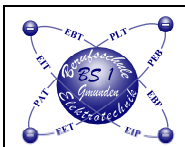




## **STEUERUNGSTECHNIK**

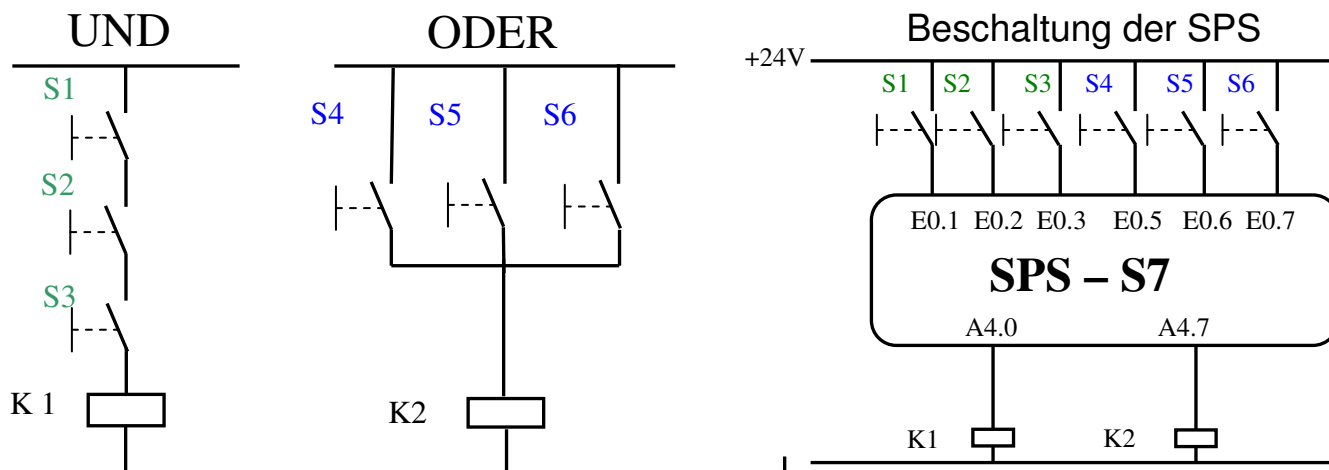
### **KAPITEL SPS-S7 LABORÜBUNGEN SCHÜLERVORLAGE**



# SPS - Labor

## Gegenüberstellung Schütz- / SPS-Steuerung

Ü  
1

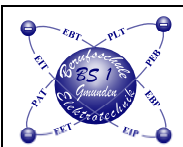


Erstellen Sie im **Netzwerk 1 (NW1)** die UND-Aufgabe, im **NW2** die ODER –Aufgabe.

AWL: (Anweisungsliste)	KOP: (Kontaktplan)	FUP: (Funktionsplan)
<p>NW 1 (=Netzwerk)</p> <p>UE 0.1 UE 0.2 UE 0.3 =A 4.0</p>		
<p>NW 2</p> <p>OE 0.5 OE 0.6 OE 0.7 =A 4.7</p>		

**Anmerkung:** K = Hilfsschütz, Q = Lastschütz, P = Meldeleuchte. (lt. ÖVE/ÖNORM EN 61346–2101)

Erkenntnis:



# SPS - Labor

## Einfache Verknüpfungssteuerung

Ü  
2

Die Eingangstür eines gesicherten Bereiches darf nur von 3 Mitarbeitern gemeinsam geöffnet werden ODER der Supervisor (Schichtleiter) darf die Türe alleine öffnen.

Der Türöffner öffnet die Türe sobald K1 einmal anzieht.

Schütz-Steuerstromkreis	Symboltabelle		Beschriftung der SPS
	Symbol	Operand	
	<div style="color: green;">S1</div> <div style="color: green;">S2</div> <div style="color: green;">S3</div> <div style="color: blue;">S4</div> <div style="color: red;">K1</div>	<div style="color: green;">E0.0</div> <div style="color: green;">E0.1</div> <div style="color: green;">E0.2</div> <div style="color: blue;">E0.3</div> <div style="color: red;">A4.0</div>	

### LÖSUNG in FUP:

**Anmerkung:** Die Symboltabelle wurde früher Zuordnungsliste genannt. Dieser Begriff ist weithin auch heute noch üblich. Sie finden Sie unter S7-Programme - Symbole im Simatic-Manager.

Erkenntnis:



# SPS - Labor Auswahlschaltung

Ü  
3

In einem Supermarkt sind die Sessel der 3 Kassiererinnen mit Endschaltern (Schließer) versehen. Ist der Arbeitsplatz besetzt, wird der Kontakt geschlossen. Im Büro sollte eine grüne Lampe leuchten, wenn alle 3 Kassen besetzt sind und eine rote Lampe, wenn nur zwei Plätze besetzt sind.

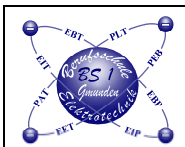
Symboltabelle:		Beschaltung der SPS
Symbol	Operand	
S1	E0.5	
S2	E0.6	
S3	E0.7	
P1	A4.7	
P2	A5.7	

## LÖSUNG in FUP:

NW1	NW2

**Für Fortgeschrittene:** Entwickeln Sie eine 2 aus 4 Auswahl bzw. eine 1 aus 3 Auswahl.

Erkenntnis:



# SPS - Labor

## Ansteuerung mit Flipflops

Ü  
4

Ein Gebläsemotor für Frischluftumwälzung soll mit einem EIN- Taster eingeschaltet werden. Mit einem AUS-Taster als Öffner ausgeschaltet werden. Ein Thermokontakt soll zum Schutz des Motors dienen.

Folgende Unterlagen stehen zur Verfügung:

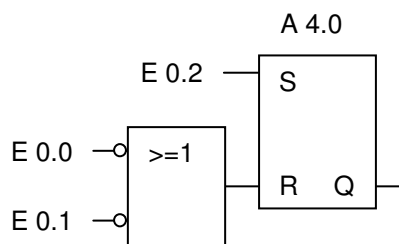
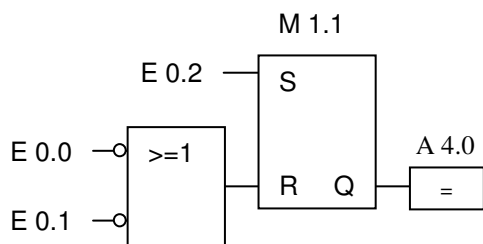
Symboltabelle (dient zum Ablegen der Symbole)			Beschaltung der SPS
Symbol	Operand	Kommentar	
F1	E0.0	Thermorelais ( Öffner )	
S0	E0.1	AUS-Taster ( Öffner )	
S1	E0.2	EIN-Taster ( Schließer )	
Q1	A4.0	Schütz	

In der Praxis werden AUS-Taster nur als Öffner ausgeführt (= Drahtbruchsichere Ausführung, Abfrage nach Null oder liefert unbetätigt eine Eins).

### LÖSUNG in FUP:

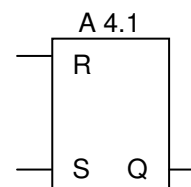
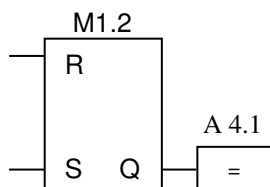
#### SR Flipflop (Setzen – Rücksetzen /“Vorrangig Rücksetzen“)

Werden der EIN- und AUS-Taster gleichzeitig betätigt, wird der Merker zurückgesetzt. Diese Schaltung wird bei Schützsteuerungen verwendet.



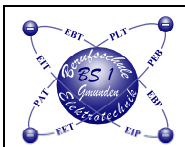
#### RS Flipflop (Rücksetzen – Setzen /“Vorrangig Setzen“)

Werden der EIN- und AUS-Taster gleichzeitig betätigt, wird der Merker gesetzt.



**Anmerkung:** Hier muss das Ein-Signal gespeichert werden (=Selbsthaltung). Bis jetzt haben wir nur TIPP-Betrieb programmiert. Nun wird AUTOMATIK-Betrieb programmiert. Für Automatikbetrieb oder Selbsthaltung wird ein Flip-Flop oder SR-Speicher verwendet (BEACHTE: Vorrangigkeit!), bei TIPP-Betrieb nur UND und ODER.

Erkenntnis:



# SPS - Labor

## Motorsteuerung von 3 Stellen aus

Ü  
5

Ein Motor muss von drei Stellen aus über je einen EIN- und AUS-Taster ein- und ausgeschaltet werden können. Die Steuerung ist drahtbruchsicher auszuführen. Der Motor wird mit F1 gegen Überlast gesichert.

Beim Ansprechen von F1 muss der Motor stoppen und die Leuchte P1 muss diesen Fehlerfall melden. Das Schütz für den Motor wird mit Q1 bezeichnet.

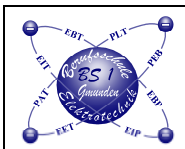
Symboltabelle			Beschlaltung der SPS
Symbol	Operand	Kommentar	
<b>EIN</b>			<p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">SPS – S7</p>
S1	E0.1	EIN1	
S2	E0.2	EIN2	
S3	E0.3	EIN3	
<b>AUS</b>			
S4	E1.0	AUS1	
S5	E1.1	AUS2	
S6	E1.2	AUS3	
F1	E1.3	Thermorelais	
Q1	A4.0	Schütz	
P1	A5.0	Meldelampe	

### LÖSUNG in FUP:

NW1	NW2

**Anmerkung:** K = Hilfsschütz, Q = Lastschütz, P = Meldeleuchte. (lt. ÖVE/ÖNORM EN61346-2101)

Erkenntnis:



# SPS - Labor

## Folgesteuerung von Motoren

Ü  
6

Drei Förderbandmotoren sind so zu programmieren, dass das letzte Förderband zuerst eingeschaltet werden muss. Erst wenn dieses läuft, kann man das vorletzte Förderband einschalten und das erste darf sich nur dann einschalten lassen können, wenn das vorletzte bereits läuft. Ein gemeinsamer AUS-Taster ist vorzusehen.

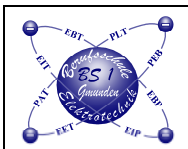
Symboltabelle			Beschlaltung der SPS
Symbol	Operand	Kommentar	
F1	E0.0	Thermorelais	
S0	E0.1	AUS-Taster	
S1	E0.2	M1-EIN	
S2	E0.3	M2-EIN	
S3	E0.4	M3-EIN	
Q1	A4.0	M1 (Förderband 1)	
Q2	A4.1	M2 (Förderband 2)	
Q3	A4.2	M3 (Förderband 3)	

### LÖSUNG in FUP

NW1 / Förderband 3	NW2 / Förderband 2
NW3 / Förderband 1	

**Anmerkung:** Um die Übersicht zu behalten, ist gleich mit den Symbolen zu programmieren. Dazu muss die Symbolik-Datei vor dem Programmieren angelegt werden.

Erkenntnis:

# SPS - Labor Wendeschutzschaltung

Ü  
7

## Öffnen und schließen im Tippbetrieb

Das Tor einer Elektrowerkstatt wird durch den Taster S1 (AUF) und dem Taster S2 (AB) im Tippbetrieb geöffnet und geschlossen. Die obere Endstellung meldet der Endschalter S3, die untere Endstellung meldet Endschalter S4.

Die Kontrollleuchte P1 leuchtet, wenn das Tor ganz geöffnet ist, P2 leuchtet, wenn das Tor ganz geschlossen ist.

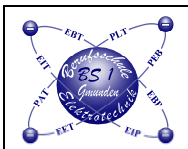
Technologieschema	Symboltabelle			Beschaltungs der SPS
	Symbol	Operand	Kommentar	
	S1	E1.1	Taster AUF	
	S2	E1.2	Taster AB	
	S3	E1.3	Endschalter oben	
	S4	E1.4	Endschalter unten	
	Q1	A4.1	Schütz AUF	
	Q2	A4.2	Schütz AB	
	P1	A4.3	Tor geöffnet	
	P2	A4.4	Tor geschlossen	

Hauptstromkreis (Wendeschutz)	LÖSUNG in FUP

**Anmerkung:** Verriegelungen der beiden Schützen müssen aus sicherheitstechnischen Gründen auch hardwaremäßig durchgeführt werden.

Erkenntnis:



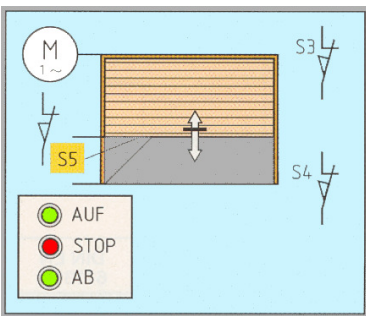
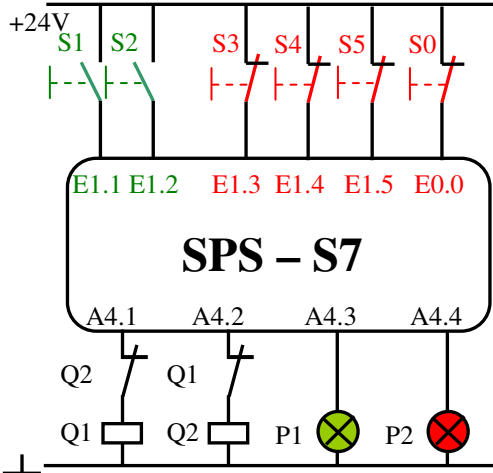


# SPS - Labor Wendeschutzschaltung

Ü  
8

## Öffnen und schließen im Automatikbetrieb

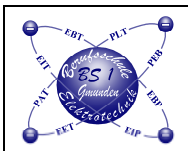
Das Tor einer Elektrowerkstatt wird durch den Taster S1 (AUF) geöffnet und dem Taster S2 (AB) geschlossen. Die obere Endstellung meldet der Endschalter S3, die untere Endstellung meldet Endschalter S4. Das Tor öffnet in Selbsthaltung und schließt in Selbsthaltung. AUF und AB kann durch die STOPP - Taste unterbrochen werden. Ein Sicherheitskontakt S5 ist unten am Tor angebracht. Er bewirkt ein sofortiges Abschalten des Tores, wenn das Tor beim Schließen auf ein Hindernis fährt.

Technologieschema	Symboltabelle			Beschaltungs der SPS
	Symbol	Operand	Kommentar	
	S0	E0.0	Taster STOP	
	S1	E1.1	Taster AUF	
	S2	E1.2	Taster AB	
	S3	E1.3	Endschalter oben	
	S4	E1.4	Endschalter unten	
	S5	E1.5	Sicherheitskontakt	
	Q1	A4.1	Schütz AUF	
	Q2	A4.2	Schütz AB	
	P1	A4.3	Tor geöffnet	
	P2	A4.4	Tor geschlossen	

Hauptstromkreis (Wendeschutz)	LÖSUNG in FUP

**Für Fortgeschrittene:** Ändern Sie die Schaltung so ab, dass eine direkte Umschaltung ohne STOPP-Taste möglich ist.

Erkenntnis:



# SPS - Labor

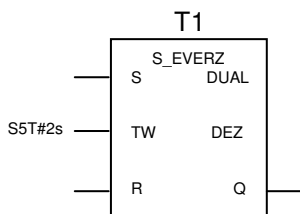
## Einschaltverzögerung

Ü  
9

Die ersten 5 Timer mit der Hilfe (einzeln markieren und F1 drücken) durchsprechen (auch Impulsdiagramm), am Ende befindet sich immer ein Beschaltungsbeispiel.

### S\_EVERZ:

Zeit als Einschaltverzögerung parametrieren und starten.



**Anmerkung:** Zeit wird mit S5T#XX angegeben.  
(XX = 2s, 10min, ....)

### Folgeschaltung:

Nach Betätigung von E0.1 soll A4.0 sofort, A5.0 nach 2 Sek. einschalten.  
AUS-Taster E0.0 unterbricht den Vorgang.

Symboltabelle			Beschaltung der SPS
Symbol	Operand	Kommentar	
S1	E0.1	Ein	
S2	E0.0	Aus	
K1	A4.0	Schütz1	
K2	A5.0	Schütz2	

### LÖSUNG in FUP

Netzwerk 1	Netzwerk 2
------------	------------

**Für Fortgeschrittene:** Folgesteuerung von 4 Ausgängen.

4 Ausgänge sollen in 2 sek. Abständen selbsttätig eingeschaltet werden.(EIN=E0.1, AUS=E0.0)

Erkenntnis:

---



---



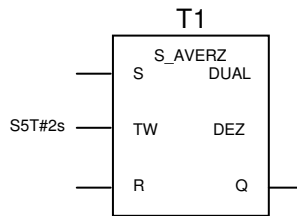
# SPS - Labor

## Ausschaltverzögerung

Ü  
10

### S\_AVERZ:

Zeit als Ausschaltverzögerung parametrieren und starten



### WC-Lüftung:

Gleichzeitig mit dem Betätigen des Lichtschalters fängt auch der Lüfter zu laufen an. Wird das Licht abgedreht, so läuft der Lüfter 5 Sekunden nach.

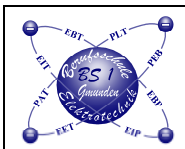
Symboltabelle			Beschaltung der SPS
Symbol	Operand	Kommentar	
S1	E0.1	Lichtschalter (Kein Taster)	
P1	A4.0	Licht	
Q2	A5.0	Ventilator	

### LÖSUNG in FUP

Netzwerk 1	Netzwerk 2

**Für Fortgeschrittene:** Ändern Sie die Schaltung so ab, dass der Lüfter erst verzögert eingeschaltet wird.

Erkenntnis:



# SPS - Labor

## Selbsttätiger Stern – Dreieckanlauf

Ü  
11

Eine automatische Stern-Dreieckschaltung wird durch eine SPS ersetzt. Nach Anlauf des Motors in Stern wird nach 3 Sekunden in Dreieck umgeschaltet. Der Motor kann mit EIN (S1) eingeschaltet und mit AUS (S0) ausgeschaltet werden. Beim Auslösen des Überstromrelais (F4) stoppt der Motor.

Technologieschema	Symboltabelle			Beschaltung der SPS																					
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Symbol</th> <th style="width: 15%;">Operand</th> <th style="width: 70%;">Kommentar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S0</td> <td>E1.1</td> <td>Taster AUS</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>E1.2</td> <td>Taster EIN</td> </tr> <tr> <td>F4</td> <td>E1.3</td> <td>Überstromrelais</td> </tr> <tr> <td>Q1</td> <td>A4.1</td> <td>Netzschütz</td> </tr> <tr> <td>Q2</td> <td>A4.2</td> <td>Sternschütz</td> </tr> <tr> <td>Q3</td> <td>A4.3</td> <td>Dreieckschütz</td> </tr> </tbody> </table>	Symbol	Operand	Kommentar	S0	E1.1	Taster AUS	S1	E1.2	Taster EIN	F4	E1.3	Überstromrelais	Q1	A4.1	Netzschütz	Q2	A4.2	Sternschütz	Q3	A4.3	Dreieckschütz			
Symbol	Operand	Kommentar																							
S0	E1.1	Taster AUS																							
S1	E1.2	Taster EIN																							
F4	E1.3	Überstromrelais																							
Q1	A4.1	Netzschütz																							
Q2	A4.2	Sternschütz																							
Q3	A4.3	Dreieckschütz																							

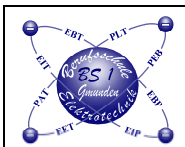
### LÖSUNG in FUP

NW1 / Stern	NW3 / Verzögerung
NW2 / Netz	NW4 / Dreieck

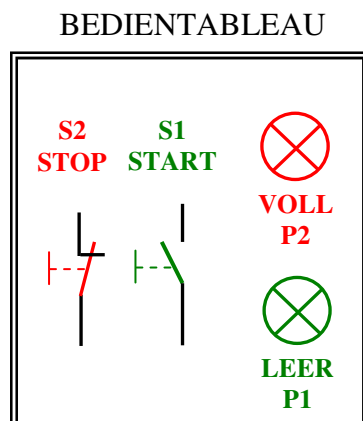
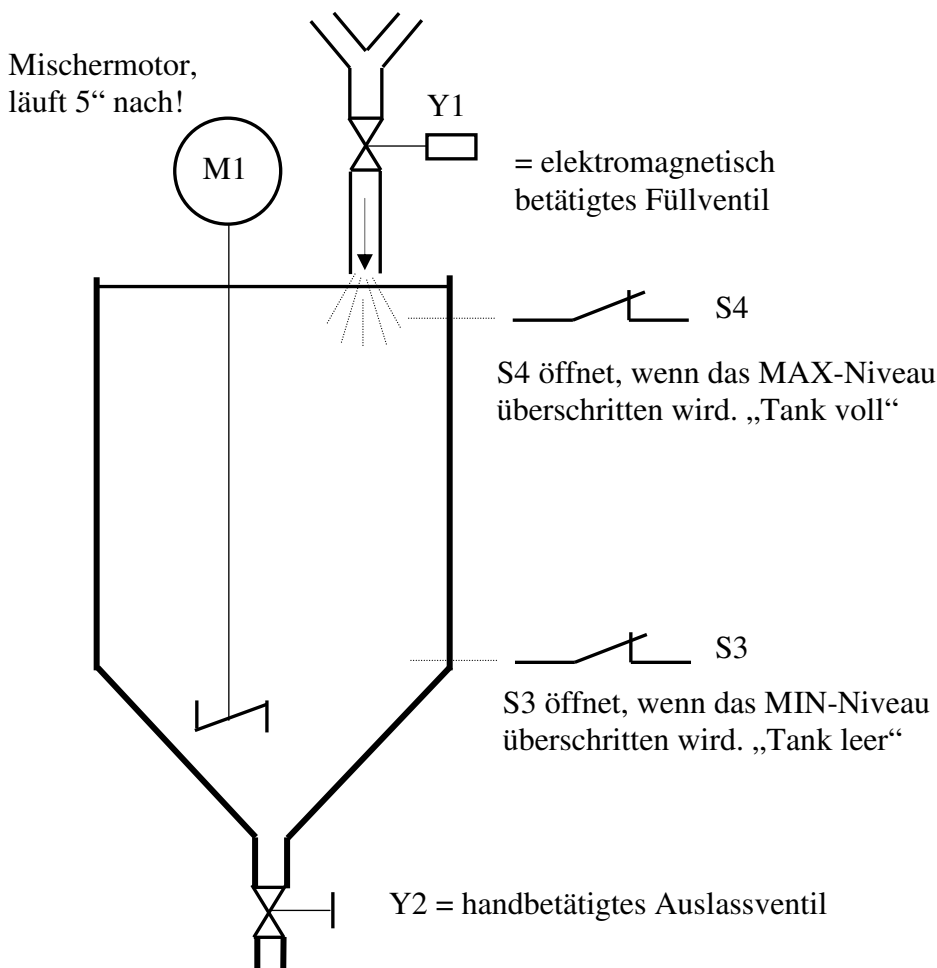
**Anmerkung:** Hier haben wir eine Zeitverzögerung von einem Zyklus. **ACHTUNG!:** Sternschütz muss vor Netzschütz eingeschaltet werden.  
Anschluss eines Labormotors wird vorausgesetzt.

**Für Fortgeschrittene:** Überlegen Sie wie die Schaltung aussehen muss, damit keine Zeitverzögerung auftritt. Schaltung mit Simulator testen.

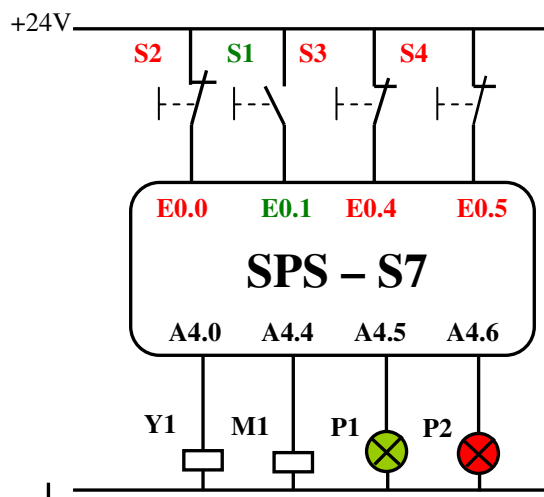
Erkenntnis:



### Technologieschema Mischanlage:



Symboltabelle		
Symbol	Operand	Kommentar
S1	E0.1	Start
S2	E0.0	Stop
S3	E0.4	Leer
S4	E0.5	Voll
Y1	A4.0	Füllventil
M1	A4.4	Mischer
P1	A4.5	Tank leer
P2	A4.6	Tank voll
T1	T1	Ausschaltverzögerung



Erkenntnis:



# SPS - Labor

## MISCHANLAGE Aufgabenstellung

Ü  
12b

### Funktionsbeschreibung Mischanlage:

In einem Behälter werden zwei Medien eingelassen. Diese werden mit einem Rührwerk vermischt. Sobald der Behälter gefüllt ist, wird noch 5 Sekunden nachgemischt. Dann wird die Flüssigkeit mit einem Handventil aus dem Behälter ausgelassen.

### START:

Das Füllventil Y1 wird erst geöffnet, wenn der Behälter leer (S3) ist und die START-Taste (S1) gedrückt wird.

### BEFÜLLEN:

Während des Befüllens läuft der Mischermotor erst nach Erreichen des Min-Niveau (S3) an.

Wird der Endschalter „Tank voll“ (S4) erreicht, wird das Befüllen (Y1) beendet und der Mischermotor(M1) läuft 5 Sekunden nach.

Die Anlage ist wieder betriebsbereit, wenn das handbetätigte Auslassventil (Y2) geöffnet wird und somit das MIN-Niveau (S3) unterschritten wird!

### MELDELEUCHTEN:

Die Meldeleuchte P1 signalisiert „Tank leer“ und die Leuchte P2 „Tank voll“.

### STOP:

Mit dem STOPP-Taster (S2) wird die Anlage sofort ausgeschaltet (die Bewegungen werden rückgesetzt).

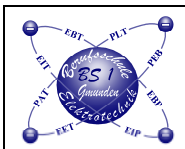
Die Signalleuchten ( P1, P2) werden nicht rückgesetzt.

Die Anlage kann nach dem Stoppzustand wieder mit der START-Taste (S1) gestartet werden.

**Anmerkung:** Zuerst die Bewegungen programmieren, dann die Bedingungen einbauen. Zuletzt die STOPP-Funktion hinzufügen (**TIPP:** Der Stopp-Befehl muss gemerkt werden um die Einschaltbedingung zu überbrücken.)

**Für Fortgeschrittene:** Das Starten nach dem Stoppen, darf nur bis S4 erreicht und/oder Abschalten des Motors funktionieren.

Erkenntnis:



# SPS - Labor Torantrieb mit Taktmerker

Ü  
13

## Öffnen und schließen im Automatikbetrieb

Das Tor eines Lagerlogistikzentrums wird durch eine Induktionsschleife (AUF/S1) und einer Induktionsschleife (AB/S2) von den LKWs automatisch geöffnet und geschlossen. Die obere Endstellung meldet der Endschalter Oben (S3), die untere Endstellung meldet Endschalter Unten (S4). Es leuchtet immer die rote Lampe (P2), ausgenommen das Tor ist offen, dann leuchtet die grüne Lampe (P1). Bei Störung blinkt die rote Lampe. Wird das Rollladen-Tor nicht innerhalb 5 Sekunden komplett geöffnet, so liegt eine Störung vor, und P2 fängt zu blinken an. Bei Störung kann mit dem Taster S6 im Tippbetrieb geschlossen werden. Bei Störung werden alle Bewegungen gestoppt. Die Störung wird durch den Endschalter Unten (S4) quittiert und die rote Lampe geht vom Blinken in Dauerlicht über. Die Anlage kann erst im geschlossenen Zustand wieder gestartet werden.

Technologieschema	Symboltabelle			Beschaltungs der SPS																																				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="color: red;">Symbol</th> <th style="color: red;">Operand</th> <th style="color: red;">Kommentar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S1</td><td>E1.1</td><td>Schleife AUF</td></tr> <tr><td>S2</td><td>E1.2</td><td>Schleife AB</td></tr> <tr><td>S3</td><td>E1.3</td><td>Endschalter oben</td></tr> <tr><td>S4</td><td>E1.4</td><td>Endschalter unten</td></tr> <tr><td>S6</td><td>E1.6</td><td>Tippen AB</td></tr> <tr><td>Q1</td><td>A4.1</td><td>Schütz AUF</td></tr> <tr><td>Q2</td><td>A4.2</td><td>Schütz AB</td></tr> <tr><td>P1</td><td>A4.3</td><td>Tor Offen</td></tr> <tr><td>P2</td><td>A4.4</td><td>keine Einfahrt</td></tr> <tr><td>TM</td><td>M100.5</td><td>Taktmerker 1Hz</td></tr> <tr><td>STÖM</td><td>M6.0</td><td>Störungsmerker</td></tr> </tbody> </table>	Symbol	Operand	Kommentar	S1	E1.1	Schleife AUF	S2	E1.2	Schleife AB	S3	E1.3	Endschalter oben	S4	E1.4	Endschalter unten	S6	E1.6	Tippen AB	Q1	A4.1	Schütz AUF	Q2	A4.2	Schütz AB	P1	A4.3	Tor Offen	P2	A4.4	keine Einfahrt	TM	M100.5	Taktmerker 1Hz	STÖM	M6.0	Störungsmerker			
Symbol	Operand	Kommentar																																						
S1	E1.1	Schleife AUF																																						
S2	E1.2	Schleife AB																																						
S3	E1.3	Endschalter oben																																						
S4	E1.4	Endschalter unten																																						
S6	E1.6	Tippen AB																																						
Q1	A4.1	Schütz AUF																																						
Q2	A4.2	Schütz AB																																						
P1	A4.3	Tor Offen																																						
P2	A4.4	keine Einfahrt																																						
TM	M100.5	Taktmerker 1Hz																																						
STÖM	M6.0	Störungsmerker																																						

LÖSUNG in FUP

**Typ:** Der Taktmerker ist in der CPU einzustellen (Merkerbyte 100).

Erkenntnis: