

Bolega Seil

~~Deckblatt~~

(wird im späteren Verlauf angepasst)

Konzeption und Realisierung
eines Laborkurses im
Modul: VA2 - ...

Name: Aaron Zielstorff; Sebastian Richter
Matr.-Nr.: 567183; 572906
Fachbereich: FB1
Studiengang: Master Elektrotechnik
Modul: VA2 Hochverfügbare und sichere Systeme
Dozent: Prof. Dr.-Ing. Stephan Schäfer
Abgabe: ???

Einführung: Sinn, Zweck, was soll erlernt werden?

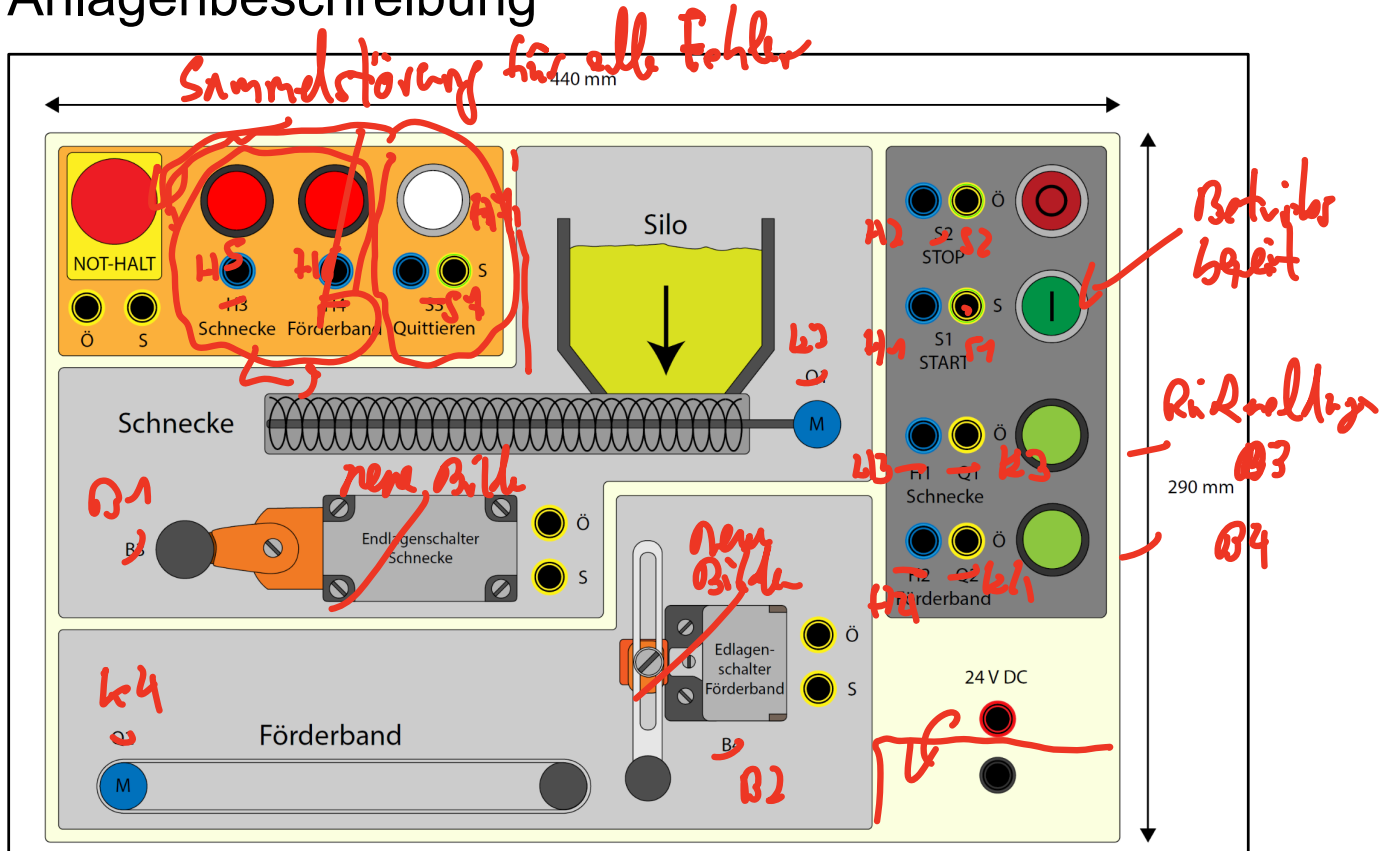
wichtig! Modell!

Voraussetzungen

Silbentrennung

Um die nachfolgend beschriebene Anlage in Betrieb nehmen und Fehler simulieren zu können, wird ein Bachelor-Abschluss in Elektrotechnik oder in einem anderen ingenieurwissenschaftlichen Studiengang vorausgesetzt. Zusätzlich wird das Wissen aus den Vorlesungen der Bachelor-Module "Grundlagen der Automation", "Prozesssteuerungssysteme" und "Projekt: Prozesssteuerungssysteme" und der Nachweis der erfolgreichen Teilnahme an den jeweiligen Laborpraktika verlangt. Durch die erfolgreiche Teilnahme weist der Studierende die notwendigen Fähigkeiten im Bereich der ST-Programmierung nach.

Anlagenbeschreibung



Betriebsbereit (Abb.) definieren

Normaler-Betrieb

durch

Die Anlage wird durch das Drücken des START-Leuchttasters vom betriebsbereiten Zustand in den Normalbetrieb überführt. Befindet sich die Anlage im Normalbetrieb, soll der Prozess des Materialtransportes von einer Förderschnecke über ein Förderband simuliert werden. Die Ansteuerung der Förderschnecke und des Förderbandes erfolgt jeweils über eine zugeordnete Motorsteuerung. Die Motoren werden über Leistungsschütze angesteuert. Der Schaltzustand der Schütze wird über Hilfskontakte einerseits zur weiteren Auswertung auf die SPS (~~57-1500~~) rückgeführt, andererseits erfolgt die Signalisierung an den Anwender mittels Leuchtmelder. Damit ein fehlerfreier Transport gewährleistet wird, muss das Förderband vier

Hilfe

Sekunden vor der Schnecke anlaufen. Ebenfalls ist ein Nachlauf des Förderbandes von fünf Sekunden nach dem Stoppen der Förderschnecke erforderlich.

Die Anlage besitzt sowohl für die Förderschnecke als auch das Förderband einen mechanischen Endlagensensor. Das Erreichen der Endlagen wird der SPS signalisiert. Die Anlage wird durch das Drücken des STOP-Leuchttasters angehalten.

und kritische Fehler

Verhalten im Fehlerfall

Tritt ein ~~vom Normalbetrieb abweichender Anlagenzustand~~ auf, wird dieser über die Steuerung bzw. das Steuerungsprogramm erkannt und über das Blinken des FEHLER-Leuchtmelders signalisiert. Weiterhin findet ein ~~Emergency-Stop~~ statt, so dass keine Gefährdung mehr von der Anlage ausgeht. Der Nutzer muss anschließend den Fehler beheben und diesen über einen QUITTIER-Taster bestätigen. Die Anlage befindet sich nun wieder im betriebsbereiten Zustand. Über das erneute Betätigen des START-Leuchttasters nimmt die Anlage ihren Normalbetrieb wieder auf.

Nothalt

Es ist möglich verschiedene Fehlersituationen an der Anlage zu simulieren. Diese werden folgendermaßen unterteilt:

1. Kritische Fehler

- a. Unplausible Sensorsignale
- b. Fehlende Rückmeldung der Motorschütze
- c. Mechanische Blockierung der Endlagensensoren
- d. Abweichung innerhalb eines F-Kanals *(Ein-/Ausgänge)*

2. Unkritische Fehler

- a. Überschreiten der SPS-Zykluszeit (Watchdog-Meldung)
- b. Emergency-Stop der SPS
- c. Drahtbruch in der Signalleitung des START- oder STOP-Tasters
- d. Ausfall der SPS (Verlust der Spannungsversorgung)
- e. Förderband läuft nach Schnecke an
- f. Förderband stoppt vor Schnecke

Tritt einer der beschriebenen Fehlerfälle auf, wird die Anlage gestoppt. Es muss erst die Fehlerfreiheit vom Nutzer sichergestellt und quittiert werden, um die Anlage erneut zu starten.

Aus Side-Leitungen sollen sowohl kritische als auch unkritische Fehler quittiert werden.

Datenmodell

Die nachfolgende Datenpunktliste gibt einen Überblick über die zu verwendenden Ein- und Ausgänge:

Nr.	BMK	Text	Ort	Datentyp	SPS-Adr.		
					Kanal	Öffner	Schließer
S7-1500							
Eingänge							
1	S1	START-Leuchttaster	DI 32x24VDC HF	BOOL		%I 0.1	%I 0.0
2	S2	STOP-Leuchttaster	DI 32x24VDC HF	BOOL			%I 0.1
3	S3	QUITTIER-Leuchttaster	DI 32x24VDC HF	BOOL			%I 0.2
4	B1	Rückmeldung Motorschutz Förderschnecke	DI 32x24VDC HF	BOOL			%I 0.3
5	B2	Rückmeldung Motorschutz Förderband	DI 32x24VDC HF	BOOL			%I 0.4
Ausgänge							
6	S1	START-Leuchttaster	DQ 32x24VDC/0.5A HF	BOOL			%Q 0.0
7	S2	STOP-Leuchttaster	DQ 32x24VDC/0.5A HF	BOOL			%Q 0.1
8	S3	QUITTIER-Leuchttaster	DQ 32x24VDC/0.5A HF	BOOL			%Q 0.2
9	H1	Leuchtmelder Förderschnecke	DQ 32x24VDC/0.5A HF	BOOL			%Q 0.3
10	H2	Leuchtmelder Förderband	DQ 32x24VDC/0.5A HF	BOOL			%Q 0.4
ET 200 SP							
Eingänge							
11	S0	NOT-HALT-Taster	F-DI 8x24VDC HF	BOOL	1	%I 22.0	%I 22.4
12	B3	Sensor Endlagenschalter Förderschnecke	F-DI 8x24VDC HF	BOOL	2	%I 22.1	%I 22.5
13	B4	Sensor Endlagenschalter Förderband	F-DI 8x24VDC HF	BOOL	3	%I 22.2	%I 22.6
Ausgänge							
14	H3	Fehlerleuchtmelder Förderschnecke	F-DQ 4x24VDC/2A HF	BOOL			%Q 28.0
15	H4	Fehlerleuchtmelder Förderband	F-DQ 4x24VDC/2A HF	BOOL			%Q 28.1
16	Q1	Motorschütz Förderschnecke	F-DQ 4x24VDC/2A HF	BOOL			%Q 28.2
17	Q2	Motorschütz Förderband	F-DQ 4x24VDC/2A HF	BOOL			%Q 28.3

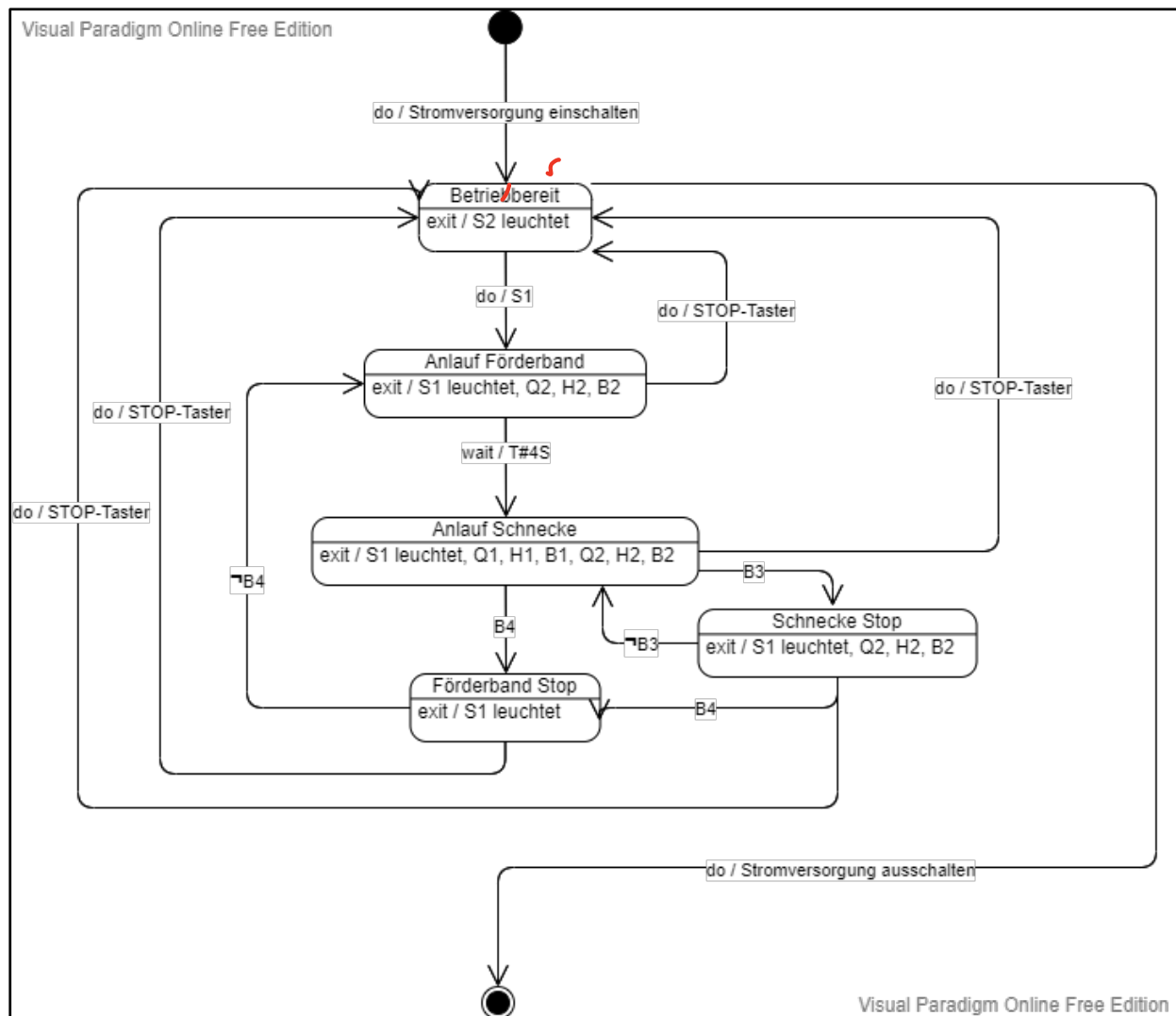
Alle Leuchttaster (S1, S2 und S3) werden an der SPS (S7-1500) sowohl an dem digitalen Eingangsmodul "DI 32x24VDC HF" für Schaltbefehle als auch am digitalen Ausgangsmodul "DQ 32x24VDC/0,5A HF" für Leuchtmeldungen einkanlig angeschlossen. Die Rückmeldungen der Hilfskontakte der Motorschütze (B1 und B2) erfolgen ebenfalls über das Modul "DI 32x24VDC HF". Der Betrieb beider Motoren wird über zugehörige Leuchtmelder (H1 und H2) als Ausgänge des digitalen Ausgangsmodul "DQ 32x24VDC/0,5A HF" signalisiert.

Die zweikanlig ausgeführten Eingänge (S0, B3, B4) werden an dem fehlersicheren Eingangsmodul "F-DI 8x24VDC HF" der dezentralen Peripherie (ET 200 SP) betrieben. Die Fehlerleuchtmelder (H3 und H4) sowie die Ansteuerung der Motorschütze der Förderschnecke (Q1) und des Förderbandes (Q2) werden an das fehlersichere Ausgangsmodul "F-DQ 4x24VDC/2.0A HF" angeschlossen.

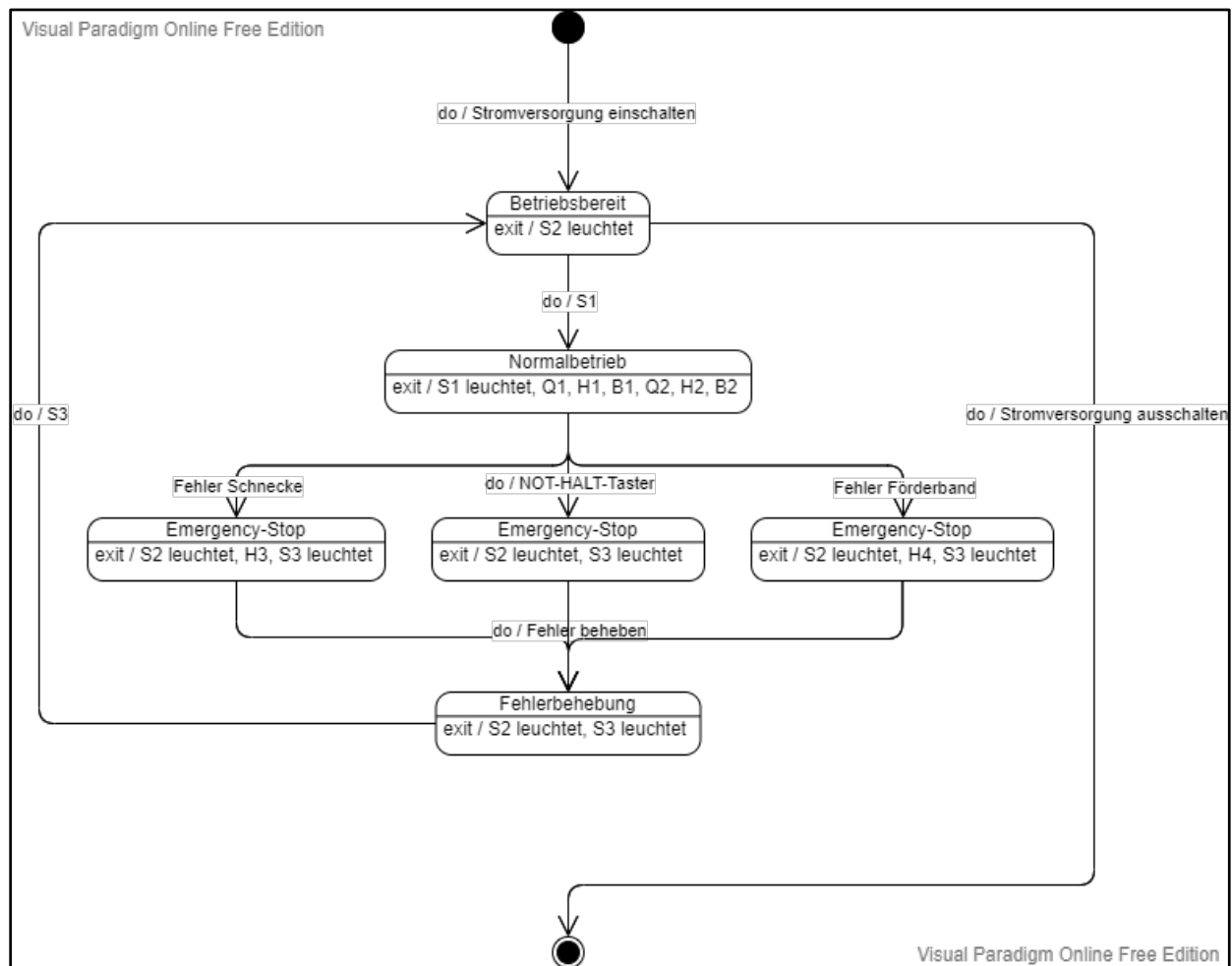
- Anleitung spezifisch
- Für SE, WAGO ist später eine separate Anleitung zu erstellen.

Verhaltensspezifikation

Verhalten im Normalbetrieb



Verhalten im Fehlerfall



Bauteilliste

Nr	Bauteil	Bezeichnung	Hersteller	Link	Stückzahl
1	Schütz	Mini-Schütz LC1SK 2p, 2.2 kW, 6 A, 400 V AC3, Spule 24 V AC	Schneider Electric	https://www.se.com/de/de/product/LC1SK0600B7/minisch%C3%BCtz-lc1sk-2p-2-2-kw-f	2
2	Endlage Schnecke	XCMV2115M12	Telemecanique	https://lesensors.com/de/de/product/reference/XCMV2115M12	1
3	Endlage Förderband	XCMN2145L1	Telemecanique	https://lesensors.com/de/de/product/reference/XCMN2145L1	1
4	NOT-HALT-Taster	Not-Halt/Aus-Taster Eaton 197536 - M22-PVT30	EATON	https://www.automation24.de/not-halt-aus-taster-eaton-197536-m22-pvt30	1
		Not-Aus-Schild Eaton 216472 - M22-XZK-GB99	EATON	https://www.automation24.de/not-aus-schild-eaton-216472-m22-xzk-gb99	1
		Kontaktelement Eaton 216376 - M22-K10	EATON	https://www.automation24.de/kontaktelement-eaton-216376-m22-k10	1
		Kontaktelement Eaton 216378 - M22-K01	EATON	https://www.automation24.de/kontaktelement-eaton-216378-m22-k01	1
5	Rote Leuchtmelder	Setartikel Leuchtmelder (rot) Eaton M22-L-R/-A/-LED-R	EATON	https://www.automation24.de/setartikel-leuchtmelder-rot-eaton-m22-l-r-a-led-r	2
6	Leuchttaster weiß	Set Leuchtdrucktaster Eaton M22-DL-W/-A/-LED230-W/-K10	EATON	https://www.automation24.de/set-leuchtdrucktaster-eaton-m22-dl-w-a-led230-w-k10	1
7	Leuchtmelder grün	Set Leuchtmelder (grün) Eaton M22-L-G/-A/-LED-G	EATON	https://www.automation24.de/set-leuchtmelder-gruen-eaton-m22-l-g-a-led-g	2
8	STOP-Leuchtdrucktaster	Set Leuchtdrucktaster Eaton M22-DL-R-X0/-A/-LED-R/-K01	EATON	https://www.automation24.de/set-leuchtdrucktaster-eaton-m22-dl-r-x0-a-led-r-k01	1
9	START-Leuchtdrucktaster	Set Leuchtdrucktaster Eaton M22-DL-G-X1/-A/-LED-G/-K10	EATON	https://www.automation24.de/set-leuchtdrucktaster-eaton-m22-dl-g-x1-a-led-g-k10	1