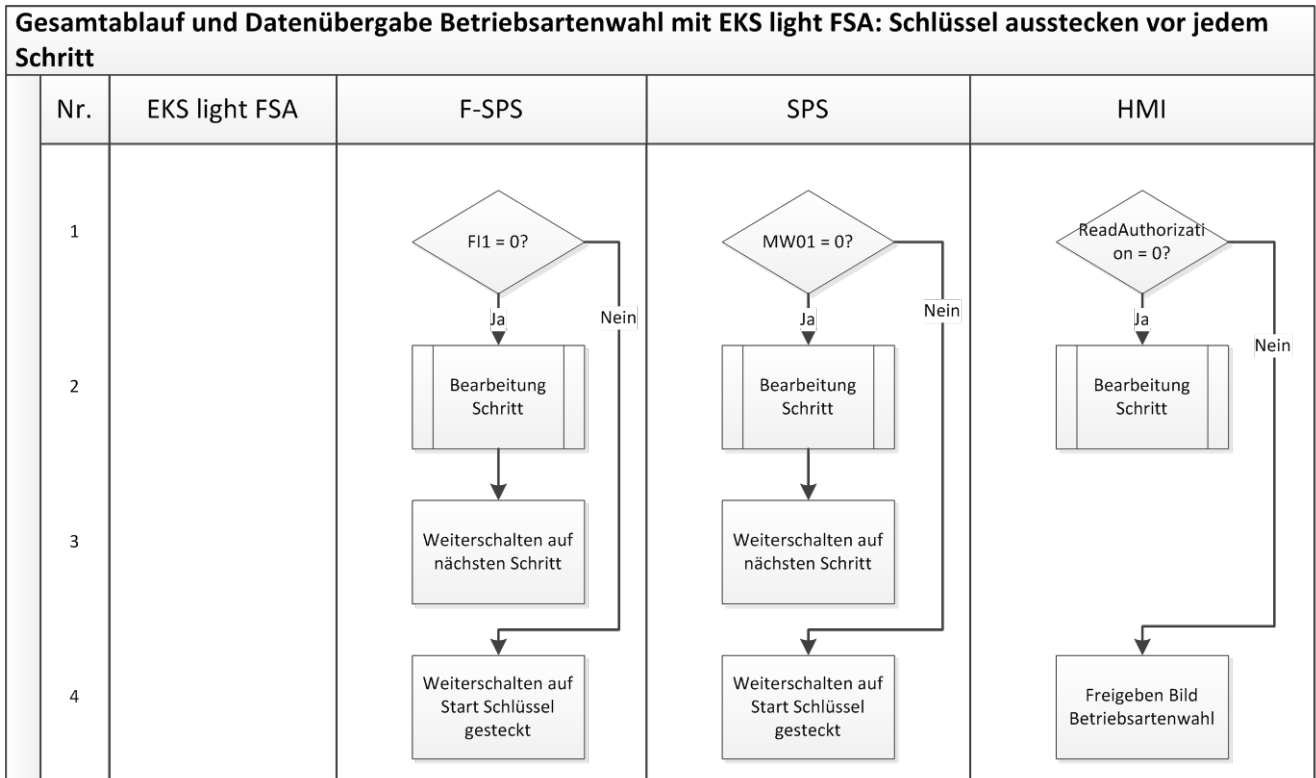


Bild 9

Durch den synchronen Ablauf in den Systemen SPS, HMI und F-SPS können Unterschiede in den Systemen (Kanälen) aufgedeckt werden. Das stellt eine Fehlererkennung im Sinne der EN IOS 13849-1 dar. Deshalb muss vor jedem einzelnen Schritt im Ablaufdiagramm aus Bildern 8 der Ablauf aus Bild 9 programmiert bzw. aufgerufen werden.

Diese Ablaufschritte müssen auch vor der Fehleroutine durchlaufen werden. Damit wird sichergestellt, dass das System sich wieder fangen kann, wenn eine Störung nicht dauerhaft besteht (bspw. durch den Benutzer ausgelöst wurde).

Schritt	System	Beschreibung
1	SPS	Es wird geprüft, ob MW01 weiterhin Null ist.
1	HMI	Es wird geprüft, ob seitens der SPS immer noch eine Sperrung für das Bild „Eingabe der Betriebsart“ besteht.
1	F-SPS	Es wird geprüft, ob das EKS light FSA immer noch anzeigt, das kein Schlüssel gesteckt ist.
2	SPS HMI F-SPS	Der gerade abzuarbeitende Schritt aus dem Ablaufdiagramm in Bild 2 wird bearbeitet.
3	SPS F-SPS	Es wird im Status auf den nächsten Schritt aus dem Ablaufdiagramm in Bild 2 weiter geschaltet.
4	SPS	Es wird auf den Start der Routine „Schlüssel wird gesteckt“ umgeschaltet.
4	HMI	Der Zugang zum Bild Betriebsartenwahl wird freigegeben.
4	F-SPS	Es wird auf den Start der Routine „Schlüssel wird gesteckt“ umgeschaltet.

Prinzipielles Schaltbild

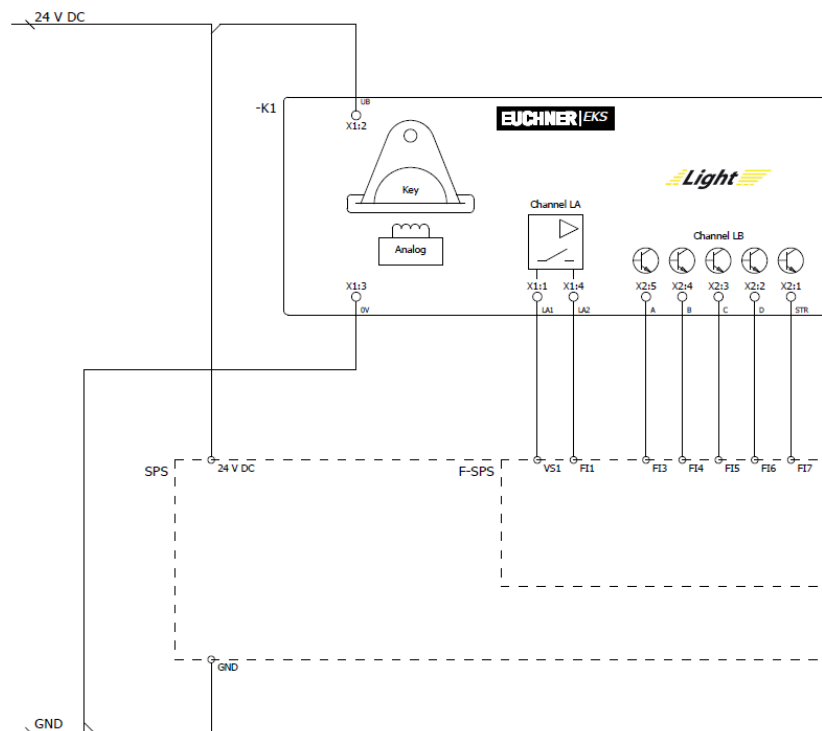


Bild 10

Sicherheitstechnische Beschreibung

EKS Light FSA

Im ersten Kanal des EKS Light FSA werden die Daten und damit die Zugangsberechtigung aus dem gesteckten Schlüssel ausgelesen. Das Ergebnis wird über die Ausgänge A..D an die F-SPS gemeldet.

Im zweiten Kanal des EKS Light FSA wird geprüft, ob ein gültiger Schlüssel gesteckt ist. Das Ergebnis wird auf dem Ausgang LA ausgegeben, der an die F-SPS angeschlossen ist. Die F-SPS erlaubt nur ein Umschalten der Betriebsart, wenn dieser Eingang eingeschaltet ist und kann somit überprüfen, ob überhaupt eine Umschaltung zulässig ist.

Beim Entfernen des Schlüssels werden vom EKS Light FSA Nullen auf allen Ausgängen A..D ausgegeben. Somit wird auch die Berechtigungsstufe auf 0 gesetzt. Diese wird an die F-SPS übermittelt. Der Ausgang des zweiten Kanal des EKS Light FSA wird ebenfalls zurückgesetzt. Die F-SPS kann dann prüfen, ob die Ausgänge A..D tatsächlich den Zustand Null angenommen haben. Zudem wird auf diesem Weg die Überprüfung gestartet, dass die Null an alle beteiligten Steuerungsteile übermittelt werden kann. Eine Datenverfälschung auf den Übertragungsstrecken (Bussystemen) oder im Speicher der verschiedenen Systeme ist möglich. Durch die gewählten Codes mit einem Datenwort mit 16 Bit und einer Hamming Distanz von 8 ergibt sich nach GS-ET-26 eine Restfehlerwahrscheinlichkeit von

$$R(p) \approx 1,2 \cdot 10^{-12}$$

Aufgrund dieser geringen Restfehlerwahrscheinlichkeit wird sichergestellt, dass durch das EKS light FSA keine falsche Betriebsart angewählt werden kann. Diese Restfehlerwahrscheinlichkeit wird nicht in die Bestimmung der PFH₀ des gesamten Systems eingerechnet. Das EKS light FSA dient nur als Zugangssystem zur Betriebsartenwahl und geht damit nicht in die Berechnung des Performance Level ein.

SPS mit Touchscreen

In der HMI wird nur dann, wenn vom EKS light FSA eine Berechtigung vorliegt, auf den Bildschirm mit der Betriebsartenwahl umgeschaltet.

Freigegeben werden nur die Tasten auf dem Touchscreen, die entsprechend dem gesteckten Schlüssel berechtigt anwählbar sind. Die gewählte Betriebsart wird an die SPS und von dort an die sichere SPS übermittelt. Von der sicheren SPS kommt eine Quittung mit der gewählten Betriebsart zurück, die angezeigt werden muss. Diese muss vom Bediener quittiert werden. Das Verfahren entspricht einer sicheren Parametereingabe nach Abschnitt 4.6.4 EN ISO 13849-1:2008.

Um die Integrität der Daten sicherzustellen, die zu diesem Zweck ausgetauscht werden müssen, sind mehrere Maßnahmen implementiert.

- Kontrolle alle Daten auf Gültigkeit in der F-SPS
- Beherrschung von Datenverfälschungen durch die hohe Hamming Distanz
- Plausibilitätsprüfungen der Abläufe, um Fehler in Hard- und Software aufzudecken
- Wechsel der Bedeutung der Datenworte in den verschiedenen Stufen der Anwahl, um Überschreiben des Speichers oder fälschliches Speichern von Daten zu verhindern

Die Betriebsart bleibt eingestellt, wenn der Schlüssel gezogen wird und das entsprechende Bild in der HMI nicht mehr dargestellt wird.

Die Ausfallswahrscheinlichkeit von HMI und SPS muss nicht in die Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit der Sicherheitsfunktion einbezogen werden, da HMI und SPS nur zur Eingabe von Daten entsprechend dem von der EN ISO 13849-1 vorgegebenen Verfahren dienen.

F-SPS

In der F-SPS wird die Auswahl der Betriebsart als 1 aus N System realisiert (Nur eine einzige Betriebsart kann gewählt werden). Die F-SPS kann die Bedingungen eines PL e Systems nach EN ISO 13849-1 erfüllen, vorausgesetzt, der PL der F-SPS lässt dies zu und alle Maßnahmen innerhalb der Softwareerstellung werden beachtet. Weitere Hinweise hierzu siehe im nächsten Abschnitt. Die F-SPS dient zur Fehlerrückmeldung in allen beteiligten Geräten und Komponenten. Der Ablauf zur Auswahl der Betriebsart muss in der F-SPS implementiert werden.

Die Ausfallswahrscheinlichkeit der F-SPS geht als eigentliche Umschaltung der Betriebsart in die Berechnung des PL ein.

Zusammenfassung

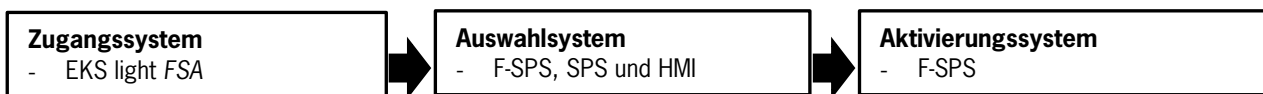
Software

Die Software in der F-SPS ist sicherheitsrelevant. Zur Erstellung und Beurteilung der Software in der F-SPS müssen die Methoden und Maßnahmen, die im Abschnitt 4.6.3 der EN ISO 13849-1:2008 für SRASW beschrieben sind, herangezogen werden. Die Software muss entsprechend Abschnitt 9.5 der EN ISO 13849-2:2013 validiert werden.

Die Erstellung der Software in SPS und HMI muss dem Abschnitt 4.6.4 der EN ISO 13849-1:2008 entsprechen. Die in dieser Applikation vorgestellte Methodik erfüllt diese Anforderungen, jedoch muss auch die Programmierung dementsprechend umgesetzt werden. Die Software muss nach Abschnitt 4.6.4 verifiziert werden.

Zusammenfassung

Die sicherheitstechnische Beurteilung einer Betriebsartenwahl umfasst 3 Blöcke:



Die Sicherheitsfunktion zur Betriebsartenwahl heißt: Aktivierung der für die ausgewählte Betriebsart erforderlichen Sicherheitsfunktionen. Mit einer Betriebsartenwahl wird zwischen verschiedenen Sicherheitssystemen umgeschaltet, bspw. geschlossene Schutzür bei Automatikbetrieb und Zustimmungstaster zusammen mit begrenzter Geschwindigkeit bei offener Schutzür.

Das Zugangssystem dient dazu, den Forderungen der Maschinenrichtlinie nachzukommen, den Zugriff auf bestimmte Personenkreise zu beschränken.

Das Auswahlsystem ist die Auswahl des Benutzers, welche Betriebsart benötigt wird. In diesem Beispiel erfolgt die Eingabe des Benutzers über den Touchscreen.

Das Aktivierungssystem schaltet die sicherheitstechnische Sensorik und Aktorik entsprechend der gewählten Betriebsart zu bzw. weg. Bspw. kann beim Einrichten ein Zustimmungstaster aktiviert, jedoch bestimmte Vorschubbewegungen unterbunden werden.

Tipp: Nähere Informationen zu sicherheitsbezogenen Betriebsarten finden Sie in der DGUV-Information FB HM-073.

Das Zugangssystem muss nicht mit einem PL bewertet werden, ist jedoch ein Teil des Sicherheitssystems. Die Zugangsbeschränkung muss mindestens gleichwertig zu der eines mechanischen Schlüssels sein. Diese Sicherheit wird aufgrund der Kodierung des Schlüssels und der zweikanaligen Struktur erreicht. Darüber hinaus bietet das EKS light FSA eine Personalisierung, da die Zuordnung des Schlüssels zu einer Person möglich ist. Zudem ist ein hoher Schutz gegen Kopieren eines Schlüssels gegeben.

In dieser Applikation dient das EKS light FSA unter anderem dazu eine Fehlerüberprüfung in der F-SPS anzutriggern, um das EKS light FSA, die SPS und das HMI auf korrekte Funktion zu überwachen.

Das System aus SPS, HMI und F-SPS bildet in diesem Beispiel das Auswahlsystem, welches sicherheitstechnisch beurteilt werden muss. Bei Umsetzung der Betriebsartenwahl entsprechend dieser Applikation kann das Auswahlsystem der Betriebsart sicherheitstechnisch einem Schlüsselschalter gleichgestellt werden. Ein PL kann dem Auswahlsystem in diesem Beispiel nicht zugeordnet werden, da es sich bei der Auswahl der Betriebsart um eine Parametrisierung basierend auf Softwaremaßnahmen nach Abschnitt 4.6.4 der EN ISO 13849-1:2008 (Softwarebasierende Parametrisierung) handelt.

Das Aktivierungssystem muss den PL, aus der Risikobeurteilung der Maschine für die Umschaltung der Betriebsart erfüllen. Bei ausschließlicher Verwendung der F-SPS als Aktivierungssystem ergibt sich der PL der F-SPS (PL e). Beachtet werden muss, dass die Software nach 4.6.3 der EN ISO 13849-1:2008 erstellt und nach 9.5 der EN ISO 13849-2:2013 validiert werden muss. Falls weitere, der F-SPS nachgeschaltete Systeme (z.B. Schütze und Ventile) einen Beitrag zur Umschaltung der Betriebsart leisten, müssen diese in die Beurteilung des PL mit einbezogen werden.

Damit kann die Sicherheitsfunktion „Aktivierung der für die ausgewählte Betriebsart erforderlichen Sicherheitsfunktionen“ mit einem Performance Level bis zu PL e ausgeführt werden.

Sicherheitstechnisches Blockdiagramm:



- ✔ PR Betriebsartenwahl mit EKS FSA
- ✔ SF Betriebsartenwahl
- ✔ SB Aktivierungssystem F-SPS

Wichtiger Hinweis – Bitte unbedingt sorgfältig beachten!

Dieses Dokument richtet sich an einen Konstrukteur, der die entsprechenden Kenntnisse in der Sicherheitstechnik hat und die Kenntnis der einschlägigen Normen besitzt, z. B. durch eine Ausbildung zum Sicherheitsingenieur. Nur mit entsprechender Qualifikation kann das vorgestellte Beispiel in eine vollständige Sicherheitskette integriert werden.

Das Beispiel stellt nur einen Ausschnitt aus einer vollständigen Sicherheitskette dar und erfüllt für sich allein genommen keine Sicherheitsfunktion. Zur Erfüllung einer Sicherheitsfunktion muss beispielsweise zusätzlich die Abschaltung der Energie der Gefährdungsstelle sowie auch die Software innerhalb der Sicherheitsauswertung betrachtet werden.

Die vorgestellten Applikationen stellen lediglich Beispiele zur Lösung bestimmter Sicherheitsaufgaben zur Absicherung von Schutztüren dar. Bedingt durch applikationsabhängige und individuelle Schutzziele innerhalb einer Maschine/Anlage können die Beispiele nicht erschöpfend sein.

Falls Fragen zu diesem Beispiel offen bleiben, wenden Sie sich bitte direkt an uns.

Nach der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ist der Konstrukteur einer Maschine bzw. Anlage verpflichtet, eine Risikobeurteilung durchzuführen und Maßnahmen zur Minderung des Risikos zu ergreifen. Er muss sich hierbei an die einschlägigen nationalen und internationalen Sicherheitsnormen halten. Normen stellen in der Regel den aktuellen Stand der Technik dar. Der Konstrukteur sollte sich daher laufend über Änderungen in den Normen informieren und seine Überlegungen darauf abstimmen, relevant sind u.a. die EN ISO 13849 und EN 62061. Diese Applikation ist immer nur als Unterstützung für die Überlegungen zu Sicherheitsmaßnahmen zu sehen.

Der Konstrukteur einer Maschine/Anlage ist verpflichtet die Sicherheitstechnik selbst zu beurteilen. Die Beispiele dürfen nicht zu einer Beurteilung herangezogen werden, da hier nur ein kleiner Ausschnitt einer vollständigen Sicherheitsfunktion sicherheitstechnisch betrachtet wurde.

Um die Applikationen der Sicherheitsschalter an Schutztüren richtig einsetzen zu können, ist es unerlässlich, dass die Normen EN ISO 13849-1, EN ISO 14119 und alle relevanten C-Normen für den jeweiligen Maschinentyp beachtet werden. Dieses Dokument ersetzt keinesfalls eine eigene Risikoanalyse und kann auch nicht als Basis für eine Fehlerbeurteilung herangezogen werden.

Insbesondere bei einem Fehlerausschluss ist zu beachten, dass dieser nur vom Konstrukteur einer Maschine bzw. Anlage durchgeführt werden kann und dass hierzu eine Begründung notwendig ist. Ein genereller Fehlerausschluss ist nicht möglich. Nähere Auskünfte zum Fehlerausschluss gibt die EN ISO 13849-2.

Änderungen an Produkten oder innerhalb der Baugruppen von dritten Anbietern, die in diesem Beispiel verwendet werden, können dazu führen, dass die Funktion nicht mehr gewährleistet ist oder die sicherheitstechnische Beurteilung angepasst werden muss. In jedem Fall sind die Angaben in den Betriebsanleitungen sowohl seitens EUCHNER, als auch seitens der dritten Anbieter zugrunde zu legen, bevor diese Applikation in eine gesamte Sicherheitsfunktion integriert wird. Sollten hierbei Widersprüche zwischen Betriebsanleitungen und diesem Dokument auftreten, setzen Sie sich bitte mit uns direkt in Verbindung.

Verwendung von Marken- und Firmennamen

Alle aufgeführten Marken- und Firmennamen sind Eigentum des jeweiligen Herstellers. Deren Verwendung dient ausschließlich zur eindeutigen Identifikation kompatibler Peripheriegeräte und Betriebsumgebungen im Zusammenhang mit unseren Produkten.