

---

Siloverladung

**Lerneinheit**

**SPS-Programmbeispiel  
Siloverladung**

**Inhaltsübersicht**

Bedienen von Programmier- und  
Steuergeräten  
Erstellen von Symboltabelle, Funktions-  
plan oder Anweisungsliste  
Steuerungsprogramme eingeben, in  
Betrieb nehmen und dokumentieren

**Aufgabe:** Ein Fass wird jeweils aus einem von zwei Silos mit derselben Menge  
Unterschiedlichen Materials beschickt und anschließend auf einen LKW verladen.

### **Prozessbeschreibung:**

Ein Fass wird auf das Transportband auf den Sensor 1 gesellet. Nach dem betätigen des „START“ Tasters läuft das Fass auf dem Transportband bis unter das Silo 1. aus dem Silo läuft durch die Austragsschleuse eine bestimmte Menge des Mediums 1 in das Fass. Im Anschluss an diesen Prozess läuft das Fass automatisch zu Silo 2 aus dem, auf die gleiche weise, die identische Menge Material in das Fass gefüllt wird. Das Fass fährt daraufhin zum LKW.  
Wurde das Fass vom Band entladen kann der Prozess erneut gestartet werden.

### **Funktion der Austragsschleuse:**

Die Schleuse dreht sich über den DS Motor so lange bis der Initiator an der Schleuse genau 10 Felder gezählt hat und bleibt im Anschluss durch die im Motor integrierte Bremse genau auf dem Initiator stehen.

### **Rüttler:**

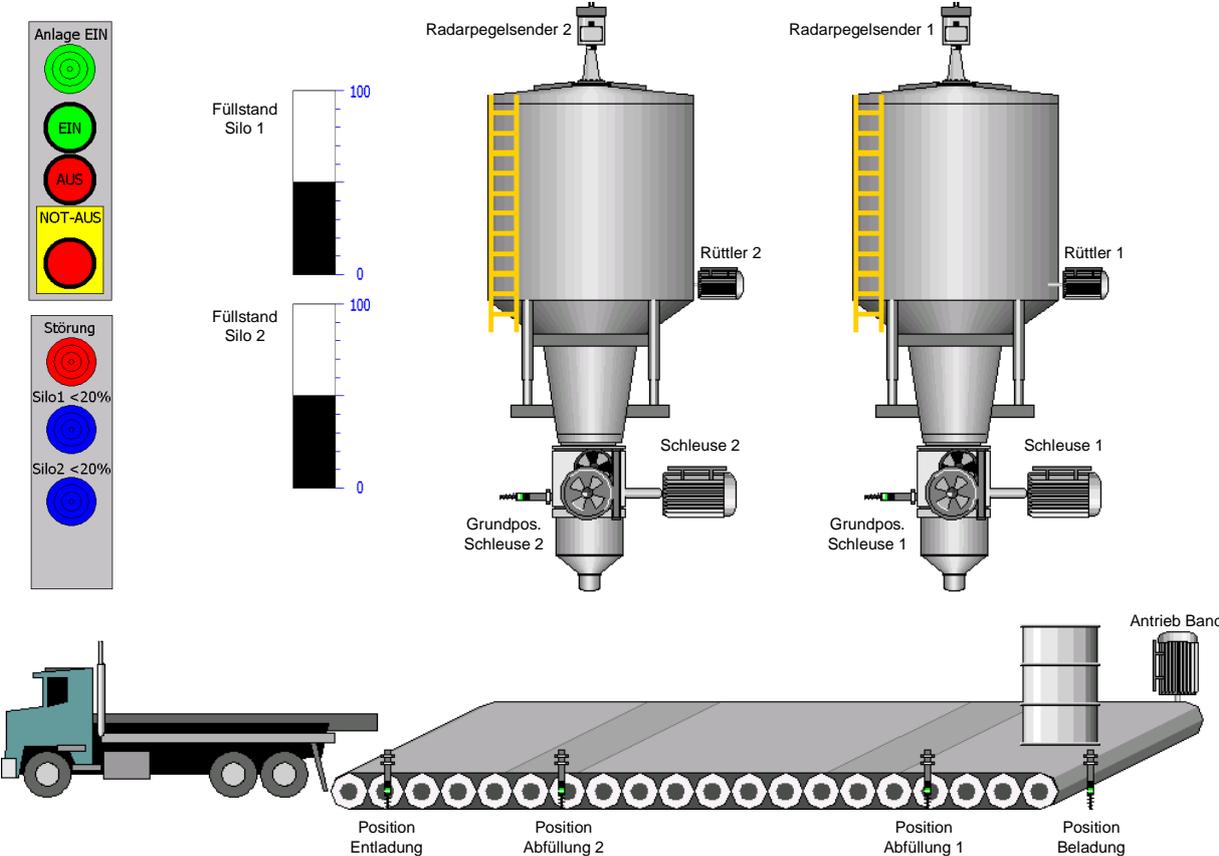
Die Rüttler an den Silos laufen mit dem entleeren der Silos los und nach dem beenden der Entleerung für 10 Sekunden weiter.

### **Radaregelsender:**

Über die Füllstandsmessung der Silos wird verhindert das der Prozess gestartet werden kann sollte sich eines der Silos unter 20% Füllstand befinden.  
Der Füllstand wird analog von 0...100% angezeigt.

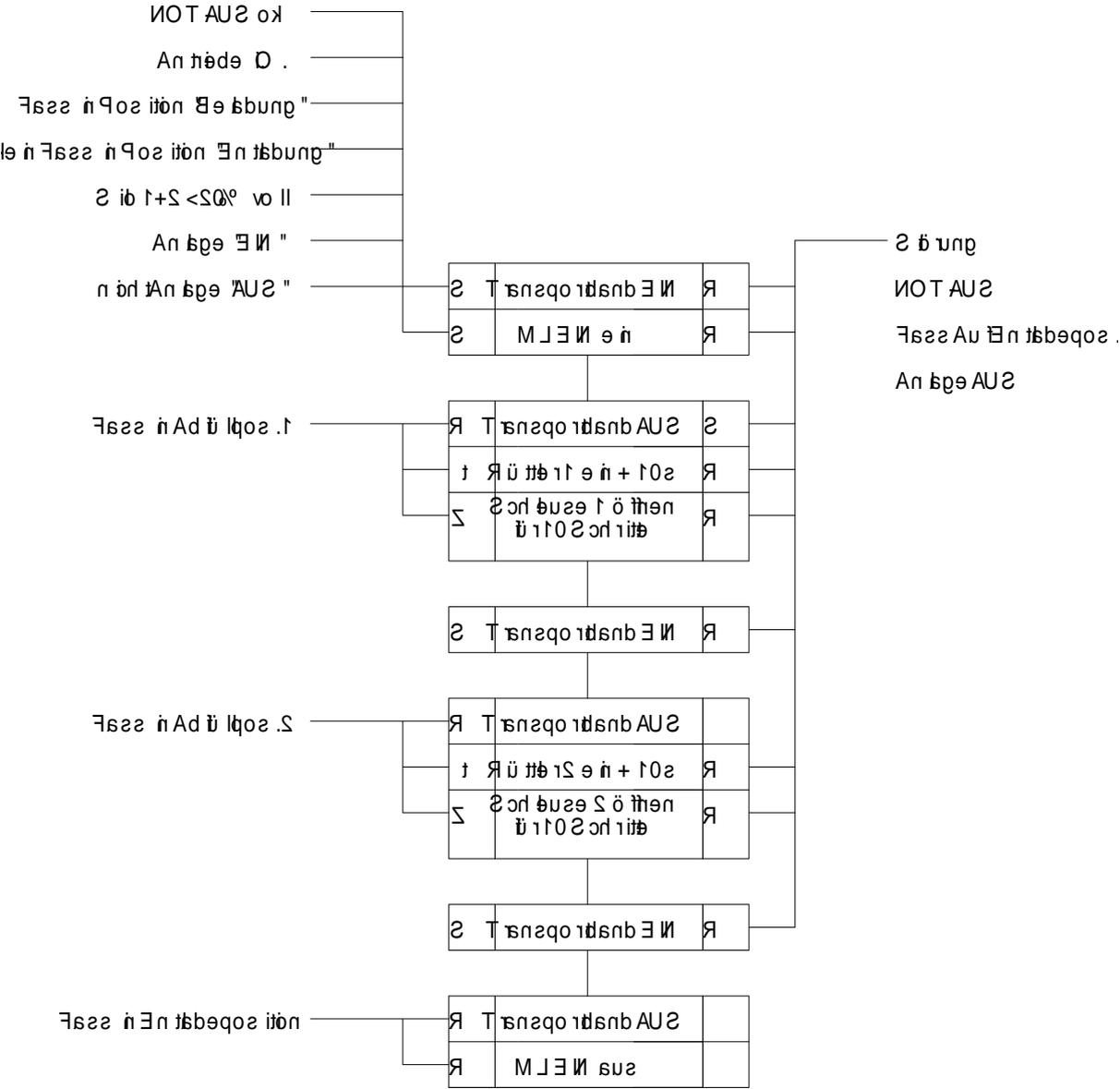
Siloverladung

Schemazeichnung:



Siloverladung

Ablauf:



## Siloverladung

### Symbolik:

Schleuse 1	A 4.0	BOOL	Antrieb Schleuse 1
Schleuse 2	A 4.1	BOOL	Antrieb Schleuse 2
Rüttler 1	A 4.2	BOOL	Rüttler 1
Rüttler 2	A 4.3	BOOL	Rüttler 2
Bandantrieb	A 4.4	BOOL	Bandantrieb
ML Anlage EIN	A 4.5	BOOL	ML Anlage EIN
ML Silo 1 leer	A 4.6	BOOL	ML Silo 1 leer
ML Silo 2 leer	A 4.7	BOOL	ML Silo 2 leer
ML Störung	A 5.0	BOOL	ML Störung
Systemdaten	DB 1	DB 1	Systemdaten
Für Betr_Std_Zähler	DB 6	FB 6	Für Betr_Std_Zähler
Allgemeine Daten	DB 10	DB 10	Allgemeine Daten
NOT-AUS ok	E 0.0	BOOL	high=ok
Anlage AUS	E 0.1	BOOL	Anlage AUS (NC)
Anlage EIN	E 0.2	BOOL	Anlage EIN (NO)
Überstrom_Rüttler_1	E 0.3	BOOL	high=fehler
Überstrom_Rüttler_2	E 0.4	BOOL	high=fehler
Überstrom_Schleuse_1	E 0.5	BOOL	high=fehler
Überstrom_Schleuse_2	E 0.6	BOOL	high=fehler
Überstrom_Band	E 0.7	BOOL	high=fehler
Fass auf Beladung	E 1.0	BOOL	Fass auf Beladung
Fass auf Entladung	E 1.1	BOOL	Fass auf Entladung
Fass in Pos Abfüllung 1	E 1.2	BOOL	Fass in Pos Abfüllung 1
Fass in Pos Abfüllung 2	E 1.3	BOOL	Fass in Pos Abfüllung 2
Schleuse 1 in Pos	E 1.4	BOOL	Schleuse 1 in Pos
Schleuse 2 in Pos	E 1.5	BOOL	Schleuse 2 in Pos
Störung Reset	E 1.6	BOOL	Störung Reset
FB_Betr_Std_Zaehl	FB 6	FB 6	Betriebsstundenzähler
Analogverarbeitung	FC 1	FC 1	Analogverarbeitung
Silosteuerung	FC 2	FC 2	Silosteuerung
Störungsauswertung	FC 3	FC 3	Störungsauswertung
Programm	FC 4	FC 4	Programm
DT_DATE	FC 6	FC 6	DT to DATE
DT_TOD	FC 8	FC 8	DT to TOD
AI nach REAL Zahl	FC 105	FC 105	Analogeingang in eine REAL Zahl schreiben
immer low	M 0.0	BOOL	immer low
immer high	M 0.1	BOOL	immer high
HM_restart	M 0.2	BOOL	Hilfsmerker CPU restart
Überstromstörung	M 0.3	BOOL	Überstromstörung
HM Silo 1 Abfüllung err	M 0.4	BOOL	HM Silo 1 Abfüllung erreicht
HM Silo 2 Abfüllung err	M 0.5	BOOL	HM Silo 2 Abfüllung erreicht
Silo 1 und 2 voll	M 0.6	BOOL	Silo 1 und 2 voll
Minutentakt	M 3.0	BOOL	Minutentakt
Studentakt	M 3.1	BOOL	Studententakt
Takt 0,1s (10Hz)	M 100.0	BOOL	Takt 0,1s (10Hz)
Takt 0,2s (5Hz)	M 100.1	BOOL	Takt 0,2s (5Hz)
Takt 0,4s (2,5Hz)	M 100.2	BOOL	Takt 0,4s (2,5Hz)
Takt 0,5s (2Hz)	M 100.3	BOOL	Takt 0,5s (2Hz)
Takt 0,8s (1,25Hz)	M 100.4	BOOL	Takt 0,8s (1,25Hz)
Takt 1s (1Hz)	M 100.5	BOOL	Takt 1s (1Hz)
Takt 1,6s (0,625Hz)	M 100.6	BOOL	Takt 1,6s (0,625Hz)
Takt 2s (0,5Hz)	M 100.7	BOOL	Takt 2s (0,5Hz)
CPU Taktmerkerbyte	MB 100	BYTE	CPU Taktmerkerbyte
Programmorganisation	OB 1	OB 1	Programmorganisation
COMPLETE RESTART	OB 100	OB 100	Complete Restart
Fuellstand Silo 1	PEW 800	INT	Fuellstand Silo 1
Fuellstand Silo 2	PEW 802	INT	Fuellstand Silo 2
Time Restart	T 1	TIMER	Timer CPU restart
Nachlauf Rüttler 1	T 2	TIMER	Nachlauf Rüttler 1
Nachlauf Rüttler 2	T 3	TIMER	Nachlauf Rüttler 2
HZ_Silo 1	Z 2	COUNTER	HZ_Silo 1
HZ_Silo 2	Z 3	COUNTER	HZ_Silo 2

## Siloverladung

Objektname	Symbolischer Name	Erstelsprache	Größe ...	Autor	Kommentar
Systemdaten	---	---	---	---	---
OB1	Programmorganisation	FUP	344	Kleißler	"Main Program Sweep (Cycle)"
OB100	COMPLETE RESTART	AWL	42	Kleißler	"Complete Restart"
FB6	FB_Betr_Std_Zaehl	AWL	216	Kleißler	Betriebsstundenzähler KNOW_HOW_PROTECT Autor: Ronald Kleißler Stand: August 2005
FC1	Analogverarbeitung	FUP	238	Kleißler	Analogverarbeitung
FC2	Silosteuerung	FUP	196	Kleißler	Silosteuerungslogik
FC3	Störungsauswertung	FUP	68	Kleißler	Störungsauswertung
FC4	Programm	FUP	446	Kleißler	Programm
FC6	DT_DATE	AWL	448	SIMATIC	DT to Date
FC8	DT TOD	AWL	242	SIMATIC	DT to TOD
FC105	AI nach REAL Zahl	AWL	244	SEA	SCALING VALUES
DB1	Systemdaten	DB	62	Kleißler	Systemdaten speichern
DB6	Für Betr_Std_Zähler	DB	48	Kleißler	Für Betr_Std_Zähler
DB10	Allgemeine Daten	DB	146	Kleißler	Allgemeine Daten
SFC1		AWL		---	SIMATIC

## Siloverladung

### OB1:

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

Kommentar:

**Netzwerk 1:** CPU Zeit und Datum auslesen

Wird nur benötigt wenn man die Uhrzeit der CPU auf ein Panel ausgeben und stellen möchte.

```
CALL SFC 1 //CPU Zeit und Datum auslesen
RET_VAL:=#Zeitfehler
CDT :=#OUT_Zeit_Datum

CALL "DT_DATE" //CPU Datum in DB schreiben
IN :=#OUT_Zeit_Datum
RET_VAL:="Systemdaten".CPU_Datum

CALL "DT_TOD" //CPU Zeit in DB schreiben
IN :=#OUT_Zeit_Datum
RET_VAL:="Systemdaten".CPU_Zeit
```

**Netzwerk 2:** Richtimpulsmerker

Nach dem STOP ==> RUN Übergang der CPU (OB100) wird der Richtimpulsmerker "Richtimpuls Anlauf" (MO.2) für eine bestimmte Zeit gesetzt. Mit diesem Merker können z.B. Anlaufzustände überbrückt werden.

```
U "HM_restart"
L S5T#1S
SE "Time restart"
U "Time restart"
R "HM_restart"
```

**Netzwerk 3:** Hilfsmerker immer low/high

CLR setzt das VKE auf den Signalzustand "0"  
SET setzt das VKE auf den Signalzustand "1"

```
CLR
= "immer low"
SET
= "immer high"
```

**Netzwerk 4:** Zykluszeitmessung

Minimale, Maximale und die mittlere Zykluszeit werden in ein DB geschrieben.

```
L #OB1_MIN_CYCLE
T "Systemdaten".Minimale_Zykluszeit_CPU
L #OB1_PREV_CYCLE
T "Systemdaten".Mittlere_Zykluszeit_CPU
L #OB1_MAX_CYCLE
T "Systemdaten".Maximale_Zykluszeit_CPU
```

**Netzwerk 5:** Betriebsstundenzähler

Kommentar:

```
CALL "FB_Betr_Std_Zaehl" , "Für Betr_Std_Zähler"
Reset := "immer low"
Start_Stop := "ML Anlage EIN"
Takt_MB_aus_der_CPU := "CPU Taktmerkerbyte"
Betr_STD_Zaehler := "Systemdaten".Betriebsstunden
```

**Netzwerk 6:** Titel:

Kommentar:

```
CALL "Analogverarbeitung"
CALL "Störungsauswertung"
CALL "Programm"
```

Siloverladung

FC1:

FC1 : Analogverarbeitung

Kommentar:

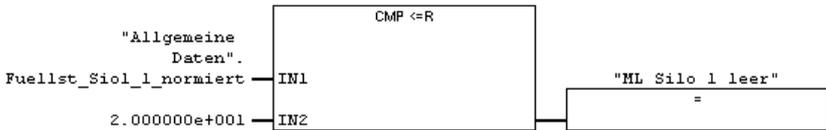
Netzwerk 1: Füllstandsabfrage Silo 1

Kommentar:



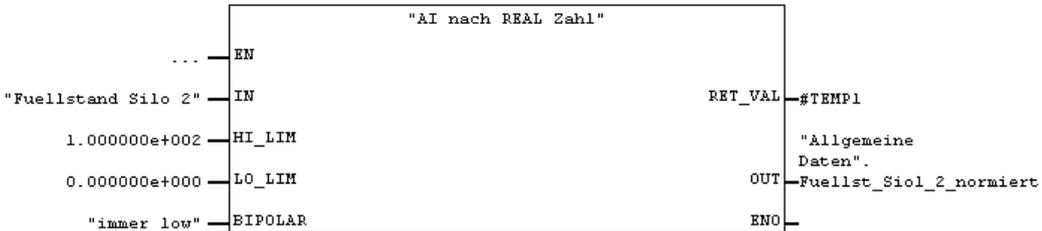
Netzwerk 2 : Silo 1 leer

Kommentar:



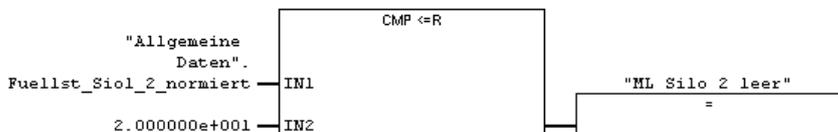
Netzwerk 3 : Füllstandsabfrage Silo 2

Kommentar:



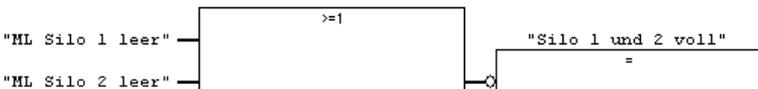
Netzwerk 4 : Silo 2 leer

Kommentar:



Netzwerk 5 : Silo 1 oder 2 leer

Kommentar:



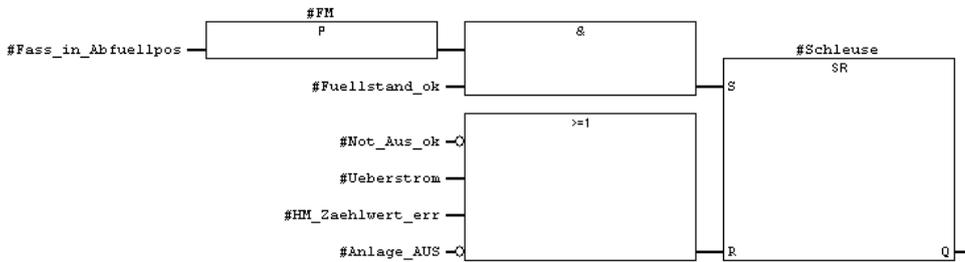
**Siloverladung  
FC2:**

FC2 : Silosteuerungslogik

Kommentar:

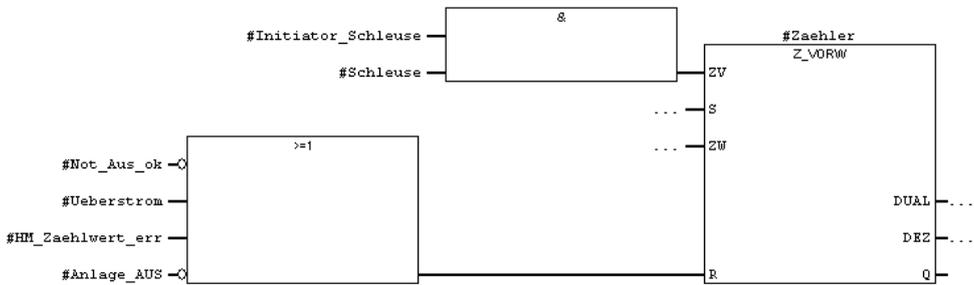
**Netzwerk 1:** Austragsschleuse EIN AUS

Kommentar:



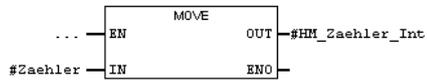
**Netzwerk 2:** Hilfszähler Austragsschleuse

Kommentar:



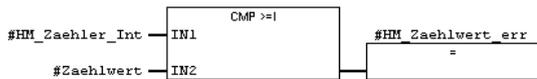
**Netzwerk 3:** Zählwert von WORD nach INT

Kommentar:



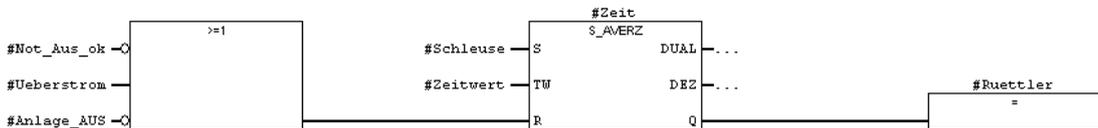
**Netzwerk 4:** Vergleich der Zähler für die Austragsschleuse

Kommentar:



**Netzwerk 5:** Rüttler mit Nachlauf

Kommentar:



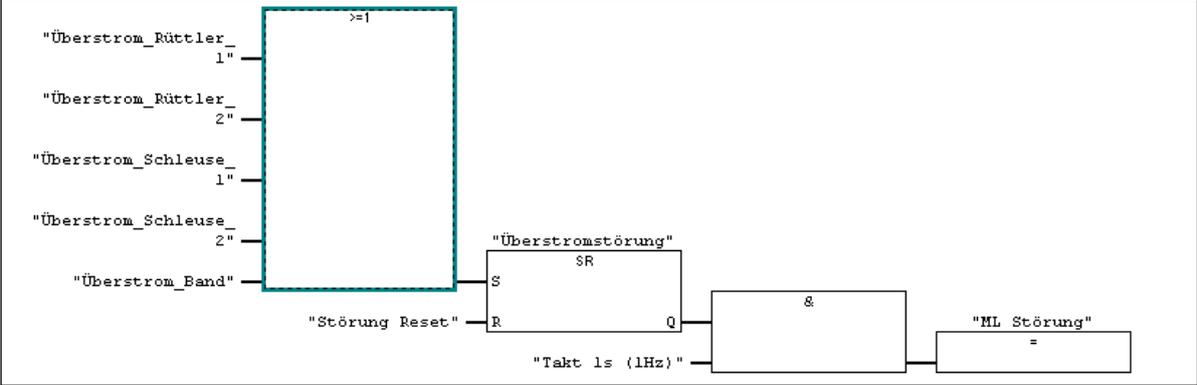
Siloverladung  
FC3:

FC3 : Störungsauswertung

Kommentar:

Netzwerk 1: Überstromstörung

Kommentar:



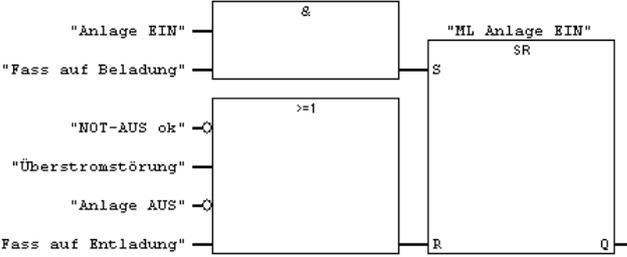
Siloverladung  
FC4:

FC4 : Programm

Kommentar:

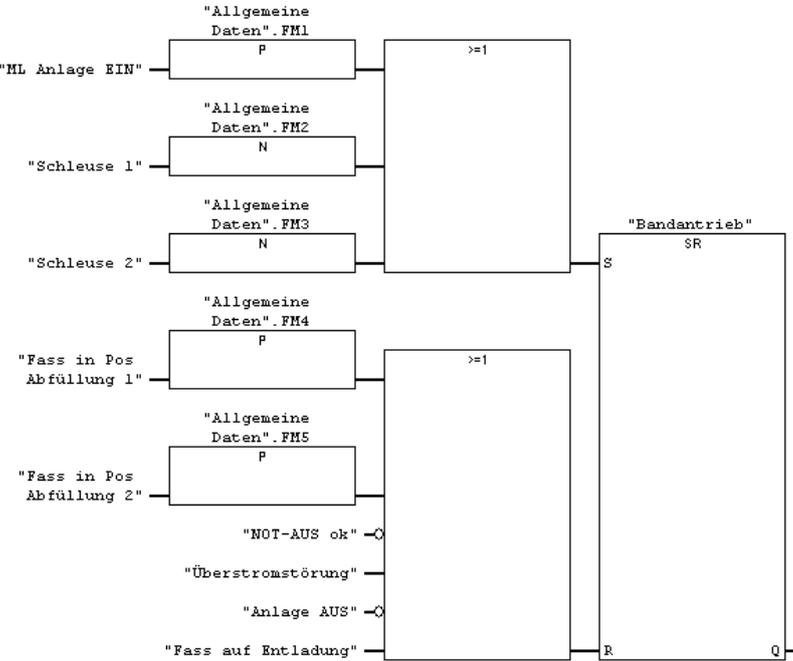
Netzwerk 1: Anlage EIN AUS

Kommentar:



Netzwerk 2 : Bandantrieb

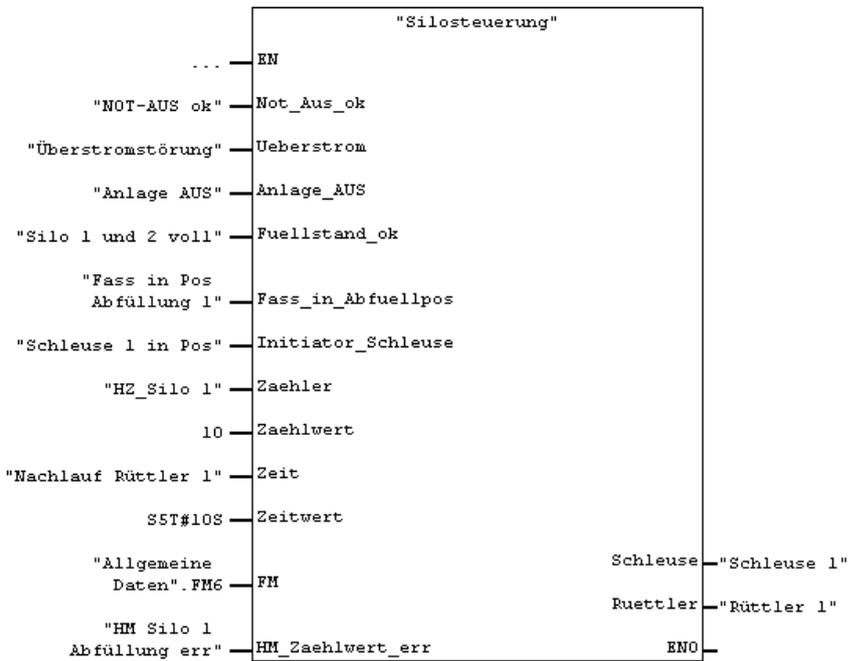
Kommentar:



## Siloverladung

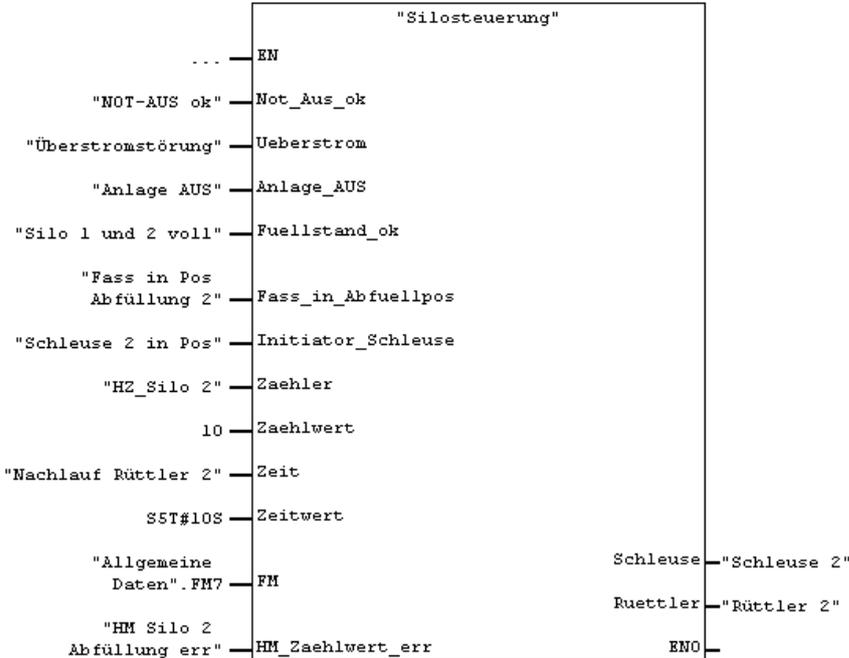
### Netzwerk 3 : Silo 1

Kommentar:



### Netzwerk 4 : Silo 2

Kommentar:



Siloverladung  
OB100: CPU Restart

OB100 : "Complete Restart"

Kommentar:

Netzwerk 1: "Einschaltimpulsmerker"

Kommentar:

```
SET
S   "HM_restart"
```

DB10: Allgem. Daten

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
0.0		STRUCT		
+0.0	Fuellst_Siol_1_normiert	REAL	0.000000e+000	
+4.0	Fuellst_Siol_2_normiert	REAL	0.000000e+000	
+8.0	FM1	BOOL	FALSE	
+8.1	FM2	BOOL	FALSE	
+8.2	FM3	BOOL	FALSE	
+8.3	FM4	BOOL	FALSE	
+8.4	FM5	BOOL	FALSE	
+8.5	FM6	BOOL	FALSE	
+8.6	FM7	BOOL	FALSE	
+8.7	FM8	BOOL	FALSE	
=10.0		END_STRUCT		

DB1: Systemdaten

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
0.0		STRUCT		
+0.0	DE_VAR	INT	0	vorläufige Platzhaltervariable
+2.0	Minimale_Zykluszeit_CPU	INT	0	
+4.0	Mittlere_Zykluszeit_CPU	INT	0	
+6.0	Maximale_Zykluszeit_CPU	INT	0	
+8.0	CPU_Datum	DATE	D#1990-1-1	
+10.0	CPU_Zeit	TIME_OF_DAY	TOD#0:0:0.0	
+14.0	CPU_Zeit_stellen	TIME_OF_DAY	TOD#0:0:0.0	
+18.0	CPU_Datum_stellen	DATE	D#1990-1-1	
+20.0	Uhrzeit_stellen	BOOL	FALSE	
+20.1	FM_Uhrzeit_stellen	BOOL	FALSE	
+20.2	IM_Uhrzeit_stellen	BOOL	FALSE	
+22.0	Betriebsstunden	DWORD	DW#16#0	
=26.0		END_STRUCT		

Siloverladung  
Betriebsstundenzähler:

FB6:

FB6 : Betriebsstundenzähler

```
KNOW_HOW_PROTECT

Autor: Ronald Kleißler
Stand: August 2005

*****
Eingänge:

Reset:          Setzt den "Btr_Std_Zaehl" auf Null
Start_Stop:     Startet bzw. stoppt den "Btr_Std_Zaehl"
Takt_MB_aus_der_CPU: Hier wird das MB aus der HW Konfig. der CPU eingetragen

Ausgang:

Betr_STD_Zaehler: Es wird ein DWORD Speicherbereich benötigt
*****
```

DB6:

DB6 -- Siloverladung\SIMATIC 300\CPU 314C-2 DP							
	Adresse	Deklaration	Name	Typ	Anfangswert	Aktualwert	Kommentar
1	0.0	in	Reset	BOOL	FALSE	FALSE	
2	0.1	in	Start_Stop	BOOL	FALSE	FALSE	
3	1.0	in	Takt_MB_aus_der_CPU	BYTE	B#16#0	B#16#0	
4	2.0	out	Betr_STD_Zaehler	DWORD	DW#16#0	DW#16#0	
5	6.0	stat	Flankenmerker	BYTE	B#16#0	B#16#0	
6	7.0	stat	Minutenimpuls	BOOL	FALSE	FALSE	
7	7.1	stat	Stundenimpuls	BOOL	FALSE	FALSE	
8	8.0	stat	Sekunden	INT	0	0	
9	10.0	stat	Minuten	INT	0	0	