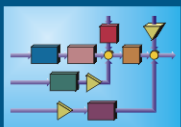




Foto: Siemens AG 2012, Alle Rechte vorbehalten

# Virtuelle Anlagenmodelle für die Automatisierungstechnik





# **Virtuelle Anlagenmodelle für die Automatisierungstechnik**

## **Dokumentation**

Stand: 01/2025

Die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen können ohne besondere Ankündigung geändert werden. Der Hersteller geht mit diesem Dokument keine Verpflichtung ein. Die darin dargestellte Software wird auf der Basis eines allgemeinen Lizenzvertrages oder in Einmallingenz geliefert. Benutzung oder Wiedergabe der Software ist nur in Übereinkunft mit den vertraglichen Abmachungen gestattet. Wer diese Software bzw. diese Dokumentation außer zum Zweck des eigenen Gebrauchs auf CD-ROM, Magnetband oder jegliches andere Medium ohne die schriftliche Genehmigung des Herstellers überträgt, macht sich strafbar. Alle Rechte vorbehalten.

© Ingenieurbüro Dr. Kahlert, 1991 - 2025



# Inhaltsverzeichnis

<b>Allgemeine Hinweise</b>	<b>10</b>
1 Modelle mit S7-1200/1500-Ankopplung .....	10
2 Modelle mit PLCSIM V5.4-Ankopplung .....	11
3 Modelle mit PLCSIM-Ankopplung .....	11
4 Modelle mit PLCSIM Advanced-Ankopplung .....	12
5 Modelle mit LOGO!-Ankopplung .....	16
6 Modelle mit ME-RedLab-Ankopplung .....	20
7 Modelle mit WinSPS/WinPLCEngine-Ankopplung .....	21
8 Modelle mit GRAFCET-Studio-Ankopplung .....	21
9 Modelle mit CoDeSys-Ankopplung .....	22
10 Modelle mit PC WORX-Ankopplung .....	34
11 Modelle mit TwinCAT-Ankopplung .....	36
12 Modelle mit EATON easy-Ankopplung .....	37
13 Modelle mit Arduino- bzw. IOT-2020-Schnittstelle .....	39
14 Modelle mit FESTO EasyPort-Schnittstelle .....	42
15 Modelle mit Node-RED-Schnittstelle .....	43
16 Erstellen eigener Modelle .....	45
<b>Modelle</b>	<b>46</b>
1 Allgemeine Hinweise zur Nutzung der Anlagenmodelle .....	46
2 Hinweise zu den Modellbeschreibungen .....	47
3 Modellübersicht .....	47
4 Musterlösungen .....	57
5 Gruppe 1 - Modelle für Einsteiger .....	57
Spielwiese .....	57
Generatorüberwachung .....	58
Mehrfachschaltstellen .....	59
Motorgruppenüberwachung .....	60
Lüftungsüberwachung .....	61
Füllstandssteuerung/-regelung .....	62
Mischanlage .....	63
Temperatursteuerung/-regelung .....	64
Einfache Sortieranlage .....	66
Sortieranlage .....	66
Einfache Bohrvorrichtung .....	67
Siloentleerung .....	69
Förderanlage I (Bandsteuerung) .....	70
Komfortable Treppenhausbeleuchtung .....	71
Schwesternrufanlage .....	72
Siebsegmentanzeige .....	74
Schiebetür .....	75
1 aus 4-Decoder .....	75
Pumpensteuerung 2 aus 3 .....	77
Sitzheizung .....	78
6 Gruppe 2 - Modelle für Fortgeschrittene .....	79
Zweitanksystem .....	79
Stückgutzählung .....	80

Kreiselpumpe .....	81
Zweihandverriegelung .....	82
Blindleistungskompensation .....	83
Motorsteuerung .....	84
Palettierungsanlage .....	85
Türschleuse .....	87
Stempeleinrichtung .....	88
Poliermaschine .....	90
Verpackungsrollenbahn .....	91
Klebedüse .....	92
Verkehrslauflicht .....	93
Baustellenampel .....	94
Raumtemperaturregelung .....	96
Schiebetorsteuerung .....	97
Dreifach-Torsteuerung .....	98
Garagentorsteuerung .....	99
Dreifach-Füllstandssteuerung/-regelung .....	100
Pumpensteuerung .....	102
Mischbehälter .....	103
Drehrichtungserkennung .....	105
Parkdeck .....	105
Absauganlage .....	106
Rolltreppe .....	107
Speiseaufzug .....	108
Fußgängerampel .....	110
Einarmiger Bandit .....	112
Tauchbad .....	113
Waggonbeladung .....	114
Jalousiesteuerung .....	115
Förderanlage II (Bandsteuerung) .....	117
Förderanlage III (Waggonsteuerung) .....	118
Farbrührwerk .....	119
Reaktionstest .....	120
Biegevorrichtung .....	121
Fallmagazin .....	123
Hebevorrichtung .....	124
Bohrvorrichtung .....	125
Silo .....	126
Reaktionsgefäß .....	128
Niveausteuerung .....	129
Positionierung .....	130
Abfüllanlage I .....	131
Nassmüllanlage .....	132
Kaffeeautomat .....	134
Waschmaschine .....	135
Motorsimulation .....	137
Wickelmaschine .....	138
Stationswahl für 4 Stationen .....	139
Paketförderanlage .....	140
Roulette .....	141
Personenförderband (Zauberteppich) .....	142
Reinigungskammer .....	143
Hebebühne .....	144
Rundtakteinheit .....	145
Mischtrommel .....	146
Rührwerk .....	148
Sandstrahlkammer .....	149
Farbmischanlage .....	150
Kransteuerung .....	151
Motor-Rampensteuerung .....	153
Tenderboot .....	154

Tablettenabfüllanlage .....	155
Milchtanksteuerung .....	156
LKW-Beladung .....	157
Mischtank .....	158
Pumpenüberwachung .....	160
Pegelüberwachung .....	161
Pufferspeicher .....	161
Fülltrichter .....	162
Gärtnerei .....	164
Kinderkarussell .....	166
Heizlüfter .....	167
Totmannschaltung .....	168
Laufband in Ausstellung .....	169
Nikolauspuppe .....	171
Dahlander-Schaltung .....	172
Holzbearbeitungsmaschine .....	173
Flaschenabfüllanlage .....	174
Labyrinth .....	175
Drehrichtungsumkehr mit Bremsung .....	176
Nachtclub .....	177
Biosauna .....	178
Sturmabschaltung Windkraftanlage .....	179
Portalkran .....	180
Bergbahn .....	181
Stereo Recorder .....	183
Drehbühne .....	184
Bühnenaufzug .....	185
Saunasteuerung .....	187
Trafoüberwachung .....	188
Lötstation .....	189
Schmiermittelpumpe .....	190
<b>7 Gruppe 3 - Modelle für Experten .....</b>	<b>191</b>
Elektrische Fensterheber .....	191
Hochregallager .....	193
Personenaufzug .....	196
Ampelsteuerung .....	199
Spindelantrieb .....	200
Bohrvorrichtung mit mehreren Betriebsarten .....	202
Kühlhaus .....	203
PIN-Eingabe .....	206
Höhenmessung .....	207
Komplexe Sortieranlage .....	208
Autowaschanlage .....	210
Komplexe Ampelsteuerung .....	212
Abfüllanlage II .....	214
Presse .....	216
Fabrikanlage .....	217
Smart Warehouse .....	221
Futtermischanlage .....	223
<b>8 Gruppe 4 - Modelle der IKHDS Edition .....</b>	<b>226</b>
UND-Funktion (Modell 1) .....	226
ODER-Funktion (Modell 2) .....	227
NOT-Funktion (Modell 3) .....	228
NAND-Funktion (Modell 4) .....	229
NOR-Funktion (Modell 5) .....	230
XOR-Funktion (Modell 6) .....	231
Gemischte Schaltung: UND vor ODER (Modell 7) .....	232
Wechselschaltung (Modell 8) .....	233
Kreuzschaltung (Modell 9) .....	234
Stromstoßrelais (Modell 10) .....	235

Treppenlichtschalter mit IEC-Timer (Modell 11) .....	236
Auswahlschaltung: 1 aus 3 (Modell 14) .....	237
Auswahlschaltung: 2 aus 3 (Modell 15) .....	238
Stromstoßschaltung mit Schütz (Modell 16) .....	239
Garagenbeleuchtung (Modell 17) .....	240
Mischanlage (Modell 18) .....	241
Zahnrad schmierung (Modell 19) .....	242
Presse (Modell 20) .....	243
Hebebühne (Modell 21) .....	244
Automatische Stern-Dreieck-Schaltung (Modell 22) .....	245
Lauflicht (Modell 23) .....	246
Zählen von Flaschen (Modell 24) .....	247
Windrad (Modell 25) .....	248
Stellplatzüberwachung einer Tiefgarage (Modell 27) .....	249
Überwachung eines Personalausganges (Modell 28) .....	250
Überwachung eines Schiffes (Modell 29) .....	251
Heizkesselerwärmung mit Sonnenkollektor (Modell 30) .....	252
Temperaturüberwachung eines Kessels (Modell 31) .....	253
Temperaturanzeige mit Leuchtmeldern (Modell 32) .....	254
Rolltor (Modell 33) .....	255
Tipp-Dauerbetrieb eines Motors (Modell 35) .....	256
Wendeschüttschaltung mit direkter Umschaltung (Modell 37) .....	257
Wendeschüttschaltung mit Umschaltung über Aus (Modell 38) .....	257
Drehrichtungserkennung einer langsam laufenden Welle (Modell 39) .....	258
Ampelanlage (Modell 41) .....	259
Solarmodell 1-achsig (Modell 42) .....	261
Würfel (Modell 43) .....	262
<b>9 Gruppe 5 - Modelle der fischertechnik Edition .....</b>	<b>263</b>
Hinweis zu den Modellen der fischertechnik Edition .....	263
Transportband .....	263
Zweifach-Transportband .....	264
Stanzmaschine .....	265
Parkhaus-Schranke .....	266
Banktür .....	267
Taktstraße mit zwei Bearbeitungsmaschinen .....	267
<b>10 Gruppe 6 - Modelle der EUROPA Edition .....</b>	<b>269</b>
Hinweise zu den Modellen der EUROPA Edition .....	269
Rauchmeldeanlage .....	271
Alarmanlage .....	272
Förderbandanlage .....	273
Förderbandanlage (Folgeschaltung) .....	274
Toranlage .....	275
Sortieranlage .....	276
Pneumatische Abfülleinrichtung .....	277
Industrieofen .....	278
Automatische Stern-Dreieck-Schaltung .....	279
Zeitgesteuerte Toranlage .....	280
Zeitgesteuerte Förderbandanlage .....	281
Wortverarbeitung .....	282
Parkplatzampel .....	283
Stanze .....	284
Motorsteuerung mit bibliotheksfähigen Bausteinen .....	285
Leuchtreklame .....	286
Schwimmbad .....	287
Bohranlage .....	288
Ampelsteuerung .....	289
Verpackungsanlage .....	290
Umwandlungsfunktionen .....	292
Mathematische Operationen .....	293
Temperaturanzeige .....	294

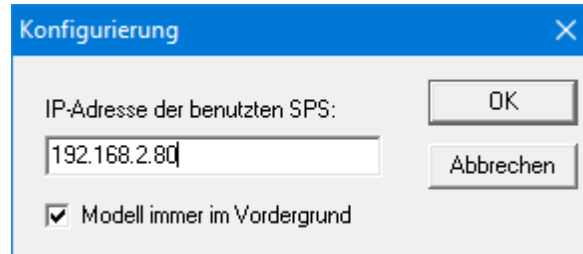


<b>Temperaturüberwachung</b> .....	<b>295</b>
<b>Pegelmessung an einem Wasserwerk 1</b> .....	<b>296</b>
<b>Pegelmessung an einem Wasserwerk 2</b> .....	<b>297</b>
<b>Lackierstraße</b> .....	<b>298</b>
<b>Ventilator</b> .....	<b>300</b>
<b>Sicherheitscode</b> .....	<b>301</b>
<b>Störungslampe</b> .....	<b>302</b>
<b>Rührbehälter</b> .....	<b>303</b>
<b>Wendeschützschaltung</b> .....	<b>304</b>
<b>Doppelt wirkender Zylinder</b> .....	<b>305</b>
<b>Kühlhaus</b> .....	<b>306</b>
<b>Autowaschanlage</b> .....	<b>307</b>

# 1 Allgemeine Hinweise

## 1.1 Modelle mit S7-1200/1500-Ankopplung

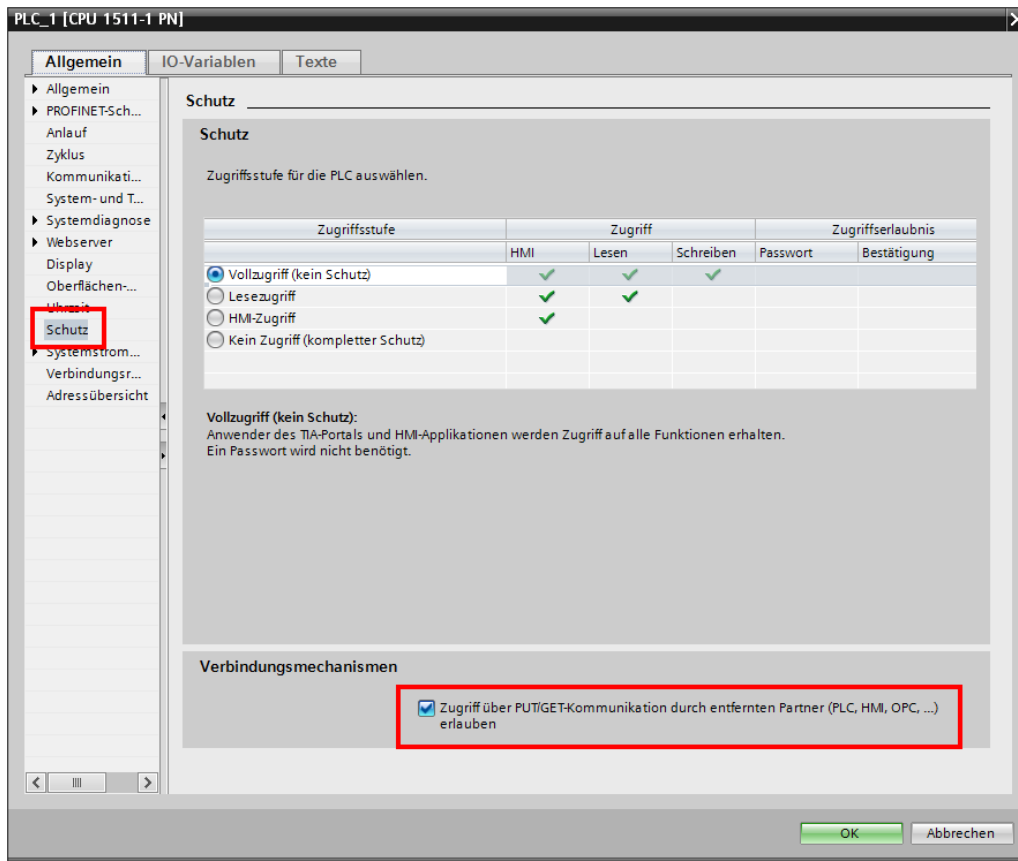
Bevor Sie die Modelle das erste Mal mit Ihrer S7-1200/1500 in Betrieb nehmen, muss eine Konfiguration der IP-Adresse erfolgen. Starten Sie dazu das Programm *S7-Konfigurierung* aus der Programmgruppe *Virtuelle Anlagenmodelle für S7-1200/1500*. Es erscheint der nachfolgende Dialog:



Tragen Sie dort die IP-Adresse Ihrer S7 ein. Wird die Option *Modell immer im Vordergrund* aktiviert, so verbleibt das Modellfenster später immer vor allen anderen Programmfenstern.

Bitte beachten Sie, dass die in den Modellen verwendeten Eingangsadressen (in der Regel E20.0, E20.1, ...) in der Hardwarekonfiguration der S7 **nicht** realen I/O-Baugruppen zugewiesen sein dürfen, da die Modelle diese Eingänge sonst nicht beschreiben können.

Abschließend muss im TIA-Portal innerhalb der Kommunikationseinstellung für die S7-1200/1500 der Vollzugriff gewährt sowie zusätzlich der PUT/GET-Zugriff aktiviert werden wie in nachfolgender Bildschirmgrafik gezeigt.



Mit Hilfe des Tools *NetToPlcsim* können die für die S7-1200/1500 konzeptionierten Modelle auch unter dem Simulator PLCSIM V12 (und neueren Versionen) genutzt werden. Hinweise dazu gibt das entsprechende YouTube-Video unter <https://www.youtube.com/watch?v=O8VEtKfj4rQ>.

## 1.2 Modelle mit PLCSIM V5.4-Ankopplung

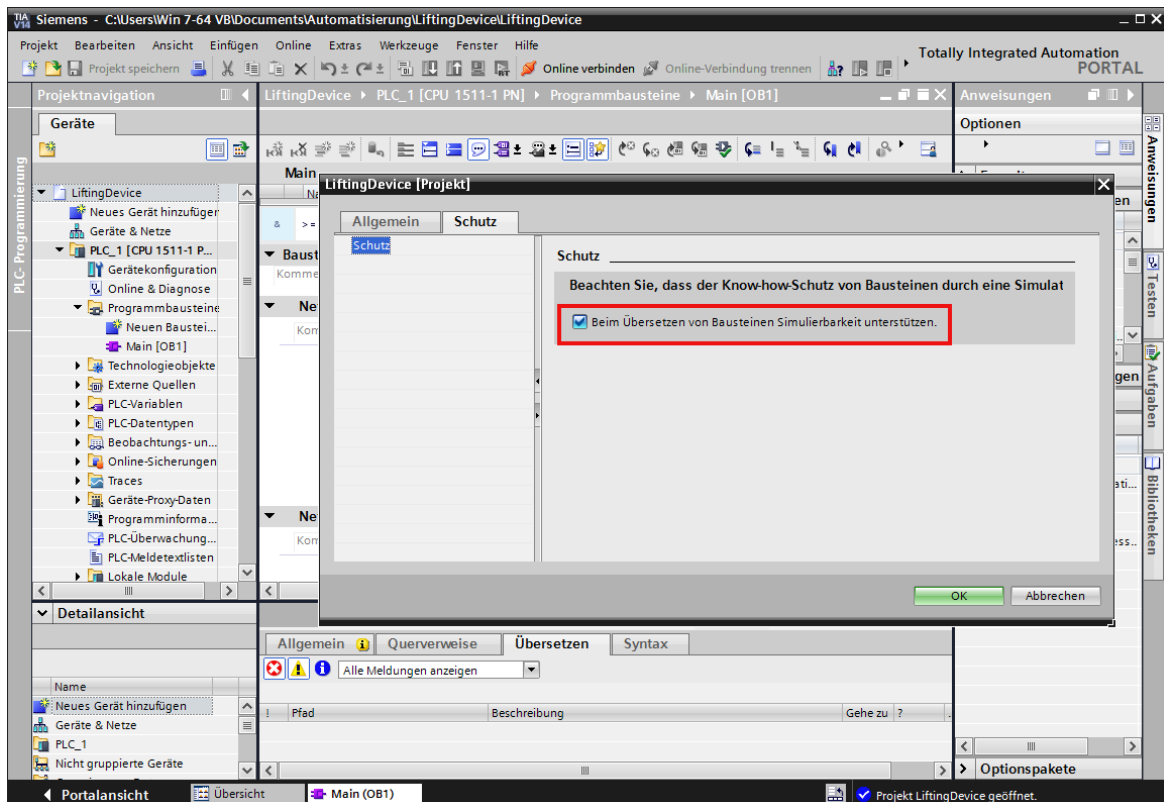
Sofern Sie die Simulationsmodelle mit direkter PLCSIM-Ankopplung (verfügbar ab PLCSIM Version 5.3) erworben haben, sind keinerlei besondere Vorbereitungen zur Nutzung der Modelle erforderlich; es reicht in diesem Fall aus, PLCSIM vor der Nutzung der Modelle zu starten. Bei Nutzung des TIA Portals ist zu beachten, dass dieses sowohl das "klassische" PLCSIM V5.4 als auch PLCSIM 13/14/15 (je nach Version des TIA Portals) enthält. Damit das "richtige" PLCSIM (nämlich die Version V5.4) beim Aufruf des Simulators gestartet wird, muss in der Hardwarekonfiguration unbedingt eine CPU vom Typ S7-300 ausgewählt werden!

Außerdem ist Folgendes zu beachten:

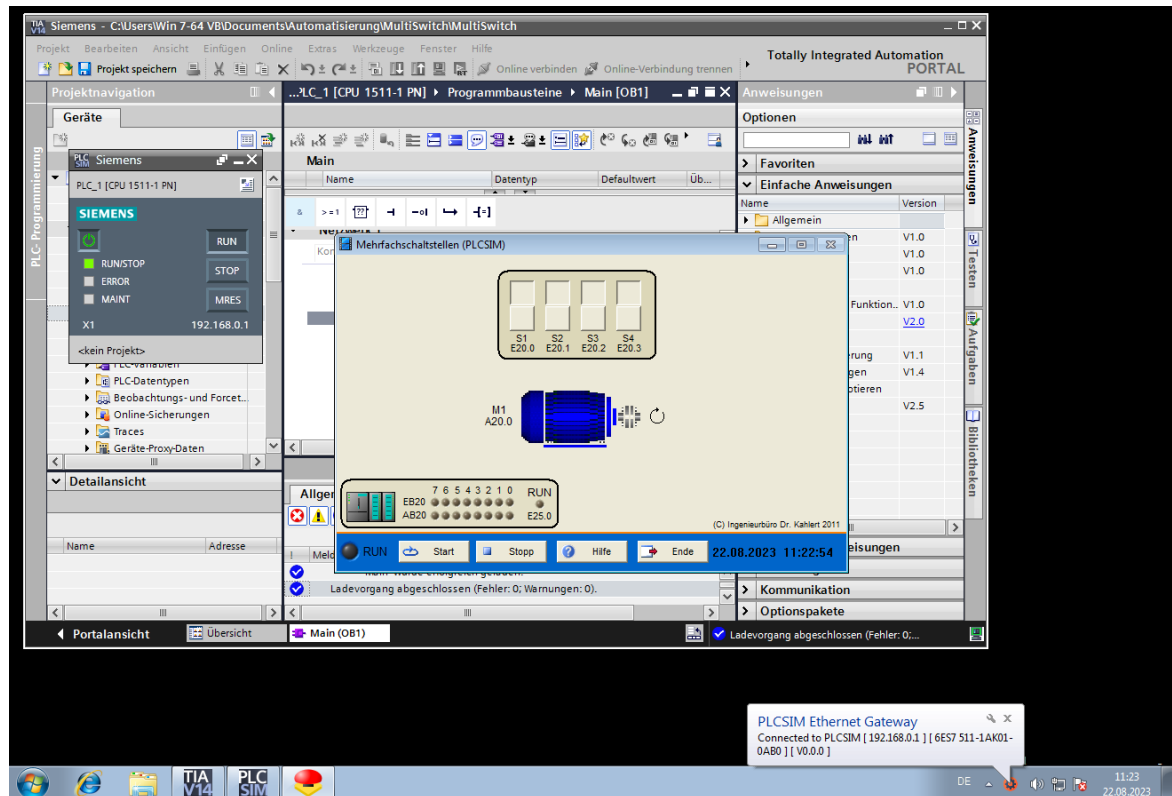
Laden Sie grundsätzlich **nur** die Programmbausteine (also z. B. den OB1) auf das PLCSIM, **nicht** die Gerätekonfiguration! Diese blockiert ansonsten den Datenaustausch zwischen dem virtuellen Anlagenmodell und PLCSIM. Falls Sie die Gerätekonfiguration versehentlich bereits geladen haben, können Sie PLCSIM über den MRES-Taster (Master Reset) innerhalb des PLCSIM-Fensters wieder zurücksetzen und dann die Programmbausteine erneut laden.

## 1.3 Modelle mit PLCSIM-Ankopplung

Damit TIA Portal-Projekte in PLCSIM V12, V13, ... lauffähig sind, müssen alle Bausteine vor dem Herunterladen zur Simulation freigegeben werden. Die entsprechende Option finden Sie in den Projekteinstellungen:



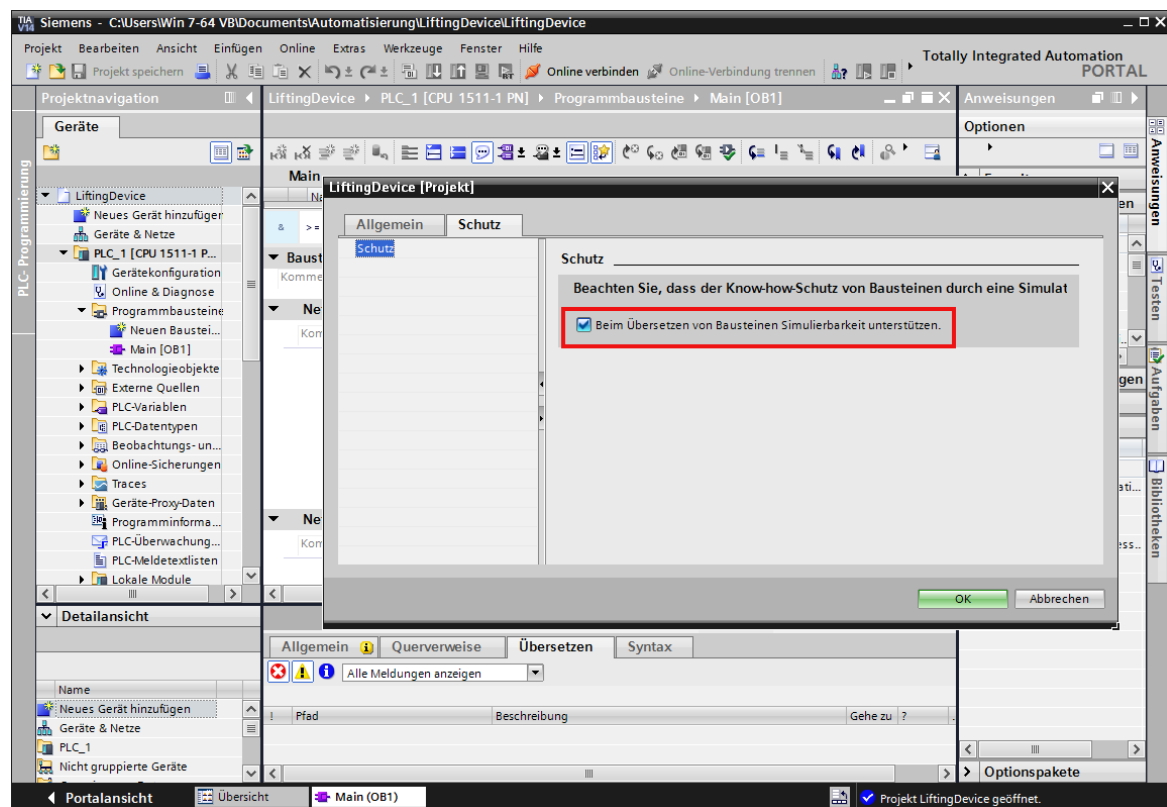
Die Kommunikation zwischen den Modellen und PLCSIM findet über ein spezielles Gateway (Entwicklung: K. Lamár, Óbuda University Budapest) statt, das mit den Modellen installiert wird. Das Gateway wird beim Aufrufen eines Modells automatisch gestartet und verbleibt dann bis zum Schließen des Modells im System Tray von Windows wie in nachfolgender Bildschirmgrafik gezeigt:



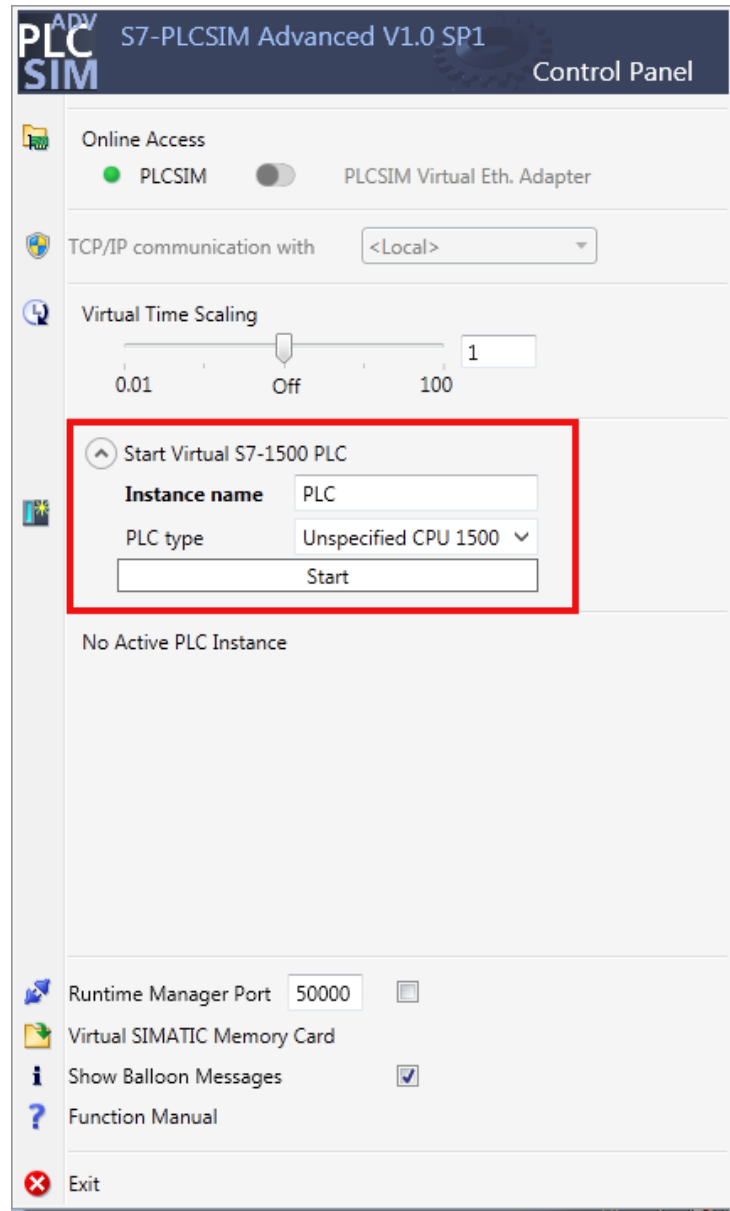
Spezielle Benutzeraktionen sind nicht erforderlich, alle Vorgänge laufen automatisch ab. Das SPS-Programm wird also wie gewohnt aus dem TIA-Portal in PLCSIM geladen und kann dann anhand des Anlagenmodells getestet werden.

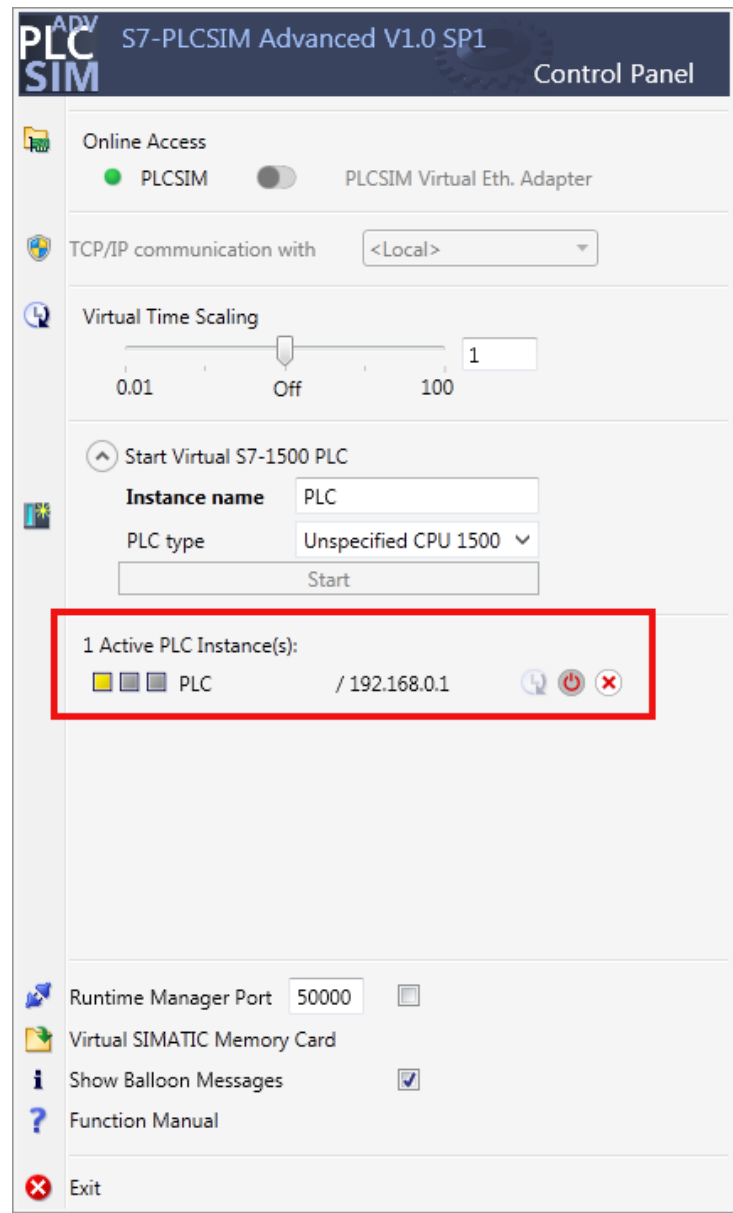
## 1.4 Modelle mit PLCSIM Advanced-Ankopplung

Damit TIA Portal-Projekte in PLCSIM Advanced lauffähig sind, müssen alle Bausteine vor dem Herunterladen zur Simulation freigegeben werden. Die entsprechende Option finden Sie in den Projekteinstellungen:

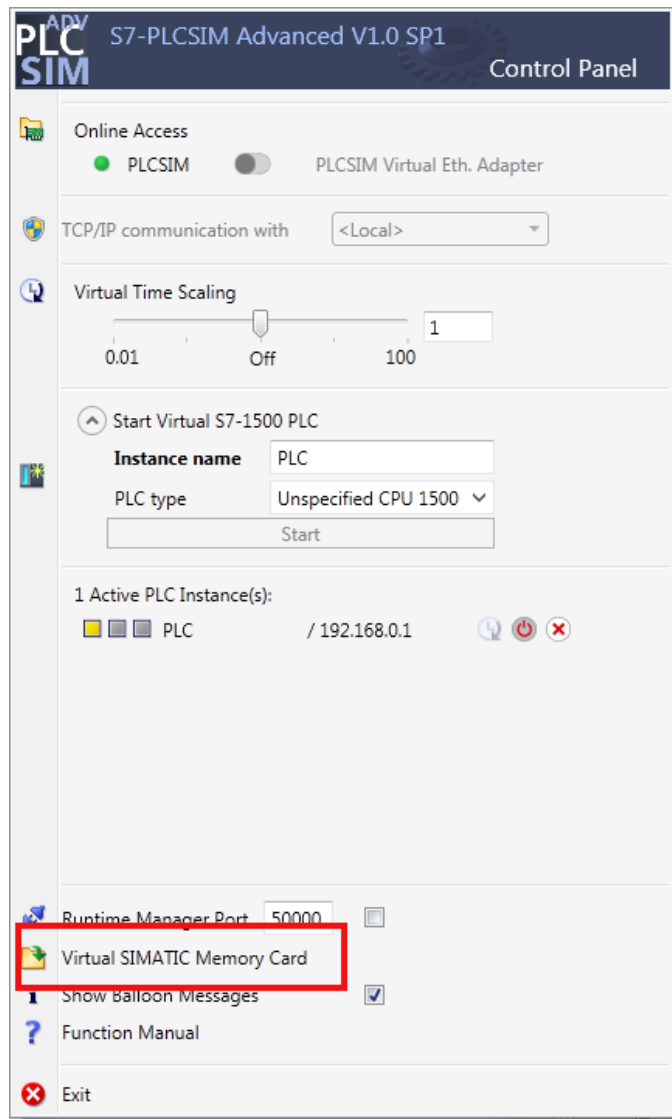


In PLCSIM Advanced selbst muss eine PLC-Instanz mit dem Namen 'PLC' angelegt werden (nachfolgende Bildschirmgrafik links). Anschließend starten Sie die Instanz über die *Start*-Schaltfläche. Die Instanz erscheint dann nach einigen Sekunden im PLCSIM Advanced Control Panel (Bildschirmgrafik rechts):





Alle einmal angelegten PLC-Instanzen werden auf einer 'Virtual Memory Card' abgelegt und können über die Schaltfläche *Virtual SIMATIC Memory Card* später bei Bedarf wieder gelöscht werden:



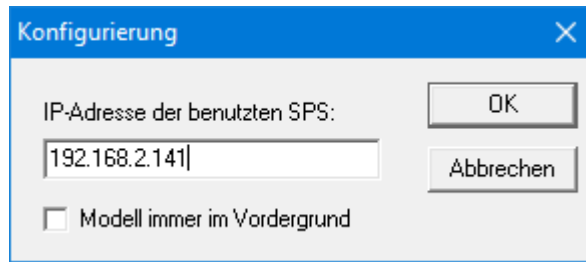
Anschließend kann das Steuerprogramm wie gewohnt heruntergeladen werden; das TIA Portal speichert dieses dann automatisch in die zuvor angelegte PLC-Instanz in PLCSIM Advanced. Nach dem Herunterladen und Starten des Programms können Sie dann das virtuelle Anlagenmodell starten.

## 1.5 Modelle mit LOGO!-Ankopplung

### Konfigurierung der LOGO!

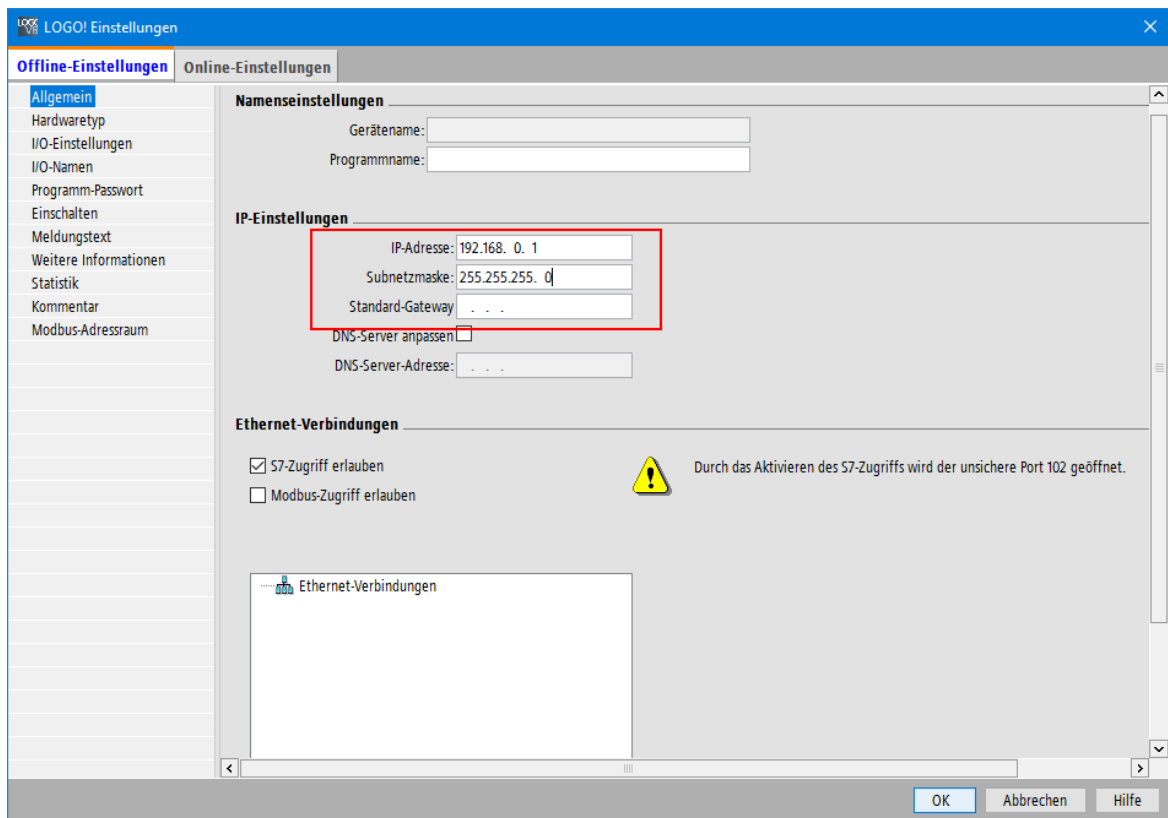
Die Modelle kommunizieren mit der LOGO! (Baureihe 0BA7/0BA8) über TCP/IP. Daher muss vor der erstmaligen Benutzung der Modelle die IP-Adresse der LOGO! konfiguriert werden (ADMIN-Rechte erforderlich!). Dazu dient das Programm *LOGO!-Konfigurierung*, das Sie nach der Installation der Modelle im Start-Menü finden:



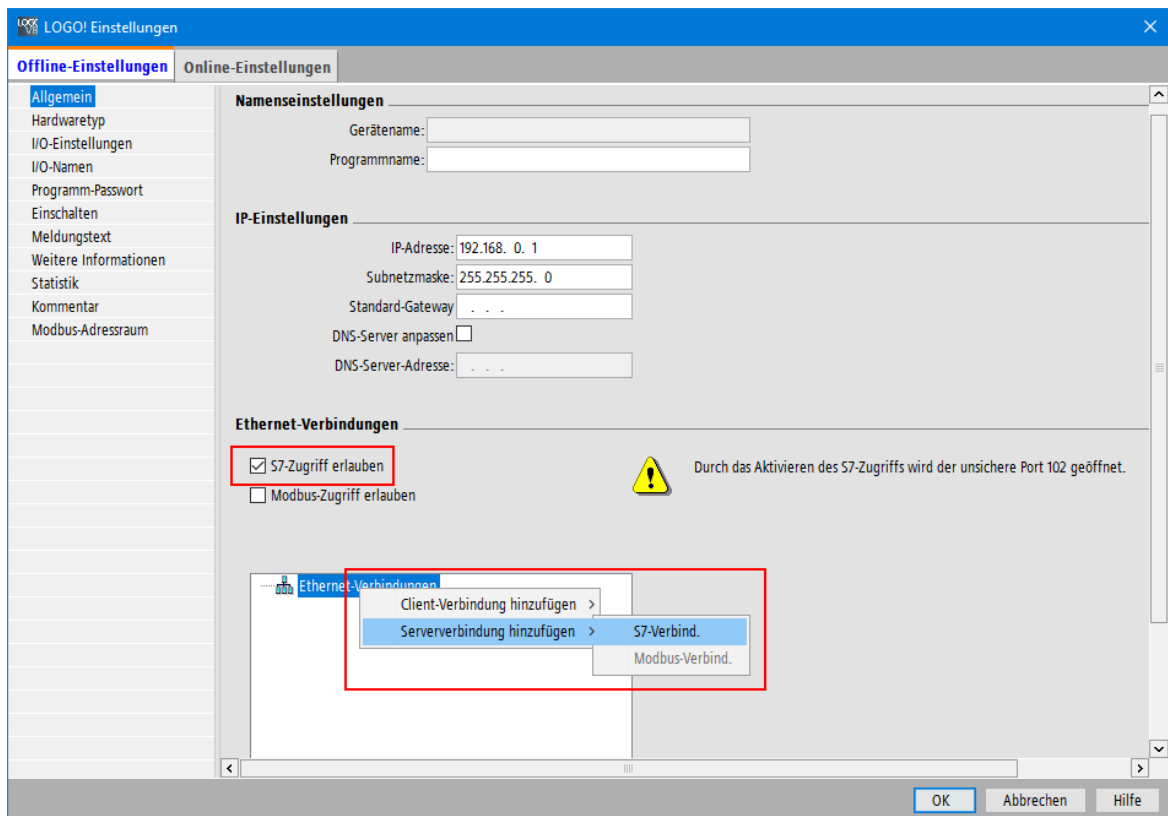


Weiterhin ist die LOGO! selbst für das jeweilige Projekt wie folgt zu konfigurieren:

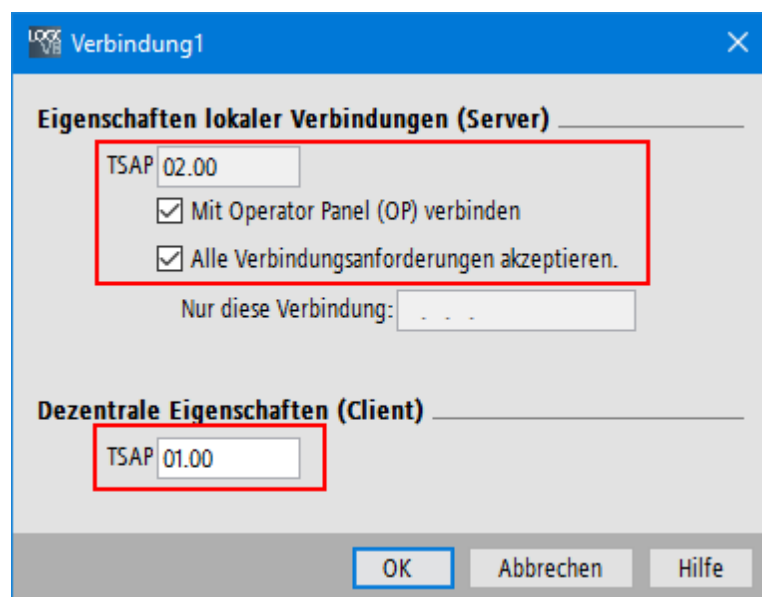
1. Wählen Sie in der Software *LOGO!Soft Comfort* die Menüoption *Extras | Ethernet-Verbindungen...* und tragen Sie die IP-Adresse der LOGO! (hier beispielhaft *192.168.0.1*) sowie die Subnetzmaske ein:



2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *Ethernet-Verbindungen* und fügen Sie eine neue S7-Serververbindung hinzu:

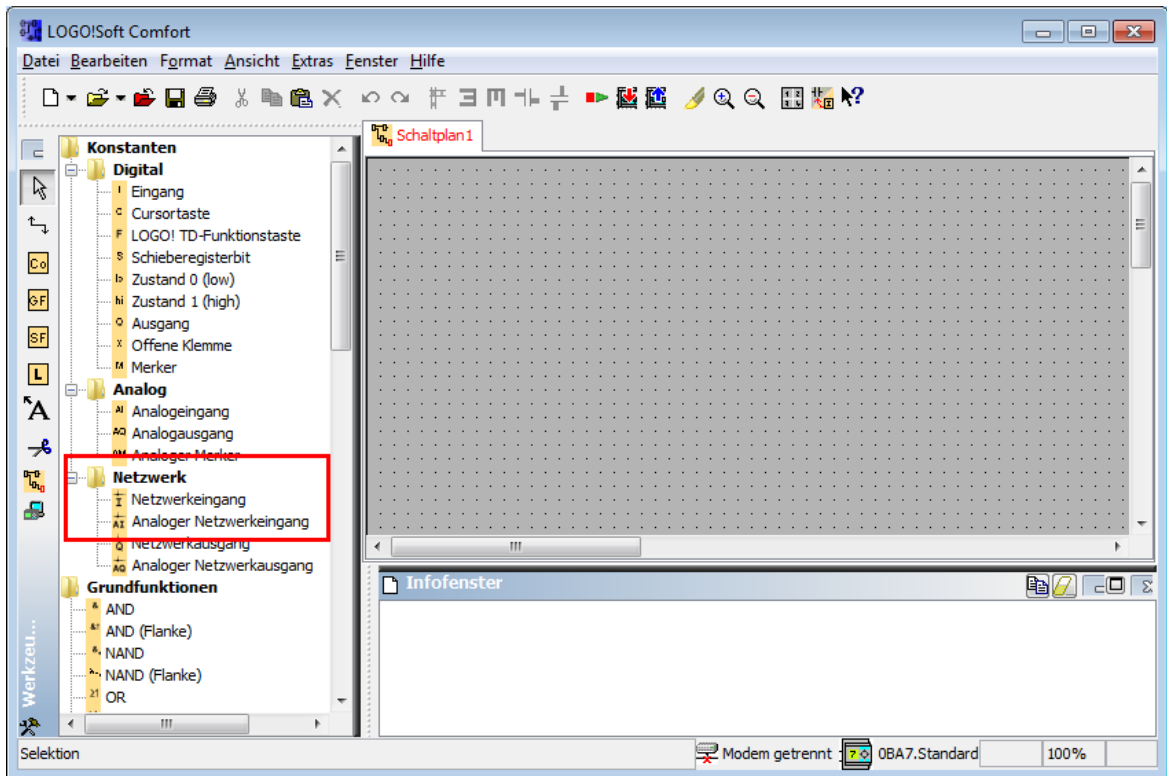


3. Doppelklicken Sie die neu angelegte Verbindung und konfigurieren Sie sie wie folgt:

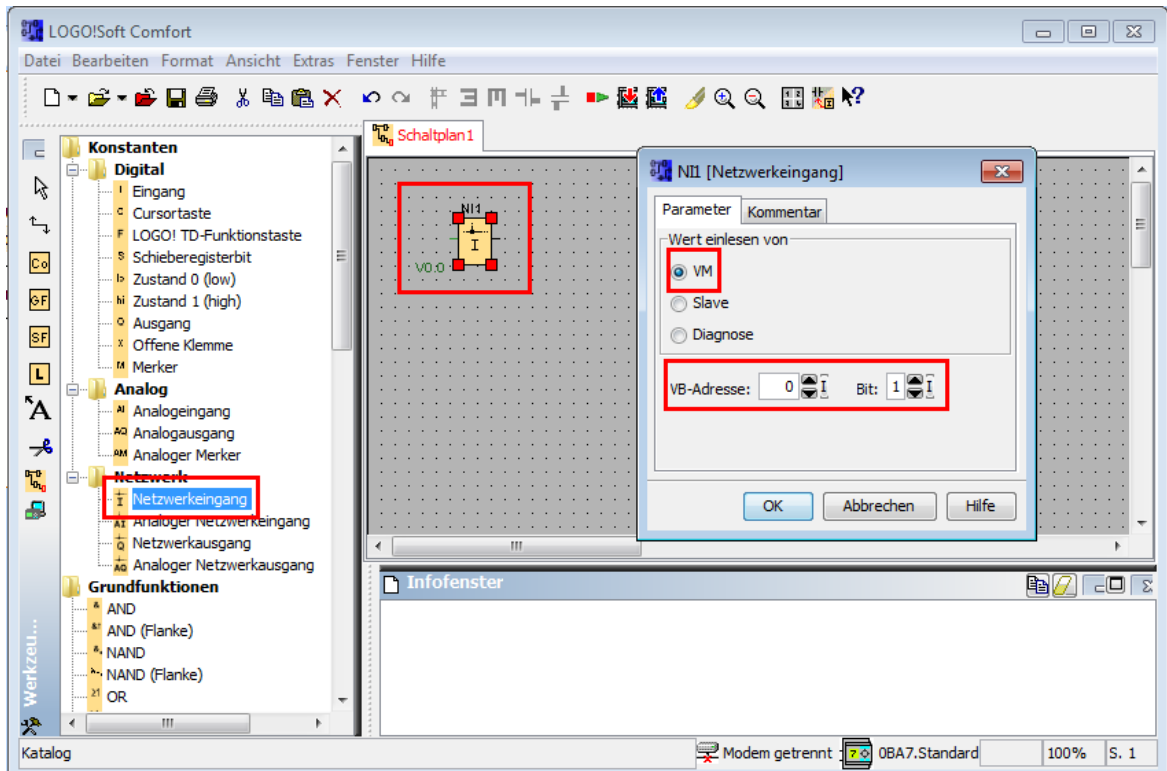


Die LOGO! ist damit für das aktuelle Projekt vollständig konfiguriert.

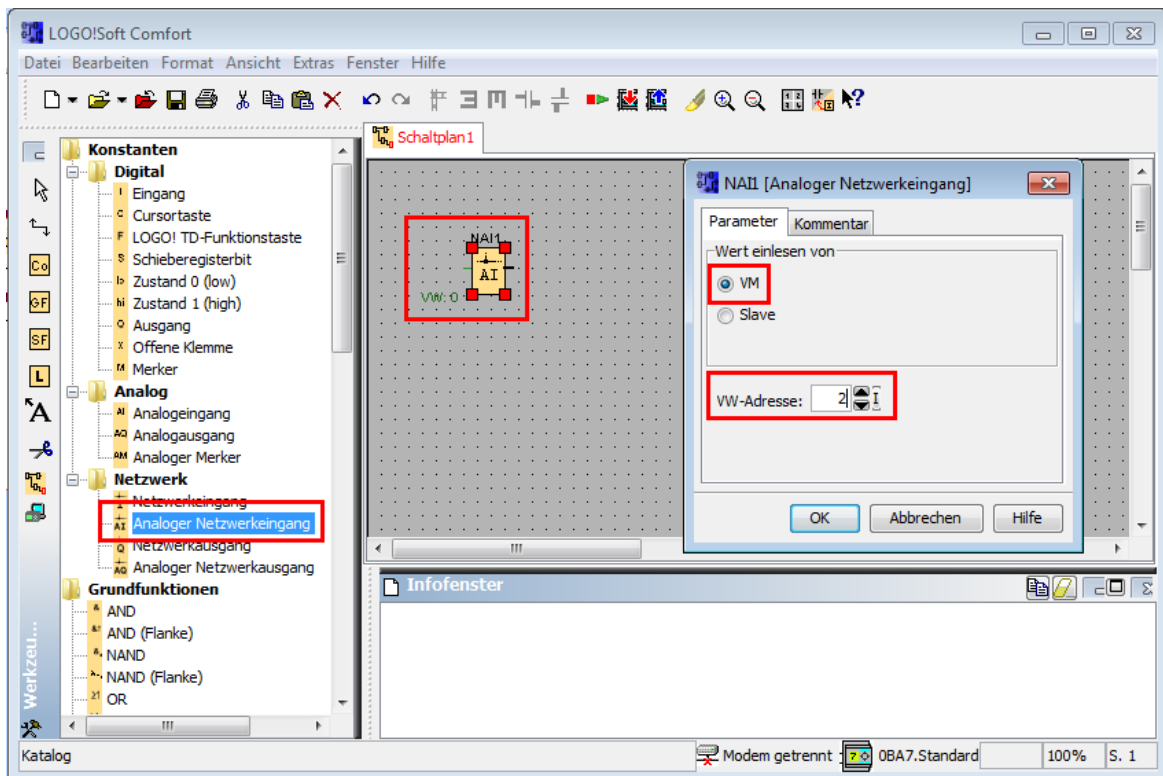
Der Datenaustausch zwischen Modell und LOGO! findet über die *Netzwerkeingänge* der LOGO! statt; auf diese virtuellen Eingänge schreiben die Modelle die von Ihnen gelieferten Sensorwerte. Sie finden diese Eingänge in der Gruppe *Netzwerk* der LOGO!-Bausteinbibliothek:



Die Adressen dieser Netzwerkeingänge beginnen mit einem vorangestellten 'V'. Nachfolgende Bildschirmgrafik zeigt als Beispiel die Konfiguration des Netzwerkeingangs V0.1:



Die Adressierung analoger Netzwerkeingänge erfolgt entsprechend; nachfolgende Bildschirmgrafik zeigt dies am Beispiel des Eingangswortes VW2:



Die Ausgabe der vom LOGO!-Programm ermittelten Aktorwerte erfolgt wie gewohnt über die Ausgänge (Relais) Q1 ... Q16 der LOGO!.

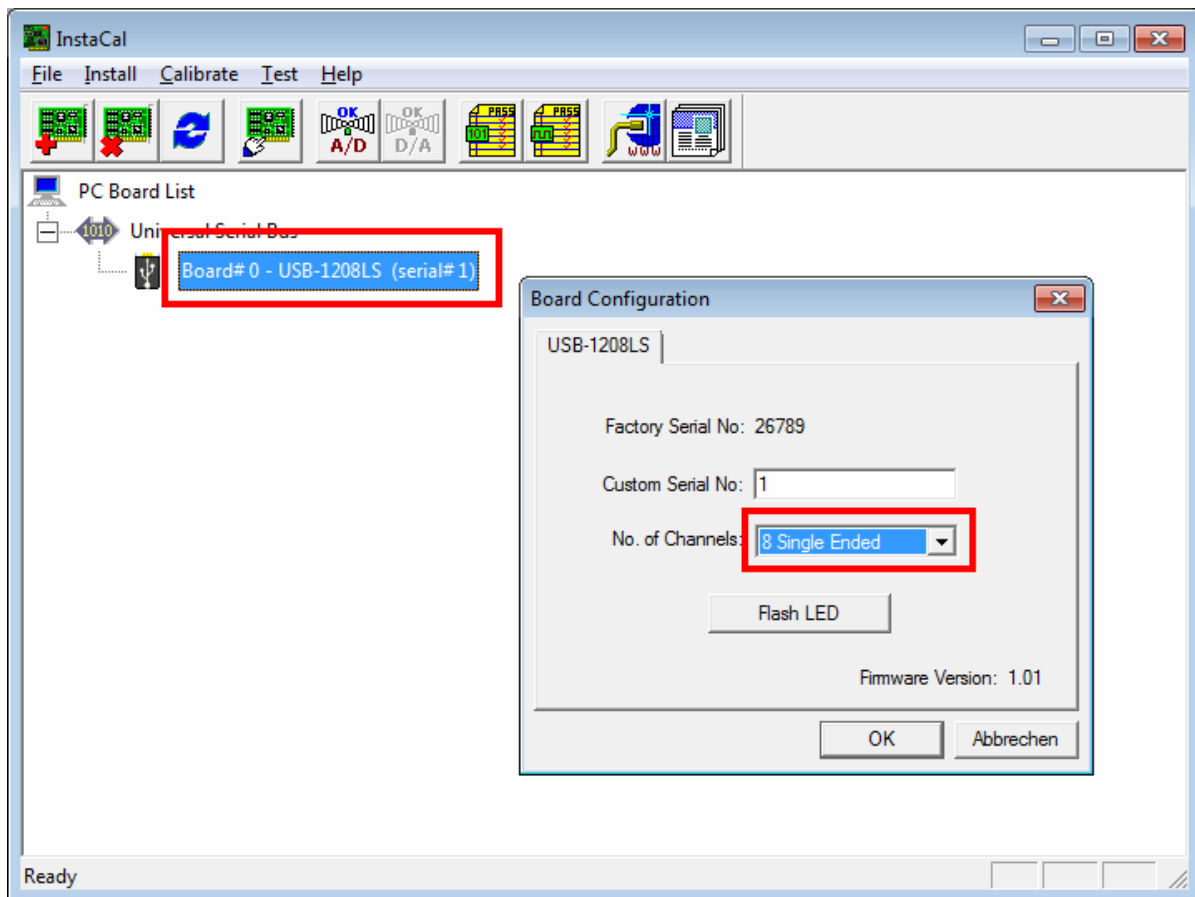
### Normierung von Analogwerten

Bei den Anlagenmodellen mit Analogwertverarbeitung beziehen sich die in den Ein-/Ausgangstabellen angegebenen Normierungswerte in der Regel auf eine S7, bei der der maximale Analogwert (z. B. 10 V oder 100 %) einem Digitalwert von gerade 27648 entspricht. Bei den entsprechenden Anlagenmodellen für die LOGO! entspricht der Maximalwert jeweils dem für die LOGO! üblichen Digitalwert von 1000. Ist also beispielsweise im Modell eine analoge Temperatur mit einem Wertebereich von 0 bis 100 °C angegeben, so entsprechen im LOGO!-Programm 0 °C einem Digitalwert von 0 und 100 °C einem Digitalwert von 1000.

## 1.6 Modelle mit ME-RedLab-Ankopplung

Bevor die Modelle mit ME-RedLab-Ankopplung (zurzeit RedLab-1008 und RedLab-1208) genutzt werden können, muss zunächst die vom Hersteller der Messbox mitgelieferte Software installiert werden. Anschließend ist die Box mit Hilfe des *InstaCal*-Programms einzurichten und zu konfigurieren (siehe nachfolgende Bildschirmgrafik). Dabei ist Folgendes zu beachten:

- Als Boardnummer muss wie gezeigt Board #0 angegeben werden!
- Die Analogeingänge sollten als Single-Ended-Eingänge konfiguriert werden.



Die für das Modell benutzten Ein- und Ausgänge der RedLab-Box (Port A bzw. Port B) sind innerhalb des Modell-Anzeigefensters jeweils angegeben.

## 1.7 Modelle mit WinSPS/WinPLCEngine-Ankopplung

Bei den Modellen mit WinSPS- bzw. WinPLCEngine-Ankopplung ist folgendes zu beachten:

- Die I/O-Adressen in den Modellbeschreibungen entsprechen denjenigen der S7-Modelle.
- **Bevor** das Modell gestartet wird, muss WinSPS bzw. WinPLCEngine gestartet werden.
- Schließen Sie WinSPS bzw. WinPLCEngine immer erst **nach** dem Schließen des Modells.

## 1.8 Modelle mit GRAFCET-Studio-Ankopplung

Bei den Modellen mit GRAFCET-Studio-Ankopplung ist folgendes zu beachten:

- Die I/O-Adressen in den Modellbeschreibungen entsprechen denjenigen der S7-Modelle.
- **Bevor** das Modell gestartet wird, muss GRAFCET-Studio gestartet werden.
- Schließen Sie GRAFCET-Studio immer erst **nach** dem Schließen des Modells.

## 1.9 Modelle mit CoDeSys-Ankopplung

Die Kommunikation zwischen Modell und Steuerung findet bei den Modellen mit CoDeSys-Schnittstelle über den CoDeSys-OPC-Server statt, der Bestandteil der Standard-Installation von CoDeSys ist. Um die Kommunikation einzurichten, sind vorab im Wesentlichen zwei Schritte erforderlich, die sich bezüglich der installierten CoDeSys-Version (V2.3 bzw. V3.5) und des Typs des verwendeten OPC-Servers (OPC DA bzw. OPC UA) unterscheiden:

[CoDeSys V2.3 \(OPC DA\)](#)

[CODESYS V3.5 \(OPC DA\)](#)

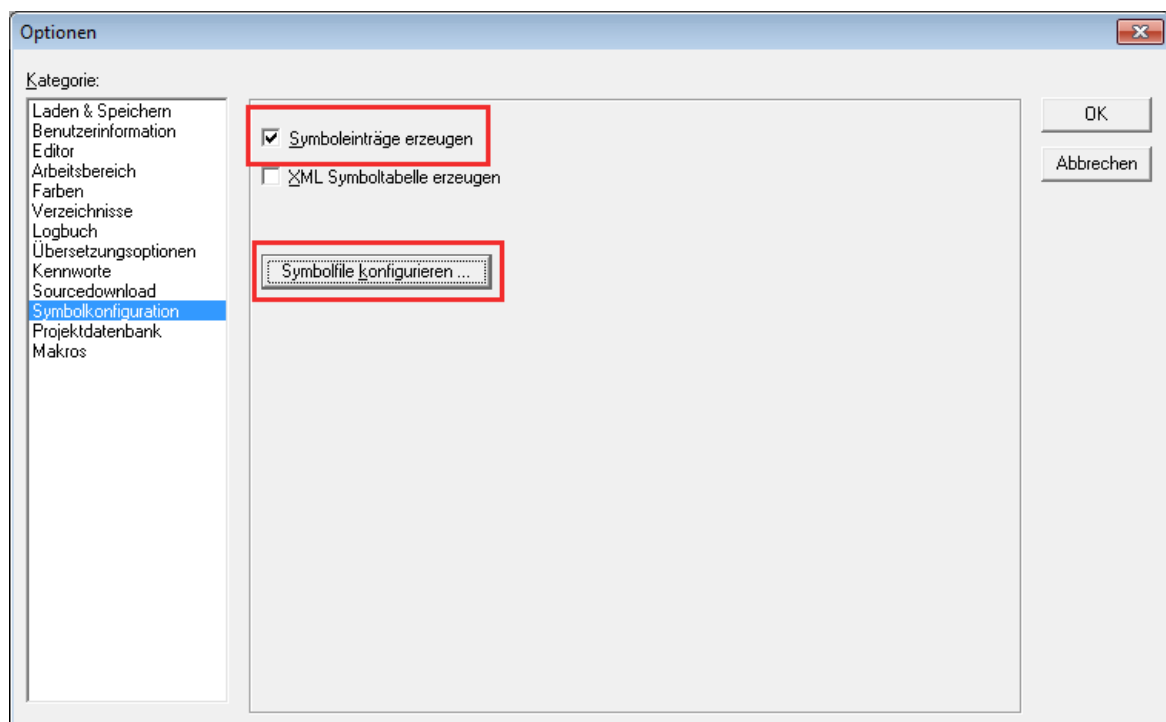
[CODESYS V3.5 \(OPC UA\)](#)

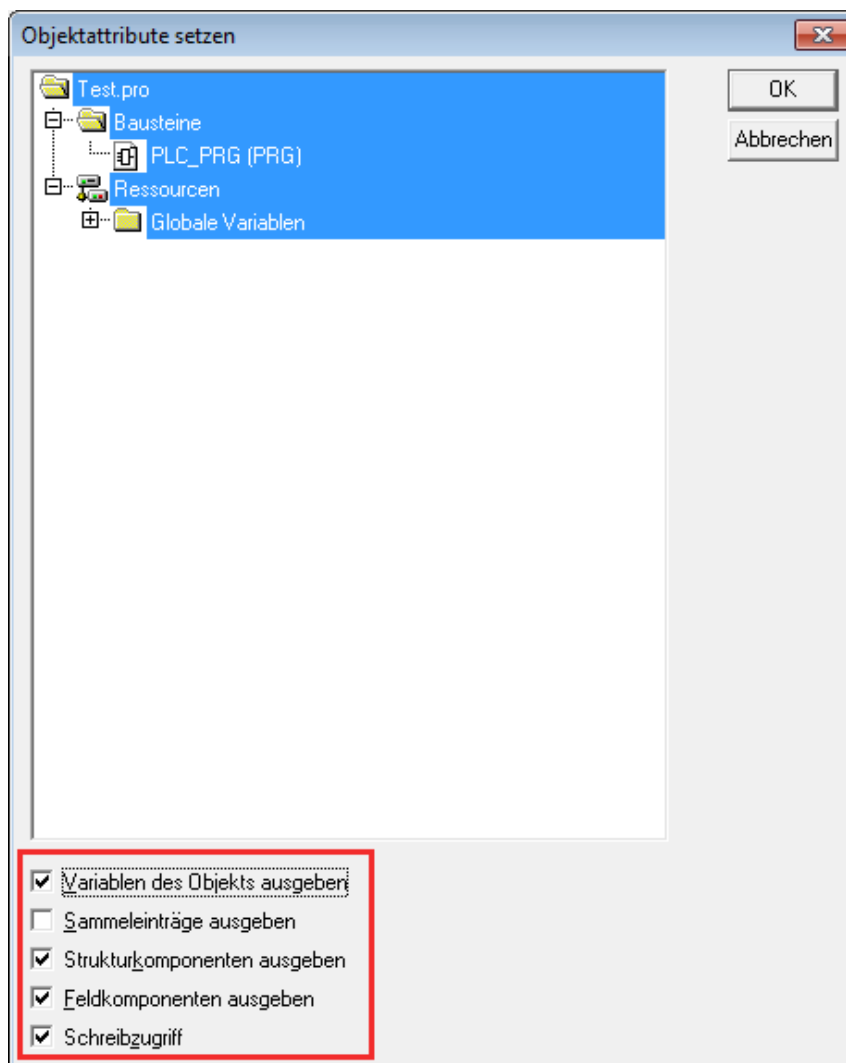
**Hinweis:** Ein Betrieb der Modelle in einer virtuellen Maschine (z. B. *Virtual Box*) ist generell nicht empfehlenswert, da die Reaktionszeiten des OPC-Servers in diesem Fall erfahrungsgemäß sehr groß sind.

### CoDeSys V2.3 (OPC DA)

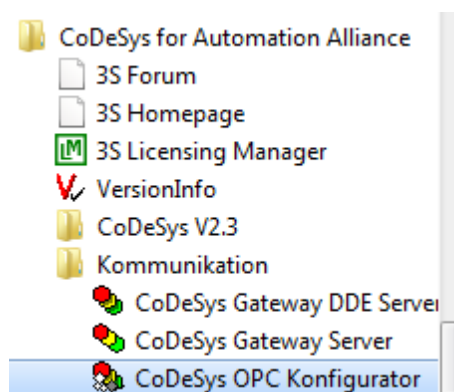
Die Modelle mit CoDeSys V2.3-Schnittstelle sind sowohl mit einer angeschlossenen Hardware-Steuerung als auch mit der mit CoDeSys V2.3 installierten Soft-SPS *PLCWinNT* nutzbar.

Es muss dafür gesorgt werden, dass CoDeSys beim Übersetzen des Projektes die zugehörige *Symboldatei* für den OPC-Server erzeugt. Diese Option aktivieren Sie in CoDeSys über den Menüpunkt *Projekt | Optionen...* (obere Grafik). Anschließend können Sie die zu erzeugenden Einträge über die Schaltfläche *Symbolfile konfigurieren...* wählen (untere Grafik):

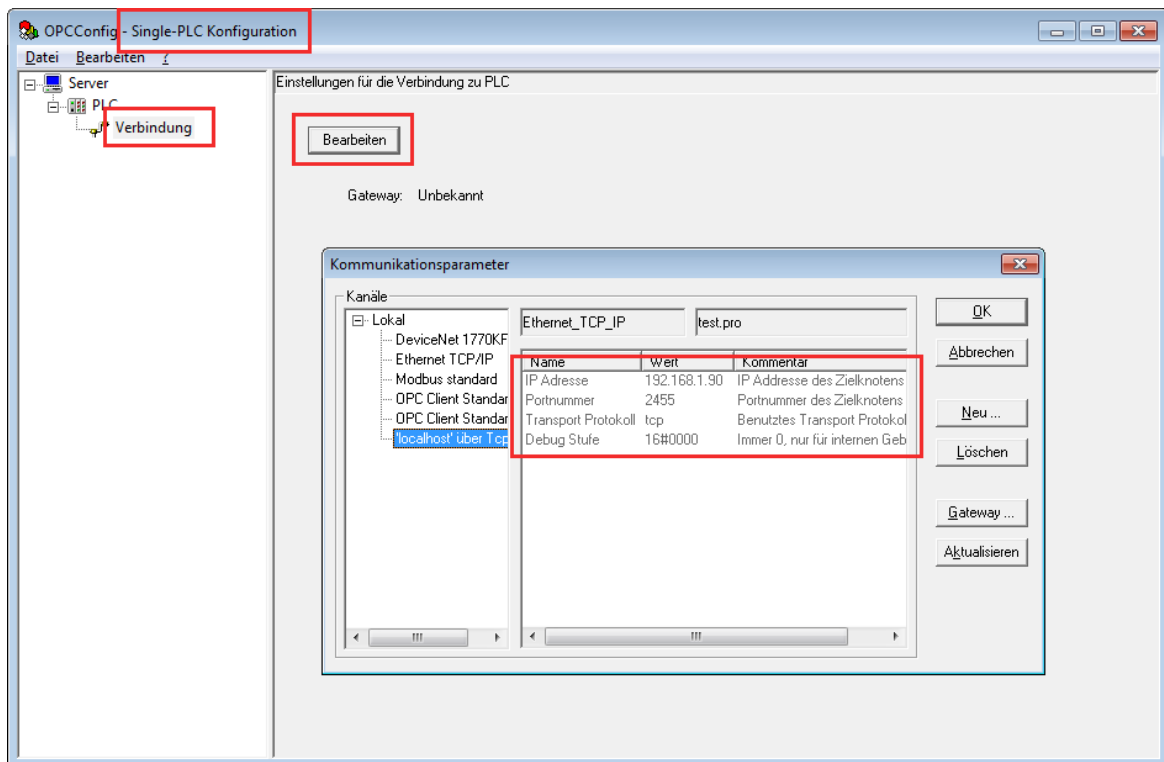




Der OPC-Server muss vor der ersten Nutzung konfiguriert werden, sodass er mit der Steuerung kommunizieren kann. Dazu dient das Programm *OPCConfig*, das über die CoDeSys-Programmgruppe aufgerufen werden kann:



Für die Kommunikationsparameter des OPC-Servers müssen dabei dieselben Einstellungen vorgenommen werden, die auch in CoDeSys selbst zur Kommunikation mit der SPS benutzt werden. Nachfolgende Grafik zeigt als Beispiel die Kommunikation über TCP/IP Port 2455, wobei die SPS die IP-Adresse 192.168.1.90 besitzt:



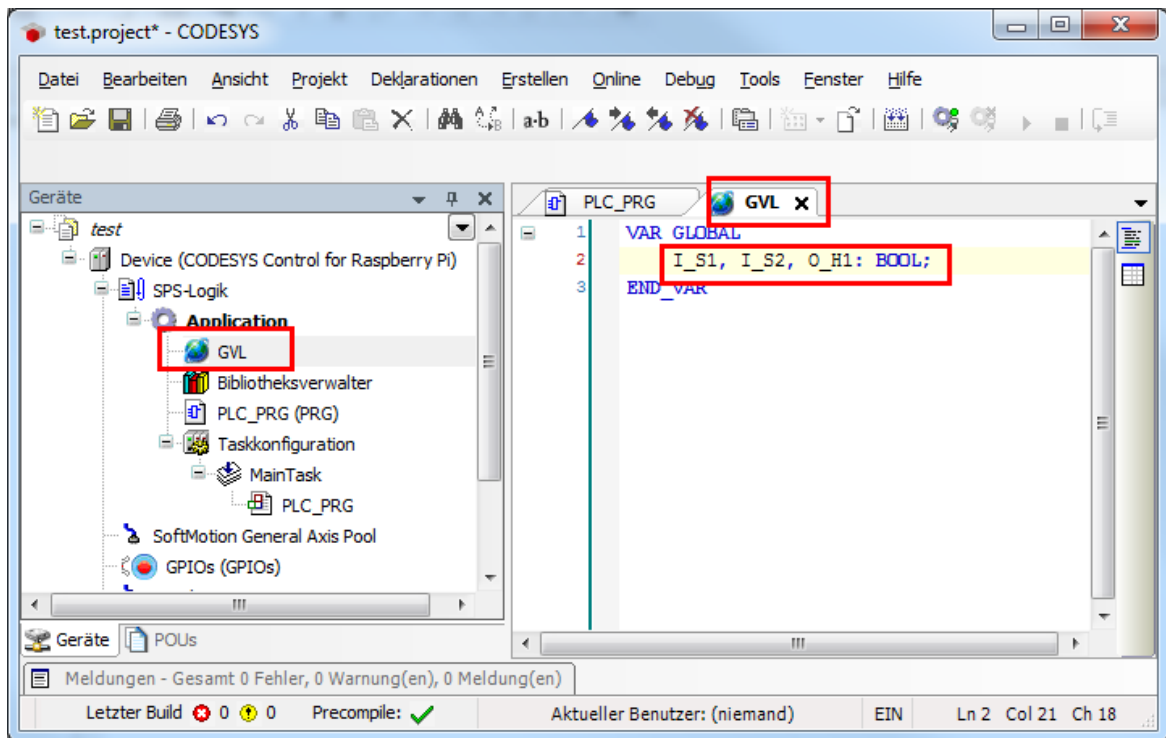
Detaillierte Hinweise zur Nutzung und Konfiguration des CoDeSys-OPC-Servers finden Sie in der Datei *OPC\_20\_how\_to\_use\_D.pdf*, die mit CoDeSys installiert wird.

Die zu den Modellein- und -ausgängen gehörigen OPC-Items entsprechen den in den I/O-Tabellen der Modelle angegebenen OPC-Items, enthalten gemäß CoDeSys-Spezifikation aber zusätzlich einen Punkt am Anfang. Beispiel: Das OPC-Item zu Modelleingang "S1" heißt ".I\_S1", die entsprechende Eingangsvariable im CoDeSys-Programm muss dementsprechend "I\_S1" heißen. Innerhalb des CoDeSys-Programms müssen alle verwendeten I/O-Variablen als **globale** Variablen angelegt werden, da CoDeSys ansonsten bei der Generierung der Symboleinträge dem eigentlichen Variablennamen noch den Namen des Programmmoduls voranstellt. Die in den Modellfenstern jeweils angegebenen absoluten I/O-Adressen sind für die Nutzung der Modelle unter CoDeSys ohne Bedeutung.

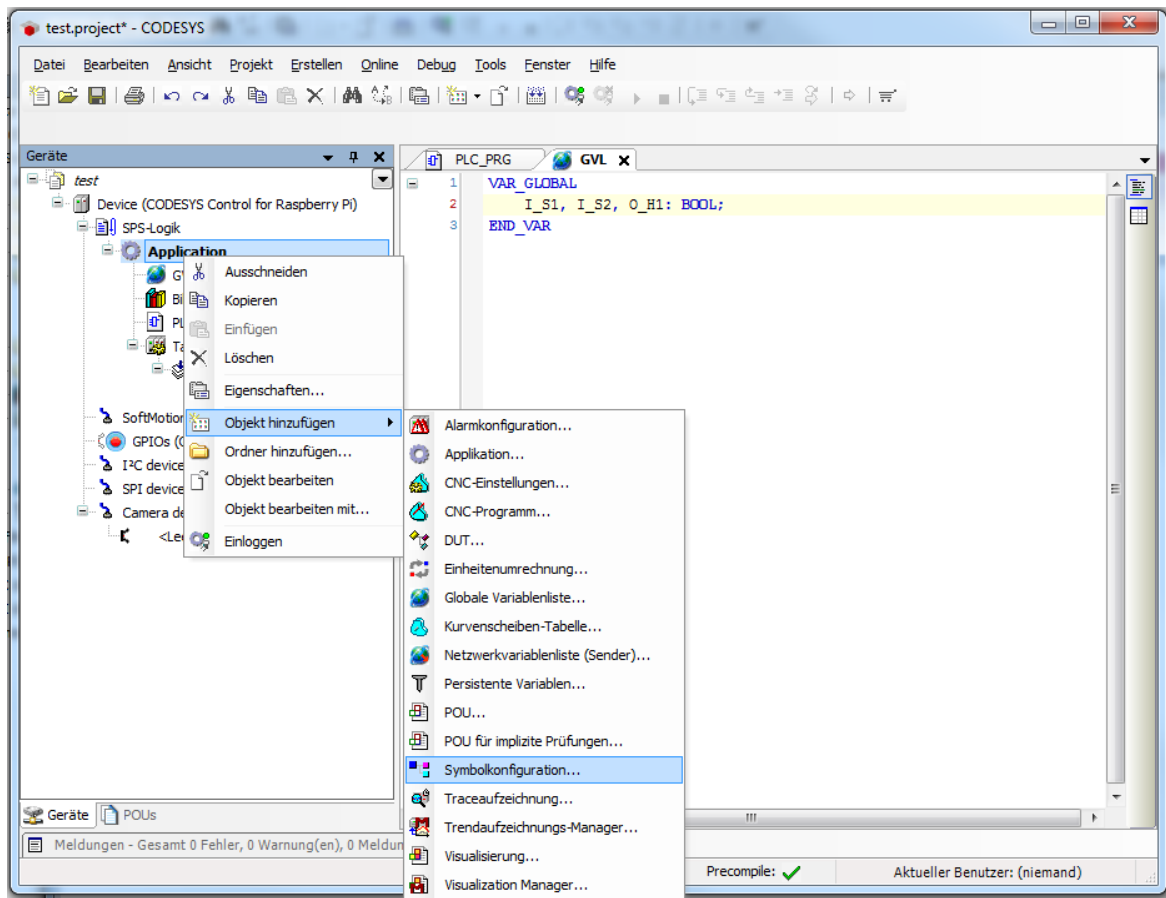
### CODESYS V3.5 (OPC DA)

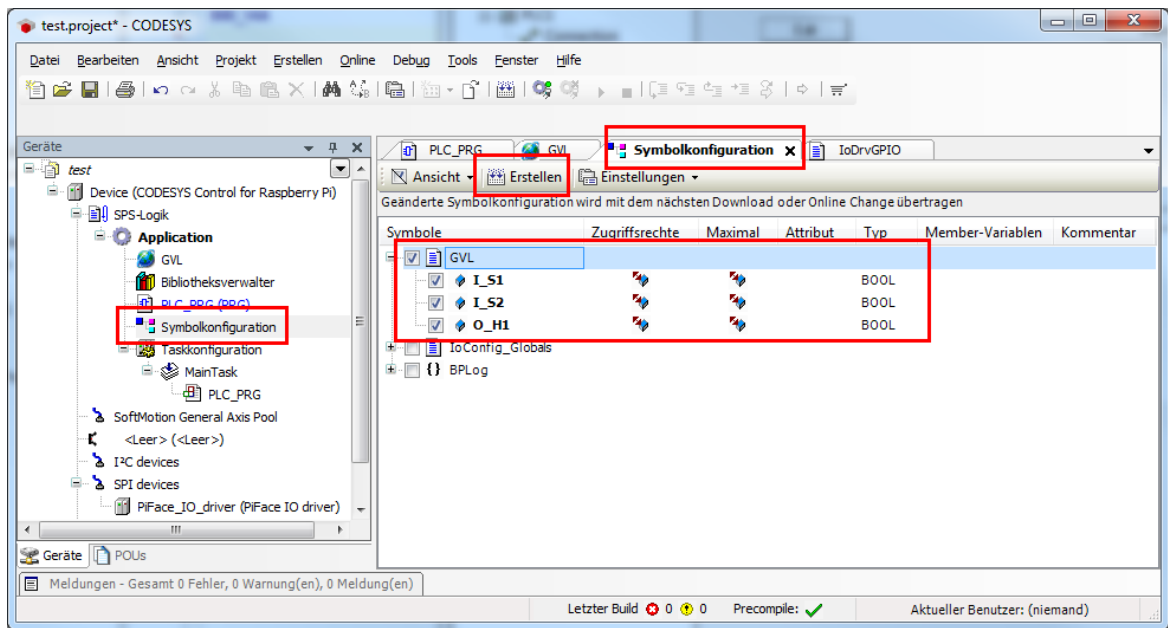
Die zu den Modellein- und -ausgängen gehörigen OPC-Items entsprechen den in den I/O-Tabellen der Modellen angegebenen OPC-Items. Beispiel: Das OPC-Item zu Modelleingang "S1" heißt ".I\_S1", die entsprechende Eingangsvariable im CoDeSys-Programm muss dementsprechend ebenfalls "I\_S1" heißen. Innerhalb des CoDeSys-Programms müssen alle verwendeten I/O-Variablen als **globale** Variablen angelegt werden, da CoDeSys ansonsten bei der Generierung der Symboleinträge dem eigentlichen Variablennamen noch den Namen des Programmmoduls voranstellt. Die in den Modellfenstern jeweils angegebenen absoluten I/O-Adressen sind für die Nutzung der Modelle unter CoDeSys ohne Bedeutung. Nachfolgende Grafik zeigt CoDeSys mit den drei bereits angelegten globalen Variablen I\_S1, I\_S2 und O\_H1.



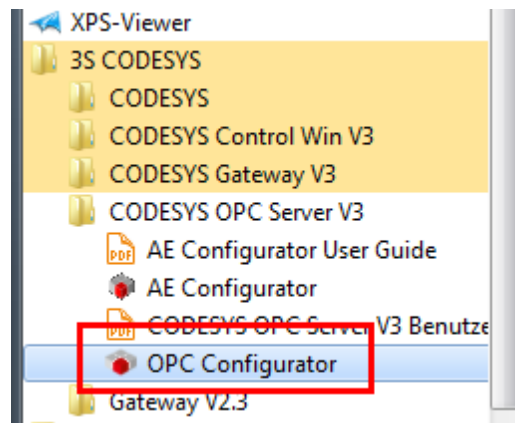


Damit der OPC-Server auf die globalen Variablen zugreifen kann, muss CoDeSys die entsprechende Symboldatei erzeugen. Die zugehörigen Einstellungen werden wie in den beiden folgenden Screenshots gezeigt über die *Symbolkonfiguration* vorgenommen:

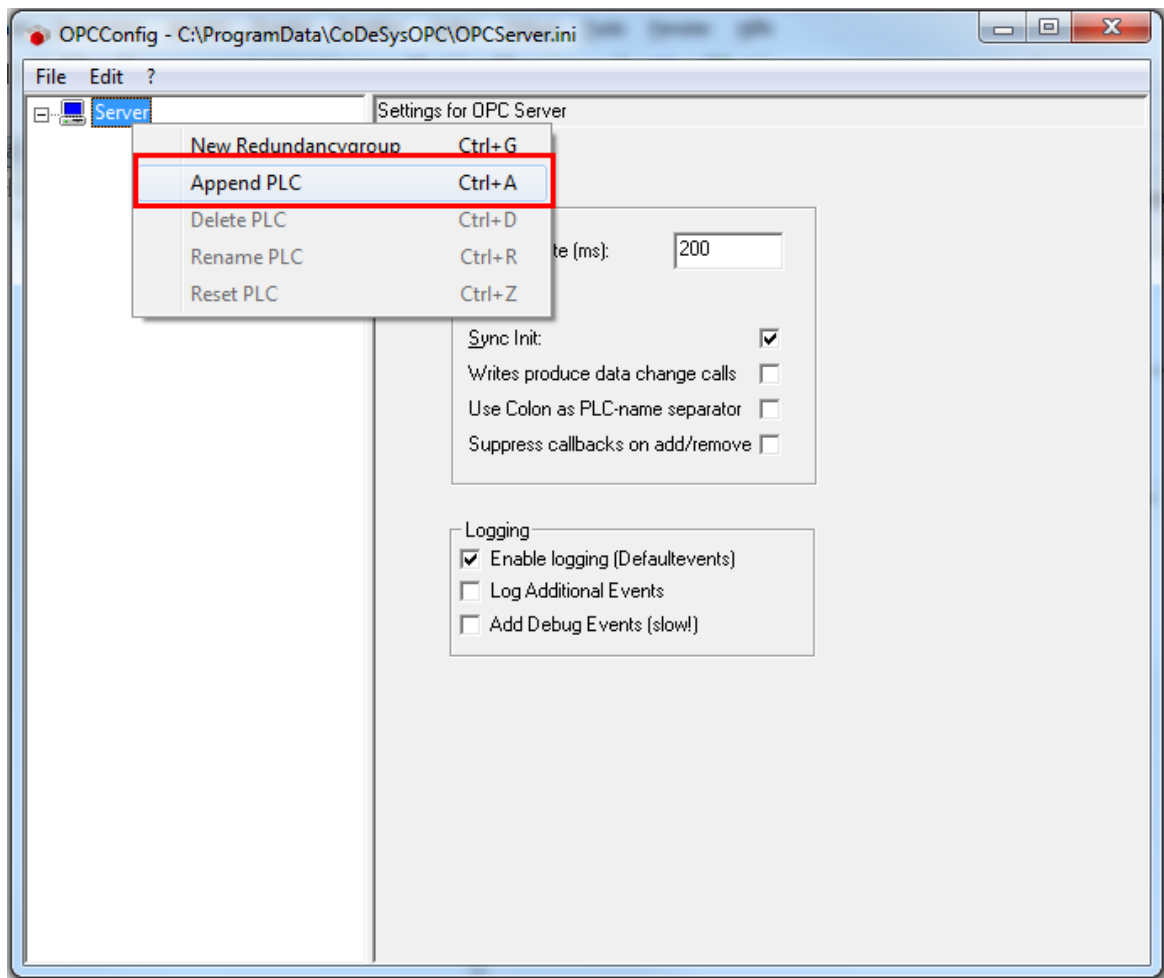




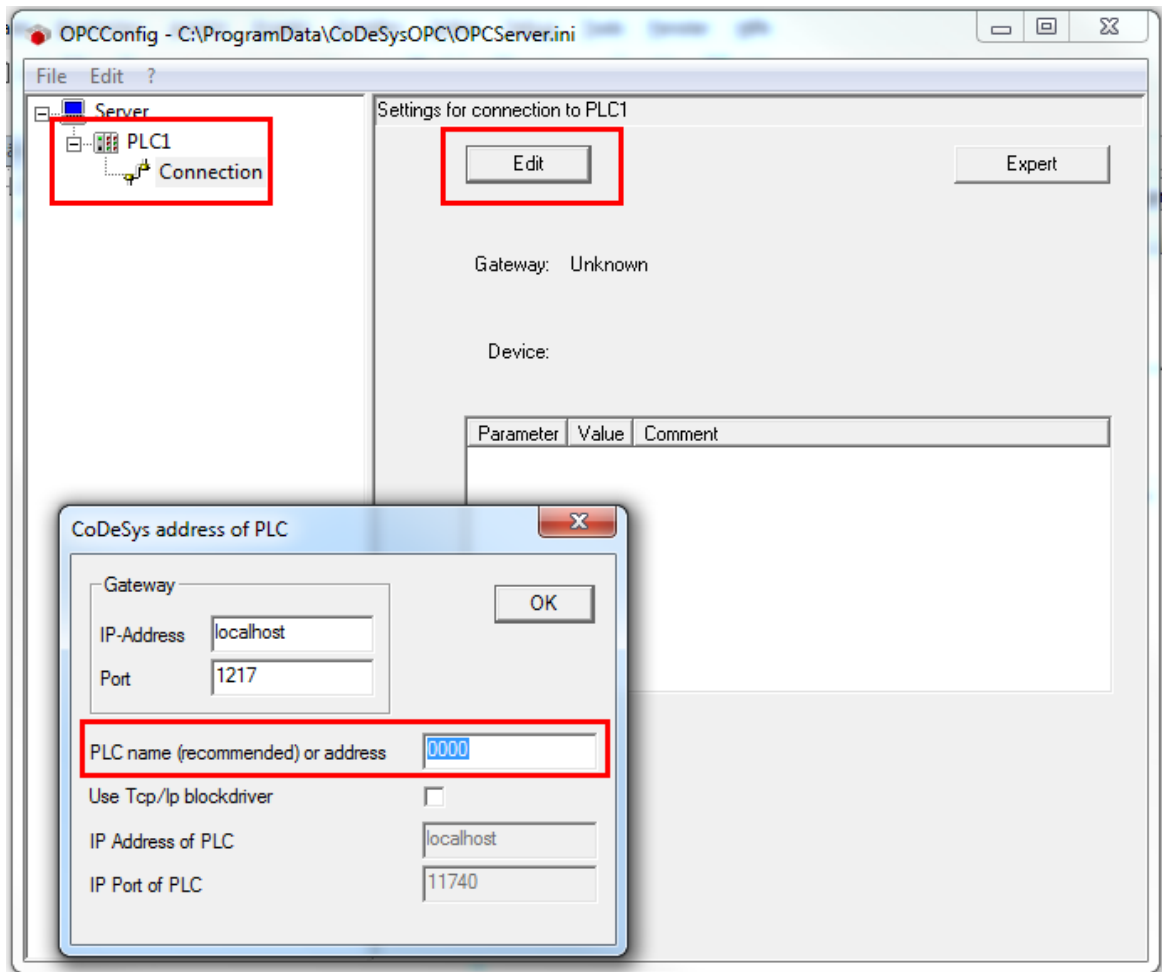
Der OPC-Server selbst muss vor der ersten Nutzung konfiguriert werden, sodass er mit der Steuerung kommunizieren kann. Dazu dient das Programm *OPCConfig*, das über die CoDeSys-Programmgruppe aufgerufen werden kann:



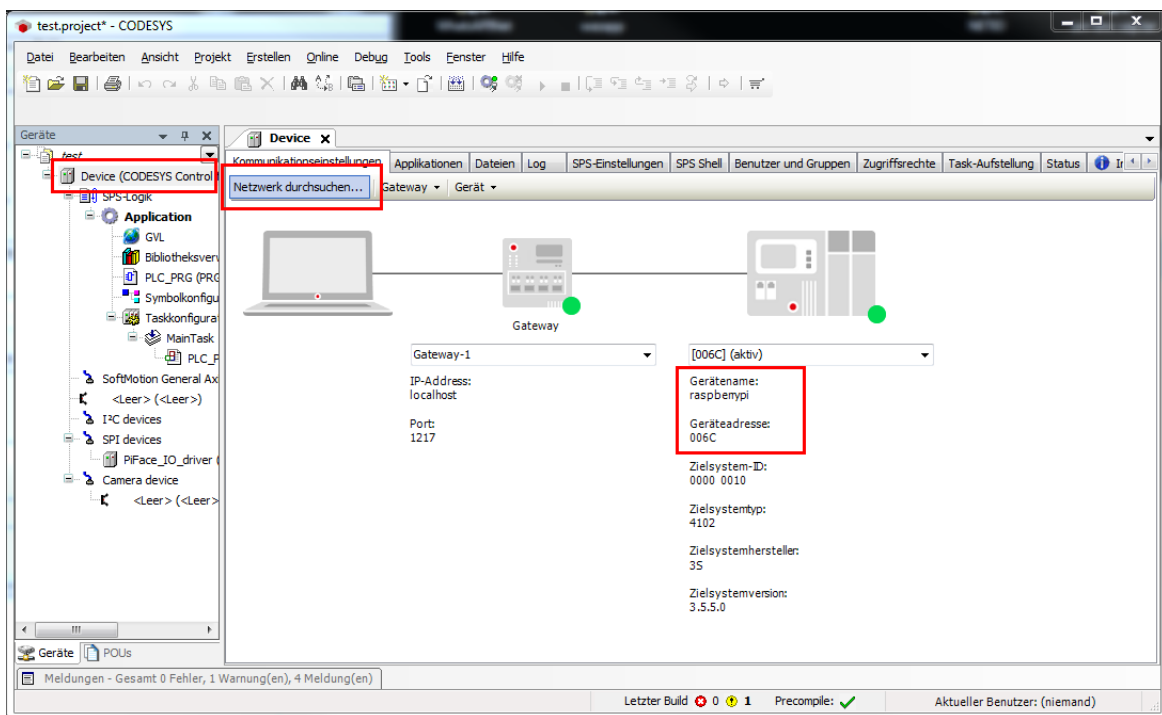
Zunächst muss einmalig eine Steuerung mit Namen *PLC1* (voreingestellten Namen gegebenenfalls ändern!) angelegt werden:



Anschließend können die zugehörigen Kommunikationseinstellungen vorgenommen werden:



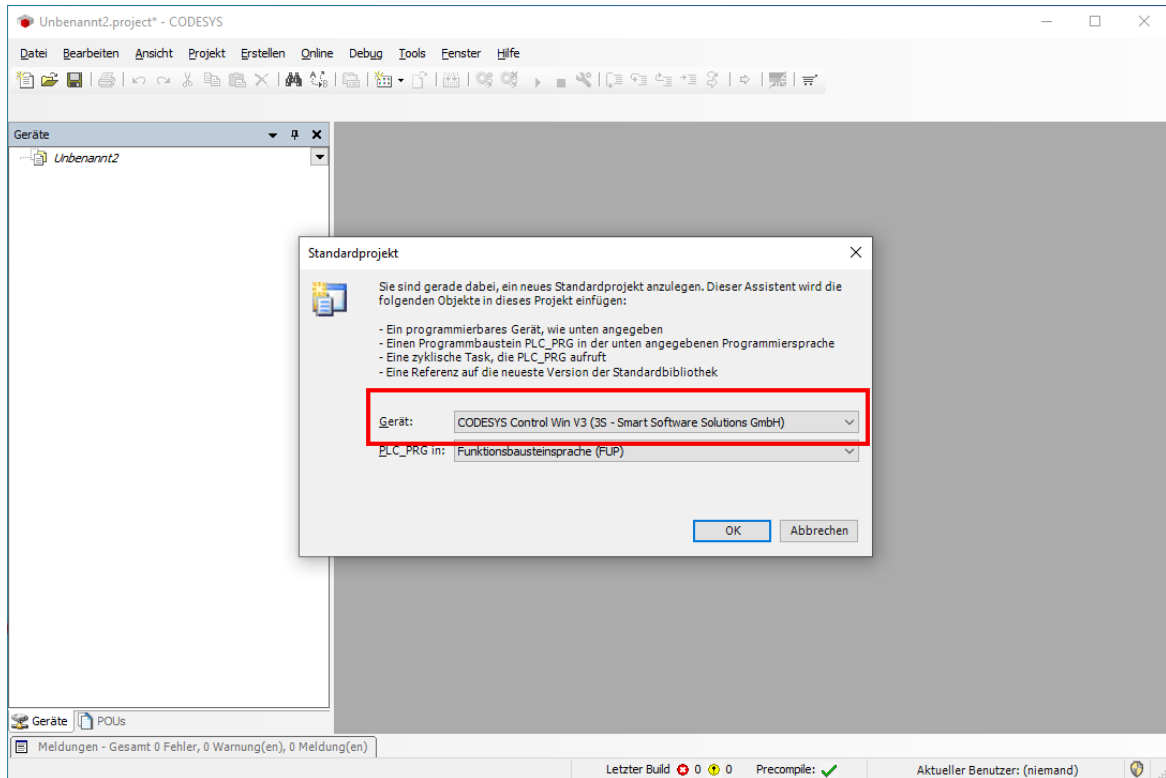
Den Namen bzw. die Adresse der Steuerung (hier beispielhaft ein Raspberry Pi) finden Sie innerhalb von CoDeSys auf dem Registerblatt *Device*:



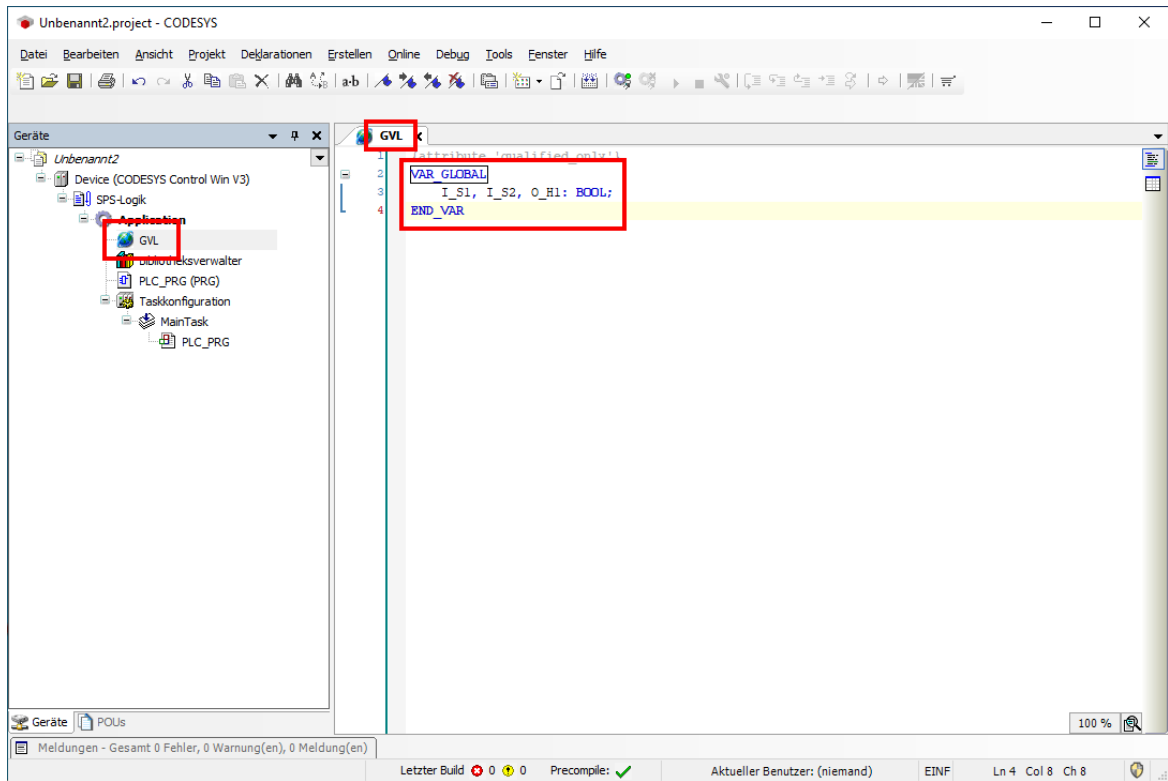
Detaillierte Hinweise zur Nutzung und Konfiguration des CoDeSys-OPC-Servers finden Sie auch im *CODESYS OPC Server V3 Benutzerhandbuch*, das mit CoDeSys V3.5 installiert wird.

## CODESYS V3.5 (OPC UA)

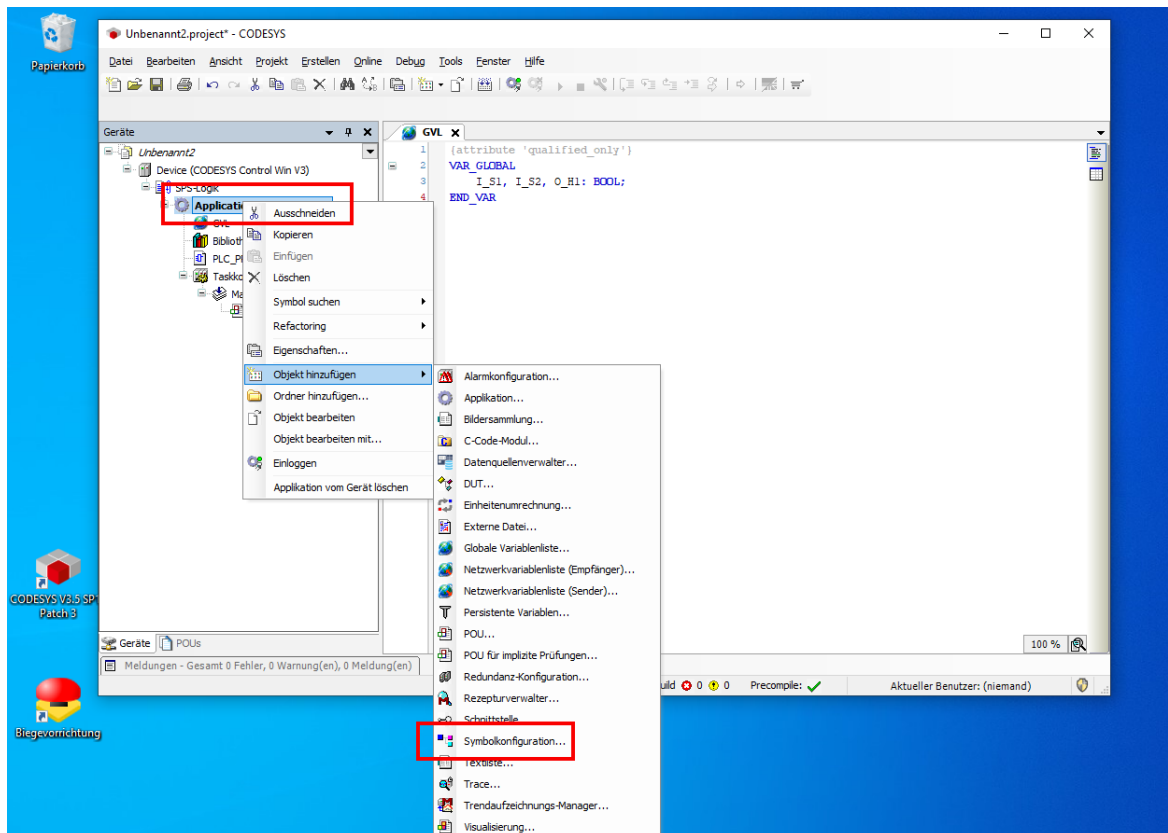
Die CODESYS V3.5-Modelle mit OPC UA-Schnittstelle arbeiten voreingestellt mit der mit CODESYS installierten Soft-SPS *CODESYS Control Win V3*. Diese Einstellung kann bei Bedarf aber geändert werden (s. später!). Legen Sie zu Beginn daher ein CODESYS-Standardprojekt an und wählen Sie als Gerät *CODESYS Control Win V3*:

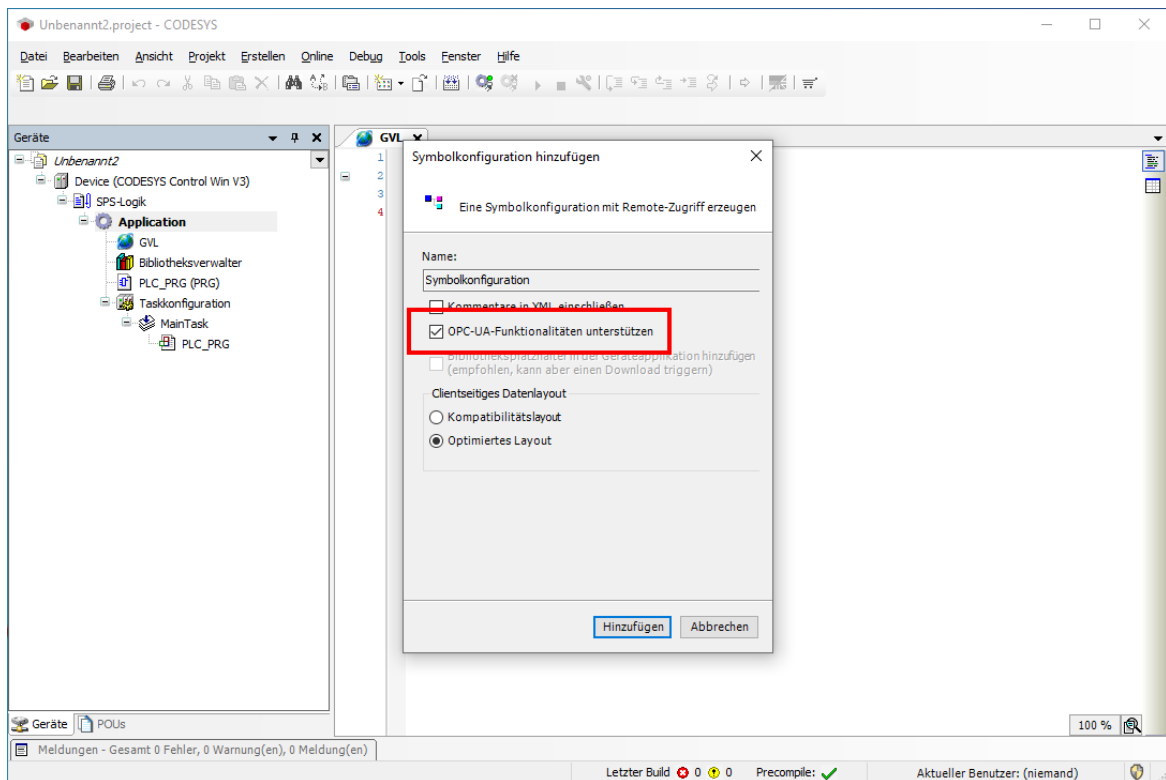


Die zu den Modellein- und -ausgängen gehörigen OPC-Items entsprechen den in den I/O-Tabellen der Modellen angegebenen OPC-Items. Beispiel: Das OPC-Item zu Modelleingang "S1" heißt "I\_S1", die entsprechende Eingangsvariable im CODESYS-Programm muss dementsprechend ebenfalls "I\_S1" heißen. Innerhalb des CODESYS-Programms müssen alle verwendeten I/O-Variablen als **globale** Variablen angelegt werden, da CODESYS ansonsten bei der Generierung der Symboleinträge dem eigentlichen Variablennamen noch den Namen des Programmmoduls voranstellt (auch diese Einstellung kann später geändert werden!). Die in den Modellfenstern jeweils angegebenen absoluten I/O-Adressen sind für die Nutzung der Modelle unter CODESYS ohne Bedeutung. Nachfolgende Grafik zeigt CODESYS mit den drei bereits angelegten globalen Variablen I\_S1, I\_S2 und O\_H1.

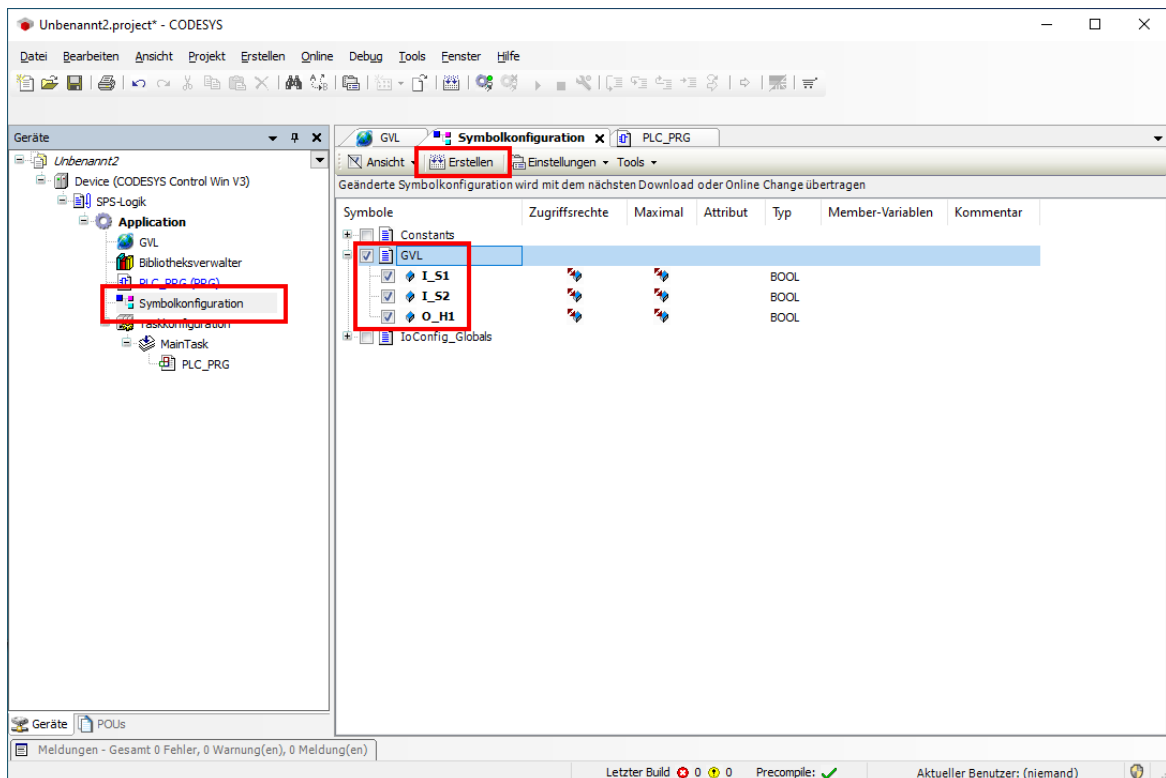


Damit der OPC-Server auf die globalen Variablen zugreifen kann, muss CODESYS die entsprechende Symboldatei erzeugen. Die zugehörigen Einstellungen werden wie in den beiden folgenden Screenshots gezeigt über die *Symbolkonfiguration* vorgenommen:



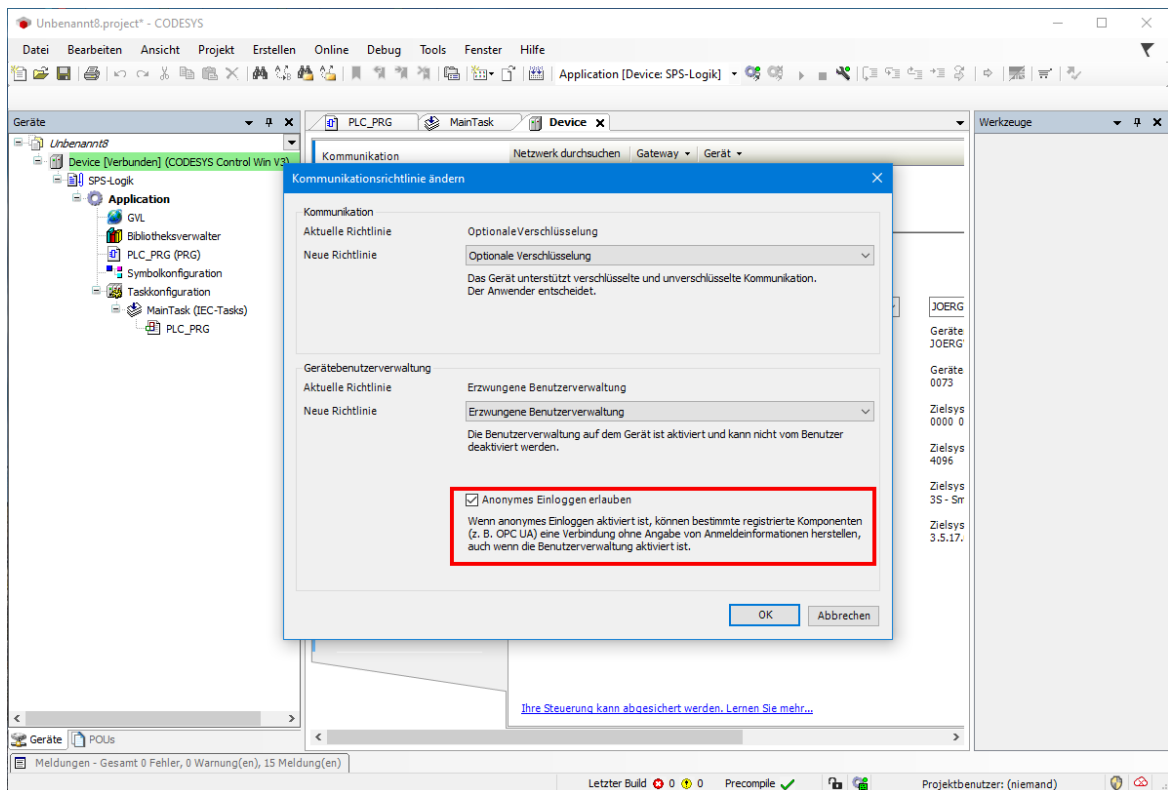
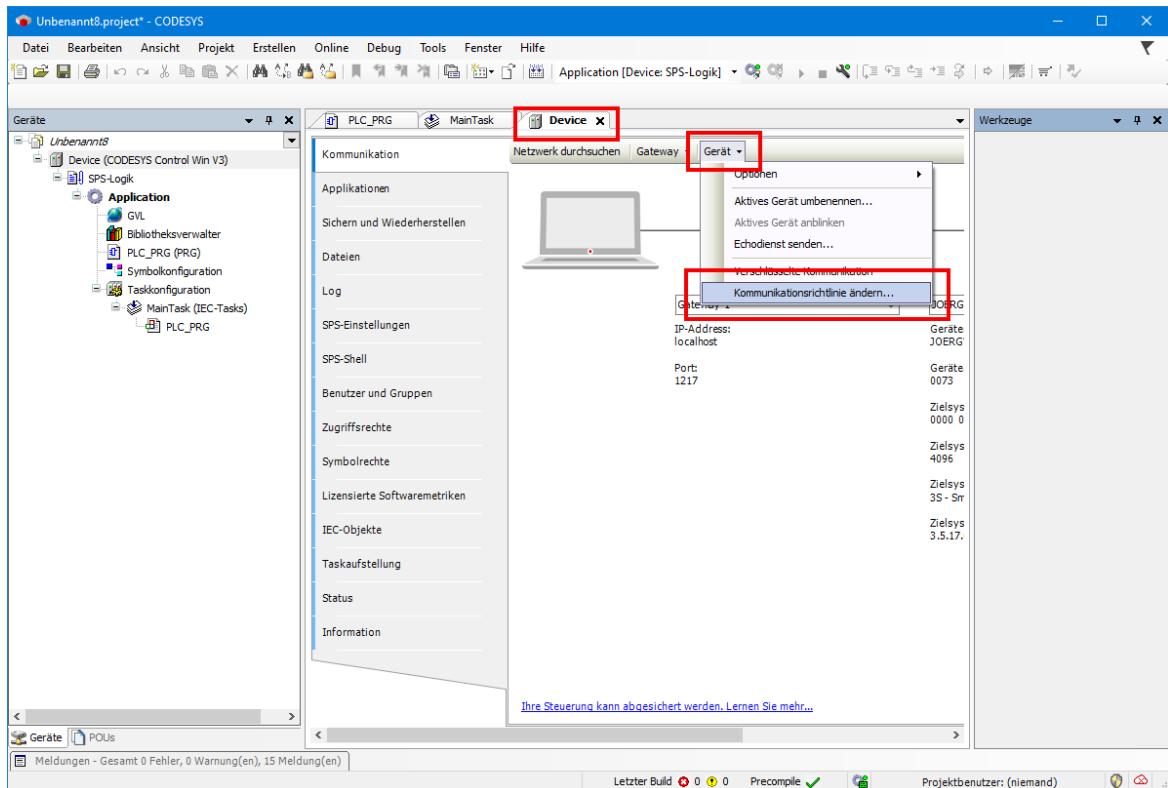


Im Anschluss daran muss der OPC-Schreib-/Lesezugriff innerhalb der Symbolkonfiguration noch einmal explizit freigegeben werden:



**Hinweis:** Die globalen Variablen sind erst dann tatsächlich in der Symbolkonfiguration sichtbar, wenn mindestens eine der Variablen innerhalb des PLC-Programms benutzt wurde! Andernfalls tauchen sie in der Symbolkonfiguration zunächst nicht auf und können daher auch nicht für den OPC-Zugriff konfiguriert werden.

Seit CODESYS V3.5 **SP17** ist für die Anmeldung am Device (z. B. CODESYS Control Win V3) eine obligatorische Benutzerverwaltung über Benutzername und Passwort erforderlich. Damit dennoch eine anonyme Kommunikation über OPC UA erfolgen kann, muss diese Option explizit aktiviert werden; andernfalls erfolgt beim Starten des virtuellen Anlagenmodells eine entsprechende Fehlermeldung. Die beiden nachfolgenden Screenshots zeigen, wo das entsprechende Häkchen gesetzt werden muss.



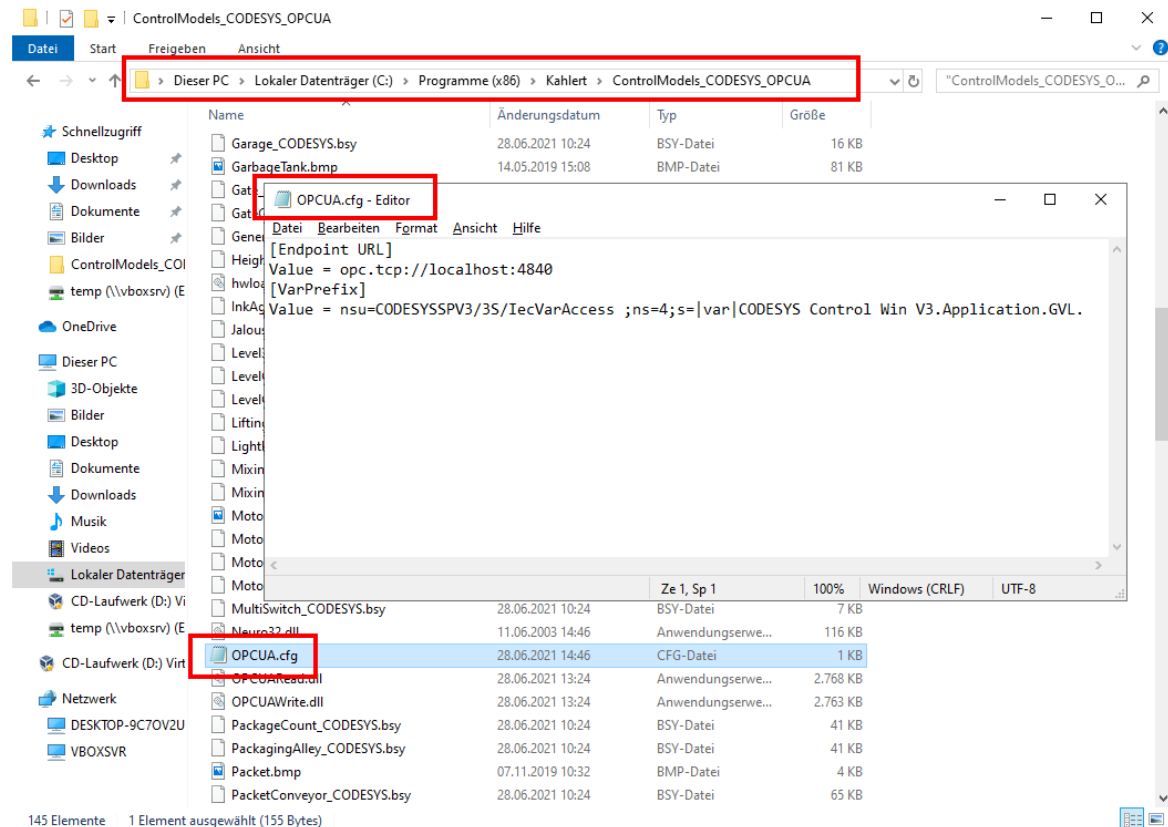
Alternativ kann natürlich auch die erzwungene Benutzerverwaltung deaktiviert werden.



Beim erstmaligen Aufruf eines Anlagenmodells muss der Nutzer über Admin-Rechte verfügen, da im Hintergrund ein OPC UA-Zertifikat zur Anmeldung beim OPC-Server erzeugt werden muss. Später kann die Nutzung der Modelle dann ohne Admin-Rechte erfolgen.

Der erste Startvorgang nach dem Aufrufen eines Modells dauert jeweils ein wenig länger als die späteren Startvorgänge, da hierbei die Verbindung zum OPC-Server aufgebaut wird. Die späteren Startvorgänge laufen dann schneller ab.

Soll anstelle des CODESYS OPC UA-Servers ein anderer Server zum Einsatz kommen, so können die Modelle auf einfache Weise angepasst werden. Benennen Sie dazu die Konfigurationsdatei OPCUA\_ .cfg, die Sie im Installationsverzeichnis der Modelle finden, zunächst um in OPCUA.cfg und öffnen Sie diese dann mit dem Texteditor und der Option *Als Administrator ausführen*, damit Sie die vorgenommenen Änderungen anschließend auch speichern können:



Die Konfigurationsdatei enthält zwei Einträge (Schlüssel), die standardmäßig mit den Einstellungen für CODESYS V3.5 in Verbindung mit CODESYS Control Win V3 vorbelegt sind. Hinter `Value =` im Schlüssel `[Endpoint URL]` tragen Sie den Endpunkt des gewünschten OPC UA-Servers ein; diesen finden Sie in der Regel in den Unterlagen des Herstellers oder können ihn mit einem OPC UA-Testclient abfragen, wie er z. B. von Unified Automation ([www.unified-automation.com](http://www.unified-automation.com)) oder Softing (<https://industrial.softing.com>) zum kostenlosen Download angeboten wird.

Im Schlüssel `[VarPrefix]` tragen Sie den Variablen-Prefix ein, der für den gewählten Server erforderlich ist, d. h. die Zeichenkette vor dem eigentlichen Variablennamen. Diese Option können Sie z. B. auch nutzen, wenn Sie in Ihrem CODESYS-Programm die Ein- und Ausgänge des Modells nicht als globale Variablen definieren wollen, sondern als Variablen innerhalb des Hauptprogramms `PLC_PRG`. In diesem Fall müssen Sie im Prefix lediglich die Zeichenfolge `GVL` durch die Zeichenfolge `PLC_PRG` ersetzen. Ebenso können Sie hier das Zielgerät ändern. Auch bei der Ermittlung des für Ihre Konstellation "passenden" Prefix hilft Ihnen ein OPC UA-Testclient weiter.

**Hinweis:** Wird die 64 Bit-Version von CODESYS benutzt, muss im Variablen-Prefix der Ausdruck `CODESYS Control Win V3` durch `CODESYS Control Win V3 x64` ersetzt werden.

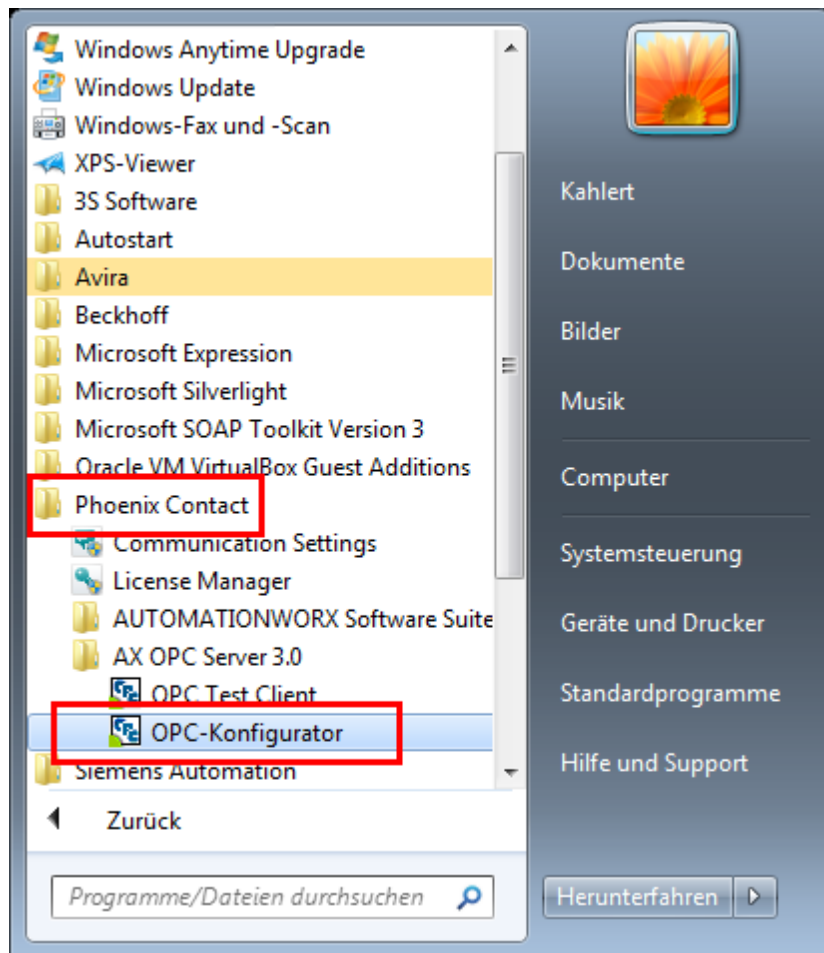
Nach Aktivierung oder Änderung der Konfigurationsdatei muss ein eventuell bereits geöffnetes Anlagenmodell zunächst geschlossen und dann wieder geöffnet werden.

## 1.10 Modelle mit PC WORX-Ankopplung

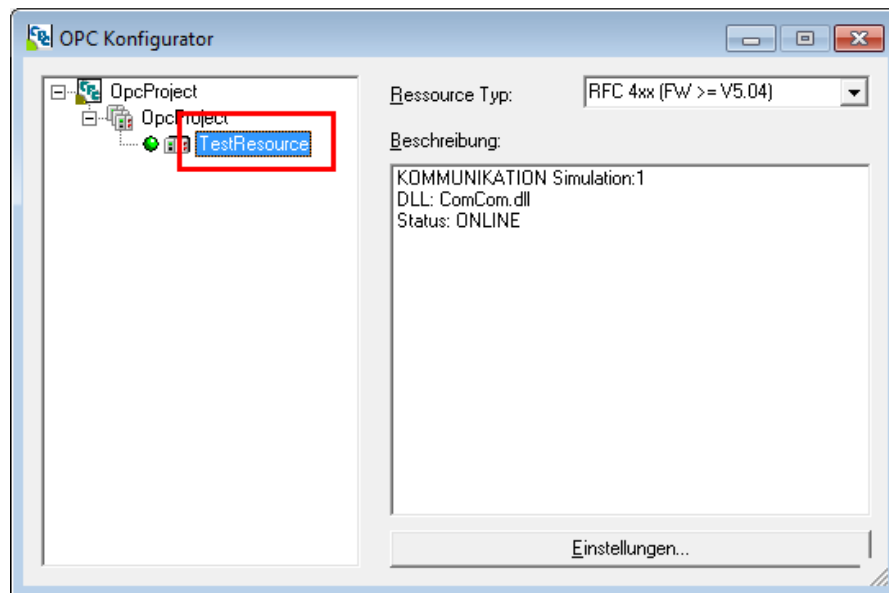
Die Kommunikation zwischen Modell und Steuerung findet bei den Modellen mit PC WORX-Schnittstelle (PHOENIX CONTACT) über den OPC-Server (AX OPC Server 3.0) statt, der Bestandteil der Standard-Installation von PC WORX ist. Um die Kommunikation einzurichten, sind im Wesentlichen zwei Schritte erforderlich.

### 1. Konfigurierung des OPC-Servers

Der OPC-Server muss vor der ersten Nutzung konfiguriert werden, sodass er mit der Steuerung kommunizieren kann. Dazu dient das Programm *OPC-Konfigurator*, das über die Phoenix Contact-Programmgruppe aufgerufen werden kann:

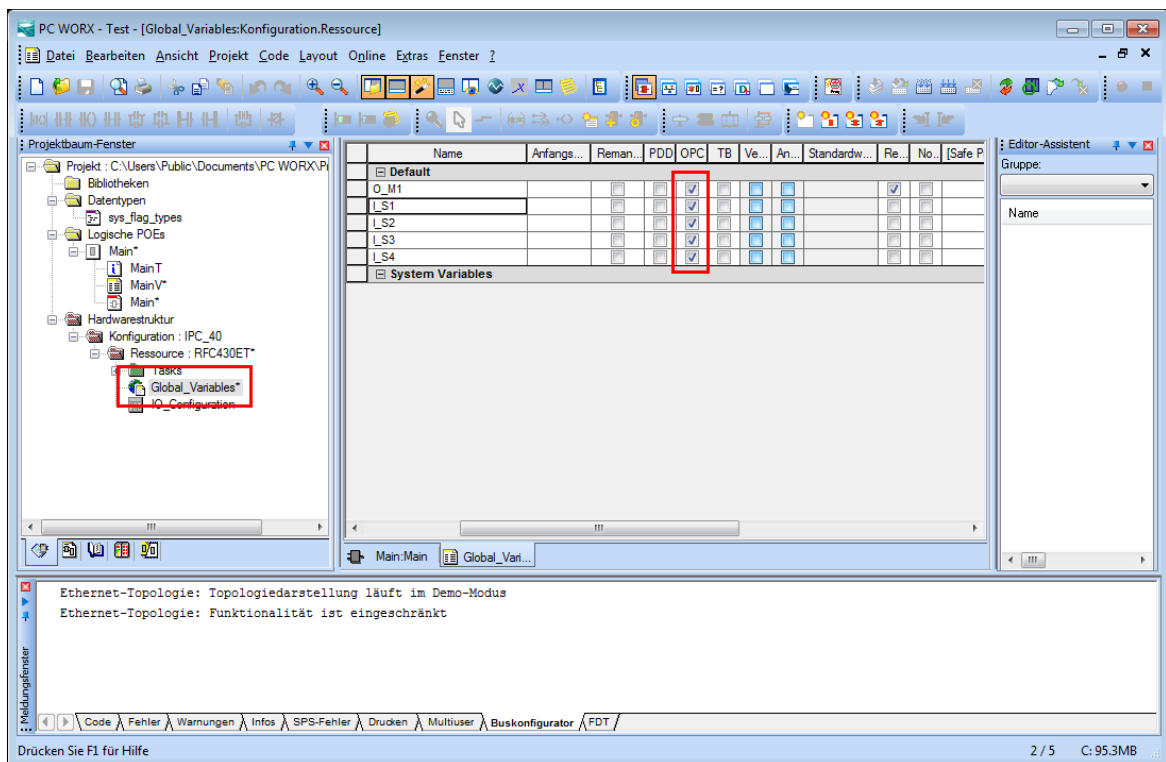


Im Konfigurator kann dann die Steuerung ausgewählt werden, mit der kommuniziert werden soll. Wichtig dabei ist, dass die entsprechende Resource *TestResource* genannt wird (dies ist in der Regel auch die Voreinstellung):



## 2. Einrichten der I/O-Variablen

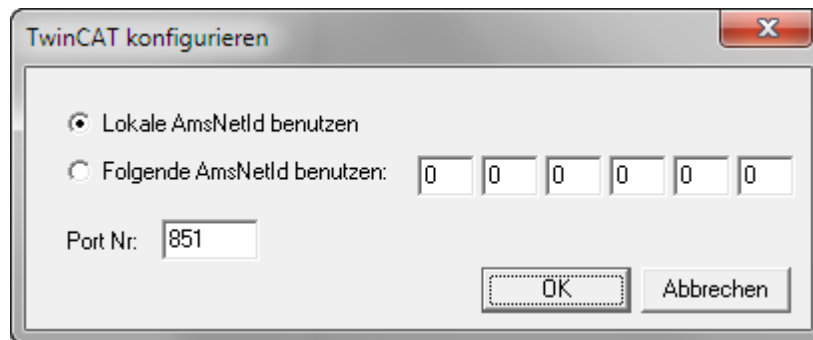
Die zu den Modellein- und -ausgängen gehörigen OPC-Items entsprechen den in den I/O-Tabellen der Modelle angegebenen OPC-Items, enthalten gemäß PC WORX-Spezifikation aber vorangestellt die Zeichenfolge 'TestResource.'. Beispiel: Das OPC-Item zu Modelleingang "S1" heißt im OPC-Server "TestResource.I\_S1", die entsprechende Eingangsvariable im PC WORX-Programm muss dementsprechend "I\_S1" heißen (siehe nachfolgende Bildschirmgrafik). Innerhalb des PC WORX-Programms müssen alle verwendeten I/O-Variablen als **globale** Variablen angelegt werden. Außerdem muss für jede Variable das Optionsfeld 'OPC' explizit aktiviert werden, damit die Variable später im OPC-Server auch sichtbar ist:



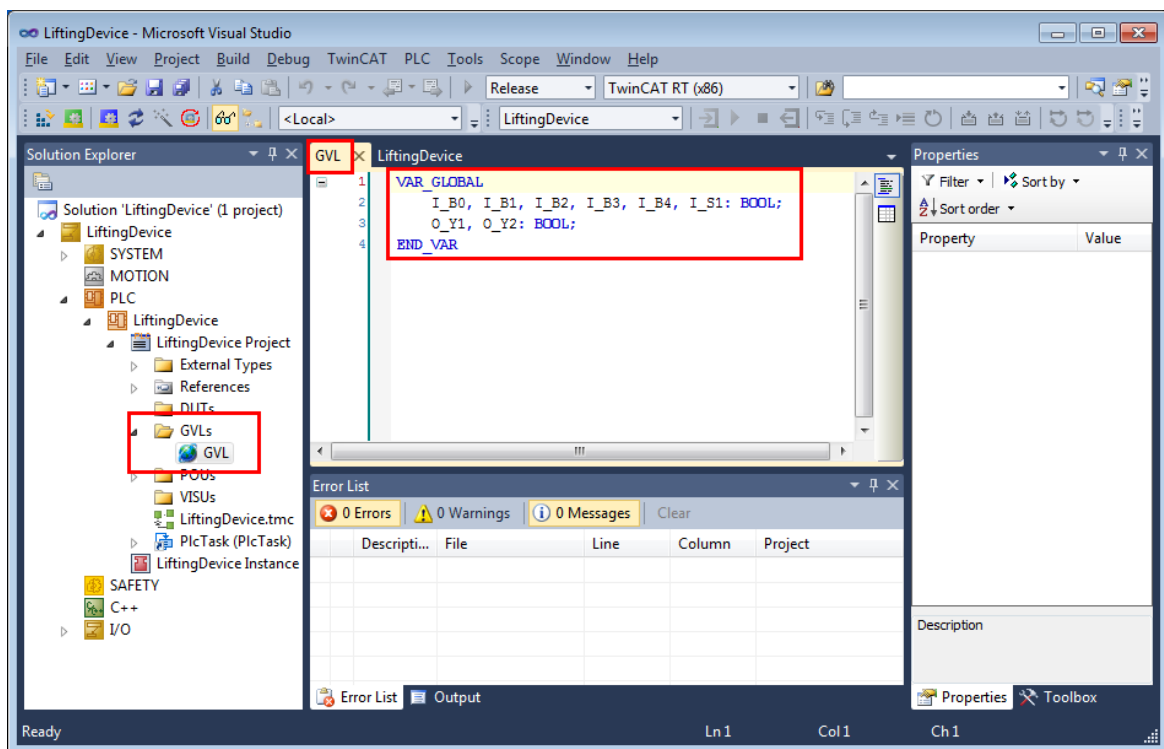
**Hinweis:** Ein Betrieb der Modelle in einer virtuellen Maschine (z. B. *Virtual Box*) ist generell nicht empfehlenswert, da die Reaktionszeiten des OPC-Servers in diesem Fall erfahrungsgemäß sehr groß sind.

## 1.11 Modelle mit TwinCAT-Ankopplung

Die Modelle mit TwinCAT-Ankopplung kommunizieren standardmäßig über die lokale AmsNetId und den Port 851 (PLC1) mit TwinCAT. Diese Einstellungen können bei Bedarf geändert werden. Dazu dient das Programm *TwinCAT Konfigurierung*, das Sie nach der Installation der Modelle im Start-Menü finden:



Die zu den Modellein- und -ausgängen gehörigen Programmvariablen innerhalb des TwinCAT-Steuerprogramms entsprechen den in den I/O-Tabellen der Modellen angegebenen OPC-Items. Beispiel: Die Programmvariable zu Modelleingang "S1" heißt "I\_S1". Innerhalb des TwinCAT-Programms müssen alle verwendeten I/O-Variablen als **globale** Variablen angelegt werden, und zwar in einer globalen Variablenliste mit dem Namen *GVL*. Nachfolgende Bildschirmgrafik zeigt dies am Beispiel des Modells [Hebevorrichtung](#).



Die in den Modellfenstern jeweils angegebenen absoluten I/O-Adressen sind für die Nutzung der Modelle unter TwinCAT ohne Bedeutung.

## 1.12 Modelle mit EATON easy-Ankopplung

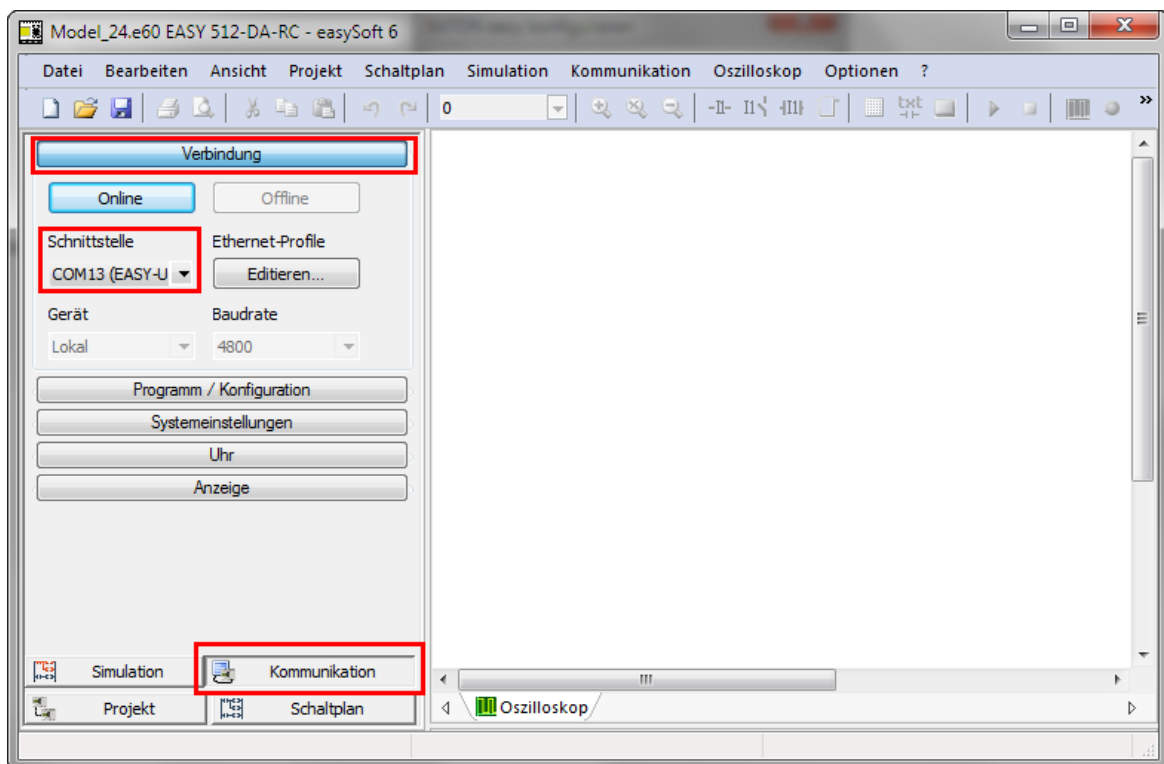
### Baureihen easy 500/700

Bevor die Modelle in Betrieb genommen werden können, muss zunächst die COM-Schnittstelle (COM-Port) konfiguriert werden, über die die *easy* mittels des Programmierkabels mit dem PC verbunden ist. Dazu dient das Programm *easy-Konfigurierung*, das Sie nach der Installation der Modelle im Start-Menü finden (ADMIN-Rechte erforderlich!):

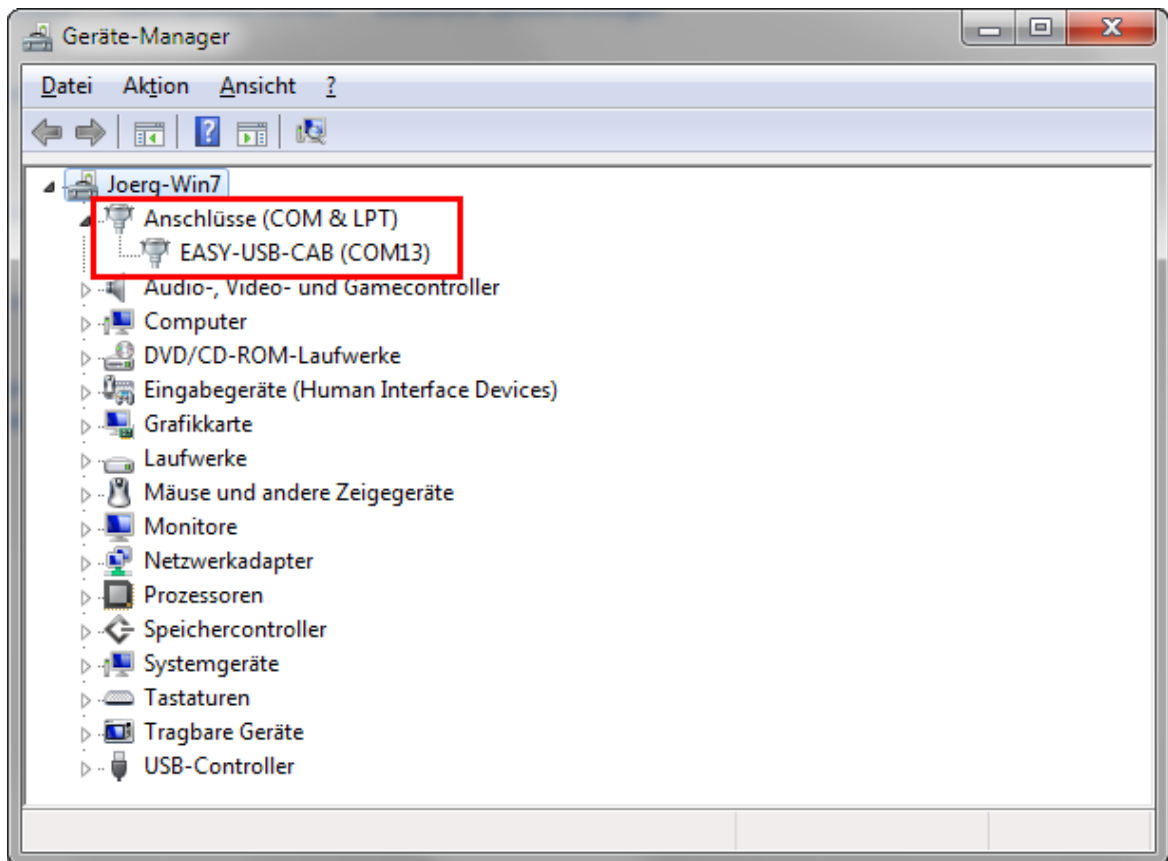


Ist die Option *easy automatisch mit Modell starten/stoppen* aktiviert, so wird die *easy* beim Starten des Anlagenmodells ebenfalls gestartet und beim Stoppen wieder gestoppt.

Wenn Sie sich bezüglich des COM-Ports nicht sicher sind, finden Sie die entsprechende Einstellung auch innerhalb der *easy*-Programmiersoftware *easySoft*:



Alternativ können Sie den COM-Port auch dem Windows-Geräte manager entnehmen:

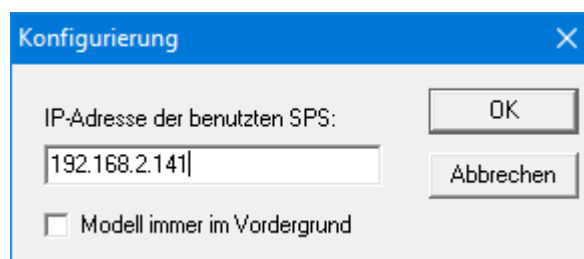


Da bei der *easy* ein Schreiben in das Prozessabbild der Eingänge nicht möglich ist, werden die Sensorwerte des Anlagenmodells stattdessen in die Zusatzmerker N1 ... N16 der *easy* geschrieben; diese müssen dann dementsprechend im Steuerprogramm als Eingänge benutzt werden und stehen somit für Merkerfunktionen nicht zur Verfügung. Die Standardmerker M1 ... M16 sind hingegen frei verfügbar.

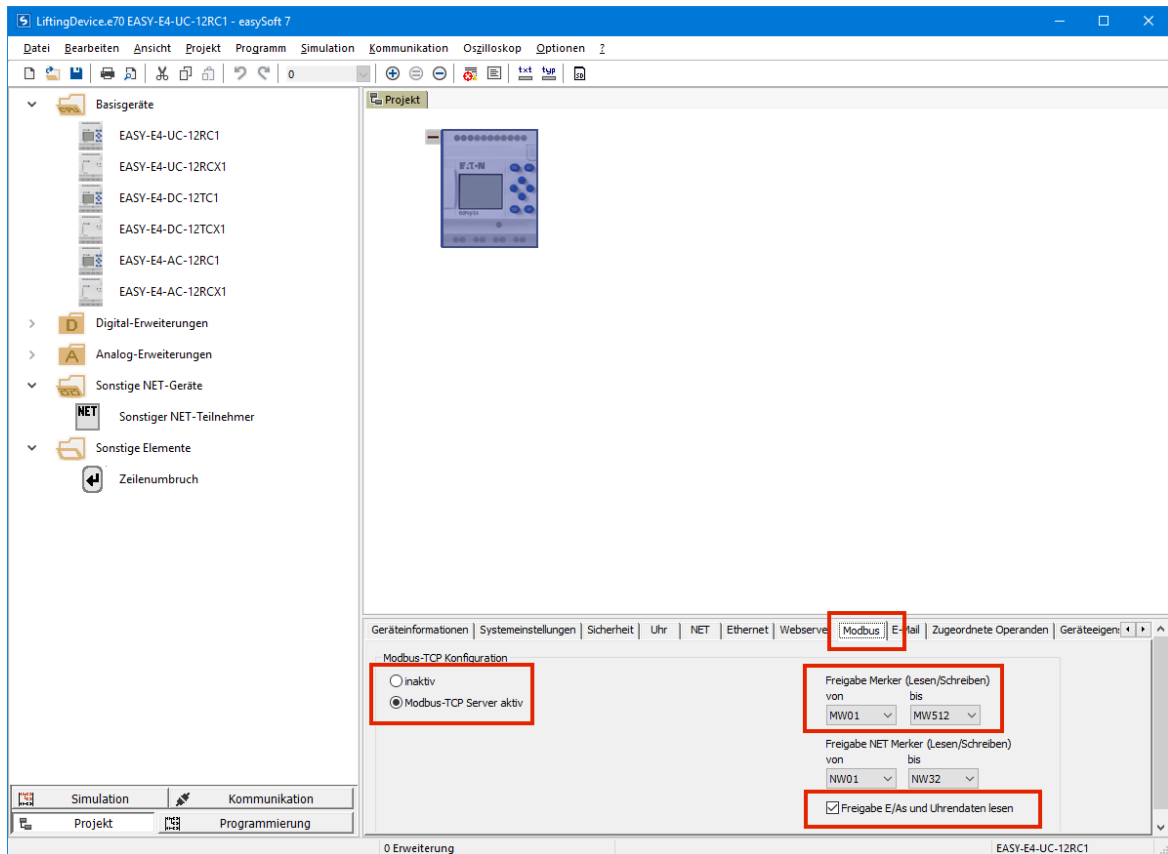
Die Kommunikation zwischen der *easy* und dem virtuellen Anlagenmodell findet über das USB-Programmierkabel statt. Da die *easy* immer nur **eine** gleichzeitige Verbindung erlaubt, kann immer nur entweder das Anlagenmodell **oder** die Programmiersoftware *easySoft* mit der *easy* kommunizieren. Dies bedeutet einerseits, dass zum Übertragen eines neuen Steuerprogramms das Anlagenmodell immer gestoppt sein muss, andererseits, dass ein Online-Debugging innerhalb von *easySoft* bei laufendem Modell **nicht** möglich ist.

#### Baureihe *easyE4*

Bevor die Modelle in Betrieb genommen werden können, muss zunächst die IP-Adresse der *easy* konfiguriert werden (ADMIN-Rechte erforderlich!). Dazu dient das Programm *easy Konfiguration*, das Sie nach der Installation der Modelle im Start-Menü finden:



Außerdem muss in der Programmierumgebung *easySoft* die Modbus-Funktionalität für das aktuelle Projekt aktiviert werden wie in nachfolgender Bildschirmgrafik gezeigt:

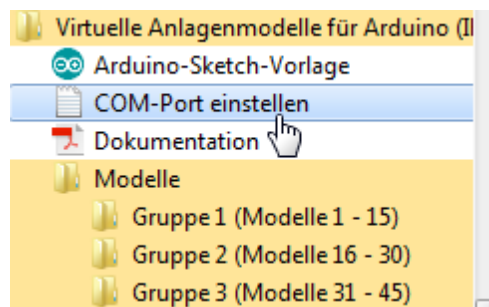


Da bei der easy ein Schreiben in das Prozessabbild der Eingänge nicht möglich ist, werden die Sensorwerte des Anlagenmodells stattdessen in die Merker M100, M101, ... der easy geschrieben; diese müssen dann dementsprechend im Steuerprogramm als Eingänge benutzt werden und stehen somit für Merkerfunktionen nicht zur Verfügung.

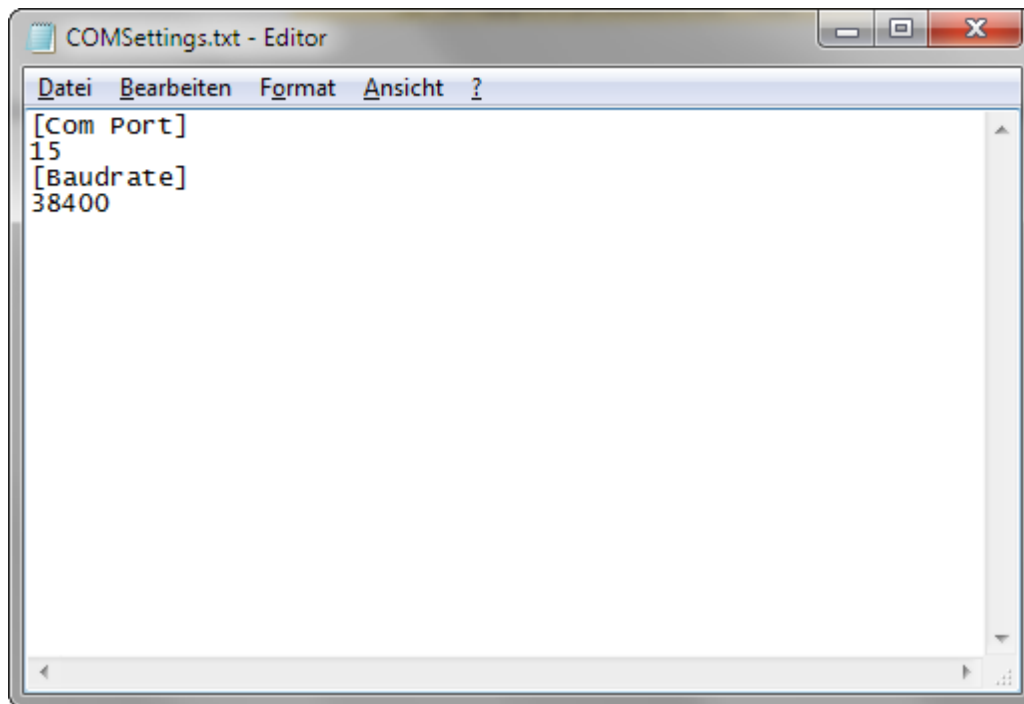
Alle Analogwerte werden innerhalb der Anlagenmodelle wie bei der Siemens LOGO! auf den Bereich 0 ... 1000 normiert, d. h., bei einem Analogsignalbereich von 0 - 10 V entspricht eine Spannung von z. B. 4 V einem Digitalwert von 400.

### 1.13 Modelle mit Arduino- bzw. IOT-2020-Schnittstelle

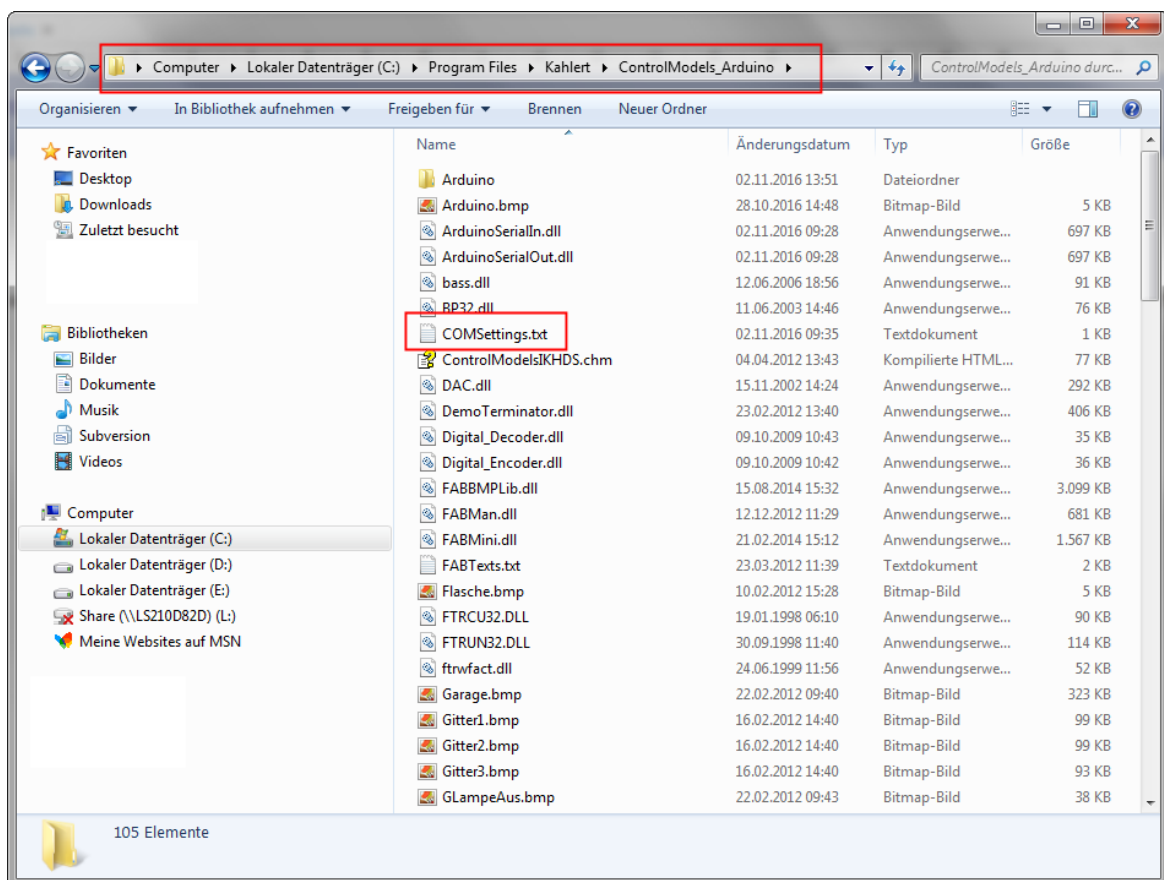
Die Anlagenmodelle für die Arduino-Boards bzw. das IOT-2020-Gateway der Fa. Siemens kommunizieren über dasselbe USB-Kabel mit dem Board, über das das Board auch programmiert wird. Vor der ersten Nutzung der Modelle muss daher der korrekte COM-Port für die Anlagenmodelle konfiguriert werden. Dazu dient der Link *COM-Port einstellen* in der Programmgruppe *Virtuelle Anlagenmodelle für Arduino*:



Anschließend öffnet sich der Windows-Texteditor, über den die Konfigurierungsdatei dann geändert und wieder gespeichert werden kann (ADMIN-Rechte erforderlich!). Tragen Sie den COM-Port, an dem Ihr Arduino betrieben wird (Sie finden diese Angabe z. B. in der Arduino-Entwicklungsumgebung), anstelle des voreingestellten Ports 15 ein:



Überprüfen Sie nach der Modifikation von Einstellungen sicherheitshalber noch einmal, ob die Änderungen tatsächlich vorgenommen wurden; die Konfigurierungsdatei befindet sich standardmäßig im Installationsverzeichnis, welches Sie bei der Installation der Modelle angegeben haben:



Mit den Modellen wird ein Muster-Arduino-Sketch `SerialTemplate.ino` geliefert, der als Vorlage für die eigenen Steuerprogramme genutzt werden sollte. Er lässt sich über den Link [Arduino-Sketch-Vorlage](#) (s. o.) aufrufen:



```

SerialTemplate | Arduino 1.6.12
Datei Bearbeiten Sketch Werkzeuge Hilfe

SerialTemplate $ cmSerial.h

#include <SPI.h>

#include "cmSerial.h"

void setup()
{
  Serial.begin(38400);
}

void loop()
{
  exchangeData(); // Datenaustausch mit Modell

  // Steuerprogramm ab hier!
  // Beispiel: Hebebühne (Modell 21)
  O_K1 = I_S0 && I_S2 && I_S4 && I_F1;
  O_K2 = I_S0 && I_S1 && I_S3 && I_F1;
  O_P1 = I_S0;
}

19 Arduino/Genuino Uno auf COM15

```

Die bei der Initialisierung der seriellen Schnittstelle in `Serial.begin` angegebene Baudrate muss derjenigen entsprechen, die Sie bei der Konfigurierung der Anlagenmodelle (s. o.) angegeben haben. Der Aufruf von `exchangeData` sorgt für den Datenaustausch mit dem Anlagenmodell zu Beginn eines jeden Programmzyklus; die entsprechende Routine befindet sich in der mitgelieferten Header-Datei `cmSerial.h`. Diese enthält auch die Deklaration aller globalen Variablenbezeichnungen für die Sensoren und Aktoren aller Modelle.

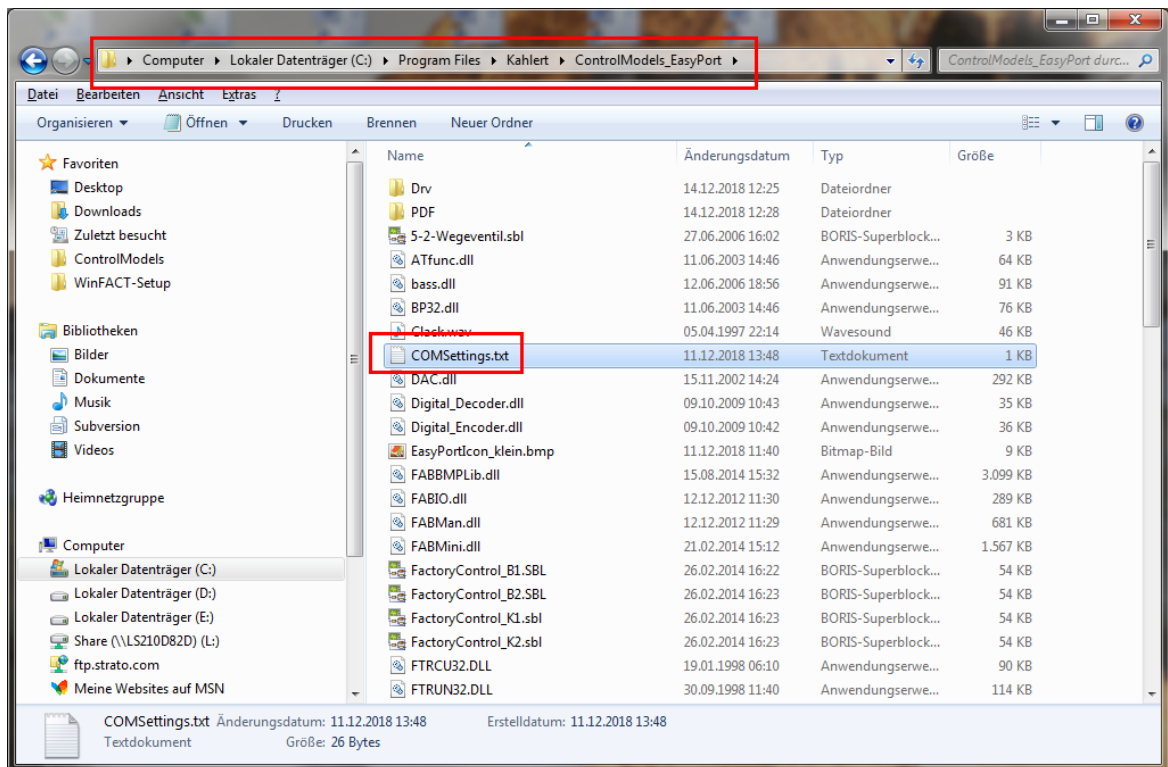
Der Mustersketch enthält als Beispiel das Steuerprogramm für das Anlagenmodell [Hebebühne](#). Wie zu erkennen ist, werden alle Sensoren unter demjenigen Namen angesprochen, unter dem sie in der Sensorliste des Anlagenmodells aufgeführt sind, wobei allerdings jeweils noch die Zeichenfolge 'I\_' vorangestellt werden muss; bei allen Aktoren muss entsprechend die Zeichenfolge 'O\_' vorangestellt werden. Da die maximale Länge von Sensor- bzw. Aktornamen bei den Arduino-Anlagenmodellen drei Zeichen beträgt, weichen bei einigen wenigen Modellen die Namen von den in den Sensor- bzw. Aktorlisten aufgeführten Namen ab, d. h., sie sind gekürzt (z. B. *RES* statt *RESET*). Die Beschriftungen der Sensoren bzw. Aktoren im Anlagenfenster sind aber dementsprechend angepasst, sodass dies keine Probleme bereiten sollte.

Beachten Sie bei der Nutzung der Arduino-Modelle zudem, dass die Arduino-Programmierschnittfläche und die Virtuellen Anlagenmodelle sich dieselbe serielle Schnittstelle teilen und nicht gleichzeitig auf diese zugreifen können! Bevor Sie ein neues Programm auf Ihren Arduino übertragen, muss das Anlagenmodell daher ggfls. zunächst gestoppt werden, ansonsten erhalten Sie beim Versuch, das Programm hochzuladen, eine entsprechende Fehlermeldung.

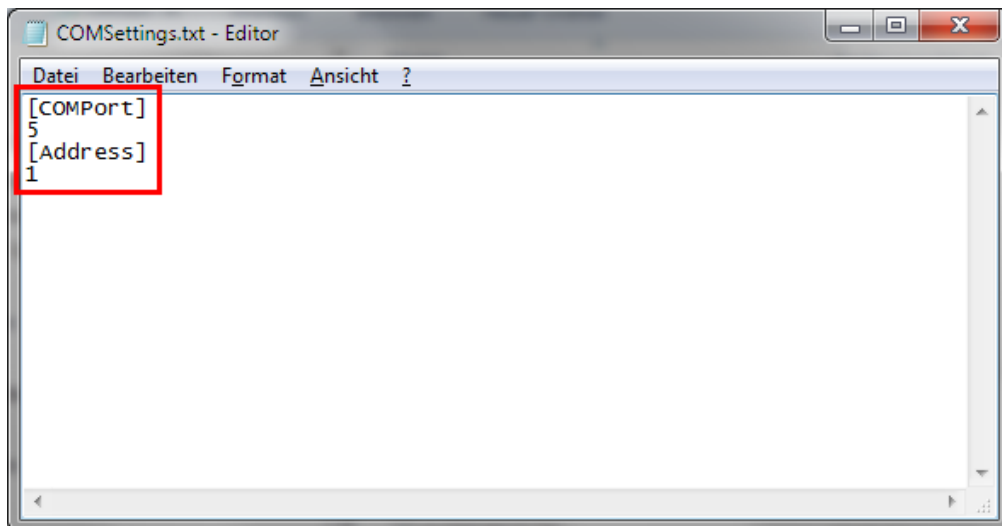
Die Anlagenmodelle mit Arduino-Schnittstelle können ohne Änderung auch mit dem IOT-2020-Gateway der Fa. Siemens genutzt werden. Das Video <http://www.kahlert.com/web/videos/IOT-2020.MP4> erläutert die Vorgehensweise Schritt für Schritt.

## 1.14 Modelle mit FESTO EasyPort-Schnittstelle

Für die Modelle mit FESTO EasyPort-Schnittstelle muss vor der erstmaligen Nutzung der verwendete COM-Port des Interfaces sowie die Interface-Adresse (in der Regel 1) festgelegt werden. Dazu dient die Datei *COMSettings.txt* im Installationsverzeichnis der Modelle:



Die entsprechenden Einstellungen können dann in der zweiten bzw. vierten Zeile der Datei vorgenommen werden:



Nach dem Speichern der Datei können die Modelle dann in Betrieb genommen werden.

## 1.15 Modelle mit Node-RED-Schnittstelle

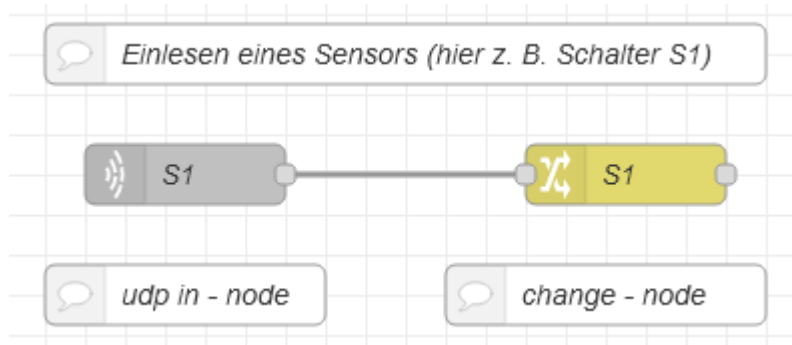
Voraussetzung für die Nutzung der Anlagenmodelle mit Node-RED-Schnittstelle ist eine installierte und gestartete Node-RED-Umgebung. Das entsprechende Installationspaket kann ggfls. unter [www.nodered.org](http://www.nodered.org) heruntergeladen werden.

Der Datenaustausch zwischen den Modellen und dem Node-RED-Flow erfolgt über UDP, wobei die Sensorsignale des Modells ab Port 1600 übertragen werden, die Aktorsignale ab Port 1700. Die zu den jeweiligen Sensoren und Aktoren gehörenden Portnummern sind im Modell neben den Sensoren/Aktoren in blauer (Sensoren) bzw. grüner Farbe (Aktoren) vermerkt.

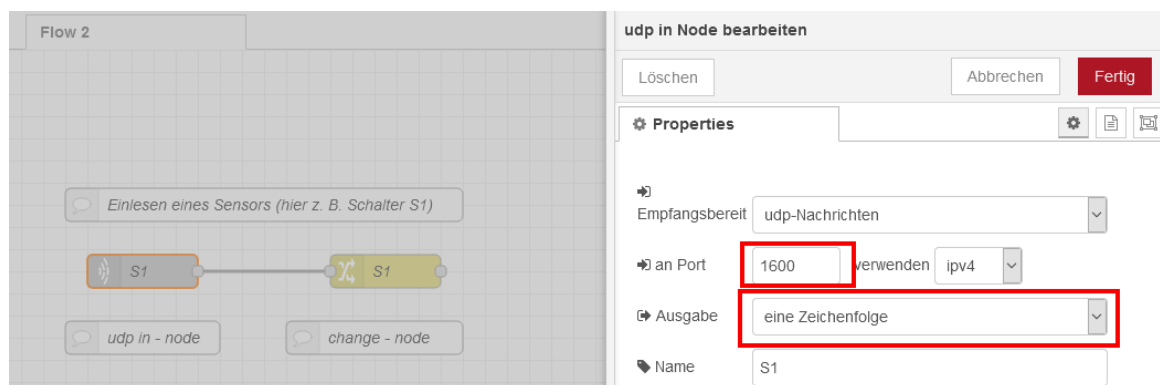
Jeder Sensor des Modells überträgt jeweils beim Starten des Modells sowie bei jeder Änderung des Sensorstatus seinen Wert an den Node-RED-Flow. Binäre Sensoren (z. B. Schalter) senden dabei für den logischen 1-Zustand eine '1', für den logischen 0-Zustand eine '0'. Bei analogen Sensoren ist der Sensorwert auf den Bereich 0 ... 1000 normiert und wird ebenfalls als Zeichenkette übertragen.

Ein binärer Aktor (z. B. ein Schütz) wird durch Senden einer '1' vom Flow gesetzt, durch Senden einer '0' zurückgesetzt. Analoge Aktoren werden durch einen Ganzzahlwert zwischen 0 und 1000 angesteuert.

Nachfolgende Grafik zeigt eine mögliche Schaltung zum Einlesen eines Sensorsignals in einen Node-RED-Flow:



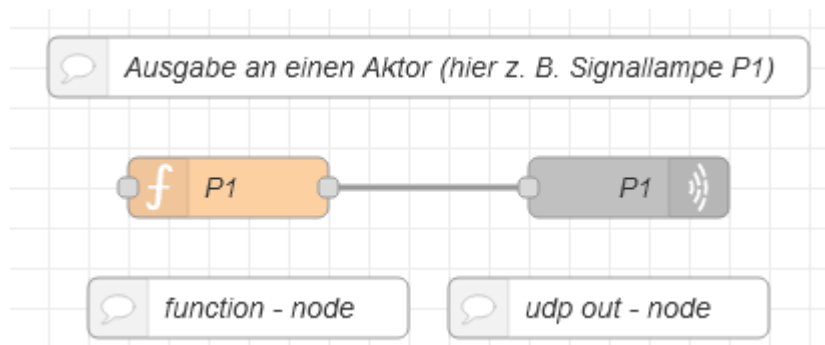
Über den *udp in*-Node (links, grau) wird zunächst das eigentliche Sensorsignal als Zeichenfolge eingelesen. Nachfolgende Grafik zeigt die korrekte Parametrierung des Nodes (hier für Port 1600):



Da die eingelesenen Nachrichten noch über keinerlei *topic* verfügen, empfiehlt es sich in der Regel, dieses *topic* z. B. über einen nachgeschalteten *change*-Node (rechts, gelbgrün) hinzuzufügen. Dies ist insbesondere wichtig, wenn im nachfolgenden Teil des Flows dann mit logischen Verknüpfungen (z. B. UND- oder ODER-Nodes) bearbeitet werden soll. Als *topic* kann z. B. die Bezeichnung des Sensors gewählt werden. Nachfolgende Grafik zeigt, wie der *change*-Node zu parametrieren ist:

The screenshot shows a Node-RED flow named 'Flow 2' with three nodes: 'udp in - node', 'change - node', and 'udp out - node'. The 'change - node' is connected to the 'udp in - node'. The 'udp out - node' is connected to the 'change - node'. The 'change Node bearbeiten' panel is open, showing the 'Regeln' section with a rule set to 'Festlegen' for 'msg. topic' from 'S1' to 'S1'.

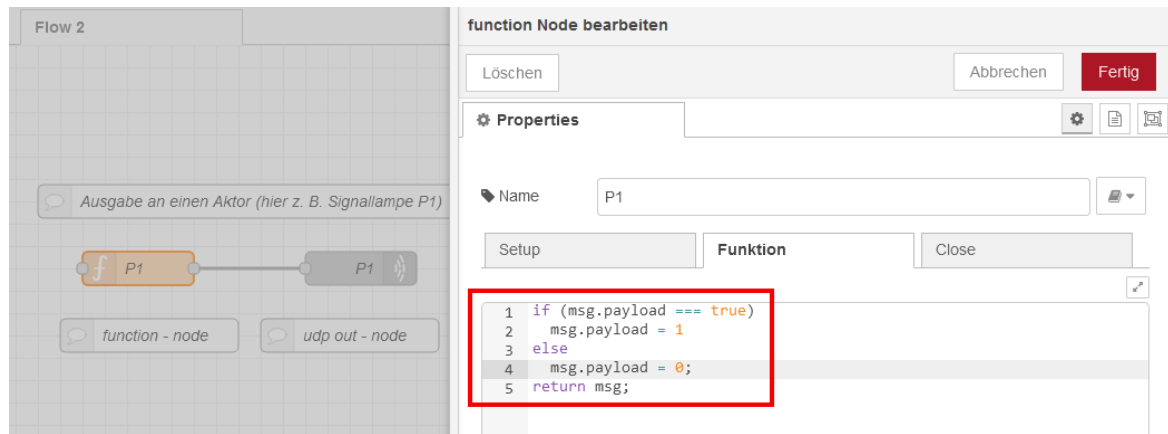
Eine mögliche Schaltung zur Ausgabe einer Nachricht aus dem Flow an einen Aktor (hier den Aktor P1) zeigt nachfolgende Grafik:



Die eigentliche Ausgabe erfolgt über einen *udp out*-Node (rechts, grau). Nachfolgende Grafik zeigt, wie dieser Block (hier für Port 1700) zu konfigurieren ist:

The screenshot shows a Node-RED flow named 'Flow 2' with three nodes: 'function - node', 'udp out - node', and an actor P1. The 'function - node' is connected to the 'udp out - node'. The 'udp out - node' is connected to the actor P1. The 'udp out Node bearbeiten' panel is open, showing the 'Schicken Sie eine' section with 'udp-Nachricht' selected and 'an Port 1700' set. The 'Adresse' field is set to '127.0.0.1'.

Liegt das vom Flow auszugebende Signal als boolesche Variable vor, kann z. B. ein function-Node (links, orange) benutzt werden, um eine Umwandlung der booleschen Variablen in eine 0 bzw. 1 zu durchzuführen. Nachfolgende Grafik zeigt ein dazu geeignetes Skript:



Bei Analogwerten kann entsprechend verfahren werden.

Mit den Modellen wird eine Reihe von Musterlösungen (JSON-Dateien) geliefert, die eine Vielzahl weiterer Hinweise zur Realisierung von Flows geben.

## 1.16 Erstellen eigener Modelle

Zum Erstellen eigener Modelle bzw. Modifikation vorhandener Modelle sind neben den Modellpaketen selbst folgende Softwarekomponenten erforderlich:

- eine Entwicklerversion (Vollversion) von WinFACT 6 zur Bearbeitung der Modelle selbst (BORIS-Dateien)
- eine Runtime-Lizenz von BORIS zum Starten der Modelle auf dem Zielrechner
- eine Entwicklerlizenz des WinFACT-Add-Ons *Flexible Animation Builders FAB* zur Bearbeitung der Modell-Oberfläche (Bedien- und Visualisierungsfenster)

Diese Komponenten bieten wir (zusammen mit einer Kurzanleitung zur Modellerstellung) als preisgünstiges Komplettpaket an - fragen Sie bei Interesse einfach nach!

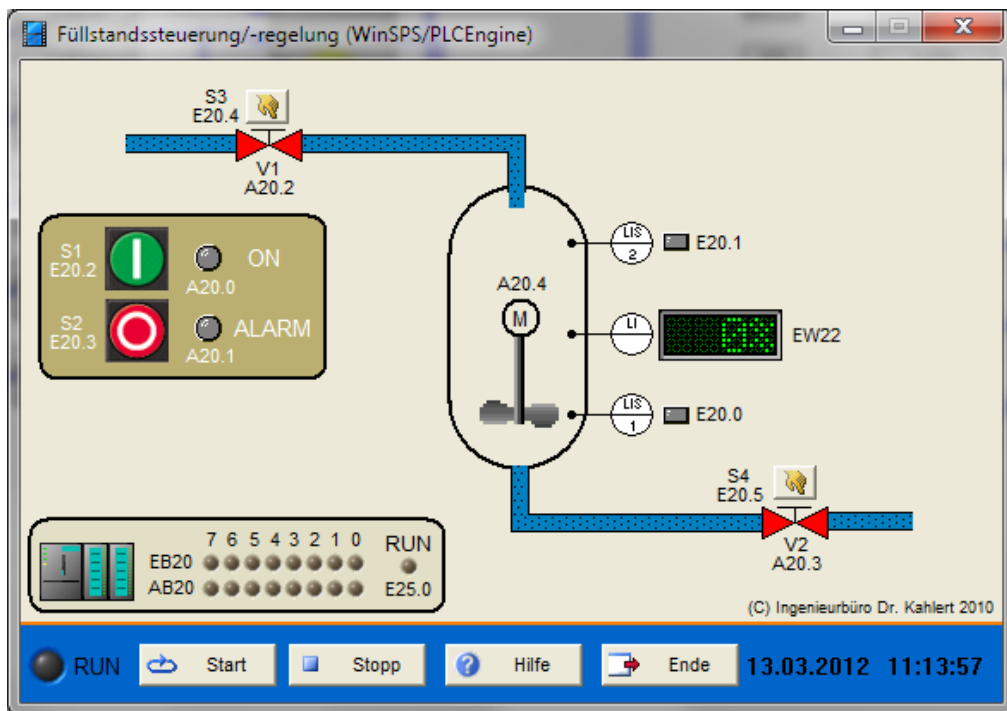
## 2 Modelle

### 2.1 Allgemeine Hinweise zur Nutzung der Anlagenmodelle

Jedes Anlagenmodell besteht intern aus einer BORIS-Struktur, die mittels des Flexible Animation Builders eine grafische Visualisierung des realen Modells vornimmt. In der Visualisierung existieren verschiedene Elemente, die zur Bedienung der Anlage und zur Steuerung der Simulationsumgebung dienen.

Die Elemente zur Steuerung der Simulationsumgebung befinden sich dabei immer am unteren Rand des Visualisierungsfensters mit blauem Hintergrund. Enthalten sind hier von links nach rechts :

- Eine LED-Anzeige, die blinkt, wenn die Simulation aktiv ist,
- eine Schaltfläche zum Starten der Simulation,
- eine Schaltfläche zum Stoppen der Simulation,
- eine Schaltfläche zur Beschreibung bzw. Hilfe des Modells,
- eine Schaltfläche zum Verlassen der Simulationsumgebung und
- eine Datums- und Uhrzeitanzeige.



Die Bedienelemente des Modells werden direkt in diesem Fenster mit Hilfe der Maus betätigt. Anzeigeelemente werden automatisch durch die Simulation gesetzt.

Die Modelle enthalten im Visualisierungsfenster benannte Sensoren und Aktoren. Diese Namen sind so genannten OPC-Items bzw. SPS-Adressen zugeordnet. Die Bezeichnung der OPC-Items entspricht wiederum exakt den Bezeichnern der Ein- und Ausgangsvariablen der Soft-SPS.

Bei den Modellen mit SPS-Ankopplung sind innerhalb des Visualisierungsfensters alle relevanten Ein- und Ausgänge zusammen mit ihren Absolutadressen neben einer stilisierten SPS als LED-Zeilen dargestellt, sodass sich ihr aktueller Zustands auf einen Blick erfassen lässt. Das Eingangsbit E25.0 ist bei einigen der Modelle als *Running Bit* ausgelegt, d. h. es nimmt 1-Zustand an, solange die Simulation läuft und 0-Zustand, wenn die Simulation steht. Dieses Bit kann aus daher innerhalb des SPS-Programms z. B. benutzt werden, um beim Starten der Simulation eine Schrittkette zu initialisieren.

## 2.2 Hinweise zu den Modellbeschreibungen

Die nachfolgenden Modellbeschreibungen enthalten unter dem Punkt *Funktionsbeschreibung* jeweils eine typische Aufgabenstellung für die Programmierung. Diese kann natürlich bei Bedarf abgewandelt werden, um den Schwierigkeitsgrad herauf- oder herabzusetzen. Unter dem Punkt *Ein-/Ausgangsbelegung* finden Sie jeweils die den einzelnen Sensoren bzw. Aktoren zugeordneten Adressen bzw. Symbolbezeichner, in der Regel bezogen auf die S7-Version der Modelle. Für andere Zielplattformen (z. B. LOGO!) können sich andere Adressen ergeben, die dann jeweils im Modellfenster neben bzw. unter den Symbolbezeichnern angegeben sind. Sofern bei Schaltern bzw. Tastern nicht explizit angegeben, handelt es sich grundsätzlich um *Schließer*. In einigen Beispielen sind AUS- bzw. NOT-AUS-Taster entgegen den üblichen Konventionen nicht als Öffner, sondern als Schließer ausgeführt, um die Erstellung des Steuerprogramms insbesondere für Einsteiger zu vereinfachen. Die für die Realisierung der Funktionsbeschreibung erforderlichen SPS-Bausteine sind unter dem Punkt *Benötigte Bausteine* aufgeführt.

Beachten Sie bitte, dass je nach erworbener Version der Anlagenmodelle u. U. nicht alle der beschriebenen Modelle verfügbar sind! Ebenso ist es möglich, dass ein Teil der Modelle nur mit eingeschränkter Funktionsfähigkeit vorhanden ist.

## 2.3 Modellübersicht

Zur einfachen Auswahl geeigneter Modelle sind diese gemäß dem Schwierigkeitsgrad der zugehörigen Automatisierungsaufgabe in fünf Gruppen aufgeteilt:

### Gruppe 1 - Modelle für Einsteiger

Diese Gruppe umfasst Modelle, die sich bereits von Einsteigern in die SPS-Programmierung bearbeiten lassen. Zur Programmierung sind dabei ausschließlich logische Grundgatter sowie Speicherbausteine (Flip-Flops) erforderlich. Das SPS-Programm besteht dabei in der Regel nur aus einigen wenigen Netzwerken bzw. Anweisungen.

### Gruppe 2 - Modelle für Fortgeschrittene

In dieser Gruppe finden Sie Modelle, die bereits erste Erfahrungen in der SPS-Programmierung voraussetzen. Zur Programmierung sind dabei neben logischen Grundgattern und Flip-Flops auch Timer und/oder Zählerbausteine erforderlich. Das SPS-Programm lässt sich dabei in vielen Fällen in Form einer Ablaufsteuerung (Schritt看ette) realisieren.

### Gruppe 3 - Modelle für Experten

Diese Gruppe enthält Modelle für SPS-Programmierer, die bereits über intensive Kenntnisse verfügen. Dazu zählen beispielsweise Aufgabenstellungen mit Analogwertverarbeitung oder Ablaufsteuerungen mit mehreren Betriebsarten.

### Gruppe 4 - Modelle der IKHDS Edition

Für die neue Baureihe 0BA7 der weltweit meistverkauften Micro-SPS Siemens LOGO! mit Ethernet-Anschluss sowie für die Kompakt-SPS Simatic S7-1200 wurde in Zusammenarbeit mit der Firma [IKH Didactic Systems](#) ein Satz von zurzeit 37 steuerungstechnischen Simulationsmodellen entwickelt, der optimal auf die Fähigkeiten dieser SPSen abgestimmt ist. Zum Lieferumfang dieser speziellen Edition gehört eine entsprechende Teachware, die schrittweise in die Programmierung der entsprechenden SPS einführt.

### Gruppe 5 - Modelle der fischertechnik Edition

Diese Gruppe enthält eine Reihe von detailgetreuen Nachbauten kommerziell erhältlicher Hardware-Übungsmodelle der Firma fischertechnik.

### Gruppe 6 - Modelle der EUROPA Edition

Eine detaillierte Beschreibung aller Modelle dieser Gruppe finden Sie im Buch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken) aus dem Verlag EUROPA-Lehrmittel.

Häufig lassen sich aber auch aus den komplexeren Modellen einfachere Programmieraufgaben ableiten, indem nur ein Teilaspekt des Modells (z. B. der Handbetrieb) oder nur eine eingeschränkte Anzahl an Sensoren oder Aktoren betrachtet wird. Der Phantasie des Anwenders sind dabei keine Grenzen gesetzt! Nachfolgende Tabellen geben einen Überblick über die einzelnen Modelle. In der Spalte *Anzahl I/Os* bezieht sich die Anzahl der Ein- bzw. Ausgänge jeweils auf die angeschlossene SPS. Sind Bausteine in Klammern gesetzt (X), so sind diese für eine vereinfachte Aufgabenstellung nicht unbedingt erforderlich.

### Gruppe 1 - Modelle für Einsteiger

Modellbezeichnung	Benötigte Bausteine					Anzahl I/Os
	Logische Grundgatter	Flip-Flops	Timer	Zähler	Analog / Regelung	
<a href="#">Spielwiese</a>	(X)	(X)	(X)	(X)		nach Bedarf
<a href="#">Generatorüberwachung</a>	X					4 / 1
<a href="#">Mehrfachschaltstellen</a>	X					4 / 1
<a href="#">Motorgruppenüberwachung</a>	X		(X)			7 / 2
<a href="#">Lüftungsüberwachung</a>	X					4 / 3
<a href="#">Füllstandssteuerung/-regelung</a>	X	X			(X)	7 / 5
<a href="#">Mischanlage</a>	X	X				2 / 4
<a href="#">Temperatursteuerung/-regelung</a>	X	X			(X)	10 / 6
<a href="#">Einfache Sortieranlage</a>	X	X				3 / 1
<a href="#">Sortieranlage</a>	X	X				4 / 2
<a href="#">Einfache Bohrvorrichtung</a>	X	X				6 / 5
<a href="#">Siloentleerung</a>	X					4 / 3
<a href="#">Förderanlage I (Bandsteuerung)</a>	X	X				7 / 3
<a href="#">Komfortable Treppenhausbeleuchtung</a>	X	X	(X)			11 / 3
<a href="#">Schwesternrufanlage</a>	X	X				7 / 7
<a href="#">Siebensegmentanzeige</a>	X					4 / 7
<a href="#">Schiebetür</a>	X	X	X			5 / 2



<a href="#">1 aus 4-Decoder</a>	X					3 / 4
<a href="#">Pumpensteuerung 2 aus 3</a>	X					6 / 7
<a href="#">Sitzheizung</a>	X	X				6 / 3

## Gruppe 2 - Modelle für Fortgeschrittene

Modellbezeichnung	Benötigte Bausteine					Anzahl I/Os
	Logische Grundgatter	Flip-Flops	Timer	Zähler	Analog / Regelung	
<a href="#">Zweitanksystem</a>	X	X	X			7 / 4
<a href="#">Stückgutzühlung</a>	X		X	X		2 / 2
<a href="#">Kreiselpumpe</a>	X	X	X			3 / 2
<a href="#">Zweihandverriegelung</a>	X		X			2 / 1
<a href="#">Blindleistungskompensation</a>	X	X				2 / 4
<a href="#">Motorsteuerung</a>	X	X	X			10 / 10
<a href="#">Palettierungsanlage</a>	X	X	X	X		6 / 5
<a href="#">Türschleuse</a>	X	X	X			10 / 6
<a href="#">Stempeleinrichtung</a>	X	X				10 / 5
<a href="#">Poliermaschine</a>	X	X				8 / 5
<a href="#">Verpackungsrollenbahn</a>	X	X				6 / 4
<a href="#">Klebedüse</a>	X	X	X			2 / 1
<a href="#">Verkehrslauflicht</a>	X	X	X			4 / 6
<a href="#">Baustellenampel</a>	X	X	X			5 / 14
<a href="#">Raumtemperaturregelung</a>	X	X			X	2 / 2
<a href="#">Schiebetorsteuerung</a>	X	X	X			6 / 5
<a href="#">Dreifach-Torsteuerung</a>	X	X	X			16 / 9
<a href="#">Garagentorsteuerung</a>	X	X	X			5 / 3
<a href="#">Dreifachfüllstandssteuerung/-regelung</a>	X	X			(X)	17 / 11
<a href="#">Pumpensteuerung</a>	X	X	X			5 / 2

<a href="#">Mischbehälter</a>	X	X	X		(X)	9 / 8
<a href="#">Drehrichtungserkennung</a>	X	X				3 / 2
<a href="#">Parkdeck</a>	X	X		X		3 / 5
<a href="#">Absauganlage</a>	X	X	X			6 / 5
<a href="#">Rolltreppe</a>	X	X	X			6 / 3
<a href="#">Speiseaufzug</a>	X	X				13 / 10
<a href="#">Fußgängerampel</a>	X	X	X			3 / 10
<a href="#">Einarmiger Bandit</a>	X	X	X	X		7 / 4
<a href="#">Tauchbad</a>	X	X	X	X		9 / 5
<a href="#">Waggonbeladung</a>	X	X	X			8 / 3
<a href="#">Jalousiesteuerung</a>	X	X				11 / 4
<a href="#">Förderanlage II (Bandsteuerung)</a>	X	X	X			8 / 5
<a href="#">Förderanlage III (Waggonsteuerung)</a>	X	X	X			3 / 2
<a href="#">Farbrührwerk</a>	X	X	X			7 / 5
<a href="#">Reaktionstest</a>	X	X	X			4 / 2
<a href="#">Biegevorrichtung</a>	X	X				8 / 6
<a href="#">Fallmagazin</a>	X	X		X		5 / 1
<a href="#">Hebevorrichtung</a>	X	X				6 / 2
<a href="#">Bohrvorrichtung</a>	X	X				6 / 5
<a href="#">Silo</a>	X	X	X			11 / 3
<a href="#">Reaktionsgefäß</a>	X	X	X			4 / 7
<a href="#">Niveausteuerung</a>	X	X			X	4 / 3
<a href="#">Positionierung</a>	X	X			X	3 / 6
<a href="#">Abfüllanlage I</a>	X	X	X			3 / 4
<a href="#">Nassmüllanlage</a>	X	X	X			9 / 8
<a href="#">Kaffeeautomat</a>	X	X	X			6 / 8
<a href="#">Waschmaschine</a>	X	X	X	X		3 / 7

<a href="#">Motorsimulation</a>	X	X	X			4 / 6
<a href="#">Wickelmaschine</a>	X	X		X		3 / 3
<a href="#">Stationswahl für 4 Stationen</a>	X	X				3 / 4
<a href="#">Paketförderanlage</a>	X	X				4 / 3
<a href="#">Roulette</a>	X	X	X	X		1 / 8
<a href="#">Personenförderband (Zauberteppich)</a>	X	X	X			6 / 4
<a href="#">Reinigungskammer</a>	X	X	X			5 / 4
<a href="#">Hebebühne</a>	X					6 / 3
<a href="#">Rundtakteinheit</a>	X	X	X			1 / 5
<a href="#">Mischtrommel</a>	X	X	X			5 / 7
<a href="#">Rührwerk</a>	X	X	X			8 / 3
<a href="#">Sandstrahlkammer</a>	X	X	X			6 / 6
<a href="#">Farbmischanlage</a>	X	X	X			7 / 11
<a href="#">Kransteuerung</a>	X	X	X			9 / 7
<a href="#">Motor-Rampensteuerung</a>	X	X	X		X	3 / 5
<a href="#">Tenderboot</a>	X	X				8 / 6
<a href="#">Tablettenabfüllanlage</a>	X	X	X	X		6 / 5
<a href="#">Milchtanksteuerung</a>	X	X	X	X		6 / 4
<a href="#">LKW-Beladung</a>	X	X	X	X		12 / 9
<a href="#">Mischtank</a>	X	X	X			9 / 9
<a href="#">Pumpenüberwachung</a>	X		X			4 / 1
<a href="#">Pegelüberwachung</a>	X			X		3 / 2
<a href="#">Pufferspeicher</a>	X	X	X	X		4 / 3
<a href="#">Fülltrichter</a>	X	X	X			10 / 5
<a href="#">Gärtnerei</a>	X	X			X	21 / 16
<a href="#">Kinderkarussell</a>	X	X		X	(X)	5 / 1
<a href="#">Heizlüfter</a>	X	X				4 / 5
<a href="#">Totmannschaltung</a>	X	X	X			3 / 3

<a href="#">Laufband in Ausstellung</a>	X	X	X			6 / 3
<a href="#">Nikolauspuppe</a>	X	X				3 / 2
<a href="#">Dahlander-Schaltung</a>	X	X				5 / 6
<a href="#">Holzbearbeitungsmaschine</a>	X	X		X	(X)	7 / 4
<a href="#">Flaschenabfüllanlage</a>	X	X		X		6 / 4
<a href="#">Labyrinth</a>	X			X		3 / 2
<a href="#">Drehrichtungsumkehr mit Bremsung</a>	X	X			(X)	5 / 3
<a href="#">Nachtclub</a>	X	X	X			1 / 4
<a href="#">Biosauna</a>	X	X	X			2 / 4
<a href="#">Sturmabschaltung Windkraftanlage</a>	X	X	X	X		1 / 1
<a href="#">Portalkran</a>	X	X	X			14 / 7
<a href="#">Bergbahn</a>	X	X	X	X		8 / 6
<a href="#">Stereo Recorder</a>	X		X		X	3 / 3
<a href="#">Drehbühne</a>	X	X				8 / 5
<a href="#">Bühnenaufzug</a>	X	X				11 / 8
<a href="#">Saunasteuerung</a>	X				X	4 / 6
<a href="#">Traföüberwachung</a>	X	X	X		X	3 / 4
<a href="#">Lötstation</a>	X	X	X			1 / 3
<a href="#">Schmiermittelpumpe</a>	X	X	X			4 / 3

### Gruppe 3 - Modelle für Experten

Modellbezeichnung	Benötigte Bausteine					Anzahl I/Os
	Logische Grundgatter	Flip-Flops	Timer	Zähler	Analog / Regelung	
<a href="#">Elektrische Fensterheber</a>	X	X				25 / 8
<a href="#">Hochregallager</a>	X	X		X		24 / 42
<a href="#">Personenaufzug</a>	X	X	X			27 / 23
<a href="#">Ampelsteuerung</a>	X	X	X			5 / 12

<a href="#">Spindelantrieb</a>	X	X	X	X		10 / 8
<a href="#">Bohrvorrichtung mit mehreren Betriebsarten</a>	X	X				12 / 10
<a href="#">Kühlhaus</a>	X	X	X			24 / 15
<a href="#">PIN-Eingabe</a>	X	X	X	X		12 / 2
<a href="#">Höhenmessung</a>	X	X	X		X	4 / 5
<a href="#">Komplexe Sortieranlage</a>	X	X	X			16 / 9
<a href="#">Autowaschanlage</a>	X	X	X			11 / 15
<a href="#">Komplexe Ampelsteuerung</a>	X	X	X			13 / 47
<a href="#">Abfüllanlage II</a>	X	X	X			12 / 11
<a href="#">Presse</a>	X	X	X	X		13 / 11
<a href="#">Fabrikanlage</a>	X	X	X	X		26 / 30
<a href="#">Smart Warehouse</a>	X	X	X	X		39 / 8
<a href="#">Futtermischanlage</a>	X	X	X			18 / 24

**Gruppe 4 - Modelle der IKHDS Edition**

Modellbezeichnung	Benötigte Bausteine					Anzahl I/Os
	Logische Grundgatter	Flip-Flops	Timer	Zähler	Analog / Regelung	
<a href="#">UND-Funktion (Modell 1)</a>	X					4 / 2
<a href="#">ODER-Funktion (Modell 2)</a>	X					4 / 2
<a href="#">NOT-Funktion (Modell 3)</a>	X					2 / 2
<a href="#">NAND-Funktion (Modell 4)</a>	X					4 / 2
<a href="#">NOR-Funktion (Modell 5)</a>	X					4 / 2
<a href="#">XOR-Funktion (Modell 6)</a>	X					4 / 2
<a href="#">Gemischte Schaltung: UND vor ODER (Modell 7)</a>	X					4 / 1
<a href="#">Wechselschaltung (Modell 8)</a>	X					2 / 1
<a href="#">Kreuzschaltung (Modell 9)</a>	X					3 / 1
<a href="#">Stromstoßrelais (Modell 10)</a>	X	X				2 / 2

<a href="#">Treppenlichtschalter mit IEC-Timer (Modell 11)</a>	X		X			2 / 2
<a href="#">Auswahlschaltung: 1 aus 3 (Modell 14)</a>	X					3 / 1
<a href="#">Auswahlschaltung: 2 aus 3 (Modell 15)</a>	X					3 / 1
<a href="#">Stromstoßschaltung mit Schütz (Modell 16)</a>	X	X				1 / 1
<a href="#">Garagenbeleuchtung (Modell 17)</a>	X		X			1 / 1
<a href="#">Mischanlage (Modell 18)</a>	X	X				3 / 2
<a href="#">Zahnrad schmierung (Modell 19)</a>	X	X	X			2 / 2
<a href="#">Presse (Modell 20)</a>	X	X	X			6 / 1
<a href="#">Hebebühne (Modell 21)</a>	X	X				6 / 3
<a href="#">Automatische Stern-Dreieck-Schaltung (Mod. 22)</a>	X	X	X			2 / 3
<a href="#">Lauflicht (Modell 23)</a>	X	X	X	X		2 / 4
<a href="#">Zählen von Flaschen (Modell 24)</a>	X	X		X		3 / 2
<a href="#">Windrad (Modell 25)</a>	X					1 / 3
<a href="#">Stellplatzüberwachung einer Tiefgarage (Mod. 27)</a>	X	X				2 / 2
<a href="#">Überwachung eines Personalausganges (M. 28)</a>	X	X	X			2 / 2
<a href="#">Überwachung eines Schiffes (Modell 29)</a>	X					8 / 3
<a href="#">Heizkesselerwärmung mit Sonnenkollektor (Modell 30)</a>	X				X	2 / 1
<a href="#">Temperaturüberwachung eines Kessels (M. 31)</a>	X				X	1 / 3
<a href="#">Temperaturanzeige mit Leuchtmeldern (Mod. 32)</a>	X				X	1 / 4
<a href="#">Rolltor (Modell 33)</a>	X	X	X			8 / 3
<a href="#">Tipp-Dauerbetrieb eines Motors (Modell 35)</a>	X	X				4 / 1

<a href="#">Wendeschutzschaltung mit direkter Umschaltung (Modell 37)</a>	X	X				4 / 2
<a href="#">Wendeschutzschaltung mit Umschaltung über Aus (Modell 38)</a>	X	X				4 / 2
<a href="#">Drehrichtungserkennung einer langsam laufenden Welle (Modell 39)</a>	X	X				4 / 4
<a href="#">Ampelanlage (Modell 41)</a>	X		X	X		3 / 5
<a href="#">Solarmodell 1-achsig (Modell 42)</a>	X	X			X	2 / 2
<a href="#">Würfel (Modell 43)</a>	X			X		1 / 7

**Gruppe 5 - Modelle der fischertechnik Edition**

Modellbezeichnung	Benötigte Bausteine					Anzahl I/Os
	Logische Grundgatter	Flip-Flops	Timer	Zähler	Analog / Regelung	
<a href="#">Transportband</a>	X	X	(X)			3 / 2
<a href="#">Zweifach-Transportband</a>	X	X	(X)			6 / 4
<a href="#">Stanzmaschine</a>	X	X	(X)			4 / 4
<a href="#">Parkhaus-Schranke</a>	X	X	(X)	(X)		4 / 4
<a href="#">Banktür</a>	X	X	(X)	(X)		4 / 3
<a href="#">Taktstraße mit zwei Bearbeitungsmaschinen</a>	X	X	X	(X)		9 / 10

**Gruppe 6 - Modelle der EUROPA Edition**

Modellbezeichnung	Benötigte Bausteine					Anzahl I/Os
	Logische Grundgatter	Flip-Flops	Timer	Zähler	Analog / Regelung	
Rauchmeldeanlage	X	X				4 / 3
Alarmanlage	X	X				8 / 3
Förderbandanlage	X	X				4 / 4

Förderbandanlage (Folgeschaltung)	X	X				7 / 4
Toranlage	X	X	X			6 / 3
Sortieranlage	X	X				7 / 6
Zeitgesteuerte Toranlage	X	X	X			6 / 3
Zeitgesteuerte Förderbandanlage	X	X	X			3 / 4
Wortverarbeitung	X	X	X			3 / 2
Parkplatzampel	X	X		X		5 / 5
Stanze	X	X	X	X		11 / 6
Motorsteuerung mit bibliotheksfähigen Bausteinen	X	X				16 / 8
Bohranlage	X	X	X			8 / 7
Ampelsteuerung	X	X	X			4 / 12
Verpackungsanlage	X	X	X	X		12 / 9
Umwandlungsfunktionen						2 / 4
Mathematische Operationen						2 / 4
Temperaturanzeige					X	1 / 1
Temperaturüberwachung	X				X	2 / 2
Pegelmessung an einem Wasserwerk 1	X	X	X		X	2 / 3
Pegelmessung an einem Wasserwerk 2	X	X	X		X	4 / 6
Lackierstraße	X	X	X			26 / 11
Leuchtreklame	X	X	X			1 / 5
Schwimmbad	X	X	X			1 / 5
Pneumatische Abfülleinrichtung	X	X	X			5 / 3
Industrieofen	X	X	X			1 / 2
Automatische Stern-Dreieck- Schaltung	X	X	X			3 / 3



## 2.4 Musterlösungen

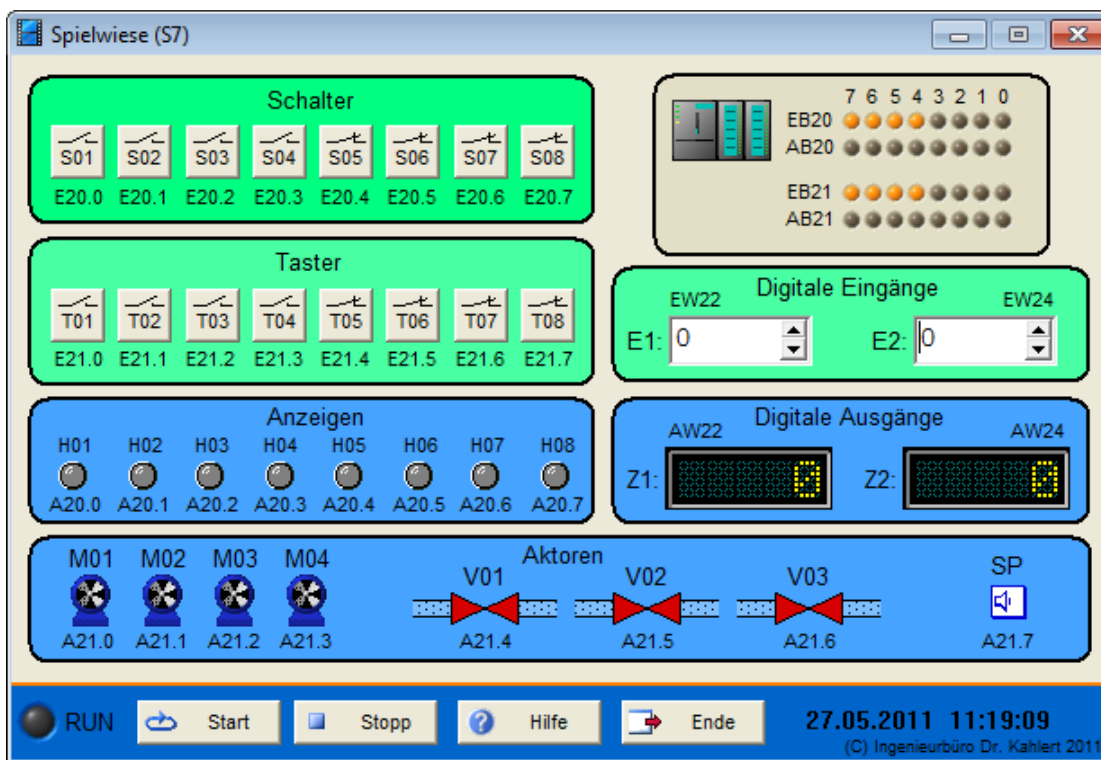
Zu einigen der Modelle sind Musterlösungen (in der Regel in FUP oder AWL) verfügbar, die beim Erwerb der Modelle mitgeliefert werden. Diese Musterlösungen werden bei der Installation der Modelle jedoch **nicht** mitinstalliert, sondern stehen in gedruckter Form bzw. als separate Dateien zur Verfügung.

## 2.5 Gruppe 1 - Modelle für Einsteiger

### 2.5.1 Spielwiese

#### Funktionsbeschreibung

Dieses Modell stellt ein freies Experimentierfeld ("Spielwiese") dar, das eine Vielzahl unterschiedlicher binärer und digitaler I/Os enthält. Diese können in beliebiger Weise für die unterschiedlichsten Aufgabenstellungen herangezogen werden.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S01	E20.0	I_S01	Schalter (Schließer)
2	S02	E20.1	I_S02	Schalter (Schließer)
3	S03	E20.2	I_S03	Schalter (Schließer)
4	S04	E20.3	I_S04	Schalter (Schließer)
5	S05	E20.4	I_S05	Schalter (Öffner)
6	S06	E20.5	I_S06	Schalter (Öffner)
7	S07	E20.6	I_S07	Schalter (Öffner)
8	S08	E20.7	I_S08	Schalter (Öffner)

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
9	T01	E21.0	I_T01	Taster (Schließer)
10	T02	E21.1	I_T02	Taster (Schließer)
11	T03	E21.2	I_T03	Taster (Schließer)
12	T04	E21.3	I_T04	Taster (Schließer)
13	T05	E21.4	I_T05	Taster (Öffner)
14	T06	E21.5	I_T06	Taster (Öffner)
15	T07	E21.6	I_T07	Taster (Öffner)
16	T08	E21.7	I_T08	Taster (Öffner)
17	E1	EW22	I_E1	Digitaler Eingabewert (0 ... 65535)
18	E2	EW24	I_E2	Digitaler Eingabewert (0 ... 65535)

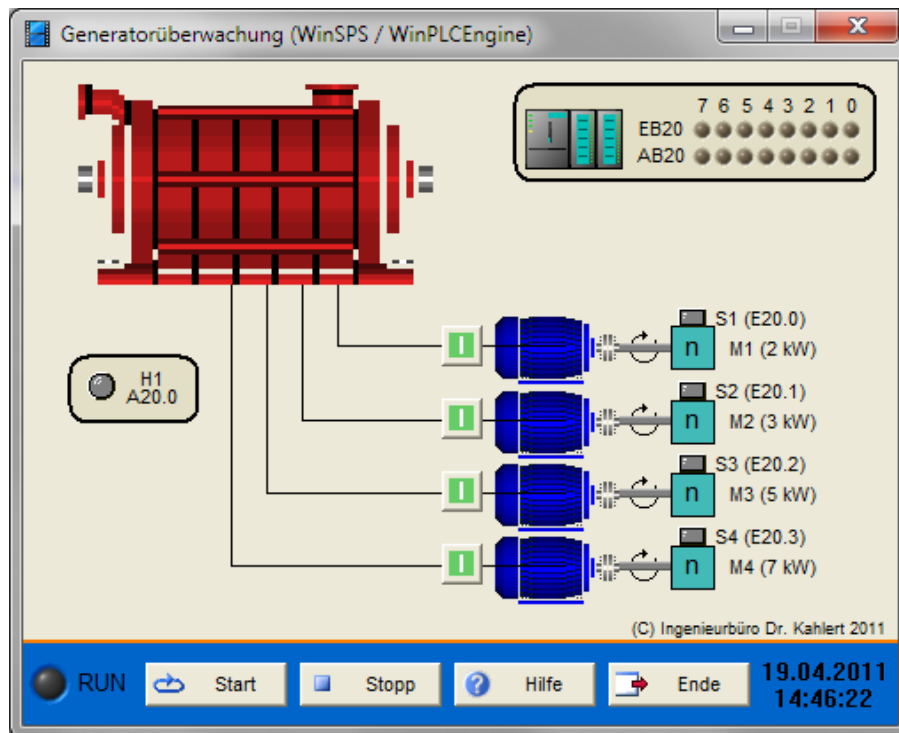
Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H01	A20.0	O_H01	Anzeigelampe (rot)
2	H02	A20.1	O_H02	Anzeigelampe (rot)
3	H03	A20.2	O_H03	Anzeigelampe (rot)
4	H04	A20.3	O_H04	Anzeigelampe (rot)
5	H05	A20.4	O_H05	Anzeigelampe (gelb)
6	H06	A20.5	O_H06	Anzeigelampe (gelb)
7	H07	A20.6	O_H07	Anzeigelampe (grün)
8	H08	A20.7	O_H08	Anzeigelampe (grün)
9	M01	A21.0	O_M01	Motor
10	M02	A21.1	O_M02	Motor
11	M03	A21.2	O_M03	Motor
12	M04	A21.3	O_M04	Motor
13	V01	A21.4	O_V01	Ventil
14	V02	A21.5	O_V02	Ventil
15	V03	A21.6	O_V03	Ventil
16	SP	A21.7	O_SP	Lautsprecher
17	Z1	AW22	O_Z1	Digitaler Ausgabewert (0 ... 65535)
18	Z2	AW24	O_Z2	Digitaler Ausgabewert (0 ... 65535)

Datei: Playground\_xyz.bsy

## 2.5.2 Generatorüberwachung

### Funktionsbeschreibung

Ein Generator ist mit maximal 10 kW belastbar. An den Generator können vier Motoren mit den Leistungen 2 kW, 3 kW, 5 kW und 7 kW angeschlossen werden. Das Laufen der Motoren wird mit Drehzahlwächtern überwacht. Für alle zulässigen Kombinationen ist die Meldeleuchte H1 einzuschalten.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Drehzahlwächter Motor M1 (S1 = 1: Motor läuft)
2	S2	E20.1	I_S2	Drehzahlwächter Motor M2 (S2 = 1: Motor läuft)
3	S3	E20.2	I_S3	Drehzahlwächter Motor M3 (S3 = 1: Motor läuft)
4	S4	E20.3	I_S4	Drehzahlwächter Motor M4 (S4 = 1: Motor läuft)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Meldeleuchte (H1 = 1: O.k.)

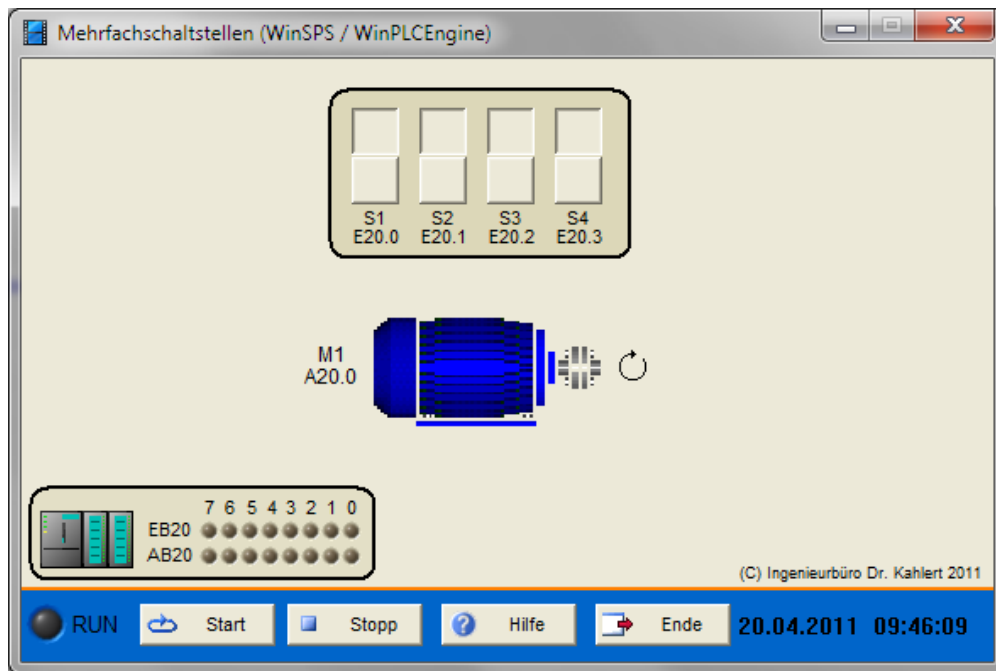
**Datei:** GeneratorSupervision\_xyz.bsy

**Quelle:** Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS (Übersichten und Übungsaufgaben), Vieweg Verlag

**2.5.3 Mehrfachschaltstellen**

**Funktionsbeschreibung**

Der Motor M1 soll von vier Schaltstellen (S1 ... S4) aus wahlweise ein- und ausgeschaltet werden können. Die Betätigung eines jeden Schalters soll dabei zu einer Zustandsänderung des Motors ("Kreuzschaltung").



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Schalter 1
2	S2	E20.1	I_S2	Schalter 2
3	S3	E20.2	I_S3	Schalter 3
4	S4	E20.3	I_S4	Schalter 4

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	M1	A20.0	O_M1	Motor

Datei: MultiSwitch\_xyz.bsy

Quelle: Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

## 2.5.4 Motorgruppenüberwachung

### Funktionsbeschreibung

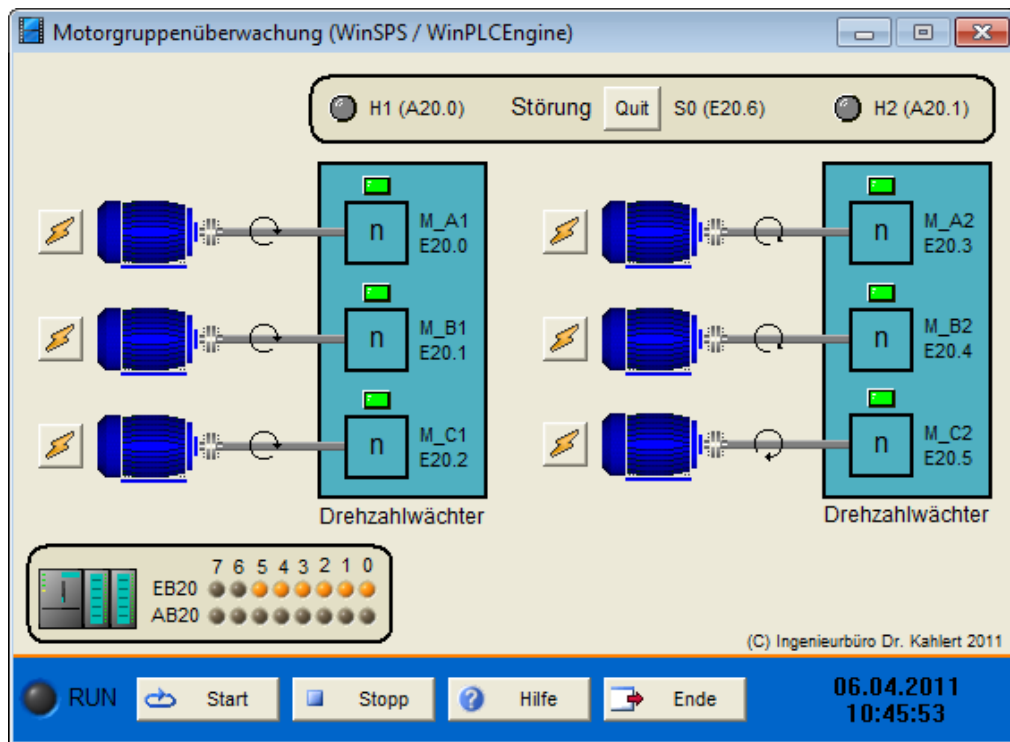
Zwei Motorgruppen mit den Motoren A, B und C sollen überwacht werden. Jeder Motor ist mit einem Drehzahlwächter ausgestattet, der mit 1- oder 0-Signal meldet, ob der Motor dreht oder nicht. Die Störungsanzeige jeder Motorengruppe soll in folgenden Fällen aufleuchten:

Fall 1: Wenn zwei der drei Motoren länger als 5 Sekunden ausgefallen sind

Fall 2: Wenn alle drei Motoren ausgefallen sind (sofortige Meldung)

Die Störungsanzeige soll selbsttätig verlöschen, wenn die Störungsursachen behoben sind, also mindestens zwei Motoren wieder laufen. Bei Ausfall aller drei Motoren muss nach der Störungsbeseitigung jedoch zusätzlich noch die für beide Motorengruppen geltende Quittierungstaste betätigt werden, um die Störmeldung abzuschalten.

Eine Motorstörung kann im Simulationsmodell über den jeweils links vom Motor liegenden Schalter mit Blitzsymbol simuliert werden.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	M_A1	E20.0	I_M_A1	Drehzahlwächter Motor A1 (M_A1 = 1: Motor läuft)
2	M_B1	E20.1	I_M_B1	Drehzahlwächter Motor B1 (M_B1 = 1: Motor läuft)
3	M_C1	E20.2	I_M_C1	Drehzahlwächter Motor C1 (M_C1 = 1: Motor läuft)
4	M_A2	E20.3	I_M_A2	Drehzahlwächter Motor A2 (M_A2 = 1: Motor läuft)
5	M_B2	E20.4	I_M_B2	Drehzahlwächter Motor B2 (M_B2 = 1: Motor läuft)
6	M_C2	E20.5	I_M_C2	Drehzahlwächter Motor C2 (M_C2 = 1: Motor läuft)
7	S0	E20.6	I_S0	Quittierungstaste (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Störungsanzeige Motorgruppe 1
2	H2	A20.1	O_H2	Störungsanzeige Motorgruppe 2

**Datei:** MotorSupervision\_xyz.bsy

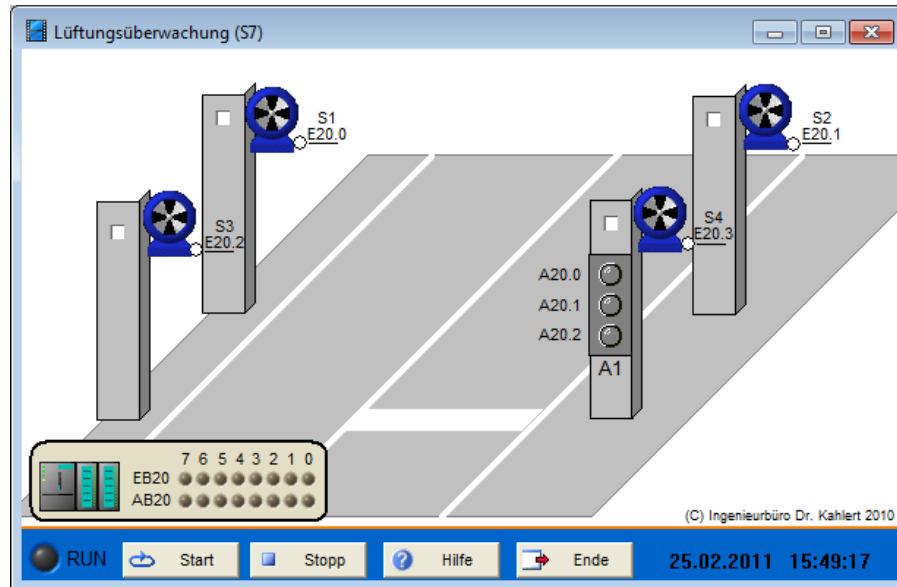
**Quelle:** Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS (Übersichten und Übungsaufgaben), Vieweg Verlag

**2.5.5 Lüftungsüberwachung**

**Funktionsbeschreibung**

Das Modell stellt die Lüftung einer Tiefgarage dar. Die vier Lüftungsmotoren sorgen für eine ausreichende Entlüftung. Fallen jedoch zwei oder mehr Lüfter aus, so ist nicht mehr sichergestellt, dass genügend Frischluft in die Tiefgarage gelangt. In diesem Fall muss, sofern noch zwei Lüfter aktiv sind, die Ampel A1 an der Zufahrt von grün auf gelb umgeschaltet werden. Fallen noch weitere Lüfter aus (ist also nur noch maximal einer aktiv), so muss die Ampel auf rot gestellt werden.

Über die in den Stützfeilern angebrachten Schaltboxen kann ein Lüfterausfall simuliert werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Lüfter 1 läuft
2	S2	E20.1	I_S2	Lüfter 2 läuft
3	S3	E20.2	I_S3	Lüfter 3 läuft
4	S4	E20.3	I_S4	Lüfter 4 läuft

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	A1 (rot)	A20.0	O_ROT	Rotes Ampellicht
2	A1 (gelb)	A20.1	O_GELB	Gelbes Ampellicht
3	A1 (grün)	A20.2	O_GRUEN	Grünes Ampellicht

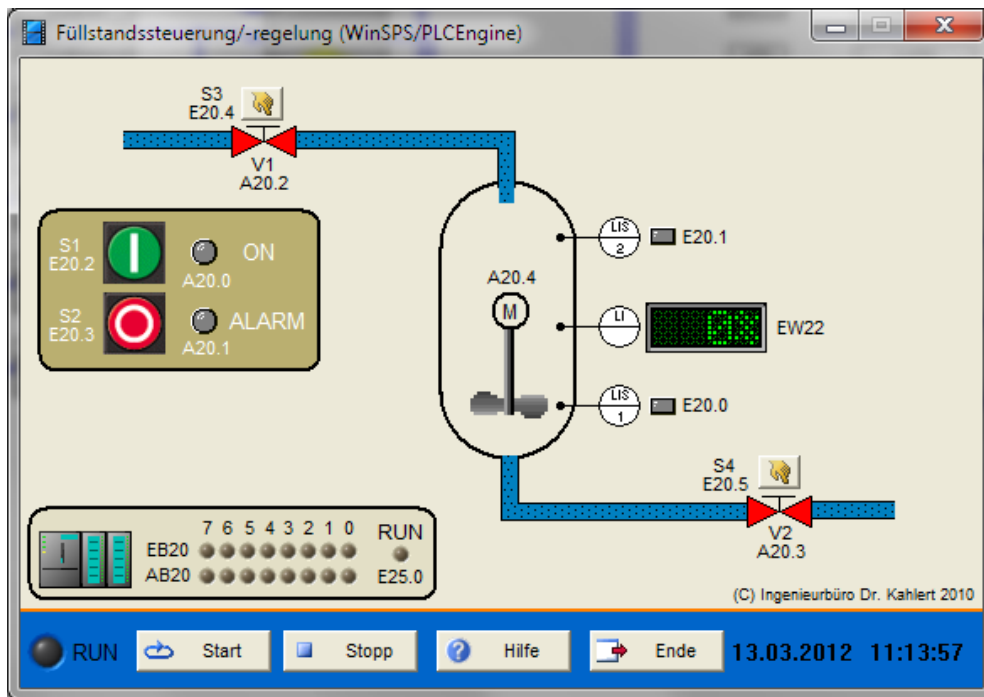
**Datei:** VentilationMonitoring\_xyz.bsy

**Quelle:** Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

## 2.5.6 Füllstandssteuerung/-regelung

### Funktionsbeschreibung

Das Modell Füllstandssteuerung/-regelung besteht aus einem Tank, der über eine Zuleitung (Ventil V1) gespeist werden kann und einen Abfluss (Ventil V2) besitzt. Beide Ventile sind sowohl programmgesteuert als auch über einen jeweiligen Taster (Schaltfläche mit Handsymbol) zu öffnen. Der Tank weist einerseits zwei Grenzwertgeber für einen unteren bzw. oberen Grenzwert des Füllstandes auf (LIS1/LIS2), andererseits auch einen Analogwertgeber für den Füllstand in % (LI). Ferner besitzt der Tank ein motorgetriebenes Rührwerk (M1). Die Anlage kann über den Taster S1 ein- und über den Taster S2 ausgeschaltet werden. Anzeigelampe H1 signalisiert den eingeschalteten Zustand, Signallampe H2 einen eventuellen Alarmzustand (z. B. Über- oder Unterschreiten eines Grenzwertes).



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	LI	EW22	I_LI	Füllstand Tank in % (100% = 27648)
2	LIS1	E20.0	I_LIS1	Unterer Grenzwertgeber
3	LIS2	E20.1	I_LIS2	Oberer Grenzwertgeber
4	S1	E20.2	I_S1	Ein-Taster
5	S2	E20.3	I_S2	Aus-Taster
6	S3	E20.4	I_S3	Handtaster Ventil 1
7	S4	E20.5	I_S4	Handtaster Ventil 2

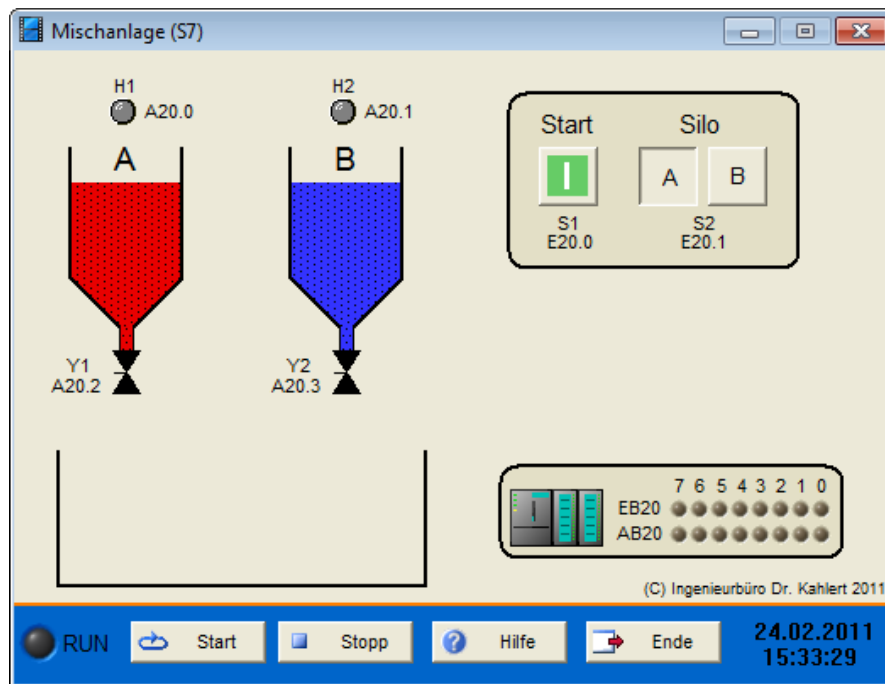
Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Anzeige Anlage eingeschaltet
2	H2	A20.1	O_H2	Anzeige Alarm
3	V1	A20.2	O_V1	Ventil V1 öffnen
4	V2	A20.3	O_V2	Ventil V2 öffnen
5	M1	A20.4	O_M1	Rührwerk

Datei: LevelControl\_xyz.bsy

**2.5.7 Mischanlage**

**Funktionsbeschreibung**

Die Anlage besteht aus zwei Silos (A und B) mit unterschiedlichen Schüttgütern. Über den Umschalter S2 lässt sich zwischen den beiden Silos umschalten. Ist S2 = 0, so gelangt über Ventil Y1 Schüttgut aus Silo A in den Mischbehälter, sobald Taster S1 betätigt wird. Ist hingegen S2 = 1, so gelangt über Ventil Y2 Schüttgut aus Silo B in den Mischbehälter, sobald Taster S1 betätigt wird. Die Kontrollleuchten H1 und H2 zeigen den jeweils aktiven Silo an.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Start-Taster (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Silo-Umschalter (S2 = 1 für Silo B))

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Kontrollleuchte Silo A
2	H2	A20.1	O_H2	Kontrollleuchte Silo B
3	Y1	A20.2	O_Y1	Ventil Silo A (Y1 = 1 für Ventil öffnen)
4	Y2	A20.3	O_Y2	Ventil Silo B (Y2 = 1 für Ventil öffnen)

Datei: MixingTank2\_xyz.bsy

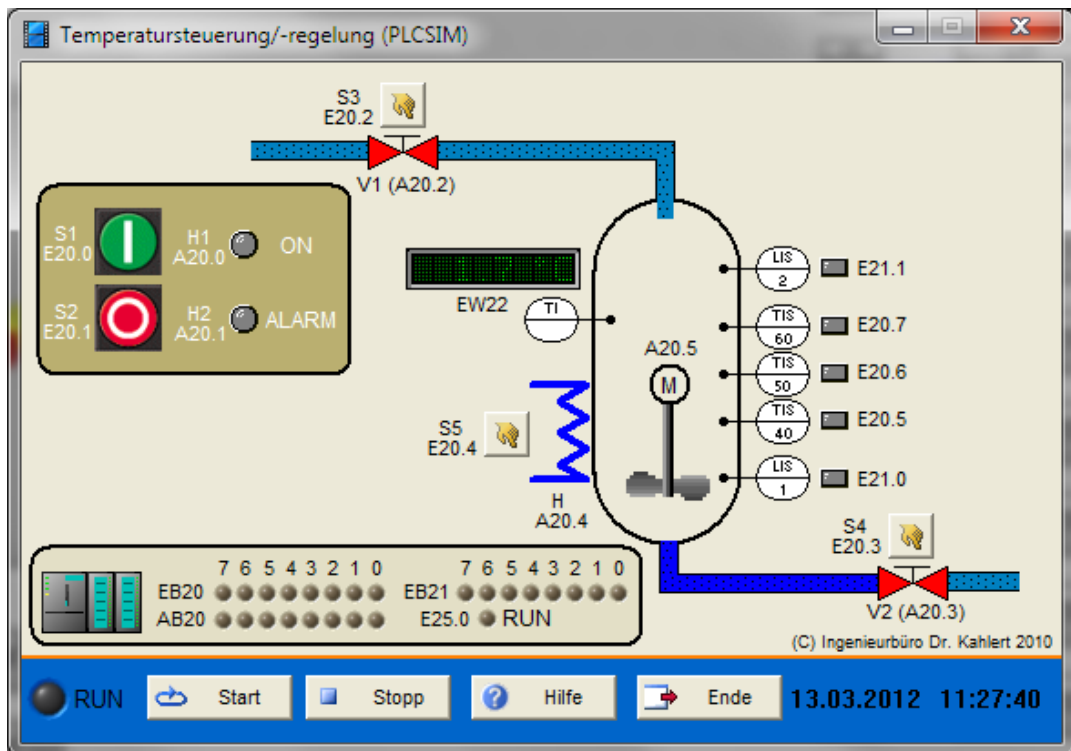
Quelle: Kaftan, J.: SPS-Grundlagen, Vogel-Verlag

## 2.5.8 Temperatursteuerung/-regelung

### Funktionsbeschreibung

Das Modell Temperatursteuerung/-regelung besteht aus einem Tank, der über ein Ventil V1 mit einer Flüssigkeit gefüllt und über ein Ventil V2 entleert werden kann. Beide Ventile sind sowohl programmgesteuert als auch über Handtaster (S3 bzw. S4) zu öffnen. Der Tankinhalt kann über eine Heizung H, die programmgesteuert oder über den Handtaster S5 eingeschaltet werden kann, erhitzt werden. Zur Temperaturmessung stehen drei Grenzwertgeber für die Temperaturen 40°, 50° und 60° (TIS40, TIS50, TIS60) sowie ein Analogwertgeber (TI) zur Verfügung. Der Füllstand im Tank kann über zwei Grenzwertgeber (LIS1/LIS2) erfasst werden. Die Anlage wird über den Taster S1 ein- und über den Taster S2 ausgeschaltet. Ein Alarmzustand (z. B. Überschreiten eines Temperatur-Maximalwertes) kann über eine Kontrollleuchte (H2) signalisiert werden. Weiterhin besitzt der Tank ein Rührwerk, das über den Motor M betrieben wird.





**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-Taster
2	S2	E20.1	I_S2	Aus-Taster
3	S3	E20.2	I_S3	Taster Ventil V1 öffnen
4	S4	E20.3	I_S4	Taster Ventil V2 öffnen
5	S5	E20.4	I_S5	Taster Heizung einschalten
6	TI	EW22	I_TI	Analogwertgeber Temperatur (100° = 27648 bei S7, 100° = 1000 bei LOGO!)
7	TIS40	E20.5	I_TIS40	Grenzwertgeber Temperatur 40° erreicht
8	TIS50	E20.6	I_TIS50	Grenzwertgeber Temperatur 50° erreicht
9	TIS60	E20.7	I_TIS60	Grenzwertgeber Temperatur 60° erreicht
10	LIS1	E21.0	I_LIS1	Unterer Grenzwertgeber Füllstand
11	LIS2	E21.1	I_LIS2	Oberer Grenzwertgeber Füllstand

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Kontrollleuchte Anlage eingeschaltet
2	H2	A20.1	O_H2	Alarmleuchte
3	V1	A20.2	O_V1	Ventil V1 öffnen
4	V2	A20.3	O_V2	Ventil V2 öffnen
5	H	A20.4	O_H	Heizung einschalten
6	M	A20.5	O_M	Rührwerk einschalten

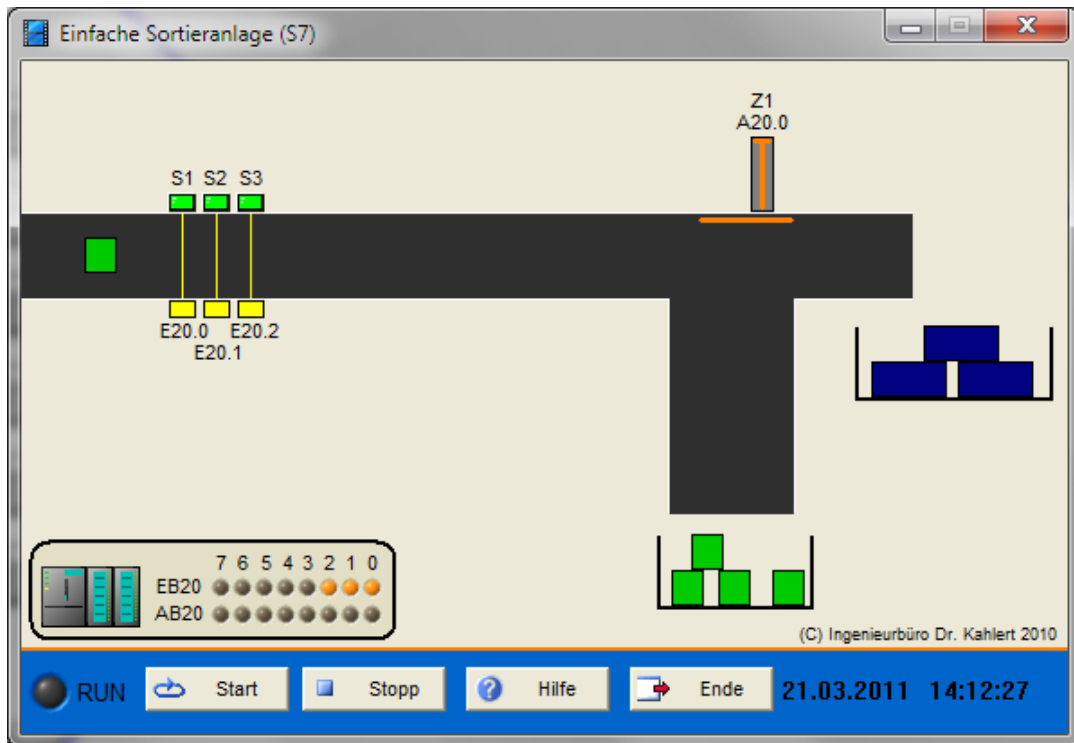
Datei: TempControl\_xyz.bsy

## 2.5.9 Einfache Sortieranlage

### Funktionsbeschreibung

Das Modell *Einfache Sortieranlage* stellt eine einfache Sortieranlage dar, in der Werkstücke zweierlei Typs (grün bzw. blau) anhand ihrer Länge sortiert werden. Zur Unterscheidung der Werkstücke stehen am Anfang der Anlage drei Lichtschranken (S1 ... S3) zur Verfügung, die jeweils HIGH-Signal liefern, solange sie nicht unterbrochen sind. Zur Steuerung des Materialflusses besitzt die Anlage einen Hydraulikzylinder (Z1), der eine Umlenkung des Werkstückes auf das abzweigende Transportband bewirkt. Für die beiden Werkstücke gilt:

- Ein grünes Werkstück unterbricht immer maximal eine Lichtschranke gleichzeitig
- Ein blaues Werkstück unterbricht bis zu drei Lichtschranken gleichzeitig



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Lichtschranke 1 nicht unterbrochen
2	S2	E20.1	I_S2	Lichtschranke 2 nicht unterbrochen
3	S3	E20.2	I_S3	Lichtschranke 3 nicht unterbrochen

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Z1	A20.0	O_Z1	Zylinder Z1 ausfahren

Datei: Sorter2\_xyz.bsy

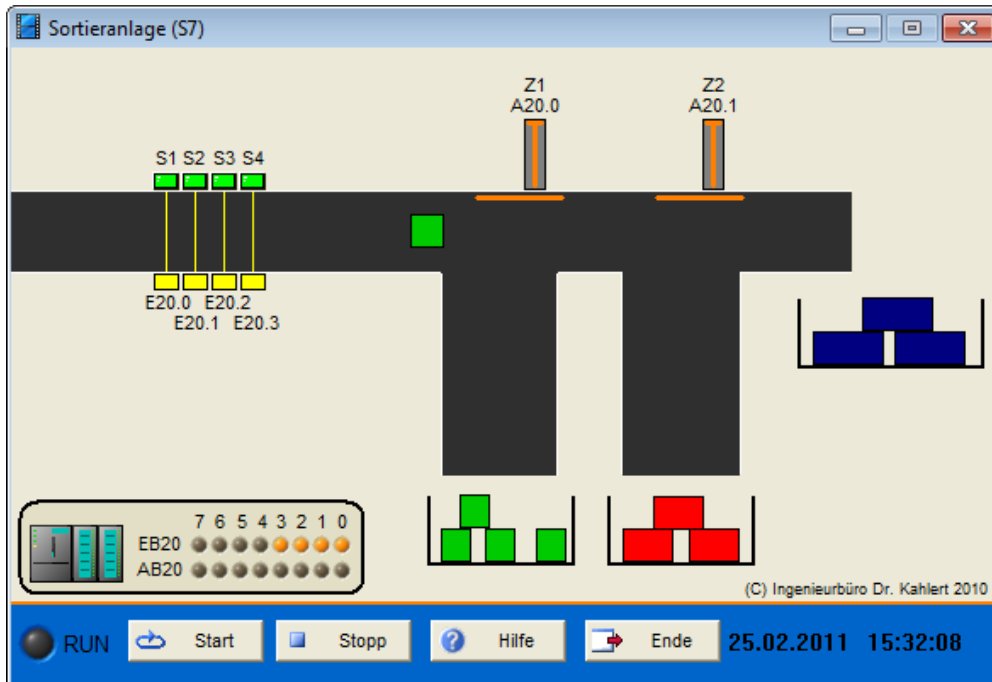
## 2.5.10 Sortieranlage

### Funktionsbeschreibung

Das Modell *Sortieranlage* stellt eine Sortieranlage dar, in der Werkstücke dreierlei Typs (grün, rot, blau) anhand ihrer Länge sortiert werden. Zur Unterscheidung der Werkstücke stehen am Anfang der Anlage

vier Lichtschranken (S1 ... S4) zur Verfügung, die jeweils HIGH-Signal liefern, solange sie nicht unterbrochen sind. Zur Steuerung des Materialflusses besitzt die Anlage zwei Hydraulikzylinder (Z1, Z2), die eine Umlenkung des Werkstückes auf eines der abzweigenden Transportbänder bewirken. Für die Werkstücke gilt

- Ein grünes Werkstück unterbricht immer maximal eine Lichtschranke gleichzeitig
- Ein rotes Werkstück unterbricht immer maximal zwei Lichtschranken gleichzeitig
- Ein blaues Werkstück unterbricht bis zu drei Lichtschranken gleichzeitig



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Lichtschranke 1 nicht unterbrochen
2	S2	E20.1	I_S2	Lichtschranke 2 nicht unterbrochen
3	S3	E20.2	I_S3	Lichtschranke 3 nicht unterbrochen
4	S4	E20.3	I_S4	Lichtschranke 4 nicht unterbrochen

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Z1	A20.0	O_Z1	Zylinder Z1 ausfahren
2	Z2	A20.1	O_Z2	Zylinder Z2 ausfahren

Datei: Sorter\_xyz.bsy

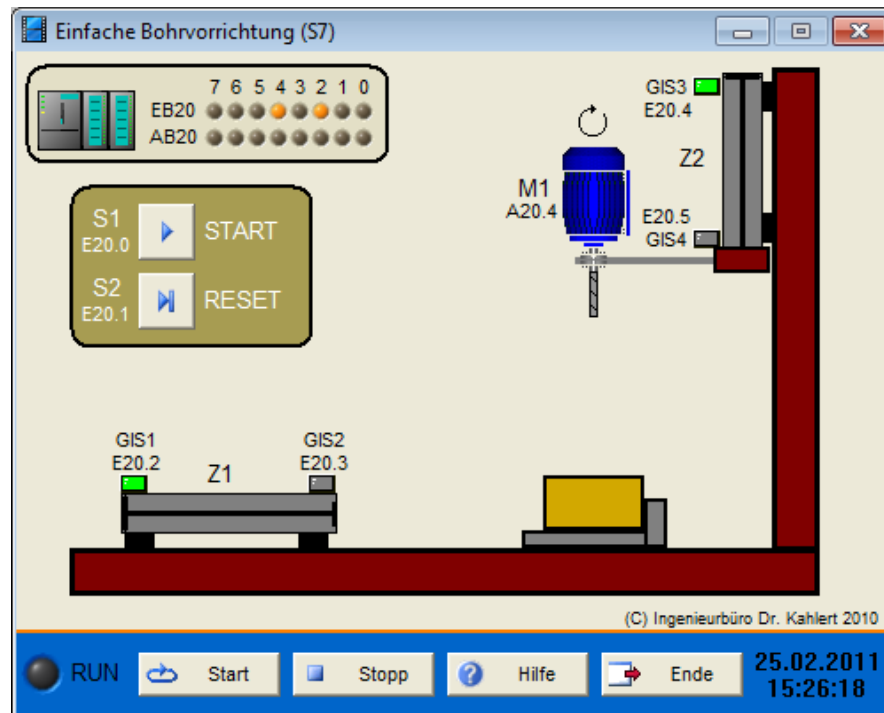
**2.5.11 Einfache Bohrvorrichtung**

**Funktionsbeschreibung**

Das Modell *Bohrvorrichtung I* stellt eine einfache Bohrvorrichtung dar, die das automatische Spannen und Bohren von Werkstücken ermöglicht. Nach Betätigung des Starttasters S1 spannt zunächst der Zylinder Z1 das Werkstück ein. Die Endpositionen des Zylinders (Zylinder voll eingefahren bzw. Zylinder voll ausgefahren) werden durch zwei Endschalter (GIS1 bzw. GIS2) signalisiert. Nach dem Spannen des

Werkstücks wird der Antriebsmotor M1 der Bohrmaschine eingeschaltet und die Maschine anschließend über den Zylinder Z2 (Endschalter GIS3 und GIS4) in das Werkstück gefahren. Nach Beendigung des Bohrvorgangs fährt zunächst Zylinder Z2 wieder ein und danach nach Abschalten des Motors Zylinder Z1. Die Vorrichtung kann über den Reset-Taster S2 jederzeit in die Grundstellung zurückgefahren werden. Der automatische Ablauf soll aus Sicherheitsgründen immer nur aus der Grundstellung heraus erfolgen können.

Hinweis: Im Gegensatz zur Originalbeschreibung des Modells (s. u.) müssen die Zylinder hier *dauerhaft* angesteuert werden, um zu öffnen bzw. zu schließen - ein einzelner Impuls reicht also nicht aus!



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Start-Taster
2	S2	E20.1	I_S2	Reset-Taster
3	GIS1	E20.2	I_GIS1	Endschalter Zylinder 1 eingefahren
4	GIS2	E20.3	I_GIS2	Endschalter Zylinder 1 ausgefahren
5	GIS3	E20.4	I_GIS3	Endschalter Zylinder 2 eingefahren
6	GIS4	E20.5	I_GIS4	Endschalter Zylinder 2 ausgefahren

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Z1O	A20.0	O_Z1O	Zylinder Z1 ausfahren
2	Z1C	A20.1	O_Z1C	Zylinder Z1 einfahren
3	Z2O	A20.2	O_Z2O	Zylinder Z2 ausfahren
4	Z2C	A20.3	O_Z2C	Zylinder Z2 einfahren
5	M1	A20.4	O_M1	Motor M1 einschalten

Datei: DrillingMachine1\_xyz.bsy

Quelle: Braun, Werner: Speicherprogrammierbare Steuerungen in der Praxis, Vieweg Verlag

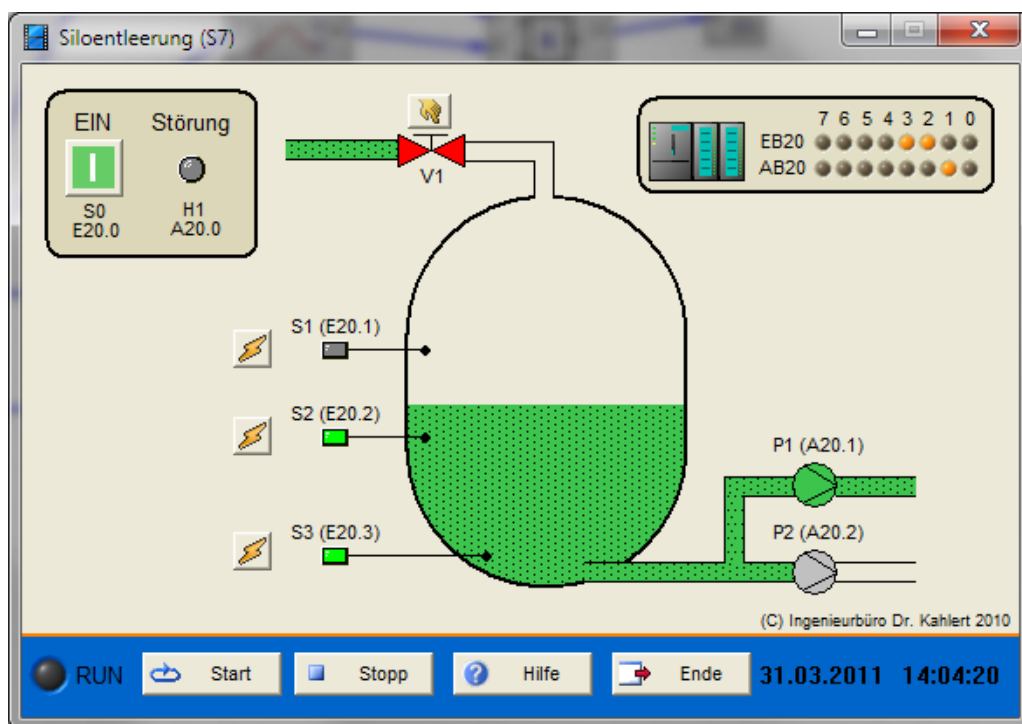
### 2.5.12 Siloentleerung

#### Funktionsbeschreibung

Der Inhalt eines Silos kann über die Pumpen P1 und P2 entleert werden. Die Einschaltung der Pumpen soll abhängig vom Füllstand des Silos - gemessen über die Füllstandssensoren S1, S2 und S3 - in folgender Weise erfolgen:

- Befindet sich der Füllstand unterhalb von Sensor S2, ist Pumpe P1 einzuschalten.
- Liegt der Füllstand zwischen den Sensoren S1 und S2, ist Pumpe P2 einzuschalten.
- Liegt der Füllstand oberhalb von Sensor S1, sollen beide Pumpen laufen.

Die Sensoren liefern jeweils logisches 1-Signal, wenn sie von Flüssigkeit umgeben sind. Tritt ein Sensorfehler auf (z. B. S1 = 1 und S2 = 0), so sind beide Pumpen einzuschalten und die Störungsanzeige H1 wird aktiviert. Ein Sensorfehler kann jeweils über den neben dem Sensor liegenden Schalter (Blitzsymbol) simuliert werden. Das Füllen des Silos kann über den Taster oberhalb von Ventil V1 erfolgen. Die Anlage wird über den Schalter S0 ein- und ausgeschaltet.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Schalter Anlage EIN/AUS (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Sensor 1 (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Sensor 2 (Schließer)
4	S3	E20.3	I_S3	Sensor 3 (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Störungsanzeige
2	P1	A20.1	O_P1	Pumpe 1
3	P2	A20.2	O_P2	Pumpe 2

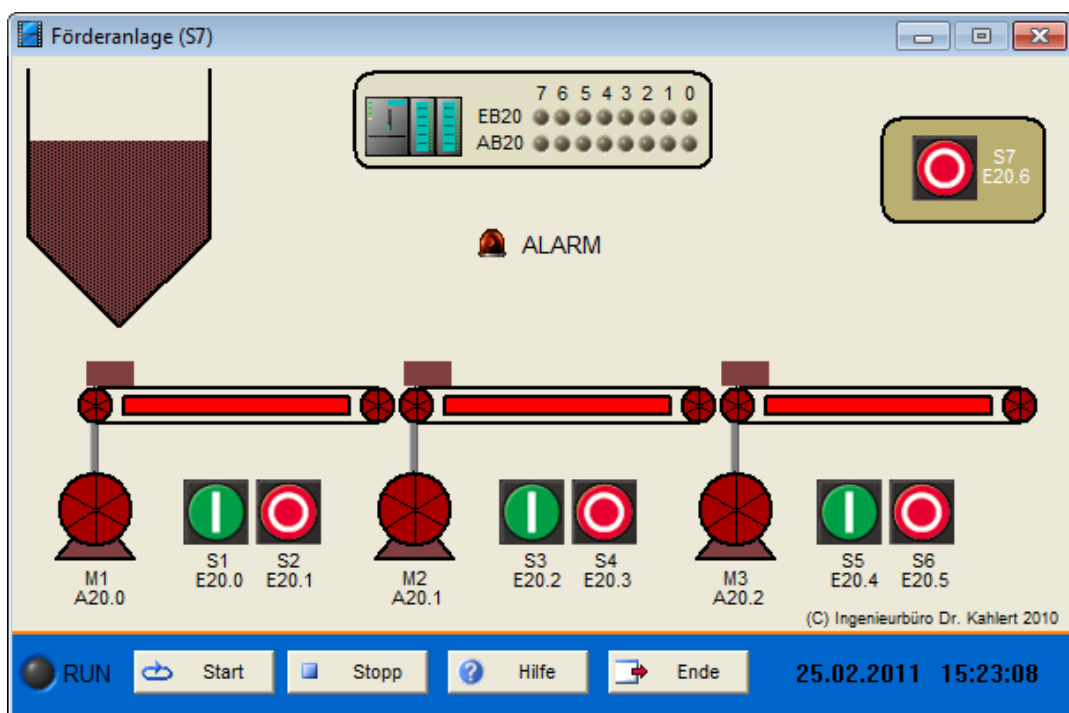
Datei: SiloEmptying\_xyz.bsy

Quelle: Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS (Übersichten und Übungsaufgaben), Vieweg Verlag

## 2.5.13 Förderanlage I (Bandsteuerung)

### Funktionsbeschreibung

Das Modell *Förderanlage* besteht aus drei Förderbändern, deren Antriebsmotoren (M1, M2, M3) einzeln voneinander eingeschaltet werden können. Dazu besitzt jedes Band einen Ein- und einen Austaster (S1/S2, S3/S4, S5/S6). Durch eine geeignete Ein- und Ausschaltreihenfolge muss dafür gesorgt werden, dass es auf den Bändern 2 und 3 zu keinem Stau des Fördergutes kommen kann. Dazu darf Band 1 erst eingeschaltet werden, wenn Band 2 bereits läuft; ebenso darf Band 2 erst eingeschaltet werden, wenn Band 3 läuft. Das Ausschalten der Bänder muss in umgekehrter Reihenfolge vorgenommen werden. Über den Not-Austaster S7 kann die Anlage jederzeit sofort abgeschaltet werden (alle Bänder aus). Eine Kollision von Fördergut wird durch eine ALARM-Leuchte oberhalb der Anlage angezeigt.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-Taster Band 1 (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Aus-Taster Band 1 (Schließer)
3	S3	E20.2	I_S3	Ein-Taster Band 2 (Schließer)
4	S4	E20.3	I_S4	Aus-Taster Band 2 (Schließer)
5	S5	E20.4	I_S5	Ein-Taster Band 3 (Schließer)
6	S6	E20.5	I_S6	Aus-Taster Band 4 (Schließer)
7	S7	E20.6	I_S7	Not-Aus-Taster (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	M1	A20.0	O_M1	Motor M1 einschalten

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
2	M2	A20.1	O_M2	Motor M2 einschalten
3	M3	A20.2	O_M3	Motor M3 einschalten

Datei: Transport\_xyz.bsy

Quelle: Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

### 2.5.14 Komfortable Treppenhausbeleuchtung

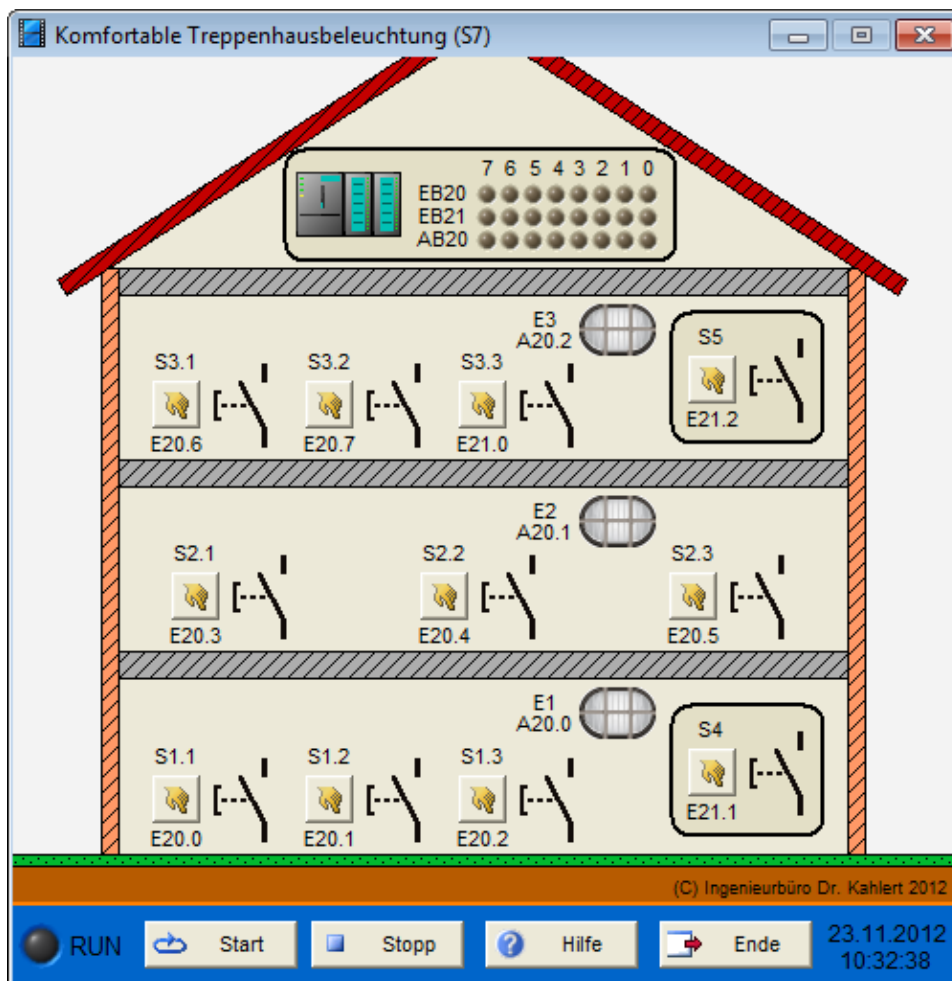
#### Funktionsbeschreibung

Basissteuerung:

In einem dreistöckigen Mietshaus sollen in jeder Etage drei Taster die Flurbeleuchtung auf der Etage steuern können. Für Reinigungs- und Reparaturzwecke gibt es zusätzlich zwei Taster, mit denen die Beleuchtung zentral auf allen Etagen ein- und ausgeschaltet werden kann.

Erweiterte Steuerung:

Nach einmaliger Betätigung eines der Etagentaster soll die jeweilige Etagenlampe für eine Dauer von 3 Minuten leuchten und sich dann selbsttätig ausschalten. Wird aber einer der Taster länger als 2 Sekunden gedrückt gehalten, soll die jeweilige Etagenbeleuchtung mit Dauerlicht leuchten. Die Zentraltaster bleiben von dieser Forderung unberücksichtigt, d. h. bei Betätigung eines der Zentraltaster sollen alle ausgeschalteten Lampen leuchten. Nur von den Zentraltastern kann die Beleuchtung dann auch wieder ausgeschaltet werden.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1.1	E20.0	I_S11	1. Taster Erdgeschoss
2	S1.2	E20.1	I_S12	2. Taster Erdgeschoss
3	S1.3	E20.2	I_S13	3. Taster Erdgeschoss
4	S2.1	E20.3	I_S21	1. Taster 1. OG
5	S2.2	E20.4	I_S22	2. Taster 1. OG
6	S2.3	E20.5	I_S23	3. Taster 1. OG
7	S3.1	E20.6	I_S31	1. Taster 2. OG
8	S3.2	E20.7	I_S32	2. Taster 2. OG
9	S3.3	E21.0	I_S33	3. Taster 2. OG
10	S4	E21.1	I_S4	1. Zentraltaster
11	S5	E21.2	I_S5	2. Zentraltaster

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	E1	A20.0	O_E1	Lampe Erdgeschoss
2	E2	A20.1	O_E2	Lampe 1. OG
3	E3	A20.2	O_E3	Lampe 2. OG

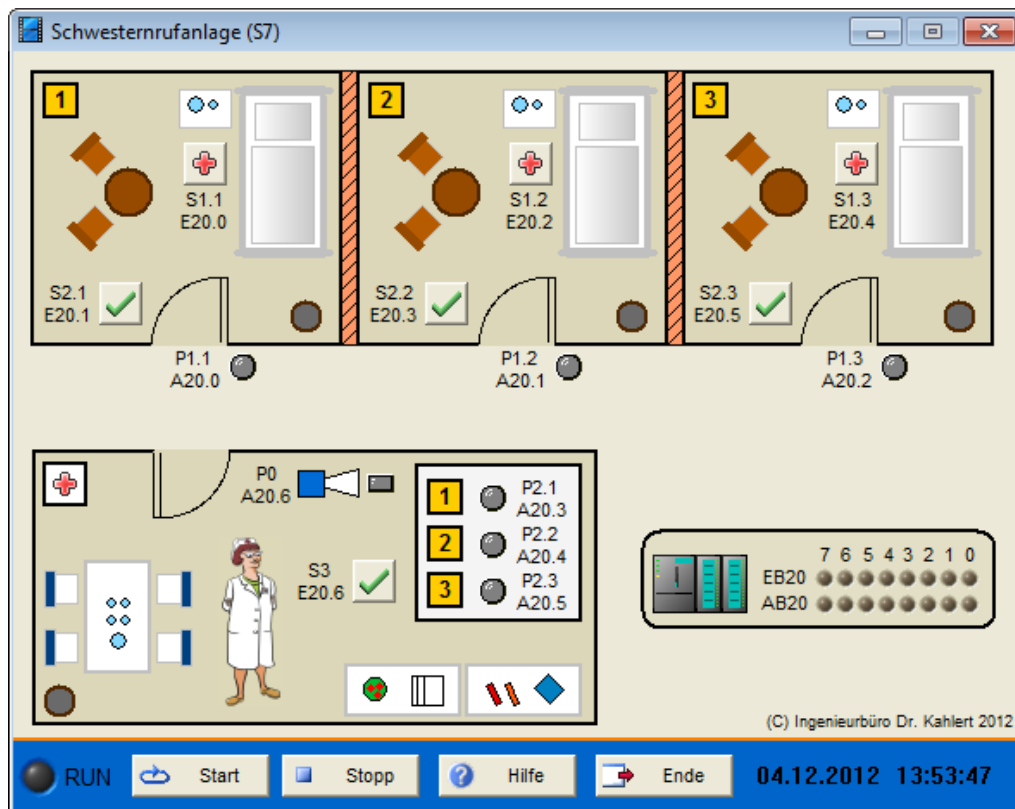
**Datei:** ComfortLightControl\_xyz.bsy

**Quelle:** Tesch/Stange: Steuerungstechnik mit LOGO!, Bildungsverlag EINS

**2.5.15 Schwesternrufanlage****Funktionsbeschreibung**

In einem Krankenhaus besitzt jedes Zimmer einen Ruftaster (S1.1, S1.2, S1.3), über den eine Krankenschwester gerufen werden kann. Bei Betätigung des Ruftasters leuchtet die entsprechende Lampe vor dem Krankenzimmer auf (P1.1, P1.2, P1.3) sowie die zugehörige Lampe auf dem Notfalltableau im Schwesternzimmer (P2.1, P2.2, P2.3). Außerdem ertönt die Hupe P0 im Schwesternzimmer. Nach Betreten des Krankenzimmers kann das Lichtsignal durch Betätigung des Quittierungstasters (S2.1, S2.2, S2.3) zurückgesetzt werden. Das Hupensignal muss aus dem Schwesternzimmer heraus über den Quittierungstaster S3 zurückgesetzt werden.





**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1.1	E20.0	I_S11	Ruftaster Zimmer 1 (Schließer)
2	S2.1	E20.1	I_S21	Quittierungstaster Zimmer 1 (Schließer)
3	S1.2	E20.2	I_S12	Ruftaster Zimmer 2 (Schließer)
4	S2.2	E20.3	I_S22	Quittierungstaster Zimmer 2 (Schließer)
5	S1.3	E20.4	I_S13	Ruftaster Zimmer 3 (Schließer)
6	S2.3	E20.5	I_S23	Quittierungstaster Zimmer 3 (Schließer)
7	S3	E20.6	I_S3	Quittierungstaster Hupe

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1.1	A20.0	O_P11	Meldelampe Zimmer 1 (Tür)
2	P1.2	A20.1	O_P12	Meldelampe Zimmer 2 (Tür)
3	P1.3	A20.2	O_P13	Meldelampe Zimmer 3 (Tür)
4	P2.1	A20.3	O_P21	Meldelampe Zimmer 1 (Schwesternzimmer)
5	P2.2	A20.4	O_P22	Meldelampe Zimmer 2 (Schwesternzimmer)
6	P2.3	A20.5	O_P23	Meldelampe Zimmer 3 (Schwesternzimmer)
7	P0	A20.6	O_P0	Hupe

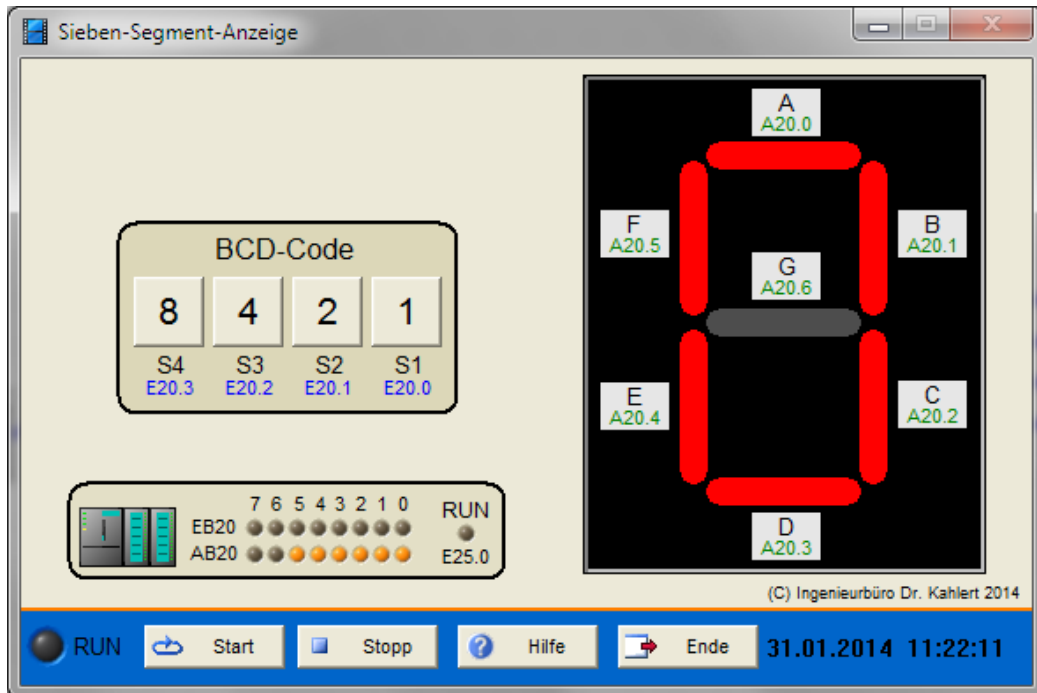
**Datei:** CallSystem\_xyz.bsy

**Quelle:** Tesch/Stange: Steuerungstechnik mit LOGO!, Bildungsverlag EINS

## 2.5.16 Siebensegmentanzeige

### Funktionsbeschreibung

Die Segmente A... G einer Siebensegmentanzeige sollen den über die Schalter S1 ... S4 eingegebenen BCD-Code als Ziffer 0 ... 9 anzeigen. Bei einem ungültigen Code soll lediglich Segment G leuchten.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Schalter S1 (Bitwertigkeit 1)
2	S2	E20.1	I_S2	Schalter S2 (Bitwertigkeit 2)
3	S3	E20.2	I_S3	Schalter S3 (Bitwertigkeit 4)
4	S4	E20.3	I_S4	Schalter S4 (Bitwertigkeit 8)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	A	A20.0	O_A	Segment A
2	B	A20.1	O_B	Segment B
3	C	A20.2	O_C	Segment C
4	D	A20.3	O_D	Segment D
5	E	A20.4	O_E	Segment E
6	F	A20.5	O_F	Segment F
7	G	A20.6	O_G	Segment G

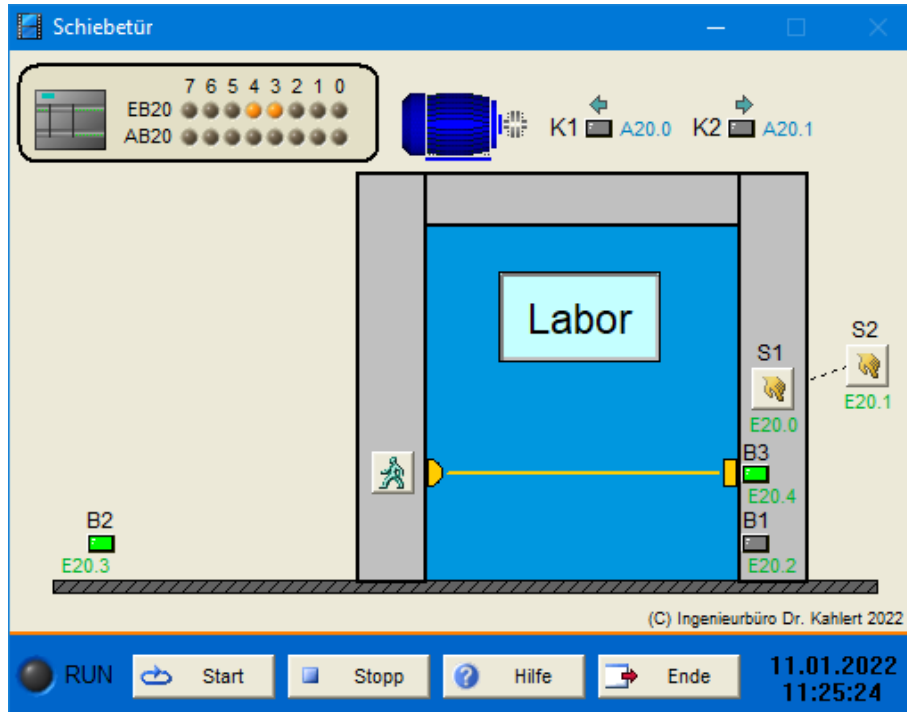
**Datei:** SevenSegmentDisplay\_xyz.bsy

**Quelle:** Prozesssimulation PROSIM 95 Programmbeispiele

### 2.5.17 Schiebetür

#### Funktionsbeschreibung

Die Schiebetür öffnet, wenn S1 (Außentaster) oder S2 (Innentaster) betätigt wird. Nach zehn Sekunden schließt die Tür automatisch wieder. Eine Lichtschranke überwacht, ob der Türbereich frei ist. B1 und B2 sind die Endlagenschalter der Tür. Die Lichtschranke kann im Modell über den Taster mit dem Personensymbol unterbrochen werden.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Außentaster Tür öffnen (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Innentaster Tür öffnen (Schließer)
3	B1	E20.2	I_B1	Endschalter Tür geschlossen (Öffner)
4	B2	E20.3	I_B2	Endschalter Tür geöffnet (Öffner)
5	B3	E20.4	I_B3	Lichtschranke (0, wenn unterbrochen)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Motorschütz Tür öffnen
2	K2	A20.1	O_K2	Motorschütz Tür schließen

Datei: SlidingDoor\_xyz.bsx

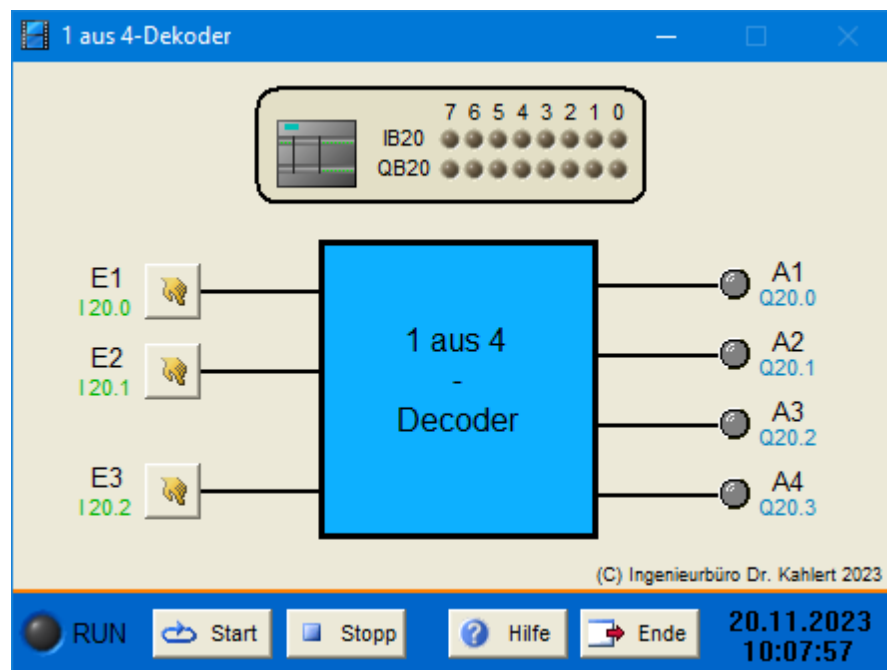
Quelle: Tapken, H.: LOGO!, EUROPA Verlag

### 2.5.18 1 aus 4-Decoder

#### Funktionsbeschreibung

Der 1 aus 4-Decoder ordnet abhängig von den beiden Eingängen E1 und E2 einem der vier Ausgänge logisches 1-Signal zu, sofern gleichzeitig am Freigabeeingang E3 logisches 1-Signal anliegt (andernfalls erhalten alle Ausgänge logisch 0). Die entsprechende Wahrheitstabelle lautet wie folgt:

E3	E2	E1	A1	A2	A3	A4
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	E1	E20.0	I_E1	1. Eingang
2	E2	E20.1	I_E2	2. Eingang
3	E3	E20.2	I_E3	Freigabeeingang

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	A1	A20.0	O_A1	1. Ausgang
2	A2	A20.1	O_A2	2. Ausgang
3	A3	A20.2	O_A3	3. Ausgang
4	A4	A20.3	O_A4	4. Ausgang

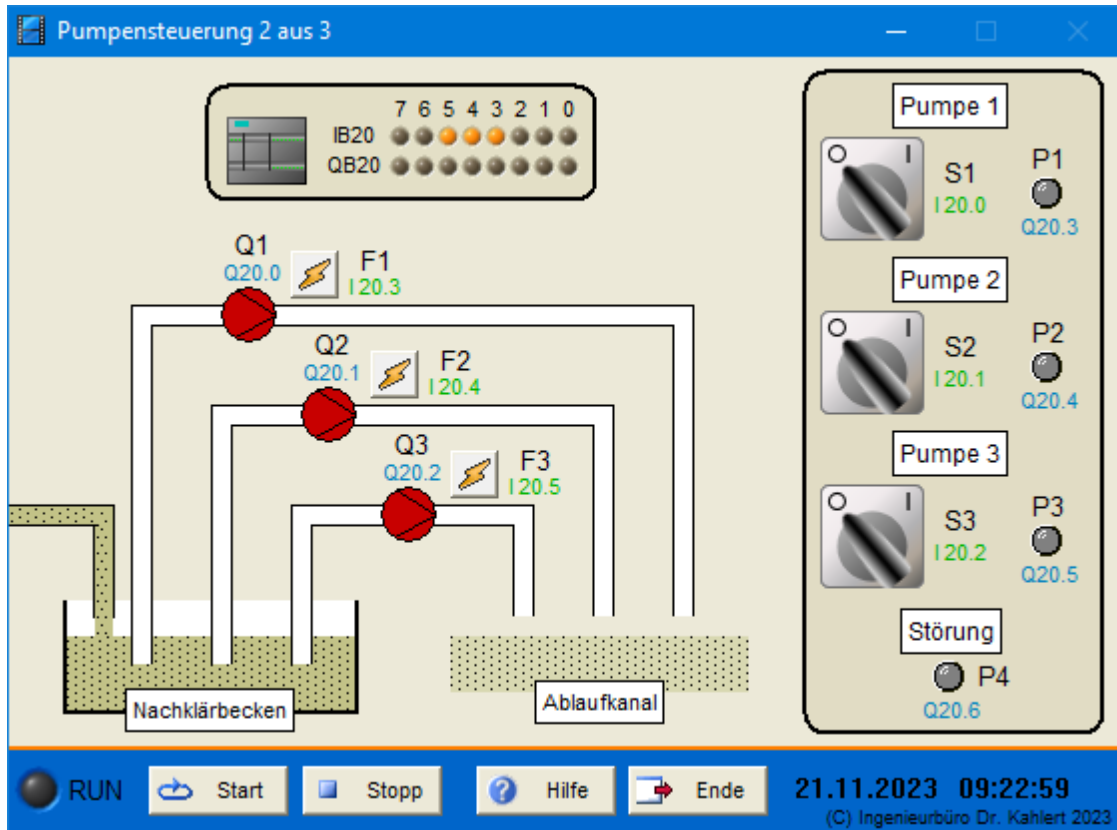
**Datei:** Decoder1of4\_xyz.bsy

**Quelle:** Auer, A: SPS-Programmierung, Beispiele und Aufgaben, Hüthig-Verlag

### 2.5.19 Pumpensteuerung 2 aus 3

#### Funktionsbeschreibung

In einer Kläranlage wird der Inhalt des Nachklärbeckens mit Hilfe von drei Pumpen in den Ablaufkanal entleert. Dazu reichen zwei Pumpen aus, die dritte Pumpe dient als Reserve und kann jederzeit hinzugeschaltet werden. Für den Betrieb können zwei beliebige Pumpen eingeschaltet werden. Fällt eine der beiden Pumpen aus (Motorschutzrelais löst aus), muss die dritte Pumpe automatisch zugeschaltet werden. Dieser Fall soll durch eine Signallampe angezeigt werden.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-/Ausschalter Pumpe 1 (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Ein-/Ausschalter Pumpe 2 (Schließer)
3	S3	E20.2	I_S3	Ein-/Ausschalter Pumpe 3 (Schließer)
4	F1	E20.3	I_F1	Motorschutzrelais Pumpe 1 (Öffner)
5	F2	E20.4	I_F2	Motorschutzrelais Pumpe 2 (Öffner)
6	F3	E20.5	I_F3	Motorschutzrelais Pumpe 3 (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Q1	A20.0	O_Q1	Motorschütz Pumpe 1
2	Q2	A20.1	O_Q2	Motorschütz Pumpe 2
3	Q3	A20.2	O_Q3	Motorschütz Pumpe 3
4	P1	A20.3	O_P1	Signallampe Pumpe 1 in Betrieb
5	P2	A20.4	O_P2	Signallampe Pumpe 2 in Betrieb
6	P3	A20.5	O_P3	Signallampe Pumpe 3 in Betrieb

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
7	P4	A20.6	O_P4	Signallampe Störung

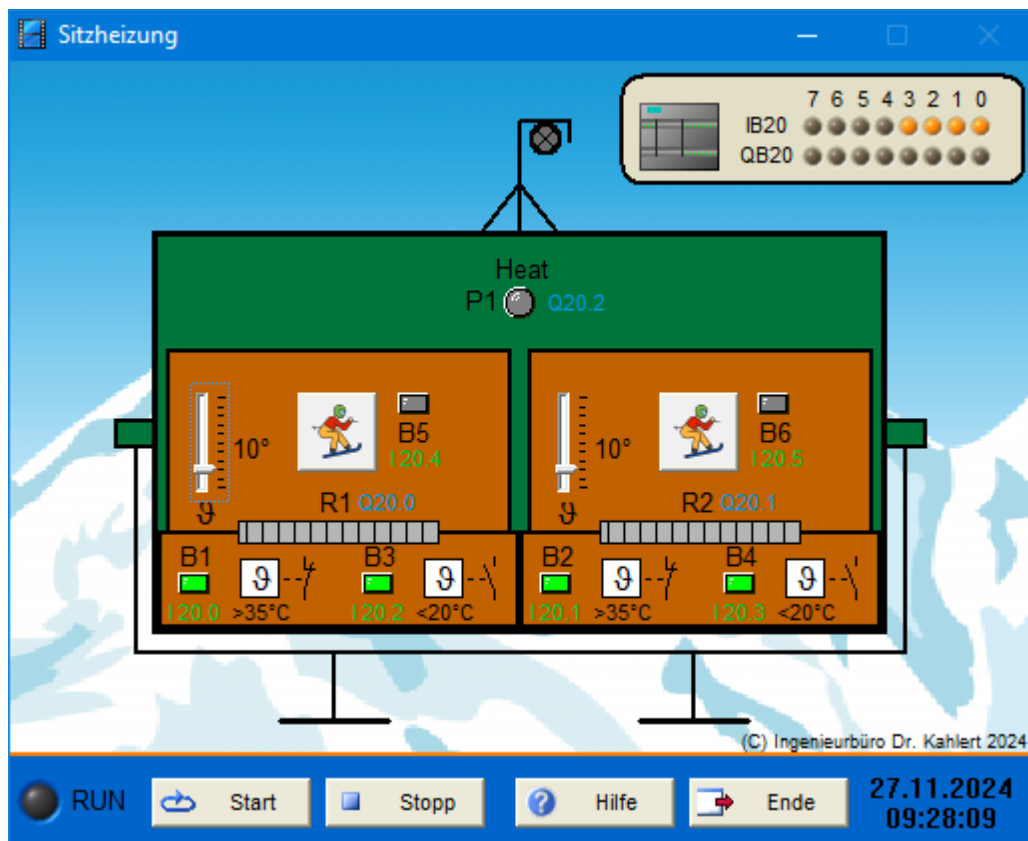
Datei: PumpControl2of3\_xyz.bsy

Quelle: Tapken, H.: Schalten, Steuern und Automatisieren, EUROPA Verlag

## 2.5.20 Sitzheizung

### Funktionsbeschreibung

Um Skifahrern einen erhöhten Komfort zu bieten, verfügt ein Sessellift über eine automatische Sitzheizung. Die Wärme wird über zwei in den beiden Sitzen eingelassenen Wärmematten (R1 und R2) erzeugt. Die beiden Matten werden eingeschaltet, wenn mindestens einer der beiden Sitze belegt ist (Sensoren B5 und B6) und die Temperatur auf mindestens einem der beiden Sitze unter 20 °C liegt (Temperaturwächter B3 und B4). Steigt die Temperatur in den Sitzpolstern über 35 °C (Temperaturwächter B1 und B2), werden beide Heizmatten wieder ausgeschaltet. Der Heizvorgang wird über die Signallampe P1 angezeigt.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	B1	E20.0	I_B1	Temperaturwächter $\vartheta > 35\text{ °C}$ (Öffner)
2	B2	E20.1	I_B2	Temperaturwächter $\vartheta > 35\text{ °C}$ (Öffner)
3	B3	E20.2	I_B3	Temperaturwächter $\vartheta < 20\text{ °C}$ (Schließer)
4	B4	E20.3	I_B4	Temperaturwächter $\vartheta < 20\text{ °C}$ (Schließer)
5	B5	E20.4	I_B5	Geber Sitz belegt (Schließer)
6	B6	E20.5	I_B6	Geber Sitz belegt (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	R1	A20.0	O_R1	Heizmatte
2	R2	A20.1	O_R2	Heizmatte
3	P1	A20.2	O_P1	Signallampe Heizvorgang

Datei: SeatHeater\_xyz.bsy

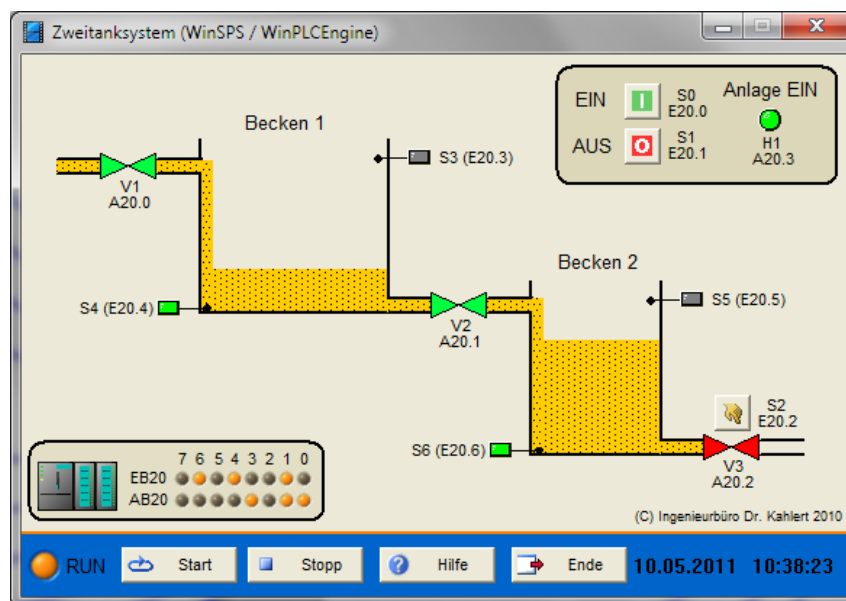
Quelle: Fachverband Elektro- und Informationstechnische Handwerke Nordrhein-Westfalen, Gesellenprüfung Winter 2017/18

## 2.6 Gruppe 2 - Modelle für Fortgeschrittene

### 2.6.1 Zweitanksystem

#### Funktionsbeschreibung

Die Anlage wird über den EIN-Taster S0 eingeschaltet. Ventil V1 öffnet daraufhin und bleibt so lange geöffnet, bis der obere Grenzwertgeber S3 erreicht ist. Ventil V2 wird geöffnet, sobald der Füllstand in Becken 2 mindestens 5 Sekunden unterhalb des oberen Grenzwertgebers S5 liegt und Becken 1 nicht leer ist. Das Ventil wird erst wieder geschlossen, wenn Becken 1 leer ist (S4 spricht an) oder Becken 2 voll ist (S5 spricht an). Nach einer Verzögerung von 15 Sekunden wird dann Ventil V1 wieder geöffnet und der Zyklus startet neu. Ablassventil V3 wird geöffnet, wenn entweder Entnahmetaster S2 betätigt wird oder Becken 1 leer und Becken 2 voll ist. Es schließt wieder, wenn Becken 2 leer ist. Die Anlage wird über den AUS-Taster S1 abgeschaltet. Alle Ventile werden in diesem Fall geschlossen. Der EIN-Zustand der Anlage wird über die Kontrollleuchte H1 angezeigt. Die Grenzwertgeber S3 ... S6 liefern jeweils logisches 1-Signal, wenn sie von Flüssigkeit umgeben sind.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	EIN-Taster (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	AUS-Taster (Öffner)
3	S2	E20.2	I_S2	Entnahme-Taster (Schließer)
4	S3	E20.3	I_S3	Oberer Grenzwertgeber Becken 1
5	S4	E20.4	I_S4	Unterer Grenzwertgeber Becken 1

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
6	S5	E20.5	I_S5	Oberer Grenzwertgeber Becken 2
7	S6	E20.6	I_S6	Unterer Grenzwertgeber Becken 2

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	V1	A20.0	O_V1	Ventil 1 (V1 = 1: Ventil geöffnet)
2	V2	A20.1	O_V2	Ventil 2 (V2 = 1: Ventil geöffnet)
3	V3	A20.2	O_V3	Ventil 3 (V3 = 1: Ventil geöffnet)
4	H1	A20.3	O_H1	Kontrollleuchte Anlage EIN

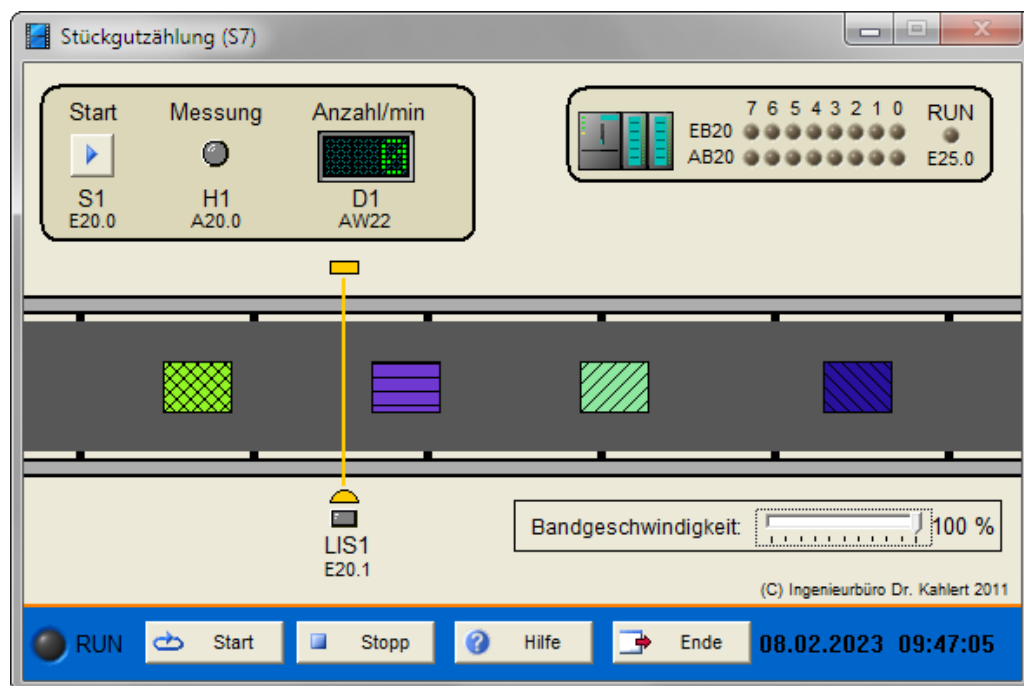
Datei: TwoTankControl\_xyz.bsx

## 2.6.2 Stückgutzählung

### Funktionsbeschreibung

Die auf einem Transportband pro Minute beförderten Pakete sollen mittels einer Lichtschranke (LIS1) stichprobenartig gezählt werden. Dazu kann über den Taster S1 ein einminütiger Messzyklus gestartet werden, währenddessen die Kontrolllampe H1 leuchtet. Die Anzahl der beförderten Pakete wird auf einem dreistelligen Display (D1) angezeigt. Die Lichtschranke liefert jeweils logisches 1-Signal, wenn sie unterbrochen wird.

Die Bandgeschwindigkeit kann im Modell über einen Schieberegler zwischen 1 % (Minimalgeschwindigkeit) und 100 % (Maximalgeschwindigkeit) verstellt werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	START-Taster (Schließer)
2	LIS1	E20.1	I_LIS1	Lichtschranke (LIS1 = 1, wenn unterbrochen)



Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Anzeigeleuchte Messung
2	D1	AW22	O_D1	Anzeige gezählter Pakete

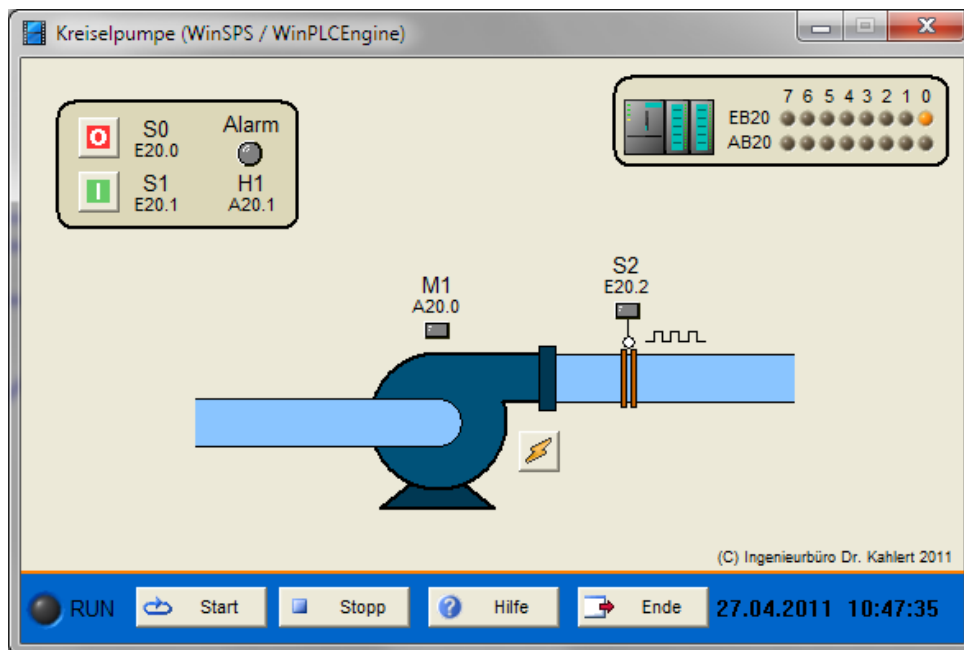
Datei: PackageCount\_xyz.bsy

### 2.6.3 Kreiselpumpe

#### Funktionsbeschreibung

Ein Ultraschall-Durchflussmessgerät soll verhindern, dass eine von einem Drehstrommotor (M1) angetriebene Kreiselpumpe trockenläuft. Bei ausreichendem Förderstrom liefert das Messgerät am Ausgang S2 24 V-Impulse mit der Frequenz 5 Hz. Da die Pumpe nach dem Einschalten des Motors eine gewisse Zeit benötigt, um den Förderstrom aufzubauen, soll die Durchflussüberwachung erst 5 s nach Einschalten des Motors über den Taster S1 einsetzen. Bleiben die Impulse aus, muss der Motor sofort abgeschaltet und die Alarmleuchte H1 signalisiert werden. Über Taster S0 können Pumpenmotor und Alarmleuchte abgeschaltet werden.

Über den Taster mit Blitz-Symbol kann im Modell eine Störung simuliert werden.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	AUS-Taster (Öffner)
2	S1	E20.1	I_S1	EIN-Taster (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Impulse Durchfluss-Messgerät

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	M1	A20.0	O_M1	Pumpenmotor
2	H1	A20.1	O_H1	Alarmleuchte

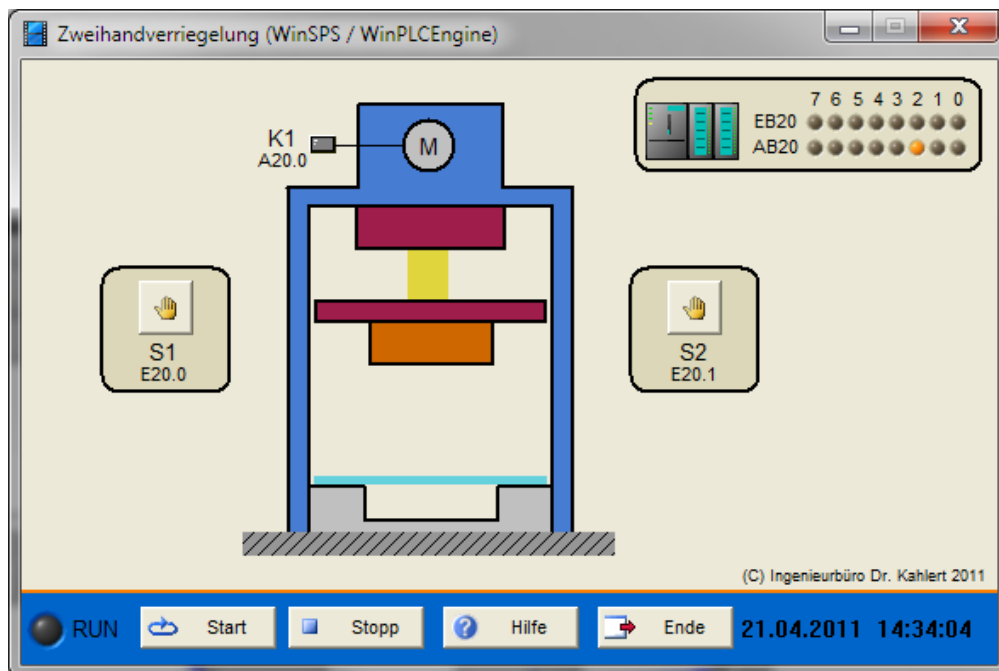
Datei: PumpProtection\_xyz.bsy

Quelle: Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

## 2.6.4 Zweihandverriegelung

### Funktionsbeschreibung

Zur Vermeidung von Unfällen soll die Steuerung einer Presse durch eine sogenannte "Zweihandverriegelung" gesichert werden. Diese sorgt dafür, dass die Presse über das Schütz K1 nur dann in Gang gesetzt wird, wenn die Bedienperson die Taster S1 und S2 innerhalb von 1 s betätigt. Beide Taster sind in ausreichendem Abstand voneinander angebracht. (Hinweis: Im Modell sind die Taster als Schalter ausgeführt, da sich zwei Taster mit einer Maus naturgemäß nicht gleichzeitig betätigen lassen!) Die Presse führt den Arbeitshub nicht aus, wenn einer oder beide Taster dauernd betätigt sind (z. B. Fixierung mit Klebeband). Ebenso wird die Bewegung des Stempels sofort abgebrochen, wenn die Tastenbetätigung unterbrochen wird. Nach Ausführung eines Arbeitshubes verbleibt die Presse in der Ausgangsstellung. Erst eine erneute Betätigung beider Taster innerhalb von 1 s löst einen neuen Arbeitshub aus.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Linker Taster bzw. Schalter (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Rechter Taster bzw. Schalter (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Schütz

Datei: PressInterlock\_xyz.bsy

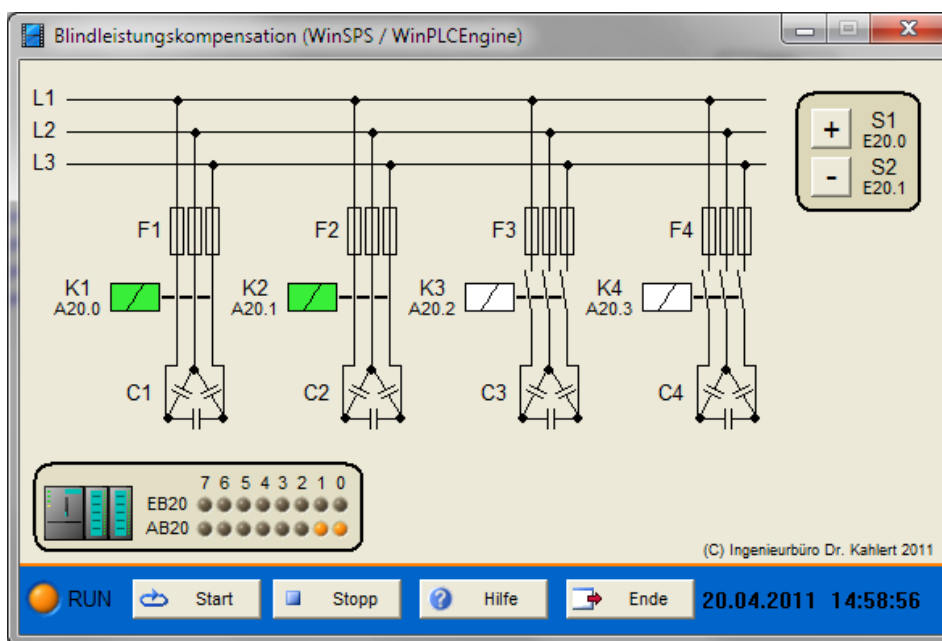
Quelle: Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

## 2.6.5 Blindleistungskompensation

### Funktionsbeschreibung

In einer vierstufigen Blindleistungskompensationsanlage können über die Schütze K1 ... K4 vier Kompensationsgruppen zugeschaltet werden, wobei jede Gruppe aus drei in Dreieck geschalteten Kapazitäten besteht. Es sei angenommen, dass der aktuelle Leistungsfaktor an einem Messinstrument abgelesen werden kann. Unterschreitet dieser einen Wert von 0,9 (induktiv), so wird durch Betätigung von Taster S1 eine Kompensationsgruppe dazu geschaltet. Liegt der Leistungsfaktor auch dann noch unter 0,9, so wird über erneute Betätigung von S1 die nächste Kompensationsgruppe dazugeschaltet, bis alle vier Gruppen zugeschaltet sind. Unterschreitet der Leistungsfaktor den Wert 0,9 (kapazitiv), so wird über Taster S2 die zuletzt zugeschaltete Kompensationsgruppe wieder abgeschaltet. Ein erneuter Tastendruck auf S2 schaltet die nächste Kompensationsgruppe wieder ab usw.

Zur Lösung der Aufgabe ist ein Impulsschrittwerk auf Basis von Binärumsetzern zu entwerfen.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Taster Gruppe zuschalten
2	S2	E20.1	I_S2	Taster Gruppe abschalten

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Schütz 1
2	K2	A20.1	O_K2	Schütz 2
3	K3	A20.2	O_K3	Schütz 3
4	K4	A20.3	O_K4	Schütz 4

**Datei:** ReactivePowerCompensation\_xyz.bsx

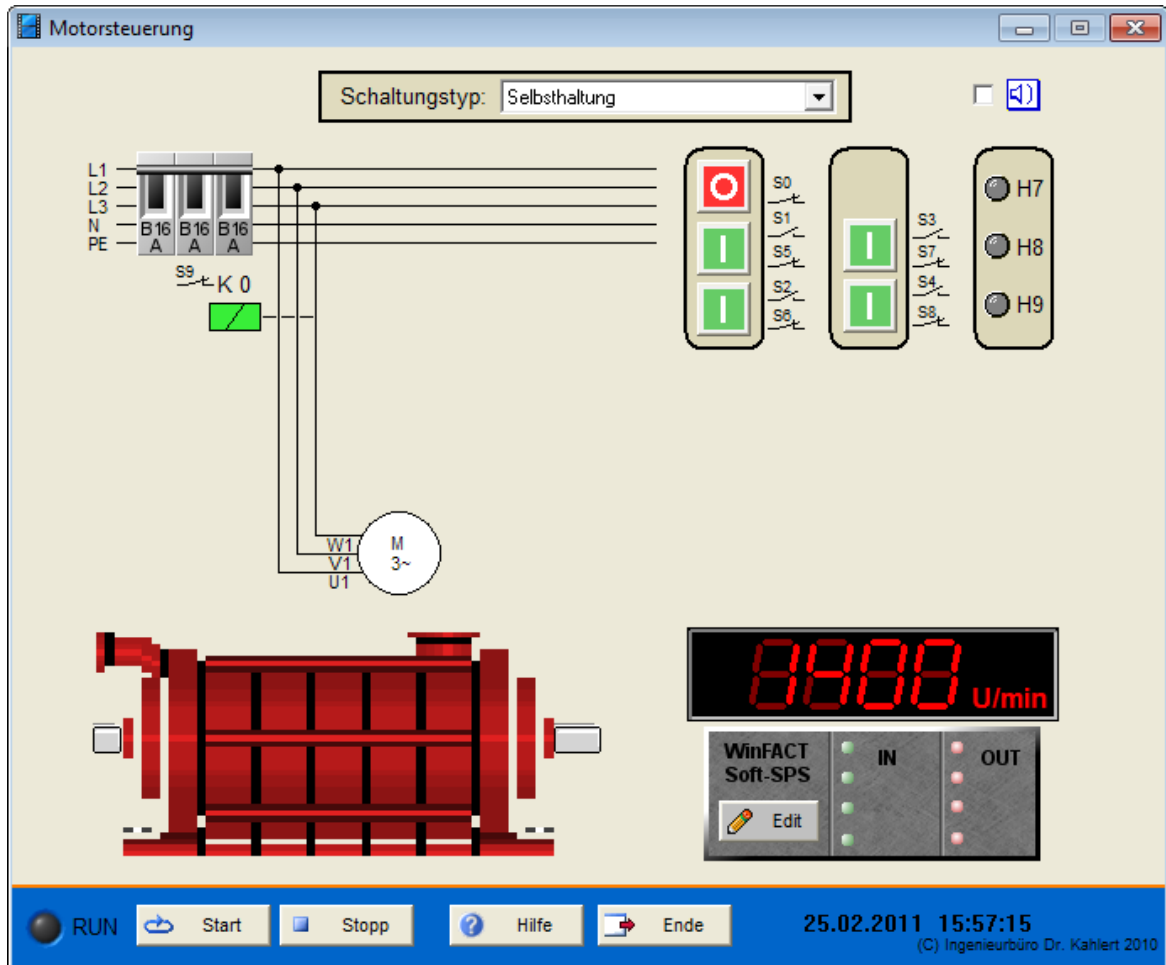
**Quelle:** Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

## 2.6.6 Motorsteuerung

### Funktionsbeschreibung

Das Kompaktmodell *Motorsteuerung* ermöglicht die Entwicklung von Steuerprogrammen für folgende Motorschaltungen: Selbsthaltung, Wendeschaltung, Dahlander-Schaltung, Dahlander-Wendeschaltung, Stern-Dreieck-Schaltung, Wende-Stern-Dreieck-Schaltung, Schleifringläufer mit Stufenanlasser.

Der Hauptstromkreis und der Motor werden auf dem Bildschirm dargestellt. Ein digitales Anzeigeinstrument zeigt die Drehrichtung und die Drehzahl an. Optional können Motorgeräusch und Schaltgeräusch der Schütze zugeschaltet werden. Bei Kurzschluss unterbricht eine Sicherung die Stromzufuhr (durch Anklicken der Sicherung kann diese wieder "ingerastet" werden). Je nach Schaltung werden bis zu fünf verschiedene Schütze und drei Leuchtmelder angesprochen. Zur Bedienung stehen fünf Taster zur Verfügung, die zum Teil sowohl Öffner- als auch Schließerkontakte besitzen



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Taster S0 (Öffner)
2	S1	E20.1	I_S1	Taster S1 (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Taster S2 (Schließer)
4	S3	E20.3	I_S3	Taster S3 (Schließer)
5	S4	E20.4	I_S4	Taster S4 (Schließer)
6	S5	E20.5	I_S5	Taster S5 (Öffner)
7	S6	E20.6	I_S6	Taster S6 (Öffner)
8	S7	E20.7	I_S7	Taster S7 (Öffner)

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
9	S8	E21.0	I_S8	Taster S8 (Öffner)
10	S9	E21.1	I_S9	Sicherung S9 (Öffner)

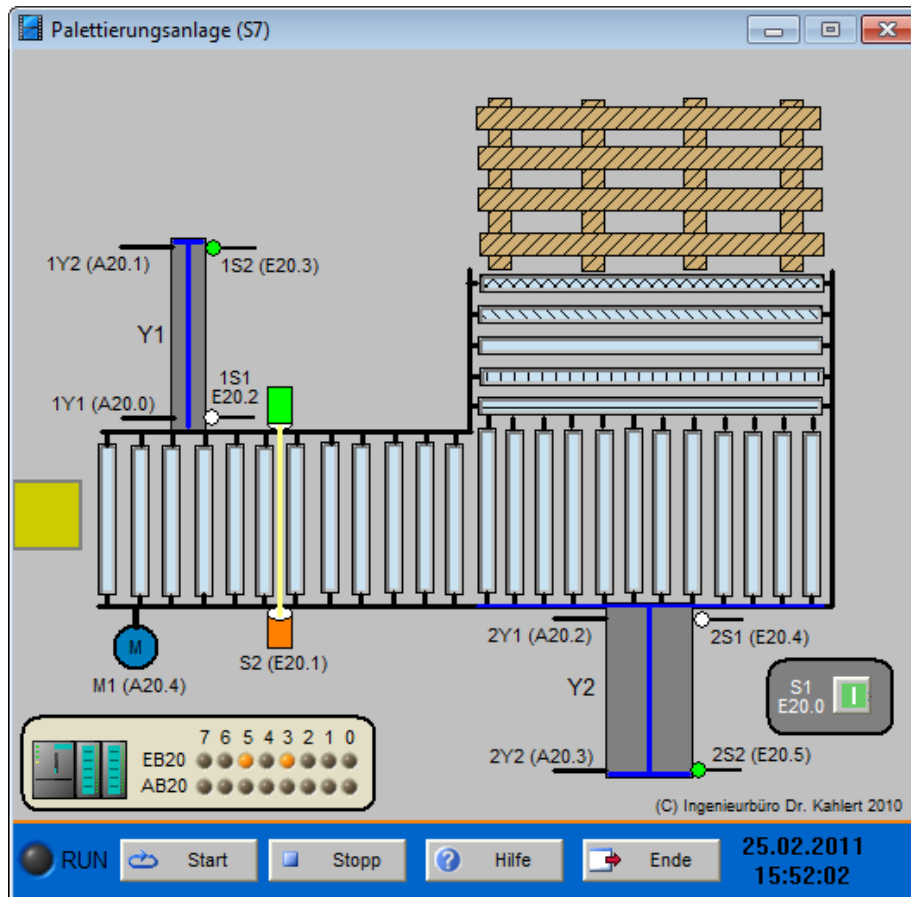
Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K0	A20.0	O_K0	Schütz K0
2	K1	A20.1	O_K1	Schütz K1
3	K2	A20.2	O_K2	Schütz K2
4	K3	A20.3	O_K3	Schütz K3
5	K4	A20.4	O_K4	Schütz K4
6	K5	A20.5	O_K5	Schütz K5
7	K6	A20.6	O_K6	Schütz K6
8	H7	A20.7	O_H7	Kontrollleuchte H7
9	H8	A21.1	O_H8	Kontrollleuchte H8
10	H9	A21.2	O_H9	Kontrollleuchte H9

Datei: MotorControl\_xyz.bsx

## 2.6.7 Palettierungsanlage

### Funktionsbeschreibung

Die horizontale Rollenbahn kann durch einen Motor M1 angetrieben werden. Der Zylinder Y1 ermöglicht ein Zurückhalten weiterer Pakete. Es soll zunächst gewartet werden, bis vier Pakete die Lichtschranke S2 unterbrochen (S2 wird false) haben. Dann wird der Zylinder Y1 ausgefahren und nach 5 Sekunden der Antriebsmotor der Rollenbahn ausgeschaltet. Nun können mit Hilfe des Stempels Y2 die Pakete auf die Palette geschoben werden. Die Zylinder der Sperre (Y1) und des Schiebers (Y2) werden durch 5/2-Wegeventile 1Y1 und 1Y2 bzw. 2Y1 und 2Y2 angesteuert. Über die Grenzgeber 1S1, 1S2 sowie 2S1 und 2S2 kann die jeweilige Position der Zylinder bestimmt werden. Der Taster S1 setzt den gesamten Vorgang in den Urzustand zurück.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Betätigungstaster
2	S2	E20.1	I_S2	Signalgeber
3	1S1	E20.2	I_1S1	Grenzgeber Zylinder Y1 ganz ausgefahren
4	1S2	E20.3	I_1S2	Grenzgeber Zylinder Y1 ganz eingefahren
5	2S1	E20.4	I_2S1	Grenzgeber Zylinder Y2 ganz ausgefahren
6	2S2	E20.5	I_2S2	Grenzgeber Zylinder Y2 ganz eingefahren

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	1Y1	A20.0	O_1Y1	Steuerausgang zum Ausfahren des 5/2-Wegeventils für Zylinder Y1
2	1Y2	A20.1	O_1Y2	Steuerausgang zum Einfahren des 5/2-Wegeventils für Zylinder Y1
3	2Y1	A20.2	O_2Y1	Steuerausgang zum Ausfahren des 5/2-Wegeventils für Zylinder Y2
4	2Y2	A20.3	O_2Y2	Steuerausgang zum Einfahren des 5/2-Wegeventils für Zylinder Y2
5	M1	A20.4	O_M1	Motor M1 der Rollenbahn

**Datei:** PalletizingUnit\_xyz.bsy

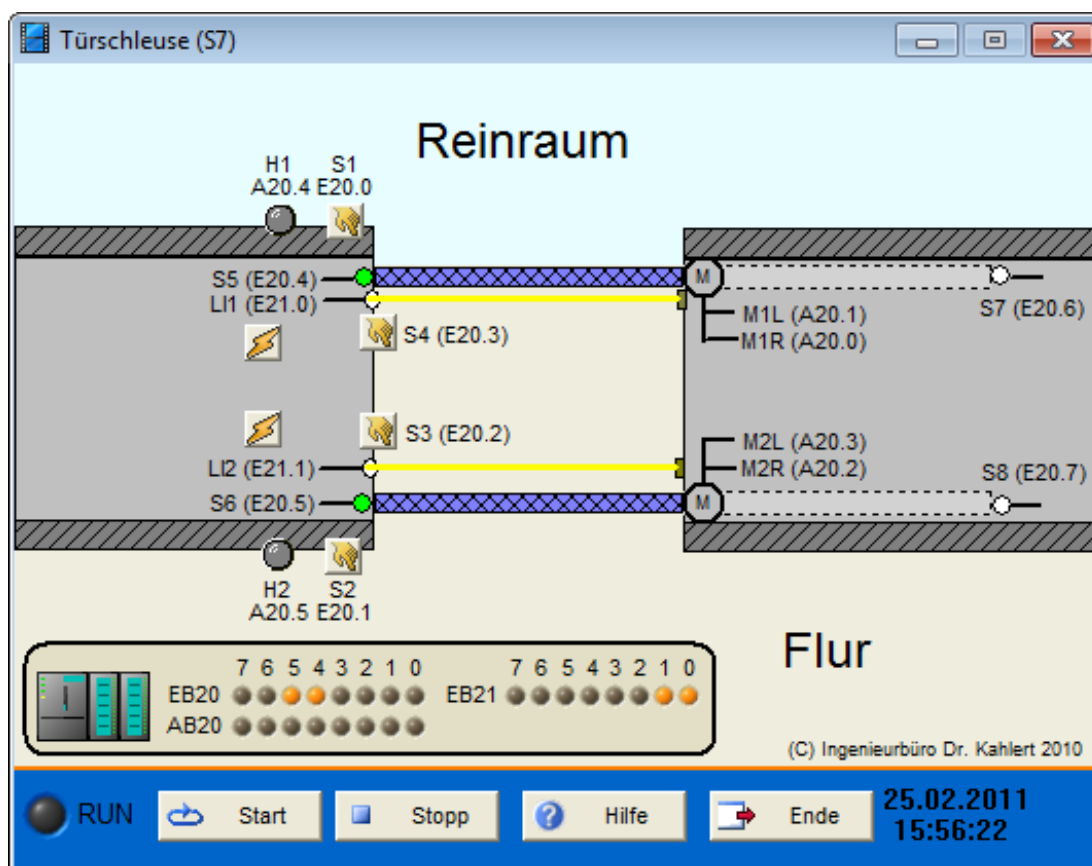
**Quelle:** Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

### 2.6.8 Türschleuse

#### Funktionsbeschreibung

Der Zugang zu einem Reinraum erfolgt durch eine Türschleuse. Diese besteht aus zwei Schiebetüren, von denen immer nur eine geöffnet sein darf. Die Türen besitzen jeweils zwei Grenzgeber, die logisch 1 liefern, wenn die Tür vollständig geschlossen (S5 und S6) bzw. vollständig geöffnet (S7 und S8) ist. Zum Betreten des Reinraums wird zunächst der Taster S2 betätigt. Hierdurch wird die untere Tür geöffnet. Die Tür schließt, sofern 3 Sekunden lang keine Unterbrechung der Lichtschranke erfolgt ist. Wird während des Schließvorgangs die an dieser Tür befindliche Lichtschranke unterbrochen, so muss die Tür zunächst wieder vollständig geöffnet werden. Das Schließen der Tür kann ebenfalls durch die Betätigung der Taster S3 und S2 unterbrochen werden.

Durch die in der Schleuse befindlichen Taster wird nur die zugehörige Tür geöffnet. Die Anzeigeleuchten sollen eingeschaltet werden, sobald ein Vorgang eingeleitet ist, der die entsprechende Tür öffnen wird. Für H1 wäre dies z. B. der Fall, wenn jemand S2 betätigt. Sobald sich die Tür zum Reinraum in Bewegung setzt, ist H1 wieder auszuschalten.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Taster zum Verlassen des Reinraumes.
2	S2	E20.1	I_S2	Taster zum Betreten des Reinraumes.
3	S3	E20.2	I_S3	Taster zum Öffnen der unteren Tür (Tür zum Flur).
4	S4	E20.3	I_S4	Taster zum Öffnen der Tür zum Reinraum.
5	S5	E20.4	I_S5	Grenzgeber Reinraumtür geschlossen
6	S6	E20.5	I_S6	Grenzgeber Flurtür geschlossen
7	S7	E20.6	I_S7	Grenzgeber Reinraumtür ganz geöffnet
8	S8	E20.7	I_S8	Grenzgeber Flurtür ganz geöffnet

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
9	LI1	E21.0	I_LI1	Lichtschanke an der Reinraumtür
10	LI2	E21.1	I_LI2	Lichtschanke an der Flurtür

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	M1R	A20.0	O_M1R	Reinraumtür öffnen
2	M1L	A20.1	O_M1L	Reinraumtür schließen
3	M2R	A20.2	O_M2R	Flurtür öffnen
4	M2L	A20.3	O_M2L	Flurtür schließen
5	H1	A20.4	O_H1	Anzeige im Reinraum
6	H2	A20.5	O_H2	Anzeige im Flur

**Datei:** Gate\_xyz.bsy

**Quelle:** Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

## 2.6.9 Stempeleinrichtung

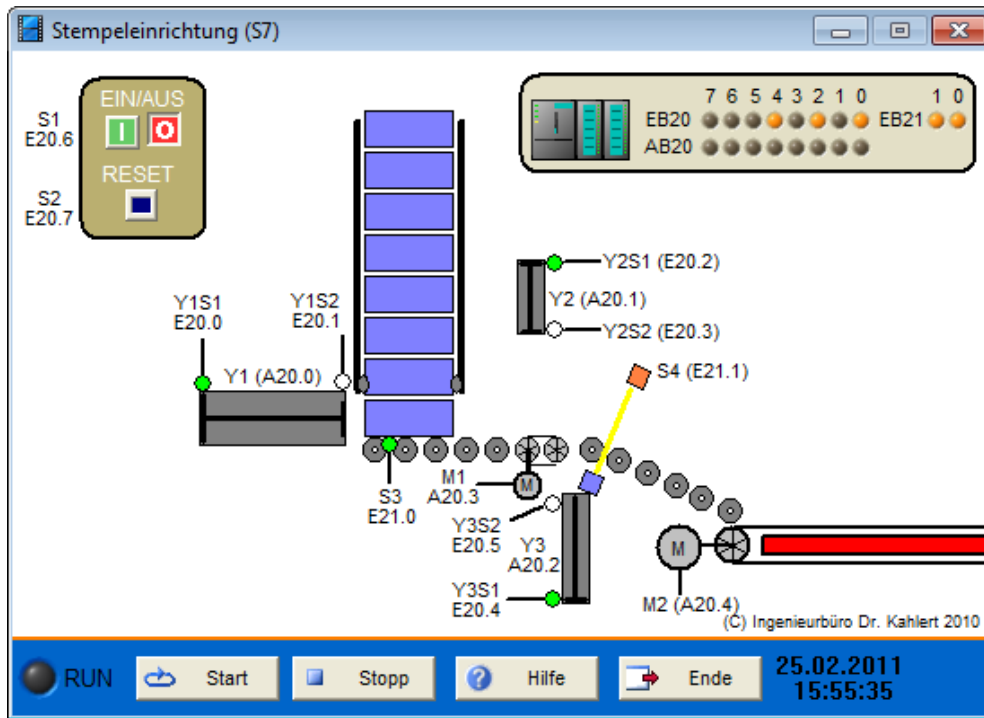
### Funktionsbeschreibung

Am Ende einer Fertigungsstraße sollen Pakete, die sich in einem Magazin befinden, mit einem Stempel versehen werden. Anschließend werden diese über ein Förderband abtransportiert.

Über den Ein-Schalter S1 wird die Anlage in Gang gesetzt. Sensor S3 meldet jeweils, dass sich ein Paket vor Zylinder Y1 befindet. Der Zylinder Y1 schiebt das Paket auf der Rollenbahn in Richtung Stempeleinrichtung. Damit das Paket an der richtigen Position den Stempel erhält, muss zuvor der Zylinder Y3 ausgefahren werden. Das Paket ist nun in der richtigen Position und erhält den Stempel durch Ausfahren von Y2. Anschließend sind alle Zylinder in die Ursprungsposition zu bewegen. Sobald Y3 ganz eingefahren ist, wird das kleine Fließband durch den Motor M1 eingeschaltet. Das Paket setzt nun seinen Weg über die schräge Rollenbahn hinab fort zum unteren Fließband, das im Dauerbetrieb läuft, sobald die Anlage eingeschaltet ist. Hierbei passiert es die Lichtschanke. S4 liefert dabei für den Zeitraum der Unterbrechung 0 bzw. false. Sobald S4 wieder true wird, muss der Motor M1 wieder ausgeschaltet und der Zylinder Y3 ausgefahren werden. Ist das Paket am Ende des unteren Fließbandes angekommen, so wird automatisch ein neues aus dem Magazin entnommen.

Der Resettaster kann dazu benutzt werden, die Visualisierung zurückzusetzen.





**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y1S1	E20.0	I_Y1S1	Grenzgeber für den linken Anschlag des Zylinders Y1 (ganz eingefahren)
2	Y1S2	E20.1	I_Y1S2	Grenzgeber für den rechten Anschlag des Zylinders Y1 (ganz ausgefahren)
3	Y2S1	E20.2	I_Y2S1	Grenzgeber für den oberen Anschlag des Zylinders Y2 (ganz eingefahren)
4	Y2S2	E20.3	I_Y2S2	Grenzgeber für den unteren Anschlag des Zylinders Y2 (ganz ausgefahren)
5	Y3S1	E20.4	I_Y3S1	Grenzgeber für den unteren Anschlag des Zylinders Y3 (ganz eingefahren)
6	Y3S2	E20.5	I_Y3S2	Grenzgeber für den oberen Anschlag des Zylinders Y3 (ganz ausgefahren)
7	S1	E20.6	I_S1	Einschalter der Anlage
8	S2	E20.7	I_S2	Resetschalter der Anlage
9	S3	E21.0	I_S3	Sensor: Paket vor dem Zylinder Y1
10	S4	E21.1	I_S4	Lichtschranke

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y1	A20.0	O_Y1	Zylinder Y1
2	Y2	A20.1	O_Y2	Zylinder Y2
3	Y3	A20.2	O_Y3	Zylinder Y3
4	M1	A20.3	O_M1	Motor des kleinen Fließbandes
5	M2	A20.4	O_M2	Motor des unteren Fließbandes

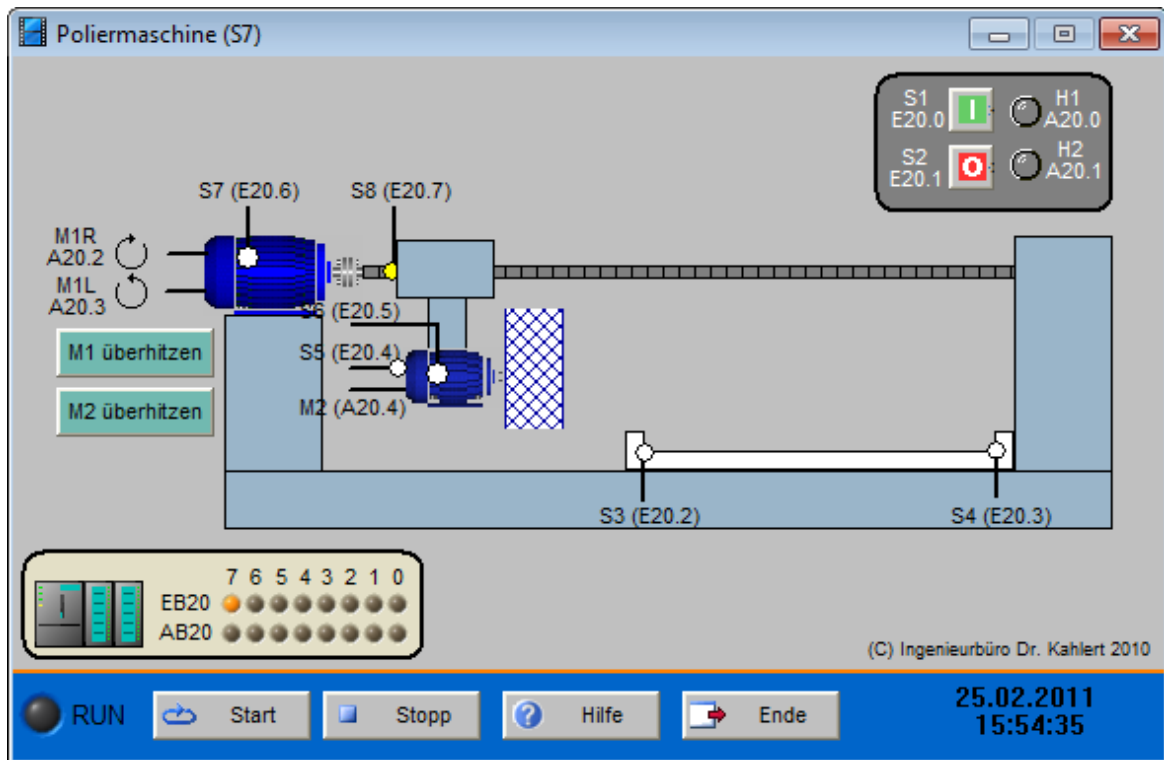
Datei: StampingDevice\_xyz.bsy

## 2.6.10 Poliermaschine

### Funktionsbeschreibung

Die Poliermaschine wird über den Taster S1 eingeschaltet, was durch die Meldeleuchte H1 angezeigt wird. Anschließend läuft der Motor M2 auf die geforderte Drehzahl hoch; der Drehgeber S5 meldet logisches 1-Signal, sobald diese erreicht ist. Erst dann wird der Motor M1 über M1R im Rechtslauf gestartet. Die Poliereinrichtung soll die Strecke zwischen den Grenzgebern S3 und S4 hin- und herfahren, bis der Taster S2 betätigt wird. Die Anlage fährt nun wieder in die Ursprungsposition, die durch den Grenzgeber S8 markiert ist, zurück. Während des Anfahrs der Ursprungsposition ist die Meldeleuchte H2 einzuschalten.

Wird eine Überhitzung (S5 und/oder S6) einer der Motoren festgestellt, so ist die Anlage unmittelbar abzuschalten. Eine Überhitzung kann durch die entsprechenden Schaltflächen simuliert werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Einschalttaster
2	S2	E20.1	I_S2	Ausschalttaster
3	S3	E20.2	I_S3	Grenzgeber
4	S4	E20.3	I_S4	Grenzgeber
5	S5	E20.4	I_S5	Motor M2 läuft mit Nenndrehzahl
6	S6	E20.5	I_S6	Motor M2 ist überhitzt
7	S7	E20.6	I_S7	Motor M1 ist überhitzt
8	S8	E20.7	I_S8	Motor M1 ist in Ursprungsposition

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Leuchtmittel zur Anzeige des eingeschalteten Zustands

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
2	H2	A20.1	O_H2	Leuchtmittel zur Anzeige des ausgeschalteten Zustands
3	M1R	A20.2	O_M1R	Motor M1 im Rechtslauf betreiben
4	M1L	A20.3	O_M1L	Motor M1 im Linkslauf betreiben
5	M2	A20.4	O_M2	Motor M2 einschalten

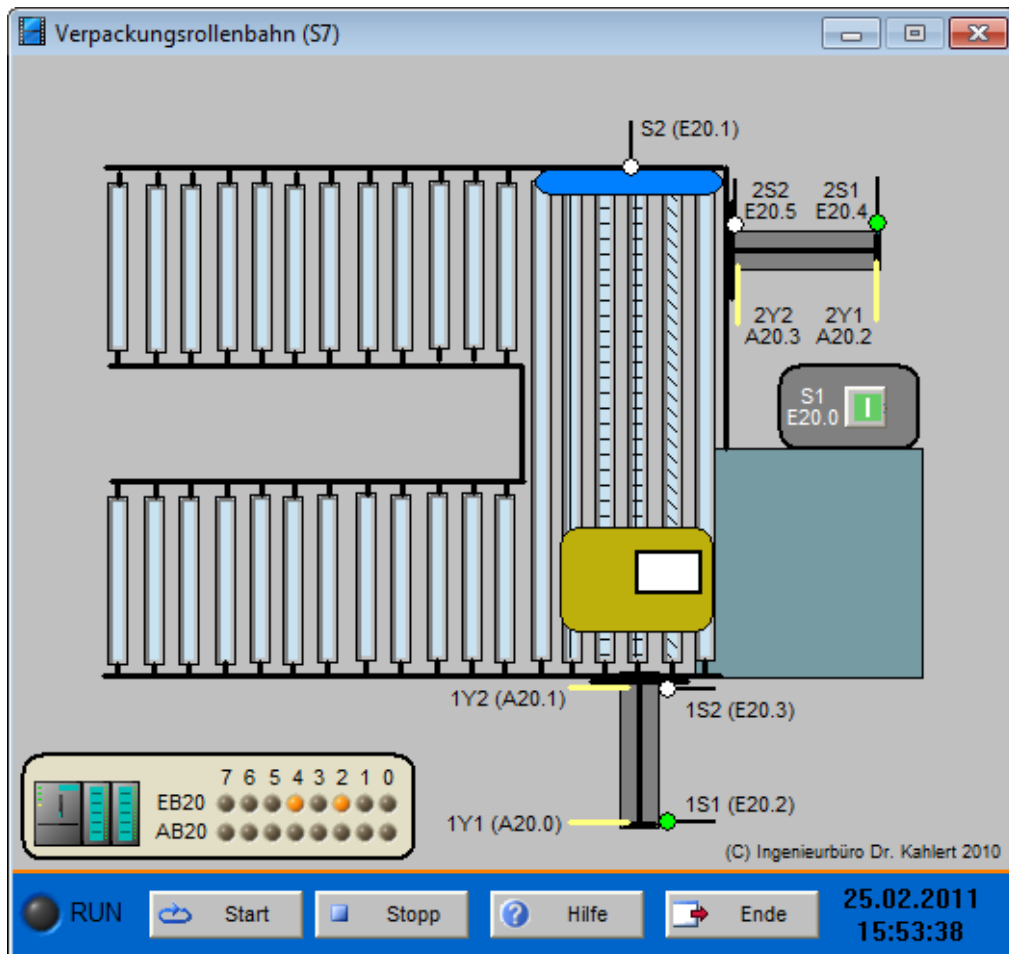
Datei: PolishingMachine\_xyz.bsy

Quelle: Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

### 2.6.11 Verpackungsrollenbahn

#### Funktionsbeschreibung

Auf der unteren Rollenbahn werden Pakete zur Etikettierung eingeliefert. Die Etikettierstation am Ende der unteren Rollenbahn läuft automatisch ab und ist nicht Gegenstand der Aufgabe. Nachdem das Etikett (durch das weiße Rechteck unter dem Taster S1 dargestellt) aufgeklebt wurde, wird das Paket wieder auf die untere Rollenbahn geschoben und verweilt dort. Nun kann durch Betätigung des Tasters S1 der Abtransport eingeleitet werden. Dazu ist zunächst das untere 5/2-Wegeventil durch 1Y1 und 1Y2 anzusteuern und dann das im Bild oberhalb des Tasters durch 2Y1 und 2Y2. Der Melder S2 gibt Aufschluss darüber, ob sich das Paket vor dem oberen 5/2-Wegeventil befindet.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Betätigungstaster
2	S2	E20.1	I_S2	Signalgeber
3	1S1	E20.2	I_1S1	Grenzgeber Zylinder 1Y ganz eingefahren
4	1S2	E20.3	I_1S2	Grenzgeber Zylinder 1Y ganz ausgefahren
5	2S1	E20.4	I_2S1	Grenzgeber Zylinder 2Y ganz eingefahren
6	2S2	E20.5	I_2S2	Grenzgeber Zylinder 2Y ganz ausgefahren

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	1Y1	A20.0	O_1Y1	Steuereingang zum Ausfahren des 5/2-Wegeventils für Zylinder 1Y
2	1Y2	A20.1	O_1Y2	Steuereingang zum Einfahren des 5/2-Wegeventils für Zylinder 1Y
3	2Y1	A20.2	O_2Y1	Steuereingang zum Ausfahren des 5/2-Wegeventils für Zylinder 2Y
4	2Y2	A20.3	O_2Y2	Steuereingang zum Einfahren des 5/2-Wegeventils für Zylinder 2Y

**Datei:** PackagingAlley\_xyz.bsx

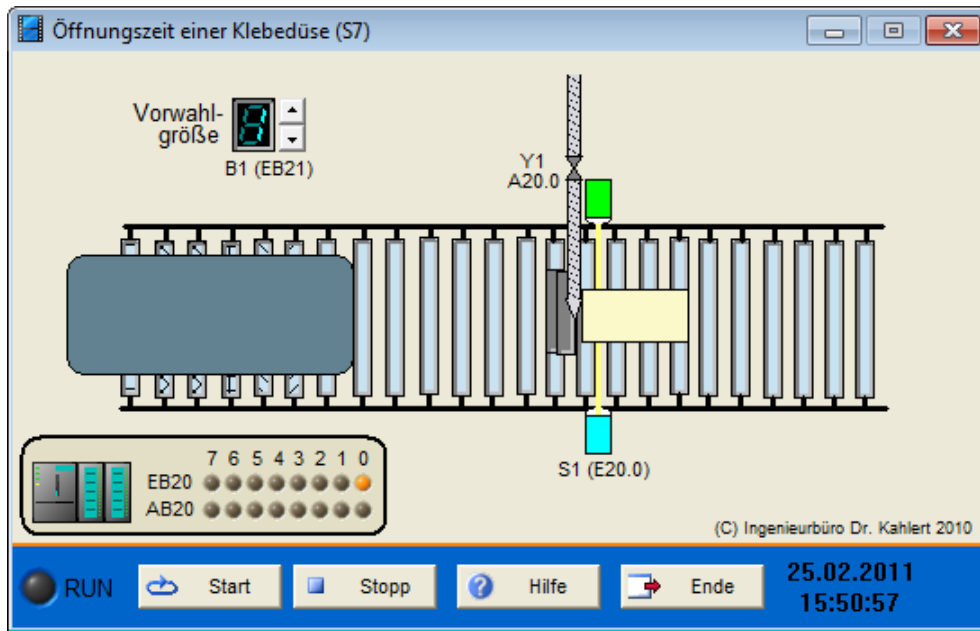
**Quelle:** Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

**2.6.12 Klebedüse****Funktionsbeschreibung**

Auf einer Rollenbahn fahren Verpackungen an einer Klebedüse vorbei. Es ist je nach gewählter Etikettgröße unterschiedlich lange Klebemittel auf die Kleberollen aufzutragen. Die Etikettgröße wird durch die Wipptaster eingestellt und direkt in der Anzeige dargestellt. Es gibt fünf Etikettgrößen. Die untenstehende Tabelle gibt die zugeordnete Zeit zum Auftragen des Klebemittels an:

Etikettgröße	Öffnungszeit der Klebedüse
1	3s
2	3,5s
3	4s
4	4,5s
5	5s

Ist der Vorwahlschalter B1 auf 0 eingestellt, so wird nicht geklebt, die Düse bleibt daher verschlossen. Die Klebedüse wird durch das Ventil Y1 geöffnet. Sobald die Lichtschranke S1 unterbrochen wird, kann der Klebevorgang gestartet werden, die Verpackung befindet sich dann an passender Stelle.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Lichtschranke
2	B1	EB21	I_B1	Vorwahlgröße

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y1	A20.0	O_Y1	Ventil

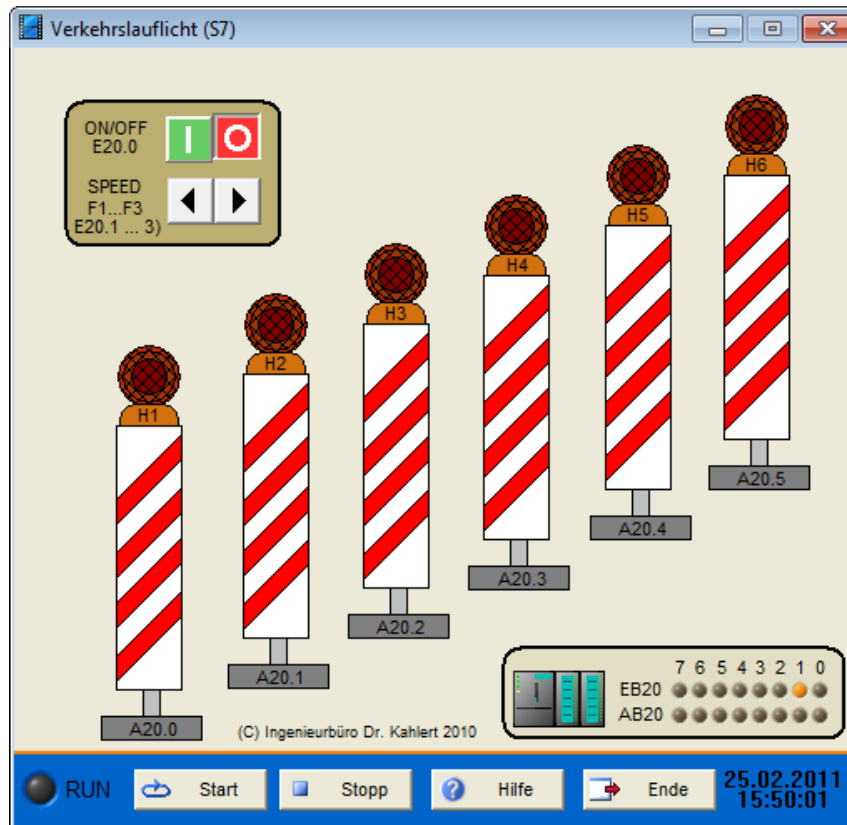
Datei: StickerUnit\_xyz.bsy

Quelle: Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

**2.6.13 Verkehrslauflicht**

**Funktionsbeschreibung**

Es soll ein Verkehrslauflicht bestehend aus 6 mit Leuchten versehenen Baken eingerichtet werden. Die einzelnen Leuchten (H1 bis H6) werden durch den ON/OFF- Schalter eingeschaltet. Die Wipptaster dienen der Erhöhung der Lauflichtgeschwindigkeit, wobei hier nur drei Einstellungen möglich sind und diese durch drei binäre Eingänge, von denen immer nur einer aktiv ist, an die SPS gelegt worden sind.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	ON	E20.0	I_ON	Einschalter
2	F1	E20.1	I_F1	Langsames Lauflicht
3	F2	E20.2	I_F2	Normales Lauflicht
4	F3	E20.3	I_F3	Schnelles Lauflicht

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Erste Bake
2	H2	A20.1	O_H2	Zweite Bake
3	H3	A20.2	O_H3	Dritte Bake
4	H4	A20.3	O_H4	Vierte Bake
5	H5	A20.4	O_H5	Fünfte Bake
6	H6	A20.5	O_H6	Sechste Bake

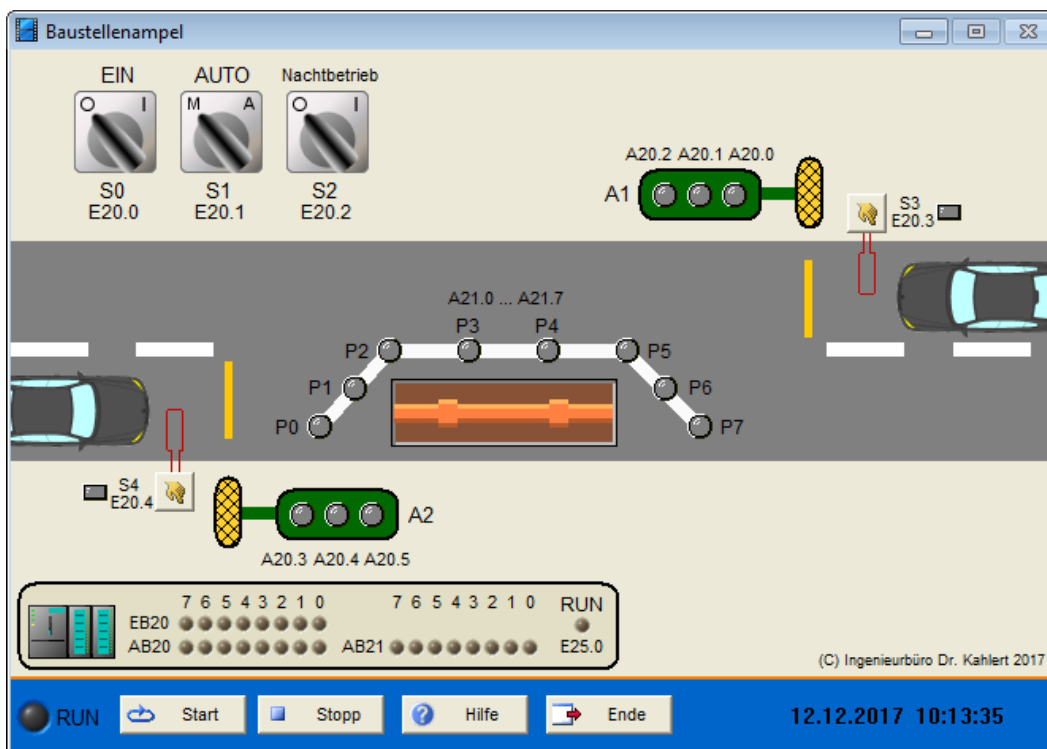
**Datei:** LightForRoadWorks\_xyz.bsy

**Quelle:** Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

## 2.6.14 Baustellenampel

### Funktionsbeschreibung

Das Modell stellt eine Baustellenampel in Kombination mit einem Lauflicht dar und kann über die Wahlschalter in verschiedenen Betriebsarten betrieben werden. Dadurch kann es als Grundlage für eine ganze Reihe von Programmieraufgaben unterschiedlicher Komplexität dienen.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Einschalter
2	S1	E20.1	I_S1	Umschaltung Manu/Auto
3	S2	E20.2	I_S2	Schalter Nachtbetrieb
4	S3	E20.3	I_S3	Induktionsschleife 1
5	S4	E20.4	I_S4	Induktionsschleife 2

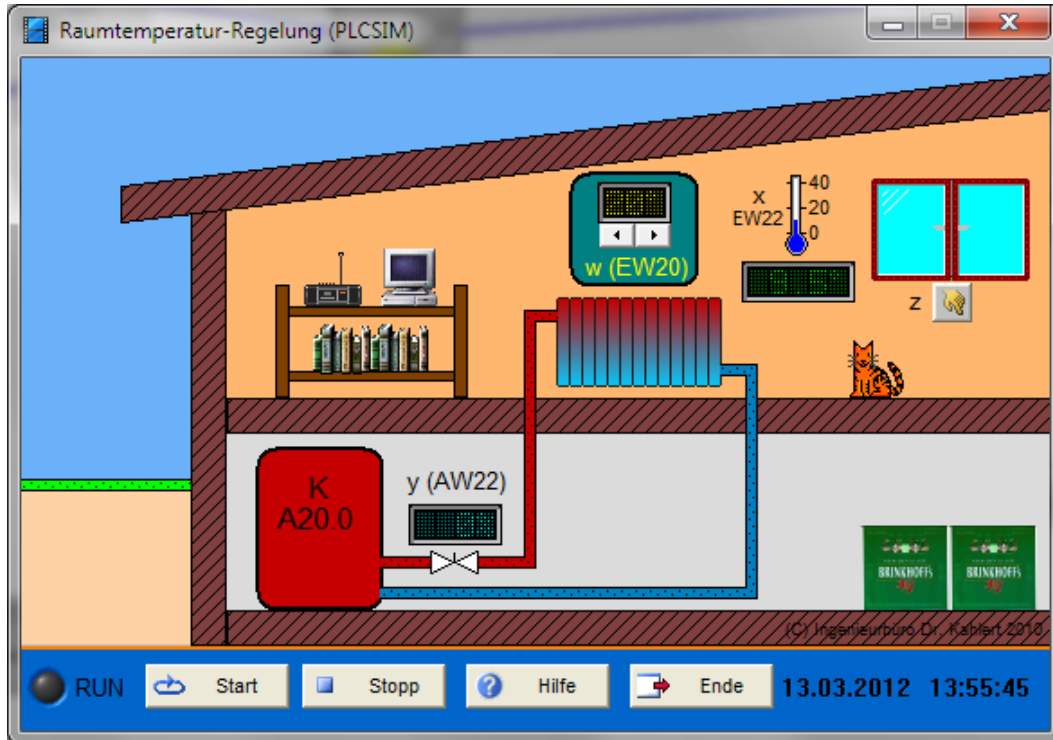
Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	A1gr	A20.0	O_A1GR	Grünlicht Ampel 1
2	A1ge	A20.1	O_A1GE	Gelblicht Ampel 1
3	A1rt	A20.2	O_A1RT	Rotlicht Ampel 1
4	A2gr	A20.3	O_A2GR	Grünlicht Ampel 2
5	A2ge	A20.4	O_A2GE	Gelblicht Ampel 2
6	A2rt	A20.5	O_A2RT	Rotlicht Ampel 2
7	P0	A21.0	O_P0	Warnlampe
8	P1	A21.1	O_P1	Warnlampe
9	P2	A21.2	O_P2	Warnlampe
10	P3	A21.3	O_P3	Warnlampe
11	P4	A21.4	O_P4	Warnlampe
12	P5	A21.5	O_P5	Warnlampe
13	P6	A21.6	O_P6	Warnlampe
14	P7	A21.7	O_P7	Warnlampe

Datei: TempTrafficLight\_xyz.bsy

## 2.6.15 Raumtemperaturregelung

### Funktionsbeschreibung

Das Modell Raumtemperatur-Regelung stellt ein zweistöckiges Wohnhaus dar, bei dem der Wohnteil (Obergeschoss) über einen Heizkörper geheizt wird, der über einen im Kellergeschoss befindlichen Brenner (Kessel K) gespeist wird. Zur Dosierung der Heizleistung dient ein Ventil, die Stellgröße  $y$  repräsentiert dabei die Ventilöffnung in %. Die Regelgröße  $x$  (Raumtemperatur in Grad) wird über einen im Wohnraum befindlichen Temperaturfühler gemessen, die Solltemperatur (Führungsgröße  $w$ ) kann über einen Sollwertinsteller oberhalb des Heizkörpers eingestellt werden. Zur Nachbildung einer Störung  $z$  kann das Zimmerfenster über die mit dem Handsymbol gekennzeichnete Schaltfläche geöffnet werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	w	EW20	I_w	Solltemperatur in Grad (Führungsgröße) (100° = 27648 bei S7, 100° = 1000 bei LOGO!)
2	x	EW22	I_x	Raumtemperatur in Grad (Istwert, Regelgröße) (100° = 27648 bei S7, 100° = 1000 bei LOGO!)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	y	AW22	O_y	Ventilöffnung in % (Stellgröße) (100% = 27648 bei S7, 100% = 1000 bei LOGO!)
2	K	A20.0	O_K	Brenner einschalten

Datei: RoomTempControl\_xyz.bsy



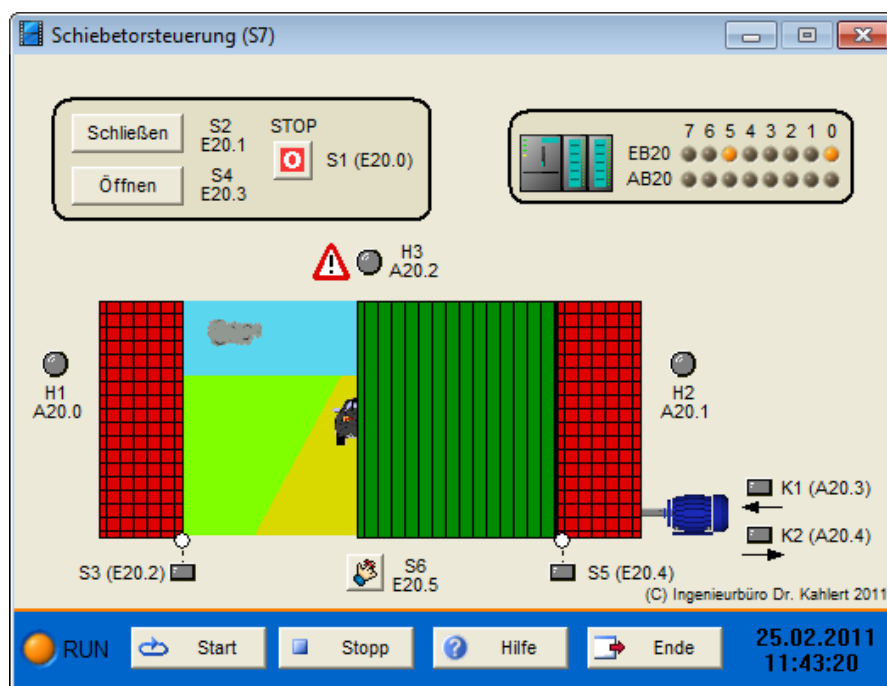
## 2.6.16 Schiebetorsteuerung

### Funktionsbeschreibung

Durch Betätigung von Taster S2 (S2 = 1) wird das Tor über das Linkslauf-Schütz K1 geschlossen, durch Betätigung von Taster S4 (S4 = 1) über das Rechtslauf-Schütz K2 geöffnet. Wird der STOP-Taster S1 betätigt (S1 = 0), so wird der Öffnungs- bzw. Schließvorgang sofort gestoppt. Bei vollständig geschlossenem Tor (Endschalter S3 = 1) wird der Antriebsmotor abgeschaltet, ebenso bei vollständig geöffnetem Tor (Endschalter S5 = 1).

Fährt das Tor beim Schließen gegen ein Hindernis, so spricht der Schutzschalter S6 an (Simulation über Taste mit Hand-Symbol, S6 = 0 bei Hindernis). Der Antriebsmotor soll in diesem Fall sofort abschalten und anschließend 8 sec in Richtung "Öffnen" laufen.

Der Betriebszustand des Tors wird durch die Kontrollleuchten H1 und H2 angezeigt. H1 zeigt ein vollständig geschlossenes Tor an, H2 ein vollständig geöffnetes. Warnleuchte H3 blinkt mit einer Frequenz von 1 Hz während des Schließvorgangs.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	STOP-Taster (Öffner)
2	S2	E20.1	I_S2	Taster "Tor schließen" (Schließer)
3	S3	E20.2	I_S3	Endschalter "Tor geschlossen" (Schließer)
4	S4	E20.3	I_S4	Taster "Tor öffnen" (Schließer)
5	S5	E20.4	I_S5	Endschalter "Tor geöffnet" (Schließer)
6	S6	E20.5	I_S6	Schutzschalter (S6 = 0 bei Hindernis)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Kontrollleuchte "Tor geschlossen"
2	H2	A20.1	O_H2	Kontrollleuchte "Tor geöffnet"
3	H3	A20.2	O_H3	Warnleuchte Schließvorgang
4	K1	A20.3	O_K1	Schütz "Tor schließen"

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
5	K2	A20.4	O_K2	Schütz "Tor öffnen"

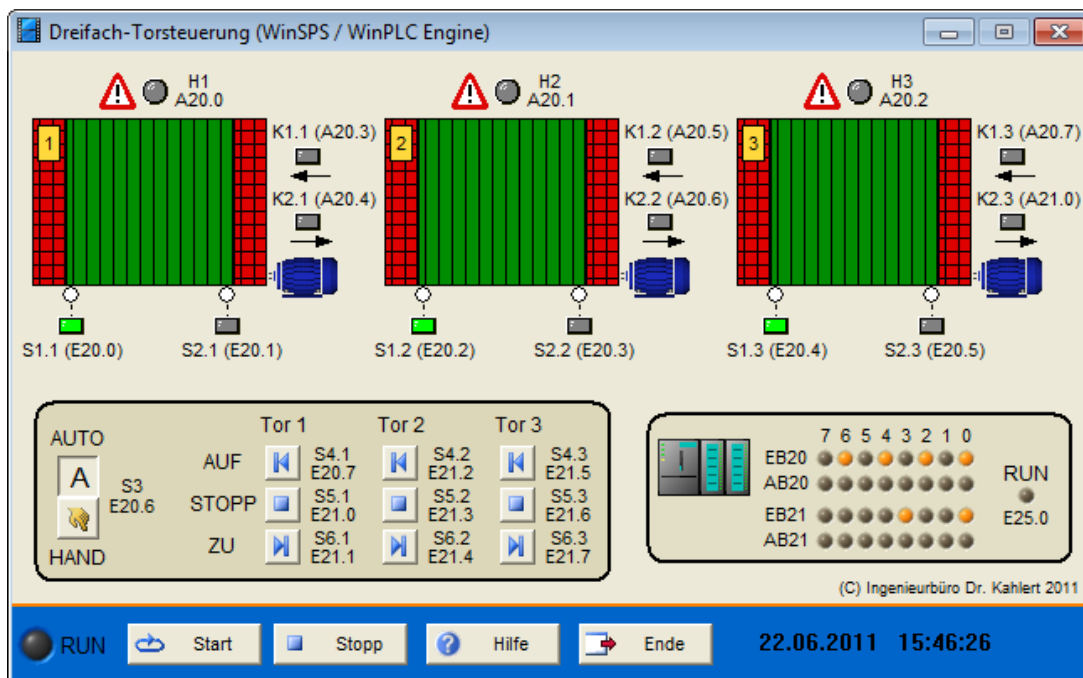
Datei: GateControl\_xyz.bsy

Quelle: Kaftan, J.: SPS-Grundlagen, Vogel-Verlag

## 2.6.17 Dreifach-Torsteuerung

### Funktionsbeschreibung

Die Ein- und Ausfahrt in ein Fabrikgelände kann über drei Tore erfolgen, die jeweils über einen Elektromotor mit zwei Leistungsschützen geöffnet bzw. geschlossen werden können und über zwei Endschalter überwacht werden. Die Endschalter liefern im betätigten Zustand jeweils logisches 0-Signal. Alle drei Tore werden über ein zentrales Bedienpult gesteuert. Im Automatikbetrieb wird durch einen einmaligen Tastendruck das jeweilige Tor bis zum Erreichen der Endposition geöffnet bzw. geschlossen. Der Schließvorgang startet dabei mit einer Verzögerung von 5 s, während der eine Warnleuchte oberhalb des Tores mit einer Frequenz von 1 Hz blinkt. Im Handbetrieb muss der jeweilige Taster dauerhaft gedrückt werden. Die Betätigung des STOPP-Tasters unterbricht sofort das Aus- bzw. Zufahren des Tores.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1.1	E20.0	I_S11	Endschalter Tor 1 geöffnet (Öffner)
2	S2.1	E20.1	I_S21	Endschalter Tor 1 geschlossen (Öffner)
3	S1.2	E20.2	I_S12	Endschalter Tor 2 geöffnet (Öffner)
4	S2.2	E20.3	I_S22	Endschalter Tor 2 geschlossen (Öffner)
5	S1.3	E20.4	I_S13	Endschalter Tor 3 geöffnet (Öffner)
6	S2.3	E20.5	I_S23	Endschalter Tor 3 geschlossen (Öffner)
7	S3	E20.6	I_S3	Umschalter Hand/Automatik (1 = AUTO)
8	S4.1	E20.7	I_S41	Taster Tor 1 öffnen (Schließer)
9	S5.1	E21.0	I_S51	Taster Tor 1 stoppen (Öffner)

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
10	S6.1	E21.1	I_S61	Taster Tor 1 schließen (Schließer)
11	S4.2	E21.2	I_S42	Taster Tor 2 öffnen (Schließer)
12	S5.2	E21.3	I_S52	Taster Tor 2 stoppen (Öffner)
13	S6.2	E21.4	I_S62	Taster Tor 2 schließen (Schließer)
14	S4.3	E21.5	I_S43	Taster Tor 3 öffnen (Schließer)
15	S5.3	E21.6	I_S53	Taster Tor 3 stoppen (Öffner)
16	S6.3	E21.7	I_S63	Taster Tor 3 schließen (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Warnlampe Tor 1
2	H2	A20.1	O_H2	Warnlampe Tor 2
3	H3	A20.2	O_H3	Warnlampe Tor 3
4	K1.1	A20.3	O_K11	Schütz Tor 1 öffnen
5	K2.1	A20.4	O_K21	Schütz Tor 1 schließen
6	K1.2	A20.5	O_K12	Schütz Tor 2 öffnen
7	K2.2	A20.6	O_K22	Schütz Tor 2 schließen
8	K1.3	A20.7	O_K13	Schütz Tor 3 öffnen
9	K2.3	A21.0	O_K23	Schütz Tor 3 schließen

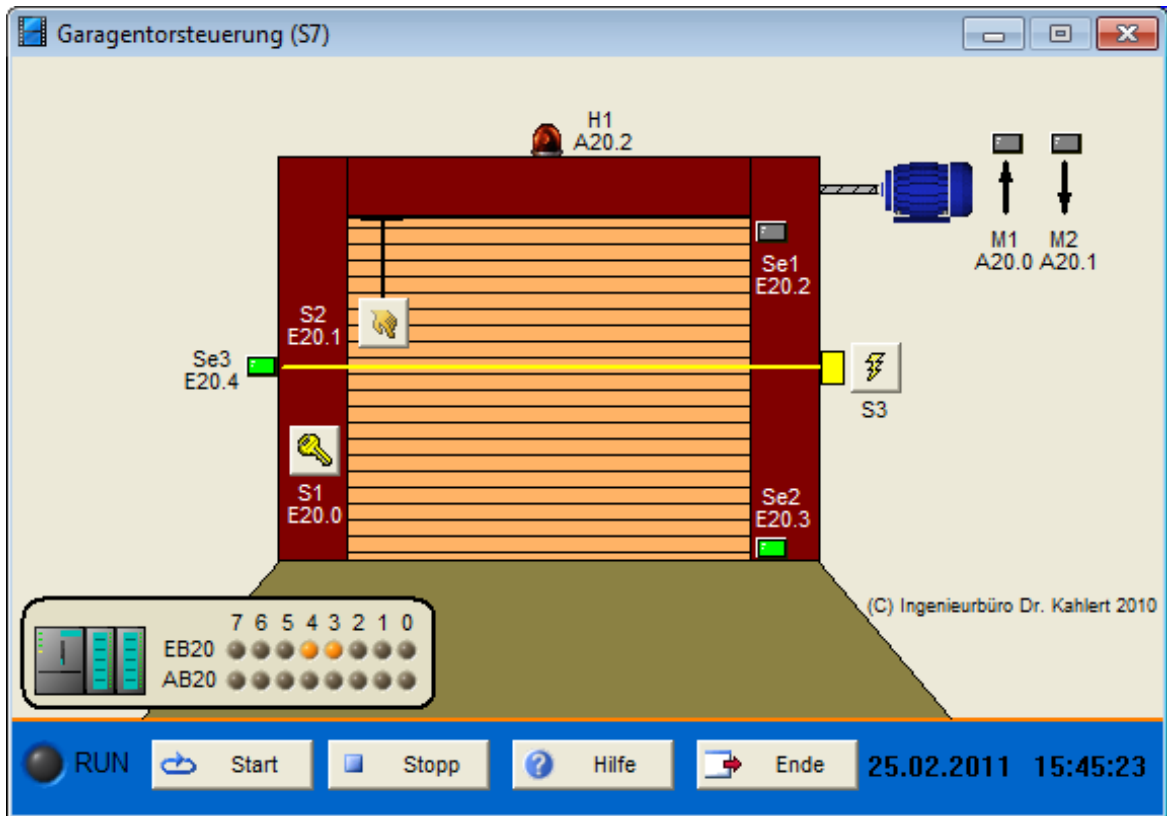
**Datei:** TripleGateControl\_xyz.bsy

**Quelle:** Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS (Übersichten und Übungsaufgaben), Vieweg Verlag

## 2.6.18 Garagentorsteuerung

### Funktionsbeschreibung

Das Modell *Garagentorsteuerung* stellt ein motorbetriebenes Garagen-Rolltor dar. Das Tor lässt sich von außen über einen Schlüsseltaster S1 und aus dem Garageninneren über einen Zugtaster S2 öffnen. Zwei Endschalter (Se1 bzw. Se2) zeigen an, dass das Tor vollständig geöffnet bzw. geschlossen ist. Nach dem Öffnen des Tores bleibt das Tor für eine festgelegte Zeit geöffnet, bevor es dann nach einer kurzen Warnphase automatisch wieder schließt. Warnphase und Schließvorgang werden durch eine Warnleuchte H1 angezeigt. Wird die Lichtschranke während des Schließvorgangs unterbrochen (Sensor Se3 meldet LOW-Pegel) oder wird einer der Taster S1/S2 betätigt, öffnet sich das Tor sofort wieder.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Schlüsseltaster Tor öffnen
2	S2	E20.1	I_S2	Zugtaster Tor öffnen
3	Se1	E20.2	I_Se1	Endschalter Tor geöffnet
4	Se2	E20.3	I_Se2	Endschalter Tor geschlossen
5	Se3	E20.4	I_Se3	Lichtschanke (Se3 = 0 wenn unterbrochen)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	M1	A20.0	O_M1	Motor Tor öffnen
2	M2	A20.1	O_M2	Motor Tor schließen
3	H1	A20.2	O_H1	Warnleuchte

Datei: Garage\_xyz.bsy

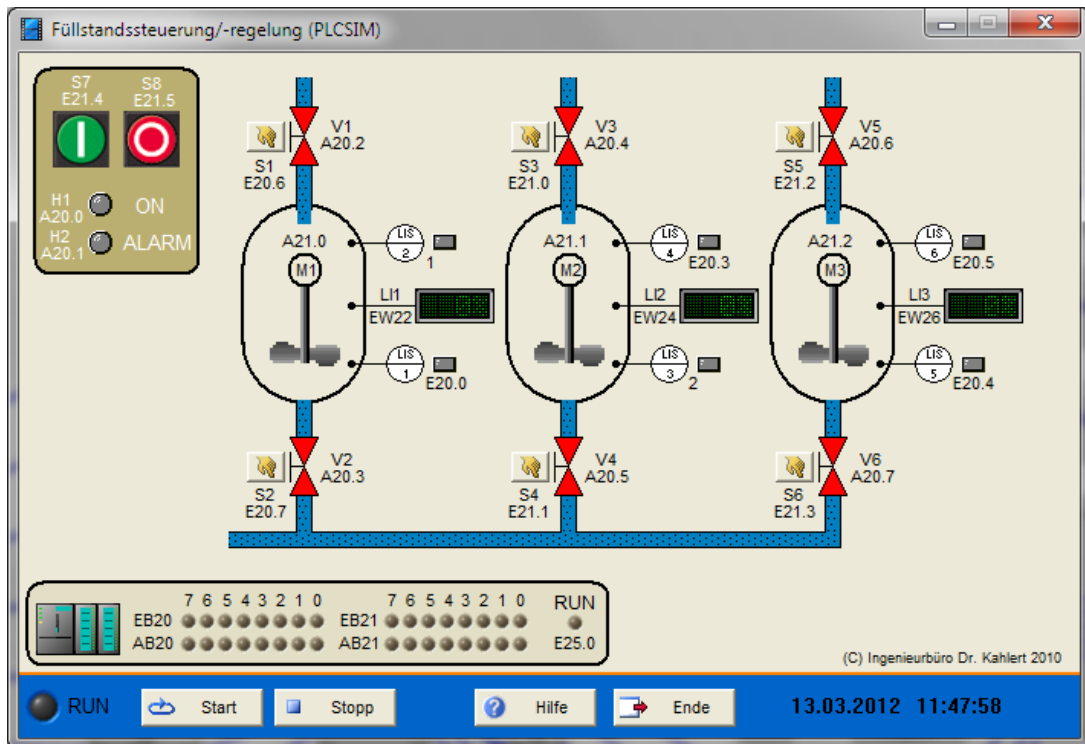
Quelle: Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

## 2.6.19 Dreifach-Füllstandssteuerung/-regelung

### Funktionsbeschreibung

Das Modell Dreifach-Füllstandssteuerung/-regelung besteht aus drei unabhängigen Tanks, die über separate Zuleitungen (Ventile V1, V3, V5) gespeist werden und separate Abflüsse (Ventile V2, V4, V6) besitzen. Alle Ventile sind sowohl programmgesteuert als auch über einen jeweiligen Taster (Schaltfläche mit Handsymbol) zu öffnen. Jeder Tank weist einerseits zwei Grenzwertgeber für einen unteren bzw. oberen Grenzwert des Füllstandes auf (LIS1/LIS2, LIS3/LIS4, LIS5/LIS6), andererseits auch einen Analogwertgeber für den Füllstand in % (LI1, LI2, LI3). Ferner besitzt jeder Tank ein motorgetriebenes

Rührwerk (M1, M2, M3). Die Anlage kann über den Taster S7 ein- und über den Taster S8 ausgeschaltet werden. Anzeigelampe H1 signalisiert den eingeschalteten Zustand, Signallampe H2 einen eventuellen Alarmzustand (z. B. Über- oder Unterschreiten eines Grenzwertes).



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	LI1	EW22	I_LI1	Füllstand linker Tank in % (100% = 27648)
2	LI2	EW24	I_LI2	Füllstand mittlerer Tank in % (100% = 27648)
3	LI3	EW26	I_LI3	Füllstand rechter Tank in % (100% = 27648)
4	LIS1	E20.0	I_LIS1	Unterer Grenzwertgeber linker Tank
5	LIS2	E20.1	I_LIS2	Oberer Grenzwertgeber linker Tank
6	LIS3	E20.2	I_LIS3	Unterer Grenzwertgeber mittlerer Tank
7	LIS4	E20.3	I_LIS4	Oberer Grenzwertgeber mittlerer Tank
8	LIS5	E20.4	I_LIS5	Unterer Grenzwertgeber rechter Tank
9	LIS6	E20.5	I_LIS6	Oberer Grenzwertgeber rechter Tank
10	S1	E20.6	I_S1	Handtaster Ventil 1
11	S2	E20.7	I_S2	Handtaster Ventil 2
12	S3	E21.0	I_S3	Handtaster Ventil 3
13	S4	E21.1	I_S4	Handtaster Ventil 4
14	S5	E21.2	I_S5	Handtaster Ventil 5
15	S6	E21.3	I_S6	Handtaster Ventil 6
16	S7	E21.4	I_S7	Ein-Taster
17	S8	E21.5	I_S8	Aus-Taster

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Anzeige Anlage eingeschaltet

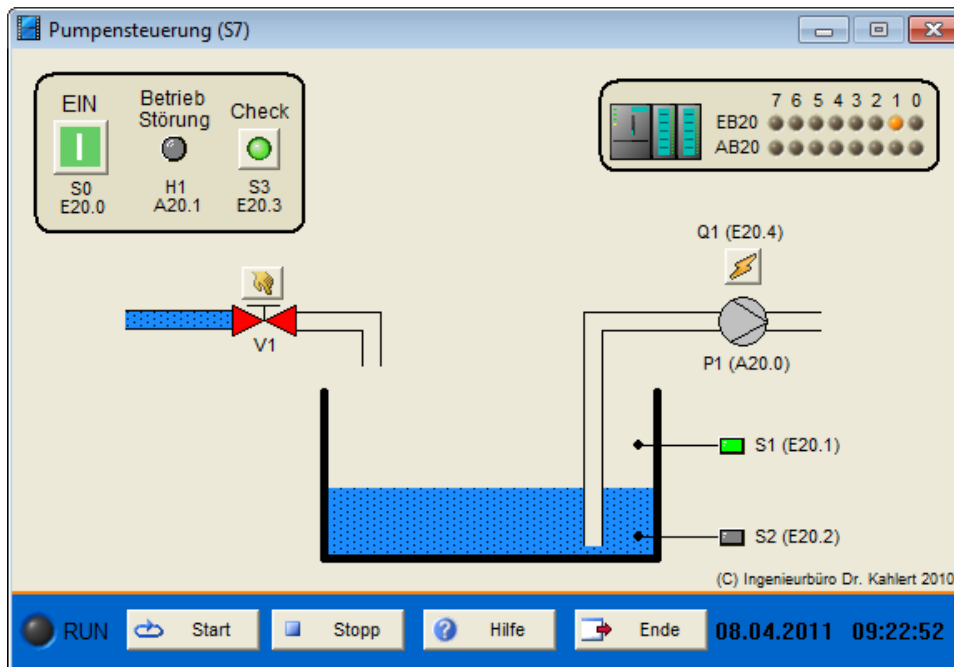
Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
2	H2	A20.1	O_H2	Anzeige Alarm
3	V1	A20.2	O_V1	Ventil V1 öffnen
4	V2	A20.3	O_V2	Ventil V2 öffnen
5	V3	A20.4	O_V3	Ventil V3 öffnen
6	V4	A20.5	O_V4	Ventil V4 öffnen
7	V5	A20.6	O_V5	Ventil V5 öffnen
8	V6	A20.7	O_V6	Ventil V6 öffnen
9	M1	A21.0	O_M1	Rührwerk linker Tank
10	M2	A21.1	O_M2	Rührwerk mittlerer Tank
11	M3	A21.2	O_M3	Rührwerk rechter Tank

Datei: Level3Control\_xyz.bsy

## 2.6.20 Pumpensteuerung

### Funktionsbeschreibung

Aus einem Auffangbecken soll mit der Pumpe P1 Wasser abgepumpt werden. Erreicht der Wasserstand den Geber S1 ( $S1 = 0$ ), so wird die Pumpe automatisch eingeschaltet. Unterschreitet der Füllstand Geber S2 ( $S2 = 1$ ) schaltet die Pumpe wieder ab. Ist die Pumpe eingeschaltet, so leuchtet der Leuchtmelder H1. Bei einer Pumpenstörung löst der Motorschutzschalter Q1 aus ( $Q1 = 0$ ) und die Pumpe schaltet ab. Das Dauerlicht an H1 soll in diesem Fall in ein Blinklicht mit der Frequenz 1 Hz übergehen. Mit Hilfe des Tasters S3 kann der Leuchtmelder H1 überprüft werden (Lampenprüfung). Die Anlage wird über den Schalter S0 eingeschaltet. Das Füllen des Auffangbeckens kann über den Taster oberhalb von Ventil V1 erfolgen.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	EIN-Schalter (Schließer)

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
2	S1	E20.1	I_S1	Füllstandsgeber oben (Öffner)
3	S2	E20.2	I_S2	Füllstandsgeber unten (Öffner)
4	S3	E20.3	I_S3	Taster Lampentest (Schließer)
5	Q1	E20.4	I_Q1	Motorschutzschalter (Q1 = 0 bei Störung)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Pumpe einschalten
2	H1	A20.1	O_H1	Kontrollleuchte Betrieb/Störung

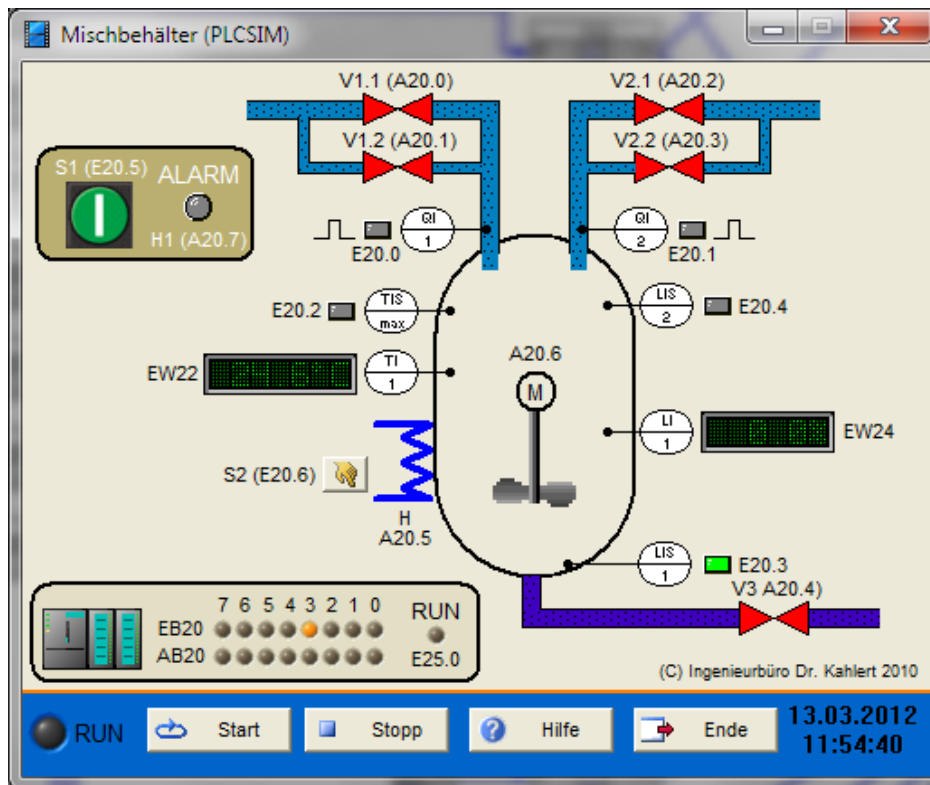
**Datei:** PumpControl\_xyz.bsy

**Quelle:** Kaftan, J.: SPS-Grundlagen, Vogel-Verlag

## 2.6.21 Mischbehälter

### Funktionsbeschreibung

Das Modell Mischbehälter besteht aus einem Tank mit einem motorgetriebenen Rührwerk M, in dem zwei Flüssigkeiten in einem vorgegebenen Verhältnis miteinander vermischt und anschließend auf eine Solltemperatur erhitzt werden. Die Zuführung der beiden Flüssigkeiten erfolgt über zwei Zuleitungen, die jeweils ein Grobventil (V1.1 bzw. V2.1) als auch ein Feinventil (V1.2 bzw. V2.2) zur exakten Dosierung aufweisen. Die beiden Durchflussmengengeber Q1 und Q2 erzeugen Impulse, deren Frequenz der jeweiligen Füllgeschwindigkeit proportional ist; ein Impuls entspricht dabei gerade 1% des Behältervolumens. Der Abfluss der Mischung wird über Ventil V3 gesteuert. Zur Messung des Füllstandes stehen zwei Grenzwertgeber (LIS1/LIS2) sowie ein Analogwertgeber (LI1) zur Verfügung. Die im Tank befindliche Flüssigkeit kann über eine Heizung H erwärmt werden; zur Messung der Temperatur stehen ein Grenzwertgeber (TISmax) sowie ein Analogwertgeber (TI1) zur Verfügung. Die Heizung kann sowohl programmgesteuert als auch manuell über den Taster S2 eingeschaltet werden. Ein Überschreiten des Temperatur-Grenzwertes wird durch die Alarmleuchte H1 signalisiert. Der Mischvorgang wird über die Starttaste S1 gestartet.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	QI1	E20.0	I_QI1	Impulse Durchflussmengengeber linker Zulauf
2	QI2	E20.1	I_QI2	Impulse Durchflussmengengeber rechter Zulauf
3	TISmax	E20.2	I_TISmax	Grenzwertgeber Temperatur
4	TI1	EW22	I_TI1	Analogwertgeber Temperatur in Grad (100° = 27648)
5	LIS1	E20.3	I_LIS1	Unterer Grenzwertgeber Füllstand
6	LIS2	E20.4	I_LIS2	Oberer Grenzwertgeber Füllstand
7	LI1	EW24	I_LI1	Analogwertgeber Füllstand in % (100% = 27648)
8	S1	E20.5	I_S1	Start-Taster
9	S2	E20.6	I_S2	Handtaster Heizung einschalten

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	V1.1	A20.0	O_V11	Grobventil linker Zulauf
2	V1.2	A20.1	O_V12	Feinventil linker Zulauf
3	V2.1	A20.2	O_V21	Grobventil rechter Zulauf
4	V2.2	A20.3	O_V22	Feinventil rechter Zulauf
5	V3	A20.4	O_V3	Ventil Ablauf
6	H	A20.5	O_H	Heizung einschalten
7	M	A20.6	O_M	Motor Rührwerk
8	H1	A20.7	O_H1	Alarmleuchte

Datei: MixingTank\_xyz.bsy

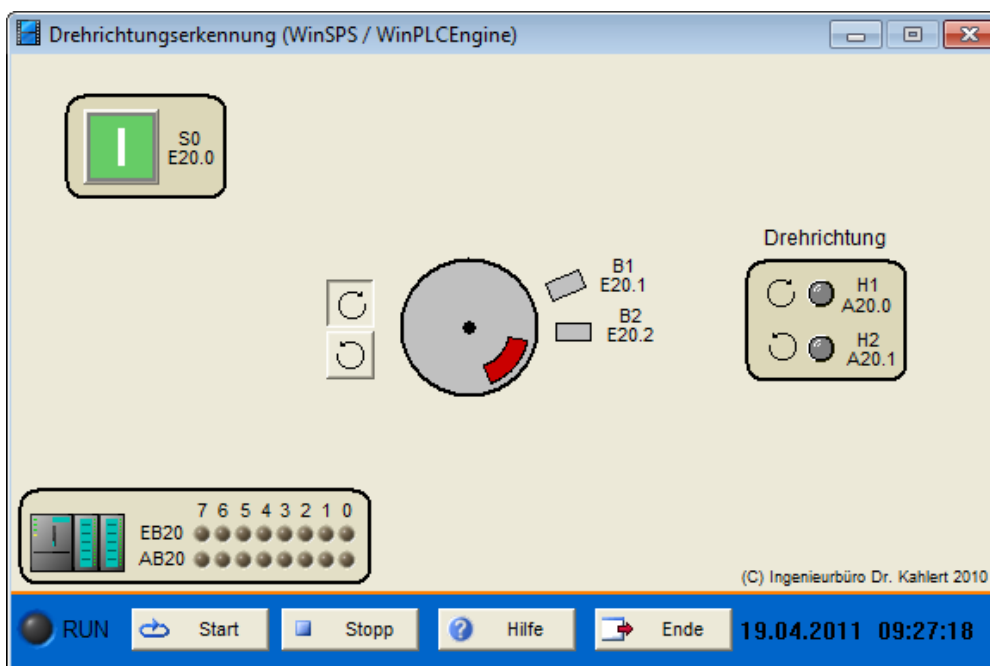


Quelle: Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

## 2.6.22 Drehrichtungserkennung

### Funktionsbeschreibung

Die Drehrichtung einer Welle soll mit zwei Leuchtmeldern (H1 und H2) angezeigt werden. Dazu befindet sich auf der Welle ein Permanentmagnet, der bei Drehung der Welle die beiden induktiven Näherungsschalter B1 und B2 zum Ansprechen bringt. Im Rechtslauf spricht zunächst B1 und dann B2 an, im Linkslauf erst B2 und dann B1. Das Drehen der Welle wird über den Schalter S0 freigegeben. Die Drehrichtung kann über die beiden links der Welle liegenden Schalter ausgewählt werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Ein-/Ausschalter
2	B1	E20.1	I_B1	Näherungsschalter 1 (B1 = 1 bei Ansprechen)
3	B2	E20.2	I_B2	Näherungsschalter 2 (B2 = 1 bei Ansprechen)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Anzeige Rechtslauf
2	H2	A20.1	O_H2	Anzeige Linkslauf

Datei: RotatingShaft\_xyz.bsy

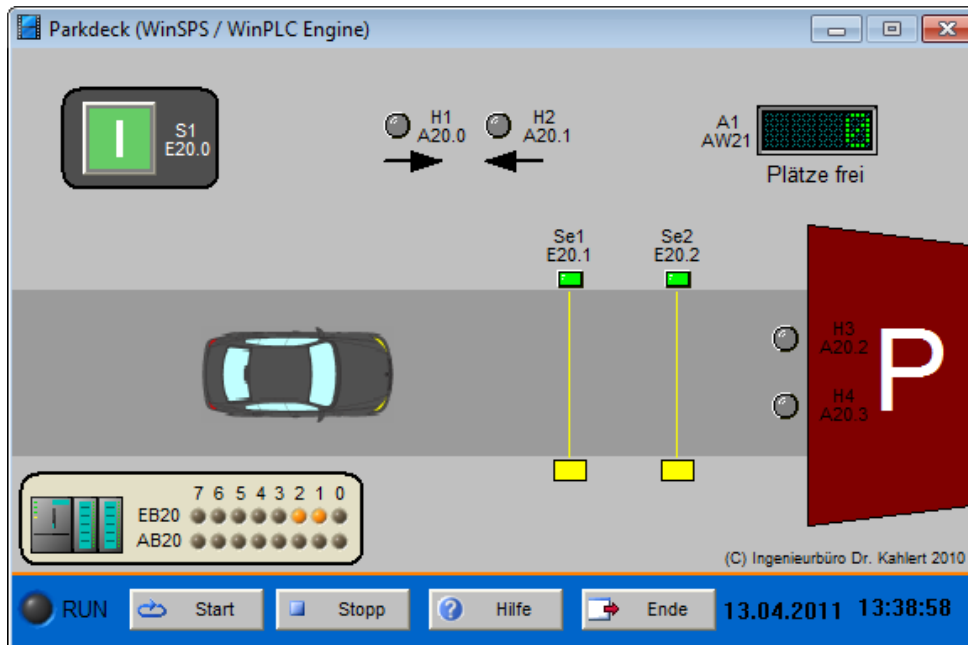
Quelle: Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

## 2.6.23 Parkdeck

### Funktionsbeschreibung

Das Modell Parkdeck stellt ein Parkhaus mit automatischer Zählung und Anzeige der freien Parkplätze dar, bei dem die Ein- und Ausfahrt über dieselbe Fahrspur erfolgt. Zur Unterscheidung zwischen ein- und ausfahrendem Wagen befinden sich am Ein-/Ausgang des Parkdecks zwei Lichtschranken (Se1/Se2), die

ein HIGH-Signal liefern, solange sie nicht von einem Fahrzeug unterbrochen werden. Die von der Steuerungslogik erkannte Fahrtrichtung wird über zwei Anzeigelampen (H1/H2) signalisiert; die Anzahl der noch freien Parkplätze über eine Digitalanzeige (A1). Außerdem wird über eine grüne (H3) bzw. rote (H4) Anzeigelampe über der Einfahrt signalisiert, ob das Parkhaus belegt ist oder noch Plätze frei sind. Über den Schalter S1 wird die Anlage ein- bzw. ausgeschaltet.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-/Ausschalter
2	Se1	E20.1	I_Se1	Lichtschranke 1 nicht unterbrochen
3	Se2	E20.2	I_Se2	Lichtschranke 2 nicht unterbrochen

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Anzeige Einfahrt
2	H2	A20.1	O_H2	Anzeige Ausfahrt
3	A1	AW22	O_A1	Anzeige Freie Plätze
4	H3	A20.2	O_H3	Anzeige Grün (Plätze frei)
5	H4	A20.3	O_H4	Anzeige Rot (Parkhaus belegt)

Datei: Parkway\_xyz.bsy

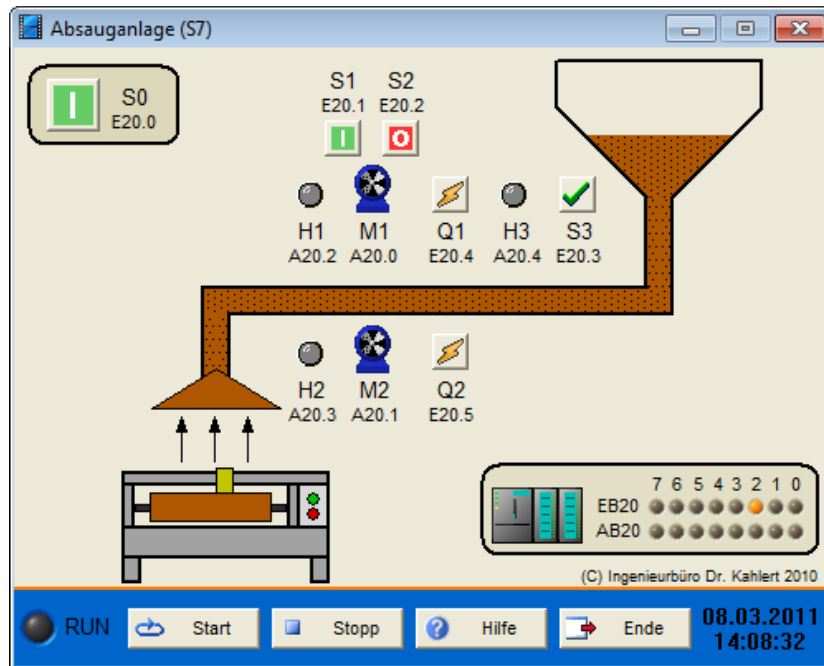
Quelle: Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

## 2.6.24 Absauganlage

### Funktionsbeschreibung

Zum Absaugen einer Holzbearbeitungsmaschine werden zwei Motoren (M1, M2) eingesetzt. Die gesamte Anlage wird über den Stellschalter S0 eingeschaltet. Absaugmotor M1 wird über Taster S1 eingeschaltet (S1 = 1) und über Taster S2 ausgeschaltet (S2 = 0). Löst der Motorschutzschalter Q1 wegen einer Störung aus (Q1 = 1, Simulation über Taste mit Blitz-Symbol), schaltet Motor M1 ab, es wird automatisch Absaugmotor M2 eingeschaltet und der Leuchtmelder H3 blinkt mit einer Frequenz von 2 Hz. Das Beseitigen der Störung von M1 kann über Taster S3 quittiert werden, woraufhin H3 erlischt. Löst

Motorschutzschalter Q2 aus (Q2 = 1), schaltet Motor M2 ab. Der Betriebszustand der beiden Motoren wird über die Leuchtmelder H1 und H2 angezeigt.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Ein-Schalter Anlage (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Ein-Taster Motor M1 (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Aus-Taster Motor M1 (Öffner)
4	S3	E20.3	I_S3	Quittier-Taster (Schließer)
5	Q1	E20.4	I_Q1	Schutzschalter Motor M1 (Q1 = 1 bei Störung)
6	Q2	E20.5	I_Q2	Schutzschalter Motor M2 (Q2 = 1 bei Störung)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	M1	A20.0	O_M1	Motor M1
2	M2	A20.1	O_M2	Motor M2
3	H1	A20.2	O_H1	Kontrollleuchte Motor M1
4	H2	A20.3	O_H2	Kontrollleuchte Motor M2
5	H3	A20.4	O_H3	Warnleuchte Störung Motor M1

Datei: ExhaustSystem\_xyz.bsy

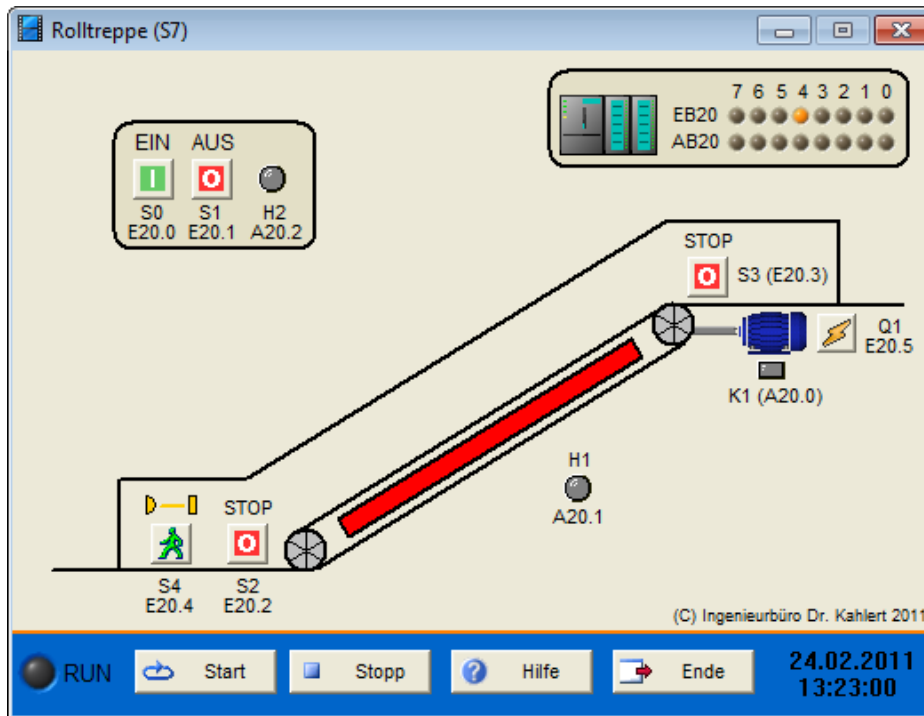
Quelle: Kaftan, J.: SPS-Grundlagen, Vogel-Verlag

**2.6.25 Rolltreppe**

**Funktionsbeschreibung**

Die Rolltreppe wird über den Taster S0 betriebsbereit geschaltet (S0 = 1), über den Taster S1 kann die Anlage wieder ausgeschaltet werden (S1 = 0). Der betriebsbereite Zustand wird über Kontrollleuchte H2 angezeigt. Die Rolltreppe läuft nur an, wenn Lichtschranke S4 unterbrochen wird (Simulation über Taste mit Männchen-Symbol, S4 liefert 0-Signal), und läuft anschließend für 20 sec. Wird einer der beiden NOT-

AUS-Taster betätigt (S2 = 0 bzw. S3 = 0), stoppt die Rolltreppe sofort. Meldet der Motorschutzschalter Q1 eine Störung (Simulation über Taste mit Blitz-Symbol, Q1 liefert 0-Signal), so muss die Rolltreppe ebenfalls unverzüglich stoppen. Die Ansteuerung des Rolltreppenmotors erfolgt über Schütz K1 und wird über Kontrollleuchte H1 angezeigt.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Ein-Taster (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Aus-Taster (Öffner)
3	S2	E20.2	I_S2	NOT-AUS-Taster I (Öffner)
4	S3	E20.3	I_S3	NOT-AUS-Taster II (Öffner)
5	S4	E20.4	I_S4	Lichtschanke (S4 = 0 wenn unterbrochen)
6	Q1	E20.5	I_Q1	Motor-Schutzschalter (Q1 = 0 bei Störung)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Motor einschalten
2	H1	A20.1	O_H1	Kontrollleuchte Motor-Betriebszustand
3	H2	A20.2	O_H2	Kontrollleuchte Anlagenzustand

Datei: Escalator\_xyz.bsy

Quelle: Kaftan, J.: SPS-Grundlagen, Vogel-Verlag

## 2.6.26 Speiseaufzug

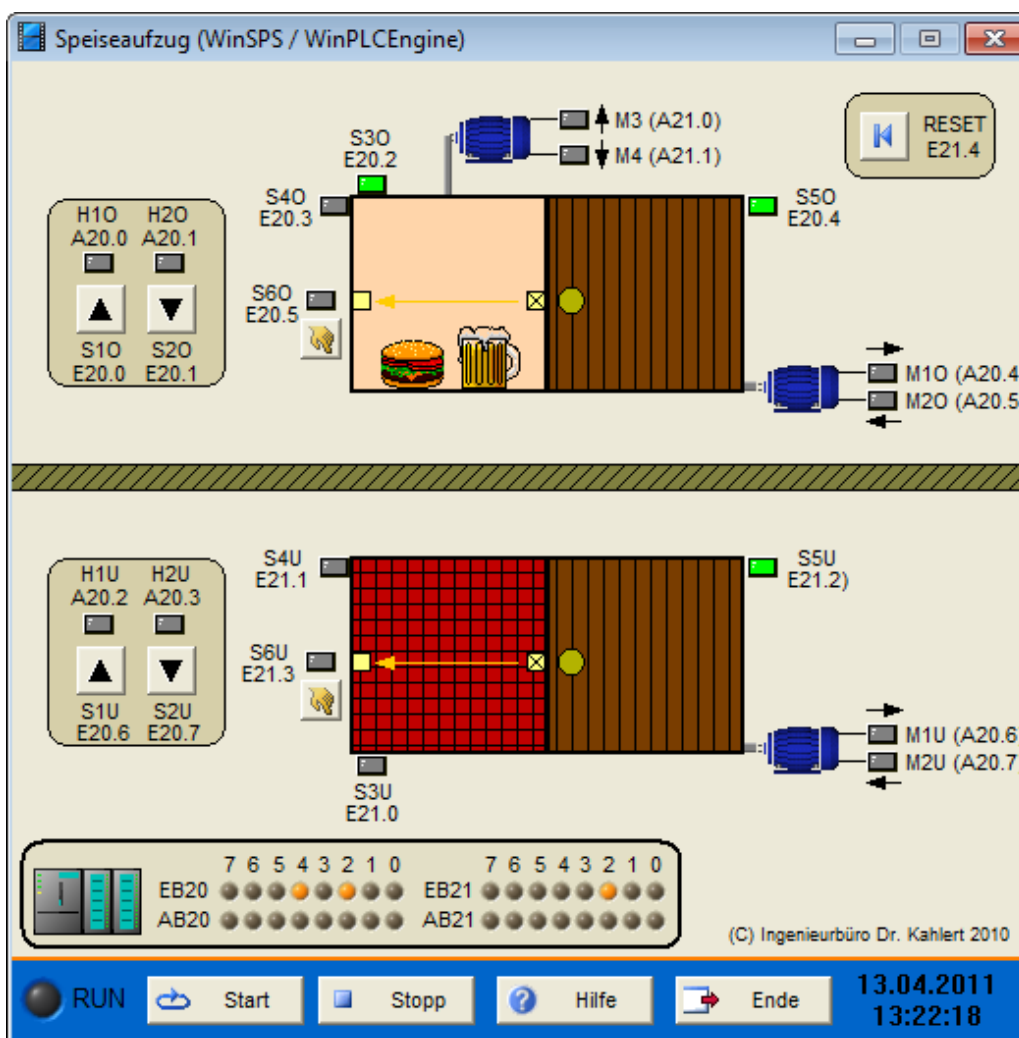
### Funktionsbeschreibung

Das Modell Speiseaufzug stellt einen Speiseaufzug dar, der zwischen zwei Stockwerken (Küche im Kellergeschoss und Restaurant im Erdgeschoss) hin- und herpendelt. In beiden Geschossen befinden

sich motorbetriebene Türen mit entsprechenden Bedienelementen und Anzeigen. Die Vertikalbewegung des Aufzugs wird über einen in zwei Drehrichtungen lauffähigen Motor bewirkt.

Über jeweils zwei Anforderungstaster in beiden Etagen (S1U/S2U im Kellergeschoss und S1O/S2O im Erdgeschoss) kann der Aufzug in das entsprechende Geschoss geholt bzw. in das jeweils andere Geschoss geschickt werden; entsprechende Anzeigelampen oberhalb der Taster zeigen die entsprechende Fahrtrichtung an. Die Türen zum Aufzugsschacht werden automatisch geöffnet, wenn der Fahrkorb im entsprechenden Stockwerk zum Stillstand gekommen ist. Dazu lassen sich die Türmotoren entweder im Links- oder Rechtslauf betreiben. Zwei Endschalter (S4U/S5U im Kellergeschoss, S4O/S5O im Erdgeschoss) melden jeweils, wenn die Tür komplett geschlossen bzw. geöffnet ist. Das Erreichen des Keller- bzw. Erdgeschosses wird über die Endschalter S3U bzw. S3O signalisiert. Liegt keine Anforderung vor, bleibt die Tür in dem Stockwerk, in dem sich der Aufzug aktuell befindet, geöffnet. Beide Türen werden durch Lichtschranken überwacht, die bei Unterbrechung ein HIGH-Signal am Sensor S6U bzw. S6O erzeugen und manuell über einen Taster jeweils unterhalb der entsprechenden LED ausgelöst werden können. In diesem Fall muss sich die Tür unmittelbar wieder öffnen, sofern gerade ein Schließvorgang stattfindet. Nach dem Einschalten der Steuerung muss die Anlage zunächst eine Referenzfahrt ausführen, bei der beide Türen geschlossen werden, der Aufzug in das Kellergeschoss fährt und sich anschließend die dortige Tür öffnet.

Über den RESET-Taster kann die Anlage jederzeit in ihren Ausgangszustand (d. h. den Zustand nach Einschalten der Steuerung) zurückversetzt werden.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1O	E20.0	I_S1O	Taster Aufwärtsfahrt (Erdgeschoss)

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
2	S2O	E20.1	I_S2O	Taster Abwärtsfahrt (Erdgeschoss)
3	S3O	E20.2	I_S3O	Endschalter Erdgeschoss erreicht
4	S4O	E20.3	I_S4O	Endschalter Tür Erdgeschoss geschlossen
5	S5O	E20.4	I_S5O	Endschalter Tür Erdgeschoss geöffnet
6	S6O	E20.5	I_S6O	Lichtschanke Erdgeschoss unterbrochen
7	S1U	E20.6	I_S1U	Taster Aufwärtsfahrt (Kellergeschoss)
8	S2U	E20.7	I_S2U	Taster Abwärtsfahrt (Kellergeschoss)
9	S3U	E21.0	I_S3U	Endschalter Kellergeschoss erreicht
10	S4U	E21.1	I_S4U	Endschalter Tür Kellergeschoss geschlossen
11	S5U	E21.2	I_S5U	Endschalter Tür Kellergeschoss geöffnet
12	S6U	E21.3	I_S6U	Lichtschanke Kellergeschoss unterbrochen
13	RESET	E21.4	I_RESET	Reset-Taster (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1O	A20.0	O_H1O	Kontrolllampe Aufwärtsfahrt (Erdgeschoss)
2	H2O	A20.1	O_H2O	Kontrolllampe Abwärtsfahrt (Erdgeschoss)
3	H1U	A20.2	O_H1U	Kontrolllampe Aufwärtsfahrt (Kellergeschoss)
4	H2U	A20.3	O_H2U	Kontrolllampe Abwärtsfahrt (Kellergeschoss)
5	M1O	A20.4	O_M1O	Motor Tür öffnen (Erdgeschoss)
6	M2O	A20.5	O_M2O	Motor Tür schließen (Erdgeschoss)
7	M1U	A20.6	O_M1U	Motor Tür öffnen (Kellergeschoss)
8	M2U	A20.7	O_M2U	Motor Tür schließen (Kellergeschoss)
9	M3	A21.0	O_M3	Motor Aufzug aufwärts
10	M4	A21.1	O_M4	Motor Aufzug abwärts

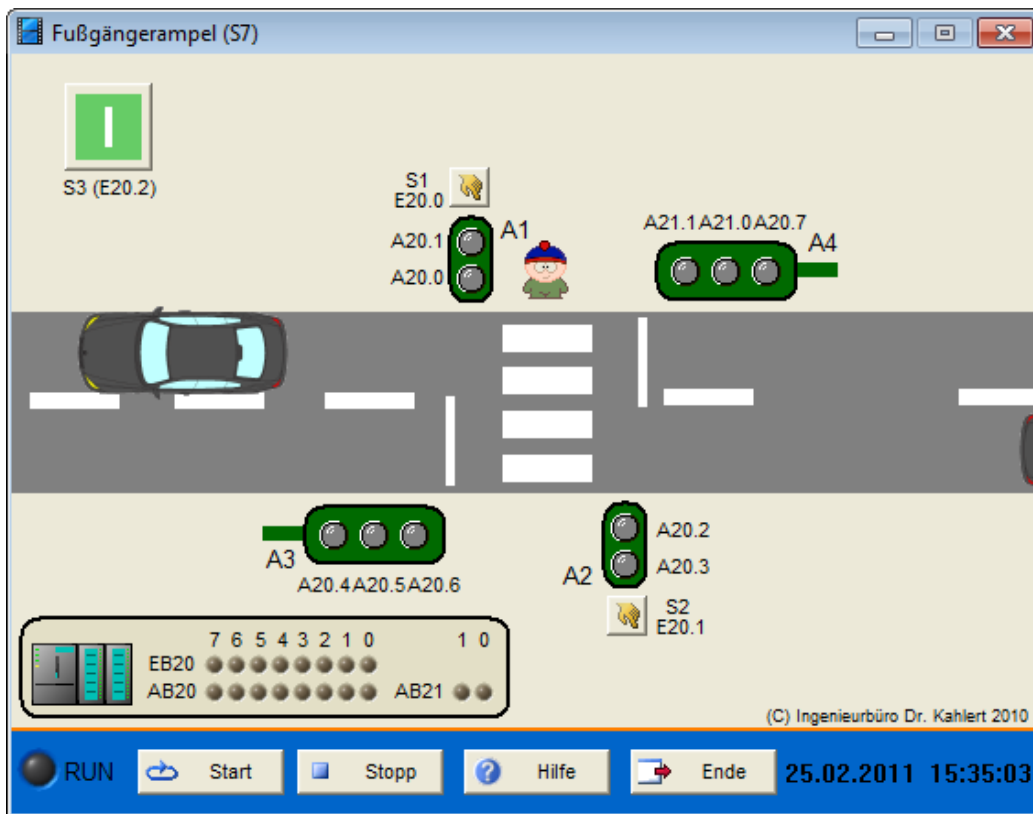
Datei: Elevator1\_xyz.bsx

Quelle: Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

## 2.6.27 Fußgängerampel

### Funktionsbeschreibung

Das Modell Fußgängerampel stellt einen Fußgängerüberweg mit zwei Fahrzeug- Ampeln (A3 und A4) sowie zwei Fußgänger-Ampeln (A1 und A2) dar, die auf Anforderung durch einen Fußgänger (Handtaster S1 bzw. S2) aktiviert werden. Die Anlage wird durch Schalter S3 in Betrieb genommen.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Anforderungstaster S1
2	S2	E20.1	I_S2	Anforderungstaster S2
3	S3	E20.2	I_S3	Ein-/Ausschalter

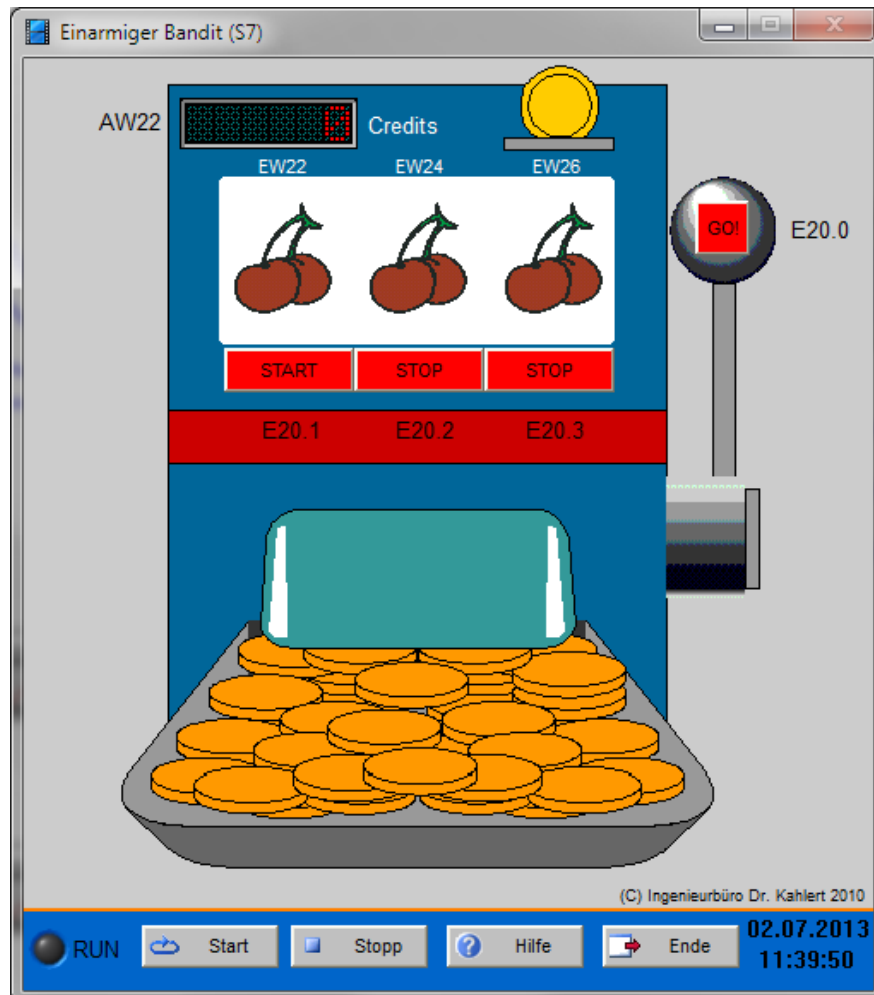
Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	A1gr	A20.0	O_A1gr	Grünlicht Ampel A1
2	A1rt	A20.1	O_A1rt	Rotlicht Ampel A1
3	A2gr	A20.2	O_A2gr	Grünlicht Ampel A2
4	A2rt	A20.3	O_A2rt	Rotlicht Ampel A2
5	A3gr	A20.4	O_A3gr	Grünlicht Ampel A3
6	A3ge	A20.5	O_A3ge	Gelblicht Ampel A3
7	A3rt	A20.6	O_A3rt	Rotlicht Ampel A3
8	A4gr	A20.7	O_A4gr	Grünlicht Ampel A4
9	A4ge	A21.0	O_A4ge	Gelblicht Ampel A4
10	A4rt	A21.1	O_A4rt	Rotlicht Ampel A4

**Datei:** Traffic2\_xyz.bsy

## 2.6.28 Einarmiger Bandit

### Funktionsbeschreibung

Das Modell Einarmiger Bandit stellt einen Spielautomaten mit drei Walzen dar, wobei die linke Walze nach dem Stoppen über einen Taster neu gestartet und die mittlere und rechte Walze über einen Taster gestoppt werden können. Ein Spiel wird über den GO-Taster gestartet. Das aktuelle Guthaben wird über eine Anzeige in der linken oberen Ecke des Automaten ausgegeben. Jede Walze weist vier verschiedene Symbole auf und wird über einen separaten Motor angetrieben.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	GO	E20.0	I_GO	GO-Taster
2	START	E20.1	I_START	Restart-Taster linke Walze
3	STOP1	E20.2	I_STOP1	Stopp-Taster mittlere Walze
4	STOP2	E20.3	I_STOP2	Stopp-Taster rechte Walze
5	Pos1	EW22	I_Pos1	Position linke Walze (1, 2, 3, 4)
6	Pos2	EW24	I_Pos2	Position mittlere Walze (1, 2, 3, 4)
7	Pos3	EW26	I_Pos3	Position rechte Walze (1, 2, 3, 4)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	M1	A20.0	O_M1	Motor linke Walze



Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
2	M2	A20.1	O_M2	Motor mittlere Walze
3	M3	A20.2	O_M3	Motor rechte Walze
4	A	AW22	O_A	Anzeige Guthaben

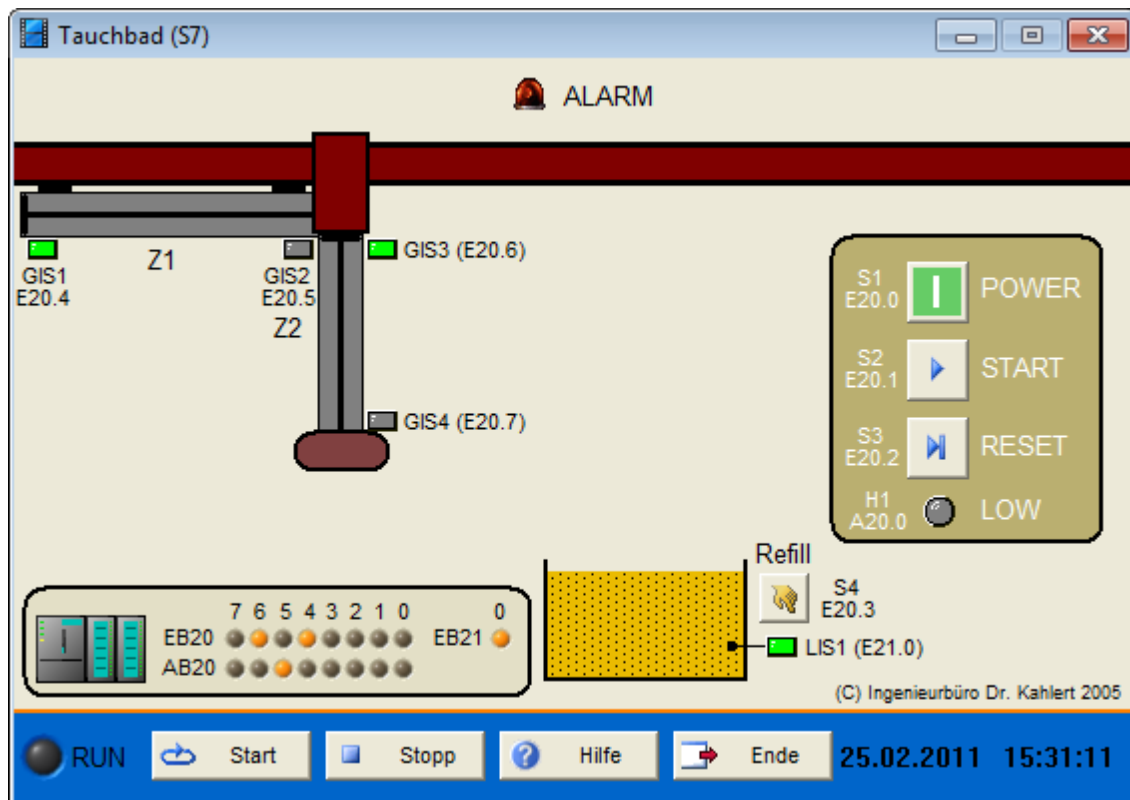
Datei: Slotmachine\_xyz.bsy

### 2.6.29 Tauchbad

#### Funktionsbeschreibung

Das Modell Tauchbad besteht aus einem mit einer Flüssigkeit gefüllten Behälter, in den über zwei Hydraulikzylinder (Z1/Z2) beförderte Werkstücke für eine vorzugebende Zeitdauer eingetaucht werden sollen. Beide Zylinder besitzen zur Positionsbestimmung jeweils zwei Endschalter (GIS1/GIS2 bzw. GIS3/GIS4). Da bei jedem Tauchvorgang der Füllstand im Behälter ein wenig abnimmt, besitzt dieser einen Grenzwertgeber LIS1, der beim Unterschreiten eines Mindestfüllstandes ein LOW-Signal ausgibt und dies zusätzlich durch eine Warnleuchte (H1) anzeigt. Der Behälter kann dann durch Betätigung der Taste S4 wieder aufgefüllt werden. Die Anlage wird über den Schalter S1 eingeschaltet. Über den Start-Taster S2 wird ein Tauchvorgang gestartet, über den Reset-Taster S3 kann die Anlage in den Grundzustand (beide Zylinder eingefahren) zurückversetzt werden. Um eine Kollision des Werkstücks mit der Behälterwand zu vermeiden, muss zum Eintauchen zunächst Zylinder Z1 vollständig ausgefahren werden und erst anschließend Zylinder Z2. Nach dem Tauchvorgang läuft dann der umgekehrte Vorgang ab. Tritt eine Kollision auf, wird dies über eine ALARM-Leuchte oberhalb der Anlage angezeigt. Durch Betätigung der Refill-Taste S4 kann der Behälter wieder aufgefüllt werden (Tastensignal geht auch an die SPS, wird dort aber in der Regel nicht benötigt!).

Hinweis: Im Gegensatz zur Originalbeschreibung des Modells (s. u.) müssen die Zylinder hier *dauerhaft* angesteuert werden, um zu öffnen bzw. zu schließen - ein einzelner Impuls reicht also nicht aus!



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-/Ausschalter
2	S2	E20.1	I_S2	Taster Start Tauchvorgang
3	S3	E20.2	I_S3	Reset-Taster
4	S4	E20.3	I_S4	Refill-Taster
5	GIS1	E20.4	I_GIS1	Endschalter Z1 eingefahren
6	GIS2	E20.5	I_GIS2	Endschalter Z1 ausgefahren
7	GIS3	E20.6	I_GIS3	Endschalter Z2 eingefahren
8	GIS4	E20.7	I_GIS4	Endschalter Z2 ausgefahren
9	LIS1	E21.0	I_LIS1	Grenzwertgeber Mindestfüllstand überschritten

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Anzeige Mindestfüllstand unterschritten
2	Z1O	A20.1	O_Z1O	Zylinder Z1 ausfahren
3	Z1C	A20.2	O_Z1C	Zylinder Z1 einfahren
4	Z2O	A20.3	O_Z2O	Zylinder Z2 ausfahren
5	Z2C	A20.4	O_Z2C	Zylinder Z2 einfahren

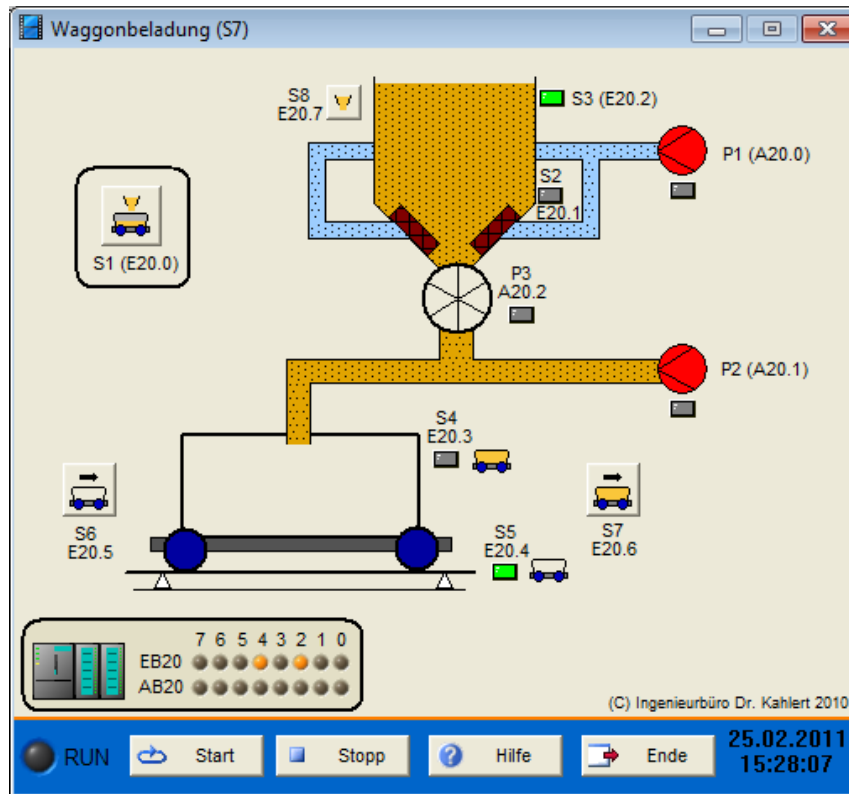
**Datei:** SteepBath\_xyz.bsy

**Quelle:** Braun, Werner: Speicherprogrammierbare Steuerungen in der Praxis, Vieweg Verlag

### 2.6.30 Waggonbeladung

#### Funktionsbeschreibung

Das Modell *Waggonbeladung* stellt einen Beladungsprozess für staubförmige Medien dar, bei dem ein auf einer Gleisanlage bereitgestellter Waggon beladen wird. Zur Beladung wird nach Betätigung des Tasters S1 zunächst das Auflockerungsgebläse P1 eingeschaltet, das über zwei Sinterplatten im Silo eine Brückenbildung verhindert. Eine festgelegte Zeit später wird das Transportgebläse P2 und anschließend die Zellenradschleuse P3 eingeschaltet. Ist der Waggon gefüllt (Geber S4 meldet HIGH-Signal), werden die Aggregate in umgekehrter Reihenfolge wieder ausgeschaltet. Der Waggon kann dann über die Schaltfläche S7 abtransportiert werden. Über die Schaltfläche S6 kann ein neuer, leerer Waggon angefordert werden. Geber S5 meldet sich daraufhin mit HIGH-Pegel. Unterschreitet die Füllmenge im Silo einen unteren Grenzwert, so wird dies durch Geber S2 gemeldet; in diesem Fall muss zunächst durch Betätigung der Schaltfläche S8 ein Auffüllen des Silos erfolgen, bis Geber S3 HIGH-Signal meldet. Anschließend kann über den Taster S1 ein neuer Füllvorgang gestartet werden.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Taster Start Füllvorgang
2	S2	E20.1	I_S2	Geber unterer Grenzwert Silofüllung
3	S3	E20.2	I_S3	Geber oberer Grenzwert Silofüllung
4	S4	E20.3	I_S4	Geber Wagen gefüllt
5	S5	E20.4	I_S5	Geber Wagen bereit
6	S6	E20.5	I_S6	Taster Wagen anfordern
7	S7	E20.6	I_S7	Taster Wagen abtransportieren
8	S8	E20.7	I_S8	Taster Silo auffüllen

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Gebläse P1
2	P2	A20.1	O_P2	Gebläse P2
3	P3	A20.2	O_P3	Schleuse P3

**Datei:** Waggon\_xyz.bsy

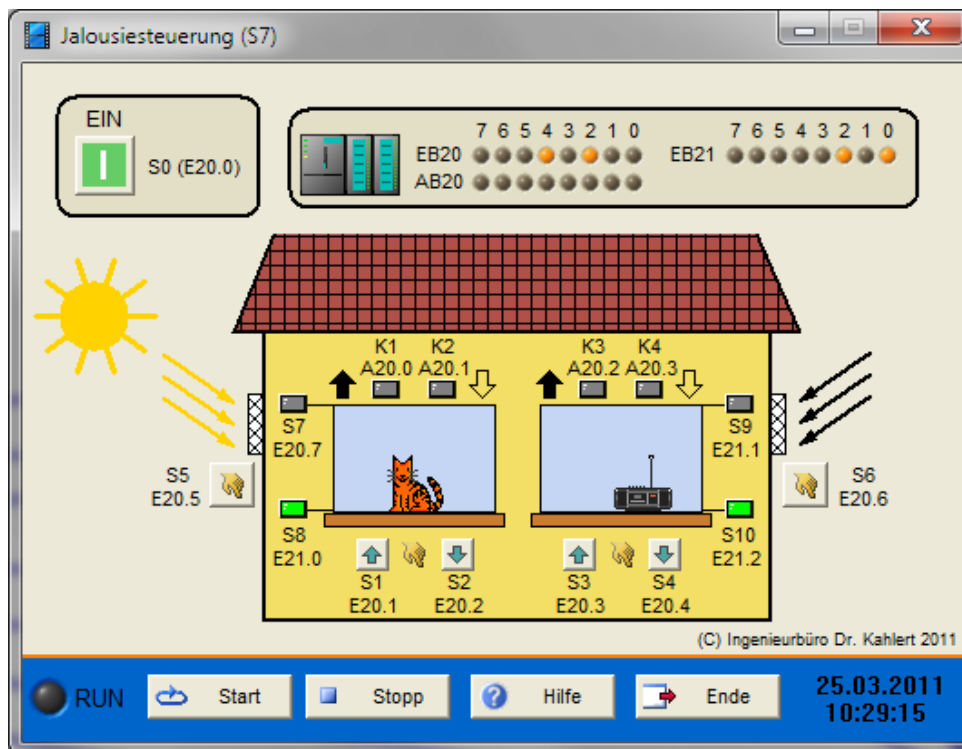
**Quelle:** Stein, Günter: Automatisierungstechnik in der Maschinenteknik, Hanser-Verlag

**2.6.31 Jalousiesteuerung**

**Funktionsbeschreibung**

Die beiden Jalousien werden jeweils über einen Motor in Wendeschützschtaltung (Schütze K1/K2 bzw. K3/K4) betrieben. Sie sollen unabhängig voneinander im Handbetrieb auf- und abwärts gefahren werden können (S1/S2 bzw. S3/S4). Bei Sonneneinstrahlung (Simulation über Schalter S5) müssen beide

Jalousien automatisch schließen. Die Handsteuerung soll die Sonnenautomatik jedoch verriegeln. Bei zu starkem Wind (Simulation über Schalter S6) müssen beide Jalousien automatisch aufwärts fahren; ein Handbetrieb ist in diesem Fall nicht mehr möglich. Über die Endschalter S7/S8 bzw. S9/S10 kann jeweils die Abfrage der Endposition der Jalousien erfolgen. Die komplette Anlage wird über Schalter S0 ein- bzw. ausgeschaltet.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Schalter Anlage EIN/AUS (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Schalter Jalousie links aufwärts (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Taster Jalousie links abwärts (Öffner)
4	S3	E20.3	I_S3	Schalter Jalousie rechts aufwärts (Schließer)
5	S4	E20.4	I_S4	Taster Jalousie rechts abwärts (Öffner)
6	S5	E20.5	I_S5	Schalter Sonneneinstrahlung (Schließer)
7	S6	E20.6	I_S6	Schalter Wind (Schließer)
8	S7	E20.7	I_S7	Endschalter Jalousie links oben (Öffner)
9	S8	E21.0	I_S8	Endschalter Jalousie links unten (Öffner)
10	S9	E21.1	I_S9	Endschalter Jalousie rechts oben (Öffner)
11	S10	E21.2	I_S10	Endschalter Jalousie rechts unten (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	L-Schütz Jalousie links aufwärts
2	K2	A20.1	O_K2	L-Schütz Jalousie links abwärts
3	K3	A20.2	O_K3	L-Schütz Jalousie rechts aufwärts
4	K4	A20.3	O_K4	L-Schütz Jalousie rechts abwärts

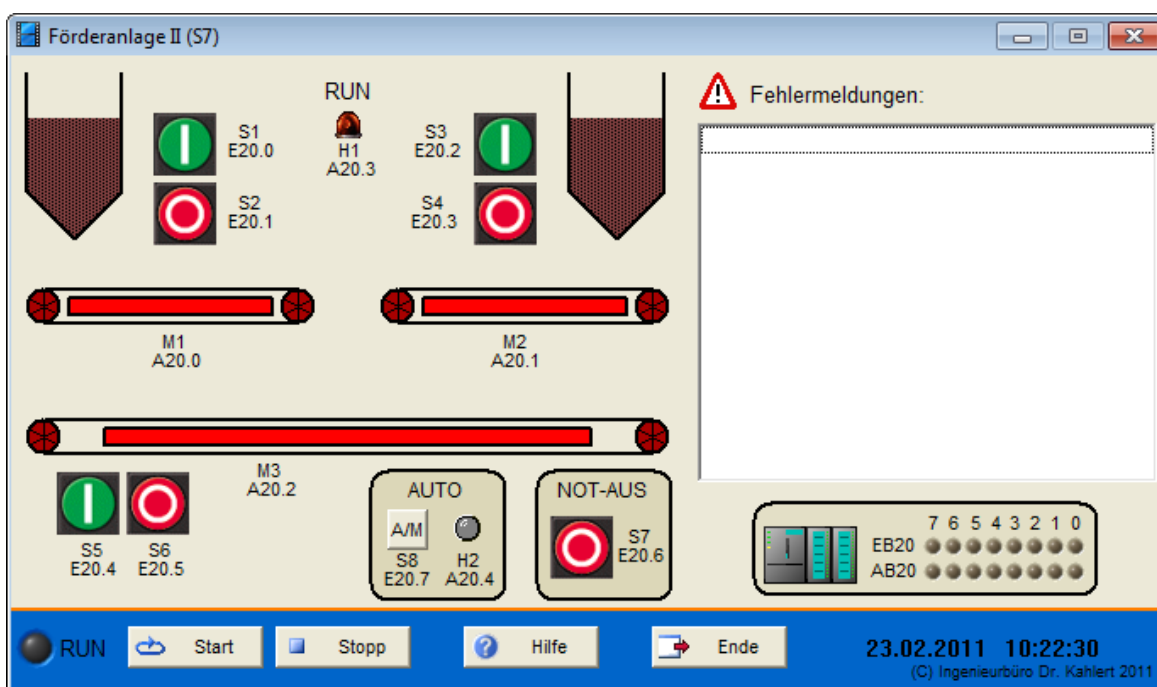
Datei: JalousieControl\_xyz.bsy

Quelle: Kaftan, J.: SPS-Grundlagen, Vogel-Verlag

### 2.6.32 Förderanlage II (Bandsteuerung)

#### Funktionsbeschreibung

Das Modell Förderanlage II besteht aus drei Förderbändern, deren Antriebsmotoren (M1, M2, M3) einzeln voneinander eingeschaltet werden können. Dazu besitzt jedes Band einen Ein- und einen Austaster (S1/S2, S3/S4, S5/S6). Mit Band 1 und 2 werden Band 3 unterschiedliche Rohmaterialien zugeführt. Die Anlage ist mit einem Hand- und einem Automatikbetrieb ausgestattet. Über Taster S8 kann zwischen beiden Betriebsarten umgeschaltet werden (S8 = 1 im Automatik-Betrieb). Kontrollleuchte H2 zeigt den Automatikbetrieb an. Im Handbetrieb soll Folgendes gelten: Bevor die Bänder 1 oder 2 eingeschaltet werden können, muss Band 3 angelaufen sein. Danach darf nur Band 1 oder Band 2 gleichzeitig mit Band 3 laufen. Band 3 kann nur ausgeschaltet werden, wenn sowohl Band 1 als auch Band 2 nicht eingeschaltet sind. Im Automatikbetrieb erfolgt das Ein-/Ausschalten der Anlage über S1 und S2. Im eingeschalteten Zustand läuft Band 3 dabei ständig, die Bänder 1 und 2 jeweils wechselweise für 10 sec. In beiden Betriebsarten führt die Betätigung des NOT-AUS-Tasters (S7 = 0) zum sofortigen Stillstand aller Bänder. Die Warnleuchte H1 soll leuchten, solange mindestens eines der Bänder läuft.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-Taster Band 1 (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Aus-Taster Band 1 (Schließer)
3	S3	E20.2	I_S3	Ein-Taster Band 2 (Schließer)
4	S4	E20.3	I_S4	Aus-Taster Band 2 (Schließer)
5	S5	E20.4	I_S5	Ein-Taster Band 3 (Schließer)
6	S6	E20.5	I_S6	Aus-Taster Band 4 (Schließer)
7	S7	E20.6	I_S7	Not-Aus-Taster (Öffner)
8	S8	E20.7	I_S8	Umtaster Hand-/Automatikbetrieb

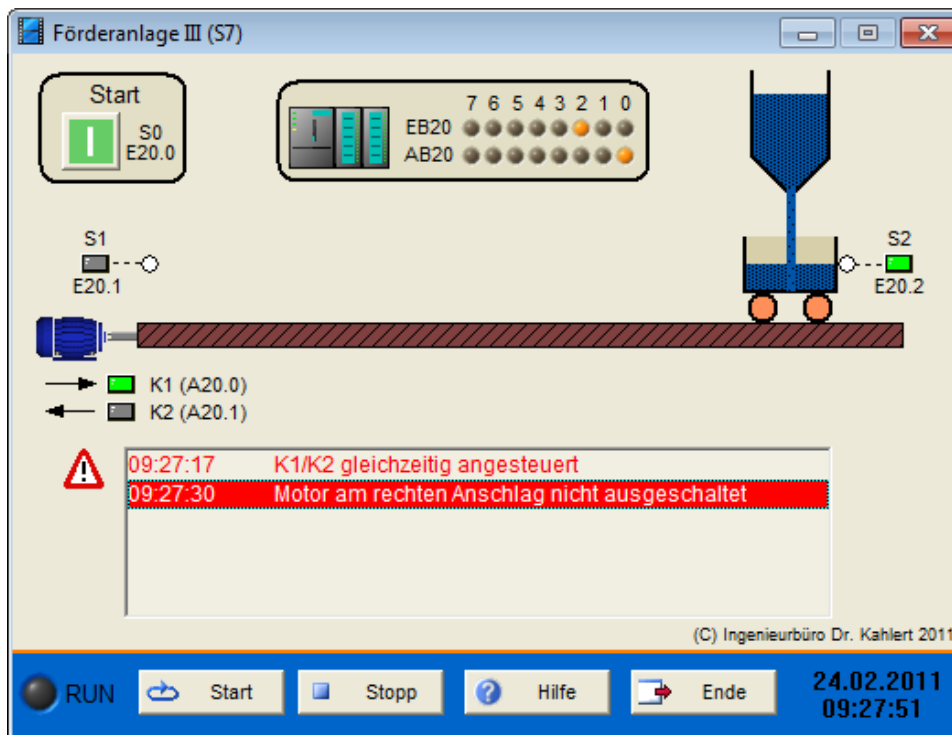
Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	M1	A20.0	O_M1	Motor M1 einschalten
2	M2	A20.1	O_M2	Motor M2 einschalten
3	M3	A20.2	O_M3	Motor M3 einschalten
4	H1	A20.3	O_H1	Warnleuchte
5	H2	A20.4	O_H2	Kontrollleuchte Automatikbetrieb

Datei: Transport2\_xyz.bsy

## 2.6.33 Förderanlage III (Waggonsteuerung)

### Funktionsbeschreibung

Dieses Modell veranschaulicht die Steuerung eines Transportwagens. Befindet sich der Wagen am linken Anschlag (Endschalter S1), so kann über Taster S0 ein Beladevorgang gestartet werden. Dazu wird der Wagen über Schütz K1 in den Rechtslauf versetzt, bis er den rechten Anschlag (Endschalter S2) erreicht und der automatische Beladevorgang beginnt. Nach 3 sec muss der Wagen zum Ausgangspunkt zurückkehren. Der Beladevorgang endet beim Verlassen des rechten Anschlags automatisch. Nach Rückkehr an den linken Anschlag wird der Wagen automatisch entleert und verbleibt dort bis zum Auslösen des nächsten Beladevorgangs.



### Fehlermeldungen

- K1/K2 gleichzeitig angesteuert** Die Schütze K1 und K2 wurden gleichzeitig angesteuert
- Wagenüberlauf** Es trat ein Überlauf des Wagens beim Beladen auf, da der Wagen sich zu lange am rechten Anschlag befand
- Motor am linken Anschlag nicht ausgeschaltet** Schütz K2 wurde nicht spätestens 0,5 sec nach Erreichen des linken Anschlags abgeschaltet
- Motor am rechten Anschlag nicht ausgeschaltet** Schütz K1 wurde nicht spätestens 0,5 sec nach Erreichen des rechten Anschlags abgeschaltet

Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Start-Taster
2	S1	E20.1	I_S1	Endschalter linker Anschlag (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Endschalter rechter Anschlag (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Schütz Wagen-Rechtslauf
2	K2	A20.1	O_K2	Schütz Wagen-Linkslauf

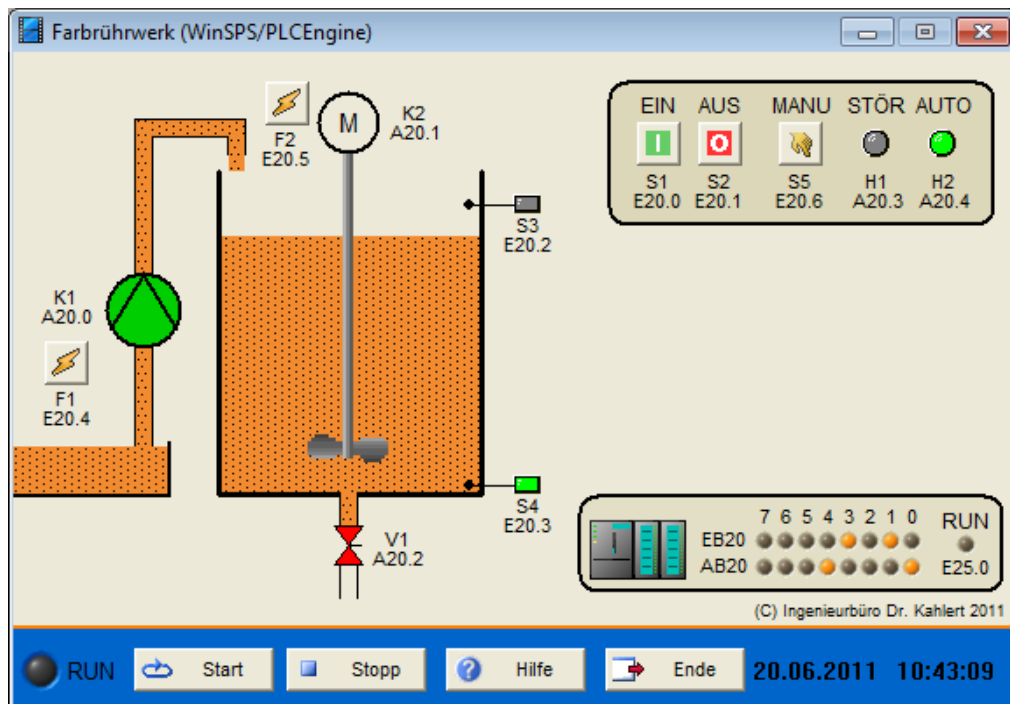
Datei: Transport3\_xyz.bsy

Quelle: Kaftan, J.: SPS-Grundlagen, Vogel-Verlag

2.6.34 Farbrührwerk

Funktionsbeschreibung

Ein Farbrührwerk soll im Automatikbetrieb durch eine elektrische Pumpe (Schütz K1) mit ungemischter Farbe befüllt werden. Anschließend soll die Farbe durch das Rührwerk (Schütz K2) für 10 s umgerührt werden. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Farbe durch Ventil V1 abgelassen und der Vorgang beginnt erneut. Das Füllen der Farbe wird über die Füllstandssensoren S3 und S4 überwacht, die jeweils logischen 1-Pegel liefern, solange sie in Farbe eintauchen. Der Automatikbetrieb wird über den EIN-Taster S1 ein- und über den AUS-Taster S2 ausgeschaltet sowie über die Kontrollleuchte H2 angezeigt. Beide Motoren werden über Motorschutzrelais überwacht, deren Auslösung jeweils über den Schalter mit dem Blitzsymbol simuliert werden kann. Spricht eines der Relais an, wird der Automatikbetrieb gestoppt und die Störung über die Kontrollleuchte H1 angezeigt. Der Behälter kann dann über den Taster S5 manuell entleert werden. Ein Starten des Automatikbetriebs soll nur dann möglich sein, wenn der Behälter leer ist (Anfangsschritt der Schrittkette), andernfalls muss er zunächst manuell entleert werden.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	EIN-Taster (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	AUS-Taster (Öffner)
3	S3	E20.2	I_S3	Oberer Füllstandsgeber (1 wenn in Flüssigkeit)
4	S4	E20.3	I_S4	Unterer Füllstandsgeber (1 wenn in Flüssigkeit)
5	F1	E20.4	I_F1	Motorschutzrelais Pumpe ( 1 = ausgelöst)
6	F2	E20.5	I_F2	Motorschutzrelais Rührwerk (1 = ausgelöst)
7	S5	E20.6	I_S5	Taster Behälter leeren (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Motorschütz Pumpe
2	K2	A20.1	O_K2	Motorschütz Rührwerk
3	V1	A20.2	O_V1	Ablassventil
4	H1	A20.3	O_H1	Kontrollleuchte Störung
5	H2	A20.4	O_H2	Kontrollleuchte Automatikbetrieb

**Datei:** InkAgitator\_xyz.bsy

**Quelle:** Steuern und Regeln für Maschinenbau und Mechatronik, EUROPA-Verlag

**2.6.35 Reaktionstest****Funktionsbeschreibung**

In einer Fahrschule wird ein Reaktionstester eingesetzt, um die Reaktion des Fahrschülers in Gefahrensituationen zu überprüfen. Dieser arbeitet wie folgt: Nach dem Betätigen des Start-Tasters S1 durch den Fahrlehrer startet der Testvorgang (Anzeige durch P1). Innerhalb von 5 Sekunden soll nun nach einer Zufallszeit eine rote Leuchte (P2) kurzzeitig aufleuchten und eine Gefahrensituation anzeigen. Betätigt der Fahrschüler innerhalb dieser Zeitspanne (d. h. während des Aufleuchtens von P2) das Bremspedal S2, so leuchtet P2 weiter (ausreichende Reaktionsgeschwindigkeit), ansonsten erlischt P2 wieder (zu langsame Reaktion des Fahrschülers). Die zulässige Zeitspanne für die Betätigung des Bremspedals kann über Schalter S3 zwischen 500 ms (Schwierigkeitsgrad leicht) und 350 ms (Schwierigkeitsgrad schwer) umgeschaltet werden. Nach Durchführung eines Reaktionstests kann das Gerät über den Reset-Taster S0 zurückgesetzt und anschließend über S1 ein neuer Test freigegeben werden.





### Ein-/Ausgangsbelegung

Die Ein- und Ausgänge des Modells sind wie folgt belegt (die Bezeichnung *Ein-* bzw. *Ausgang* bezieht sich dabei jeweils auf die angeschlossene Steuerung):

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Reset-Taster
2	S1	E20.1	I_S1	Start-Taster
3	S2	E20.2	I_S2	Bremspedal
4	S3	E20.3	I_S3	Wahlschalter (S3 = 1: schwer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Anzeige laufender Test
2	P2	A20.1	O_P2	Anzeige Gefahrensituation

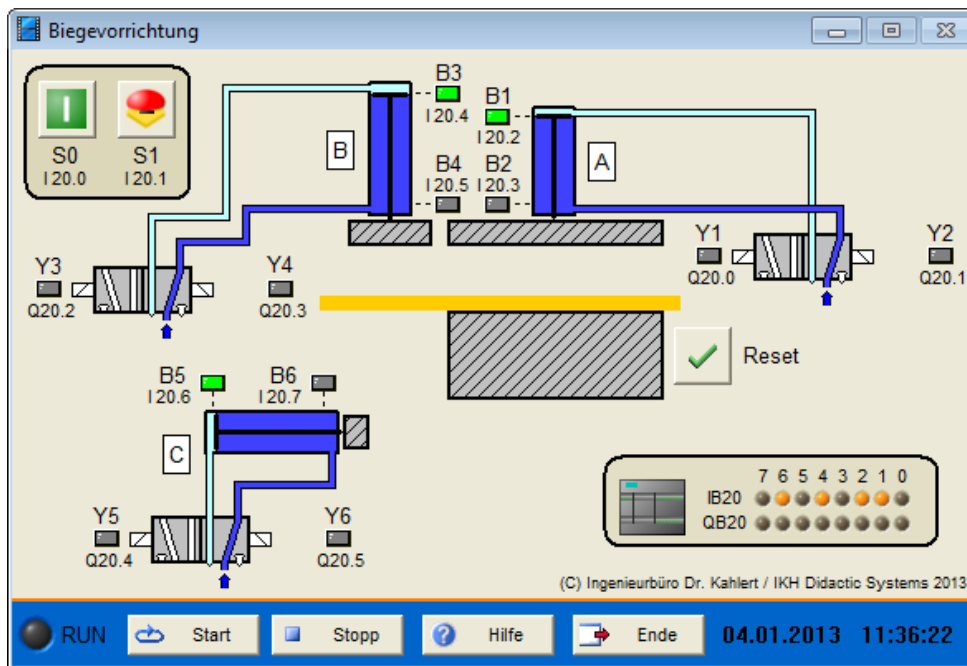
Datei: ReactionTest\_xyz.bsy

Quelle: Tesch/Stange: Steuerungstechnik mit LOGO!, Bildungsverlag EINS

## 2.6.36 Biegevorrichtung

### Funktionsbeschreibung

Eine Biegevorrichtung mit drei Zylindern dient zum Biegen eines Bleches. Die doppeltwirkenden Zylinder werden über impulsgesteuerte 5/2-Wegeventile angesteuert. Diese können über einen kurzen Impuls auf eine der beiden Magnetspulen (Impulsdauer mindestens 100 ms) jeweils umgesteuert werden und verbleiben dann in dieser Position solange, bis über einen Impuls auf die jeweils andere Magnetspule ein erneutes Umsteuern erfolgt. Der Biegevorgang wird über Taster S0 gestartet. Anschließend wird das Blech zunächst über Zylinder A gehalten, dann erfolgt der erste Biegevorgang über Zylinder B (Anbiegen) und abschließend das Fertigbiegen über Zylinder C. Das Rückfahren der Zylinder erfolgt dann in umgekehrter Reihenfolge. Eine Betätigung des Not-Aus-Tasters S1 führt zum sofortigen Zurückfahren aller Zylinder. Durch Betätigung des Reset-Tasters im Modell wird das Blech in seine Ursprungsform zurückgesetzt.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Die Ein- und Ausgänge des Modells sind wie folgt belegt (die Bezeichnung *Ein-* bzw. *Ausgang* bezieht sich dabei jeweils auf die angeschlossene Steuerung):

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Start-Taster (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Not-Aus-Taster (Öffner)
3	B1	E20.2	I_B1	Endschalter Zylinder A eingefahren (Schließer)
4	B2	E20.3	I_B2	Endschalter Zylinder A ausgefahren (Schließer)
5	B3	E20.4	I_B3	Endschalter Zylinder B eingefahren (Schließer)
6	B4	E20.5	I_B4	Endschalter Zylinder B ausgefahren (Schließer)
7	B5	E20.6	I_B5	Endschalter Zylinder C eingefahren (Schließer)
8	B6	E20.7	I_B6	Endschalter Zylinder C ausgefahren (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y1	A20.0	O_Y1	Zylinder A ausfahren
2	Y2	A20.1	O_Y2	Zylinder A einfahren
3	Y3	A20.2	O_Y3	Zylinder B ausfahren
4	Y4	A20.3	O_Y4	Zylinder B einfahren
5	Y5	A20.4	O_Y5	Zylinder C ausfahren
6	Y6	A20.5	O_Y6	Zylinder C einfahren

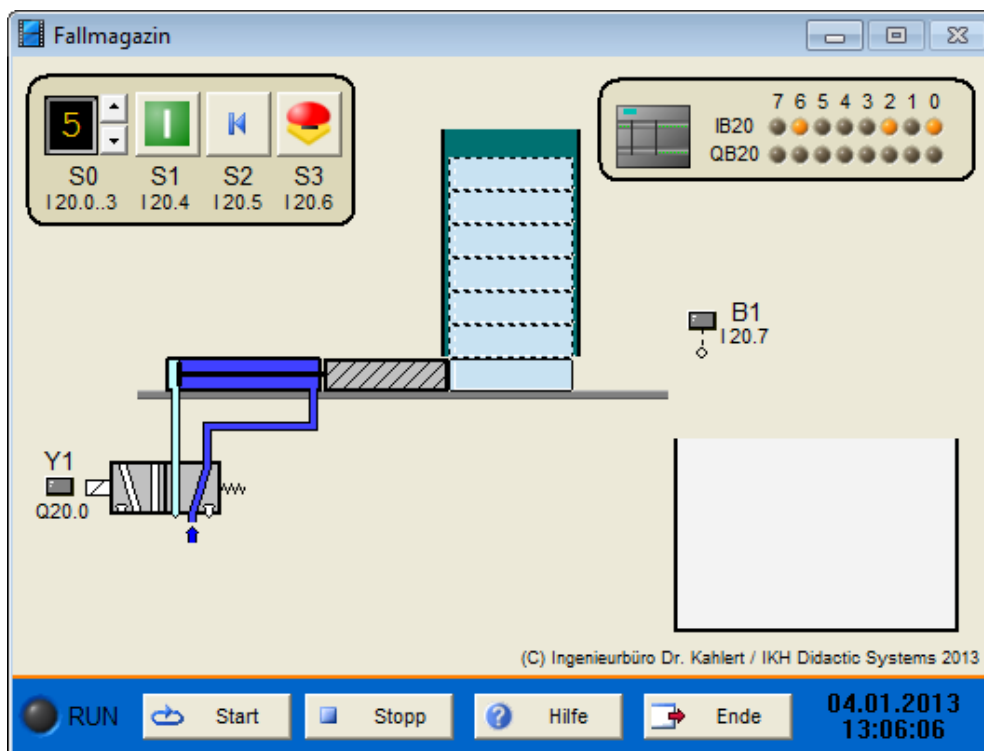
Datei: BendingDevice\_xyz.bsy

Quelle: Kaftan, J.: SPS-Grundkurs mit Simatic S7, Vogel Verlag

### 2.6.37 Fallmagazin

#### Funktionsbeschreibung

Es sollen mit einem doppelwirkenden Zylinder Teile aus einem Fallmagazin ausgeschoben und in einem Behälter gesammelt werden. Durch Betätigen des Tasters S1 soll die Kolbenstange des Zylinders ausfahren und bei Erreichen des Endschalters B1 (Teil ist ausgeschoben) automatisch wieder einfahren. Die Anzahl der Teile, die in den anstehenden Behälter fallen, kann über den Einsteller S0 (1 ... 9) vorgewählt werden (BCD-Codierung). Ist die vorgewählte Stückzahl erreicht, so ist kein Ausschieben von Teilen mehr möglich, bis der Zähler über den Reset-Taster S2 zurückgesetzt wird. Bei Betätigung des Not-Aus-Tasters S3 fährt der Zylinder sofort in seine Grundstellung zurück. Die Ansteuerung des Zylinders erfolgt über ein elektromagnetisch gesteuertes 5/2-Wegeventil mit Federrückstellung, das zum Ausfahren des Zylinders dauerhaft über Y1 bestromt werden muss.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Die Ein- und Ausgänge des Modells sind wie folgt belegt (die Bezeichnung *Ein-* bzw. *Ausgang* bezieht sich dabei jeweils auf die angeschlossene Steuerung):

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0 ... E20.3	I_S00 ... I_S03	Vorgewählte Stückzahl (1 .. 9 BCD-Codierung)
2	S1	E20.4	I_S1	Start-Taster (Schließer)
3	S2	E20.5	I_S2	Reset-Taster (Schließer)
4	S3	E20.6	I_S3	Not-Aus-Taster (Öffner)
5	B1	E20.7	I_B1	Endschalter Teil ausgeschoben (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y1	A20.0	O_Y1	Zylinder ausfahren

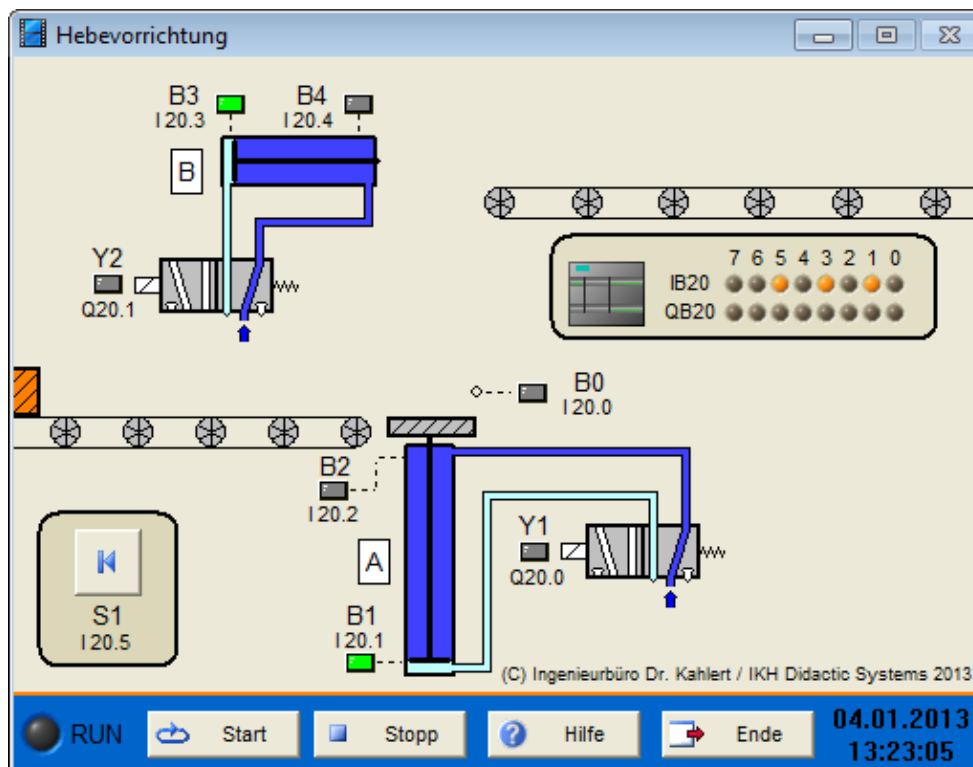
Datei: FallMagazine\_xyz.bsy

Quelle: Kaftan, J.: SPS-Grundkurs mit Simatic S7, Vogel Verlag

## 2.6.38 Hebevorrichtung

### Funktionsbeschreibung

Auf einem Rollenband ankommende Pakete werden von einem Näherungsschalter (B0) abgefragt. Wenn ein Paket vorhanden ist, wird dieses durch Zylinder A angehoben und anschließend durch Zylinder B auf ein anderes Band geschoben. Zylinder B soll erst dann wieder einfahren, wenn Zylinder A wieder seine Grundstellung erreicht hat. Eine Vereinzlung der Pakete auf der Beschickungsseite hat vorher stattgefunden. Die Zylinder werden durch elektromagnetisch betriebene 5/2-Wegeventile mit Federrückstellung angesteuert. Über den Taster S1 kann eine zentrale Rückstellung der Anlage erfolgen.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Die Ein- und Ausgänge des Modells sind wie folgt belegt (die Bezeichnung *Ein-* bzw. *Ausgang* bezieht sich dabei jeweils auf die angeschlossene Steuerung):

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	B0	E20.0	I_B0	Endschalter Paket vorhanden (Schließer)
2	B1	E20.1	I_B1	Endschalter Zylinder A eingefahren (Schließer)
3	B2	E20.2	I_B2	Endschalter Zylinder A ausgefahren (Schließer)
4	B3	E20.3	I_B3	Endschalter Zylinder B eingefahren (Schließer)
5	B4	E20.4	I_B4	Endschalter Zylinder B ausgefahren (Schließer)
6	S1	E20.5	I_S1	Reset-Taster (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y1	A20.0	O_Y1	Zylinder A ausfahren
2	Y2	A20.1	O_Y2	Zylinder B ausfahren

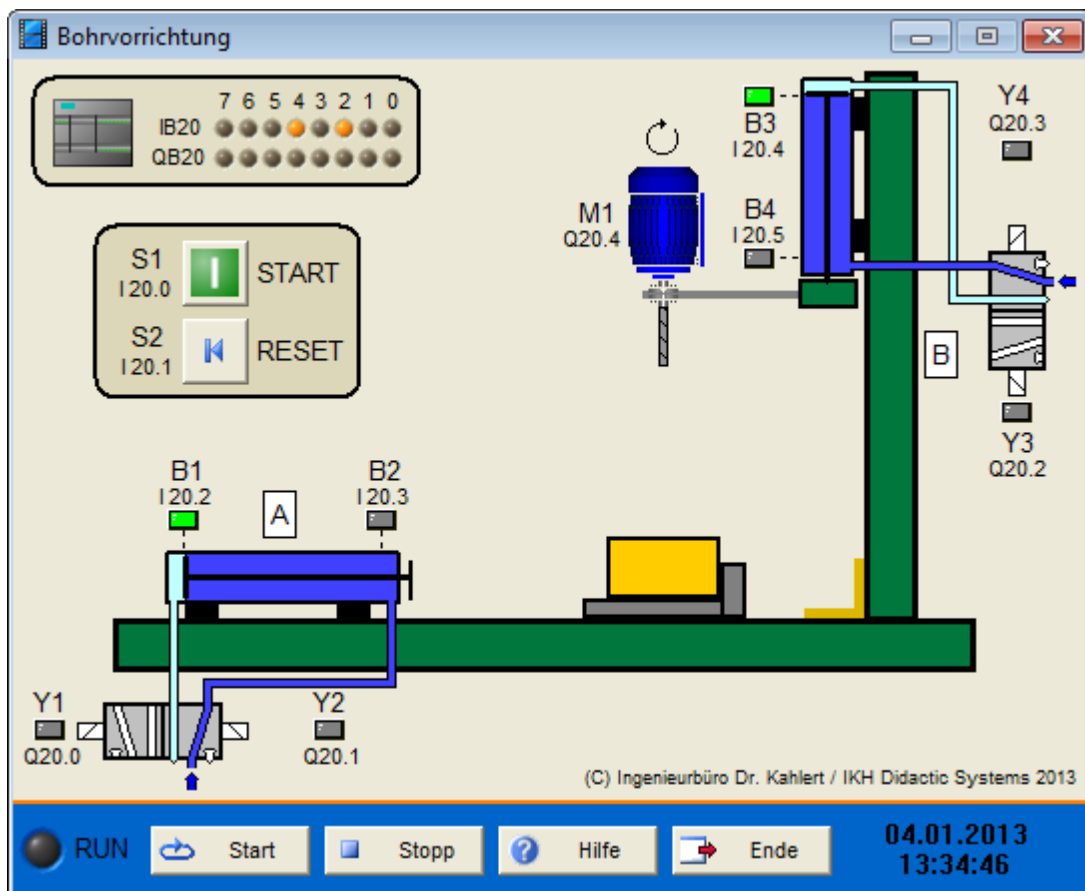
Datei: LiftingDevice\_xyz.bsy

Quelle: Kaftan, J.: SPS-Grundkurs mit Simatic S7, Vogel Verlag

### 2.6.39 Bohrvorrichtung

#### Funktionsbeschreibung

Das Modell *Bohrvorrichtung* stellt eine einfache Bohrvorrichtung dar, die das automatische Spannen und Bohren von Werkstücken ermöglicht. Nach Betätigung des Starttasters S1 spannt zunächst der Zylinder A das Werkstück ein. Die Endpositionen des Zylinders (Zylinder voll eingefahren bzw. Zylinder voll ausgefahren) werden durch zwei Endschalter (B1 bzw. B2) signalisiert. Nach dem Spannen des Werkstücks wird der Antriebsmotor M1 der Bohrmaschine eingeschaltet und die Maschine anschließend über den Zylinder B (Endschalter B3 und B4) in das Werkstück gefahren. Nach Beendigung des Bohrvorgangs fährt zunächst Zylinder B wieder ein und danach nach Abschalten des Motors Zylinder A. Die Vorrichtung kann über den Reset-Taster S2 jederzeit in die Grundstellung zurückgefahren werden. Der automatische Ablauf soll aus Sicherheitsgründen immer nur aus der Grundstellung heraus erfolgen können. Das Ausfahren der Zylinder erfolgt über impulsgesteuerte 5/2-Wegeventile, bei denen jeweils ein kurzer Impuls auf eine der beiden Magnetspulen (Dauer mindestens 100 ms) genügt, um das Ventil umzusteuern.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Start-Taster (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Reset-Taster (Schließer)
3	B1	E20.2	I_B1	Endschalter Zylinder A eingefahren (Schließer)
4	B2	E20.3	I_B2	Endschalter Zylinder A ausgefahren (Schließer)
5	B3	E20.4	I_B3	Endschalter Zylinder B eingefahren (Schließer)
6	B4	E20.5	I_B4	Endschalter Zylinder B ausgefahren (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y1	A20.0	O_Y1	Zylinder A ausfahren
2	Y2	A20.1	O_Y2	Zylinder A einfahren
3	Y3	A20.2	O_Y3	Zylinder B ausfahren
4	Y4	A20.3	O_Y4	Zylinder B einfahren
5	M1	A20.4	O_M1	Motor M1 einschalten

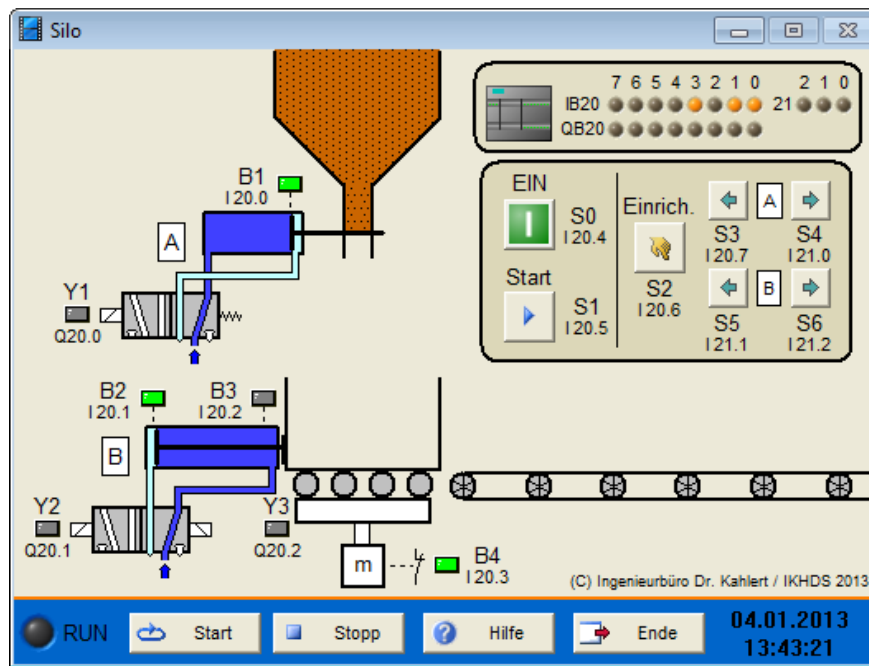
**Datei:** DrillingDevice\_xyz.bsy

**Quelle:** Braun, Werner: Speicherprogrammierbare Steuerungen in der Praxis, Vieweg Verlag

**2.6.40 Silo****Funktionsbeschreibung**

Aus einem Schüttgutsilo wird durch Ausfahren eines elektropneumatisch betätigten Absperrschiebers (Zylinder A) ein Transportbehälter gefüllt. Mit Hilfe einer Wägeeinrichtung soll immer die gleiche Menge an Schüttgut abgefüllt werden. Dazu besitzt die Wägeeinrichtung einen Binärausgang (B4), der bei Erreichen der gewünschten Füllmenge logischen 0-Pegel annimmt. Der Absperrschieber schließt nun und nach einer Abrieselzeit von 5 s schiebt Zylinder B den Behälter auf das Rollenband und fährt anschließend wieder in seine Ausgangsstellung. Um bei Stromausfall das möglicherweise gerade geöffnete Silo wieder schließen zu können, wird Zylinder A durch ein federrückgestelltes 5/2-Wegeventil angesteuert, während Zylinder B durch ein beidseitig impulsgesteuertes Wegeventil angesteuert wird (Impulsdauer mindestens 100 ms).

Die Anlage wird über den Schalter S0 ein- und ausgeschaltet. Über Taster S1 wird jeweils ein Füllvorgang eingeleitet (Einzelzyklusbetrieb). Außerdem kann die Anlage über den Betriebsartenwahlschalter S2 in die Betriebsart "Einrichten" versetzt werden. Im Einrichtbetrieb können die beiden Zylinder manuell über die Taster S3 ... S6 ein und ausgefahren werden.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	B1	E20.0	I_B1	Endschalter Zylinder A ausgefahren (Schließer)
2	B2	E20.1	I_B2	Endschalter Zylinder B eingefahren (Schließer)
3	B3	E20.2	I_B3	Endschalter Zylinder B ausgefahren (Schließer)
4	B4	E20.3	I_B4	Gewicht erreicht (Öffner)
5	S0	E20.4	I_S0	Ein-/Ausschalter Steuerung
6	S1	E20.5	I_S1	Start-Taster Einzelzyklus (Schließer)
7	S2	E20.6	I_S2	Schalter Einrichtbetrieb (Schließer)
8	S3	E20.7	I_S3	Taster Zylinder A einfahren (Schließer)
9	S4	E21.0	I_S4	Taster Zylinder A ausfahren (Schließer)
10	S5	E21.1	I_S5	Taster Zylinder B einfahren (Schließer)
11	S6	E21.2	I_S6	Taster Zylinder B ausfahren (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y1	A20.0	O_Y1	Zylinder A ausfahren
2	Y2	A20.1	O_Y2	Zylinder B ausfahren
3	Y3	A20.2	O_Y3	Zylinder B einfahren

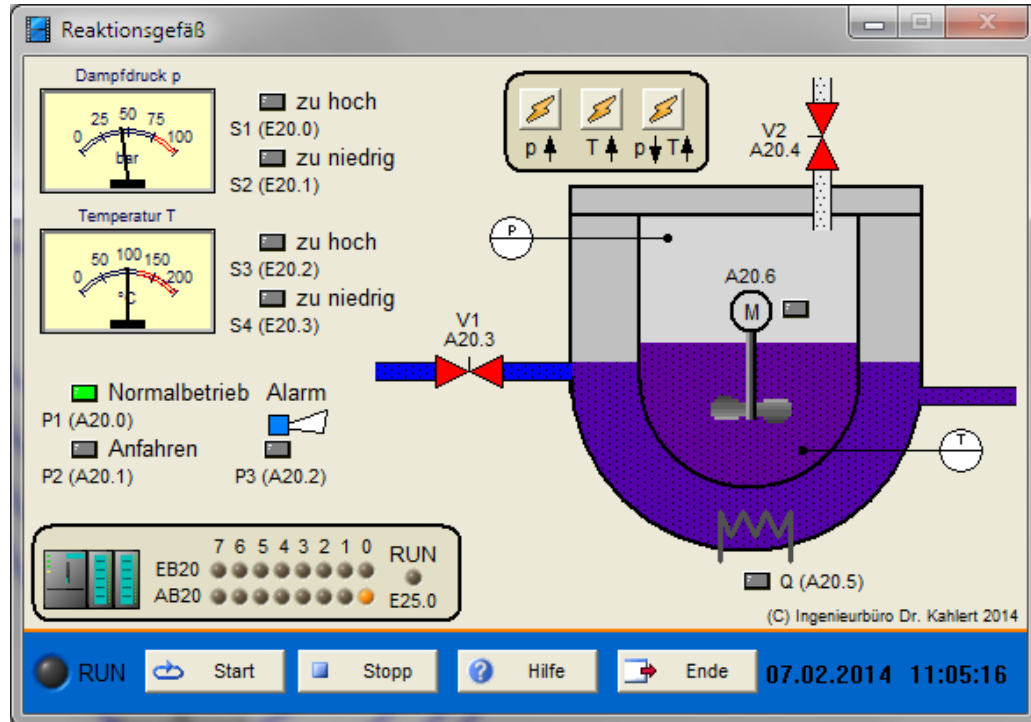
**Datei:** SiloDevice\_xyz.bsy

**Quelle:** Braun, Werner: Speicherprogrammierbare Steuerungen in der Praxis, Vieweg Verlag

## 2.6.41 Reaktionsgefäß

### Funktionsbeschreibung

In einem Reaktionsgefäß soll ein chemischer Prozess mit einer bestimmten Temperatur unter einem bestimmten Druck ablaufen. Zur Messung der Temperatur und des Drucks besitzt das Reaktionsgefäß einen Temperaturfühler und einen Drucksensor, die bei Über- bzw. Unterschreiten der entsprechenden Grenzwerte ein binäres Signal (S1 ... S4) erzeugen.



Die Regelung von Temperatur und Druck erfolgt über die Stellglieder *Heizung* (Q), *Kühlwasserzulauf* (V1) und *Sicherheitsventil* (V2). Je nach aktuellem Betriebszustand sollen folgende Stellglieder aktiviert werden:

		Temperatur		
		zu niedrig	normal	zu hoch
Druck	zu niedrig	Fall 1: Heizen	Fall 2: Heizen	Fall 3: Kühlen und Anfahren
	normal	Fall 4: Heizen	Fall 5: Normalbetrieb	Fall 6: Kühlen
	zu hoch	Fall 7: Heizen und Sicherheitsventil	Fall 8: Sicherheitsventil	Fall 9: Kühlen

Im Fall 3 (Temperatur zu hoch, Druck zu niedrig) gelingt es nicht, den Prozess mittels der vorhandenen Stellglieder direkt in den normalen Betriebsbereich zu bringen. Druck und Temperatur werden daher durch Einschalten der Kühlung für 20 s ganz zurückgefahren, um den Prozess anschließend wieder neu anzufahren (Anfahrbetrieb).

Das Anfahren des Prozesses sowie der Normalbetrieb werden von der Steuerung über die entsprechenden Signallampen (P1 bzw. P2) gemeldet. Sind die Stellglieder Heizung oder Kühlwasserzulauf aktiv, ist über den Motor M auch der Umwälzer einzuschalten. Bei erhöhtem Druck soll die Alarmhupe (P3) ansprechen.



Das Modell besitzt oberhalb des Reaktors drei Taster, über die Anlagenstörungen ausgelöst werden können, um den Prozess in die unterschiedlichen Betriebszustände zu fahren (Taster längere Zeit gedrückt halten!):

Linker Taster: Druckzunahme (-> Sicherheitsventil, Alarmhupe!)

Mittlerer Taster: Temperaturerhöhung (-> Kühlwasserzulauf!)

Rechter Taster: Temperaturerhöhung bei gleichzeitigem Druckabfall (-> Anfahrbetrieb!)

Außerdem befinden sich am linken Rand zwei Analoganzeigen für Druck und Temperatur, die allerdings lediglich informellen Charakter besitzen, d. h. deren Signal nicht an die Steuerung weitergeleitet wird.

**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Grenzwertgeber Druck zu hoch (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Grenzwertgeber Druck zu niedrig (Schließer)
3	S3	E20.2	I_S3	Grenzwertgeber Temperatur zu hoch (Schließer)
4	S4	E20.3	I_S4	Grenzwertgeber Temperatur zu niedrig (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Signallampe Normalbetrieb
2	P2	A20.1	O_P2	Signallampe Anfahrbetrieb
3	P3	A20.2	O_P3	Alarmhupe
4	V1	A20.3	O_V1	Ventil Kaltwasserzulauf
5	V2	A20.4	O_V2	Sicherheitsventil
6	Q	A20.5	O_Q	Heizung
7	M	A20.6	O_M	Motor Umwälzer

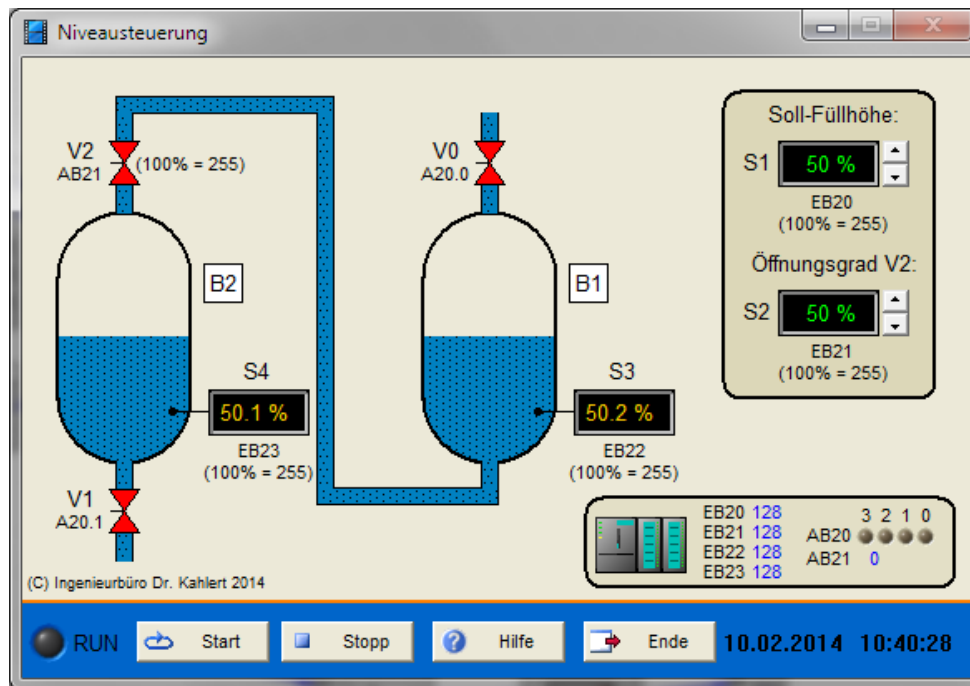
Datei: Reactor\_xyz.bsx

Quelle: Prozesssimulation PROSIM95 Programmbeispiele

**2.6.42 Niveausteuering**

**Funktionsbeschreibung**

Behälter B1 wird über das Zulaufventil V0 gefüllt und kann über das Analogventil V2 in Behälter B2 entleert werden. Behälter 2 wird über Ablaufventil V1 entleert. Beide Behälter sollen ständig möglichst gleiche Füllhöhe (S3 = S4) aufweisen. Die Soll-Füllhöhe wird über den Einsteller S1 vorgegeben, der Öffnungsgrad des Analogventils V2 im geöffneten Zustand über den Einsteller S2. Für die analogen Größen gilt, dass ein Analogwert von 100 % jeweils einem Digitalwert von 255 entspricht (8-Bit-Auflösung).



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	EB20	I_S1	Soll-Füllhöhe (100 % = 255)
2	S2	EB21	I_S2	Soll-Öffnungsgrad Ventil V2 (100 % = 255)
3	S3	EB22	I_S3	Füllhöhe Behälter B1 (100 % = 255)
4	S4	EB23	I_S4	Füllhöhe Behälter B2 (100 % = 255)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	V0	A20.0	O_V0	Zulaufventil V0
2	V1	A20.1	O_V1	Ablaufventil V1
3	V2	AB21	O_V2	Öffnungsgrad Ventil V2 (100 % = 255)

Datei: LevelControl2\_xyz.bsy

Quelle: Prozesssimulation PROSIM95 Programmbeispiele

## 2.6.43 Positionierung

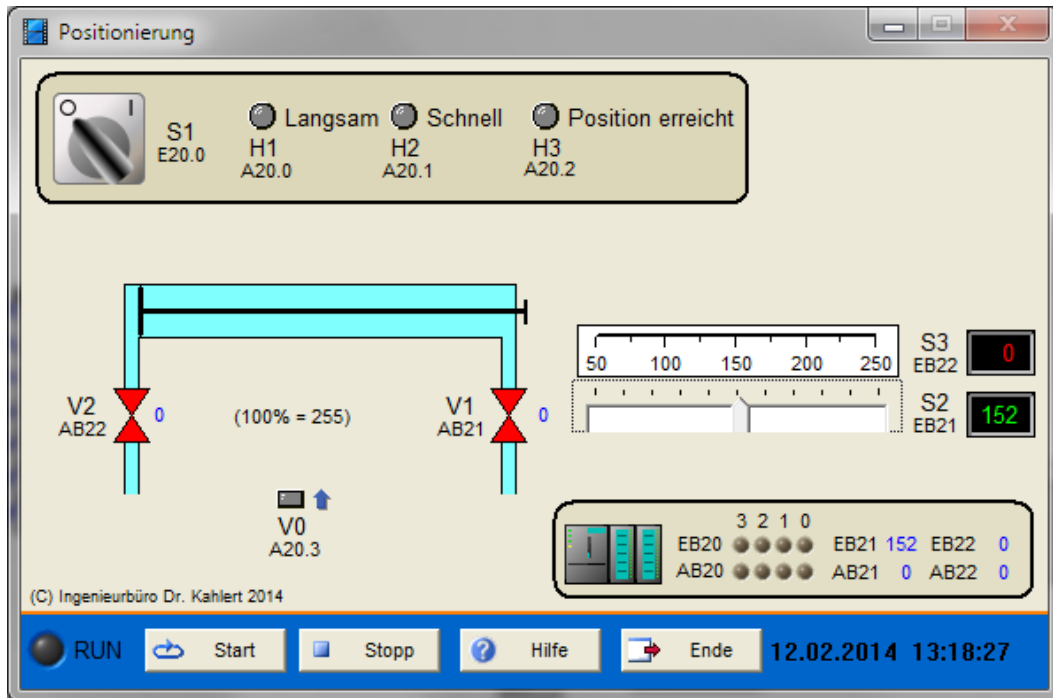
### Funktionsbeschreibung

Ein über einen Pneumatikzylinder angetriebener Schieber soll positioniert werden. Die Sollposition wird als 8-Bit-Digitalwert (50 ... 250) über Einsteller S2 vorgegeben, die Istposition über Sensor S3 erfasst. Zur Vorwärtsfahrt des Schiebers muss das Analogventil V2 geöffnet werden, zur Rückwärtsfahrt das Analogventil V1. Beide Ventile besitzen eine 8-Bit-Auflösung, wobei ein Ventil-Öffnungsgrad von 100% dem Digitalwert 255 entspricht. Damit die Ventile arbeiten können, muss der Versorgungsdruck über Ventil V0 zur Verfügung gestellt werden.

Liegen Soll- und Istposition um mehr als 20 auseinander, soll durch Aufschalten eines Digitalwerts von 255 auf das entsprechende Analogventil ein schnelles Verfahren des Schiebers erfolgen (Anzeige über Signallampe H2), andernfalls durch Aufschalten eines Digitalwerts von 32 ein langsames Annähern an die Sollposition (Anzeige über H1). Die Sollposition gilt als erreicht, wenn die Istposition um nicht mehr als 3

von ihr abweicht (Anzeige über H3). Beide Analogventile sind dann zu schließen, ebenso das Versorgungsventil V0.

Die Anlage wird über Schalter S1 in Betrieb genommen.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	EIN-Schalter
2	S2	EB21	I_S2	Soll-Position des Schiebers
3	S3	EB22	I_S3	Ist-Position des Schiebers

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Signallampe Langsamfahrt
2	H2	A20.1	O_H2	Signallampe Schnellfahrt
3	H3	A20.2	O_H3	Signallampe Sollposition erreicht
4	V0	A20.3	O_V0	Versorgungsventil
5	V1	AB21	O_V1	Analogventil Rückwärtsfahrt (100% = 255)
6	V2	AB22	O_V2	Analogventil Vorwärtsfahrt (100% = 255)

**Datei:** PositionControl\_xyz.bsy

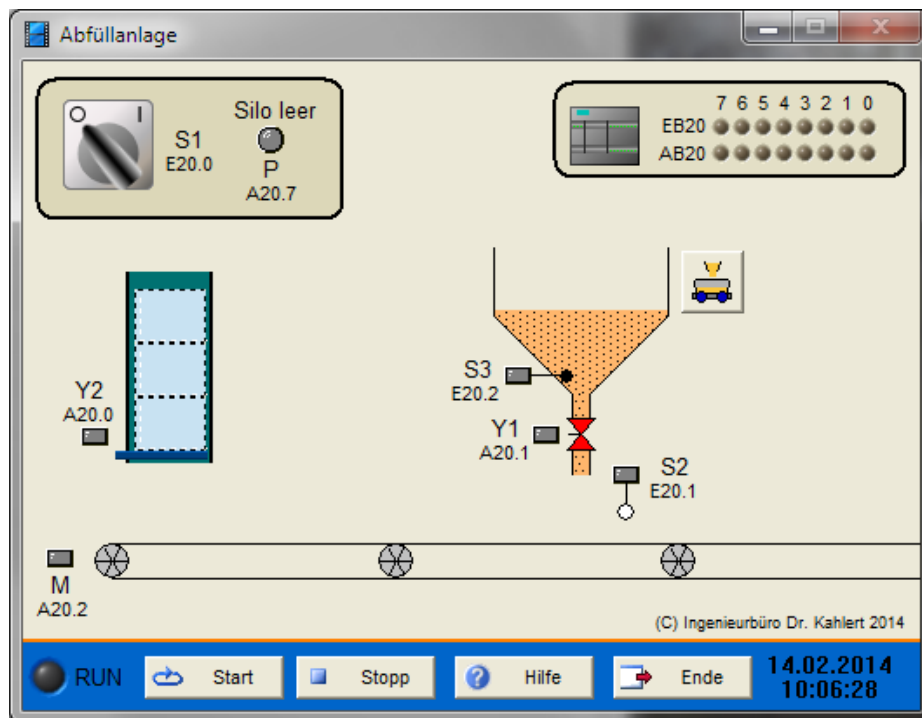
**Quelle:** Prozesssimulation PROSIM 95 Programmbeispiele

**2.6.44 Abfüllanlage I**

**Funktionsbeschreibung**

Der automatische Füllablauf wird über Schalter S1 gestartet. Über einen Impuls am Freigabeausgang Y2 wird ein leerer Behälter aus dem Fallmagazin auf das Förderband gegeben, das über Motor M angetrieben wird. Befindet sich der Behälter unter dem Silo, liefert Sensor S2 ein logisches 1-Signal, und das Band stoppt. Durch Öffnen von Ventil Y1 soll der Behälter dann für 3 s gefüllt werden. Anschließend startet das

Band wieder und ein neuer leerer Behälter wird auf das Band gegeben. Sensor S3 liefert 1-Signal, wenn der Silo nicht mehr hinreichend gefüllt ist. Das Band soll in diesem Fall stoppen und die Warnlampe P intermittierend im Verhältnis 1s/0.5s leuchten. Über die Fülltaste rechts des Silos kann dieser aufgefüllt werden. Nach dem Ausschalten der Anlage soll das Band noch 30 s nachlaufen, um restliche Behälter zu entfernen.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	EIN/AUS-Schalter
2	S2	E20.1	I_S2	Behälter unter Silo
3	S3	E20.2	I_S3	Silo leer

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y2	A20.0	O_Y2	Freigabe Behälter
2	Y1	A20.1	O_Y1	Siloventil
3	M	A20.2	O_M	Motor Förderband
4	P	A20.7	O_P	Warnlampe

Datei: FillingLine\_xyz.bsy

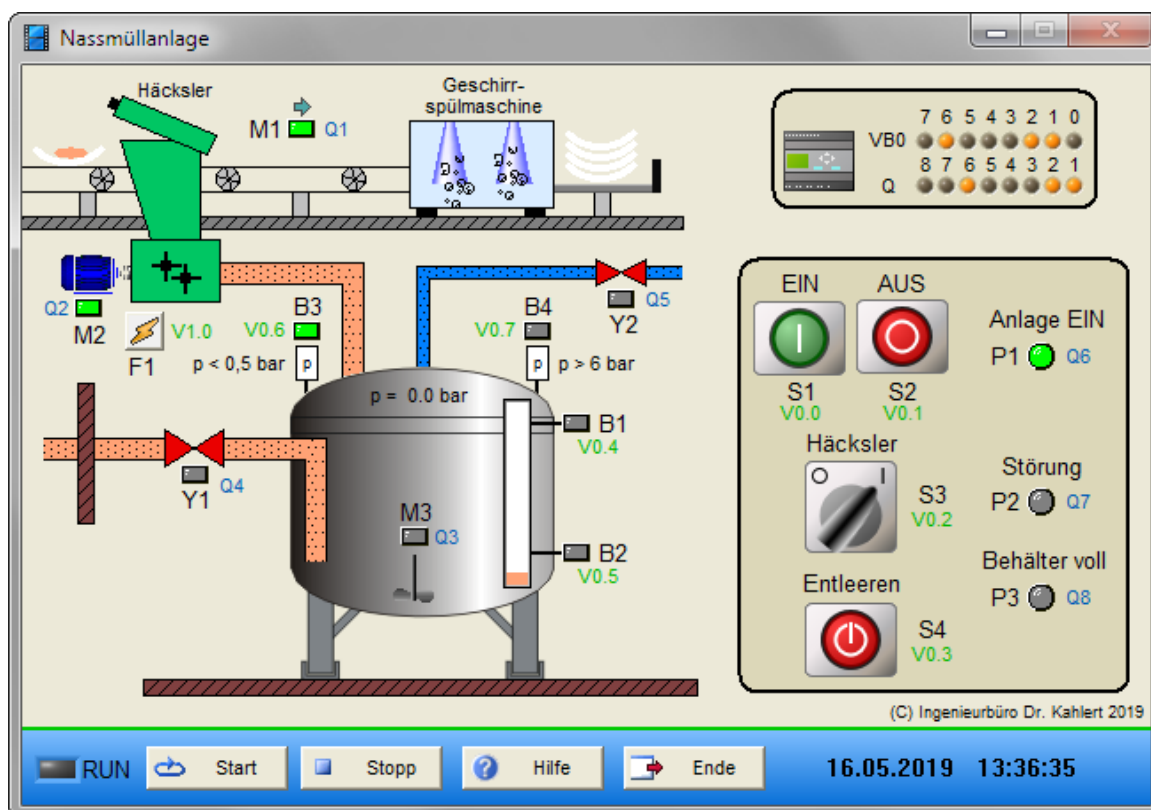
Quelle: Prozesssimulation PROSIM95 Programmbeispiele

## 2.6.45 Nassmüllanlage

### Funktionsbeschreibung

In einer Nassmüllanlage werden Speisereste, die in einer Kantine oder Mensa anfallen, von einem Häcksler zu einem Brei verkleinert und in einem Vorratsbehälter gesammelt. Ist der Vorratsbehälter voll, wird er in einen Tankwagen entleert und der Brei in einer Biogasanlage verwertet. Mit dem Taster S1 wird die Anlage eingeschaltet. Im eingeschalteten Zustand leuchtet die Anzeige P1 und das Geschirrband (Motor M1) läuft. Der Häcksler wird über Schalter S3 ein- bzw. ausgeschaltet (das Einwerfen der

Speisereste in den Befüllschacht des Häckslers geschieht automatisch!). Sobald der Füllstandsgeber B2 aktiv wird, wird das Rührwerk (Motor M3) eingeschaltet. Meldet Füllstandsgeber B1, dass der Vorratsbehälter voll ist, leuchtet Anzeige P3. Zur Entleerung wird ein Tankwagen mit einem Schlauch an den Vorratsbehälter angeschlossen und der Entleervorgang über Taster S4 gestartet. Dazu wird durch Öffnen des Magnetventils Y2 Druckluft zugeführt, bis der Druck im Tank einen Wert von 6 bar überschreitet (Druckwächter B4 liefert logisch 1). Die Druckluftzufuhr wird nun geschlossen und das Auslass-Magnetventil Y1 geöffnet, sodass der Inhalt des Vorratsbehälters durch den Überdruck in den Tankwagen befördert wird. Unterschreitet der Druck einen Wert von 0.5 bar (Druckwächter B3 liefert logisch 1), ist der Vorratsbehälter entleert und Y1 wird wieder geschlossen. Über Taster S2 kann die Anlage jederzeit abgeschaltet werden. Der Häcksler wird über einen Motorschutzschalter F1 überwacht, der im Anlagenmodell über den Taster mit dem Blitzsymbol ausgelöst werden kann. In diesem Fall wird Motor M2 abgeschaltet und Leuchte P2 aktiviert.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	EIN-Taster (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	AUS-Taster (Öffner)
3	S3	E20.2	I_S3	Schalter Häcksler ein/aus (Schließer)
4	S4	E20.3	I_S4	Taster Entleeren (Schließer)
5	B1	E20.4	I_B1	Oberer Füllstandssensor (Schließer)
6	B2	E20.5	I_B2	Unterer Füllstandssensor (Schließer)
7	B3	E20.6	I_B3	Druckwächter p < 0.5 bar (Schließer)
8	B4	E20.7	I_B4	Druckwächter p > 6 bar (Schließer)
9	F1	E21.0	I_F1	Motorschutzschalter (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	M1	A20.0	O_M1	Motor Geschirrband

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
2	M2	A20.1	O_M2	Motor Häcksler
3	M3	A20.2	O_M3	Motor Rührwerk
4	Y1	A20.3	O_Y1	Magnetventil Auslass
5	Y2	A20.4	O_Y2	Magnetventil Druckluft
6	P1	A20.5	O_P1	Signallampe "Anlage EIN"
7	P2	A20.6	O_P2	Signallampe "Störung"
8	P3	A20.7	O_P3	Signallampe "Behälter voll"

Datei: WetGarbageStation\_xyz.bsx

Quelle: IHK-Prüfungsunterlagen 2013

## 2.6.46 Kaffeeautomat

### Funktionsbeschreibung

Der Kaffeeautomat enthält Behälter für Kaffee, Milch und Zucker sowie einen Durchlauferhitzer für die Wasseraufbereitung. Der Trinkbecher muss manuell unter den Getränkeauslass gestellt werden. Ohne Becher ist keine Funktion möglich. Nach dem Geldeinwurf leuchtet der Leuchtmelder "Bitte wählen Sie!". Über die Vorwahltasten wird anschließend der gewünschte Kaffeetyp ausgewählt. Die erforderlichen Zutaten werden nun über die Fördermotoren dem Mischer zugeführt und der fertige Kaffee durch Öffnen des Auslassventils in den Becher befördert. Die Abfüllzeit beträgt 5 sec.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Vorwahltaster Kaffee schwarz (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Vorwahltaster Kaffee mit Zucker (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Vorwahltaster Kaffee mit Milch (Schließer)
4	S3	E20.3	I_S3	Vorwahltaster Kaffee mit Milch & Zucker (Schließer)
5	S4	E20.4	I_S4	Taster Münzeinwurf (Schließer)
6	B0	E20.5	I_B0	Sensor Becher vorhanden (Schließer)

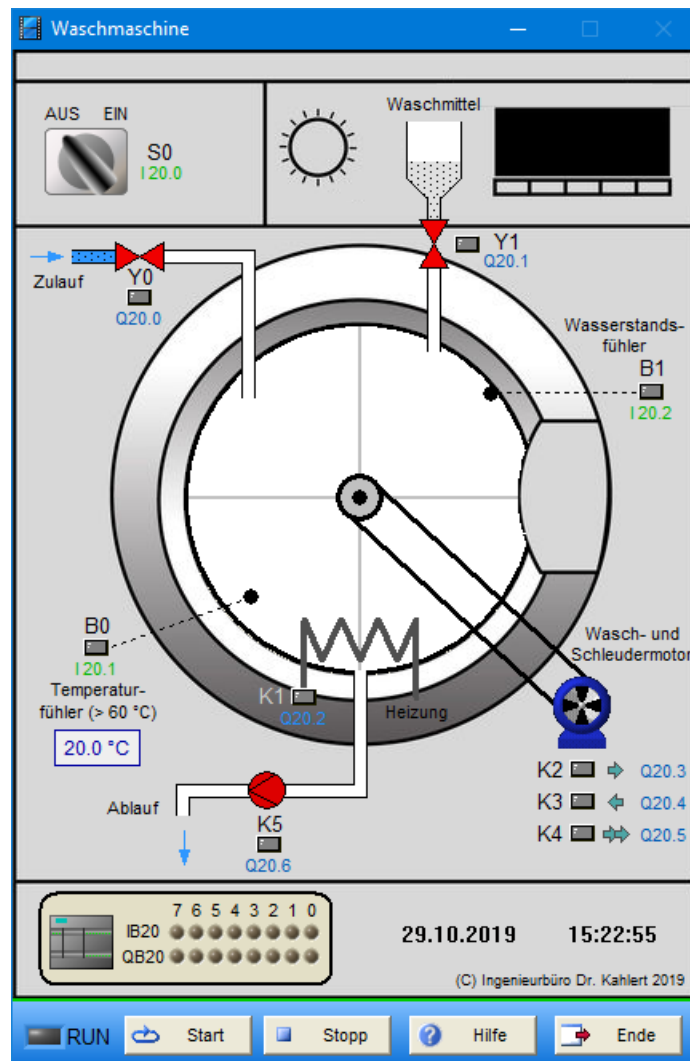
Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Q1	A20.0	O_Q1	Fördermotor Zucker
2	Q2	A20.1	O_Q2	Fördermotor Milch
3	Q3	A20.2	O_Q3	Fördermotor Kaffee
4	Q4	A20.3	O_Q4	Mischermotor
5	Y1	A20.4	O_Y1	Zulaufventil Wasser
6	Y2	A20.5	O_Y2	Auslassventil Kaffee
7	E1	A20.6	O_E1	Durchlauferhitzer
8	P0	A20.7	O_P0	Leuchtmelder "Bitte wählen Sie!"

**Datei:** CoffeeDispenser\_xyz.bsy

**Quelle:** Kaftan, J.: SPS-Beispiele mit SIMATIC S7, Vogel-Verlag

**2.6.47 Waschmaschine****Funktionsbeschreibung**

Nach dem Einschalten der Waschmaschine (Schalter S0) wird zunächst das Zulaufventil Y0 geöffnet, sodass Wasser in die Maschine strömt. Das Ventil bleibt geöffnet, bis Füllstandsgeber B1 anspricht. Nun wird für 3 sec. Waschmittel über Ventil Y1 eingespült, anschließend die Heizung über das Schütz K1 eingeschaltet, bis die Maschine eine Temperatur von 60 °C erreicht hat (Temperaturfühler B0 liefert logisch 1). Nun wird bei niedriger Drehzahl wechselweise jeweils 5 mal für 2 sec. im Rechts- bzw. Linkslauf gewaschen (Schütze K2 und K3). Anschließend wird die Maschine über die Ablaufpumpe (Schütz K5) für eine Dauer von 25 sec. leergepumpt und abschließend mit hoher Drehzahl (Schütz K4) für 10 sec. geschleudert.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	EIN-/AUS-Schalter (Schließer)
2	B0	E20.1	I_B0	Füllstandsgeber (Schließer)
3	B1	E20.2	I_B1	Temperatugeber (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y0	A20.0	O_Y0	Zulauf-Ventil
2	Y1	A20.1	O_Y1	Waschmittel-Ventil
3	K1	A20.2	O_K1	Schütz Heizung
4	K2	A20.3	O_K2	Schütz Motor Rechtslauf langsam
5	K3	A20.4	O_K3	Schütz Motor Linkslauf langsam
6	K4	A20.5	O_K4	Schütz Motor Rechtslauf schnell
7	K5	A20.6	O_K5	Schütz Ablaufpumpe

**Datei:** WashingMachine\_xyz.bsy

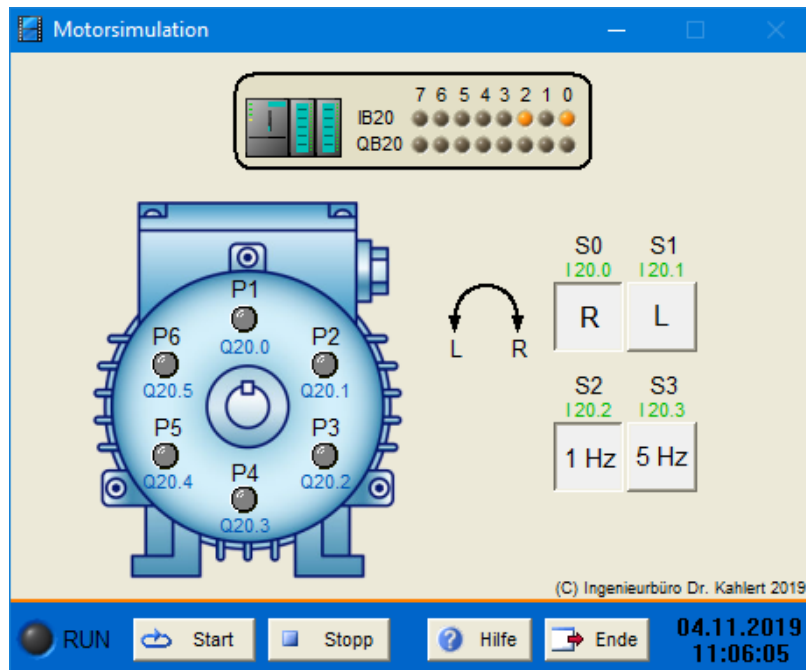
**Quelle:** Kaftan, J.: SPS-Beispiele mit SIMATIC S7, Vogel-Verlag



### 2.6.48 Motorsimulation

#### Funktionsbeschreibung

Es soll ein Motor für Rechts-/Linkslauf mit 6 Leuchtmeldern simuliert werden. Die Rotierbewegung soll sowohl im Rechts- als auch im Linkslauf erfolgen. Die Umschaltung auf schnell (5 Hz Leuchtmelderwechselfrequenz) oder langsam (1 Hz) soll in beiden Richtungen möglich sein.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Schalter Rechtslauf (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Schalter Linkslauf (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Schalter Langsamlauf (Schließer)
4	S3	E20.3	I_S3	Schalter Schnelllauf (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Leuchtmelder P1
2	P2	A20.1	O_P2	Leuchtmelder P2
3	P3	A20.2	O_P3	Leuchtmelder P3
4	P4	A20.3	O_P4	Leuchtmelder P4
5	P5	A20.4	O_P5	Leuchtmelder P5
6	P6	A20.5	O_P6	Leuchtmelder P6

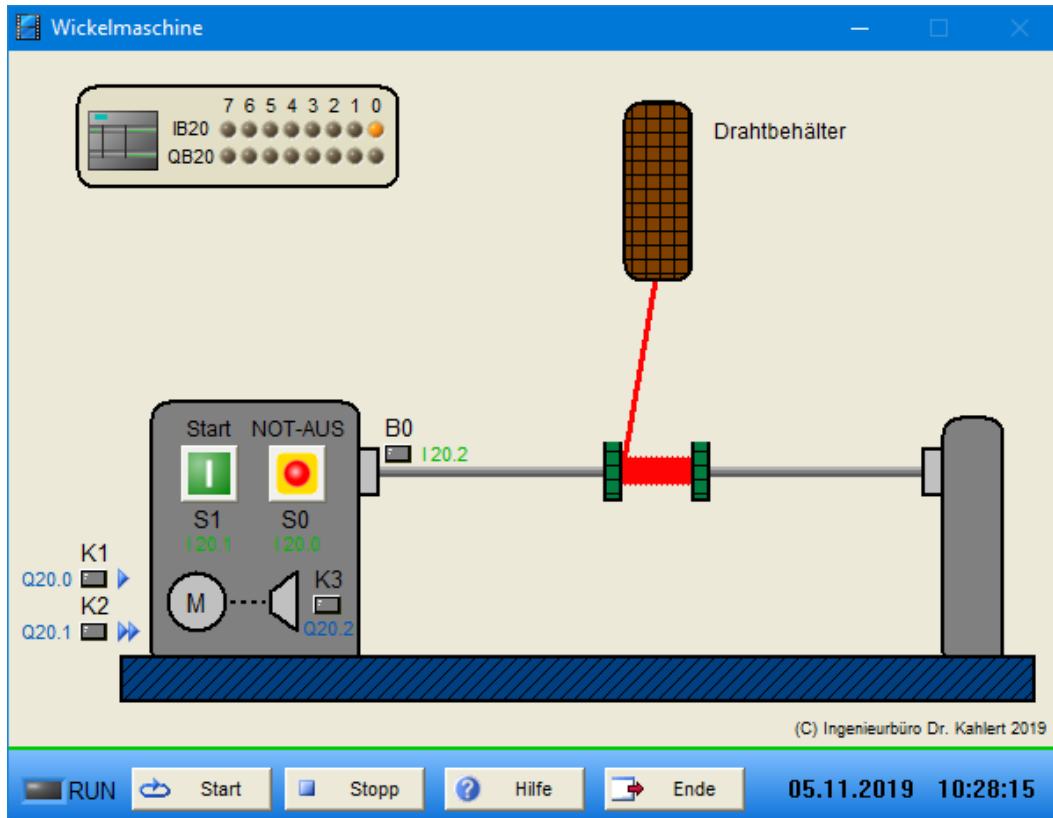
Datei: MotorSimulation\_xyz.bsy

Quelle: Kaftan, J.: SPS-Beispiele mit SIMATIC S7, Vogel-Verlag

## 2.6.49 Wickelmaschine

### Funktionsbeschreibung

Die Wickelmaschine dient zum Wickeln von Spulen, wobei jede Spule 30 Windungen besitzt. Für den Antrieb wird ein Motor mit zwei unterschiedlichen Drehzahlen benutzt. Pro Umdrehung wird über den Sensor B0 ein Impuls (logisches 1-Signal) generiert. Der Wickelvorgang wird über Taster S1 gestartet, woraufhin die Motorbremse durch Aktivierung von Schütz K3 gelöst wird. Bei den ersten 5 Wicklungen soll der Motor mit der niedrigen Drehzahl laufen, ab der 6. Wicklung mit der hohen Drehzahl und ab der 26. Wicklung bis zum Stillstand (30 Wicklungen erreicht) wieder mit der niedrigen Drehzahl. Bei Betätigen des NOT-AUS-Taster wird der Wickelvorgang sofort gestoppt.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	NOT-AUS-Taster (Öffner)
2	S1	E20.1	I_S1	Start-Taster (Schließer)
3	B0	E20.2	I_B0	Sensor an der Welle (1 Impuls/Umdrehung)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Schütz Motor niedrige Drehzahl
2	K2	A20.1	O_K2	Schütz Motor hohe Drehzahl
3	K3	A20.2	O_K3	Bremse lösen (Für K3 = 0 ist Bremse aktiv)

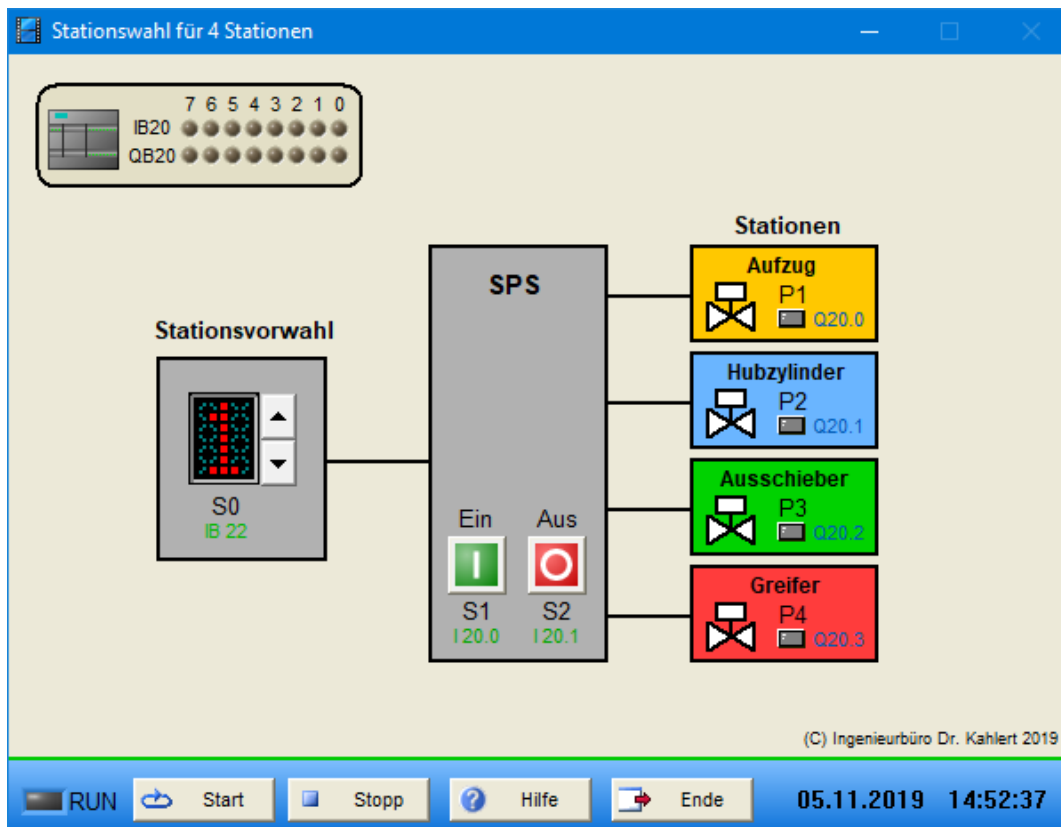
**Datei:** WindingDevice\_xyz.bsx

**Quelle:** Kaftan, J.: SPS-Beispiele mit SIMATIC S7, Vogel-Verlag

### 2.6.50 Stationswahl für 4 Stationen

#### Funktionsbeschreibung

Eine Technologiestation "Messen und Handhaben" ist in vier Stationen unterteilt. An jeder Station werden Arbeitsgänge durchgeführt. Zum manuellen Einrichten und Prüfen der einzelnen Stationen würde man für jede Station zwei Taster benötigen, insgesamt also acht Taster. Zur Vereinfachung soll daher ein BCD-Vorwahlschalter eingesetzt werden, der die ein- bzw. auszuschaltende Station angibt, sodass darüber hinaus nur noch zwei Taster erforderlich sind. Zahl 0 soll dabei die erste Station selektieren (Aufzug), Zahl 1 die zweite (Hubzylinder), Zahl 2 die dritte (Ausschieber) und Zahl 3 die vierte Station (Greifer). Die Leuchtmelder P1 ... P4 geben jeweils den Zustand der Stationen (ein- bzw. ausgeschaltet) an. Das Programm kann z. B. in AWL mit Hilfe einer Sprungleiste realisiert werden.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	EB22	I_S0	Vorwahlschalter zur Stationswahl (0 ... 9)
2	S1	E20.0	I_S1	Taster Station einschalten (Schließer)
3	S2	E20.1	I_S2	Taster Station ausschalten (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Leuchtmelder Station 1
2	P2	A20.1	O_P2	Leuchtmelder Station 2
3	P3	A20.2	O_P3	Leuchtmelder Station 3
4	P4	A20.3	O_P4	Leuchtmelder Station 4

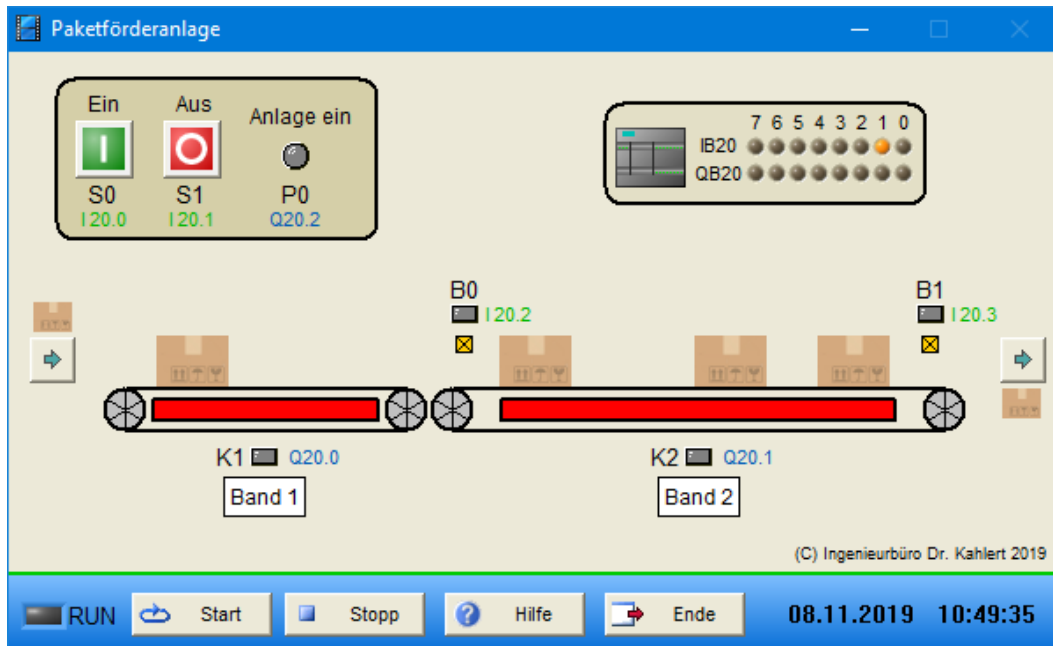
Datei: StationSelection\_xyz.bsy

Quelle: Kaftan, J.: SPS-Beispiele mit SIMATIC S7, Vogel-Verlag

## 2.6.51 Paketförderanlage

### Funktionsbeschreibung

Die Anlage wird mit Taster S0 ein- und mit Taster S1 ausgeschaltet (Anzeige des Zustands über Leuchtmelder P0). Wird ein Paket auf das linke Förderband (Band 1) gelegt, so wird es zum Band 2 (rechtes Förderband) befördert. Durchläuft das Paket die Lichtschranke B0, wird Band 2 gestartet und das Paket wird zur Entnahmestelle transportiert. Bei Erreichen von Lichtschranke B1 stoppt Band 2. Band 1 läuft weiter und kann laufend mit Paketen bestückt werden. Ist Band 2 jedoch voll (B0 und B1 liefern logisches 1-Signal), so werden beide Bänder gestoppt. Bei Abnahme eines Pakets an der Entnahmestelle wird Lichtschranke B1 wieder deaktiviert, sodass Band 2 wieder anläuft, bis das nächste Paket eintrifft. Bei Freiwerden von Lichtschranke B0 schaltet sich Band 1 wieder ein, sodass weiter zugeführt werden kann. Im Anlagenmodell können sich maximal fünf Pakete gleichzeitig auf den Bändern befinden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Ein-Taster (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Aus-Taster (Öffner)
3	B0	E20.2	I_B0	Vordere Lichtschranke (Schließer)
4	B1	E20.3	I_B1	Hintere Lichtschranke (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Motorschütz linkes Band
2	K2	A20.1	O_K2	Motorschütz rechtes Band
3	P0	A20.2	O_P0	Leuchtmelder Anlage eingeschaltet

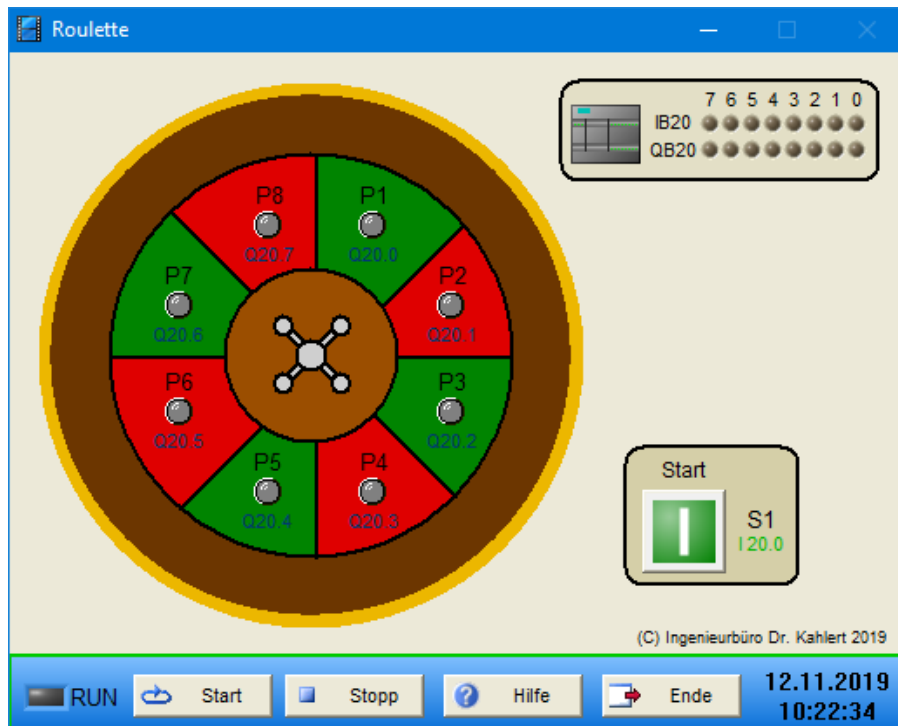
**Datei:** PacketConveyor\_xyz.bsy

**Quelle:** Kaftan, J.: SPS-Beispiele mit SIMATIC S7, Vogel-Verlag

### 2.6.52 Roulette

#### Funktionsbeschreibung

Das elektronische Roulette wird durch acht im Kreis angeordnete LEDs gebildet. Mit Drücken der Start-Taste S1 wird das Roulette gestartet. Nach dem Start laufen die LEDs zunächst mit relativ hoher Frequenz im Kreis. Die Laufgeschwindigkeit nimmt nach einer bestimmten Zeit dann langsam bis zum Stillstand ab.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Start-Taster (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	LED
2	P2	A20.1	O_P2	LED
3	P3	A20.2	O_P3	LED
4	P4	A20.3	O_P4	LED
5	P5	A20.4	O_P5	LED
6	P6	A20.5	O_P6	LED
7	P7	A20.6	O_P7	LED
8	P8	A20.7	O_P8	LED

Datei: Roulette\_xyz.bsy

Quelle: Kaftan, J.: 74 Praktische Beispiele in SCL und FUP für S7-1200, KAFTAN MEDIA

## 2.6.53 Personenförderband (Zauberteppich)

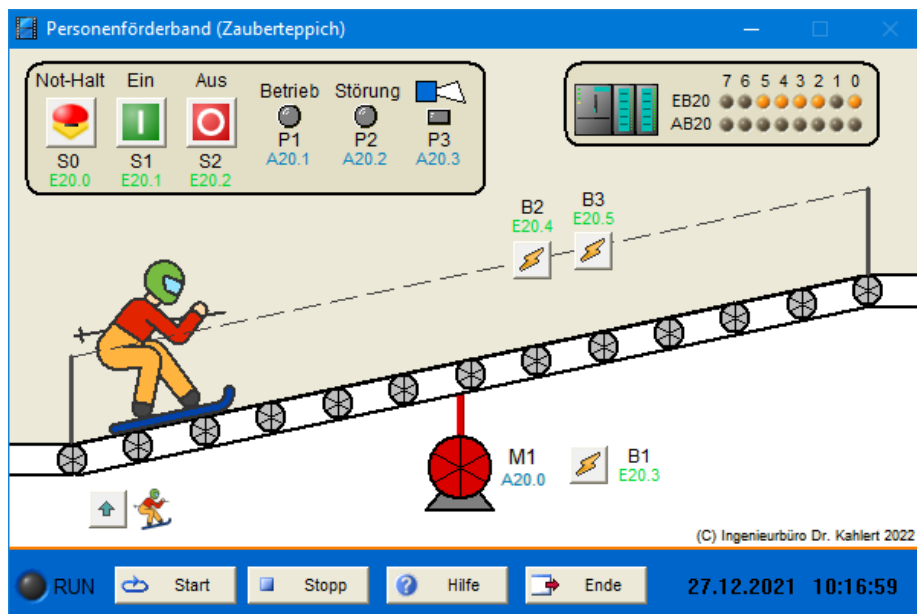
### Funktionsbeschreibung

Der "Zauberteppich" besteht aus einem umlaufenden Laufband, welches über einen Drehstromasynchronmotor (M1) angetrieben wird. Am Anfang des Laufbandes befindet sich ein Not-Halt-Schalter (S0), zum Starten des Bandes muss der Bediener den Ein-Taster (S1) und zum Stoppen den Aus-Taster (S2) betätigen.

Der Schutz vor Überlast erfolgt mit Hilfe eines Motorschutzrelais (B1). Falls ein Skifahrer während desfahrens zur Seite herausfallen sollte, muss das Förderband sofort gestoppt werden. Dies erfolgt mit Hilfe von zwei seitlichen Sicherungsseilen, die über entsprechende Schaltkontakte (B2, B3) den Motor ausschalten sollen.

Bevor der Motor gestartet wird, muss zuvor immer das Signalhorn (P3) für eine Sekunde ertönen. Dazu muss der Ein-Taster mindestens eine Sekunde lang gedrückt werden.

Der Betrieb der Anlage soll mit einer Betriebsleuchte (P1) angezeigt werden, eine Störung (Ansprechen von B1, B2 oder B3) durch eine Störungsleuchte (P2).



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Not-Halt-Schalter (Öffner)
2	S1	E20.1	I_S1	Ein-Taster (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Aus-Taster (Öffner)
4	B1	E20.3	I_B1	Motorschutzrelais (Öffner)
5	B2	E20.4	I_B2	Schaltkontakt Sicherungsseil (Öffner)
6	B3	E20.5	I_B3	Schaltkontakt Sicherungsseil (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	M1	A20.0	O_M1	Motor
2	P1	A20.1	O_P1	Betriebsleuchte
3	P2	A20.2	O_P2	Störungsleuchte
4	P3	A20.3	O_P3	Signalhorn

Datei: MovingCarpet\_xyz.bsy

Quelle: Fachverband Elektro- und Informationstechnische Handwerke Nordrhein-Westfalen, Gesellenprüfung Teil 2 (Elektroniker/-in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik) Winter 2017/18

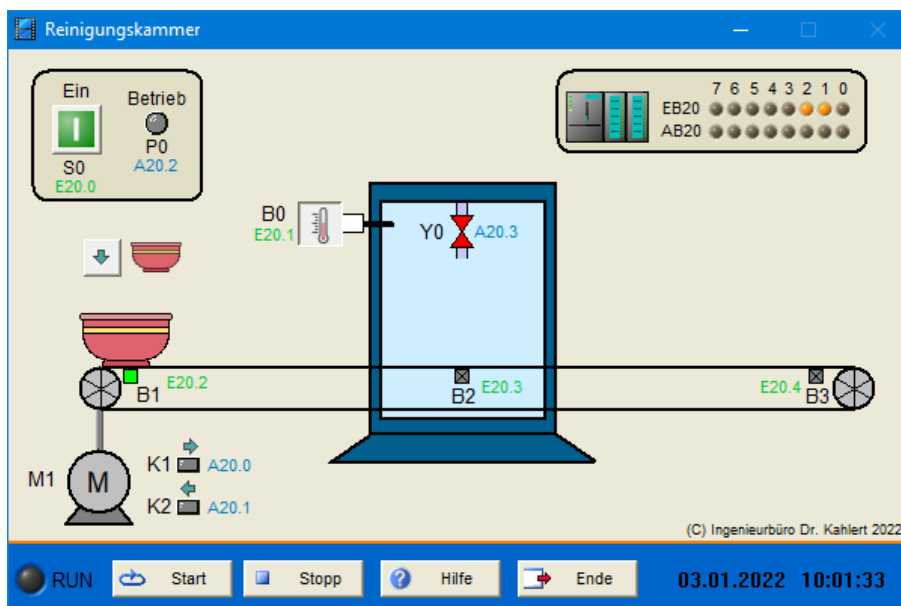
### 2.6.54 Reinigungskammer

#### Funktionsbeschreibung

Es sollen Glasbehälter in einer Reinigungskammer gereinigt werden. Mit dem Schalter S0 wird die Anlage eingeschaltet, die Signalleuchte P0 zeigt den Betrieb an. Wird ein Glasbehälter an der Annahmestelle auf das Förderband gelegt, wird der Grenztaster B1 betätigt und das Förderband läuft zeitverzögert (1 s) im Rechtslauf an (Schütz K1). Der Glasbehälter wird in die Reinigungskammer bis zum Grenztaster B2 transportiert und das Förderband nach kurzer Drehrichtungsumkehr (500 ms, Schütz K2) abgeschaltet. Damit wird ein exaktes Positionieren des Behälters unter den Reinigungsdüsen gewährleistet.

In der Reinigungskammer befindet sich eine Flüssigkeit, die bis zu einer bestimmten Temperatur erwärmt werden muss. Ist diese Temperatur erreicht (Temperatursensor B0), so werden die Spritzdüsen durch das Ventil Y0 10 s lang eingeschaltet. Nach Beendigung der Reinigungszeit wird das Transportband wieder gestartet und der Glasbehälter zur Abnahmestelle transportiert. Bei Erreichen des Grenztasters S3 wird der Förderbandmotor durch eine kurzzeitige Drehrichtungsumkehr (500 ms) abgebremst und zum Stillstand gebracht.

Ist beim Erreichen der Reinigungskammer die notwendige Temperatur der Reinigungsflüssigkeit nicht erreicht (B0 = 0), so fährt der Glasbehälter nach dem Bremsvorgang an B2 direkt weiter zur Abnahmestelle.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Ein-Schalter (Schließer)
2	B0	E20.1	I_B0	Temperaturschalter Reinigungsflüssigkeit
3	B1	E20.2	I_B1	Grenztaster Annahmestelle (Schließer)
4	B2	E20.3	I_B2	Grenztaster Reinigungskammer (Schließer)
5	B3	E20.4	I_B3	Grenztaster Abnahmestelle (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Schütz Förderband Rechtslauf
2	K2	A20.1	O_K2	Schütz Förderband Linkslauf
3	P0	A20.2	O_P0	Signalleuchte Betrieb
4	Y0	A20.3	O_Y0	Ventil Reinigungsdüsen

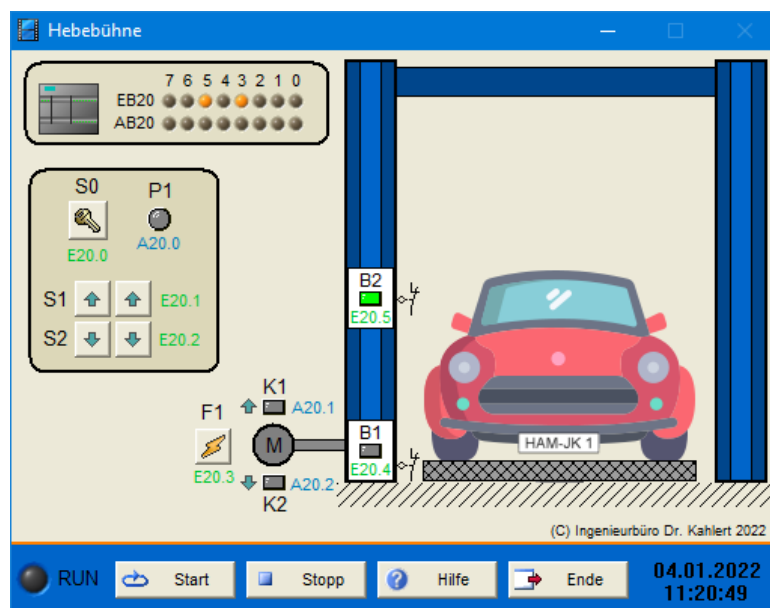
**Datei:** CleaningChamber\_xyz.bsy

**Quelle:** Kaftan, J.: SPS-Beispiele mit SIMATIC S7, Vogel-Verlag

## 2.6.55 Hebebühne

### Funktionsbeschreibung

Es soll eine Hebebühne für eine Kfz-Werkstatt gesteuert werden. Die Hebebühne wird über ein Getriebe durch einen Drehstrombremsmotor betrieben. Die Anlage wird mit dem Schlüsselschalter S0 eingeschaltet. Wird der Taster S2 (abwärts) gedrückt, läuft der Motor im Linkslauf (Schütz K2). Die Hebebühne bewegt sich abwärts, bis der Endtaster B1 erreicht ist. Der Motor schaltet ab. Solange der Taster S1 (aufwärts) gedrückt wird, läuft der Motor im Rechtslauf (Schütz K1). Die Hebebühne bewegt sich aufwärts, bis der Endtaster B2 erreicht ist. Der Motor schaltet ab. Jede Zwischenstellung ist durch Loslassen der Taster S1 oder S2 möglich. Werden die Taster S1 und S2 gleichzeitig gedrückt, so darf der Motor nicht anlaufen bzw. muss sofort stoppen. Der Motor wird durch das Überstromrelais F1 geschützt. Der Betriebszustand der Anlage wird über den Leuchtmelder P1 angezeigt. Da ein gleichzeitiges Betätigen von Aufwärts- und Abwärtstaster im Modell mit der Maus naturgemäß nicht möglich ist, sind S1 und S2 parallel sowohl als Taster als auch als Schalter realisiert, sodass auch der Fall des gleichzeitigen Betätigens simuliert werden kann.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Ein-Schalter (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Aufwärtstaster bzw. -schalter (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Abwärtstaster bzw. -schalter (Schließer)
4	F1	E20.3	I_F1	Motorschutzrelais (Öffner)
5	B1	E20.4	I_B1	Unterer Endtaster (Öffner)



Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
6	B2	E20.5	I_B2	Oberer Endtaster (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Signallampe Betrieb
2	K1	A20.1	O_K1	Schütz Aufwärtsfahrt
3	K2	A20.2	O_K2	Schütz Abwärtsfahrt

Datei: CarLift\_xyz.bsy

## 2.6.56 Rundtakteinheit

### Funktionsbeschreibung

An einer Rundtakteinheit sollen an Werkstücken vier unterschiedliche Arbeitsgänge durchgeführt werden. Dazu wird die Rundtakteinheit ständig im Uhrzeigersinn mit einem bestimmten Taktzyklus bewegt. Ein gesamter Umlauf entspricht 32 Takten. Nach jedem 8. Takt verharft der Rundtisch in der jeweiligen Station für eine bestimmte Bearbeitungszeit. Während dieser Zeit soll jeweils die zugehörige Stations-Signallampe leuchten. Alle Bearbeitungsvorgänge werden von Hand ausgeführt. Folgende Bearbeitungszeiten sind vorgegeben:

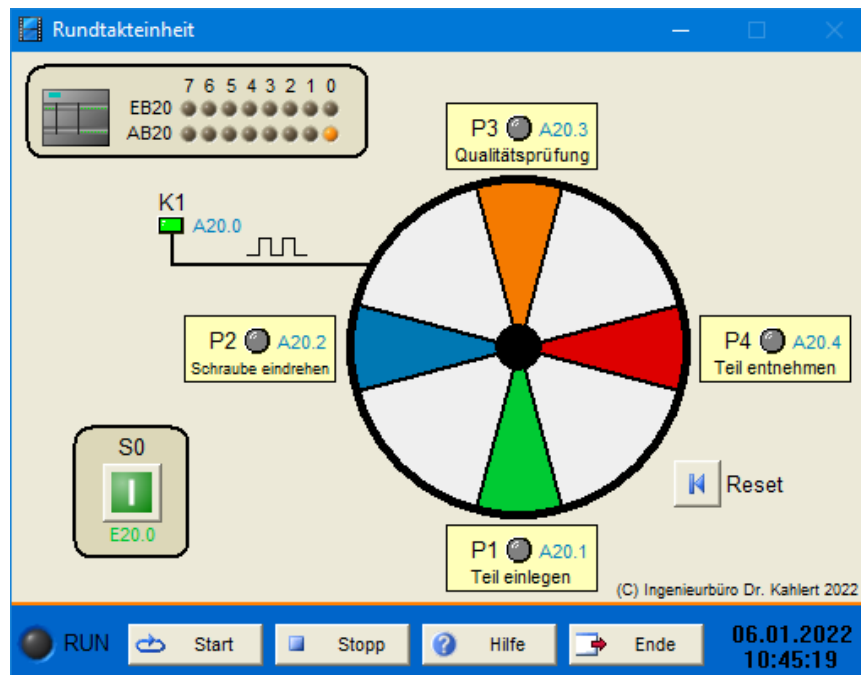
Station 1 (Teil von Hand 5 s einlegen):

Station 2 (Schraube 10 s eindrehen):

Station 3 (Qualität prüfen): 5 s

Station 4 (Teil 1 s entnehmen):

Damit die Taktimpulse vom Anlagenmodell sicher erkannt werden, sollte die Impulsdauer mindestens 100 ms betragen. Über den Reset-Taster kann die Einheit während des Betriebs bei Bedarf in ihre Ausgangsstellung zurückversetzt werden.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Ein-/Aus-Schalter (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Taktsignal
2	P1	A20.1	O_P1	Signallampe Station 1
3	P2	A20.2	O_P2	Signallampe Station 2
4	P3	A20.3	O_P3	Signallampe Station 3
5	P4	A20.4	O_P4	Signallampe Station 4

**Datei:** CircularStrokeUnit\_xyz.bsy

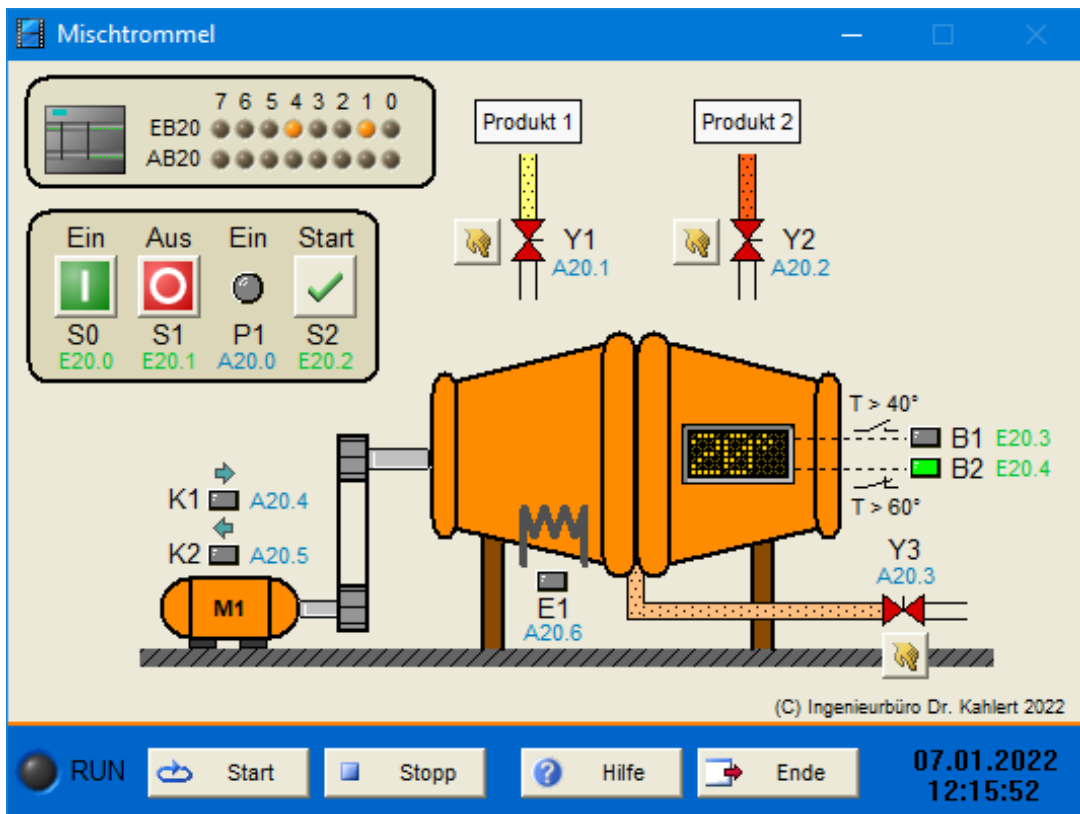
**Quelle:** Kaftan, J.: SPS-Beispiele mit SIMATIC S7, Vogel-Verlag

**2.6.57 Mischtrommel****Funktionsbeschreibung**

In einer Mischtrommel sollen zwei Produkte gemischt werden. Das Einfüllen wird von Hand durchgeführt. Mit Betätigung des Ein-Tasters S0 wird die Anlage eingeschaltet, über den Aus-Taster S1 wird sie ausgeschaltet. Im eingeschalteten Zustand leuchtet die Signallampe P1. Beim Einschalten wird gleichzeitig die Heizung E1 eingeschaltet. Hat der Inhalt der Mischtrommel eine Temperatur von 40 °C erreicht (Temperaturgeber B1), so kann der Mischvorgang über den Start-Taster S2 gestartet werden. Der Motor M1 wird nun über Schütz K1 in den Rechtslauf versetzt. Der Mischvorgang soll 12 s betragen. Anschließend wird automatisch Auslassventil Y3 geöffnet, zeitverzögert (500 ms) wechselt der Motor für 10 s in den Linkslauf (Schütz K2) und das Mischgut kann abfließen. Der Vorgang kann anschließend über den Start-Taster erneut ausgelöst werden.

Erreicht die Temperatur des Mischguts einen Wert von 60 °C, so wird die Heizung ausgeschaltet. Unterschreitet die Temperatur diesen Wert anschließend wieder, wird die Heizung wieder zugeschaltet (2-Punkt-Regelung).

Im Gegensatz zur Original-Modellbeschreibung (siehe untenstehende Quellenangabe) können sowohl die Zulaufventile als auch das Auslassventil bei diesem Modell wahlweise händisch oder über das Steuerprogramm geöffnet werden.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Ein-Taster (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Aus-Taster (Öffner)
3	S2	E20.2	I_S2	Start-Taster (Schließer)
4	B1	E20.3	I_B1	Temperatur-Grenzwertgeber 40 °C (Schließer)
5	B2	E20.4	I_B2	Temperatur-Grenzwertgeber 60 °C (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Signallampe Anlage ein
2	Y1	A20.1	O_Y1	Zulaufventil Produkt 1
3	Y2	A20.2	O_Y2	Zulaufventil Produkt 2
4	Y3	A20.3	O_Y3	Auslassventil
5	K1	A20.4	O_K1	Schütz Motor Rechtslauf
6	K2	A20.5	O_K2	Schütz Motor Linkslauf
7	E1	A20.6	O_E1	Heizung

**Datei:** Mixer\_xyz.bsy

**Quelle:** Kaftan, J.: SPS-Beispiele mit SIMATIC S7, Vogel-Verlag

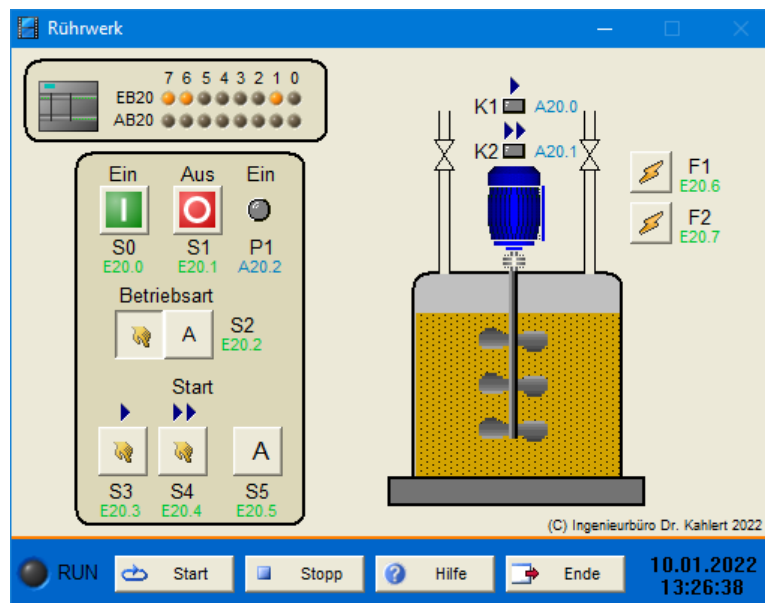
## 2.6.58 Rührwerk

### Funktionsbeschreibung

Ein Rührwerk wird mit einem polumschaltbaren Drehstrommotor mit zwei Wicklungen angetrieben, der mit niedriger und hoher Drehzahl betrieben werden kann. Mit Taster S0 wird die Anlage ein-, mit Taster S1 ausgeschaltet. Im eingeschalteten Zustand leuchtet die Signallampe P1. Schalter S2 ermöglicht das Umschalten zwischen Hand- und Automatikbetrieb.

Wird im Handbetrieb Taster S3 betätigt, läuft der Motor mit niedriger Drehzahl (Schütz K1), bei Betätigung von S4 mit hoher Drehzahl (Schütz K2). Wird im Automatikbetrieb Taster S5 betätigt, läuft der Motor zunächst 3 s mit niedriger Drehzahl an und schaltet anschließend für 10 s auf hohe Drehzahl um, bevor er wieder stoppt. Wird S5 anschließend erneut betätigt, wiederholt sich dieser Vorgang.

Wird bei laufendem Motor Taster S1 betätigt oder sprechen die Überstromrelais F1 bzw. F2 an, stoppt der Motor sofort.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Ein-Taster (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Aus-Taster (Öffner)
3	S2	E20.2	I_S2	Umschalter Hand-/Automatikbetrieb (Hand = 0)
4	S3	E20.3	I_S3	Starttaster Handbetrieb niedrige Drehzahl (Schließer)
5	S4	E20.4	I_S4	Starttaster Handbetrieb hohe Drehzahl (Schließer)
6	S5	E20.5	I_S5	Starttaster Automatikbetrieb (Schließer)
7	F1	E20.6	I_F1	Überstromrelais (Öffner)
8	F2	E20.7	I_F2	Überstromrelais (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Motorschütz niedrige Drehzahl
2	K2	A20.1	O_K2	Motorschütz hohe Drehzahl
3	P1	A20.2	O_P1	Signallampe Betrieb

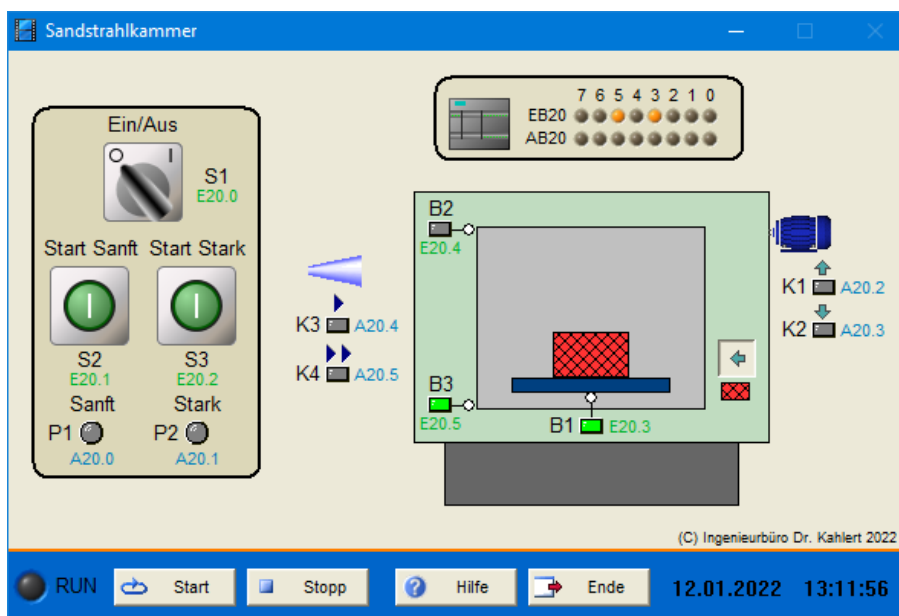
Datei: StirringDevice\_xyz.bsy

Quelle: Kaftan, J.: SPS-Beispiele mit SIMATIC S7, Vogel-Verlag

### 2.6.59 Sandstrahlkammer

#### Funktionsbeschreibung

Das Modell stellt eine Sandstrahlkammer zur Reinigung von Kleinteilen dar. Mit Schalter S1 kann die Anlage eingeschaltet werden. Das Starten erfolgt über Taster S2 bzw. S3, sofern das Rolltor geöffnet und der Drehteller mit einem Werkstück beladen ist. Dazu wird die Tür zugefahren und das Gebläse zum Sandstrahlen eingeschaltet. Der Gebläsemotor hat zwei getrennte Wicklungen, um zwei Drehzahlen für sanftes bzw. starkes Sandstrahlen realisieren zu können. Nach dem Strahlvorgang von 10 s fährt das Rolltor automatisch wieder auf.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-/Aus-Schalter (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Start-Taster sanftes Sandstrahlen (Schließer)
3	S3	E20.2	I_S3	Start-Taster starkes Sandstrahlen (Schließer)
4	B1	E20.3	I_B1	Endschalter Drehteller beladen (Schließer)
5	B2	E20.4	I_B2	Endschalter Tor geöffnet (Öffner)
6	B3	E20.5	I_B3	Endschalter Tor geschlossen (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Meldeleuchte Sandstrahlen sanft
2	P2	A20.1	O_P2	Meldeleuchte Sandstrahlen stark
3	K1	A20.2	O_K1	Motorschütz Tor öffnen
4	K2	A20.3	O_K2	Motorschütz Tor schließen
5	K3	A20.4	O_K3	Motorschütz Gebläse niedrige Drehzahl
6	K4	A20.5	O_K4	Motorschütz Gebläse hohe Drehzahl

Datei: SandBlastingChamber\_xyz.bsy

Quelle: Tapken, H.: LOGO!, EUROPA Verlag

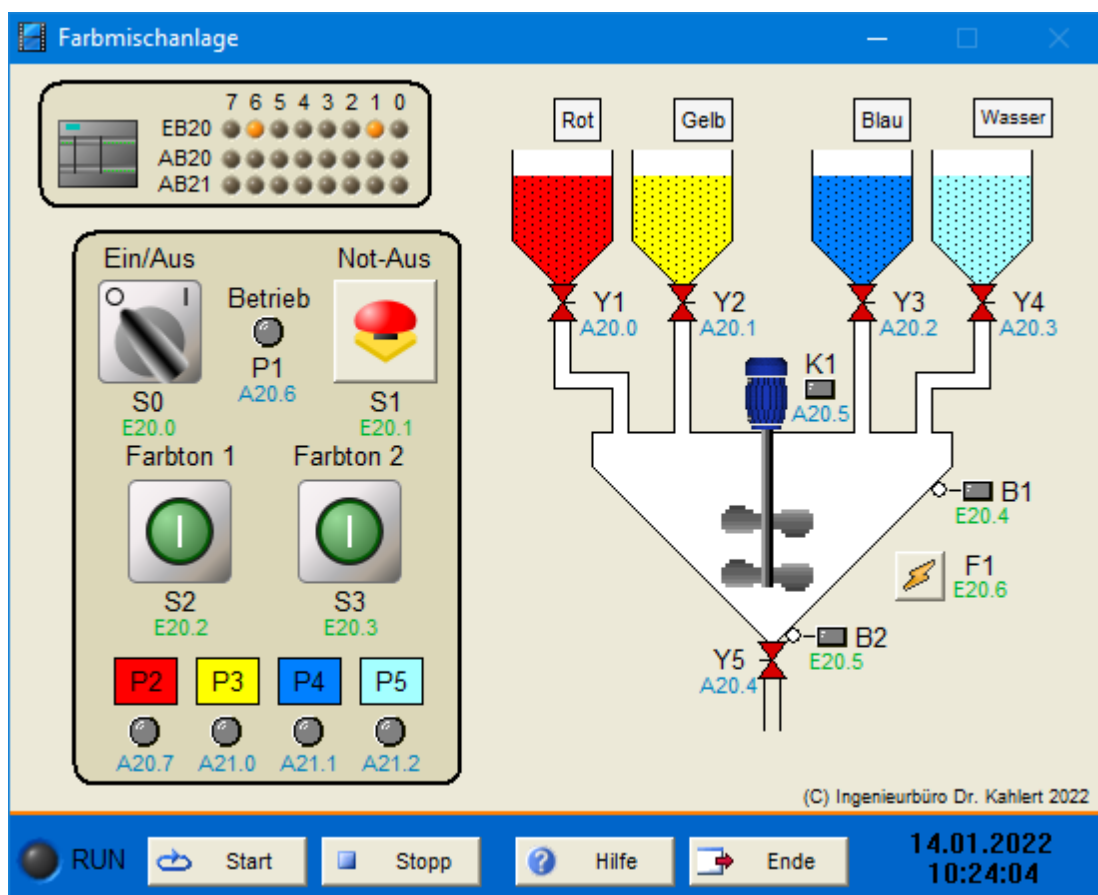
## 2.6.60 Farbmischanlage

### Funktionsbeschreibung

Zum Einschalten der Anlage dient Schalter S0. Signalleuchte P1 zeigt an, wenn die Anlage in Betrieb ist. Dabei blinkt sie im Sekundentakt. Über die Taster S2 bzw. S3 können zwei verschiedene Farbtöne angewählt werden. Die Farben werden aus den Grundfarben Rot, Gelb und Blau sowie Wasser zusammengemischt. Ein Rührmotor sorgt für eine gleichmäßige Farbverteilung. Über ein Auslassventil wird die fertig gemischte Farbe automatisch aus dem Behälter abgelassen. Füllstandssensor B2 meldet, wenn der Behälter vollständig entleert ist, B1 dient als Überlaufschutz. Wird der Not-Aus-Schalter S1 betätigt, muss die Anlage sofort stoppen.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Rezepturen für die beiden Farbtöne:

	Rot	Gelb	Blau	Wasser	Rühren
Farbton 1	25 s	10 s	5 s	5 s	10 s
Farbton 2	5 s	25 s	10 s	5 s	10 s



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Ein-/Aus-Schalter (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Not-Aus-Schalter (Öffner)

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
3	S2	E20.2	I_S2	Start-Taster Farbton 1 (Schließer)
4	S3	E20.3	I_S3	Start-Taster Farbton 2 (Schließer)
5	B1	E20.4	I_B1	Füllstandssensor (1, wenn von Wasser bedeckt)
6	B2	E20.5	I_B2	Füllstandssensor (1, wenn von Wasser bedeckt)
7	F1	E20.6	I_F1	Motorschutzschalter für Rührmotor (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y1	A20.0	O_Y1	Zulaufventil Rot
2	Y2	A20.1	O_Y2	Zulaufventil Gelb
3	Y3	A20.2	O_Y3	Zulaufventil Blau
4	Y4	A20.3	O_Y4	Zulaufventil Wasser
5	Y5	A20.4	O_Y5	Auslassventil
6	K1	A20.5	O_K1	Motorschütz Rührer
7	P1	A20.6	O_P1	Signalleuchte Betrieb
8	P2	A20.7	O_P2	Signalleuchte Zulauf Rot
9	P3	A21.0	O_P3	Signalleuchte Zulauf Gelb
10	P4	A21.1	O_P4	Signalleuchte Zulauf Blau
11	P5	A21.2	O_P5	Signalleuchte Zulauf Wasser

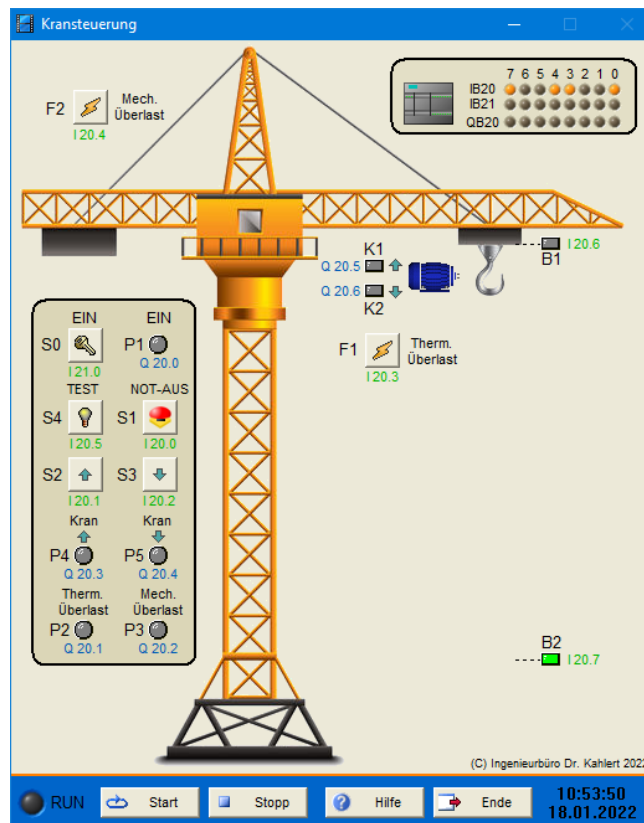
**Datei:** ColorMixingPlant\_xyz.bsy

**Quelle:** Tapken, H.: LOGO!, EUROPA Verlag

## 2.6.61 Kransteuerung

### Funktionsbeschreibung

Die Anlage wird über Schlüsselschalter S0 eingeschaltet (Signalleuchte P1 leuchtet). Über die Taster S2 und S3 kann der Kran dann gehoben (Schütz K1) oder gesenkt werden (Schütz K2). B1 und B2 sind obere und untere Endschalter. Während der Kranbewegung zeigen P4 und P5 die Bewegungsrichtung an. Die Motorschutzrelais F1 und F2 lösen bei thermischer bzw. mechanischer Überlast aus (Anzeige über P2 bzw. P3). Nach Drücken des Tasters S4 leuchten alle Signalleuchten für 2 s auf. Über den NOT-AUS-Taster S1 kann der Kran jederzeit sofort gestoppt werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	NOT-AUS-Taster (Öffner)
2	S2	E20.1	I_S2	Taster Kran heben (Schließer)
3	S3	E20.2	I_S3	Taster Kran senken (Schließer)
4	F1	E20.3	I_F1	Motorschutzrelais (Öffner)
5	F2	E20.4	I_F2	Motorschutzrelais (Öffner)
6	S4	E20.5	I_S4	Test-Taster Signalleuchten (Schließer)
7	B1	E20.6	I_B1	Oberer Endschalter (Öffner)
8	B2	E20.7	I_B2	Unterer Endschalter (Öffner)
9	S0	E21.0	I_S0	Ein-/Ausschalter (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Signalleuchte Betrieb
2	P2	A20.1	O_P2	Signalleuchte thermische Überlast
3	P3	A20.2	O_P3	Signalleuchte mechanische Überlast
4	P4	A20.3	O_P4	Signalleuchte Kran heben
5	P5	A20.4	O_P5	Signalleuchte Kran senken
6	K1	A20.5	O_K1	Motorschütz Kran heben
7	K2	A20.6	O_K2	Motorschütz Kran senken

Datei: CraneControl\_xyz.bsy

Quelle: Gewerbeschule Basel (CH)



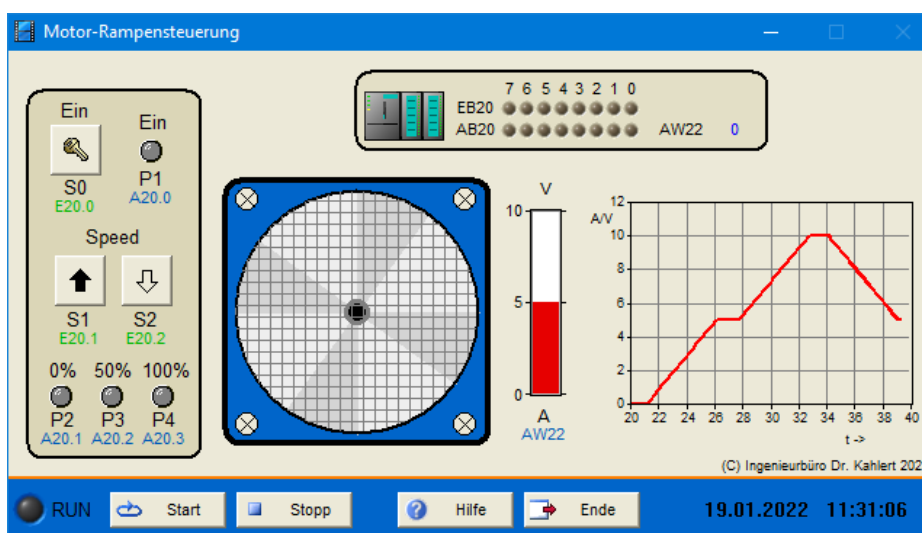
## 2.6.62 Motor-Rampensteuerung

### Funktionsbeschreibung

Zum drehzahlvariablen Betrieb eines Lüfters wird ein Motor mit einem Frequenzumrichter eingesetzt, dessen Steuerspannung Werte zwischen 0 V (Motor steht) und 10 V (Motor dreht mit maximaler Drehzahl) annehmen kann. Die Anlage wird über S0 eingeschaltet (P1 leuchtet). Anschließend kann die Lüfterdrehzahl über die Taster S1 und S2 wie folgt variiert werden:

- Der Lüfter soll in drei Drehzahlstufen arbeiten können: 0 % (Stufe 0, Lüfter aus), 50 % (Stufe 1, halbe Maximaldrehzahl) und 100 % (Stufe 2, Maximaldrehzahl). Beim Programmstart ist der Lüfter ausgeschaltet.
- Über Taster S1 lässt sich jeweils in die nächsthöhere Stufe schalten, über Taster S2 in die nächstniedrigere.
- Bei einem Wechsel der Drehzahlstufe soll die neue Stufe nicht abrupt, sondern sanft in Form einer Rampe mit einer Änderungsgeschwindigkeit von 1 V/Sekunde angefahren werden, sodass der Übergang von einer Stufe auf eine andere insgesamt 5 s benötigt (siehe Diagramm in nachfolgender Bildschirmgrafik).

Die aktuelle Stufe wird jeweils über die Signalleuchten P2, P3 und P4 angezeigt.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Ein-/Aus-Schalter (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Taster Drehzahl erhöhen (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Taster Drehzahl absenken (Schließer)

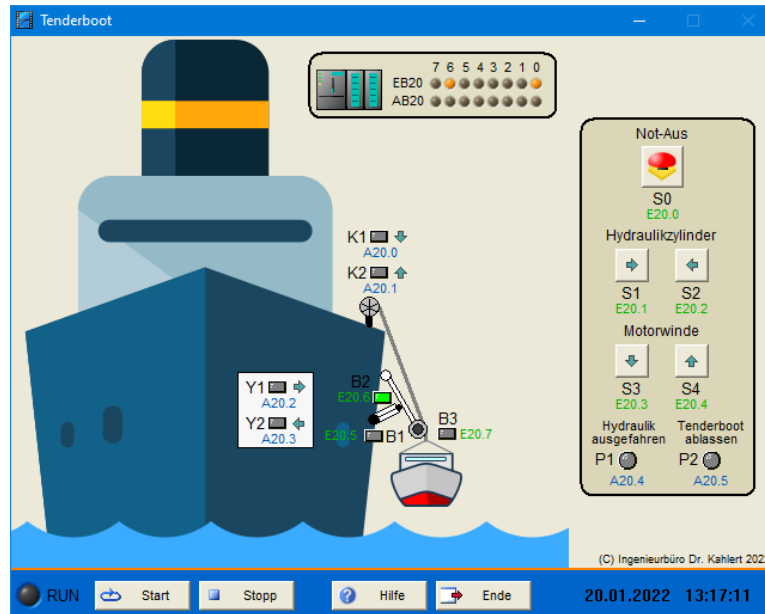
Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Signalleuchte Betrieb
2	P2	A20.1	O_P2	Signalleuchte Drehzahlstufe 0
3	P3	A20.2	O_P3	Signalleuchte Drehzahlstufe 1
4	P4	A20.3	O_P4	Signalleuchte Drehzahlstufe 2
5	A	AW22	O_A	Steuerspannung Frequenzumrichter (10 V = 27648)

Datei: MotorRampControl\_xyz.bsy

## 2.6.63 Tenderboot

### Funktionsbeschreibung

Das Ablassen und Einholen des Tenderboots geschieht über eine Motorwinde (Motorschütze K1 und K2). Zuvor muss das Boot über einen Hydraulikzylinder (Impulsventile Y1 und Y2, Endschalter B1 und B2) von der Bordwand weggedrückt werden, um ein sicheres Ablassen zu gewährleisten. Beim Einholen des Tenderboots wird mit dem Endschalter B3 der Windenmotor gestoppt. Über den Not-Aus-Schalter können alle Vorgänge jederzeit gestoppt werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Not-Aus-Schalter (Öffner)
2	S1	E20.1	I_S1	Taster Hydraulikzylinder ausfahren (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Taster Hydraulikzylinder einfahren (Schließer)
4	S3	E20.3	I_S3	Taster Tenderboot ablassen (Schließer)
5	S4	E20.4	I_S4	Taster Tenderboot einholen (Schließer)
6	B1	E20.5	I_B1	Endschalter Hydraulikzylinder eingefahren (Öffner)
7	B2	E20.6	I_B2	Endschalter Hydraulikzylinder ausgefahren (Öffner)
8	B3	E20.7	I_B3	Endschalter Motorwinde (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Motorschütz Tenderboot ablassen
2	K2	A20.1	O_K2	Motorschütz Tenderboot einholen
3	Y1	A20.2	O_Y1	Impulsventil Hydraulikzylinder ausfahren
4	Y2	A20.3	O_Y2	Impulsventil Hydraulikzylinder einfahren
5	P1	A20.4	O_P1	Signalleuchte Hydraulikzylinder eingefahren
6	P2	A20.5	O_P2	Signalleuchte Tenderboot ablassen

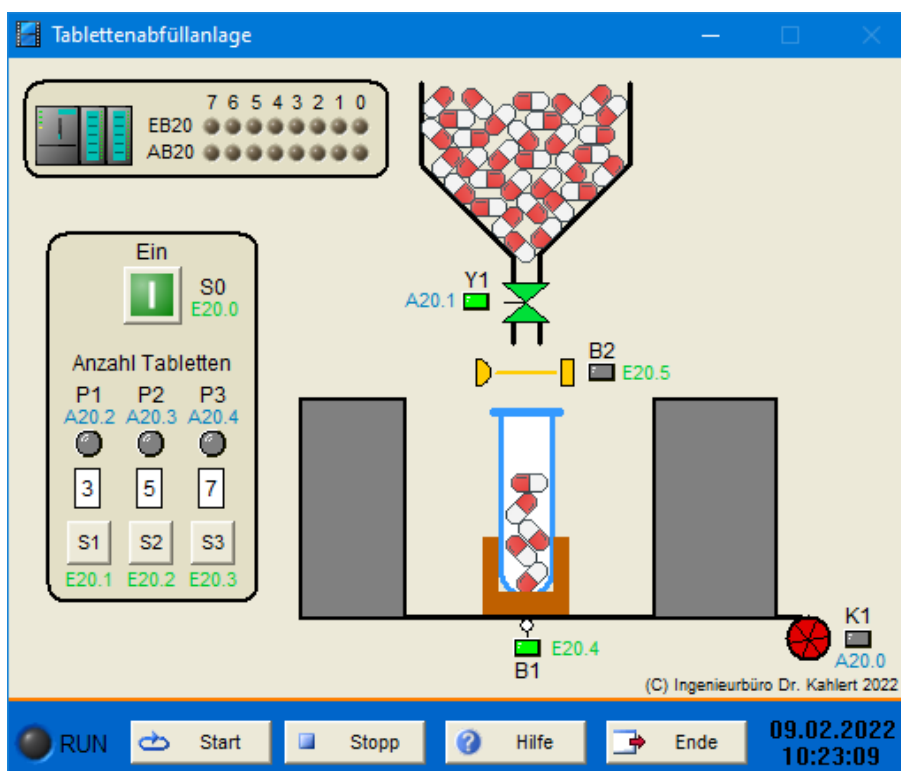
Datei: RescueBoat\_xyz.bsy

Quelle: Kaftan, J.: 74 Praktische Beispiele in SCL und FUP für S7-1200, KAFTAN MEDIA

## 2.6.64 Tablettenabfüllanlage

### Funktionsbeschreibung

Die Anlage dient zum Füllen von Röhrcen mit einer bestimmten Anzahl von Tabletten. Nach dem Einschalten der Anlage (Schalter S0) wird über die Taster S1, S2 und S3 die Anzahl abzufüllender Tabletten gewählt und über P1, P2 und P3 angezeigt. Der Förderbandmotor (Schütz K1) fährt das Röhrcen unter den Auslass (Endschalter B1). Nun wird das Auslassventil Y1 geöffnet, bis die vorgegebene Anzahl von Tabletten abgefüllt wurde (Zählen über Lichtschranke B2). Daraufhin startet das Förderband erneut und der Vorgang wiederholt sich. Wird während eines Füllvorgangs die Tablettenanzahl geändert, so wird der aktuelle Füllvorgang noch bis zur alten Tablettenanzahl durchgeführt. Nach Abschalten der Anlage wird der aktuelle Füllvorgang noch beendet, bevor alle Aktoren ausgeschaltet werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Ein-/Aus-Schalter (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Wahltaster 3 Tabletten (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Wahltaster 5 Tabletten (Schließer)
4	S3	E20.3	I_S3	Wahltaster 7 Tabletten (Schließer)
5	B1	E20.4	I_B1	Endschalter Abfüllposition erreicht (Schließer)
6	B2	E20.5	I_B2	Zählschranke Tabletten (1, wenn unterbrochen)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Schütz Förderbandmotor
2	Y1	A20.1	O_Y1	Auslassventil

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
3	P1	A20.2	O_P1	Signalleuchte 3 Tabletten
4	P2	A20.3	O_P2	Signalleuchte 5 Tabletten
5	P3	A20.4	O_P3	Signalleuchte 7 Tabletten

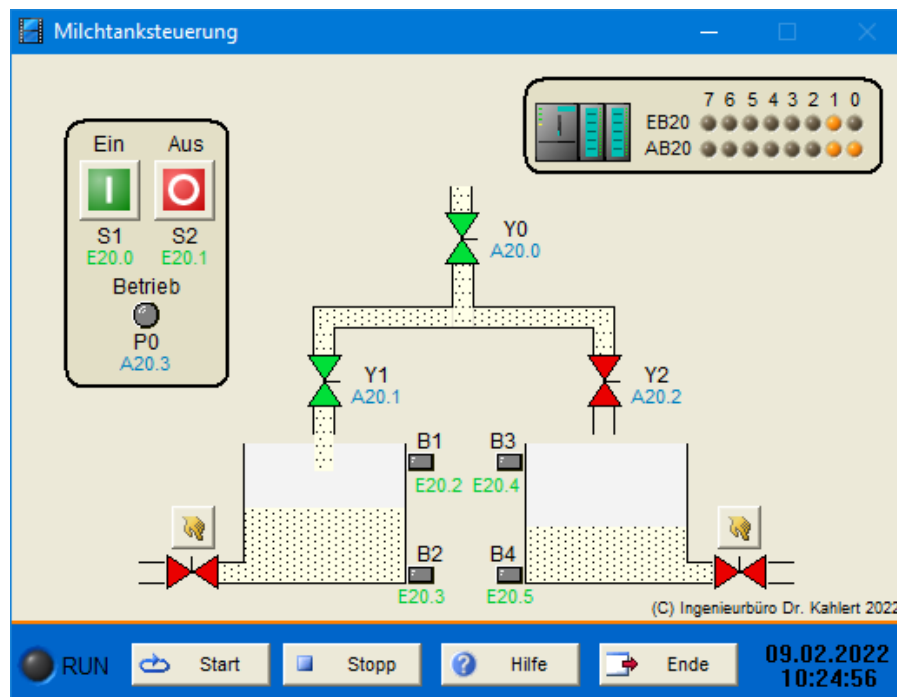
Datei: TabletPackagingMachine\_xyz.bsx

Quelle: Siemens AG: SIMATIC S5 Exercises

## 2.6.65 Milchtanksteuerung

### Funktionsbeschreibung

Zwei Milchtanks sollen automatisch gefüllt werden. Beide Tanks besitzen je zwei Endschalter (B1/B2 bzw. B3/B4), die einen vollständig gefüllten bzw. leeren Tank melden. Die Anlage wird über die Taster S1 und S2 ein- bzw. ausgeschaltet (Anzeige über P0). Es kann jeweils nur ein Tank gleichzeitig gefüllt werden. Sind beide Tanks gleichzeitig leer, hat der linke Tank Priorität. Zum Füllen wird zunächst Ventil Y1 bzw. Y2 geöffnet, nach 10 s Verzögerung dann das Hauptventil Y0. Sobald der Tank gefüllt ist, schließt zunächst das Hauptventil, 5 s später dann Ventil Y1 bzw. Y2. Beim Ausschalten der Anlage werden alle Ventile sofort geschlossen. Die Ablaufventile beider Tanks können im Modell händisch betätigt werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-Taster (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Aus-Taster (Öffner)
3	B1	E20.2	I_B1	Endschalter linker Tank voll (Schließer)
4	B2	E20.3	I_B2	Endschalter linker Tank leer (Schließer)
5	B3	E20.4	I_B3	Endschalter rechter Tank voll (Schließer)
6	B4	E20.5	I_B4	Endschalter rechter Tank leer (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y0	A20.0	O_Y0	Hauptventil
2	Y1	A20.1	O_Y1	Zulaufventil linker Tank
3	Y2	A20.2	O_Y2	Zulaufventil rechter Tank
4	P0	A20.3	O_P0	Signalleuchte Betrieb

Datei: MilkTankControl\_xyz.bsy

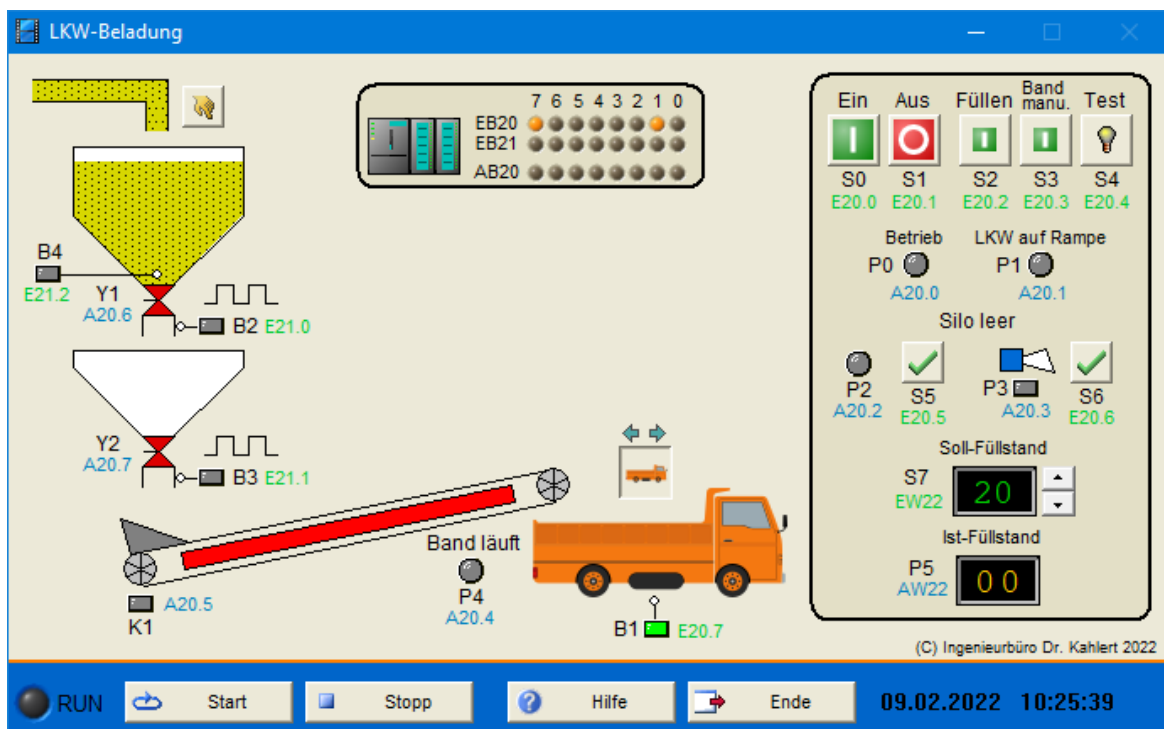
Quelle: Siemens AG: SIMATIC S5 Exercises

### 2.6.66 LKW-Beladung

#### Funktionsbeschreibung

Die Anlage dient zum Befüllen eines LKWs mit Schüttgut. Die Anlage wird über die Taster S0 und S1 ein- bzw. ausgeschaltet (Anzeige über P0). Wird im eingeschalteten Zustand Fülltaster S2 betätigt und befindet sich ein LKW auf der Rampe (Geber B1, Anzeige über P1), wird zunächst die über Einsteller S7 vorgegebene Füllmenge (1 - 50 Mengeneinheiten) vom Silo in den darunterliegenden Vorratsbehälter befördert (Ventil Y1 geöffnet). Zur Mengenummessung dient der Durchflussgeber B2, der einen Impuls pro Mengeneinheit liefert. Der Ist-Füllstand im Vorratsbehälter wird über P5 angezeigt. Anschließend wird Ventil Y1 geschlossen, das Förderband gestartet (Schütz K1, Anzeige über P4) und Ventil Y2 geöffnet. Durchflussgeber B3 erfasst die auf das Förderband gelangte Menge (1 Impuls/Mengeneinheit). Nach Abschluss des Füllvorgangs wird Y2 geschlossen. Das Band läuft noch 3 s weiter, um es komplett zu leeren.

Läuft der Silo leer (Geber B4), so blinkt Warnlampe P2 und Signalhorn P3 ertönt. Beide Signale erlöschen nach Quittierung über Taster S5 bzw. S6. Über Taster S3 kann das Förderband manuell eingeschaltet werden (z. B., um es von Schüttgutresten zu befreien). Ein Test aller Signalleuchten ist über Taster S4 möglich. Der Silo kann im Modell händisch aufgefüllt werden.



## Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Ein-Taster (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Aus-Taster (Öffner)
3	S2	E20.2	I_S2	Füll-Taster (Schließer)
4	S3	E20.3	I_S3	Taster manueller Bandlauf (Schließer)
5	S4	E20.4	I_S4	Taster Lampentest (Schließer)
6	S5	E20.5	I_S5	Taster Warnlampe P2 quittieren (Schließer)
7	S6	E20.6	I_S6	Taster Signalhorn P3 quittieren (Schließer)
8	B1	E20.7	I_B1	Endschalter LKW auf Rampe (Schließer)
9	B2	E21.0	I_B2	Durchflussgeber Silo
10	B3	E21.1	I_B3	Durchflussgeber Vorratsbehälter
11	B4	E21.2	I_B4	Endschalter Silo leer (Schließer)
12	S7	EW22	I_S7	Einsteller Soll-Füllstand Vorratsbehälter

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P0	A20.0	O_P0	Signalleuchte Betrieb
2	P1	A20.1	O_P1	Signalleuchte LKW auf Rampe
3	P2	A20.2	O_P2	Warnleuchte Silo leer
4	P3	A20.3	O_P3	Signalhorn Silo leer
5	P4	A20.4	O_P4	Signalleuchte Band läuft
6	K1	A20.5	O_K1	Schütz Förderband
7	Y1	A20.6	O_Y1	Ventil Silo
8	Y2	A20.7	O_Y2	Ventil Vorratsbehälter
9	P5	AW22	O_P5	Anzeige Ist-Füllstand Vorratsbehälter

**Datei:** TruckLoading\_xyz.bsx

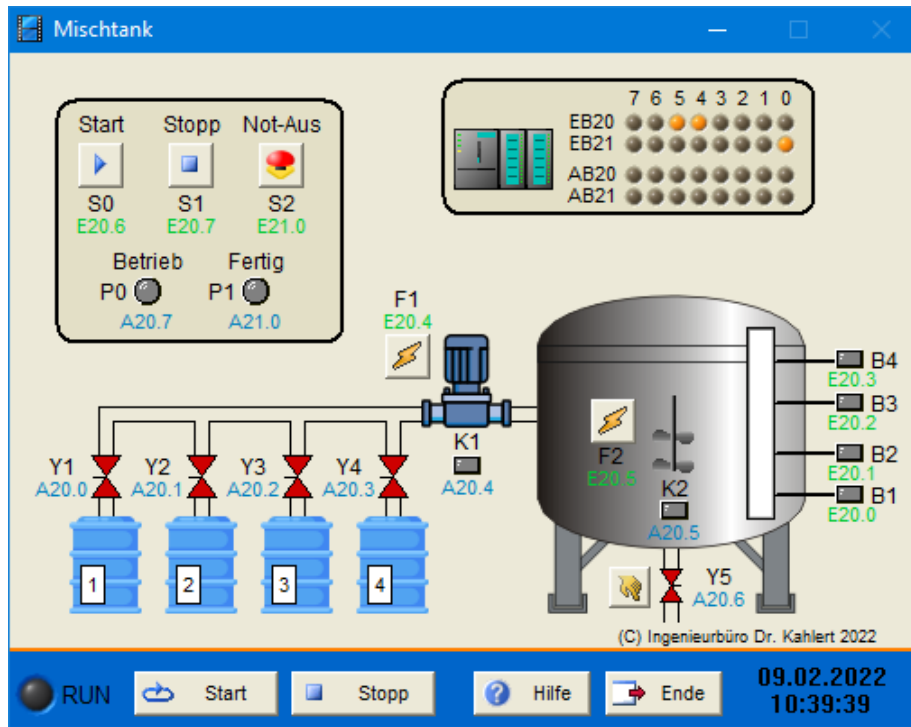
**Quelle:** Siemens AG: SIMATIC S5 Exercises

## 2.6.67 Mischtank

### Funktionsbeschreibung

Vier unterschiedliche Flüssigkeiten sollen in einem Mischtank miteinander vermischt werden. Die Ventile Y1 ... Y4 steuern den Zulauf, eine Pumpe (Schütz K1) pumpt die Flüssigkeiten in den Tank. Dort werden sie über ein Rührwerk (Schütz K2) vermischt. Der Mischprozess wird über den Start-Taster S0 gestartet (Signalleuchte P0 leuchtet). Pumpe und Rührwerk beginnen zu laufen und Ventil Y1 öffnet, bis Füllstandsgeber B1 aktiviert wird. Ventil Y1 schließt, Ventil Y2 öffnet, bis Füllstandsgeber B2 aktiviert wird. Analog erfolgt die Zuführung der Flüssigkeiten 3 und 4. Nachdem alle Flüssigkeiten zugeführt wurden, wird die Pumpe abgeschaltet. P0 erlischt 10 s später und P1 leuchtet auf, um dem Bediener das Ende des Mischprozesses anzuzeigen. Durch Betätigung von Stopp-Taster S1 wird das Rührwerk abgeschaltet und P1 erlischt. Bei Betätigung des Not-Aus-Tasters S2 oder Auslösen eines der beiden Motorschutzrelais (F1 bzw. F2) werden alle Aktoren sofort abgeschaltet.

Nach einem Mischvorgang kann der Mischtank entleert werden. Das Ablaufventil Y5 des Misch tanks kann im Modell wahlweise sowohl über einen SPS-Ausgang als auch händisch bedient werden.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	B1	E20.0	I_B1	Füllstandsgeber (1, wenn von Wasser bedeckt)
2	B2	E20.1	I_B2	Füllstandsgeber (1, wenn von Wasser bedeckt)
3	B3	E20.2	I_B3	Füllstandsgeber (1, wenn von Wasser bedeckt)
4	B4	E20.3	I_B4	Füllstandsgeber (1, wenn von Wasser bedeckt)
5	F1	E20.4	I_F1	Motorschutzrelais (Öffner)
6	F2	E20.5	I_F2	Motorschutzrelais (Öffner)
7	S0	E20.6	I_S0	Start-Taster (Schließer)
8	S1	E20.7	I_S1	Stopp-Taster (Schließer)
9	S2	E21.0	I_S2	Not-Aus-Taster (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y1	A20.0	O_Y1	Zulaufventil Flüssigkeit 1
2	Y2	A20.1	O_Y2	Zulaufventil Flüssigkeit 2
3	Y3	A20.2	O_Y3	Zulaufventil Flüssigkeit 3
4	Y4	A20.3	O_Y4	Zulaufventil Flüssigkeit 4
5	K1	A20.4	O_K1	Schütz Pumpe
6	K2	A20.5	O_K2	Schütz Rührwerk
7	Y5	A20.6	O_Y5	Ablaufventil Mischtank
8	P0	A20.7	O_P0	Signalleuchte Betrieb
9	P1	A21.0	O_P1	Signalleuchte Mischvorgang beendet

**Datei:** BlendingTank\_xyz.bsy

**Quelle:** Siemens AG: SIMATIC S5 Exercises

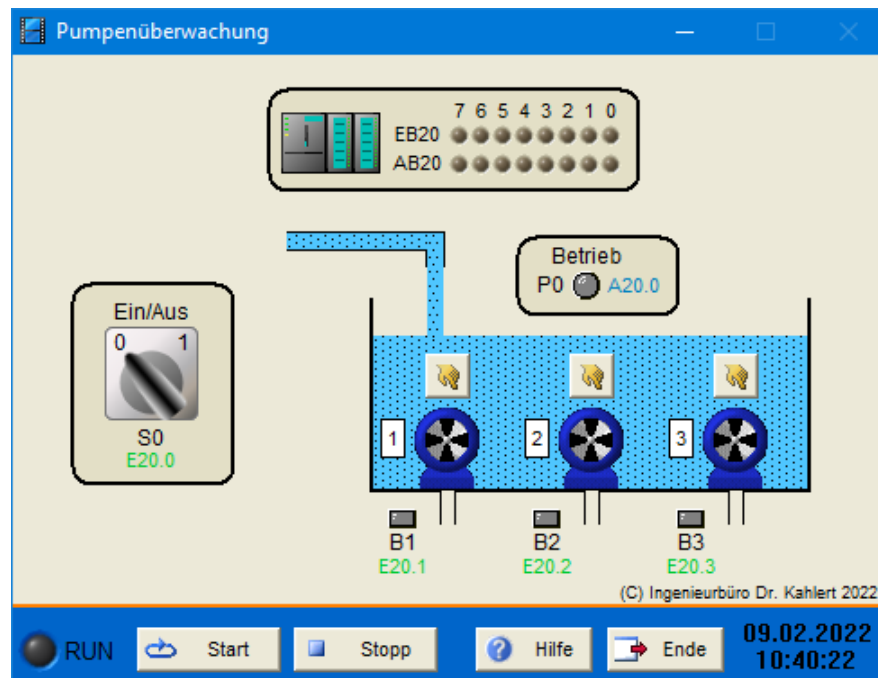
## 2.6.68 Pumpenüberwachung

### Funktionsbeschreibung

Drei Pumpen sollen überwacht werden. Der Zustand der Pumpen wird über Signalleuchte P0 wie folgt angezeigt:

Signalleuchte P0	Anlage eingeschaltet	Pumpen in Betrieb
aus	nein	-
Konstantlicht	ja	2 oder 3
langsam blinkend	ja	1
schnell blinkend	ja	0

Die Pumpen können im Modell händisch ein- und ausgeschaltet werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	B1	E20.0	I_B1	Geber Pumpe 1 läuft (Schließer)
2	B2	E20.1	I_B2	Geber Pumpe 2 läuft (Schließer)
3	B3	E20.2	I_B3	Geber Pumpe 3 läuft (Schließer)
4	S0	E20.3	I_S0	Ein-/Aus-Schalter (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P0	A20.0	O_P0	Signalleuchte

Datei: PumpMonitoring\_xyz.bsx

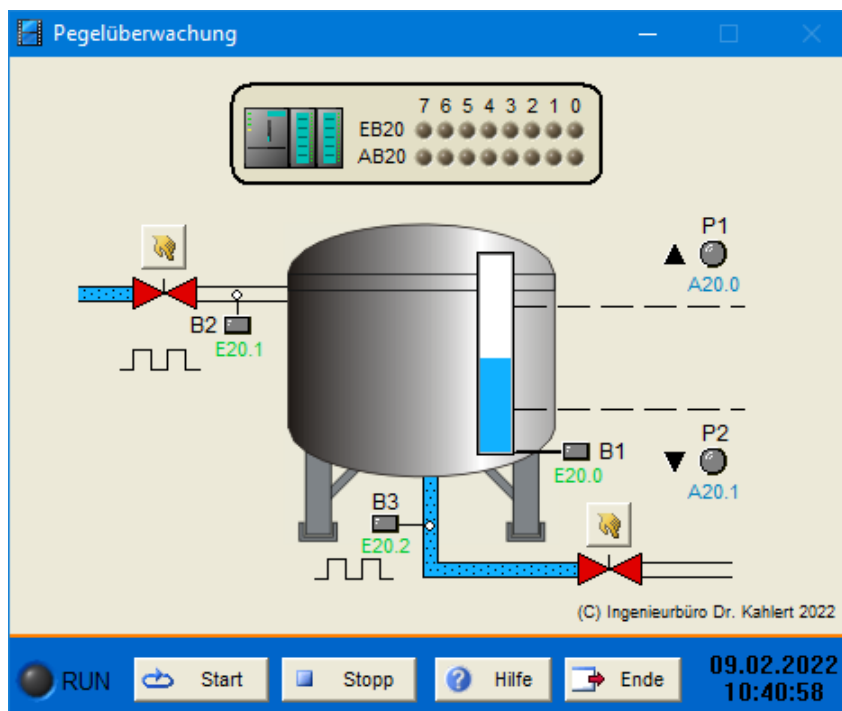
Quelle: Siemens AG: SIMATIC S5 Exercises



### 2.6.69 Pegelüberwachung

#### Funktionsbeschreibung

Der Füllstand eines Tanks soll überwacht werden. Dazu soll ein Zähler benutzt werden, der die von den Durchflusssensoren im Zulauf (B2) bzw. Ablauf (B3) erzeugten Impulse zählt. Überschreitet der Füllstand einen Wert von 30 Impulsen, soll Signalleuchte P1 blinken. Bei Unterschreiten eines Füllstands von 10 Impulsen soll P2 blinken. Bei einem vollständig entleerten Tank liefert Füllstandsgeber B1 ein 1-Signal, das zur Initialisierung des Zählers genutzt werden kann. Das Ablaufventil des Tanks kann im Modell händisch bedient werden.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	B1	E20.0	I_B1	Füllstandsgeber Tank leer (Schließer)
2	B2	E20.1	I_B2	Durchflusssensor Zulauf
3	B3	E20.2	I_B3	Durchflusssensor Ablauf

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Signalleuchte Pegelüberschreitung
2	P2	A20.1	O_P2	Signalleuchte Pegelunterschreitung

Datei: LevellIndicator\_xyz.bsx

Quelle: Siemens AG: SIMATIC S5 Exercises

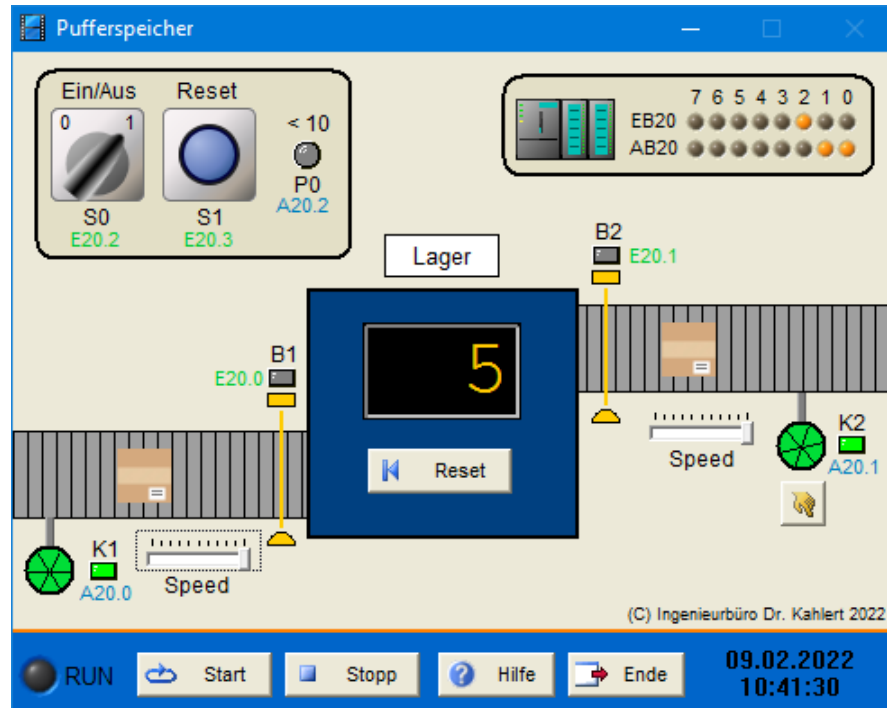
### 2.6.70 Pufferspeicher

#### Funktionsbeschreibung

Eine Kommissionieranlage enthält ein Zwischenlager, das bis zu 30 Pakete aufnehmen kann. Der Lagerbestand soll über einen Zähler erfasst werden. Zwei Lichtschranken am Lagerein- und -ausgang (B1 bzw. B2) erfassen dazu den Zu- und Abgang der Pakete. Die Anlage wird über S0 ein- und ausgeschaltet. Ist das Lager zu Beginn einer Arbeitsschicht leer, kann der Paketzähler über Reset-Taster

S1 zurückgesetzt werden. Sobald das Lager einen Bestand von 30 Paketen erreicht hat, stoppt das Zufuhrband (Schütz K1) nach 3 s. Unterschreitet der Bestand 10 Pakete, leuchtet Signalleuchte P0.

Zur Kontrolle des aktuellen Lagerbestands enthält das Modell eine Digitalanzeige, die über den darunterliegenden Reset-Taster zurückgesetzt werden kann. Das Abfuhrband kann im Modell wahlweise händisch oder über einen SPS-Ausgang (Schütz K2) gesteuert werden. Über Einsteller unterhalb der beiden Bänder kann ihre Bandgeschwindigkeit variiert werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	B1	E20.0	I_B1	Lichtschanke Zugang (1, wenn unterbrochen)
2	B2	E20.1	I_B2	Lichtschanke Abgang (1, wenn unterbrochen)
3	S0	E20.2	I_S0	Ein-/Aus-Schalter (Schließer)
4	S1	E20.3	I_S1	Reset-Taster (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Schütz Förderband Zugang
2	K2	A20.1	O_K2	Schütz Förderband Abgang
3	P0	A20.2	O_P0	Signalleuchte Bestand < 10 Pakete

Datei: BufferStore\_xyz.bsx

Quelle: Siemens AG: SIMATIC S5 Exercises

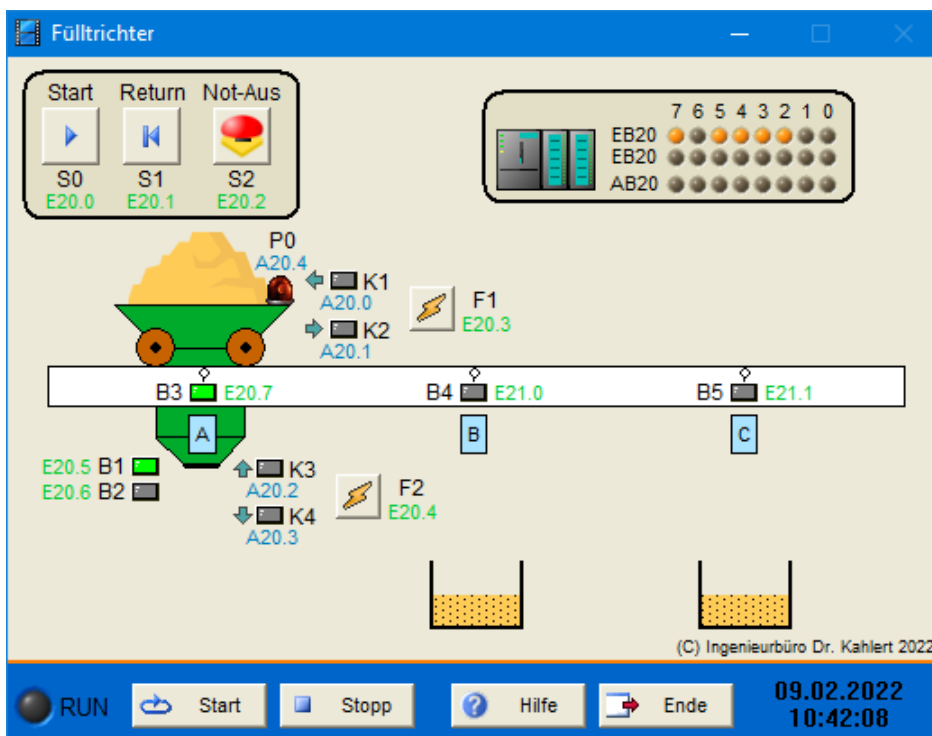
## 2.6.71 Fülltrichter

### Funktionsbeschreibung

Über einen Waggon mit Fülltrichter soll Material von Position A (Endschalter B3) zu den Positionen B (Endschalter B4) und C (Endschalter B5) gefahren und dort abgeladen werden. Der Waggon besitzt einen Motor zur Vorwärts-/Rückwärtsfahrt (Schütze K1 und K2) sowie einen Motor zum Öffnen und Schließen des

Fülltrichters (Schütze K3 und K4). Befindet sich der Waggon in Position A und ist der Fülltrichter geschlossen, so kann der Transportvorgang über Start-Taster S0 gestartet werden. Der Waggon fährt daraufhin in Position B und der Fülltrichter wird für 6 s geöffnet. Anschließend schließt der Trichter und der Waggon fährt zu Position C, wo der Fülltrichter für 4 s geöffnet wird. Abschließend kehrt der Waggon nach Schließen des Fülltrichters in seine Startposition A zurück, wo neues Material aufgenommen werden kann (im Modell nicht erforderlich). Während sich der Waggon in Bewegung befindet, blinkt Signalleuchte P0.

Über Not-Aus-Taster S2 kann der Ablauf jederzeit unterbrochen werden. Sobald der Waggon zum Stillstand gekommen ist, kann er anschließend über Return-Taster S1 in Position A zurückgefahren werden. Beide Motoren sind über Motorschutzrelais (F1 bzw. F2) abgesichert.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Start-Taster (Schließer)
2	S1	E20.1	I_S1	Return-Taster (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Not-Aus-Taster (Öffner)
4	F1	E20.3	I_F1	Motorschutzrelais (Öffner)
5	F2	E20.4	I_F2	Motorschutzrelais (Öffner)
6	B1	E20.5	I_B1	Endschalter Fülltrichter geschlossen (Schließer)
7	B2	E20.6	I_B2	Endschalter Fülltrichter geöffnet (Schließer)
8	B3	E20.7	I_B3	Endschalter Position A (Schließer)
9	B4	E21.0	I_B4	Endschalter Position B (Schließer)
10	B5	E21.1	I_B5	Endschalter Position C (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Schütz Rückwärtsfahrt
2	K2	A20.1	O_K2	Schütz Vorwärtsfahrt

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
3	K3	A20.2	O_K3	Schütz Fülltrichter schließen
4	K4	A20.3	O_K4	Schütz Fülltrichter öffnen
5	P0	A20.4	O_P0	Signalleuchte Fahrt

**Datei:** TravellingHopper\_xyz.bsy

**Quelle:** Siemens AG: SIMATIC S5 Exercises

## 2.6.72 Gärtnerei

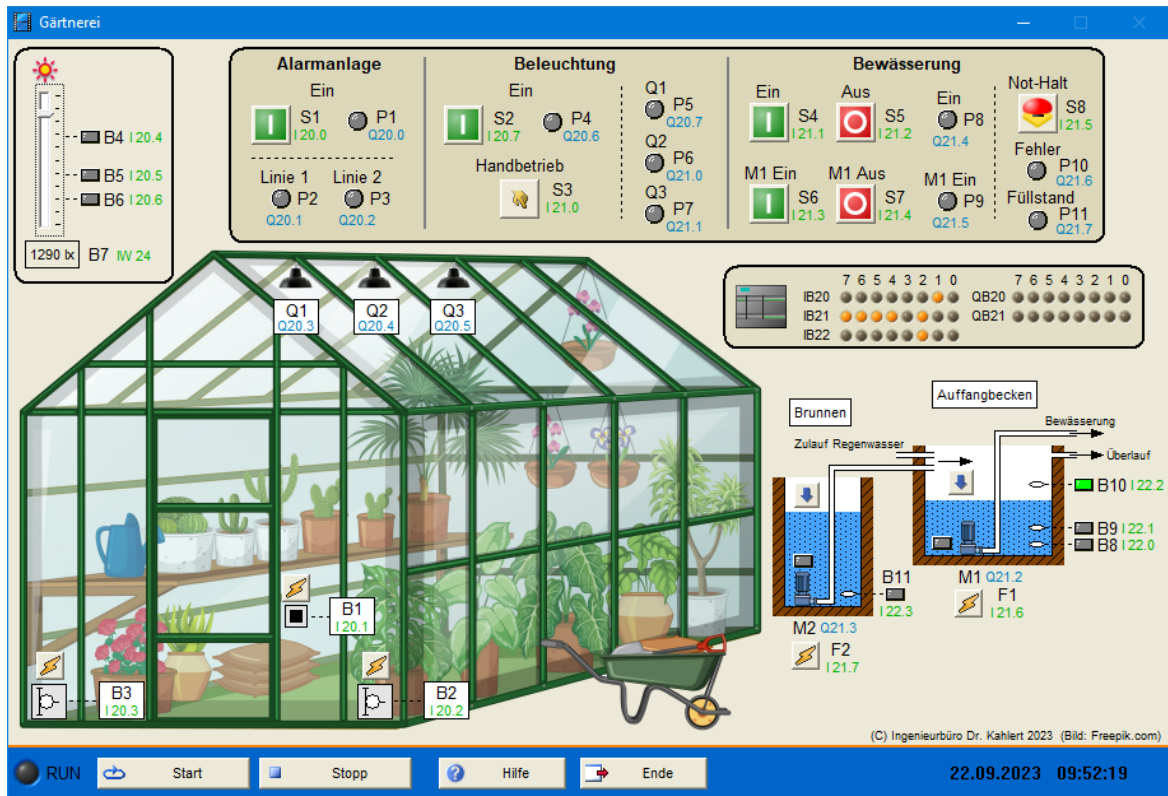
### Funktionsbeschreibung

Die Gärtnerei verfügt über eine Alarmanlage mit zwei Meldelinien, die über Schalter S1 eingeschaltet wird (Anzeige über Meldeleuchte P1). Meldelinie 1 wird über Magnetkontakt B1 in der Eingangstür aktiviert (Anzeige über P2), Meldelinie 2 über die beiden Glasbruchmelder B2 und B3 (Anzeige über P3).

Zur Beleuchtung besitzt das Gebäude drei Lampen, die über die Leistungsschütze Q1, Q2 und Q3 geschaltet werden. Das Zuschalten erfolgt in Abhängigkeit vom Tageslicht über die Sensoren B4, B5 und B6. Dabei soll Q1 zugeschaltet werden, wenn das Tageslicht unter 1000 lx sinkt (B4), Q2, wenn das Tageslicht unter 600 lx sinkt (B5) und Q3, wenn das Tageslicht unter 300 lx sinkt (B6). Alternativ kann auch der Analogsensor B7 zur Steuerung benutzt werden. Unabhängig davon kann über S3 für bestimmte Arbeiten innerhalb des Gebäudes ein manuelles Einschalten aller drei Lampen erfolgen. Die Meldeleuchten P5, P6 und P7 zeigen jeweils an, welche Lampen eingeschaltet sind. Die gesamte Beleuchtungssteuerung wird über Schalter S2 eingeschaltet (Anzeige über P4).

Zur Bewässerung besitzt die Gärtnerei ein Regenauffangbecken sowie einen Brunnen, aus dem mit Hilfe der Pumpe M2 Wasser in das Auffangbecken gepumpt werden kann. Die Bewässerung der Pflanzen erfolgt über Pumpe M1. Die Bewässerungsanlage wird über Taster S4 ein- und über Taster S5 ausgeschaltet (Anzeige über P8). Im eingeschalteten Zustand kann die Bewässerungspumpe M1 über S6 ein- und über S7 ausgeschaltet werden (Anzeige über P9). Sinkt der Wasserstand im Auffangbecken zu stark ab (Schwimmerschalter B9), pumpt die Brunnenpumpe M2 so lange Wasser in das Auffangbecken, bis der Füllstand wieder ausreichend hoch ist (B10). Um die Pumpen vor Trockenlauf zu schützen, dürfen sie nicht pumpen, wenn der Wasserstand einen kritischen Wert erreicht hat (Schwimmerschalter B8 bzw. B11). Dieser Fall wird über Meldeleuchte P11 angezeigt. Über den Not-Halt-Schalter S8 können die Pumpen jederzeit abgeschaltet werden, außerdem sind sie über Motorschutzschalter gegen Überstrom geschützt (F1 bzw. F2). Ein Betätigen des Not-Halts oder ein Auslösen eines Schutzschalters wird über P10 angezeigt.

Die Tageslichtstärke kann im Modell über den Schieberegler in der linken oberen Ecke eingestellt werden. Die Motorschutzschalter werden über die Schaltflächen mit dem Blitzsymbol ausgelöst. Über die beiden Taster mit den blauen Pfeilen kann Regenwasser in Brunnen und Auffangbecken geleitet werden, sodass sich diese auffüllen.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-/Aus-Schalter Alarmanlage
2	B1	E20.1	I_B1	Magnetkontakt Tür (1 wenn Tür geschlossen)
3	B2	E20.2	I_B2	Glasbruchmelder (1 bei Glasbruch)
4	B3	E20.3	I_B3	Glasbruchmelder (1 bei Glasbruch)
5	B4	E20.4	I_B4	Helligkeitssensor (1 bei Grenzwertunterschreitung)
6	B5	E20.5	I_B5	Helligkeitssensor (1 bei Grenzwertunterschreitung)
7	B6	E20.6	I_B6	Helligkeitssensor (1 bei Grenzwertunterschreitung)
8	B7	EW24	I_B7	Analoger Helligkeitssensor (27648 bei 2000 lx bei S7, 1000 bei 2000 lx bei LOGO!)
9	S2	E20.7	I_S2	Ein-/Aus-Schalter Beleuchtungssteuerung
10	S3	E21.0	I_S3	Schalter Beleuchtung Handbetrieb
11	S4	E21.1	I_S4	Ein-Taster Bewässerungssteuerung (Schließer)
12	S5	E21.2	I_S5	Aus-Taster Bewässerungssteuerung (Öffner)
13	S6	E21.3	I_S6	Ein-Taster Bewässerungspumpe (Schließer)
14	S7	E21.4	I_S7	Aus-Taster Bewässerungspumpe (Öffner)
15	S8	E21.5	I_S8	Not-Halt-Schalter (Öffner)
16	F1	E21.6	I_F1	Motorschutzschalter (Öffner)
17	F2	E21.7	I_F2	Motorschutzschalter (Öffner)
18	B8	E22.0	I_B8	Schwimmerschalter (0 wenn Pegel erreicht bzw. überschritten)
19	B9	E22.1	I_B9	Schwimmerschalter (0 wenn Pegel erreicht bzw. überschritten)

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
20	B10	E22.2	I_B10	Schwimmerschalter (0 wenn Pegel erreicht bzw. überschritten)
21	B11	E22.3	I_B11	Schwimmerschalter (0 wenn Pegel erreicht bzw. überschritten)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Meldeleuchte Alarmanlage ein
2	P2	A20.1	O_P2	Meldeleuchte Alarm Linie 1
3	P3	A20.2	O_P3	Meldeleuchte Alarm Linie 2
4	Q1	A20.3	O_Q1	Pflanzenlampe
5	Q2	A20.4	O_Q2	Pflanzenlampe
6	Q3	A20.5	O_Q3	Pflanzenlampe
7	P4	A20.6	O_P4	Meldeleuchte Beleuchtungssteuerung ein
8	P5	A20.7	O_P5	Meldeleuchte Pflanzenlampe 1 ein
9	P6	A21.0	O_P6	Meldeleuchte Pflanzenlampe 2 ein
10	P7	A21.1	O_P7	Meldeleuchte Pflanzenlampe 3 ein
11	M1	A21.2	O_M1	Bewässerungspumpe
12	M2	A21.3	O_M2	Brunnenpumpe
13	P8	A21.4	O_P8	Meldeleuchte Bewässerungssteuerung ein
14	P9	A21.5	O_P9	Meldeleuchte Bewässerungspumpe ein
15	P10	A21.6	O_P10	Meldeleuchte Not-Halt/Schutzschalter
16	P11	A21.7	O_P11	Meldeleuchte niedriger Füllstand

**Datei:** GardenMarket\_xyz.bsy

**Quelle:** Fachverband Elektro- und Informationstechnische Handwerke Nordrhein-Westfalen, Gesellenprüfung Teil 2 Elektroniker/-in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik, Winter 2021/22

## 2.6.73 Kinderkarussell

### Funktionsbeschreibung

Bei einem Kinderkarussell kann vom Bediener eine kurze (30 Umdrehungen), mittlere (40 Umdrehungen) oder lange Fahrt (50 Umdrehungen) gewählt werden. Das Karussell erzeugt über einen Näherungssensor (B1) bei jeder Umdrehung einen Impuls. Über einen Stopp-Taster kann der Antriebsmotor zudem jederzeit abgeschaltet werden.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Start-Taster kurze Fahrt (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Start-Taster mittlere Fahrt (Schließer)
3	S3	E20.2	I_S3	Start-Taster lange Fahrt (Schließer)
4	S4	E20.3	I_S4	Stopp-Taster (Öffner)
5	B1	E20.4	I_B1	Näherungssensor

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Q1	A20.0	O_Q1	Schütz Antriebsmotor

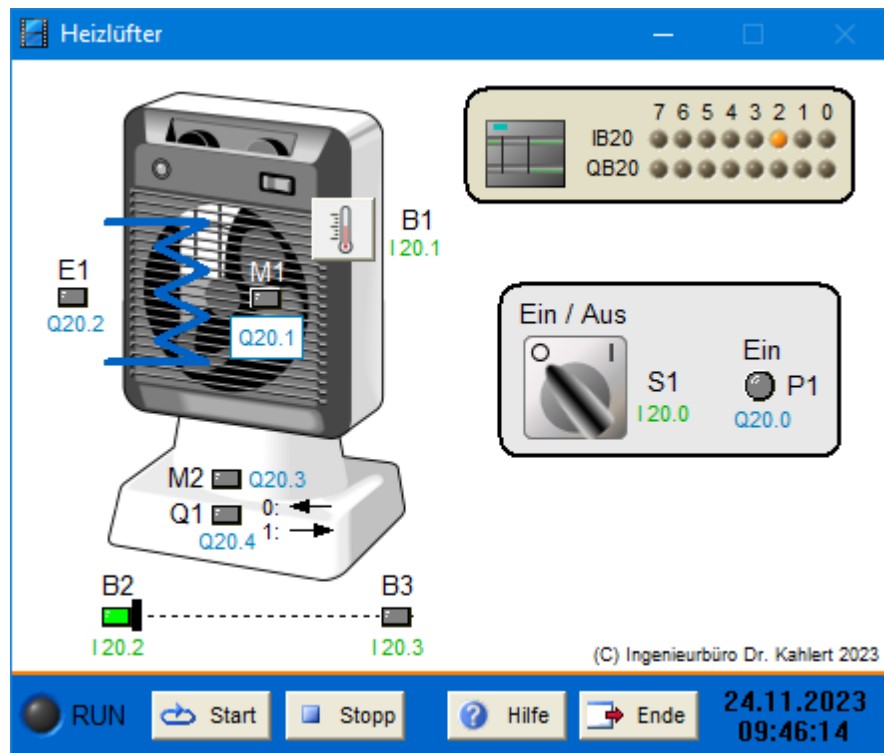
Datei: Carousel\_xyz.bsy

Quelle: Tapken, H.: Schalten, Steuern und Automatisieren, EUROPA Verlag

**2.6.74 Heizlüfter**

**Funktionsbeschreibung**

Der Heizlüfter wird über den Schalter S1 ein- bzw. ausgeschaltet. Im eingeschalteten Zustand leuchtet Signallampe P1. Solange die gewünschte Temperatur noch nicht erreicht ist (Temperatursensor B1 liefert 0-Signal), sind Lüftermotor M1 und Heizwendel E1 aktiviert. Über den Schwenkmotor M2 wird der Lüfter außerdem in Abhängigkeit vom Richtungsschütz Q1 wechselweise nach links und rechts geschwenkt, eine Richtungsumkehr findet jeweils bei Erreichen des Endschalters B2 bzw. B3 statt. Nach Erreichen der Solltemperatur (kann im Modell über den B1-Taster simuliert werden) werden alle Funktionen deaktiviert.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-/Ausschalter
2	B1	E20.1	I_B1	Temperaturschalter (1, wenn Solltemperatur erreicht)
3	B2	E20.2	I_B2	Endschalter Schwenkbetrieb links (Schließer)
4	B3	E20.3	I_B3	Endschalter Schwenkbetrieb rechts (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Signallampe Betrieb
2	M1	A20.1	O_M1	Lüftermotor
3	E1	A20.2	O_E1	Heizwendel
4	M2	A20.3	O_M2	Schwenkmotor
5	Q1	A20.4	O_Q1	Schütz Schwenkrichtung (0: links, 1: rechts)

Datei: FanHeater\_xyz.bsy

Quelle: Duhr, Ch.: GRAFCET, EUROPA Verlag

## 2.6.75 Totmannschaltung

### Funktionsbeschreibung

Die Anlage wird über Schalter S0 ein- bzw. ausgeschaltet. Ist die Anlage aktiv, muss der Lokführer spätestens alle 30 Sekunden Taster S1 betätigen, um nachzuweisen, dass er noch wach ist; zwischen zwei Betätigungen muss mindestens 1 Sekunde verstreichen. Wird der Taster nicht innerhalb dieser Zeit betätigt, gibt die Anlage für 3 Sekunden eine optische Warnung aus (P1), anschließend zusätzlich eine akustische Warnung (P2). Tritt auch spätestens 3 Sekunden danach keine Tastenbetätigung auf, geht das System davon aus, dass der Lokführer nicht mehr handlungsfähig ist, und führt über Q1 eine



Notbremung aus. Zur Beendigung der Notbremung muss zunächst der Quittiertaster (S2) betätigt und Schalter S0 in die Aus-Position gebracht werden. Anschließend kann die Anlage über S0 wieder eingeschaltet werden.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Ein-/Ausschalter
2	S1	E20.1	I_S1	Kontrolltaster (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Quittiertaster (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Warnlampe
2	P2	A20.1	O_P2	Signalhorn
3	Q1	A20.2	O_Q1	Notbremse

Datei: DeadMansControl\_xyz.bsy

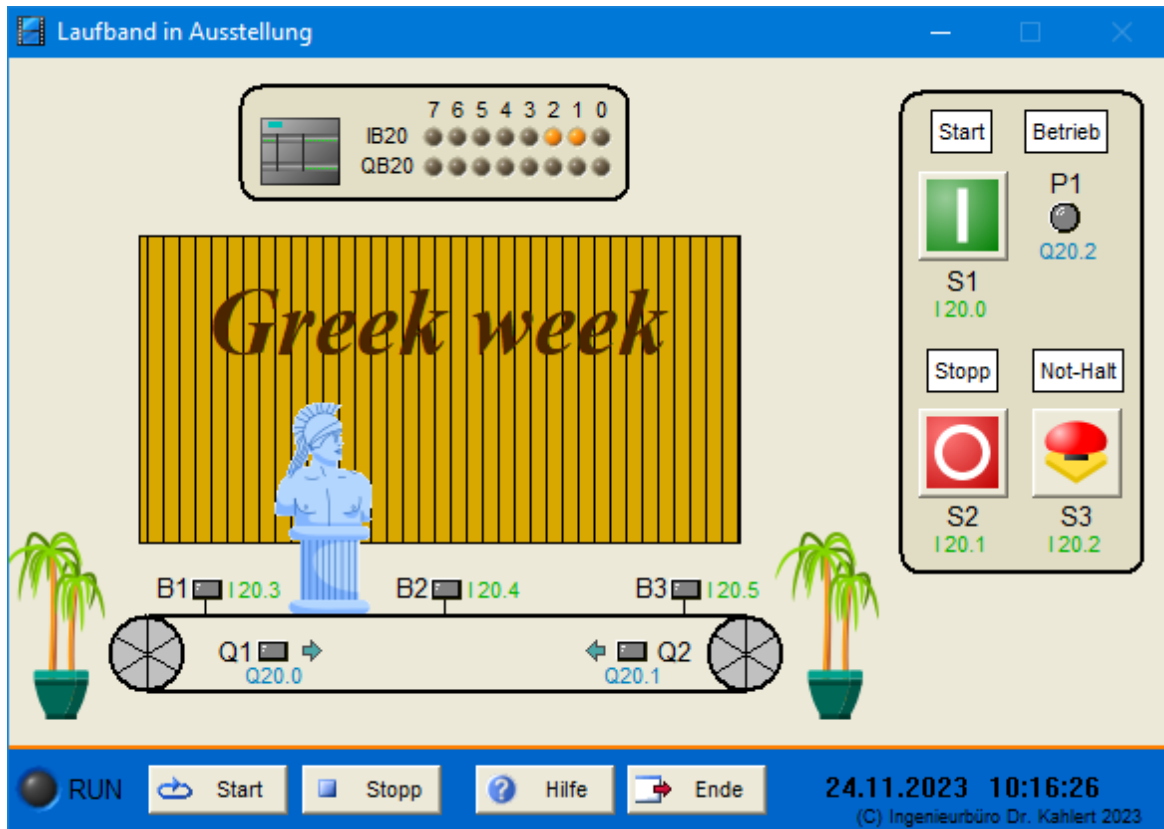
Quelle: Duhr, Ch.: GRAFCET, EUROPA Verlag

**2.6.76 Laufband in Ausstellung**

**Funktionsbeschreibung**

Mit Hilfe eines Laufbands sollen verschiedene Objekte im Rahmen einer Ausstellung hin- und hergeföhren werden. Nach Betätigunq des Start-Tasters S1 fährt das Objekt bis zum rechten Ende des Bandes (Endschalter B3) und bleibt dort für 7 Sekunden stehen. Anschließend fährt es zur Bandmitte (Endschalter B2), verbleibt dort für 5 Sekunden und fährt dann zum linken Bandende (Endschalter B1), wo

es wiederum für 7 Sekunden verbleibt. Über einen fünfsekündigen Stopp in der Bandmitte wird dann wieder das rechte Bandende angefahren usw. Während des Betriebs leuchtet Signallampe P1. Über den Stopp-Taster S2 bzw. den Not-Halt-Schalter S3 kann das Band jederzeit gestoppt werden. Solange der Not-Halt-Schalter betätigt ist, ist ein Wiederanlaufen des Bandes nicht möglich.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Start-Taster (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Stopp-Taster (Öffner)
3	S3	E20.2	I_S3	Not-Halt-Schalter (Öffner)
4	B1	E20.3	I_B1	Endschalter linkes Bandende (Schließer)
5	B2	E20.4	I_B2	Endschalter Bandmitte (Schließer)
6	B3	E20.5	I_B3	Endschalter rechtes Bandende (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Q1	A20.0	O_Q1	Motorschütz Rechtslauf
2	Q2	A20.1	O_Q2	Motorschütz Linkslauf
3	P1	A20.2	O_P1	Signallampe Betrieb

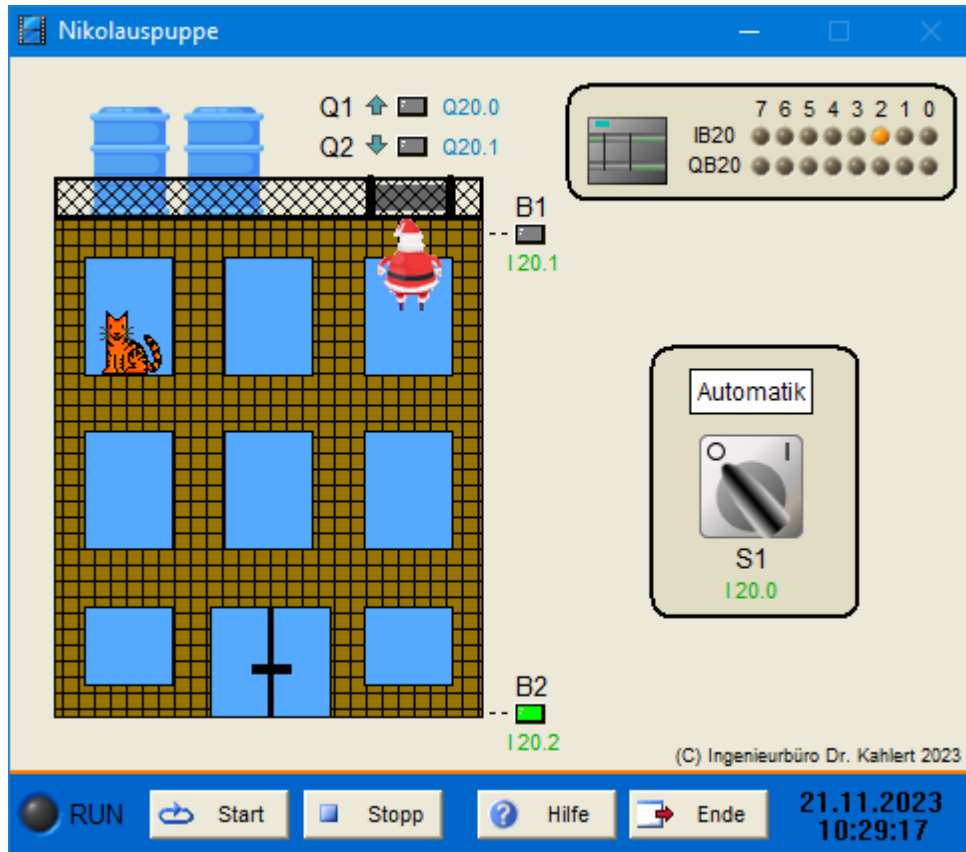
**Datei:** ProductPresentation\_xyz.bsy

**Quelle:** Tapken, H.: Schalten, Steuern und Automatisieren, EUROPA Verlag

### 2.6.77 Nikolauspuppe

#### Funktionsbeschreibung

Während der Vorweihnachtszeit soll an der Fassade eines Hauses eine Nikolauspuppe hoch- und runterklettern. Im aktivierten Automatikbetrieb (Schalter S1) wird die Puppe über einen Motor (Schütze Q1 und Q2) mit einer Seilwinde herabgelassen bzw. hinaufgezogen, bis der untere (B2) bzw. obere (B1) Endschalter (B1) erreicht ist. Dieser Vorgang wiederholt sich solange, bis der Automatikbetrieb wieder abgeschaltet wird.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-/Ausschalter (Schließer)
2	B1	E20.1	I_B1	Oberer Endschalter (Öffner)
3	B2	E20.2	I_B2	Unterer Endschalter (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Q1	A20.0	O_Q1	Motorschütz Aufwärtsfahrt
2	Q2	A20.1	O_Q2	Motorschütz Abwärtsfahrt

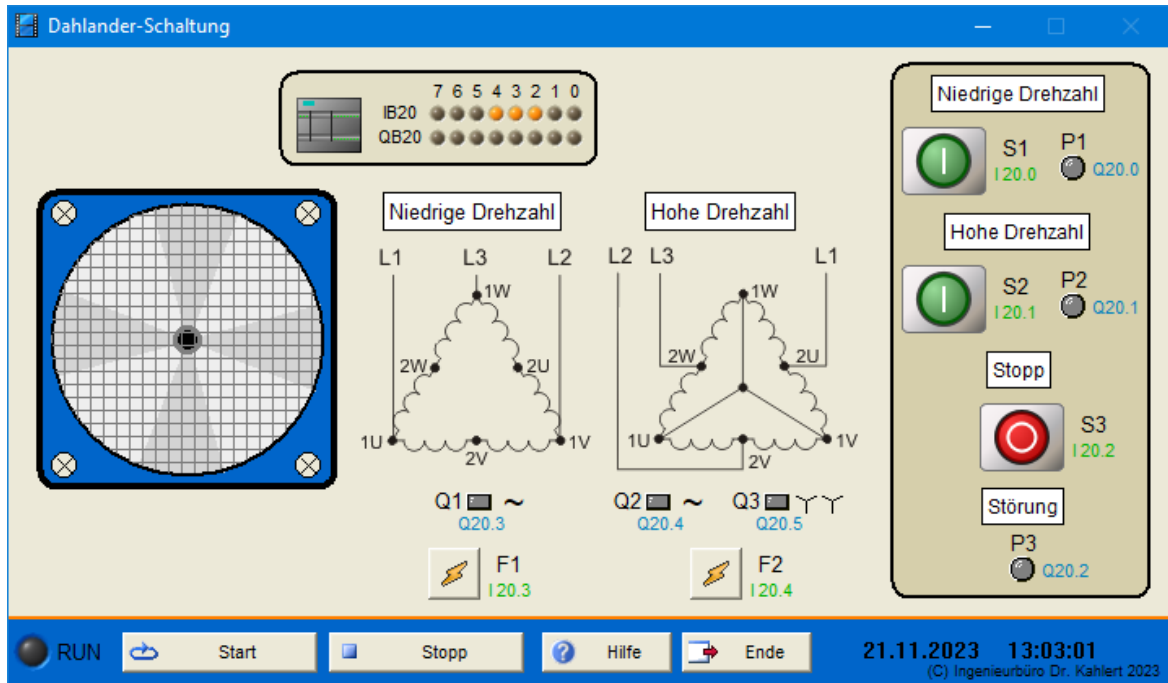
**Datei:** NicholasPuppet\_xyz.bsy

**Quelle:** Tapken, H.: LOGO!, EUROPA Verlag

## 2.6.78 Dahlander-Schaltung

### Funktionsbeschreibung

Ein Lüfter soll mit Hilfe eines Dahlander-Motors mit zwei verschiedenen Drehzahlen betrieben werden. Dabei soll ein direktes Umschalten zwischen beiden Drehzahlen möglich sein. Der Betriebszustand des Lüfters wird über drei Signallampen angezeigt.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Wahltaster niedrige Drehzahl (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Wahltaster hohe Drehzahl (Schließer)
3	S3	E20.2	I_S3	Stopp-Taster (Öffner)
4	F1	E20.3	I_F1	Motorschutzschalter niedrige Drehzahl (Öffner)
5	F2	E20.4	I_F2	Motorschutzschalter hohe Drehzahl (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Signallampe niedrige Drehzahl
2	P2	A20.1	O_P2	Signallampe hohe Drehzahl
3	P3	A20.2	O_P3	Signallampe Störung
4	Q1	A20.3	O_Q1	Netzschütz niedrige Drehzahl
5	Q2	A20.4	O_Q2	Netzschütz hohe Drehzahl
6	Q3	A20.5	O_Q3	Doppelsternschütz hohe Drehzahl

Datei: DahlanderCircuit\_xyz.bsy

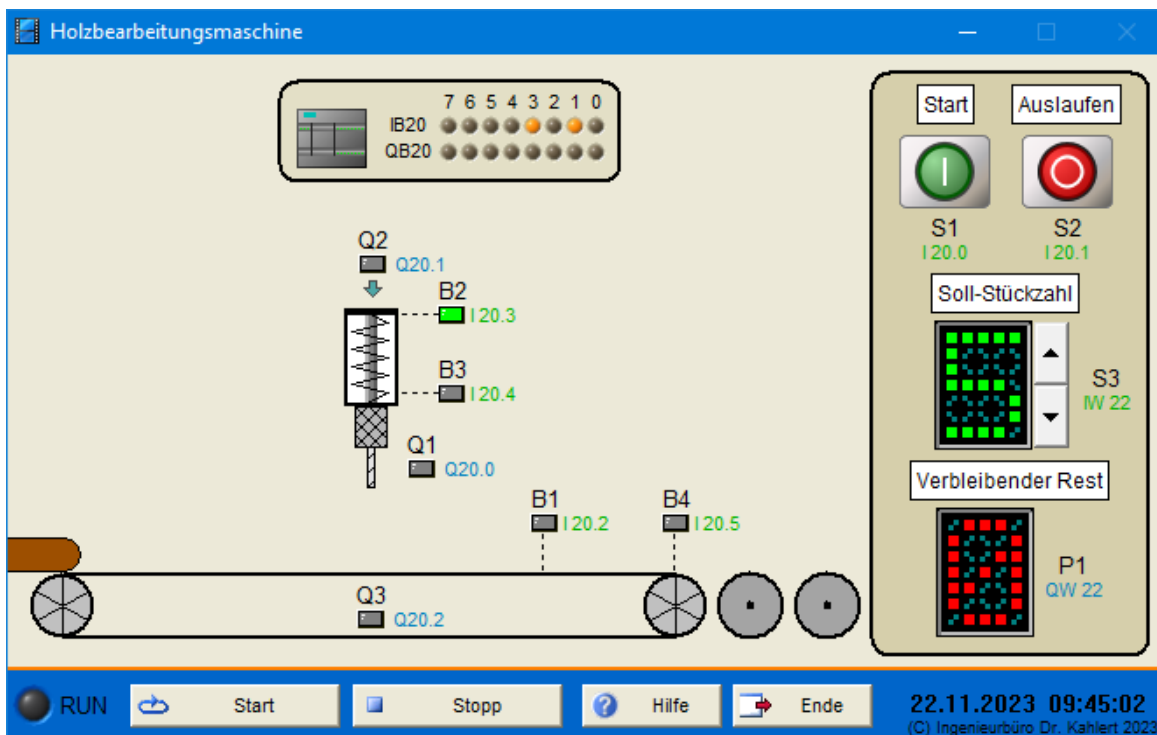
Quelle: Tapken, H.: Schalten, Steuern und Automatisieren, EUROPA Verlag

### 2.6.79 Holzbearbeitungsmaschine

#### Funktionsbeschreibung

Die Maschine dient zum automatischen Bohren von Holzbrettern. Die Brettzufuhr erfolgt dabei automatisch, muss also nicht programmiert werden. Nach Betätigung des Start-Tasters S1 fährt das Förderband (Q3) das Brett zum Endschalter B1 und stoppt dort. Die Bohrmaschine wird eingeschaltet (Q1), abgesenkt (Q2) und wieder hochgefahren. Das Hochfahren geschieht automatisch durch Federkraft nach Deaktivieren von Q2. Das Förderband fährt anschließend weiter und das nächste Brett wird gebohrt. Nach der vorgewählten Anzahl von Brettern stoppt der Prozess. Wird zuvor der Auslaufen-Taster betätigt, wird das aktuelle Brett noch verarbeitet und der Prozess anschließend gestoppt.

Die Funktion des Endschalters B4 ist in der Original-Funktionsbeschreibung nicht erläutert; das Förderband könnte z. B. stoppen, sobald das letzte Brett diesen Sensor passiert hat.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Start-Taster (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Auslaufen-Taster (Öffner)
3	B1	E20.2	I_B1	Endschalter Bohrposition (Schließer)
4	B2	E20.3	I_B2	Endschalter Bohrer oben (Schließer)
5	B3	E20.4	I_B3	Endschalter Bohrer unten (Schließer)
6	B4	E20.5	I_B4	Endschalter Bandende (Schließer)
7	S3	EW22	I_S3	Soll-Stückzahl

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Q1	A20.0	O_Q1	Schütz Bohrer motor
2	Q2	A20.1	O_Q2	Schütz Bohrer absenken
3	Q3	A20.2	O_Q3	Schütz Förderband
4	P1	AW22	O_P1	Rest-Stückzahl

Datei: WoodProcessingDevice\_xyz.bsy

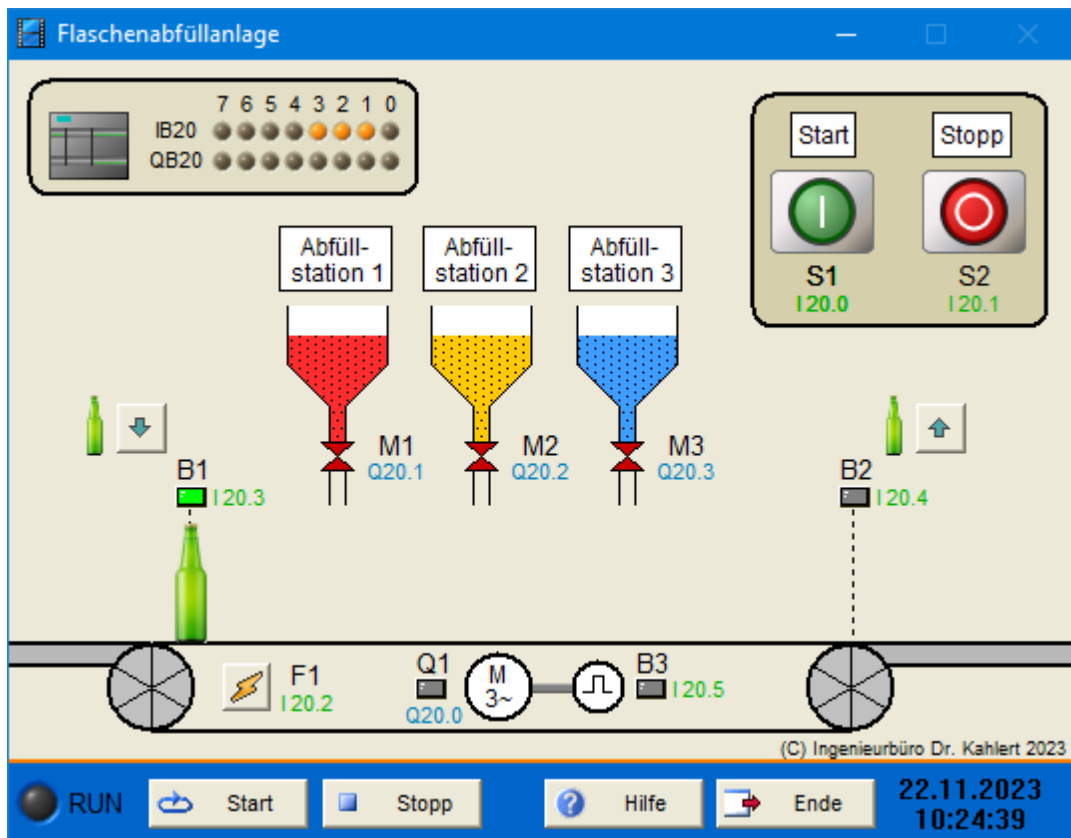
Quelle: Tapken, H.: Schalten, Steuern und Automatisieren, EUROPA Verlag

## 2.6.80 Flaschenabfüllanlage

### Funktionsbeschreibung

In der Anlage werden Flaschen automatisch mit drei verschiedenen Flüssigkeiten befüllt. Die Positionierung erfolgt mit Hilfe eines Inkrementaldrehgebers, der die notwendigen Impulse erzeugt (B3). Befindet sich eine Flasche unter Sensor B1, kann über den Start-Taster S1 der Abfüllvorgang gestartet werden. Dazu fährt das Transportband (Q1) die Flasche für 10 Impulse unter Abfüllstation 1, wo sie für 5 Sekunden befüllt wird. Anschließend erfolgt der Transport zu Station 2 (ebenfalls 10 Impulse, Fülldauer 7 Sekunden) und schließlich zu Station 3 (10 Impulse, 4 Sekunden Fülldauer). Anschließend erfolgt der Abtransport zum Sensor B2 am Bandende. Über den Stopp-Taster S2 kann die Anlage jederzeit angehalten werden, außerdem stoppt sie bei Auslösen des Motorschutzschalters F1.

Die Zuführung bzw. Entnahme der Flaschen erfolgt im Modell händisch über die entsprechenden Taster am Bandanfang bzw. -ende.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Start-Taster (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Stopp-Taster (Öffner)
3	F1	E20.2	I_F1	Motorschutzschalter (Öffner)
4	B1	E20.3	I_B1	Sensor Bandanfang (Schließer)
5	B2	E20.4	I_B2	Sensor Bandende (Schließer)
6	B3	E20.5	I_B3	Impulse Inkrementalgeber

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Q1	A20.0	O_Q1	Motorschütz Transportband
2	M1	A20.1	O_M1	Ventilschütz Abfüllstation 1
3	M2	A20.2	O_M2	Ventilschütz Abfüllstation 2
4	M3	A20.3	O_M3	Ventilschütz Abfüllstation 3

Datei: BottlingUnit\_xyz.bsy

Quelle: Tapken, H.: Schalten, Steuern und Automatisieren, EUROPA Verlag

### 2.6.81 Labyrinth

#### Funktionsbeschreibung

Um sicherzustellen, dass sich bei Schließen eines Parks in dem im Park befindlichen Labyrinth keine Personen mehr befinden, weist das Labyrinth an seinem Ein- und Ausgang jeweils ein Drehkreuz auf, welches bei Ein- bzw. Ausstreten einer Person einen Zählimpuls erzeugt. Über zwei Signallampen wird angezeigt, ob das Labyrinth aktuell leer ist oder nicht. Über einen Reset-Taster kann die Anlage (z. B. nach Wartungsarbeiten) zurückgesetzt werden.

Zur einfacheren Kontrolle wird der aktuelle Stand des modellinternen Zählers (Anzahl der aktuell im Labyrinth befindlichen Personen) in der rechten oberen Ecke des Modells angezeigt.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Zählimpulse Eingangs-Drehkreuz
2	S2	E20.1	I_S2	Zählimpulse Ausgangs-Drehkreuz

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
3	S3	E20.2	I_S3	Reset-Taster (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Signallampe Labyrinth leer
2	P2	A20.1	O_P2	Signallampe Labyrinth nicht leer

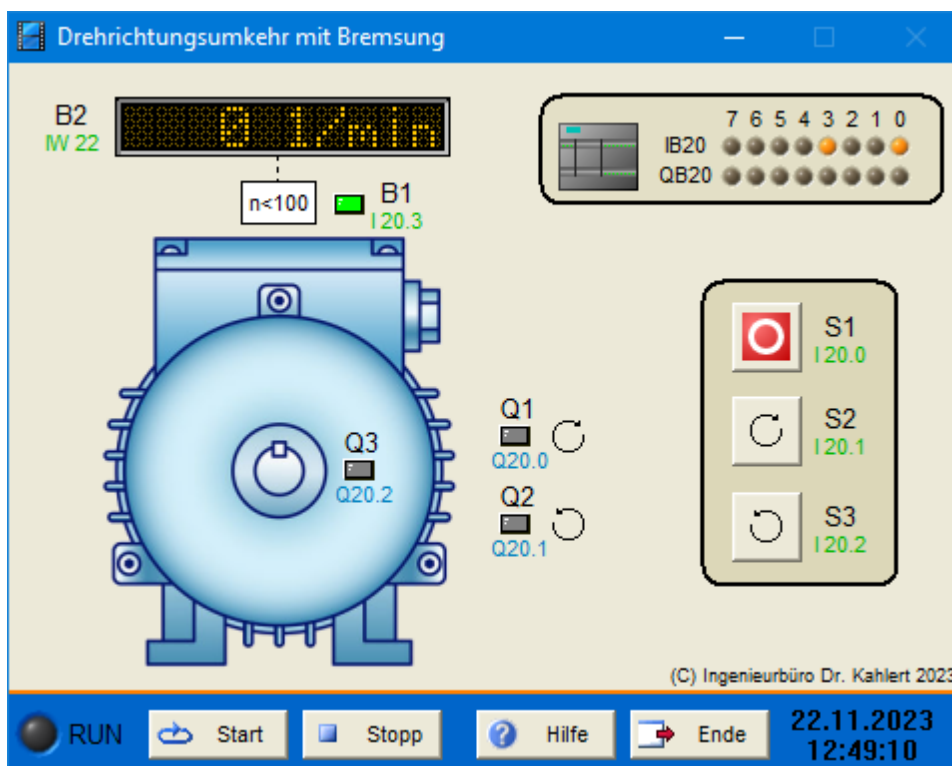
Datei: Labyrinth\_xyz.bsy

Quelle: Tapken, H.: LOGO!, EUROPA Verlag

## 2.6.82 Drehrichtungsumkehr mit Bremsung

### Funktionsbeschreibung

Bei einer Wendeschützschialtung zur Drehrichtungsumkehr soll nach Vorgabe der Drehrichtungsumkehr zunächst eine Bremsung stattfinden, bis die aktuelle Drehzahl unter  $100 \text{ min}^{-1}$  gesunken ist; erst dann soll die eigentliche Schützenschaltung erfolgen. Als Umschaltsignal kann alternativ ein binärer Grenzwertgeber (B1) genutzt oder ein analoges Drehzahlensignal (B2) ausgewertet werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Stopp-Taster (Öffner)
2	S2	E20.1	I_S2	Taster Rechtslauf (Schließer)
3	S3	E20.2	I_S3	Taster Linkslauf (Schließer)
4	B1	E20.3	I_B1	Grenzwertgeber (1, wenn Drehzahl $< 100 \text{ min}^{-1}$ )
5	B2	EW22	I_B2	Aktuelle Drehzahl ( $27648$ bei $3000 \text{ min}^{-1}$ )



Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Q1	A20.0	O_Q1	Motorschütz Rechtslauf
2	Q2	A20.1	O_Q2	Motorschütz Linkslauf
3	Q3	A20.2	O_Q3	Schütz Motorbremse

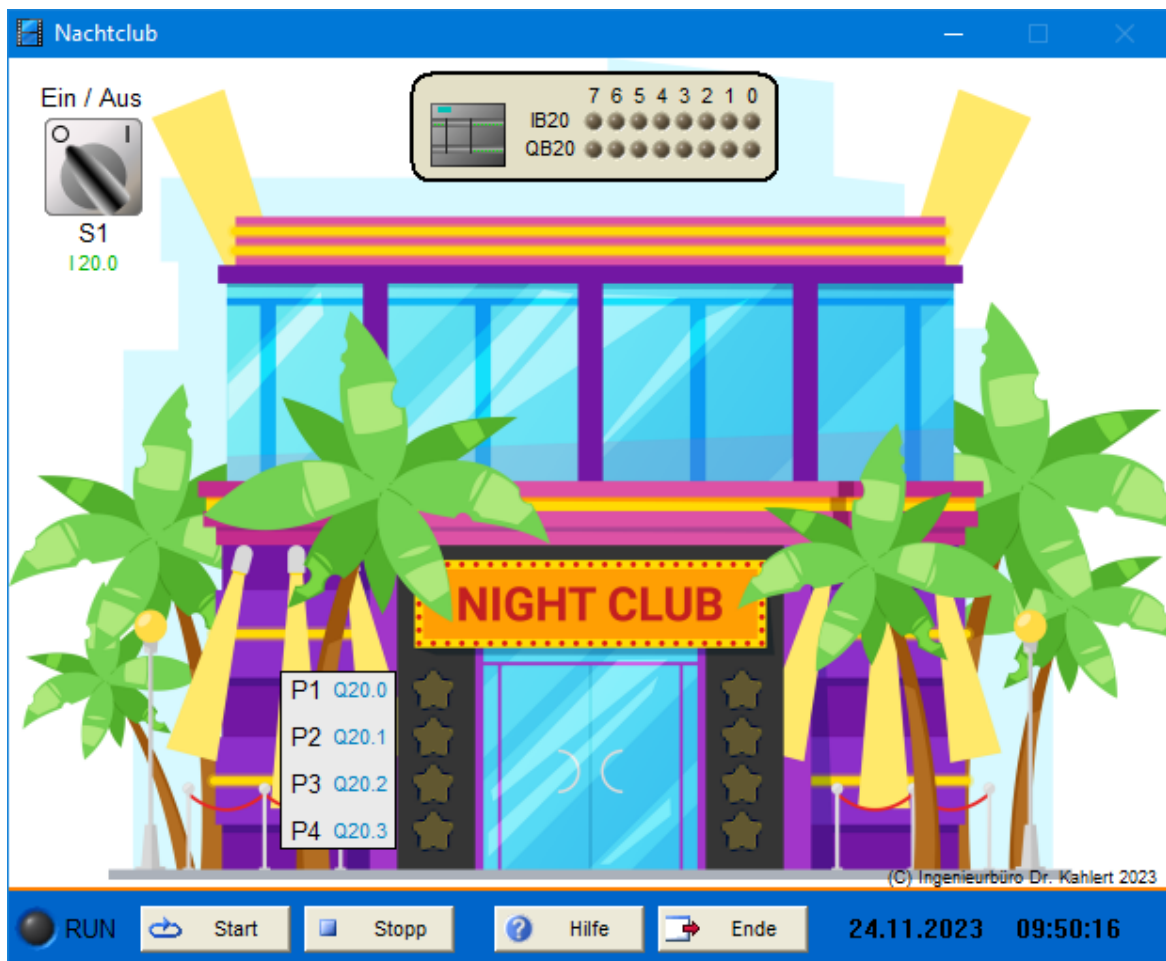
Datei: RotationDirectionReversal\_xyz.bsy

Quelle: Auer, A: SPS-Programmierung Beispiele und Aufgaben, Hüthig Verlag

### 2.6.83 Nachtclub

#### Funktionsbeschreibung

Am Eingang eines Nachtclubs soll ein aus vier Sternpaaren bestehendes Lichtband animiert werden. Dazu soll zunächst nur Sternpaar P1 für fünf Sekunden leuchten, dann für fünf Sekunden zusätzlich P2 usw., bis alle vier Sternpaare leuchten. Anschließend soll der umgekehrte Vorgang ablaufen (d. h., zunächst erlischt P4, dann P3 usw.), bis alle Sternpaare wieder erloschen sind. Dieser Vorgang soll zyklisch ablaufen, solange die Beleuchtung über Schalter S1 eingeschaltet ist.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-/Ausschalter (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Sternpaar
2	P2	A20.1	O_P2	Sternpaar
3	P3	A20.2	O_P3	Sternpaar
4	P4	A20.3	O_P4	Sternpaar

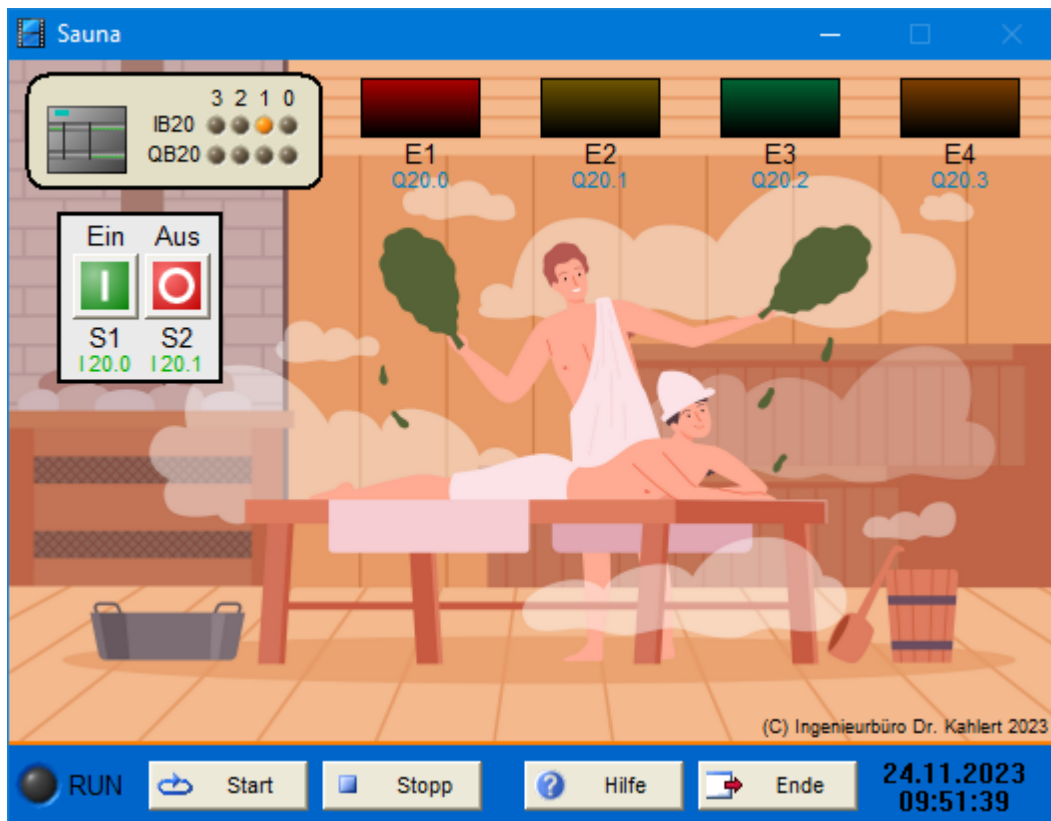
Datei: NightClub\_xyz.bsy

Quelle: Auer, A.: SPS-Programmierung Beispiele und Aufgaben, Hüthig Verlag

## 2.6.84 Biosauna

### Funktionsbeschreibung

In einer Biosauna werden zur Entspannung vier Lampen mit unterschiedlichen Leuchtfarben zyklisch wechselweise ein- und ausgeschaltet, wobei jede Lampe für jeweils vier Minuten leuchtet. Der Schaltzyklus lautet Rot -> Gelb -> Grün -> Orange -> Rot -> Gelb usw. Die Beleuchtung wird über Taster S1 ein- und über Taster S2 ausgeschaltet.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-Taster (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Aus-Taster (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	E1	A20.0	O_E1	Leuchte rot
2	E2	A20.1	O_E2	Leuchte gelb
3	E3	A20.2	O_E3	Leuchte grün
4	E4	A20.3	O_E4	Leuchte orange

Datei: BioSauna\_xyz.bsy

Quelle: Tapken, H.: LOGO!, EUROPA Verlag

### 2.6.85 Sturmabschaltung Windkraftanlage

#### Funktionsbeschreibung

Um eine Windkraftanlage vor Schäden zu schützen, wird sie bei zu starkem Wind abgeschaltet. Dazu wird die aktuelle Windstärke über einen Windsensor gemessen, der an seinem Ausgang Impulse erzeugt. Die Anlage soll abgeschaltet werden (Abschaltsignal Q1 nimmt 1-Pegel an), wenn die Windstärke einen Wert von 25 m/s überschreitet (d. h. der Windsensor B1 mehr als 125 Impulse/Minute erzeugt). Ein Wiedereinschalten soll dann erst wieder erfolgen, wenn die Windstärke einen Wert von 20 m/s unterschreitet (d. h. der Windsensor weniger als 100 Impulse/Minute erzeugt).

Die Windstärke kann im Modell über den Einsteller in der linken oberen Ecke des Modellfensters vorgegeben werden.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	B1	E20.0	I_B1	Impulse Windsensor

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Q1	A20.0	O_Q1	Abschaltsignal

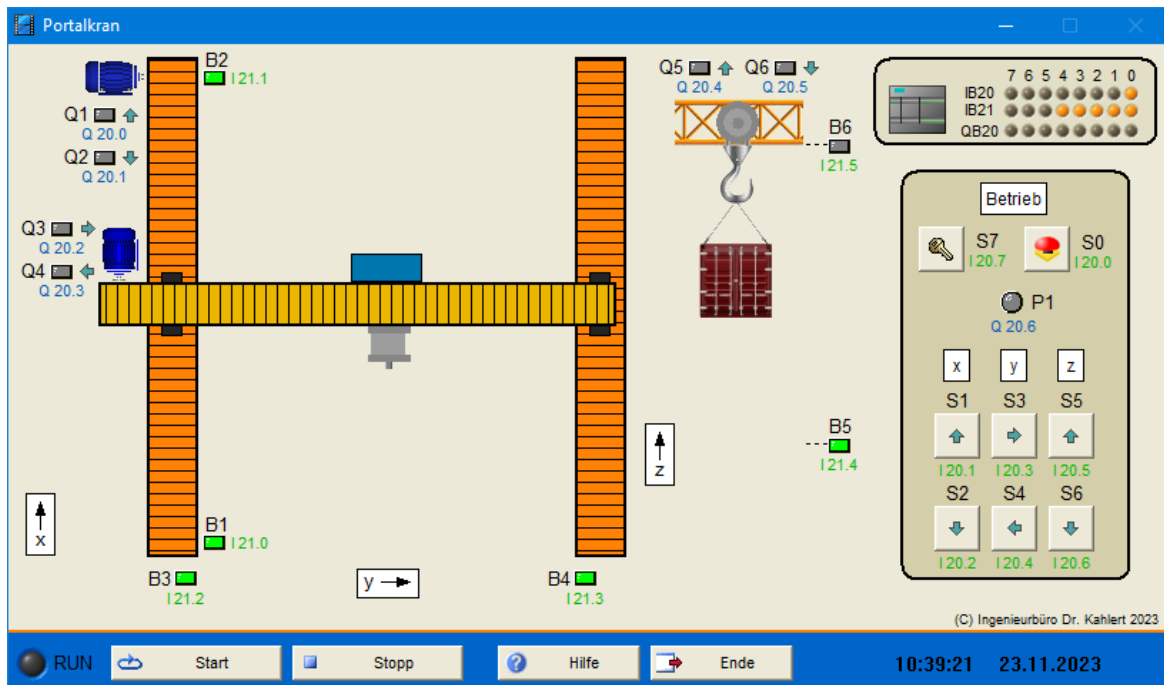
Datei: WindPowerPlant\_xyz.bsy

Quelle: Tapken, H.: LOGO!, EUROPA Verlag

## 2.6.86 Portalkran

### Funktionsbeschreibung

Der Kran kann in x- und y-Richtung verfahren werden (Schütze Q1/Q2 bzw. Q3/Q4), B1/B2 bzw. B3/B4 dienen dabei als Endschalter. Das Anheben bzw. Absenken der Last erfolgt über eine Seilwinde (Schütze Q5/Q6 und Endschalter B5/B6). Alle Antriebe werden über die entsprechenden Taster (S1 ... S6) im Tippbetrieb gefahren, die unterschiedlichen Drehrichtungen der Motoren sind gegeneinander zu verriegeln. Das Einschalten der Anlage erfolgt über Schüsselschalter S7. Ist die Anlage in Betrieb, blinkt Signallampe P1 im Sekundentakt. Bei Betätigung des Not-Aus-Schalters S0 stoppt die Anlage sofort.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Not-Aus-Schalter (Öffner)
2	S1	E20.1	I_S1	Taster Kran vorwärts (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Taster Kran rückwärts (Schließer)
4	S3	E20.3	I_S3	Taster Kran rechts (Schließer)
5	S4	E20.4	I_S4	Taster Kran links (Schließer)
6	S5	E20.5	I_S5	Taster Last anheben (Schließer)
7	S6	E20.6	I_S6	Taster Last absenken (Schließer)
8	S7	E20.7	I_S7	Schlüsselschalter Anlage ein/aus (Schließer)
9	B1	E21.0	I_B1	Endschalter Kran vorne (Öffner)
10	B2	E21.1	I_B2	Endschalter Kran hinten (Öffner)

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
11	B3	E21.2	I_B3	Endschalter Kran links (Öffner)
12	B4	E21.3	I_B4	Endschalter Kran rechts (Öffner)
13	B5	E21.4	I_B5	Endschalter Seilwinde ausgefahren (Öffner)
14	B6	E21.5	I_B6	Endschalter Seilwinde eingefahren (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Q1	A20.0	O_Q1	Motorschütz Kran vorwärts
2	Q2	A20.1	O_Q2	Motorschütz Kran rückwärts
3	Q3	A20.2	O_Q3	Motorschütz Kran rechts
4	Q4	A20.3	O_Q4	Motorschütz Kran links
5	Q5	A20.4	O_Q5	Motorschütz Last anheben
6	Q6	A20.5	O_Q6	Motorschütz Last absenken
7	P1	A20.6	O_P1	Signallampe Betrieb

**Datei:** TravellingBridge\_xyz.bsy

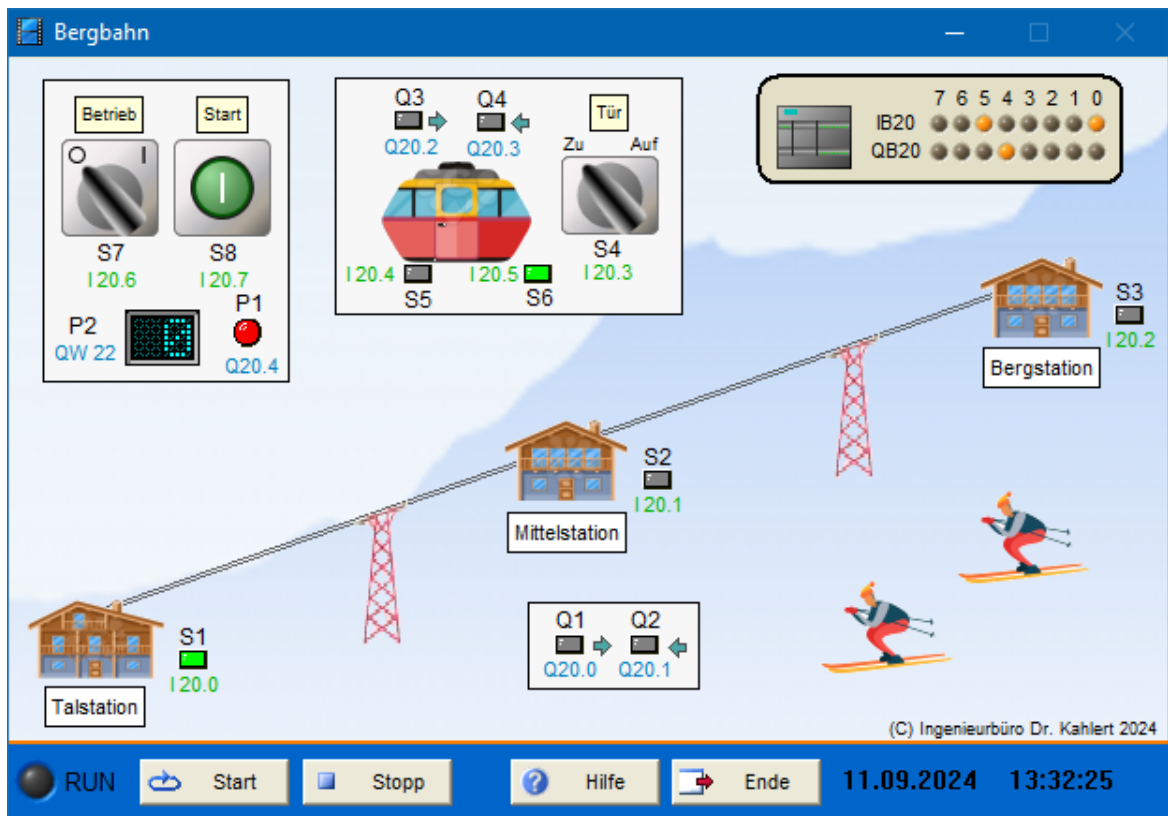
**Quelle:** Tapken, H.: LOGO!, EUROPA Verlag

## 2.6.87 Bergbahn

### Funktionsbeschreibung

Die Bergbahn pendelt bei laufendem Betrieb zwischen drei Stationen hin und her. Bei Erreichen einer Station stoppt die Bahn jeweils automatisch, um ein Ein- oder Zusteigen von Fahrgästen zu ermöglichen. Die Funktionsbeschreibung im Detail:

- Die Anlage wird über S7 eingeschaltet. Durch Betätigung von S8 startet die Fahrt der Kabine ausgehend von der Talstation. Die Bergfahrt wird über Schütz Q1 aktiviert, die Talfahrt über Schütz Q2.
- Bei Erreichen einer Station stoppt die Bahn. Jetzt kann über S4 die Tür der Gondel geöffnet und geschlossen werden (Schütze Q3/Q4, Rückmeldung der Position über S5/S6). 10 Sekunden nach Schließen der Tür erfolgt die Weiterfahrt. Wird die Tür nicht geöffnet, erfolgt die Weiterfahrt 10 Sekunden nach Erreichen der Station.
- Die Anzahl der erreichten Stationen wird über einen Zähler erfasst (Rücksetzung bei Start der Fahrt) und auf P2 ausgegeben.
- Wird die Anlage über S7 ausgeschaltet, wird die nächste Station noch angefahren und die Bahn dort gestoppt. Anschließend leuchtet Signallampe P1 bis zum Neustart der Anlage.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Sensor Talstation erreicht (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Sensor Mittelstation erreicht (Schließer)
3	S3	E20.2	I_S3	Sensor Bergstation erreicht (Schließer)
4	S4	E20.3	I_S4	Schalter Gondeltür öffnen (Schließer)
5	S5	E20.4	I_S5	Endschalter Tür geschlossen (Öffner)
6	S6	E20.5	I_S6	Endschalter Tür geöffnet (Öffner)
7	S7	E20.6	I_S7	Ein-/Ausschalter Anlage (Schließer)
8	S8	E20.7	I_S8	Start-Taster (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Q1	A20.0	O_Q1	Motorschütz Bergfahrt
2	Q2	A20.1	O_Q2	Motorschütz Talfahrt
3	Q3	A20.2	O_Q3	Motorschütz Gondeltür öffnen
4	Q4	A20.3	O_Q4	Motorschütz Gondeltür schließen
5	P1	A20.4	O_P1	Signallampe
6	P2	A20.5	O_P2	Zähler Stationsanfahrten

Datei: CableWay\_xyz.bsy

Quelle: John, K.-H.; Tiegelkamp, M.: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3, Springer Verlag

### 2.6.88 Stereo Recorder

#### Funktionsbeschreibung

Bei einem Stereo Recorder mit zwei verschiedenen Bautypen (A bzw. B) ist die Ausgangsleistung für die beiden Lautsprecher abhängig von der Position des Balance-Regler *BR* bzw. des Lautstärke-Reglers *LR*. Der Balance-Regler liefert Ganzzahlwerte zwischen -5 (Regler ganz links) und +5 (Regler ganz rechts), der Lautstärke-Regler Ganzzahlwerte zwischen 0 und +10. Die Ausgangsleistung berechnet sich dann für den linken Lautsprecher zu

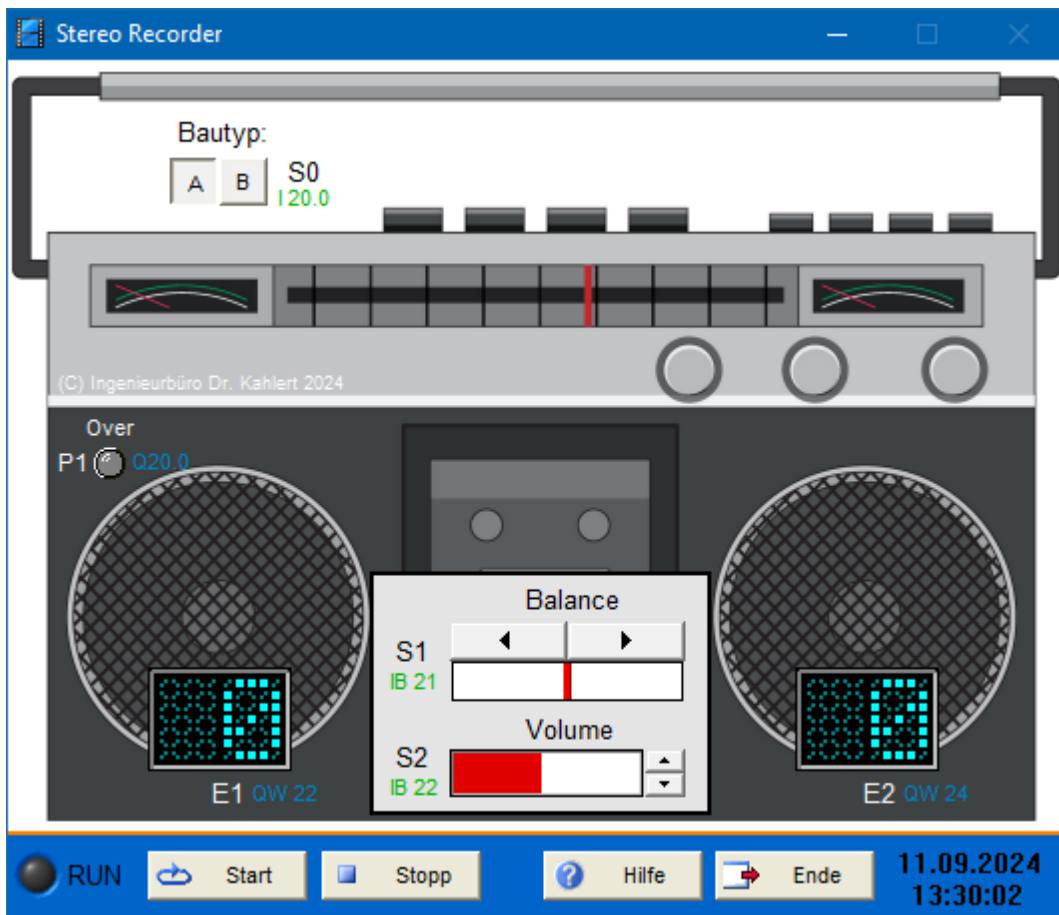
$$AL = \text{ABS}(BR - 5) + K + C + LR$$

und für den rechten Lautsprecher zu

$$AR = (BR + 5) + K + C + LR.$$

Darin ist *K* eine Kalibrier-Konstante mit dem Wert 5 und *C* eine bautypabhängige Konstante mit dem Wert 4 (Bautyp A) bzw. 6 (Bautyp B).

Erreicht eine der beiden Ausgangsleistungen einen Wert von 26 oder darüber, liegt eine Übersteuerung vor. Liegt diese für länger als 2 Sekunden vor, wird dies über Signallampe P1 angezeigt.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Bautyp (A = 0, B = 1)
2	S1	EB21	I_S1	Balance-Einstellung (SINT-Wert -5, -4, ..., +4, +5)
3	S2	EB22	I_S2	Lautstärke-Einstellung (0, 1, ..., 10)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Ausgangsleistung links (100 = 27648)
2	E1	AW22	O_E1	Ausgangsleistung rechts (100 = 27648)
3	E2	AW24	O_E2	Übersteuerungsanzeige

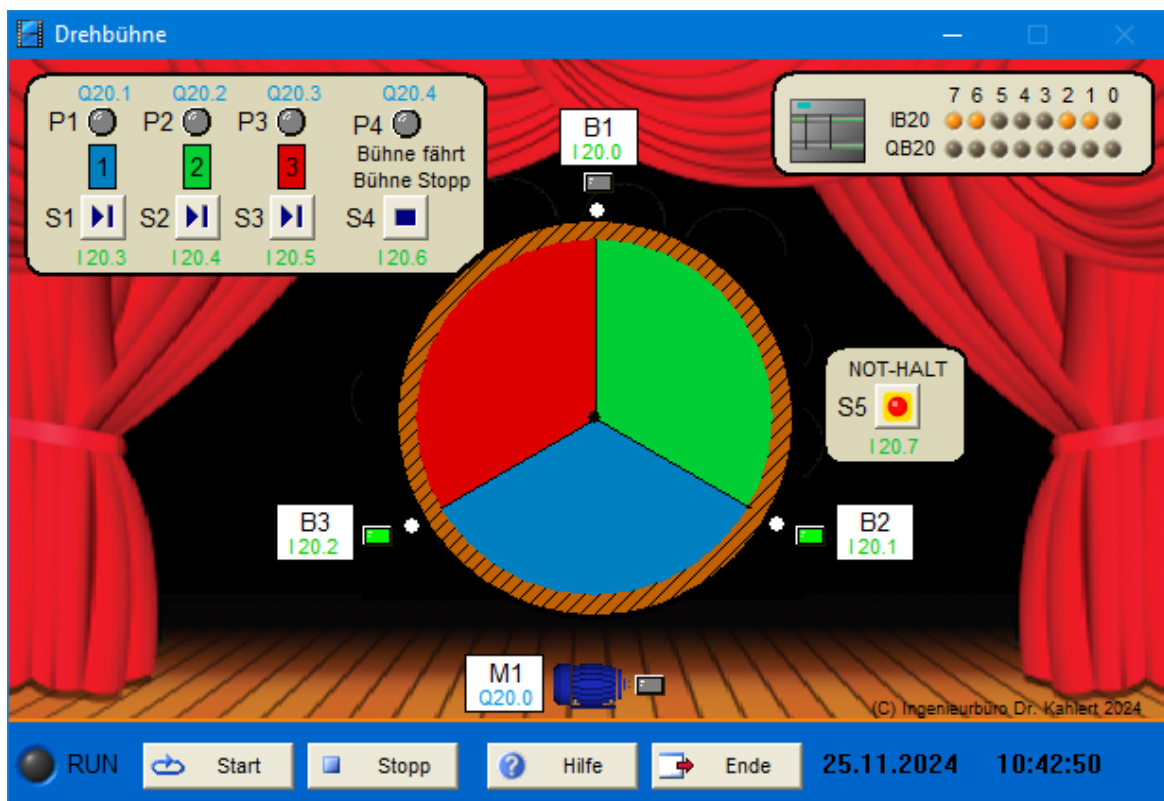
Datei: StereoRecorder\_xyz.bsy

Quelle: John, K.-H.; Tiegelkamp, M.: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3, Springer Verlag

## 2.6.89 Drehbühne

### Funktionsbeschreibung

Ein Theater besitzt eine Drehbühne, die über einen Motor M1 drei unterschiedliche Bühnenbilder (1, 2 und 3 bzw. blau, grün und rot) zum Zuschauerraum ausrichten kann. Die Endpositionen werden über entsprechende Rollenendschalter (B1, B2 und B3) gemeldet. Zum Anfahren einer Position wird der zugehörige Taster (S1, S2 und S3) betätigt, der Motor startet daraufhin und die gewünschte Position wird angefahren. Beim Erreichen der Sollposition schaltet der Motor ab und das Erreichen der Position wird über die entsprechende Signallampe (P1, P2 und P3) angezeigt. Während der Bühnenbewegung leuchtet Signallampe P4. Über Stopp-Taster S4 oder NOT-HALT-Taster S5 kann die Bühne jederzeit gestoppt werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	B1	E20.0	I_B1	Endschalter Bühnenbild 1 (Öffner)
2	B2	E20.1	I_B2	Endschalter Bühnenbild 2 (Öffner)
3	B3	E20.2	I_B3	Endschalter Bühnenbild 3 (Öffner)
4	S1	E20.3	I_S1	Taster Bühnenbild 1 anfahren (Schließer)



Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
5	S2	E20.4	I_S2	Taster Bühnenbild 2 anfahren (Schließer)
6	S3	E20.5	I_S3	Taster Bühnenbild 3 anfahren (Schließer)
7	S4	E20.6	I_S4	Stopp-Taster (Öffner)
8	S5	E20.7	I_S5	NOT-HALT-Taster (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	M1	A20.0	O_M1	Antriebsmotor
2	P1	A20.1	O_P1	Signallampe Bühnenbild 1 erreicht
3	P2	A20.2	O_P2	Signallampe Bühnenbild 2 erreicht
4	P3	A20.3	O_P3	Signallampe Bühnenbild 3 erreicht
5	P4	A20.4	O_P4	Signallampe Bühne fährt

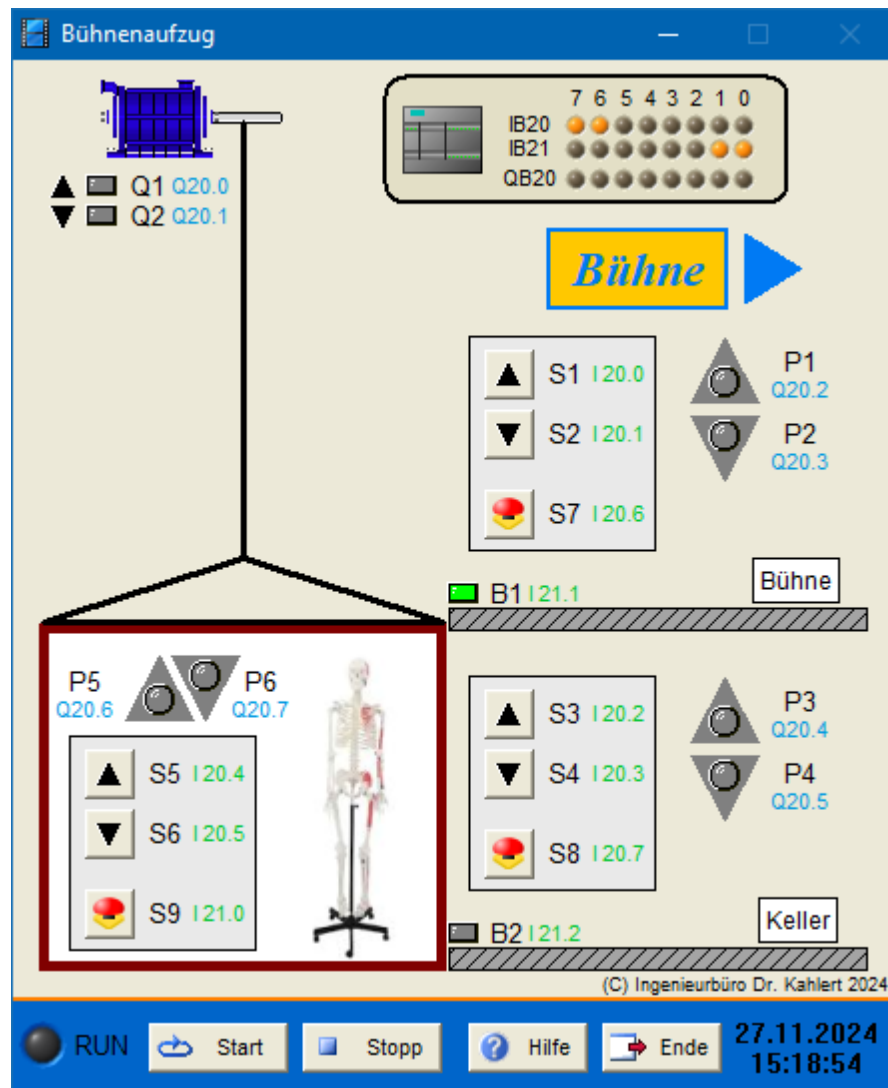
**Datei:** RevolvingStage\_xyz.bsy

**Quelle:** Fachverband Elektro- und Informationstechnische Handwerke Nordrhein-Westfalen, Gesellenprüfung Winter 2022/23

## 2.6.90 Bühnenaufzug

### Funktionsbeschreibung

Ein Theater besitzt einen Bühnenaufzug, der zwischen Kellergeschoss und Bühne pendeln kann. Die Steuerung des Aufzugs erfolgt über jeweils zwei Etagentaster (S1 und S2 bzw. S3 und S4) sowie zwei Taster im Fahrstuhl selbst (S5 und S6). Die aktuelle Fahrtrichtung wird über entsprechende Signallampen (P1 ... P6) angezeigt. Außerdem besitzt jedes Geschoss und der Fahrstuhllinnenraum einen Not-Halt-Taster (S7, S8 und S9). Aufwärts- und Abwärtsfahrt werden über die Schütze Q1 und Q2 ausgelöst. Das Erreichen eines Geschosses wird jeweils über einen Endschalter (B1 bzw. B2) signalisiert.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Taster Aufwärtsfahrt (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Taster Abwärtsfahrt (Schließer)
3	S3	E20.2	I_S3	Taster Aufwärtsfahrt (Schließer)
4	S4	E20.3	I_S4	Taster Abwärtsfahrt (Schließer)
5	S5	E20.4	I_S5	Taster Aufwärtsfahrt (Schließer)
6	S6	E20.5	I_S6	Taster Abwärtsfahrt (Schließer)
7	S7	E20.6	I_S7	Not-Halt-Taster (Öffner)
8	S8	E20.7	I_S8	Not-Halt-Taster (Öffner)
9	S9	E21.0	I_S9	Not-Halt-Taster (Öffner)
10	B1	E21.1	I_B1	Endschalter Bühne erreicht (Öffner)
11	B2	E21.2	I_B2	Endschalter Kellergeschoß erreicht (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Q1	A20.0	O_Q1	Schütz Aufwärtsfahrt
2	Q2	A20.1	O_Q2	Schütz Abwärtsfahrt

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
3	P1	A20.2	O_P1	Signallampe Aufwärtsfahrt
4	P2	A20.3	O_P2	Signallampe Abwärtsfahrt
5	P3	A20.4	O_P3	Signallampe Aufwärtsfahrt
6	P4	A20.5	O_P4	Signallampe Abwärtsfahrt
7	P5	A20.6	O_P5	Signallampe Aufwärtsfahrt
8	P6	A20.7	O_P6	Signallampe Abwärtsfahrt

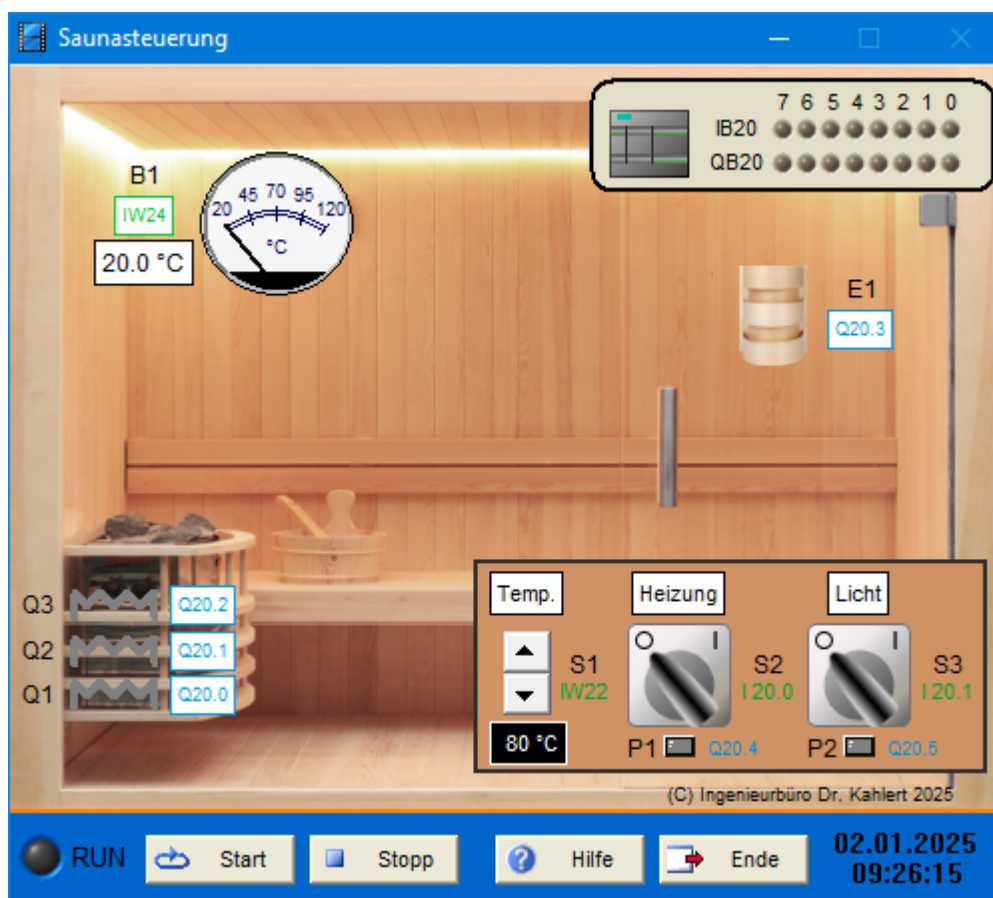
Datei: StageLift\_xyz.bsy

Quelle: Fachverband Elektro- und Informationstechnische Handwerke Nordrhein-Westfalen, Gesellenprüfung Winter 2022/23

## 2.6.91 Saunasteuerung

### Funktionsbeschreibung

Die Innenbeleuchtung (E1) der Sauna wird über Lichtschalter S3 eingeschaltet, bei eingeschalteter Innenbeleuchtung leuchtet auch Signallampe P2. Der Saunaofen wird über Schalter S2 eingeschaltet, die Anzeige erfolgt über Signallampe P1. Die Vorgabe des Temperatur-Sollwerts erfolgt über Einsteller S1, die Messung des Temperatur-Istwerts über Temperatursensor B1. Der Saunaofen ist dreiphasig angeschlossen, wobei jede Phase (L1, L2, L3) und damit auch jede Heizwicklung separat über ein entsprechendes Schütz (Q1, Q2, Q3) zugeschaltet werden kann. Liegt der Temperatur-Istwert unterhalb des Sollwerts, soll Schütz Q1 aktiviert werden. Liegt der Istwert um 5 °C oder mehr unterhalb des Sollwerts, wird zusätzlich Schütz Q2 aktiviert, bei Unterschreitung des Sollwerts um 10 °C oder mehr auch noch Schütz Q3.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	EW22	I_S1	Einsteller Temperatur-Sollwert (200 °C entsprechen 27648 (S7) bzw. 1000 (LOGO!))
2	S2	E20.0	I_S2	Ein-/Ausschalter Heizung (Schließer)
3	S3	E20.1	I_S3	Ein-/Ausschalter Innenbeleuchtung (Schließer)
4	B1	EW24	I_B1	Temperatur-Istwert (200 °C entsprechen 27648 (S7) bzw. 1000 (LOGO!))

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Q1	A20.0	O_Q1	Schütz Phase L1
2	Q2	A20.1	O_Q2	Schütz Phase L2
3	Q3	A20.2	O_Q3	Schütz Phase L3
4	E1	A20.3	O_E1	Innenbeleuchtung
5	P1	A20.4	O_P1	Signallampe Heizung
6	P2	A20.5	O_P2	Signallampe Innenbeleuchtung

Datei: SaunaControl\_xyz.bsy

**2.6.92 Trafoüberwachung****Funktionsbeschreibung**

Die Wirkleistung von drei Trafostationen, die zur Energieversorgung eines Klinikums dienen, sollen überwacht werden. Bei Überschreitung der Wirkleistungen (Trafo 1: 20 kW, Trafo 2: 50 kW, Trafo 3: 70 kW) soll dies jeweils durch binäre Leuchtmelder angezeigt werden. Wird eine Gesamt-Wirkleistung von 100 kW überschritten, soll dies durch einen zusätzlichen, im 1 Hz-Takt blinkenden Leuchtmelder angezeigt werden.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	B1	EW20	I_B1	Wirkleistung Trafo 1 (100 kW entsprechen 27648 (S7) bzw. 1000 (LOGO!))
2	B2	EW22	I_B2	Wirkleistung Trafo 2 (100 kW entsprechen 27648 (S7) bzw. 1000 (LOGO!))
3	B3	EW24	I_B3	Wirkleistung Trafo 3 (100 kW entsprechen 27648 (S7) bzw. 1000 (LOGO!))

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Leuchtmelder Wirkleistung Trafo 1 überschritten
2	H2	A20.1	O_H2	Leuchtmelder Wirkleistung Trafo 2 überschritten
3	H3	A20.2	O_H3	Leuchtmelder Wirkleistung Trafo 3 überschritten
4	H4	A20.3	O_H4	Leuchtmelder Gesamt-Wirkleistung überschritten

**Datei:** TransformerSupervision\_xyz.bsy

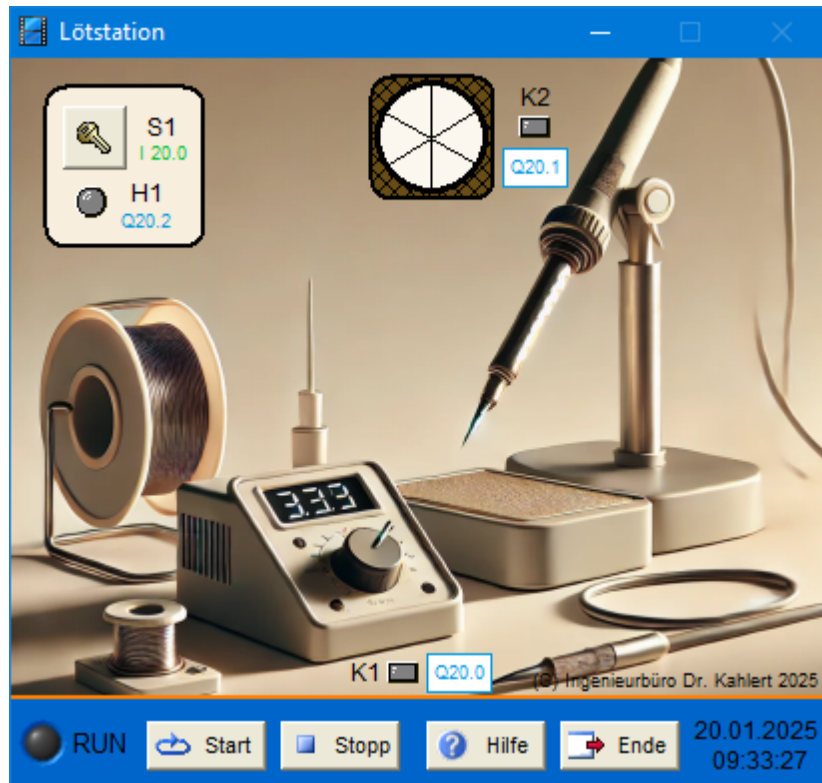
**Quelle:** Alferink, B.: Elektrische Steuerungs- und Automatisierungstechnik, Hüthig-Verlag 2024

**2.6.93 Lötstation**

**Funktionsbeschreibung**

Ein Arbeitsplatz mit einer Lötstation (Schütz K1) ist zusätzlich mit einer Absauganlage (Schütz K2) ausgestattet, die die beim Löten auftretenden Dämpfe abführen soll. Die Anlage wird über den Schlüsseltaster S1 ein- bzw. ausgeschaltet. Nach dem Ausschalten soll die Absauganlage noch 3 Minuten

(Zeit kann zum Testen z. B. auf 10 sec verringert werden) nachlaufen, um die Restdämpfe abzuführen. Der Normalbetrieb wird durch Leuchtmelder H1 angezeigt, im Nachlaufbetrieb blinkt dieser mit 1 Hz.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Schlüsseltaster zum Ein-/Aussschalten (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Schütz Lötstation
2	K2	A20.1	O_K2	Schütz Absauganlage
3	H1	A20.2	O_H1	Leuchtmelder

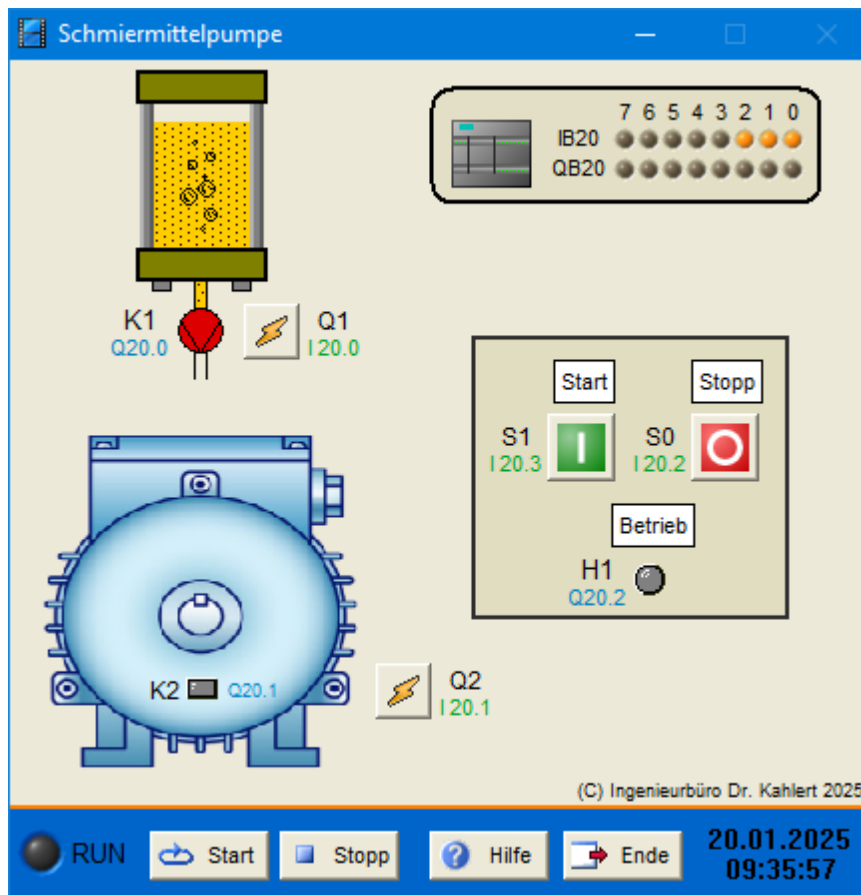
**Datei:** SolderingStation\_xyz.bsy

**Quelle:** Alferink, B.: Elektrische Steuerungs- und Automatisierungstechnik, Hüthig-Verlag 2024

## 2.6.94 Schmiermittelpumpe

### Funktionsbeschreibung

Beim Einschalten einer Werkzeugmaschine über den Taster S1 soll zunächst die Schmiermittelpumpe (Schütz K1) für eine Dauer von 10 sec in Betrieb gehen, bevor der Antriebsmotor (Schütz K2) zugeschaltet wird. Der Betrieb der Maschine wird über Leuchtmelder H1 angezeigt, die Maschine kann jederzeit über Taster S0 ausgeschaltet werden. Spricht einer der beiden Motorschutzschalter (Q1 bzw. Q2) an, wird die Maschine ebenfalls ausgeschaltet.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Q1	E20.0	I_Q1	Motorschutzschalter Pumpe (Öffner)
2	Q2	E20.1	I_Q2	Motorschutzschalter Motor (Öffner)
3	S0	E20.2	I_S0	Stopp-Taster (Öffner)
4	S1	E20.3	I_S1	Start-Taster (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Schütz Pumpe
2	K2	A20.1	O_K2	Schütz Motor
3	H1	A20.2	O_H1	Leuchtmelder Betrieb

**Datei:** LubricantPump\_xyz.bsy

**Quelle:** Alferink, B.: Elektrische Steuerungs- und Automatisierungstechnik, Hüthig-Verlag 2024

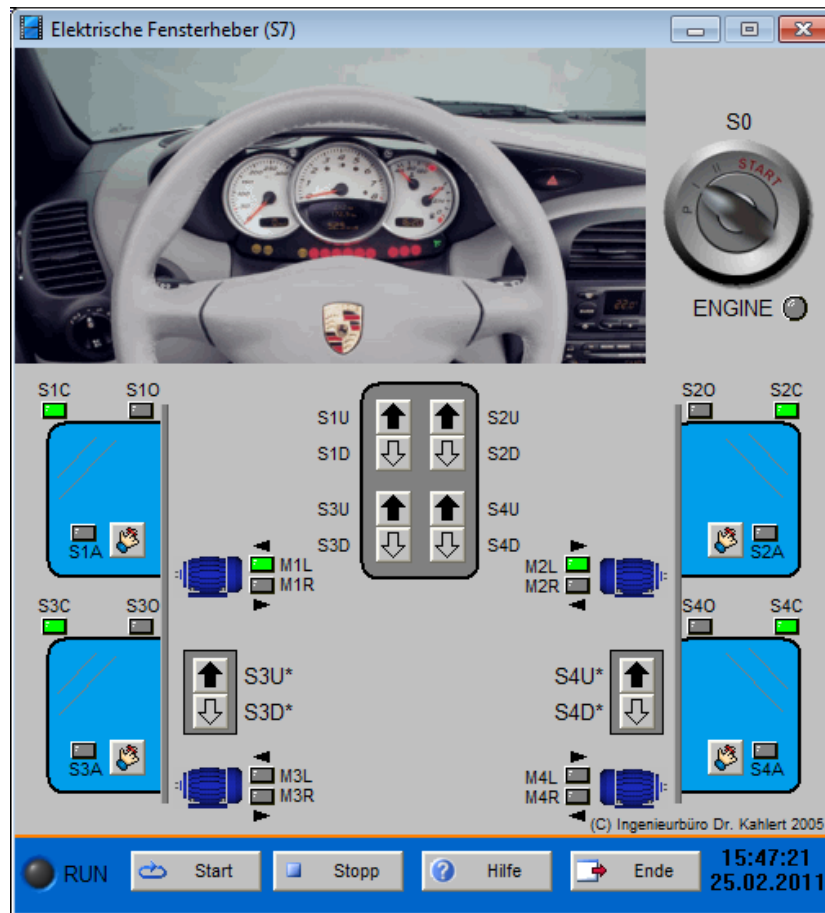
## 2.7 Gruppe 3 - Modelle für Experten

### 2.7.1 Elektrische Fensterheber

**Funktionsbeschreibung**

Das Modell Fensterheber bildet die Funktionsweise eines elektrischen PKW- Fensterhebers nach. Sobald die Zündung (Schalter S0) eingeschaltet wurde, lassen sich über vier Tasterpaare in der Mittelkonsole sämtliche Scheiben öffnen und schließen. Für die hinteren Fenster befinden sich an der Innenseite der Hecktüren noch einmal separate Tasterpaare. Das Öffnen bzw. Schließen der Fenster wird über vier

Motoren bewerkstelligt, die jeweils im Links- oder Rechtslauf angesteuert werden können. Endschalter zeigen an, wenn das Fenster vollständig geöffnet bzw. geschlossen ist. Aus Sicherheitsgründen weist jedes Fenster zusätzlich einen Drucksensor auf, der einen Widerstand beim Schließen des Fensters (z. B. eine eingeklemmte Hand) signalisiert, sodass der Schließvorgang von der Steuerung sofort unterbrochen werden kann. Das entsprechende Sensorsignal kann jeweils über einen Taster (S1A ... S4A) ausgelöst werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Zündung ein
2	S1U	E20.1	I_S1U	Taster Fenster vorne links schließen (Mittelkonsole)
3	S1D	E20.2	I_S1D	Taster Fenster vorne links öffnen (Mittelkonsole)
4	S2U	E20.3	I_S2U	Taster Fenster vorne rechts schließen (Mittelkonsole)
5	S2D	E20.4	I_S2D	Taster Fenster vorne rechts öffnen (Mittelkonsole)
6	S3U	E20.5	I_S3U	Taster Fenster hinten links schließen (Mittelkonsole)
7	S3D	E20.6	I_S3D	Taster Fenster hinten links öffnen (Mittelkonsole)
8	S4U	E20.7	I_S4U	Taster Fenster hinten rechts schließen (Mittelkonsole)
9	S4D	E21.0	I_S4D	Taster Fenster hinten rechts öffnen (Mittelkonsole)
10	S3U*	E21.1	I_S3UB	Taster Fenster hinten links schließen (Tür)



Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
11	S3D*	E21.2	I_S3DB	Taster Fenster hinten links öffnen (Tür)
12	S4U*	E21.3	I_S4UB	Taster Fenster hinten rechts schließen (Tür)
13	S4D*	E21.4	I_S4DB	Taster Fenster hinten rechts öffnen (Tür)
14	S1A	E21.5	I_S1A	Sensor Alarm Fenster vorne links
15	S2A	E21.6	I_S2A	Sensor Alarm Fenster vorne rechts
16	S3A	E21.7	I_S3A	Sensor Alarm Fenster hinten links
17	S4A	E22.0	I_S4A	Sensor Alarm Fenster hinten rechts
18	S1O	E22.1	I_S1O	Endschalter Fenster vorne links geöffnet
19	S1C	E22.2	I_S1C	Endschalter Fenster vorne links geschlossen
20	S2O	E22.3	I_S2O	Endschalter Fenster vorne rechts geöffnet
21	S2C	E22.4	I_S2C	Endschalter Fenster vorne rechts geschlossen
22	S3O	E22.5	I_S3O	Endschalter Fenster hinten links geöffnet
23	S3C	E22.6	I_S3C	Endschalter Fenster hinten links geschlossen
24	S4O	E22.7	I_S4O	Endschalter Fenster hinten rechts geöffnet
25	S4C	E23.0	I_S4C	Endschalter Fenster hinten rechts geschlossen

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	M1L	A20.0	O_M1L	Motor 1 Linkslauf
2	M1R	A20.1	O_M1R	Motor 1 Rechtslauf
3	M2L	A20.2	O_M2L	Motor 2 Linkslauf
4	M2R	A20.3	O_M2R	Motor 2 Rechtslauf
5	M3L	A20.4	O_M3L	Motor 3 Linkslauf
6	M3R	A20.5	O_M3R	Motor 3 Rechtslauf
7	M4L	A20.6	O_M4L	Motor 4 Linkslauf
8	M4R	A20.7	O_M4R	Motor 4 Rechtslauf

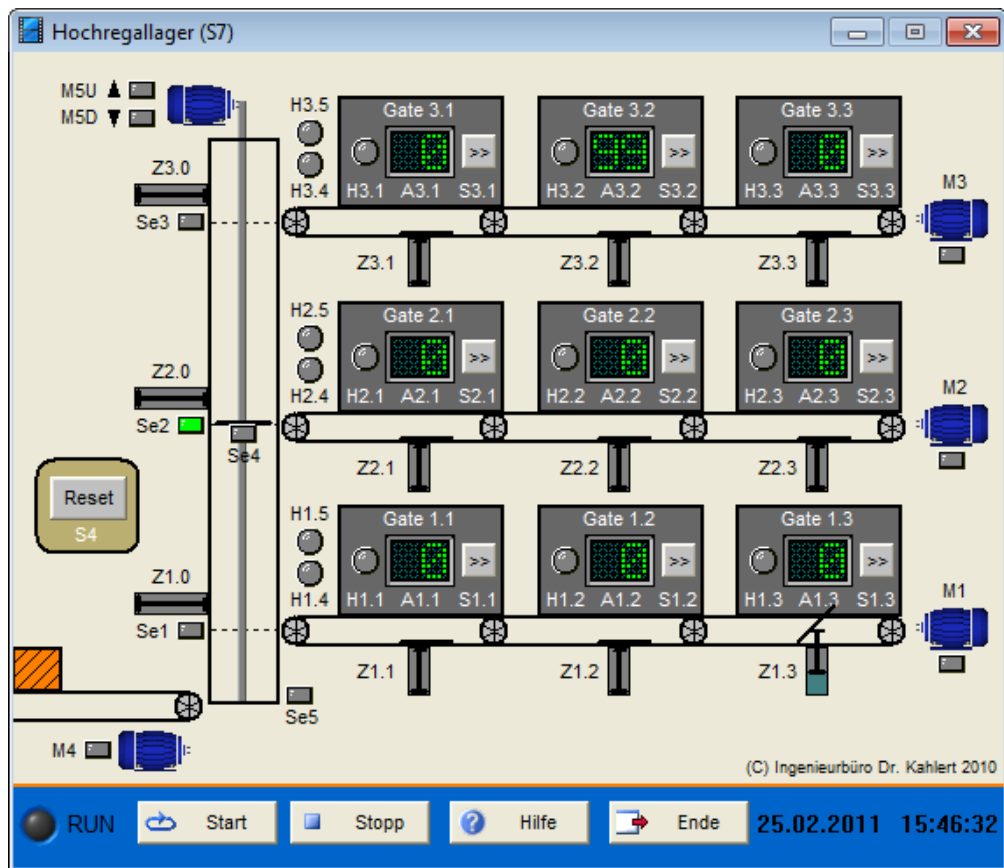
Datei: WindowLifter\_xyz.bsy

## 2.7.2 Hochregallager

### Funktionsbeschreibung

Das Modell Hochregallager stellt ein Lager mit drei Ebenen dar, die jeweils über drei Lagerstellen (Gates) verfügen. Jedes Gate kann eine bestimmte Anzahl von Warenstücken aufnehmen; der aktuelle Warenbestand im Gate wird über eine zweistellige Digitalanzeige angezeigt. Bei Erreichen des Maximalwertes leuchtet eine rote LED. Über einen Taster kann manuell jeweils ein Warenstück aus dem Bestand des Gates entnommen werden. Am linken Rand jeder Ebene signalisieren zwei LEDs (rot/grün), ob in der Ebene noch in mindestens einem Gate Platz für Waren ist.

Der Transport der Warenstücke findet über vier Bänder statt, die über Motoren (M1 ... M4) angetrieben werden. Ein Aufzug (Motor M5U bzw. M5D) befördert die Waren in die gewünschte Ebene. Dazu zeigen die Sensoren (Se1, Se2, Se3) an, wenn die entsprechende Ebene erreicht ist; durch das Ausfahren eines Schiebers (Z1.0, Z2.0, Z3.0) wird das Warenstück dann auf das weiterführende Band befördert. Sensor Se4 zeigt an, dass sich ein Warenstück im Aufzug befindet, Sensor Se5, dass der Aufzug die unterste Position erreicht hat. Vor jedem Gate befindet sich eine Klappe (Z1.1, Z1.2 ...), durch die das Warenstück in das gewünschte Gate geleitet werden kann. Der Reset-Taster S4 ermöglicht ein Rücksetzen des Systems, insbesondere des Warenstücks in den Anfangszustand.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1.1	E20.0	I_S11	Taster Warenentnahme Gate 1.1
2	S1.2	E20.1	I_S12	Taster Warenentnahme Gate 1.2
3	S1.3	E20.2	I_S13	Taster Warenentnahme Gate 1.3
4	S2.1	E20.3	I_S21	Taster Warenentnahme Gate 2.1
5	S2.2	E20.4	I_S22	Taster Warenentnahme Gate 2.2
6	S2.3	E20.5	I_S23	Taster Warenentnahme Gate 2.3
7	S3.1	E20.6	I_S31	Taster Warenentnahme Gate 3.1
8	S3.2	E20.7	I_S32	Taster Warenentnahme Gate 3.2
9	S3.3	E21.0	I_S33	Taster Warenentnahme Gate 3.3
10	S4	E21.1	I_S4	Reset-Taster
11	Se1	E21.2	I_Se1	Sensor Ebene 1 erreicht
12	Se2	E21.3	I_Se2	Sensor Ebene 2 erreicht
13	Se3	E21.4	I_Se3	Sensor Ebene 3 erreicht
14	Se4	E21.5	I_Se4	Sensor Aufzug belegt
15	Se5	E21.6	I_Se5	Sensor Aufzug-Tiefpunkt
16	In11	E21.7	I_In11	High für Einlieferung in Gate 1.1
17	In12	E22.0	I_In12	High für Einlieferung in Gate 1.2
18	In13	E22.1	I_In13	High für Einlieferung in Gate 1.3
19	In21	E22.2	I_In21	High für Einlieferung in Gate 2.1
20	In22	E22.3	I_In22	High für Einlieferung in Gate 2.2
21	In23	E22.4	I_In23	High für Einlieferung in Gate 2.3

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
22	In31	E22.5	I_In31	High für Einlieferung in Gate 3.1
23	In32	E22.6	I_In32	High für Einlieferung in Gate 3.2
24	In33	E22.7	I_In33	High für Einlieferung in Gate 3.3

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1.1	A20.0	O_H11	Kontrollleuchte Gate 1.1 gefüllt
2	H1.2	A20.1	O_H12	Kontrollleuchte Gate 1.2 gefüllt
3	H1.3	A20.2	O_H13	Kontrollleuchte Gate 1.3 gefüllt
4	H1.4	A20.3	O_H14	Kontrollleuchte Ebene 1 grün
5	H1.5	A20.4	O_H15	Kontrollleuchte Ebene 1 rot
6	A1.1	AW26	O_A11	Warenbestand Gate 1.1
7	A1.2	AW28	O_A12	Warenbestand Gate 1.2
8	A1.3	AW30	O_A13	Warenbestand Gate 1.3
9	H2.1	A20.5	O_H21	Kontrollleuchte Gate 2.1 gefüllt
10	H2.2	A20.6	O_H22	Kontrollleuchte Gate 2.2 gefüllt
11	H2.3	A20.7	O_H23	Kontrollleuchte Gate 2.3 gefüllt
12	H2.4	A21.0	O_H24	Kontrollleuchte Ebene 2 grün
13	H2.5	A21.1	O_H25	Kontrollleuchte Ebene 2 rot
14	A2.1	AW32	O_A21	Warenbestand Gate 2.1
15	A2.2	AW34	O_A22	Warenbestand Gate 2.2
16	A2.3	AW36	O_A23	Warenbestand Gate 2.3
17	H3.1	A21.2	O_H31	Kontrollleuchte Gate 3.1 gefüllt
18	H3.2	A21.3	O_H32	Kontrollleuchte Gate 3.2 gefüllt
19	H3.3	A21.4	O_H33	Kontrollleuchte Gate 3.3 gefüllt
20	H3.4	A21.5	O_H34	Kontrollleuchte Ebene 3 grün
21	H3.5	A21.6	O_H35	Kontrollleuchte Ebene 3 rot
22	A3.1	AW38	O_A31	Warenbestand Gate 3.1
23	A3.2	AW40	O_A32	Warenbestand Gate 3.2
24	A3.3	AW42	O_A33	Warenbestand Gate 3.3
25	M1	A21.7	O_M1	Motor M1 einschalten
26	M2	A22.0	O_M2	Motor M2 einschalten
27	M3	A22.1	O_M3	Motor M3 einschalten
28	Z1.1	A22.2	O_Z11	Klappe Gate 1.1 ausfahren
29	Z1.2	A22.3	O_Z12	Klappe Gate 1.2 ausfahren
30	Z1.3	A22.4	O_Z13	Klappe Gate 1.3 ausfahren
31	Z2.1	A22.5	O_Z21	Klappe Gate 2.1 ausfahren
32	Z2.2	A22.6	O_Z22	Klappe Gate 2.2 ausfahren
33	Z2.3	A23.0	O_Z23	Klappe Gate 2.3 ausfahren
34	Z3.1	A23.1	O_Z31	Klappe Gate 3.1 ausfahren
35	Z3.2	A23.2	O_Z32	Klappe Gate 3.2 ausfahren
36	Z3.3	A23.3	O_Z33	Klappe Gate 3.3 ausfahren
37	M4	A23.4	O_M4	Motor M4 einschalten
38	Z1.0	A23.5	O_Z10	Schieber Z1.0 ausfahren

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
39	Z2.0	A23.6	O_Z20	Schieber Z2.0 ausfahren
40	Z3.0	A23.7	O_Z30	Schieber Z3.0 ausfahren
41	M5U	A24.0	O_M5U	Motor M5 Aufwärtsfahrt
42	M5D	A24.1	O_M5D	Motor M5 Abwärtsfahrt

Datei: Warehouse\_xyz.bsy

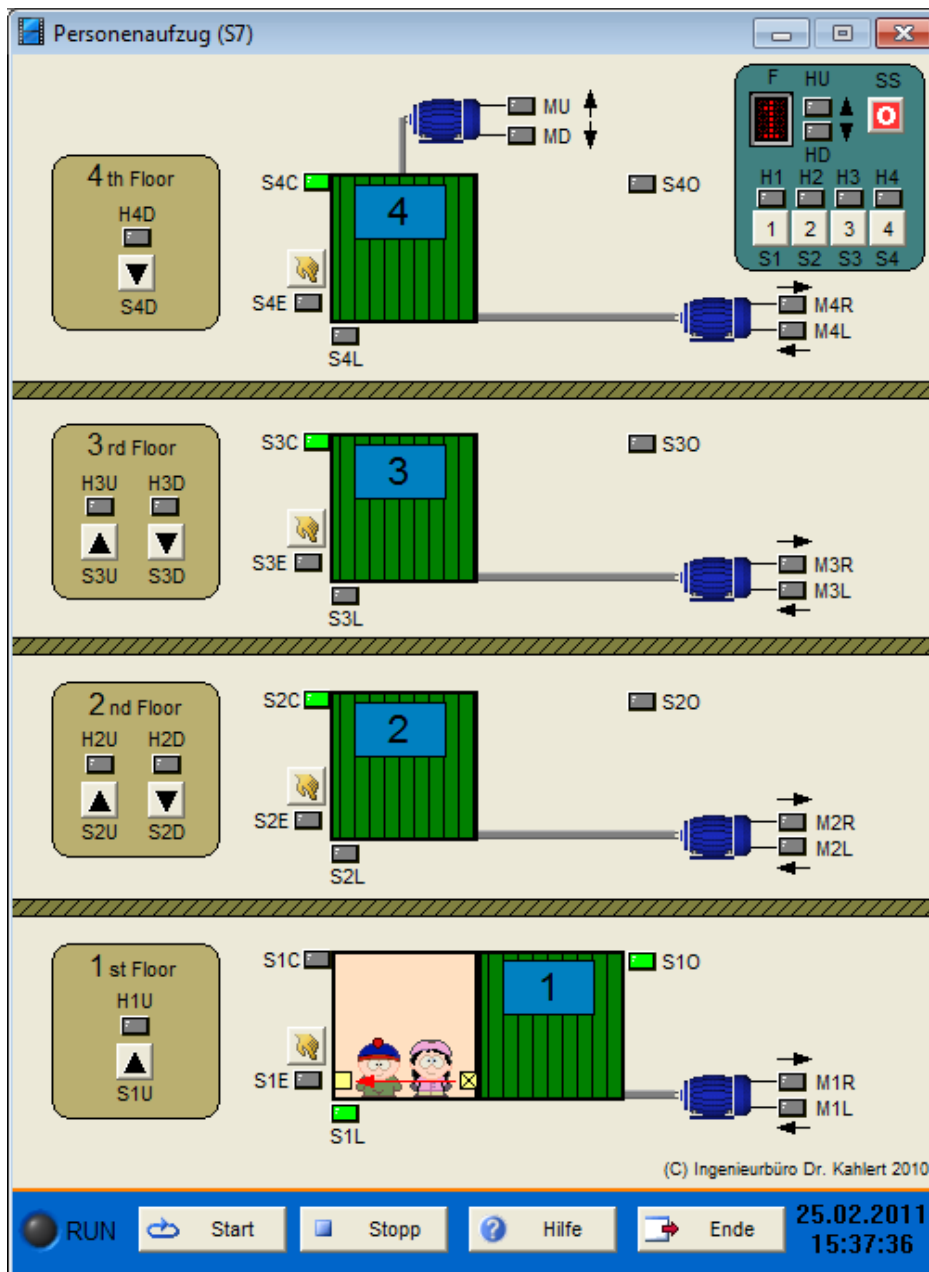
### 2.7.3 Personenaufzug

#### Funktionsbeschreibung

Das Modell Aufzugsteuerung stellt einen vierstöckigen Personenaufzug dar, der die Stockwerke 1-4 befahren kann. In den Stockwerken 2 und 3 befinden sich außerhalb des Fahrstuhls jeweils zwei Anforderungstaster für Auf- und Abwärtsfahrt mit entsprechenden Kontrollleuchten, die die aktuelle Fahrtrichtung des Aufzugs anzeigen. Im ersten Stock befindet sich lediglich ein Anforderungstaster für Aufwärtsfahrt, im vierten Stock entsprechend lediglich ein Taster für Abwärtsfahrt.

Die Vertikalbewegung des Fahrstuhls wird über einen Motor mit zwei Schützen für Auf- bzw. Abwärtsbewegung (MU bzw. MD) gesteuert. Jedes Stockwerk besitzt eine separate Tür, die jeweils über einen eigenen Antriebsmotor geöffnet bzw. geschlossen werden kann. Die Endposition der Tür (vollständig geschlossen bzw. vollständig geöffnet) wird jeweils über zwei Endschalter angezeigt. Eine Lichtschranke zeigt in jedem Stockwerk an, ob ein gefahrloses Schließen der Tür möglich ist oder der Schließvorgang unterbrochen werden muss. Diese Lichtschranke kann innerhalb der Benutzeroberfläche über einen Taster (Handsymbol oberhalb der Anzeige-LED) "unterbrochen" werden. Beim Erreichen eines Stockwerks erzeugt ein Geber jeweils einen kurzen Impuls.

Innerhalb der Fahrstuhlkabine befinden sich vier Taster, über die das anzufahrende Stockwerk angegeben werden kann. Der mit SS beschriftete Taster dient zum Auslösen eines "Nothalts". Die aktuelle Fahrtrichtung des Aufzugs wird über zwei Leuchtanzeigen (HU bzw. HD) angezeigt, das aktuelle Stockwerk über die Digitalanzeige F.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1L	E20.0	I_S1L	Geber Stockwerk 1
2	S2L	E20.1	I_S2L	Geber Stockwerk 2
3	S3L	E20.2	I_S3L	Geber Stockwerk 3
4	S4L	E20.3	I_S4L	Geber Stockwerk 4
5	S1E	E20.4	I_S1E	Geber Lichtschanke Stockwerk 1 unterbrochen
6	S2E	E20.5	I_S2E	Geber Lichtschanke Stockwerk 2 unterbrochen
7	S3E	E20.6	I_S3E	Geber Lichtschanke Stockwerk 3 unterbrochen
8	S4E	E20.7	I_S4E	Geber Lichtschanke Stockwerk 4 unterbrochen

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
9	S1C	E21.0	I_S1C	Geber Tür Stockwerk 1 geschlossen
10	S2C	E21.1	I_S2C	Geber Tür Stockwerk 2 geschlossen
11	S3C	E21.2	I_S3C	Geber Tür Stockwerk 3 geschlossen
12	S4C	E21.3	I_S4C	Geber Tür Stockwerk 4 geschlossen
13	S1O	E21.4	I_S1O	Geber Tür Stockwerk 1 geöffnet
14	S2O	E21.5	I_S2O	Geber Tür Stockwerk 2 geöffnet
15	S3O	E21.6	I_S3O	Geber Tür Stockwerk 3 geöffnet
16	S4O	E21.7	I_S4O	Geber Tür Stockwerk 4 geöffnet
17	S1U	E22.0	I_S1U	Anforderungstaster Aufwärtsfahrt (Stockwerk 1)
18	S2U	E22.1	I_S2U	Anforderungstaster Aufwärtsfahrt (Stockwerk 2)
19	S2D	E22.2	I_S2D	Anforderungstaster Abwärtsfahrt (Stockwerk 2)
20	S3U	E22.3	I_S3U	Anforderungstaster Aufwärtsfahrt (Stockwerk 3)
21	S3D	E22.4	I_S3D	Anforderungstaster Abwärtsfahrt (Stockwerk 3)
22	S4D	E22.5	I_S4D	Anforderungstaster Abwärtsfahrt (Stockwerk 4)
23	S1	E22.6	I_S1	Taster Fahrziel Stockwerk 1 (Kabine)
24	S2	E22.7	I_S2	Taster Fahrziel Stockwerk 2 (Kabine)
25	S3	E23.0	I_S3	Taster Fahrziel Stockwerk 3 (Kabine)
26	S4	E23.1	I_S4	Taster Fahrziel Stockwerk 4 (Kabine)
27	SS	E23.2	I_SS	Taster Not-Halt (Kabine)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1U	A20.0	O_H1U	Kontrollleuchte Aufwärtsfahrt (1. Stock)
2	H2U	A20.1	O_H2U	Kontrollleuchte Aufwärtsfahrt (2. Stock)
3	H2D	A20.2	O_H2D	Kontrollleuchte Abwärtsfahrt (2. Stock)
4	H3U	A20.3	O_H3U	Kontrollleuchte Aufwärtsfahrt (3. Stock)
5	H3D	A20.4	O_H3D	Kontrollleuchte Abwärtsfahrt (3. Stock)
6	H4D	A20.5	O_H4D	Kontrollleuchte Abwärtsfahrt (4. Stock)
7	M1L	A20.6	O_M1L	Motor Tür Stockwerk 1 schließen
8	M2L	A20.7	O_M2L	Motor Tür Stockwerk 2 schließen
9	M3L	A21.0	O_M3L	Motor Tür Stockwerk 3 schließen
10	M4L	A21.1	O_M4L	Motor Tür Stockwerk 4 schließen
11	M1R	A21.2	O_M1R	Motor Tür Stockwerk 1 öffnen
12	M2R	A21.3	O_M2R	Motor Tür Stockwerk 2 öffnen
13	M3R	A21.4	O_M3R	Motor Tür Stockwerk 3 öffnen
14	M4R	A21.5	O_M4R	Motor Tür Stockwerk 4 öffnen
15	MD	A21.6	O_MD	Motor Fahrstuhl abwärts
16	MU	A21.7	O_MU	Motor Fahrstuhl aufwärts
17	HD	A22.0	O_HD	Kontrollleuchte Abwärtsfahrt (Kabine)
18	HU	A22.1	O_HU	Kontrollleuchte Aufwärtsfahrt (Kabine)
19	H1	A22.2	O_H1	Kontrollleuchte Stockwerk 1 (Kabine)

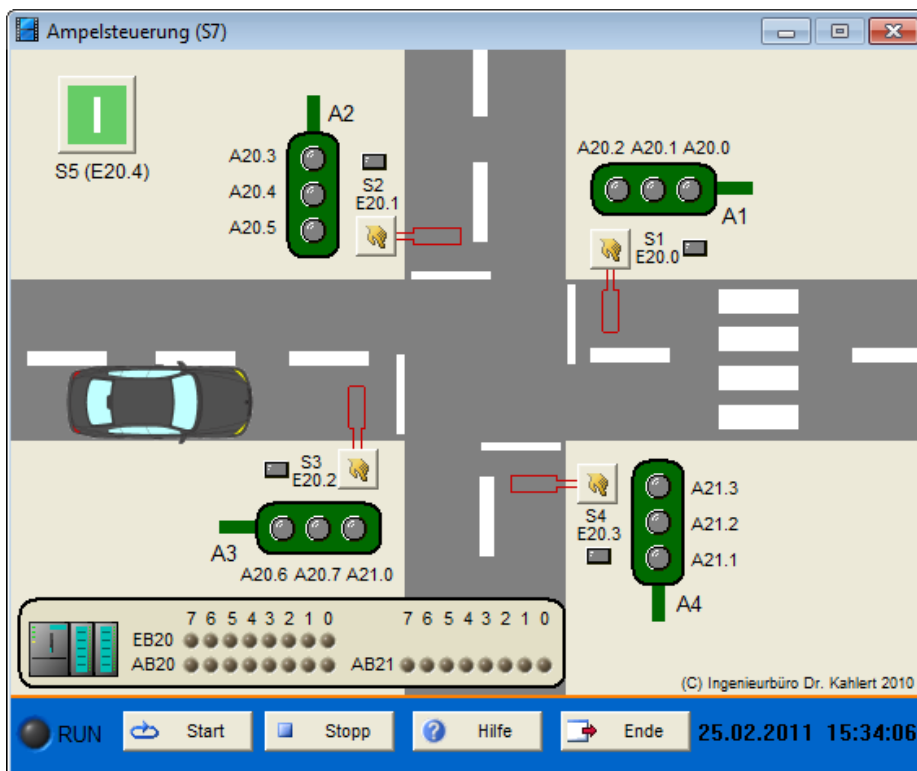
Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
20	H2	A22.3	O_H2	Kontrollleuchte Stockwerk 2 (Kabine)
21	H3	A22.4	O_H3	Kontrollleuchte Stockwerk 3 (Kabine)
22	H4	A22.5	O_H4	Kontrollleuchte Stockwerk 4(Kabine)
23	F	AW24	O_F	Anzeige Stockwerk (Kabine)

Datei: Elevator2\_xyz.bsx

## 2.7.4 Ampelsteuerung

### Funktionsbeschreibung

Das Modell Ampelsteuerung stellt eine Verkehrskreuzung mit vier Ampeln (A1 ... A4) dar, wobei das Fahrzeugaufkommen an jeder Ampel über eine in der Fahrbahn verlegte Induktionsschleife (S1 ... S4) erfasst wird, die jeweils HIGH-Signal liefert, wenn sich ein Fahrzeug oberhalb der Schleife befindet. Dies kann innerhalb der Benutzeroberfläche jeweils durch einen Handschalter simuliert werden. Die Anlage wird durch Schalter S1 in Betrieb genommen.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Induktionsschleife Ampel 1
2	S2	E20.1	I_S2	Induktionsschleife Ampel 2
3	S3	E20.2	I_S3	Induktionsschleife Ampel 3
4	S4	E20.3	I_S4	Induktionsschleife Ampel 4
5	S5	E20.4	I_S5	Ein-/Ausschalter

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	A1gr	A20.0	O_A1gr	Grünlicht Ampel A1
2	A1ge	A20.1	O_A1ge	Gelblicht Ampel A1
3	A1rt	A20.2	O_A1rt	Rotlicht Ampel A1
4	A2gr	A20.3	O_A2gr	Grünlicht Ampel A2
5	A2ge	A20.4	O_A2ge	Gelblicht Ampel A2
6	A2rt	A20.5	O_A2rt	Rotlicht Ampel A2
7	A3gr	A20.6	O_A3gr	Grünlicht Ampel A3
8	A3ge	A20.7	O_A3ge	Gelblicht Ampel A3
9	A3rt	A21.0	O_A3rt	Rotlicht Ampel A3
10	A4gr	A21.1	O_A4gr	Grünlicht Ampel A4
11	A4ge	A21.2	O_A4ge	Gelblicht Ampel A4
12	A4rt	A21.3	O_A4rt	Rotlicht Ampel A4

Datei: Traffic1\_xyz.bsy

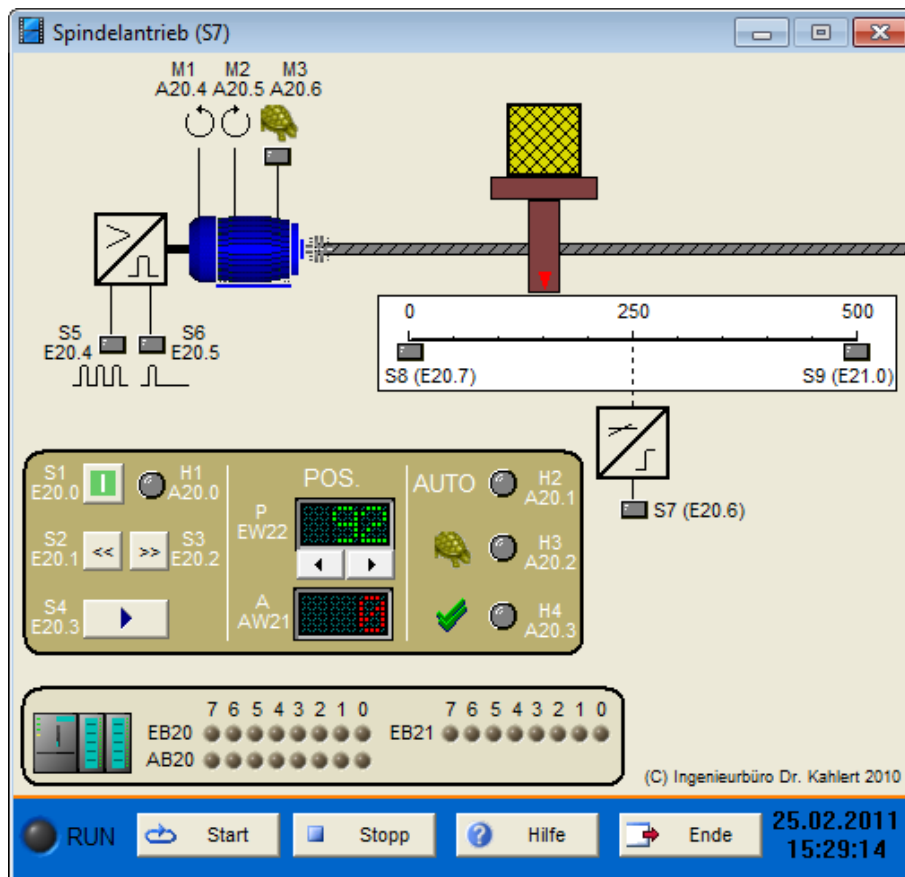
## 2.7.5 Spindelantrieb

### Funktionsbeschreibung

Das Modell *Spindelantrieb* stellt einen motorgetriebenen Positionierantrieb dar, der aus einem auf einer Spindel mit einem Fahrbereich von 500 Längeneinheiten (LE) befindlichen Schlitten besteht. Der Antriebsmotor kann im Linkslauf (M1) oder Rechtslauf (M2) betrieben werden; außerdem kann er über einen Steuereingang (M3) in einen Schleichgang versetzt werden. Die Bewegung des Schlittens wird über einen zweispurigen Winkelschrittgeber erfasst, dessen erste Spur (S5) jeweils einen Zählimpuls/LE liefert, während die zweite Spur (S6) je Umdrehung (10 LE) einen Feinsynchronimpuls liefert. Dieser kann zusammen mit dem Grobsignal S7 eines berührungslosen Markierungsgebers bei 250 LE zur Synchronisation der Positionserfassung herangezogen werden. An den Enden des Fahrbereichs befinden sich zwei Endschalter (S8/S9), die ein Überfahren verhindern.

Nach dem Einschalten der Anlage über den Schalter S1 muss der Schlitten zur Synchronisation zunächst durch Betätigung der Tipptasten S2/S3 einmal am Markengeber S7 vorbeigefahren werden. Nach Überfahren des Markengebers wird auf das Eintreffen des Feinsynchronisierimpulses S6 gewartet und dann der Positionswert von 250 LE in die Anzeige A übernommen. Anschließend befindet sich die Steuerung im Automatikbetrieb. Nunmehr kann über den Einsteller P ein Positionssollwert vorgegeben werden, der dann angefahren wird. Beträgt der Abstand zwischen Soll- und Istposition dabei weniger als 10 LE, wird auf Schleichgang umgeschaltet, um ein Überfahren der Sollposition zu verhindern. Das Erreichen des Sollwertes wird über eine zusätzliche Leuchte (H4) angezeigt.





**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-/Ausschalter
2	S2	E20.1	I_S2	Tippen links
3	S3	E20.2	I_S3	Tippen rechts
4	S4	E20.3	I_S4	Taster Übernahme Sollwert/Start
5	S5	E20.4	I_S5	Geber Zählimpulse
6	S6	E20.5	I_S6	Geber Fein-Synchronisierimpuls
7	S7	E20.6	I_S7	Geber Grob-Synchronisierimpuls
8	S8	E20.7	I_S8	Linker Endschalter Fahrbereich
9	S9	E21.0	I_S9	Rechter Endschalter Fahrbereich
10	P	EW22	I_P	Einsteller Positionssollwert

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	H1	A20.0	O_H1	Ein-/Aus-Kontrollleuchte
2	H2	A20.1	O_H2	Anzeige Automatikbetrieb
3	H3	A20.2	O_H3	Anzeige Schleichgang
4	H4	A20.3	O_H4	Anzeige Sollwert erreicht
5	A	AW22	O_A	Anzeige Positionswert
6	M1	A20.4	O_M1	Motor Linkslauf
7	M2	A20.5	O_M2	Motor Rechtslauf
8	M3	A20.6	O_M3	Motor Schleichgang

Datei: SpindleDrive\_xyz.bsy

Quelle: Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag

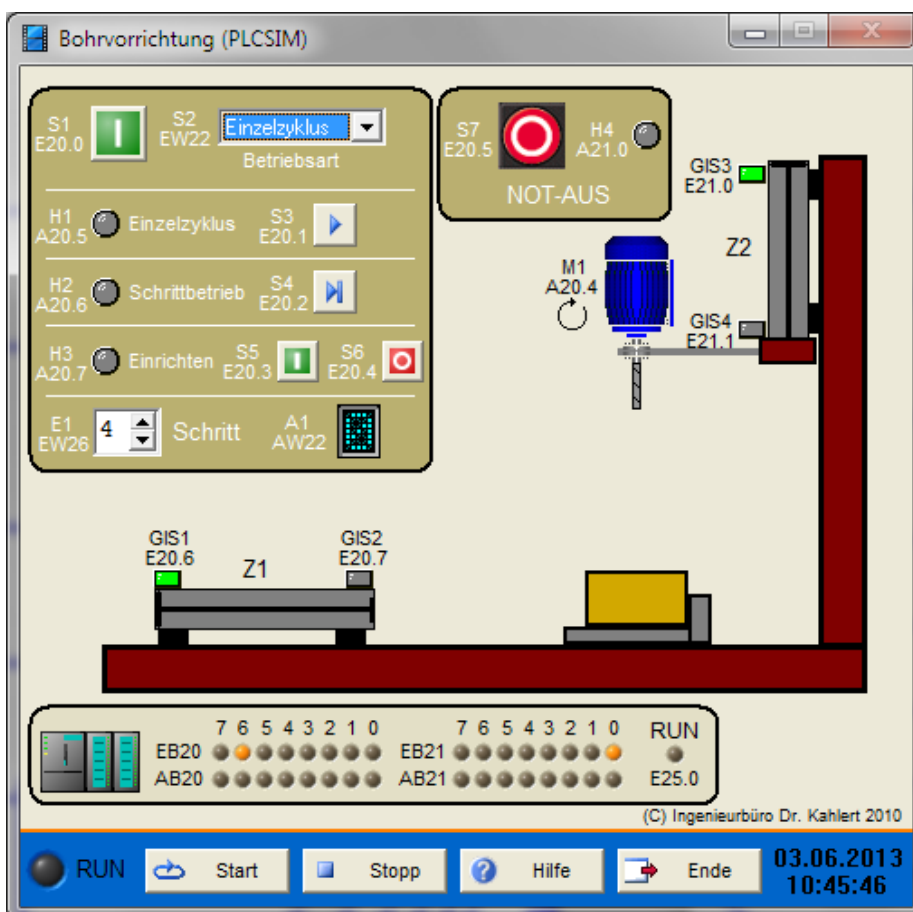
## 2.7.6 Bohrvorrichtung mit mehreren Betriebsarten

### Funktionsbeschreibung

Das Modell *Bohrvorrichtung II* stellt eine komplexere Bohrvorrichtung mit Betriebsartensteuerung dar, die über den Schalter S1 in Betrieb genommen wird. Die Wahl der Betriebsart wird über den Auswahlschalter S2 vorgenommen und über die Anzeigelampen H1, H2 und H3 angezeigt. In der Betriebsart *Einzelzyklus* spannt zunächst Zylinder Z1 das Werkstück ein. Die Endpositionen des Zylinders (voll eingefahren bzw. voll ausgefahren) werden über zwei Endschalter (GIS1 bzw. GIS2) gemeldet. Anschließend wird der Motor M1 der Bohrmaschine eingeschaltet und über den Zylinder Z2 (Endschalter GIS3 und GIS4) die Vorschubbewegung gestartet. Nach Beendigung des Bohrvorgangs wird Zylinder Z2 wieder eingefahren, der Motor ausgeschaltet und das Werkstück durch Einfahren von Zylinder Z1 wieder freigegeben. Der automatische Ablauf darf aus Sicherheitsgründen nur aus der Grundstellung heraus durch Betätigung des Tasters S3 gestartet werden. In der Betriebsart *Schrittbetrieb* muss jeder Schritt explizit durch die Betätigung des Tasters S4 freigegeben werden.

In der Betriebsart *Einrichten* können die einzelnen Schritte über den Einsteller E1 angewählt werden und dann über den Taster S5 ein- bzw. über den Taster S6 ausgeschaltet werden. Die Anzeige des aktuellen Schrittes erfolgt in allen Betriebsarten über die Anzeige A1. Durch Betätigung des Not-Aus-Tasters S7 kann die Anlage jederzeit unverzüglich abgeschaltet werden; eine Betätigung dieses Tasters wird anschließend durch H4 gemeldet.

Hinweis: Im Gegensatz zur Originalbeschreibung des Modells (s. u.) müssen die Zylinder hier *dauerhaft* angesteuert werden, um zu öffnen bzw. zu schließen - ein einzelner Impuls reicht also nicht aus!



## Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-/Ausschalter
2	S2	EW22	I_S2	Betriebsarten-Wahlschalter
3	S3	E20.1	I_S3	Taster Start Einzelzyklus
4	S4	E20.2	I_S4	Taster Start Einzelschritt
5	S5	E20.3	I_S5	Taster Schritt einschalten (Einrichtbetrieb)
6	S6	E20.4	I_S6	Taster Schritt ausschalten (Einrichtbetrieb)
7	S7	E20.5	I_S7	Not-Aus-Taster
8	GIS1	E20.6	I_GIS1	Endschalter Z1 eingefahren
9	GIS2	E20.7	I_GIS2	Endschalter Z1 ausgefahren
10	GIS3	E21.0	I_GIS3	Endschalter Z2 eingefahren
11	GIS4	E21.1	I_GIS4	Endschalter Z2 ausgefahren
12	E1	EW26	I_E1	Schritt-Einsteller

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Z1O	A20.0	O_Z1O	Zylinder Z1 ausfahren
2	Z1C	A20.1	O_Z1C	Zylinder Z1 einfahren
3	Z2O	A20.2	O_Z2O	Zylinder Z2 ausfahren
4	Z2C	A20.3	O_Z2C	Zylinder Z2 einfahren
5	M1	A20.4	O_M1	Motor Bohrmaschine einschalten
6	H1	A20.5	O_H1	Anzeige Betriebsart Einzelzyklus
7	H2	A20.6	O_H2	Anzeige Betriebsart Schrittbetrieb
8	H3	A20.7	O_H3	Anzeige Betriebsart Einrichten
9	H4	A21.0	O_H4	Anzeige Not-Aus-Taster betätigt
10	A1	AW22	O_A1	Anzeige Schritt

**Datei:** DrillingMachine2\_xyz.bsy

**Quelle:** Braun, Werner: Speicherprogrammierbare Steuerungen in der Praxis, Vieweg Verlag

## 2.7.7 Kühlhaus

### Funktionsbeschreibung

Das Modell *Kühlhaus* besteht aus drei Kühlräumen, in denen Lebensmittel gekühlt werden. Kühlraum 1 soll eine mittlere Temperatur von 6 °C aufweisen, Kühlraum 2 9 °C und Kühlraum 3 12 °C. Jeder Kühlraum weist folgende Komponenten auf:

- Drei Temperatursensoren, die sich an verschiedenen Stellen im Kühlraum befinden, sowie eine Balkenanzeige, die den aktuellen Temperaturmittelwert im Kühlraum anzeigt. Die Temperatursensoren liefern jeweils logisches 1-Signal, wenn die Temperatur an diesem Sensor den für den Raum gewünschten Mittelwert überschreitet.
- Ein Kühlaggregat, das über einen Drehstrommotor angetrieben wird. Der Zustand des Motors wird über drei grüne Kontrollleuchten (Netzschütz, Stern- bzw. Dreieckschütz) angezeigt. Der Motor muss im Stern-Dreieck-Anlauf gestartet werden.
- Zwei Taster zum Steuern der Anlage im Handbetrieb (Kühlaggregat ein/aus)

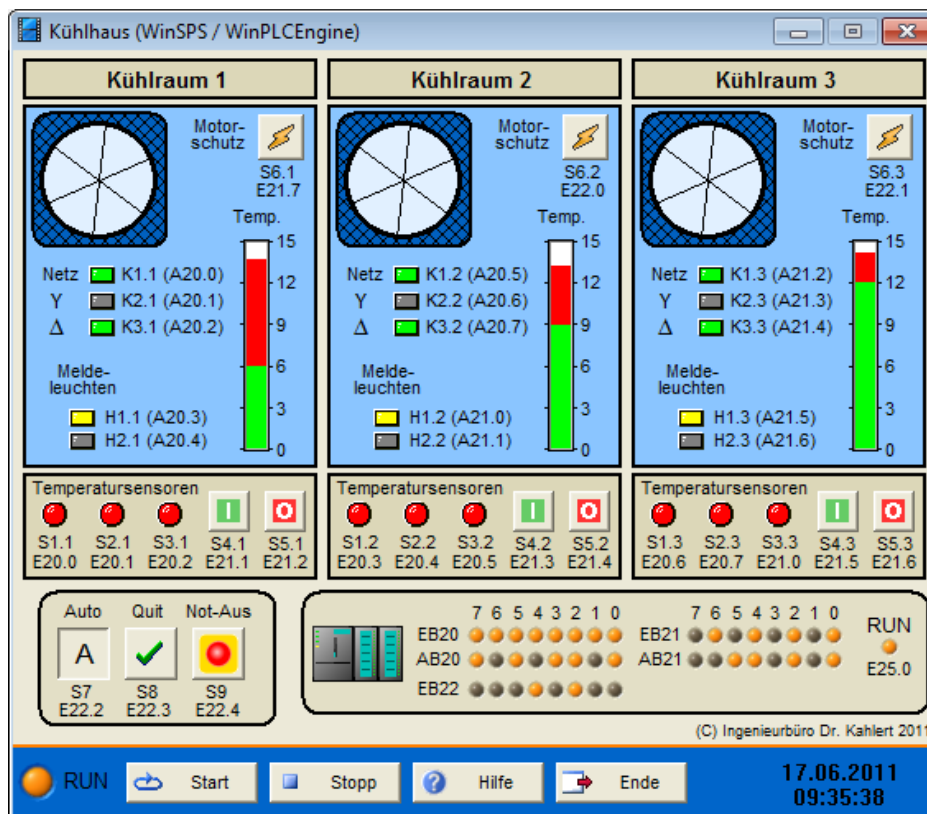
- Zwei Meldeleuchten gelb und grün (s. u.)
- Ein Motorschutzrelais, um den Motor vor Überstrom zu schützen. Das Auslösen des Schutzrelais kann jeweils über den Schalter mit dem Blitzsymbol simuliert werden.

Zur zentralen Steuerung aller drei Kühlräume stehen zudem folgende Komponenten zur Verfügung:

- Ein Umschalter Hand-/Automatikbetrieb (liefert 1 im Automatikbetrieb)
- Ein Not-Aus-Schalter
- Ein Quittierungstaster

Im Automatikbetrieb soll das Kühlaggregat anspringen, sobald mindestens zwei der drei Temperatursensoren eine zu hohe Temperatur melden. Das Aggregat soll dann so lange laufen, bis keiner der Temperatursensoren mehr anspricht. Das Anfahren erfolgt in beiden Betriebsarten im Stern-Dreieck-Anlauf, wobei der Stern-Betrieb 5 s andauern soll. Im Handbetrieb erfolgt das Ein-/ Ausschalten des Aggregats jeweils über den entsprechenden Taster. Die Hand-/Automatikumschaltung erfolgt zentral für alle Räume. Das Anziehen des Sternschützes wird der SPS jeweils über einen zusätzlichen Hilfskontakt (Kontakte K11, K21, K31) gemeldet. Diese Signale können als Freigabesignale für das jeweilige Netzschütz verwendet werden.

Störungen (Ansprechen des Motorschutzrelais) oder das Auslösen des Not-Aus-Schalters müssen über die Quittierungstaste bestätigt werden, bevor die Anlage wieder in Betrieb gehen kann. Die gelbe (obere) Meldeleuchte blinkt mit 1 Hz nach einer Not-Aus-Betätigung oder bei Ausfall eines Motors (Ansprechen des Motorschutzrelais). Sie zeigt Dauerlicht, wenn alle drei Temperatursensoren zu hohe Temperatur anzeigen. Die grüne (untere) Meldeleuchte blinkt mit 1 Hz, wenn im Automatikbetrieb das Kühlaggregat läuft. Sie zeigt Dauerlicht, wenn im Automatikbetrieb das Kühlaggregat aus ist.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1.1	E20.0	I_S11	Temp.-Sensor 1 Kühlraum 1
2	S2.1	E20.1	I_S21	Temp.-Sensor 2 Kühlraum 1
3	S3.1	E20.2	I_S31	Temp.-Sensor 3 Kühlraum 1

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
4	S1.2	E20.3	I_S12	Temp.-Sensor 1 Kühlraum 2
5	S2.2	E20.4	I_S22	Temp.-Sensor 2 Kühlraum 2
6	S3.2	E20.5	I_S32	Temp.-Sensor 3 Kühlraum 2
7	S1.3	E20.6	I_S13	Temp.-Sensor 1 Kühlraum 3
8	S2.3	E20.7	I_S23	Temp.-Sensor 2 Kühlraum 3
9	S3.3	E21.0	I_S33	Temp.-Sensor 3 Kühlraum 3
10	S4.1	E21.1	I_S41	EIN-Taster Kühlraum 1 (Schließer)
11	S5.1	E21.2	I_S51	AUS-Taster Kühlraum 1 (Öffner)
12	S4.2	E21.3	I_S42	EIN-Taster Kühlraum 2 (Schließer)
13	S5.2	E21.4	I_S52	AUS-Taster Kühlraum 2 (Öffner)
14	S4.3	E21.5	I_S43	EIN-Taster Kühlraum 3 (Schließer)
15	S5.3	E21.6	I_S53	AUS-Taster Kühlraum 3 (Öffner)
16	S6.1	E21.7	I_S61	Motorschutzrelais 1 (1 = ausgelöst)
17	S6.2	E22.0	I_S62	Motorschutzrelais 2 (1 = ausgelöst)
18	S6.3	E22.1	I_S63	Motorschutzrelais 3 (1 = ausgelöst)
19	S7	E22.2	I_S7	Umschalter Hand/Auto (1 = Auto)
20	S8	E22.3	I_S8	Quittierungstaster (Schließer)
21	S9	E22.4	I_S9	Not-Aus-Schalter (Öffner)
22	K11	E22.5	I_K11	Hilfskontakt Sternschütz 1 (1 = angezogen)
23	K21	E22.6	I_K21	Hilfskontakt Sternschütz 2 (1 = angezogen)
24	K31	E22.7	I_K31	Hilfskontakt Sternschütz 3 (1 = angezogen)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1.1	A20.0	O_K11	Netzschütz Kühlraum 1
2	K2.1	A20.1	O_K21	Sternschütz Kühlraum 1
3	K3.1	A20.2	O_K31	Dreieckschütz Kühlraum 1
4	H1.1	A20.3	O_H11	Meldeleuchte gelb Kühlraum 1
5	H2.1	A20.4	O_H21	Meldeleuchte grün Kühlraum 1
6	K1.2	A20.5	O_K12	Netzschütz Kühlraum 2
7	K2.2	A20.6	O_K22	Sternschütz Kühlraum 2
8	K3.2	A20.7	O_K32	Dreieckschütz Kühlraum 2
9	H1.2	A21.0	O_H12	Meldeleuchte gelb Kühlraum 2
10	H2.2	A21.1	O_H22	Meldeleuchte grün Kühlraum 2
11	K1.3	A21.2	O_K13	Netzschütz Kühlraum 3
12	K2.3	A21.3	O_K23	Sternschütz Kühlraum 3
13	K3.3	A21.4	O_K33	Dreieckschütz Kühlraum 3
14	H1.3	A21.5	O_H13	Meldeleuchte gelb Kühlraum 3
15	H2.3	A21.6	O_H23	Meldeleuchte grün Kühlraum 3

**Datei:** ColdStoreControl\_xyz.bsy

**Quelle:** Grohmann, Papendieck, Westphal-Nagel: Automatisierungstechnik mit Simatic S7, EPV Verlag 2009

## 2.7.8 PIN-Eingabe

### Funktionsbeschreibung

Das Modell *PIN-Eingabe* besitzt ein Eingabefeld mit den Zifferntasten 0 ... 9 sowie eine Taste zum Bestätigen (S10) bzw. Löschen (S11) der eingegebenen vierstelligen PIN. Bei korrekter Eingabe der PIN soll der Zugang (z. B. eine Eingangstür) für 30 Sekunden freigegeben werden ( $K1 = 1$ ), danach bzw. bei Eingabe einer falschen PIN wird er gesperrt ( $K1 = 0$ ). Wurde die PIN dreimal hintereinander falsch eingegeben, wird die Eingabe für eine Minute gesperrt, d. h. Taste S10 wird ignoriert. Der Sperrmodus wird über LED K2 angezeigt.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Zifferntaste 1 (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Zifferntaste 2 (Schließer)
3	S3	E20.2	I_S3	Zifferntaste 3 (Schließer)
4	S4	E20.3	I_S4	Zifferntaste 4 (Schließer)
5	S5	E20.4	I_S5	Zifferntaste 5 (Schließer)
6	S6	E20.5	I_S6	Zifferntaste 6 (Schließer)
7	S7	E20.6	I_S7	Zifferntaste 7 (Schließer)
8	S8	E20.7	I_S8	Zifferntaste 8 (Schließer)
9	S9	E21.0	I_S9	Zifferntaste 9 (Schließer)
10	S0	E21.1	I_S0	Zifferntaste 0 (Schließer)
11	S10	E21.2	I_S10	Bestätigen-Taste (Schließer)
12	S11	E21.3	I_S11	Löschen-Taste (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	K1	A20.0	O_K1	Zugang ( $K1 = 0$ : gesperrt)
2	K2	A20.1	O_K2	Sperrung Eingabe ( $K2 = 1$ : gesperrt)

Datei: PINControl\_xyz.bsy

## 2.7.9 Höhenmessung

### Funktionsbeschreibung

In einem modularen Produktionssystem soll die Höhe von Werkstücken mit dem Wegsensor B3 ermittelt werden, der ein analoges Spannungssignal von 0 bis 10 V Gleichspannung zur Verfügung stellt. Werkstücke, die höher als 27 mm oder niedriger als 23 mm sind, sollen ausgesondert werden. Zur Messung wird das Werkstück auf einen Hebewinkel gelegt (erfolgt im Modell automatisch) und dann der Messvorgang über den Taster S1 gestartet. Der elektropneumatisch betätigte Zylinder fährt das Werkstück nun nach oben gegen den in Messposition befindlichen Wegstaster und nach einer Wartezeit von 1 s wird der vom Sensor gelieferte Wert übernommen. Anschließend bewegt sich der Hebewinkel mit dem Werkstück wieder in seine Ausgangsposition zurück. Die grüne Anzeige P1 leuchtet, wenn die Werkstückhöhe im zulässigen Bereich liegt, andernfalls leuchtet die rote Anzeige P2. Ein LC-Display 0 ... 20 mA (P3) zeigt den ermittelten Messwert zudem in 1/10-Millimetern an.

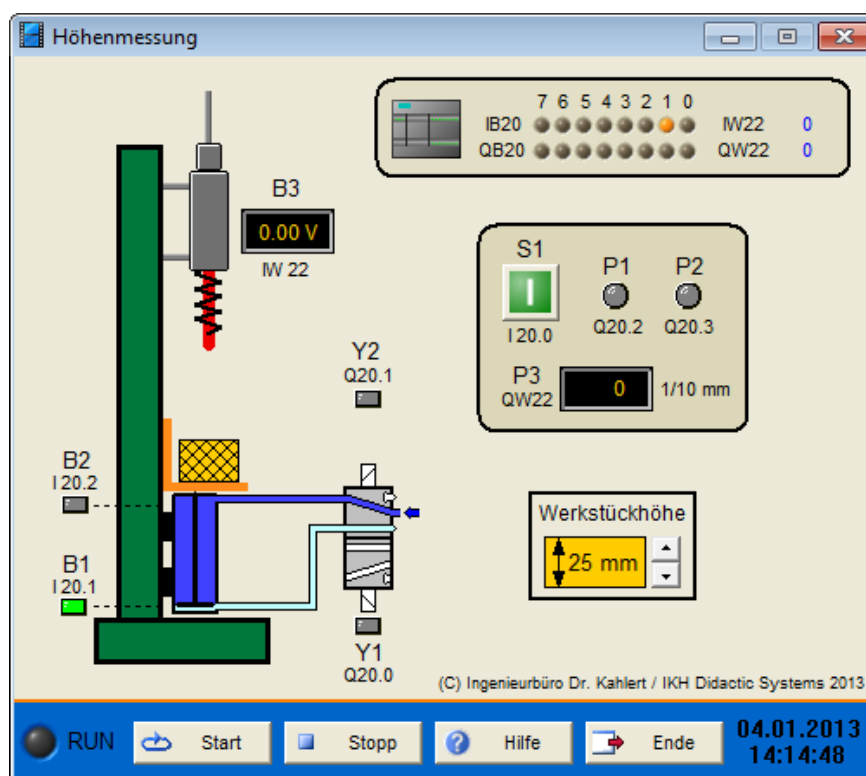
Der Wegsensor weist eine lineare Kennlinie auf. Er liefert bei einer Werkstückhöhe von 23 mm einen Spannungswert von 2,82 V, der vom analogen Eingangsmodule der SPS in einen Digitalwert von 7808 umgesetzt wird. Bei einer Werkstückhöhe von 27 mm liefert er einen Spannungswert von 6,34 V, der einem Digitalwert von 17536 entspricht.

Das analoge Ausgangsmodule liefert bei einem Digitalwert von 0 einen Strom von 0 mA, der auf dem LC-Display als Wert 0 dargestellt wird. Bei einem Digitalwert von 27648 liefert das Ausgangsmodule einen Strom von 20 mA, der auf dem Display als Wert 2000 dargestellt wird. Dies bedeutet, dass z. B. für die Anzeige des Wertes 250 (entsprechend 25 mm Werkstückhöhe) ein Digitalwert von

$$250 / 2000 * 27648 = 3456$$

auf den Analogausgang geschaltet werden muss.

Die Werkstückhöhe kann im Modell über einen Wippreger in 1 mm-Schritten zwischen 20 und 30 mm vorgegeben werden.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Start-Taster Messvorgang (Schließer)
2	B1	E20.1	I_B1	Endschalter Zylinder eingefahren (Schließer)
3	B2	E20.2	I_B2	Endschalter Zylinder ausgefahren (Schließer)
4	B3	EW22	I_B3	Wegsensor 0 ... 10 VDC

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y1	A20.0	O_Y1	Zylinder ausfahren
2	Y2	A20.1	O_Y2	Zylinder einfahren
3	P1	A20.2	O_P1	Anzeige grün
4	P2	A20.3	O_P2	Anzeige rot
5	P3	AW22	O_P3	LC-Display 0 ... 20 mA

**Datei:** HeightDetermination\_xyz.bsy

**Quelle:** Braun, Werner: Speicherprogrammierbare Steuerungen in der Praxis, Vieweg Verlag

**2.7.10 Komplexe Sortieranlage****Funktionsbeschreibung**

Eine Sortieranlage soll Fertigungsteile nach Größe und Werkstoffart sortieren. Die Anlage besteht aus einer schrägen Rollenbahn mit zwei Schiebern (Zylinder A und B) zur Vereinzelung der Teile, einer Bandförderung für den Transport der Fertigungsteile und zwei Ausstoßvorrichtungen (Pusher, Zylinder C und D). Die pneumatischen Zylinder werden über beidseitig elektromagnetisch betätigte 5/2-Wegeventile angesteuert.

Die Freigabe des Ablaufs erfolgt über den Schlüsselschalter S1. Befinden sich Teile auf der Rollenbahn (Lichtschranke B9 liefert 1-Signal), wird ein Fertigungsteil durch die beiden Schieber vereinzelnd und rutscht auf das Förderband. Ist Schieber B wieder in der vorderen Endlage, läuft der Bandmotor Q1 an. Bei einem metallischen Werkstück (gelb schraffiert) liefert Sensor B10 logisches 1-Signal. Diese Werkstücke sollen durch Pusher C in Magazin 1 befördert werden. Dazu hält das Band 5 Sekunden nach Ansprechen von B10 an und der Pusher befördert es ins Magazin. Befindet sich der Pusher wieder in der hinteren Endlage, kann das nächste Fertigungsteil auf der Rollenbahn vereinzelnd werden.

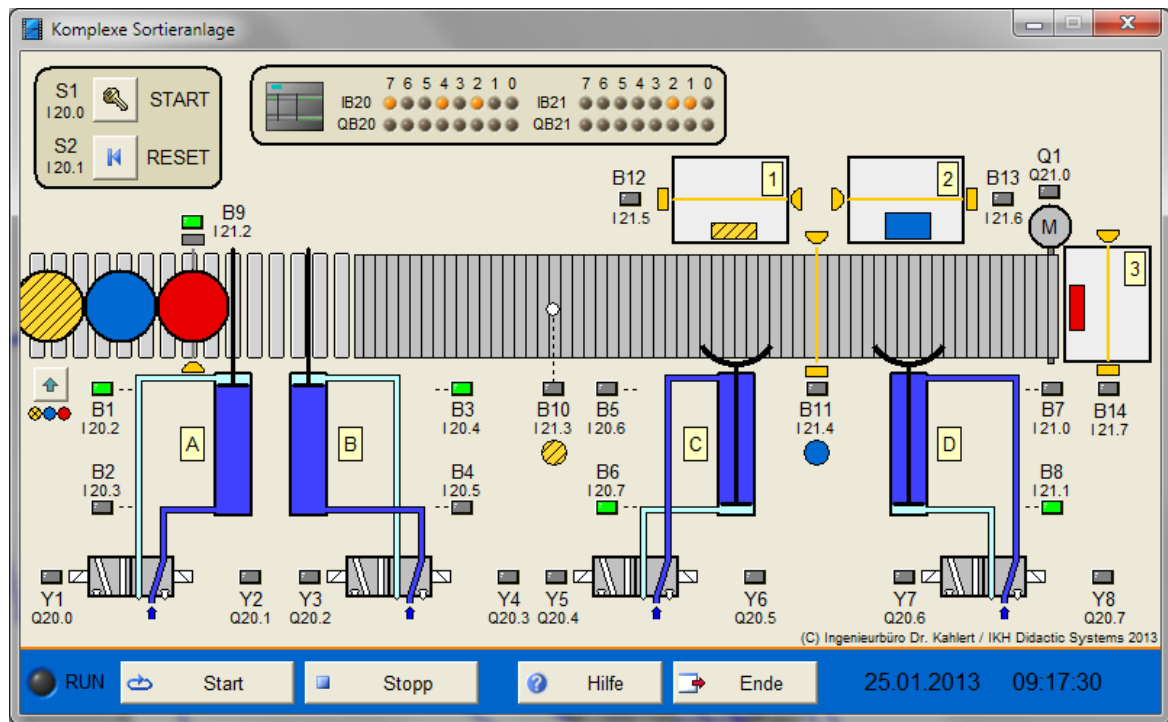
Lichtschranke B11 meldet, wenn ein Fertigungsteil eine bestimmte Höhe überschreitet (blaue Teile). Diese Teile werden durch Pusher D in Magazin 2 befördert. Dazu ist das Band 3,5 Sekunden nach Ansprechen der Lichtschranke anzuhaltend. Befindet sich Pusher D wieder in der hinteren Endlage, kann das nächste Fertigungsteil auf der Rollenbahn vereinzelnd werden.

Ist ein Fertigungsteil weder metallisch noch überschreitet es eine bestimmte Höhe, so wird es vom Band in Magazin 3 befördert. Lichtschranke B14 spricht an, sobald das Teil in das Magazin gefallen ist (B14 = 1). Das Band hält nun an und das nächste Fertigungsteil kann vereinzelnd werden.

Über den Reset-Taster S2 kann die Ablaufkette jederzeit in die Grundstellung versetzt werden. Über den Taster links unterhalb der Rollenbahn können die Fertigungsteile wieder in ihre Ausgangsposition versetzt werden.

Hinweis: Die Lichtschranken B12 und B13 werden nach obiger Funktionsbeschreibung nicht benötigt, können aber z. B. für abgewandelte Aufgabenstellungen verwendet werden.





**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Ein-/Ausschalter (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Reset-Taster (Schließer)
3	B1	E20.2	I_B1	Endschalter Zyl. A vorne (Schließer)
4	B2	E20.3	I_B2	Endschalter Zyl. A hinten (Schließer)
5	B3	E20.4	I_B3	Endschalter Zyl. B vorne (Schließer)
6	B4	E20.5	I_B4	Endschalter Zyl. B hinten (Schließer)
7	B5	E20.6	I_B5	Endschalter Zyl. C vorne (Schließer)
8	B6	E20.7	I_B6	Endschalter Zyl. C hinten (Schließer)
9	B7	E21.0	I_B7	Endschalter Zyl. D vorne (Schließer)
10	B8	E21.1	I_B8	Endschalter Zyl. D hinten (Schließer)
11	B9	E21.2	I_B9	Lichtschranke Rollenbahn (unterbrochen: B9 = 1)
12	B10	E21.3	I_B10	Metallsensor
13	B11	E21.4	I_B11	Lichtschranke Förderband (unterbrochen: B11 = 1)
14	B12	E21.5	I_B12	Lichtschranke Magazin 1 (unterbrochen: B12 = 1)
15	B13	E21.6	I_B13	Lichtschranke Magazin 2 (unterbrochen: B13 = 1)
16	B14	E21.7	I_B14	Lichtschranke Magazin 3 (unterbrochen: B14 = 1)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y1	A20.0	O_Y1	Zylinder A ausfahren
2	Y2	A20.1	O_Y2	Zylinder A einfahren

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
3	Y3	A20.2	O_Y3	Zylinder B ausfahren
4	Y4	A20.3	O_Y4	Zylinder B einfahren
5	Y5	A20.4	O_Y5	Zylinder C einfahren
6	Y6	A20.5	O_Y6	Zylinder C ausfahren
7	Y7	A20.6	O_Y7	Zylinder D einfahren
8	Y8	A20.7	O_Y8	Zylinder D ausfahren
9	Q1	A21.0	O_Q1	Motor Förderband

**Datei:** SorterDevice\_xyz.bsy

**Quelle:** Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS (Übersichten und Übungsaufgaben), Vieweg Verlag

## 2.7.11 Autowaschanlage

### Funktionsbeschreibung

Anzeige P1 ("Einfahren") zeigt die Betriebsbereitschaft der Anlage an. Der Wagen muss nun bis zu der durch Lichtschranke B6 gegebenen Position einfahren (Bedienung im Modell über Schieberegler), anschließend leuchtet P2 ("Stopp"). Fährt der Wagen zu weit in die Anlage (Lichtschranke B5 spricht an), so leuchtet P3 ("Zurück") auf. Über den Start-Taster S1 wird nun das Waschprogramm gestartet, wobei über Schalter S2 zuvor eine zusätzliche Vorwäsche aktiviert werden kann. Nach Beendigung der Autowäsche leuchtet P4 ("Ausfahren"). Die Autowäsche besteht je nach Stellung von S2 aus einer optionalen Vorwäsche mit Aktivschaum und einer Hauptwäsche mit parallel ablaufender Unterbodenwäsche. Abgeschlossen wird sie durch einen Klarspül- und einen Trocknengang.

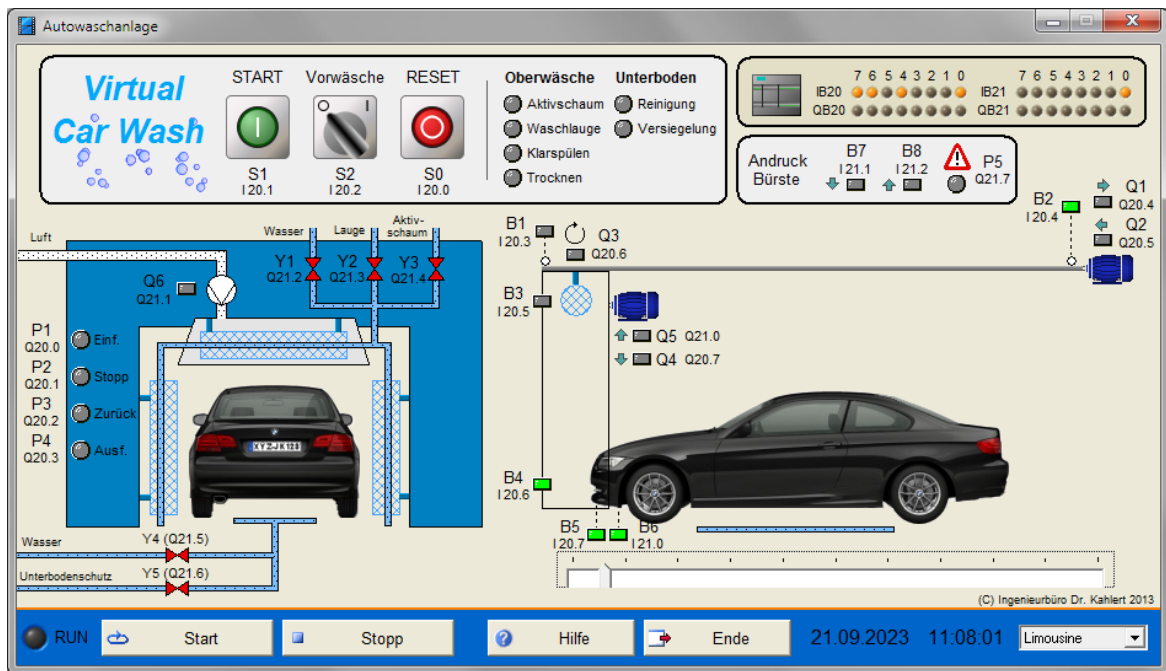
Die Vorwäsche besteht zunächst aus einer Vorwärtsfahrt des Waschportals (d. h. in der Seitenansicht von links nach rechts), während der der Wagen mit Aktivschaum eingesprüht wird. Auf der anschließenden Rückwärtsfahrt erfolgt ein Klarspülen mit reinem Wasser. Die Bürsten sind während der Vorwäsche nicht in Betrieb.

Die Hauptwäsche beginnt mit einer Vor- und Rückwärtsfahrt, während der Waschlauge zugeführt wird. Während der Vorwärtsfahrt wird parallel dazu für 15 Sekunden der Unterboden mit Wasser gereinigt, während der Rückwärtsfahrt wird stattdessen 15 Sekunden Unterbodenschutz (Versiegelung) zugeführt. Bei der Hauptwäsche mit Waschlauge werden die Waschbürsten entlang der Fahrzeugkontur geführt. Im Modell wird dabei nur die Dachbürste betrachtet. Das Heranfahren der Dachbürste an das Fahrzeug erfolgt über die Auswertung der Wirkleistungsaufnahme des Bürstenmotors für die Rotation der Bürste. Diese erhöht sich mit zunehmendem Andruck. Ist der Andruck zu hoch, spricht Sensor B8 an; die Bürste muss in diesem Fall nach oben verfahren werden. Bei zu niedrigem Andruck spricht B7 an und die Bürste ist nach unten zu verfahren. Liegt der Andruck länger als drei Sekunden oberhalb des zulässigen Bereichs, leuchtet zusätzlich eine rote Warnlampe (Warndreieck-Symbol).

Eine weitere Vorwärtsfahrt wird zum Klarspülen und die anschließende Rückwärtsfahrt zum Trocknen benutzt. Die Bürsten sind in beiden Fällen nicht in Betrieb.

Durch Betätigung des Reset-Tasters S0 kann die Ablaufkette jederzeit in die Grundstellung versetzt werden.

Das Fahrzeug kann im Modell über den Schieberegler unterhalb der Seitenansicht bewegt werden. Über das Auswahlfeld in der rechten unteren Ecke kann zudem zwischen unterschiedlichen Fahrzeugtypen gewählt werden.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0	E20.0	I_S0	Reset-Taster (Öffner)
2	S1	E20.1	I_S1	Start-Taster (Schließer)
3	S2	E20.2	I_S2	Wahlschalter Vorwäsche
4	B1	E20.3	I_B1	Endschalter Portal hinten (Öffner)
5	B2	E20.4	I_B2	Endschalter Portal vorne (Öffner)
6	B3	E20.5	I_B3	Endschalter Dachbürste oben (Öffner)
7	B4	E20.6	I_B4	Endschalter Dachbürste unten (Öffner)
8	B5	E20.7	I_B5	Lichtschranke 1 (B5 = 1 wenn unterbrochen)
9	B6	E21.0	I_B6	Lichtschranke 2 (B6 = 1 wenn unterbrochen)
10	B7	E21.1	I_B7	Andruck Dachbürste zu gering (Schließer)
11	B8	E21.2	I_B8	Andruck Dachbürste zu hoch (Schließer)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Anzeige "Einfahren"
2	P2	A20.1	O_P2	Anzeige "Stopp"
3	P3	A20.2	O_P3	Anzeige "Zurück"
4	P4	A20.3	O_P4	Anzeige "Ausfahren"
5	Q1	A20.4	O_Q1	Portalmotor vorwärts
6	Q2	A20.5	O_Q2	Portalmotor rückwärts
7	Q3	A20.6	O_Q3	Dachbürste rotieren
8	Q4	A20.7	O_Q4	Dachbürste abwärts
9	Q5	A21.0	O_Q5	Dachbürste aufwärts
10	Q6	A21.1	O_Q6	Gebbläsemotor
11	Y1	A21.2	O_Y1	Klarwasserventil oben
12	Y2	A21.3	O_Y2	Waschlaugenventil

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
13	Y3	A21.4	O_Y3	Aktivschaumventil
14	Y4	A21.5	O_Y4	Klarwasserventil unten
15	Y5	A21.6	O_Y5	Unterbodenschutzventil
16	P5	A21.7	Q_P5	Warnleuchte Andruck zu hoch

Datei: CarWash\_xyz.bsy

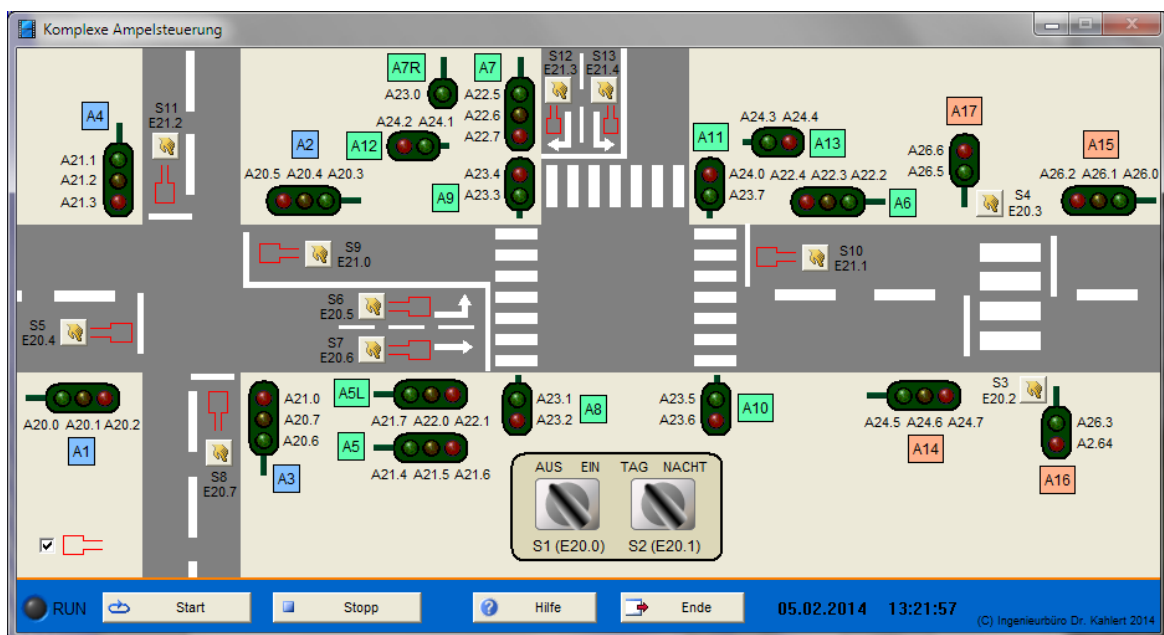
Quelle: Wellenreuther, Günter und Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS (Übersichten und Übungsaufgaben), Vieweg Verlag

## 2.7.12 Komplexe Ampelsteuerung

### Funktionsbeschreibung

Dieses Anlagenmodell besteht aus zwei Kreuzungen, von denen eine als T-Kreuzung mit separaten Fußgängerüberwegen ausgeführt ist, sowie einer zusätzlichen Fußgängerampel mit Anforderungstastern. Die Linksabbiegerspur von der Hauptstraße in die Einmündung der T-Kreuzung besitzt eine eigene Ampel (A5L), die Rechtsabbiegerspur der Einmündung ein eigenes Grünlicht (A7R). Die Anlage kann über einen EIN/AUS-Schalter (S1) ein- und ausgeschaltet sowie über einen weiteren Schalter (S2) in einen Nachtbetrieb versetzt werden. Bei Bedarf sind dem Modell eine Reihe von Anforderungskontakten (Induktionsschleifen) zuschaltbar, die per Hand bedienbar sind, um wartende Fahrzeuge zu simulieren (Checkbox in der linken unteren Fensterecke).

Das Anlagenmodell eignet sich für eine Vielzahl unterschiedlicher Aufgabenstellungen. Bei Bedarf können selbstverständlich auch nur einzelne Komponenten des Modells betrachtet werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	Bedeutung
1	S1	E20.0	EIN/AUS-Schalter
2	S2	E20.1	Schalter Nachtbetrieb
3	S3	E20.2	Anforderungstaster 1 Fußgängerampel
4	S4	E20.3	Anforderungstaster 2 Fußgängerampel

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	Bedeutung
5	S5	E20.4	Anforderungskontakt (Induktionsschleife)
6	S6	E20.5	Anforderungskontakt (Induktionsschleife)
7	S7	E20.6	Anforderungskontakt (Induktionsschleife)
8	S8	E20.7	Anforderungskontakt (Induktionsschleife)
9	S9	E21.0	Anforderungskontakt (Induktionsschleife)
10	S10	E21.1	Anforderungskontakt (Induktionsschleife)
11	S11	E21.2	Anforderungskontakt (Induktionsschleife)
12	S12	E21.3	Anforderungskontakt (Induktionsschleife)
13	S13	E21.4	Anforderungskontakt (Induktionsschleife)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	Bedeutung
1	A1gr	A20.0	Grünlicht Ampel A1
2	A1ge	A20.1	Gelblicht Ampel A1
3	A1rt	A20.2	Rotlicht Ampel A1
4	A2gr	A20.3	Grünlicht Ampel A2
5	A2ge	A20.4	Gelblicht Ampel A2
6	A2rt	A20.5	Rotlicht Ampel A2
7	A3gr	A20.6	Grünlicht Ampel A3
8	A3ge	A20.7	Gelblicht Ampel A3
9	A3rt	A21.0	Rotlicht Ampel A3
10	A4gr	A21.1	Grünlicht Ampel A4
11	A4ge	A21.2	Gelblicht Ampel A4
12	A4rt	A21.3	Rotlicht Ampel A4
13	A5gr	A21.4	Grünlicht Ampel A5
14	A5ge	A21.5	Gelblicht Ampel A5
15	A5rt	A21.6	Rotlicht Ampel A5
16	A5Lgr	A21.7	Grünlicht Ampel A5L
17	A5Lge	A22.0	Gelblicht Ampel A5L
18	A5Lrt	A22.1	Rotlicht Ampel A5L
19	A6gr	A22.2	Grünlicht Ampel A6
20	A6ge	A22.3	Gelblicht Ampel A6
21	A6rt	A22.4	Rotlicht Ampel A6
22	A7gr	A22.5	Grünlicht Ampel A7
23	A7ge	A22.6	Gelblicht Ampel A7
24	A7rt	A22.7	Rotlicht Ampel A7
25	A7Rgr	A23.0	Grünlicht Ampel A7R
26	A8gr	A23.1	Grünlicht Ampel A8
27	A8rt	A23.2	Rotlicht Ampel A8
28	A9gr	A23.3	Grünlicht Ampel A9
29	A9rt	A23.4	Rotlicht Ampel A9
30	A10gr	A23.5	Grünlicht Ampel A10
31	A10rt	A23.6	Rotlicht Ampel A10
32	A11gr	A23.7	Grünlicht Ampel A11

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	Bedeutung
33	A11rt	A24.0	Rotlicht Ampel A11
34	A12gr	A24.1	Grünlicht Ampel A12
35	A12rt	A24.2	Rotlicht Ampel A12
36	A13gr	A24.3	Grünlicht Ampel A13
37	A13rt	A24.4	Rotlicht Ampel A13
38	A14gr	A24.5	Grünlicht Ampel A14
39	A14ge	A24.6	Gelblicht Ampel A14
40	A14rt	A24.7	Rotlicht Ampel A14
41	A15gr	A26.0	Grünlicht Ampel A15
42	A15ge	A26.1	Gelblicht Ampel A15
43	A15rt	A26.2	Rotlicht Ampel A15
44	A16gr	A26.3	Grünlicht Ampel A16
45	A16rt	A26.4	Rotlicht Ampel A16
46	A17gr	A26.5	Grünlicht Ampel A17
47	A17rt	A26.6	Rotlicht Ampel A17

Datei: Traffic3\_xyz.bsy

## 2.7.13 Abfüllanlage II

### Funktionsbeschreibung

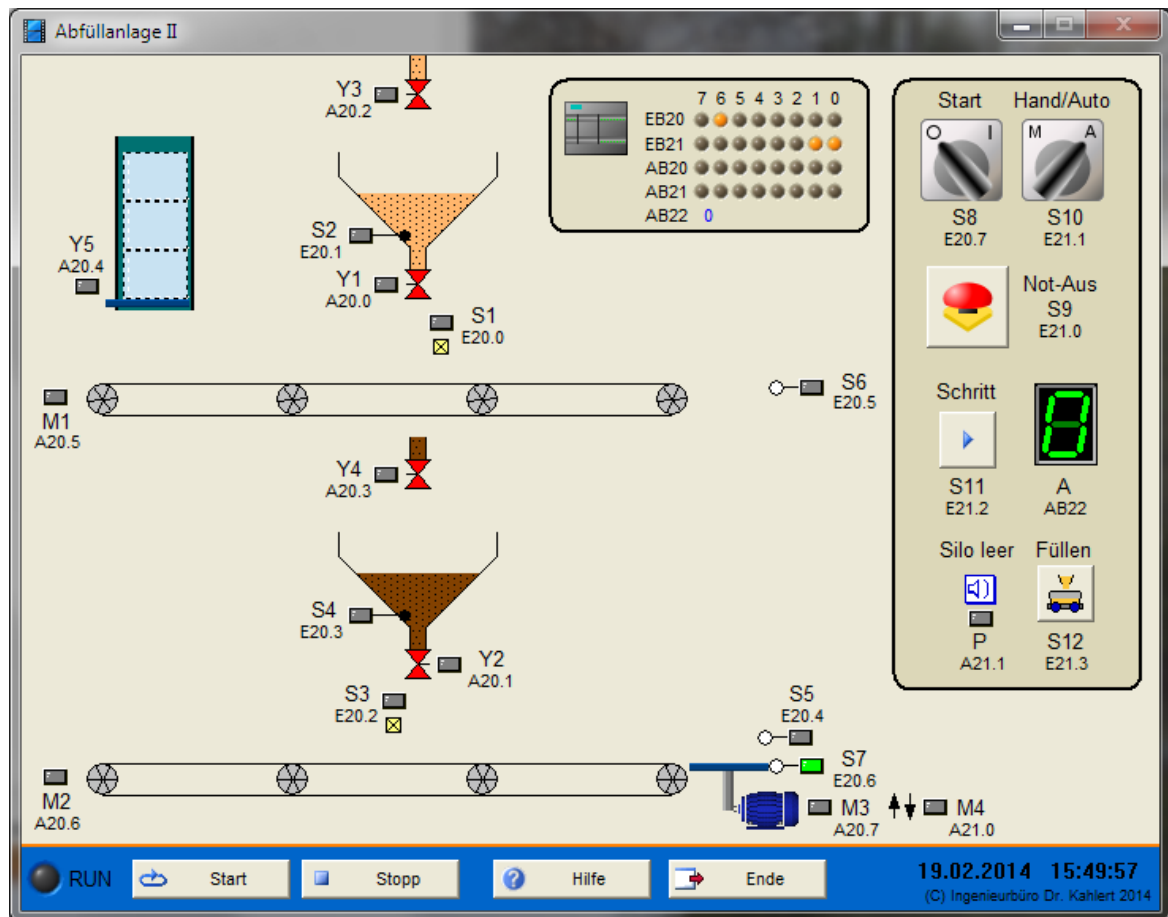
Die Anlage kann wahlweise im Automatik- oder Handbetrieb gefahren werden. Die Umschaltung erfolgt über Schalter S10.

Im Automatikbetrieb wird nach Einschalten der Anlage über S8 der automatische Abfüllbetrieb gestartet. Dazu wird zunächst über einen Impuls an Y5 ein leerer Behälter aus dem Magazin auf das obere, rechtslaufende Band befördert und das Band anschließend gestartet (Motor M1). Befindet sich der Behälter unter dem oberen Silo, meldet Lichtschranke S1 HIGH-Pegel und das Band stoppt. Ventil Y1 öffnet nun für die Dauer von 0.9 s, um den Behälter mit der ersten Teilmenge zu füllen. Danach befördert das Band den Behälter bis zum oben bereitstehenden Aufzug. Dieser senkt den Behälter auf das Niveau des unteren, linkslaufenden Bandes ab, startet das Band und befördert den Behälter unter den unteren Silo (Lichtschranke S3). Ventil Y2 öffnet ebenfalls für 0.9 s. Abschließend wird das untere Band für 10 s in Betrieb gesetzt, um den Behälter abzutransportieren. Anschließend beginnt ein neuer Abfüllzyklus mit der Freigabe eines Behälters über Y5.

Meldet einer der Sensoren S2 bzw. S4 einen leeren Silo, ertönt Hupe P. Über Schalter S12 können die Silos wieder aufgefüllt werden.

Im Handbetrieb (Einzelschrittbetrieb) erfolgt die schrittweise Weiterschaltung durch Betätigen von Taster S11, sofern die jeweilige Weiterschaltbedingung erfüllt ist. Ein Übergang zum Automatikbetrieb ist jederzeit möglich. Der aktuelle Schritt wird in beiden Betriebsarten über Anzeige A angezeigt (Bits A22.0 ... A22.3).

Bei Betätigung des Not-Aus-Tasters S9 (Öffner) wird die Anlage unverzüglich gestoppt. Die Anlage kann erst wieder in Betrieb genommen werden, wenn Schalter S8 erneut eingeschaltet wurde.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Lichtschranke oberes Band
2	S2	E20.1	I_S2	Oberer Silo leer
3	S3	E20.2	I_S3	Lichtschranke unteres Band
4	S4	E20.3	I_S4	Unterer Silo leer
5	S5	E20.4	I_S5	Aufzug belegt
6	S6	E20.5	I_S6	Endschalter Aufzug oben (Schließer)
7	S7	E20.6	I_S7	Endschalter Aufzug unten (Schließer)
8	S8	E20.7	I_S8	EIN-/AUS-Schalter
9	S9	E21.0	I_S9	Not-Aus-Taster (Öffner)
10	S10	E21.1	I_S10	Betriebsarten-Schalter
11	S11	E21.2	I_S11	Einzelanschritt-Taster
12	S12	E21.3	I_S12	Schalter Silos füllen

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y1	A20.0	O_Y1	Auslassventil oberer Silo
2	Y2	A20.1	O_Y2	Auslassventil unterer Silo
3	Y3	A20.2	O_Y3	Zulaufventil oberer Silo
4	Y4	A20.3	O_Y4	Zulaufventil unterer Silo
5	Y5	A20.4	O_Y5	Freigabe Behälter

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
6	M1	A20.5	O_M1	Motor oberes Band
7	M2	A20.6	O_M2	Motor unteres Band
8	M3	A20.7	O_M3	Motor Aufzug
9	M4	A21.0	O_M4	Richtung Aufzug (0 = ab, 1 = auf)
10	P	A21.1	O_P	Hupe
11	A	A22.0 ... A22.3	O_A	Anzeige aktiver Schritt

Datei: FillingLine2\_xyz.bsy

Quelle: Prozesssimulation PROSIM95 Programmbeispiele

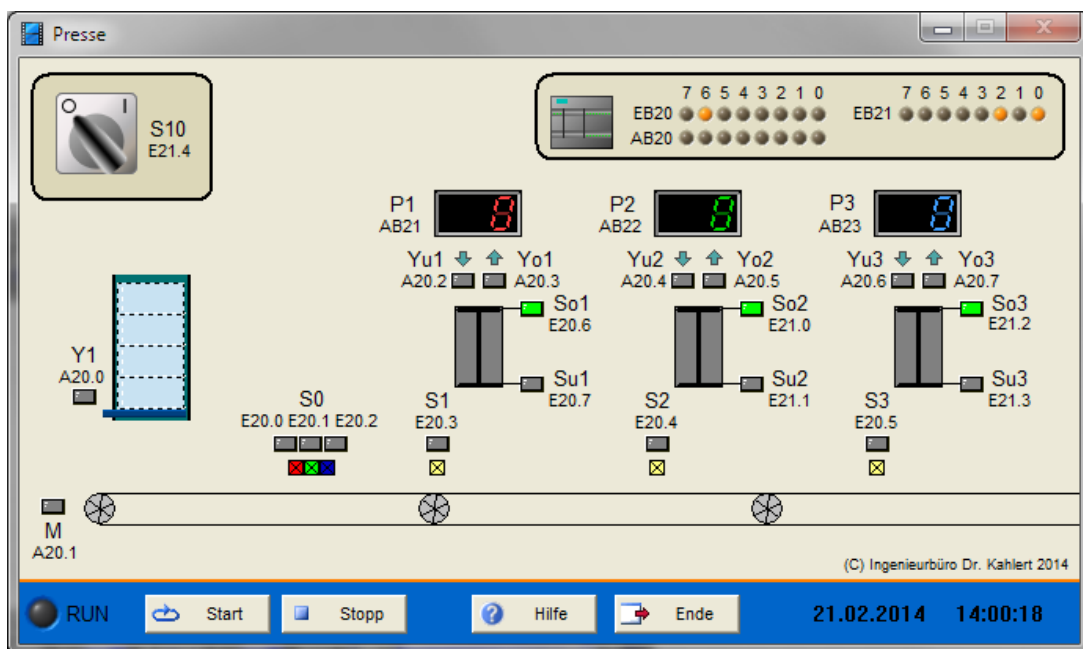
## 2.7.14 Presse

### Funktionsbeschreibung

Über einen HIGH-Impuls am Freigabe-Ausgang Y1 werden aus einem Magazin farbige Klötze mit einer zufallsverteilten Farbenfolge auf das darunter befindliche Förderband gegeben. Der erste Klotz wird mit Einschalten der Anlage über S10 freigesetzt, alle weiteren bei Betätigen bzw. Verlassen des Sensors S3 durch den jeweils vorherigen Klotz.

Die Klötze passieren den Farbsensor S0, der die aktuelle Farbe in einem dreistelligen Bitcode verschlüsselt. Je nach Farbe ist jeweils eines der drei Bits gesetzt (rot: E20.0, grün: E20.1, blau: E20.2). Jeder Farbe ist ein eigenes Presswerk (Zylinder) zugeordnet. Erreicht ein Klotz den Grenzaster der ihm zugeordneten Presse (S1, S2 oder S3), so stoppt das Band nach einer Nachlaufzeit von 750 ms; diese ist erforderlich, um den Klotz exakt unter der Presse zu positionieren. Der Zylinder fährt vollständig aus und nach einer Pressdauer von 3 s wieder vollständig ein. Der Bandantrieb wird anschließend für den Weitertransport wieder eingeschaltet.

Die Zahl der bearbeiteten Klötze wird für jedes Presswerk getrennt gezählt und über eine entsprechende Anzeige (P1, P2 bzw. P3) ausgegeben. Nach Ausschalten der Anlage über S10 soll das Band noch 20 s ohne Halt unter einer Presse weiterlaufen, um restliche Klötze von der Fördereinrichtung zu entfernen. Gleichzeitig werden auch die drei Zähler zurückgesetzt.





## Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S0_0	E20.0	I_S0_0	Farbsensor Bit 0 (rot)
2	S0_1	E20.1	I_S0_1	Farbsensor Bit 1 (grün)
3	S0_2	E20.2	I_S0_2	Farbsensor Bit 2 (blau)
4	S1	E20.3	I_S1	Klotz unter Zylinder 1
5	S2	E20.4	I_S2	Klotz unter Zylinder 2
6	S3	E20.5	I_S3	Klotz unter Zylinder 3
7	So1	E20.6	I_So1	Endschalter Zylinder 1 eingefahren (Schließer)
8	Su1	E20.7	I_Su1	Endschalter Zylinder 1 ausgefahren (Schließer)
9	So2	E21.0	I_So2	Endschalter Zylinder 2 eingefahren (Schließer)
10	Su2	E21.1	I_Su2	Endschalter Zylinder 2 ausgefahren (Schließer)
11	So3	E21.2	I_So3	Endschalter Zylinder 3 eingefahren (Schließer)
12	Su3	E21.3	I_Su3	Endschalter Zylinder 3 ausgefahren (Schließer)
13	S10	E21.4	I_S10	EIN-/AUS-Schalter

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Y1	A20.0	O_Y1	Freigabe Klotz
2	M	A20.1	O_M	Bandantrieb
3	Yu1	A20.2	O_Yu1	Ventil Zylinder 1 ausfahren
4	Yo1	A20.3	O_Yo1	Ventil Zylinder 1 einfahren
5	Yu2	A20.4	O_Yu2	Ventil Zylinder 2 ausfahren
6	Yo2	A20.5	O_Yo2	Ventil Zylinder 2 einfahren
7	Yu3	A20.6	O_Yu3	Ventil Zylinder 3 ausfahren
8	Yo3	A20.7	O_Yo3	Ventil Zylinder 3 einfahren
9	P1	AB21	O_P1	Zähler Presswerk 1
10	P2	AB22	O_P2	Zähler Presswerk 2
11	P3	AB23	O_P3	Zähler Presswerk 3

Datei: Press\_xyz.bsy

Quelle: Prozesssimulation PROSIM95 Programmbeispiele

## 2.7.15 Fabrikanlage

### Funktionsbeschreibung

#### Allgemeine Funktionsbeschreibung

Mit einem Impuls am Ausgang des Magazins "Kisten" (Y1) oder "Blöcke" (Y2) wird ein leerer Behälter bzw. ein Block auf das Förderband 1 gegeben und der Antrieb des rechtslaufenden Bandes (M1) gestartet. Der Behälter wird nach rechts bis zur Waage unter dem Silo transportiert und hält dort. Ventil Y3 wird nun solange geöffnet, bis der Behälter zu 50 % gefüllt ist (S23 = 50). Wurde ein Block ausgelagert, wird dieser Schritt übergangen. Anschließend transportiert Förderband 2 die Kiste bis zur Lichtschranke S6 bzw. den Block bis zur Lichtschranke S7. Ist das Silo leer (S4 = 1), so leuchtet Warnlampe P und es kann keine Kiste mehr ausgelagert werden.

Wurde eine Kiste ausgelagert, wird diese nun vom Kran aufgenommen und auf Band 3 abgesetzt. Danach startet Band 3 für eine Dauer von 10 s. Der Kran fährt anschließend an seine Ausgangsposition zurück.

Wurde ein Block ausgelagert, wird bei Erreichen der Lichtschranke S7 Band 4 solange in Betrieb genommen, bis sich der Block in der CNC-Maschine befindet ( $S21 = 1$ ), und anschließend die Bearbeitung gestartet ( $Y5 = 1$ ). Nach Ablauf der Bearbeitung ( $S22 = 0$ ) fährt der Aufzug zur Aufnahmeposition (Oberkante Band 5) und nimmt den Block auf. Farbsensor S8 liefert ein 4-Bit-Farbmuster und legt damit die Zielposition für den Aufzug fest. Nach Erreichen der Zielposition werden die Bänder 5 bis 9 für 15 s eingeschaltet. Anschließend erfolgt ein Neustart des Zyklus.

#### **Betriebsartenteil**

Der Betriebsartenteil ermöglicht den Betrieb der Anlage wahlweise im Automatik- oder manuellen Betrieb (Einzelschrittbetrieb). Das Umschalten zwischen den Betriebsarten erfolgt über Schalter S13, über Schalter S11 lässt sich die Anlage starten. Der Automatikbetrieb wird beendet, sobald S13 in die Position "Hand" geschaltet wird. Der jeweils aktuelle Schritt wird über Anzeige A angezeigt.

Im Einzelschrittbetrieb erfolgt die schrittweise Weiterschaltung über Taster S16, sofern die jeweilige Weiterschaltbedingung erfüllt ist. Ein Wechsel in den Automatikbetrieb ist jederzeit möglich.

#### **Objektauswahl**

Die Objektauswahl erfolgt über die Schalter S14 und S15. Steht S14 auf "Kiste" und S15 ist ausgeschaltet, so wird bei einem nicht leeren Silo im ersten Schritt eine Kiste ausgelagert. Befindet sich S14 in der Position "Block" oder ist der Silo leer, wird ein Block ausgelagert. Ist S15 eingeschaltet, wird bei jedem Zyklus zwischen Kiste und Block gewechselt, bis entweder S15 zurückgesetzt wird oder der Silo leer ist.

Die Farbe eines ausgelagerten Blocks kann über das Listenfeld oberhalb des Blockmagazins ausgewählt werden.

#### **Silo füllen**

Solange Schalter S17 betätigt ist, soll das Silo über Ventil Y4 gefüllt werden.

#### **NOT-AUS**

Wird der NOT-AUS-Taster S12 betätigt, so wird die komplette Anlage gestoppt. Sie kann erst wieder in Betrieb genommen werden, wenn das Anlagenmodell neu gestartet und Schalter S11 erneut eingeschaltet wird.

#### **Zähler**

Als Ergänzung zum Originalmodell (s. u.) besitzt das Anlagenmodell an den Sammelboxen zusätzliche Lichtschranken (S30 ... S35), die z. B. zum Zählen benutzt werden können. Die Zählerstände können dann auf den entsprechenden Anzeigen (A1 ... A6) ausgegeben werden.

#### **Codierung der Kranposition**

Die vom Kran anzufahrende Position (Sollposition) wird in den beiden Bytes Q2 (vertikal) und Q3 (horizontal) angegeben. Ein Wert von  $Q2 = 0$  fährt den Kran an den oberen Anschlag, ein Wert von  $Q2 = 100$  an den unteren. Ein Wert von  $Q3 = 0$  bewegt den Kran ganz nach links, ein Wert von  $Q3 = 100$  ganz nach rechts. Der Kran meldet über Sensor S20, dass er die Sollposition erreicht hat.

Zur Aufnahme der Kiste an der Lichtschranke S6 muss der Kran die Position  $Q3 = 26$ ,  $Q2 = 100$  anfahren, zum Ablegen der Kiste auf Band 3 die Position  $Q3 = 80$ ,  $Q2 = 100$ .

#### **Codierung der Blockfarbe**

Farbsensor S8 liefert für die Blockfarbe ein 4-Bit-Signal, das wie folgt codiert ist:

Farbe	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
weiß	0	0	0	1
grau	0	0	1	0
schwarz	0	0	1	1
braun	0	1	0	0
blau	0	1	0	1
hellblau	0	1	1	0

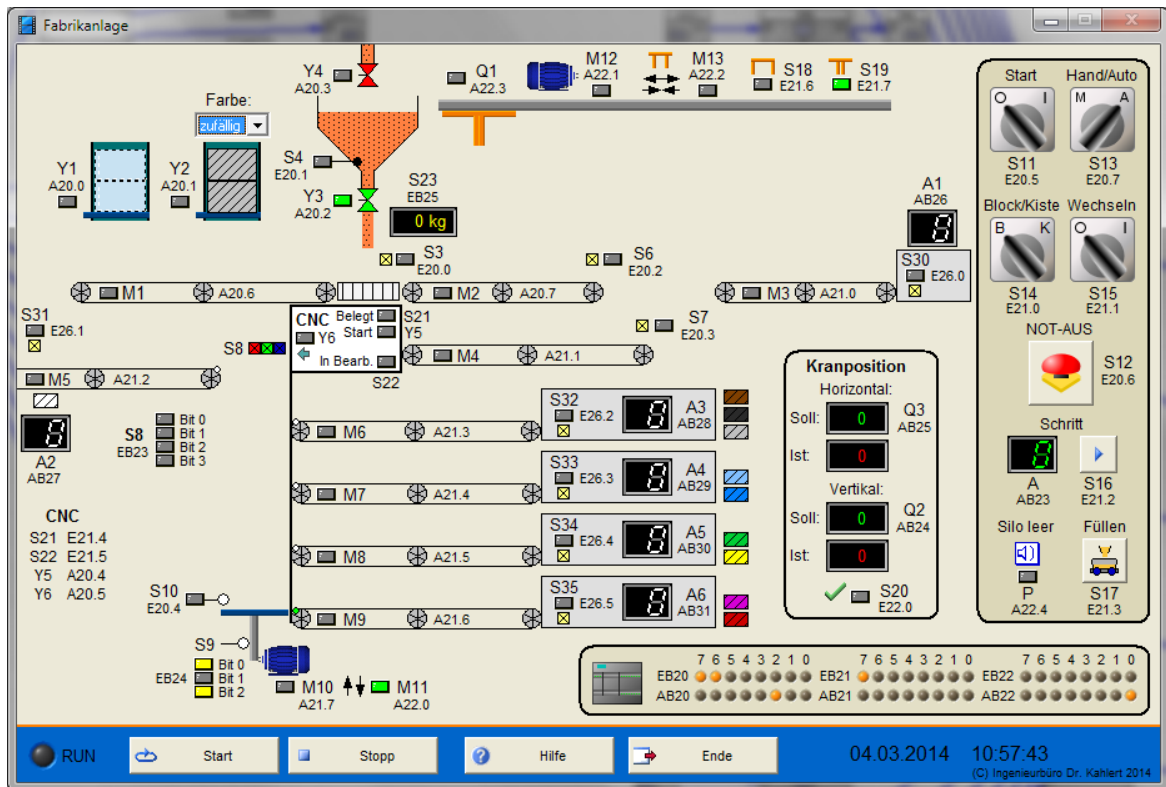
gelb	0	1	1	1
grün	1	0	0	0
rot	1	0	0	1
magenta	1	0	1	0

**Codierung der Aufzugposition**

Der Positionssensor S9 liefert ein 3-Bit-Signal, das wie folgt codiert ist:

Position	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Band 5	0	0	1
Band 6	0	1	0
Band 7	0	1	1
Band 8	1	0	0
Band 9	1	0	1

An allen anderen Positionen sind jeweils alle drei Bits 0.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	Bedeutung
1	S3	E20.0	Waage belegt / Behälter unter Silo
2	S4	E20.1	Silo leer
3	S6	E20.2	Behälter an Kranposition
4	S7	E20.3	Behälter auf Band 4
5	S10	E20.4	Aufzug belegt
6	S11	E20.5	START-Schalter

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	Bedeutung
7	S12	E20.6	NOT-AUS-Taster (Öffner)
8	S13	E20.7	Hand-/Auto-Umschalter (1 = Auto)
9	S14	E21.0	Block-/Kiste-Umschalter (1 = Kiste)
10	S15	E21.1	Wechseln-Schalter
11	S16	E21.2	Einzelanschritt-Taster
12	S17	E21.3	Schalter Silo füllen
13	S18	E21.6	Greifer vollständig geöffnet
14	S19	E21.7	Greifer soweit wie möglich geschlossen
15	S20	E22.0	Kran hat Sollposition erreicht
16	S21	E21.4	CNC-Maschine belegt
17	S22	E21.5	Block in Bearbeitung
18	S8	EB23	Farbsensor (s. o.)
19	S9	EB24	Positionssensor Aufzug (s. o.)
20	S23	EB25	Gewicht Waage in kg (100 kg = 100 %)
21	S30	E26.0	Lichtschanke Ende Band 3 (1 wenn unterbrochen)
22	S31	E26.1	Lichtschanke Ende Band 5 (1 wenn unterbrochen)
23	S32	E26.2	Lichtschanke Ende Band 6 (1 wenn unterbrochen)
24	S33	E26.3	Lichtschanke Ende Band 7 (1 wenn unterbrochen)
25	S34	E26.4	Lichtschanke Ende Band 8 (1 wenn unterbrochen)
26	S35	E26.5	Lichtschanke Ende Band 9 (1 wenn unterbrochen)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	Bedeutung
1	Y1	A20.0	Kiste ausgeben
2	Y2	A20.1	Block ausgeben
3	Y3	A20.2	Ablaufventil Silo
4	Y4	A20.3	Zulaufventil Silo
5	Y5	A20.4	CNC-Bearbeitung starten
6	Y6	A20.5	Block aus CNC-Maschine auslagern
7	M1	A20.6	Motor Band 1
8	M2	A20.7	Motor Band 2
9	M3	A21.0	Motor Band 3
10	M4	A21.1	Motor Band 4
11	M5	A21.2	Motor Band 5
12	M6	A21.3	Motor Band 6
13	M7	A21.4	Motor Band 7
14	M8	A21.5	Motor Band 8
15	M9	A21.6	Motor Band 9
16	M10	A21.7	Antrieb Aufzug
17	M11	A22.0	Richtung Aufzug (0: aufwärts, 1: abwärts)
18	M12	A22.1	Greifermotor
19	M13	A22.2	Richtung Greifer (0: schließen, 1: öffnen)
20	P	A22.4	Warnlampe Silo leer
21	Q1	A22.3	Krananlage ein/aus

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	Bedeutung
22	Q2	AB24	Senkrechte Sollposition Kran (s. o.)
23	Q3	AB25	Waagrechte Sollposition Kran (s. o.)
24	A	AB23	Schrittanzeige
25	A1	AB26	Anzeige Zählerstand Band 3
26	A2	AB27	Anzeige Zählerstand Band 5
27	A3	AB28	Anzeige Zählerstand Band 6
28	A4	AB29	Anzeige Zählerstand Band 7
29	A5	AB30	Anzeige Zählerstand Band 8
30	A6	AB31	Anzeige Zählerstand Band 9

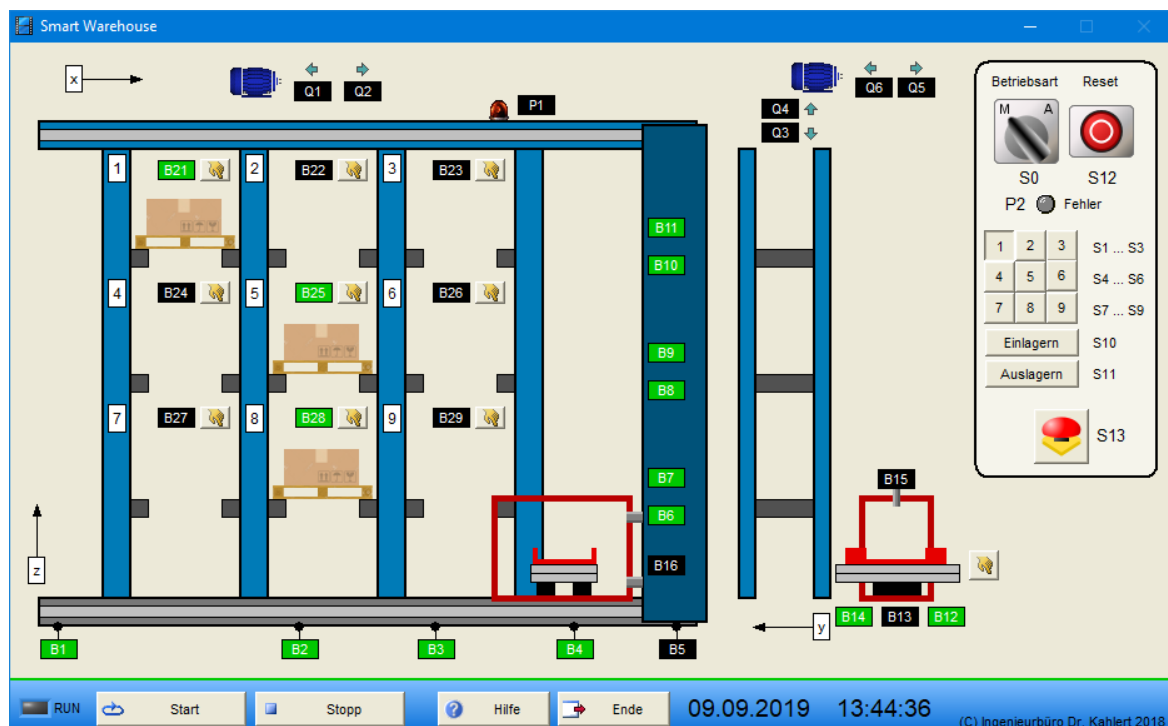
Datei: FactoryControl\_xyz.bsy

Quelle: Prozesssimulation PROSIM95 Programmbeispiele

### 2.7.16 Smart Warehouse

#### Funktionsbeschreibung

Dieses Modell stellt ein Warenlager mit insgesamt neun Ablagefächern und einem Bedienpanel dar und kann sowohl im Hand- als auch im Automatikbetrieb betrieben werden. Durch die Vielzahl von Sensoren und Aktoren sind die unterschiedlichsten Funktionen programmierbar, beispielsweise aus dem Bereich der Lagerhaltung. Das Lager wird parallel in zwei Ansichten (Front- und Seitenansicht) dargestellt. Das Bestücken des Transportkorbs mit einem Paket erfolgt jeweils durch den Anwender über den Taster mit dem Handsymbol. Über die Handsymbol-Taster in den einzelnen Ablagefächern können diese auch manuell bestückt bzw. entleert werden. Der Einsatz des Modells wird im entsprechenden [Youtube-Video](#) beispielhaft demonstriert.



## Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	B1	E20.0	I_B1	Endschalter x-Position links (Öffner)
2	B2	E20.1	I_B2	x-Position in linker Ablagespalte (Öffner)
3	B3	E20.2	I_B3	x-Position in mittlerer Ablagespalte (Öffner)
4	B4	E20.3	I_B4	x-Position in rechter Ablagespalte (Öffner)
5	B5	E20.4	I_B5	Endschalter x-Position rechts (Öffner)
6	B6	E20.5	I_B6	Transportkorb unmittelbar unter unterer Ablagereihe (Öffner)
7	B7	E20.6	I_B7	Transportkorb unmittelbar über unterer Ablagereihe (Öffner)
8	B8	E20.7	I_B8	Transportkorb unmittelbar unter mittlerer Ablagereihe (Öffner)
9	B9	E21.0	I_B9	Transportkorb unmittelbar über mittlerer Ablagereihe (Öffner)
10	B10	E21.1	I_B10	Transportkorb unmittelbar unter oberer Ablagereihe (Öffner)
11	B11	E21.2	I_B11	Transportkorb unmittelbar über oberer Ablagereihe (Öffner)
12	B12	E21.3	I_B12	Transportkorb maximal eingefahren (Öffner)
13	B13	E21.4	I_B13	Transportkorb in Mittelposition (Öffner)
14	B14	E21.5	I_B14	Transportkorb maximal ausgefahren (Öffner)
15	B15	E21.6	I_B15	Transportkorb bestückt (Schließer)
16	B16	E21.7	I_B16	Transportkorb in unterer Endposition (Öffner)
17	B21	E23.0	I_B21	Ablagefach 1 belegt (Schließer)
18	B22	E23.1	I_B22	Ablagefach 2 belegt (Schließer)
19	B23	E23.2	I_B23	Ablagefach 3 belegt (Schließer)
20	B24	E23.3	I_B24	Ablagefach 4 belegt (Schließer)
21	B25	E23.4	I_B25	Ablagefach 5 belegt (Schließer)
22	B26	E23.5	I_B26	Ablagefach 6 belegt (Schließer)
23	B27	E23.6	I_B27	Ablagefach 7 belegt (Schließer)
24	B28	E23.7	I_B28	Ablagefach 8 belegt (Schließer)
25	B29	E24.0	I_B29	Ablagefach 9 belegt (Schließer)
26	S1	E25.0	I_S1	Ziffernblock Taste 1 (Schließer)
27	S2	E25.1	I_S2	Ziffernblock Taste 2 (Schließer)
28	S3	E25.2	I_S3	Ziffernblock Taste 3 (Schließer)
29	S4	E25.3	I_S4	Ziffernblock Taste 4 (Schließer)
30	S5	E25.4	I_S5	Ziffernblock Taste 5 (Schließer)
31	S6	E25.5	I_S6	Ziffernblock Taste 6 (Schließer)
32	S7	E25.6	I_S7	Ziffernblock Taste 7 (Schließer)
33	S8	E25.7	I_S8	Ziffernblock Taste 8 (Schließer)
34	S9	E26.0	I_S9	Ziffernblock Taste 9 (Schließer)
35	S10	E26.1	I_S10	Taster Einlagern (Schließer)
36	S11	E26.2	I_S11	Taster Auslagern (Schließer)
37	S0	E26.3	I_S0	Wahlschalter Betriebsart (Manu = 0, Auto = 1)

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
38	S12	E26.4	I_S12	Reset-Taster (Öffner)
39	S13	E26.5	I_S13	Notaus-Taster (Öffner)

Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	Q1	A20.0	O_Q1	Schütz Linksfahrt
2	Q2	A20.1	O_Q2	Schütz Rechtsfahrt
3	Q3	A20.2	O_Q3	Schütz Abwärtsfahrt
4	Q4	A20.3	O_Q4	Schütz Aufwärtsfahrt
5	Q5	A20.4	O_Q5	Schütz Transportkorb aus Regal herausfahren
6	Q6	A20.5	O_Q6	Schütz Transportkorb in Regal hereinfahren
7	P1	A20.6	O_P1	Warnlampe
8	P2	A20.7	O_P2	Fehleranzeige

**Datei:** SmartWarehouse\_xyz.bsy

**Quelle:** Fischertechnik-Modell

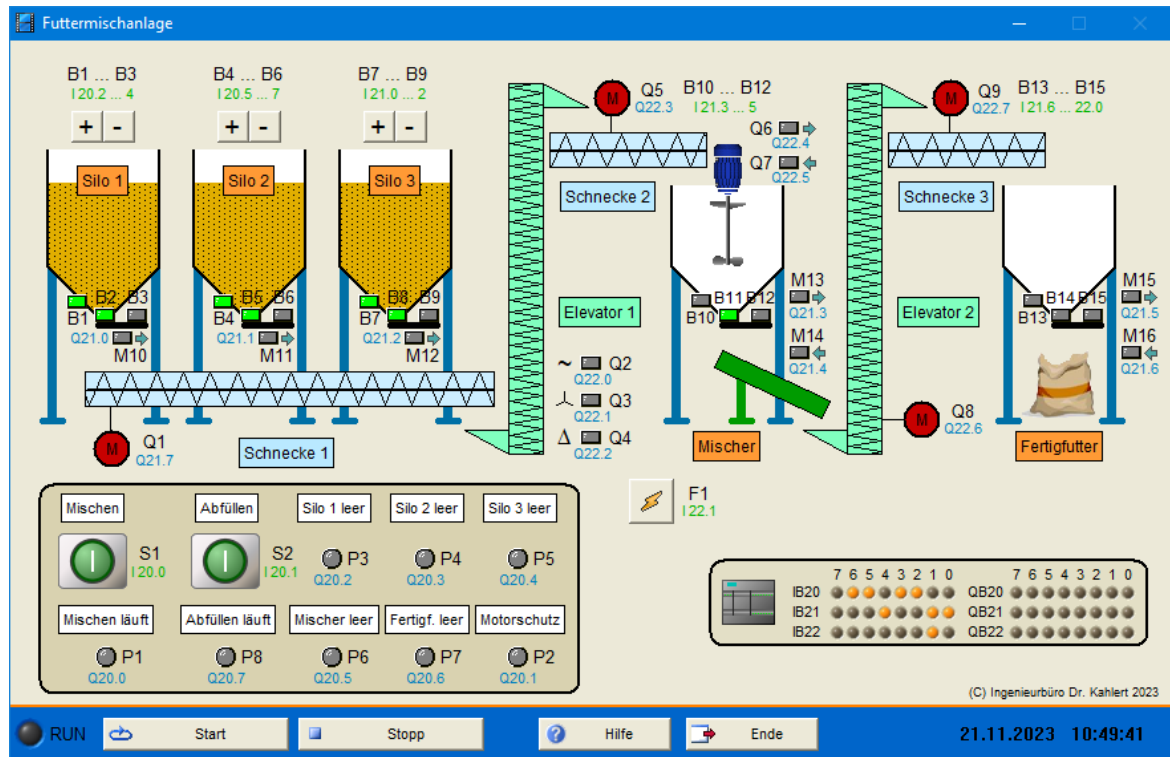
## 2.7.17 Futtermischanlage

### Funktionsbeschreibung

Über Taster S1 wird zunächst der *Mischvorgang* gestartet, sofern die drei Silos nicht leer sind, der Mischer und der Fertigfuttersilo leer sind und die Motorschutzkette F1 nicht ausgelöst ist. Elevator 1 wird im Sternbetrieb gestartet, ebenso Schnecke 2. Nach 4 Sekunden wird der Elevator in Dreieckbetrieb umgeschaltet und Schnecke 1 eingeschaltet. Nach weiteren 2 Sekunden wird Silo 3 für 30 Sekunden geöffnet, nachdem dieser wieder vollständig geschlossen ist, Silo 2 für 25 Sekunden und abschließend Silo 1 für 15 Sekunden (alle Schieber schließen nach Wegfall des Aktivierungssignals (M10, M11 bzw. M12) automatisch wieder durch Federkraft). Nach Ablauf von einer Minute werden Schnecke 1 und Elevator 1 abgeschaltet. Der Mischer wird nun für 30 Sekunden in den Rechtslauf und anschließend für die gleiche Dauer in den Linkslauf geschaltet. Dann wird der Mischer geöffnet, zeitgleich werden Elevator 2 und Schnecke 3 eingeschaltet. Ist der Mischer vollständig geleert, wird er geschlossen; Elevator 2 und Schnecke 3 werden nach einer Nachlaufzeit von 30 Sekunden abgeschaltet. Der Mischvorgang ist damit abgeschlossen.

Zum *Abfüllen* des Futters wird Abfülltaster S2 betätigt. Der Fertigfutter-Silo wird daraufhin für 10 Sekunden geöffnet.

Während des Misch- und Abfüllvorgangs auftretende Warmmeldungen werden über entsprechende Signallampen angezeigt.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Eingang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	S1	E20.0	I_S1	Start-Taster Mischvorgang (Schließer)
2	S2	E20.1	I_S2	Start-Taster Abfüllvorgang (Schließer)
3	B1	E20.2	I_B1	Sensor Silo 1 leer (Öffner)
4	B2	E20.3	I_B2	Schieber Silo 1 geschlossen (Schließer)
5	B3	E20.4	I_B3	Schieber Silo 1 geöffnet (Schließer)
6	B4	E20.5	I_B4	Sensor Silo 2 leer (Öffner)
7	B5	E20.6	I_B5	Schieber Silo 2 geschlossen (Schließer)
8	B6	E20.7	I_B6	Schieber Silo 2 geöffnet (Schließer)
9	B7	E21.0	I_B7	Sensor Silo 3 leer (Öffner)
10	B8	E21.1	I_B8	Schieber Silo 3 geschlossen (Schließer)
11	B9	E21.2	I_B9	Schieber Silo 3 geöffnet (Schließer)
12	B10	E21.3	I_B10	Sensor Mischer leer (Öffner)
13	B11	E21.4	I_B11	Schieber Mischer geschlossen (Schließer)
14	B12	E21.5	I_B12	Schieber Mischer geöffnet (Schließer)
15	B13	E21.6	I_B13	Sensor Fertigfutter-Silo leer (Öffner)
16	B14	E21.7	I_B14	Schieber Fertigfutter-Silo geschlossen (Schließer)
17	B15	E22.0	I_B15	Schieber Fertigfutter-Silo geöffnet (Schließer)
18	F1	E22.1	I_F1	Motorschutzkette (Öffner)



Ausgang Nr.	Name	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
1	P1	A20.0	O_P1	Signallampe Mischvorgang läuft
2	P2	A20.1	O_P2	Signallampe Störung Motorschutz
3	P3	A20.2	O_P3	Signallampe Silo 1 leer
4	P4	A20.3	O_P4	Signallampe Silo 2 leer
5	P5	A20.4	O_P5	Signallampe Silo 3 leer
6	P6	A20.5	O_P6	Signallampe Mischer leer
7	P7	A20.6	O_P7	Signallampe Fertigfutter-Silo leer
8	P8	A20.7	O_P8	Signallampe Abfüllvorgang läuft
9	M10	A21.0	O_M10	Schieber Silo 1 öffnen
10	M11	A21.1	O_M11	Schieber Silo 2 öffnen
11	M12	A21.2	O_M12	Schieber Silo 3 öffnen
12	M13	A21.3	O_M13	Schieber Mischer öffnen
13	M14	A21.4	O_M14	Schieber Mischer schließen
14	M15	A21.5	O_M15	Schieber Fertigfutter-Silo öffnen
15	M16	A21.6	O_M16	Schieber Fertigfutter-Silo schließen
16	Q1	A21.7	O_Q1	Motorschütz Schnecke 1
17	Q2	A22.0	O_Q2	Netzschütz Elevator 1
18	Q3	A22.1	O_Q3	Sternschütz Elevator 1
19	Q4	A22.2	O_Q4	Dreieckschütz Elevator 1
20	Q5	A22.3	O_Q5	Motorschütz Schnecke 2
21	Q6	A22.4	O_Q6	Mischer Rechtslauf
22	Q7	A22.5	O_Q7	Mischer Linkslauf
23	Q8	A22.6	O_Q8	Motorschütz Elevator 2
24	Q9	A22.7	O_Q9	Motorschütz Schnecke 3

**Datei:** ComplexSiloDevice\_xyz.bsy

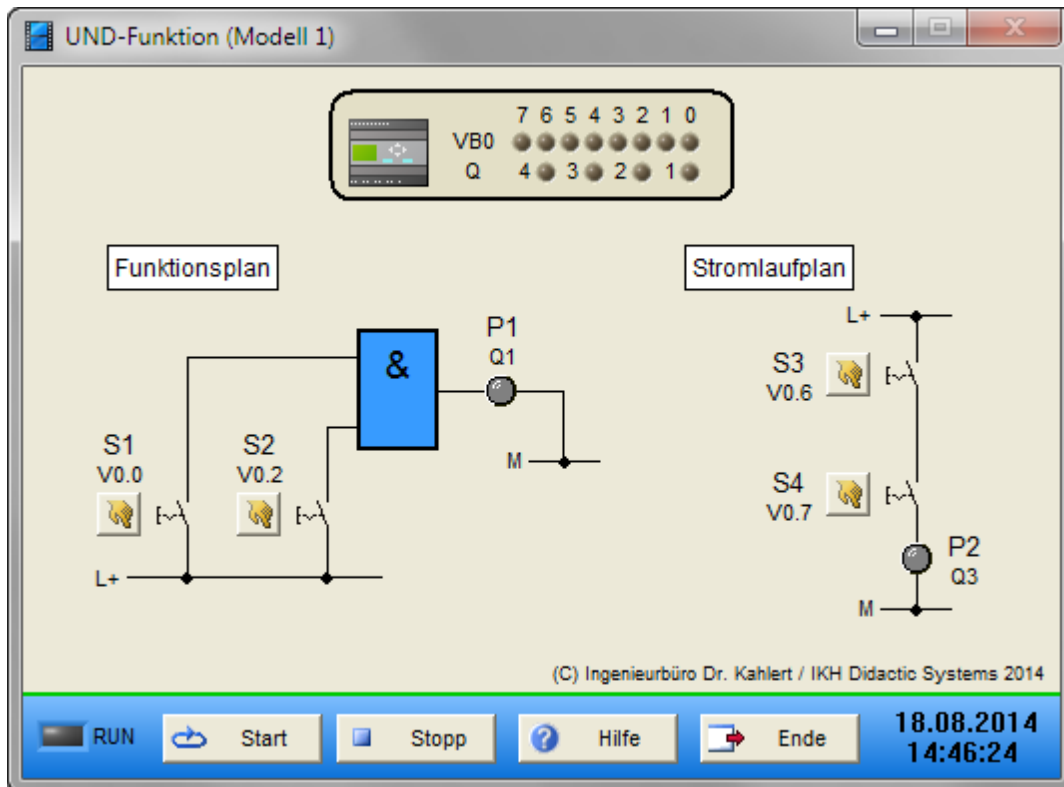
**Quelle:** Tapken, H.: Schalten, Steuern und Automatisieren, EUROPA Verlag

## 2.8 Gruppe 4 - Modelle der IKHDS Edition

### 2.8.1 UND-Funktion (Modell 1)

#### Funktionsbeschreibung

Bei einer UND-Funktion müssen alle Eingänge 1-Signal führen, damit auch der Ausgang 1-Signal führt.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

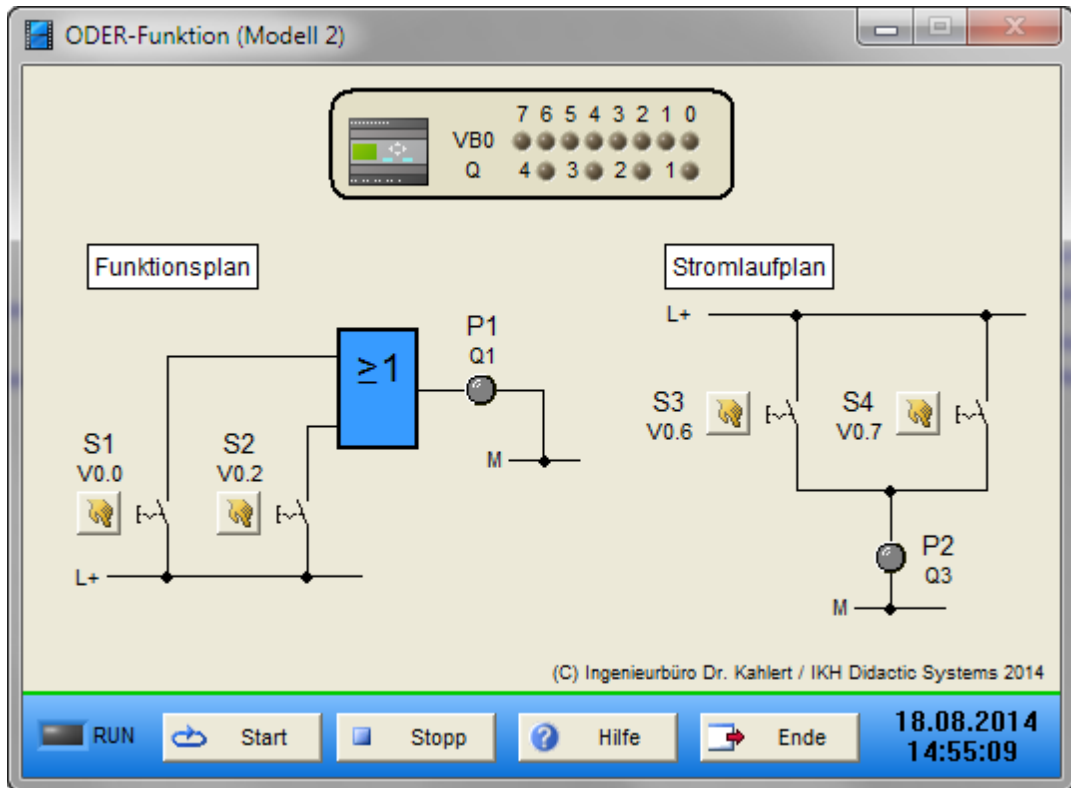
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Schalter (Schließer)
S2	V0.2	I20.1	I_S2	Schalter (Schließer)
S3	V0.6	I20.6	I_S3	Schalter (Schließer)
S4	V0.7	I20.7	I_S4	Schalter (Schließer)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Lampe
P2	Q3	Q20.2	O_P2	Lampe

### 2.8.2 ODER-Funktion (Modell 2)

#### Funktionsbeschreibung

Bei einer ODER-Funktion muss mindestens ein Eingang 1-Signal führen, damit auch der Ausgang 1-Signal führt.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

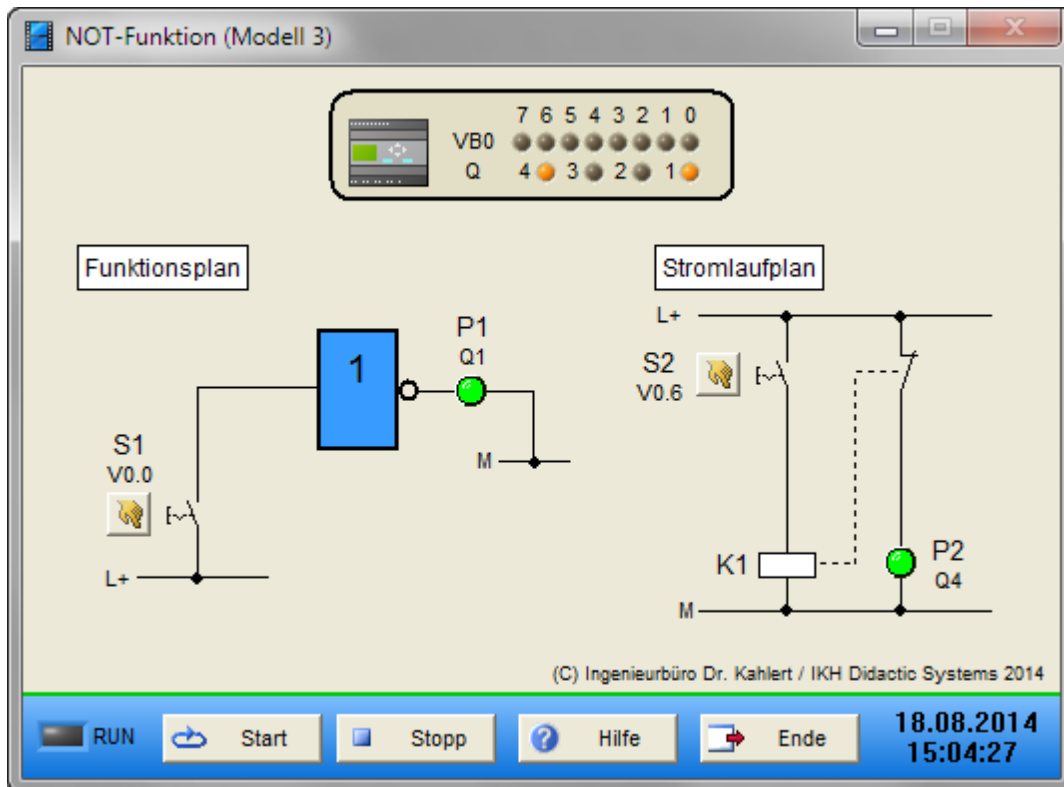
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Schalter (Schließer)
S2	V0.2	I20.2	I_S2	Schalter (Schließer)
S3	V0.6	I20.6	I_S3	Schalter (Schließer)
S4	V0.7	I20.7	I_S4	Schalter (Schließer)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Lampe
P2	Q3	Q20.2	O_P2	Lampe

### 2.8.3 NOT-Funktion (Modell 3)

#### Funktionsbeschreibung

Bei einer NOT-Funktion wird das Eingangssignal negiert am Ausgang ausgegeben.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

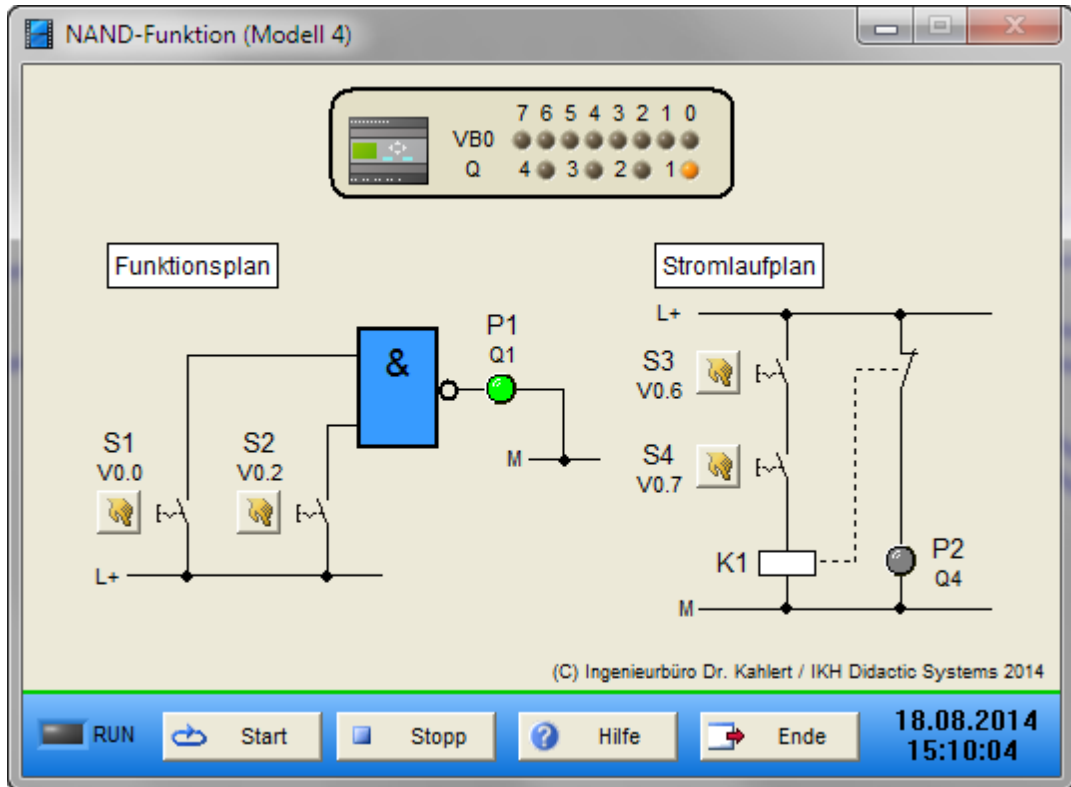
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Schalter (Schließer)
S2	V0.6	I20.6	I_S2	Schalter (Schließer)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Lampe
P2	Q4	Q20.3	O_P2	Lampe

### 2.8.4 NAND-Funktion (Modell 4)

#### Funktionsbeschreibung

Am Ausgang einer NAND-Funktion liegt dann 1-Signal an, wenn nicht an allen Eingängen 1-Signal anliegt.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

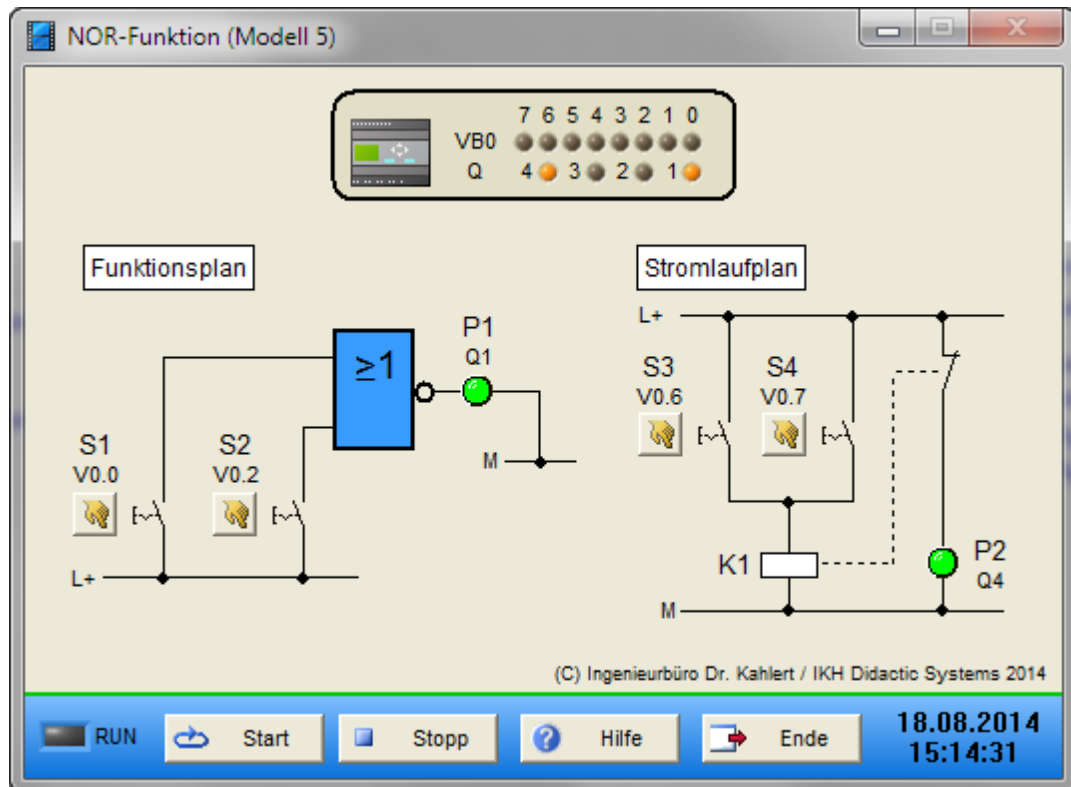
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Schalter (Schließer)
S2	V0.2	I20.2	I_S2	Schalter (Schließer)
S3	V0.6	I20.6	I_S3	Schalter (Schließer)
S4	V0.7	I.207	I_S4	Schalter (Schließer)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Lampe
P2	Q4	Q20.3	O_P2	Lampe

## 2.8.5 NOR-Funktion (Modell 5)

### Funktionsbeschreibung

Am Ausgang einer NOR-Funktion liegt dann 1-Signal an, wenn an keinem der Eingänge 1-Signal anliegt.



### Ein-/Ausgangsbelegung

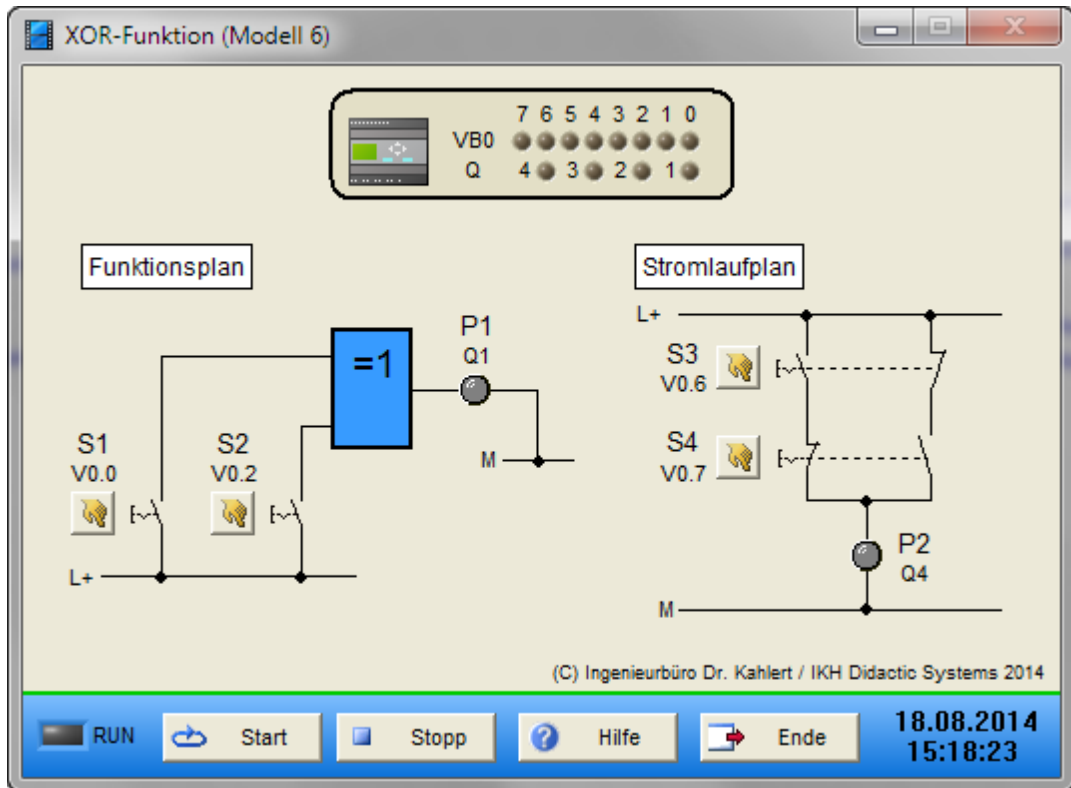
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Schalter (Schließer)
S2	V0.2	I20.2	I_S2	Schalter (Schließer)
S3	V0.6	I20.6	I_S3	Schalter (Schließer)
S4	V0.7	I20.7	I_S4	Schalter (Schließer)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Lampe
P2	Q4	Q20.3	O_P2	Lampe

### 2.8.6 XOR-Funktion (Modell 6)

#### Funktionsbeschreibung

Am Ausgang einer XOR-Funktion liegt dann logisches 1-Signal an, wenn an genau einem der beiden Eingänge 1-Signal anliegt.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

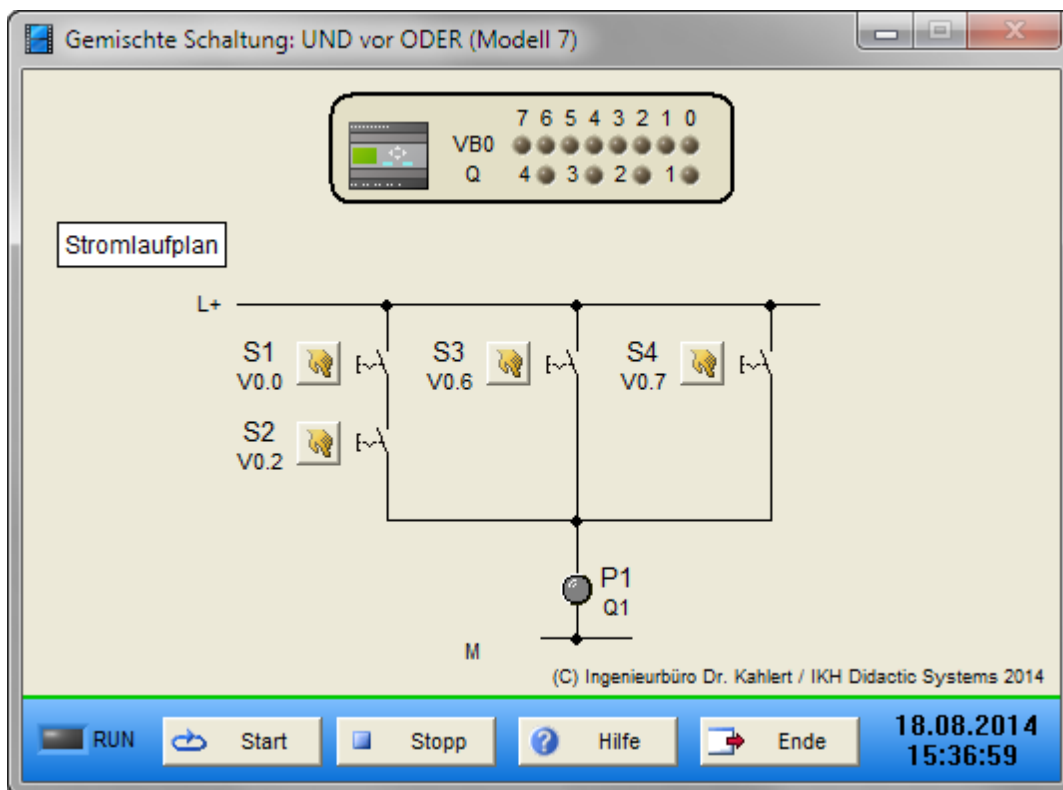
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Schalter (Schließer)
S2	V0.2	I20.2	I_S2	Schalter (Schließer)
S3	V0.6	I20.6	I_S3	Schalter (Schließer)
S4	V0.7	I20.7	I_S4	Schalter (Öffner)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Lampe
P2	Q4	Q20.3	O_P2	Lampe

## 2.8.7 Gemischte Schaltung: UND vor ODER (Modell 7)

### Funktionsbeschreibung

Am Ausgang der Schaltung liegt dann logisches 1-Signal an, wenn S1 und S2 logisches 1-Signal führen oder S3 oder S4.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Schalter (Schließer)
S2	V0.2	I20.2	I_S2	Schalter (Schließer)
S3	V0.6	I20.6	I_S3	Schalter (Schließer)
S4	V0.7	I20.7	I_S4	Schalter (Schließer)

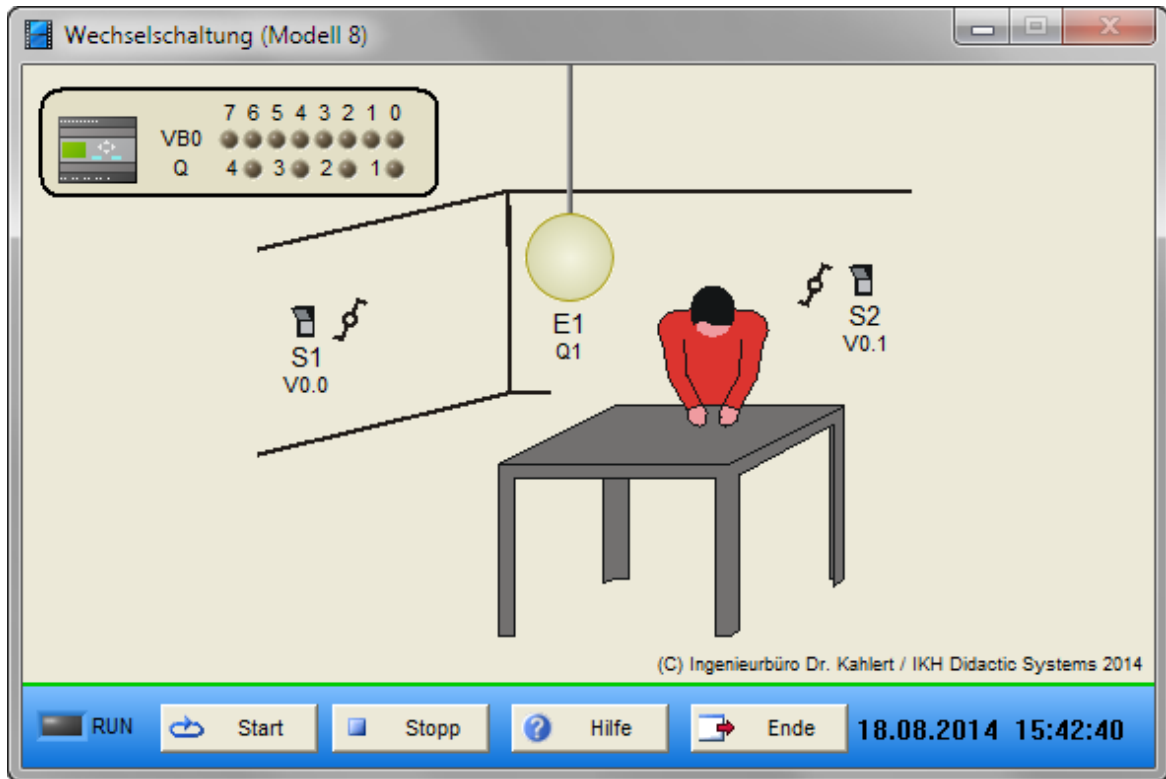
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Lampe



### 2.8.8 Wechselschaltung (Modell 8)

#### Funktionsbeschreibung

Mit Hilfe der Wechselschaltung kann die Lampe E1 von zwei Stellen aus (Schalter S1 und S2) ein- bzw. ausgeschaltet werden.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

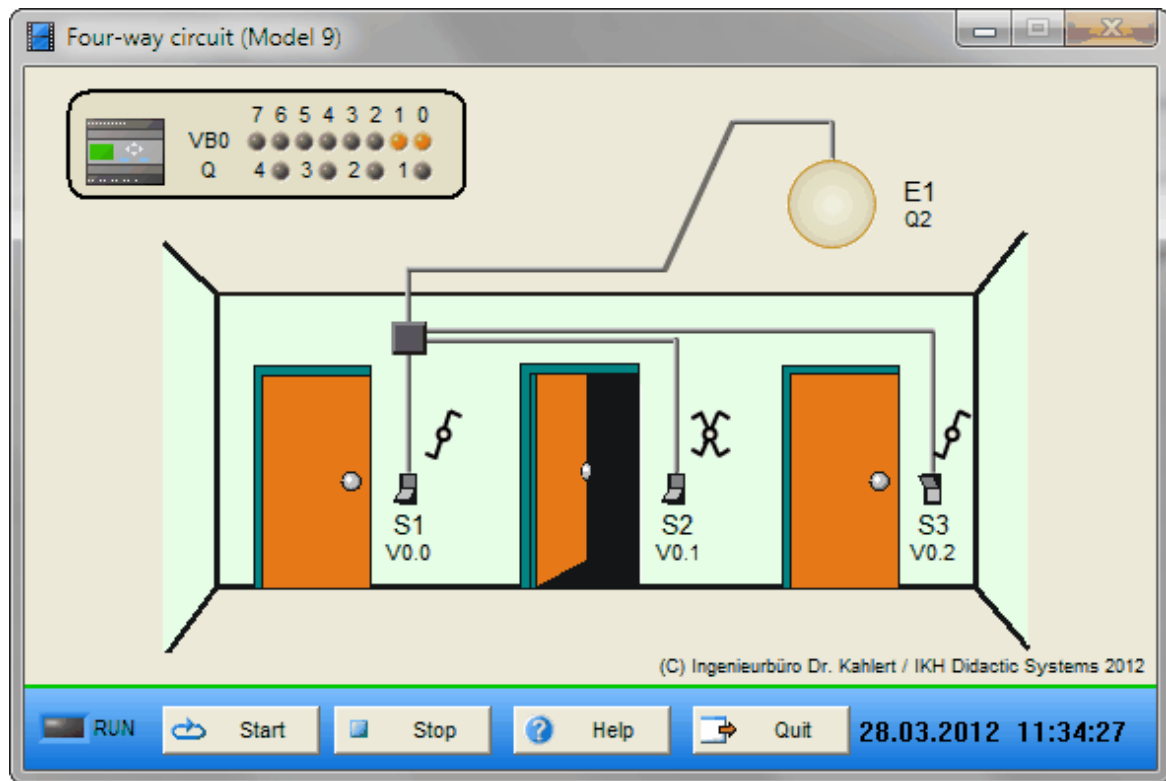
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Schalter (Schließer)
S2	V0.1	I20.1	I_S2	Schalter (Schließer)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
E1	Q1	Q20.0	O_E1	Lampe

## 2.8.9 Kreuzschaltung (Modell 9)

### Funktionsbeschreibung

Mit einer Kreuzschaltung kann die Lampe E1 von drei Stellen aus mit S1, S2 oder S3 aus- bzw. eingeschaltet werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

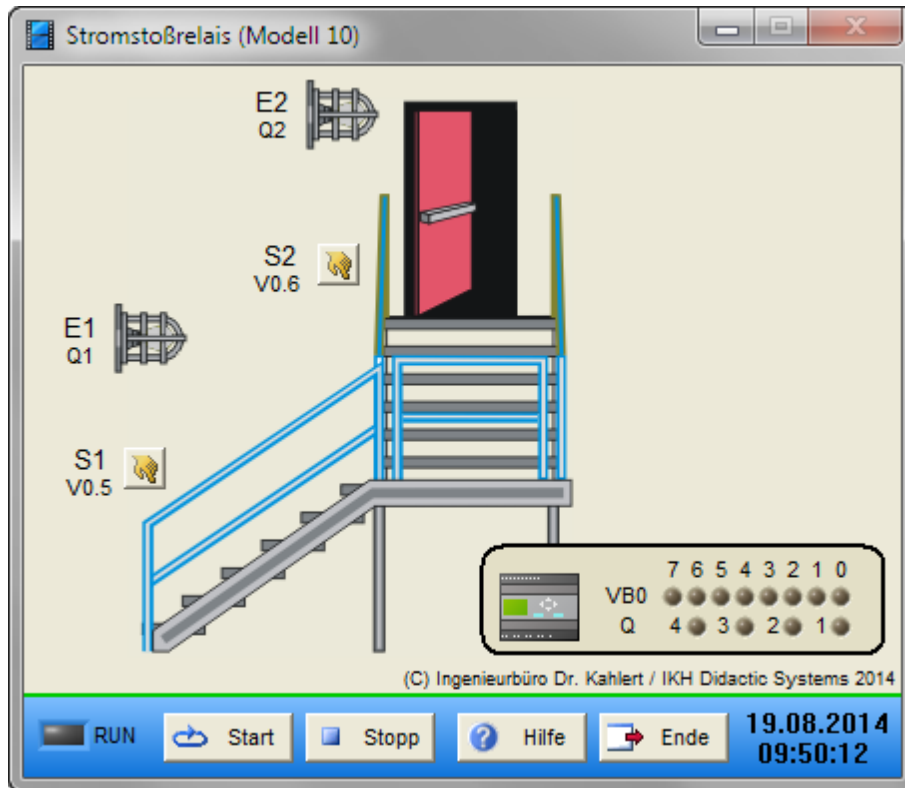
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Schalter (Schließer)
S2	V0.1	I20.1	I_S2	Schalter (Schließer)
S3	V0.2	I20.2	I_S3	Schalter (Schließer)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
E1	Q2	Q20.2	O_E1	Lampe

### 2.8.10 Stromstoßrelais (Modell 10)

#### Funktionsbeschreibung

Mit einer Stromstoßschaltung können die Lampen E1 und E2 von zwei Stellen (S1 bzw. S2) aus- bzw. eingeschaltet werden.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

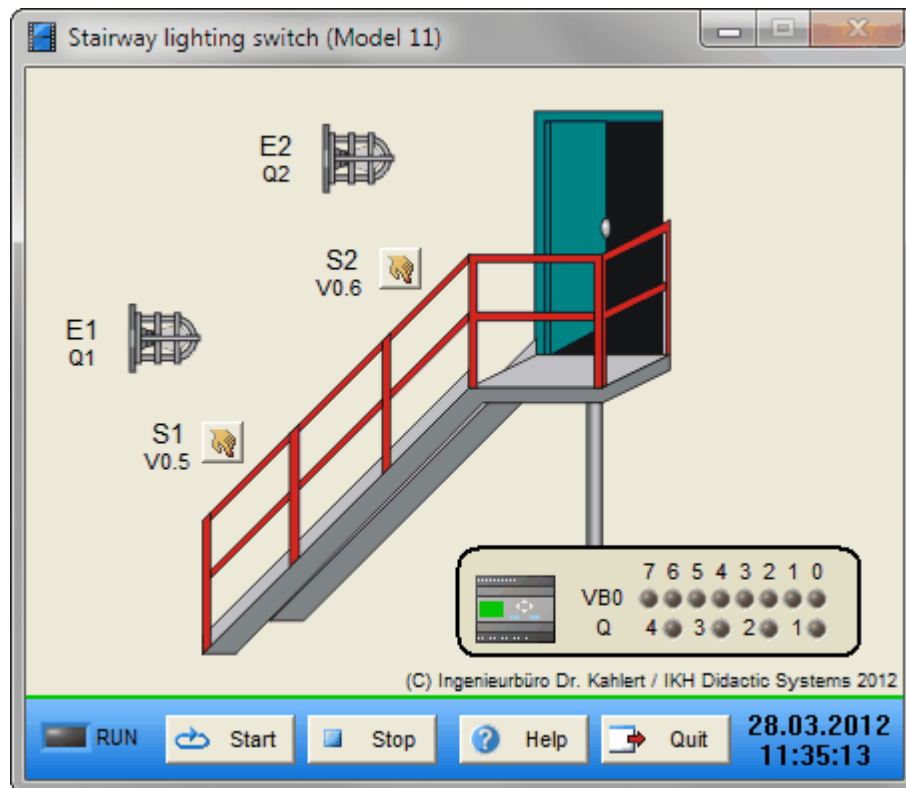
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.5	I20.5	I_S1	Taster (Schließer)
S2	V0.6	I20.6	I_S2	Taster (Schließer)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
E1	Q1	Q20.0	O_E1	Lampe
E2	Q2	Q20.1	O_E2	Lampe

### 2.8.11 Treppenlichtschalter mit IEC-Timer (Modell 11)

#### Funktionsbeschreibung

Mit einem Treppenlichtschalter werden die Lampen E1 und E2 von zwei Stellen aus mit S1 oder S2 eingeschaltet, jedoch 5 Sek. zeitverzögert ausgeschaltet.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

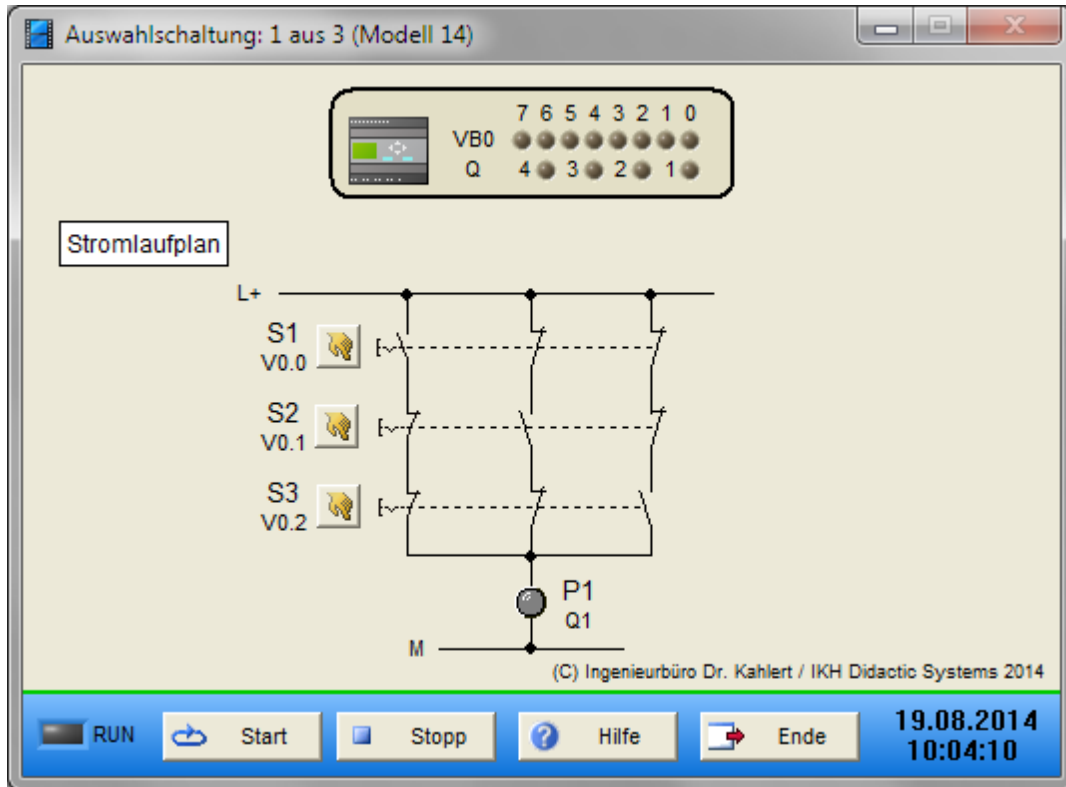
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.5	I20.5	I_S1	Taster (Schließer)
S2	V0.6	I20.6	I_S2	Taster (Schließer)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
E1	Q1	Q20.0	O_E1	Lampe
E2	Q2	Q20.2	O_E2	Lampe

### 2.8.12 Auswahlschaltung: 1 aus 3 (Modell 14)

#### Funktionsbeschreibung

Der Ausgang P1 führt logisches 1-Signal, wenn genau einer der drei Schalter betätigt ist.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

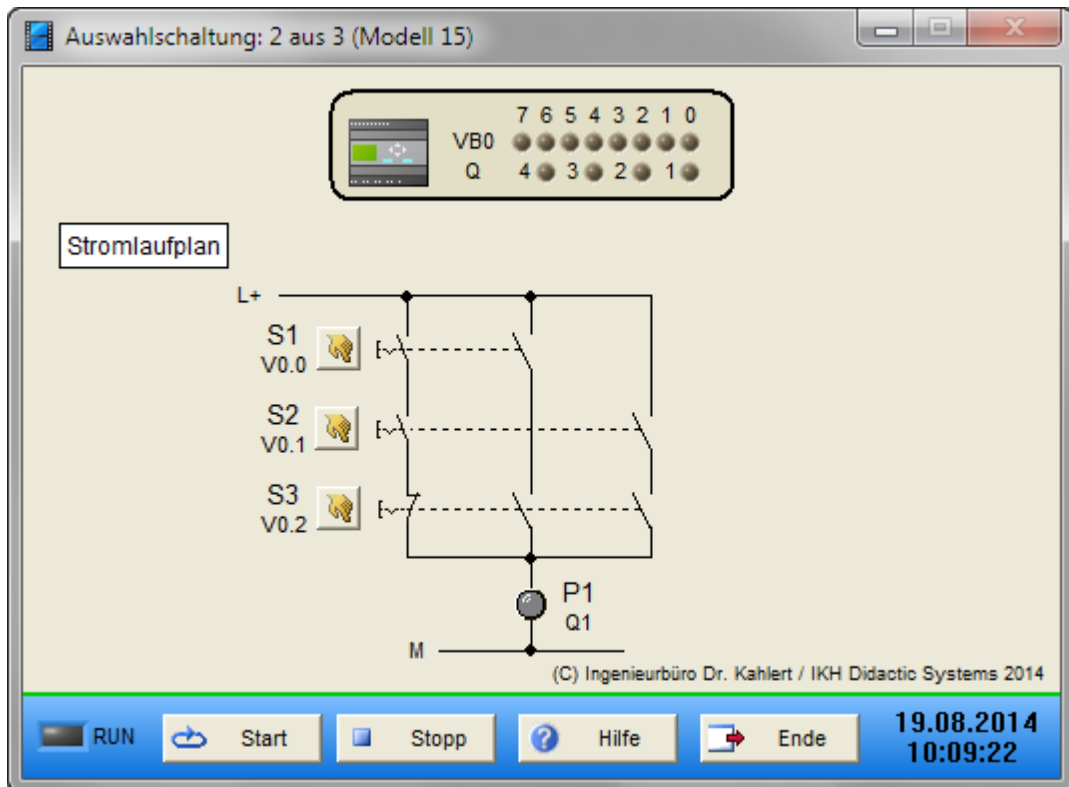
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Schalter (Schließer)
S2	V0.1	I20.1	I_S2	Schalter (Öffner)
S3	V0.2	I20.2	I_S3	Schalter (Öffner)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Lampe

### 2.8.13 Auswahlschaltung: 2 aus 3 (Modell 15)

#### Funktionsbeschreibung

Der Ausgang P1 führt logisches 1-Signal, wenn mindestens zwei der drei Schalter betätigt sind.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

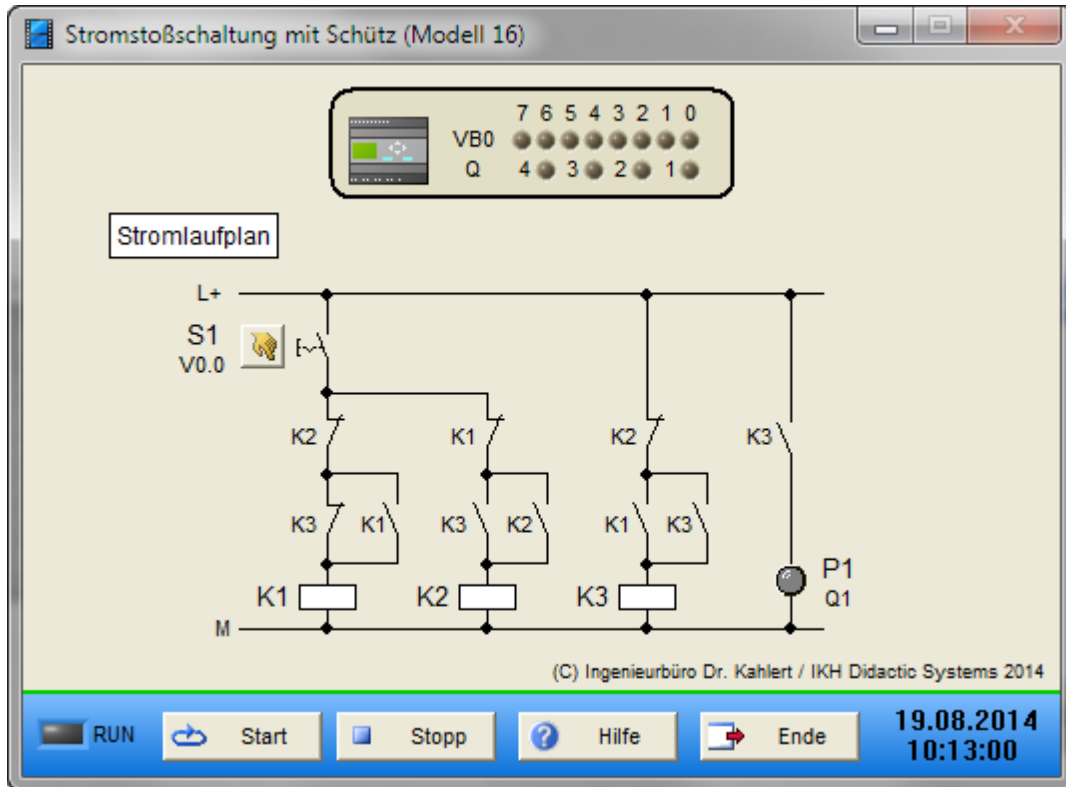
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Schalter (Schließer)
S2	V0.1	I20.1	I_S2	Schalter (Schließer)
S3	V0.2	I20.2	I_S3	Schalter (Öffner)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Lampe

### 2.8.14 Stromstoßschaltung mit Schütz (Modell 16)

#### Funktionsbeschreibung

Das Modell stellt eine Stromstoßschaltung mit Schützen im Stromlaufplan dar. Wird der Taster S1 betätigt, zieht Schütz K1 an und hält sich so lange selbst, wie dieser Taster gedrückt bleibt. Gleichzeitig zieht Schütz K3 an, hält sich selbst, und der Leuchtmelder P1 leuchtet. Wird Taster S1 erneut betätigt, so zieht Schütz K2 an. Dadurch fällt Schütz K3 ab, und der Leuchtmelder erlischt. Der Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

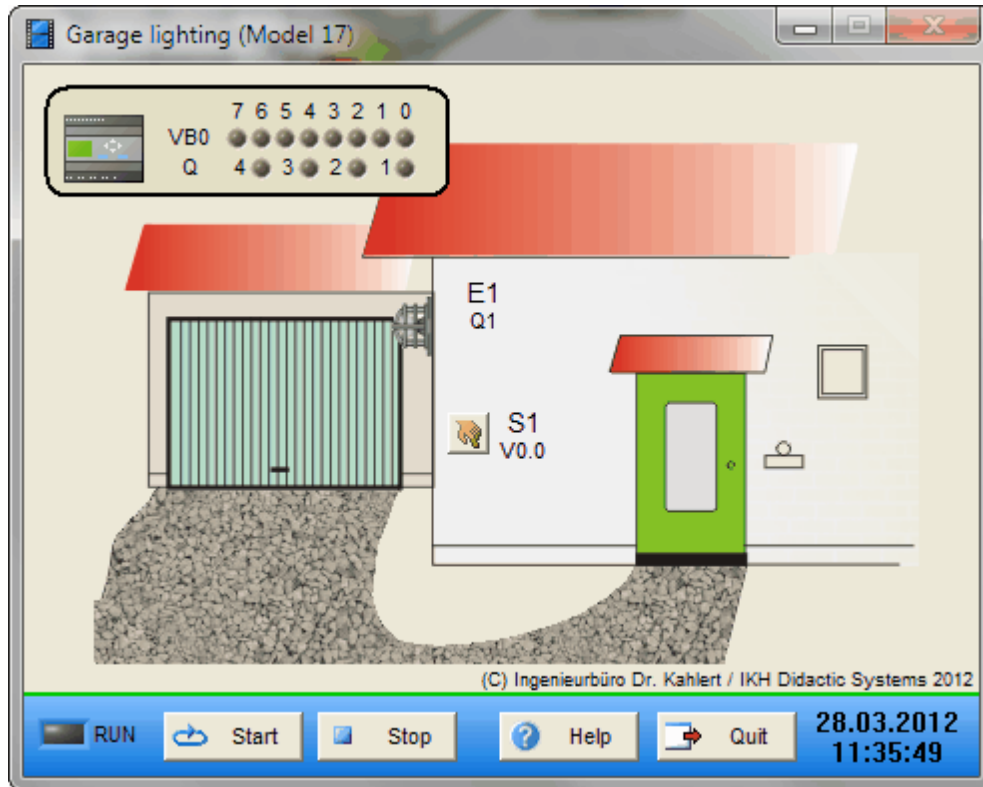
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Taster (Schließer)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Lampe

## 2.8.15 Garagenbeleuchtung (Modell 17)

### Funktionsbeschreibung

Eine Garagenbeleuchtung soll nicht sofort bei Betätigung des Ausschalters S1 verlöschen, sondern erst einige Zeit später, damit der Bediener nicht im Dunkeln tappen muss. Man wählt im vorliegenden Beispiel eine Zeit von 12,5 Sek.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Taster (Schließer)

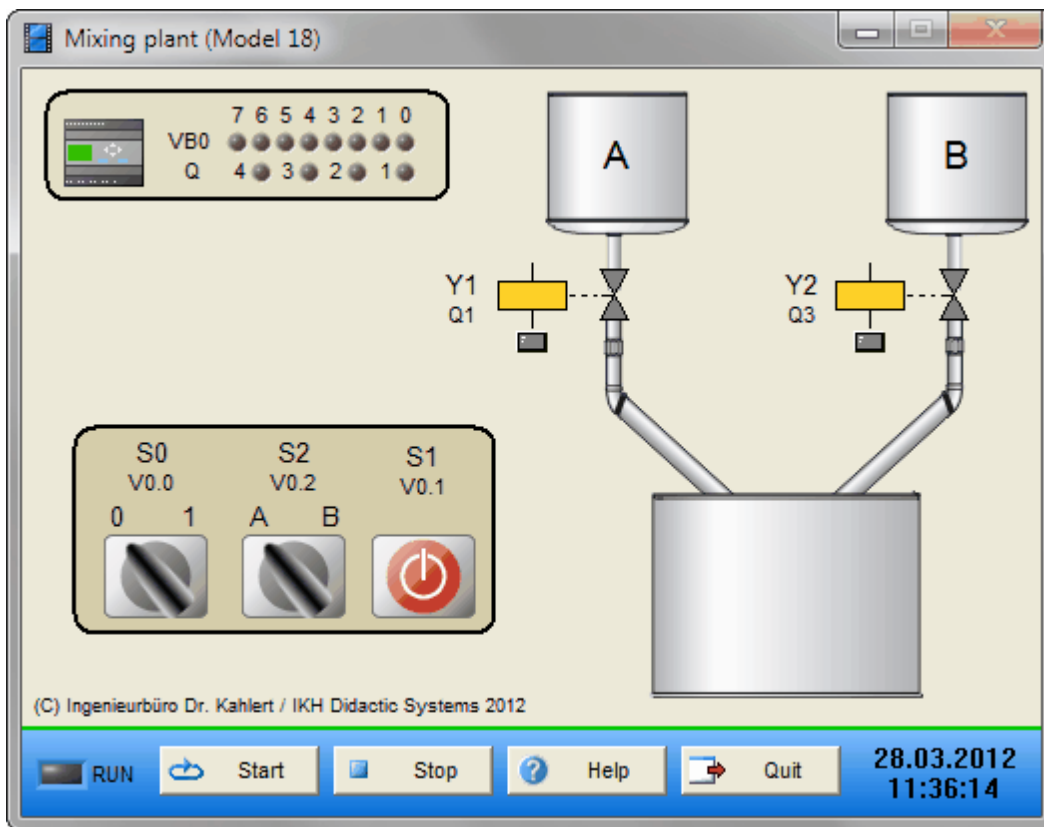
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
E1	Q1	Q20.0	O_E1	Lampe



### 2.8.16 Mischanlage (Modell 18)

#### Funktionsbeschreibung

Bei einer Mischanlage lässt sich mit dem Wahlschalter S2 eine Auswahl treffen zwischen zwei Arten von Schüttgütern. In der Schalterstellung A (S2 = L-Signal) gelangt Schüttgut A in einen Mischbehälter, wenn gleichzeitig der Taster S1 betätigt wird. Entsprechend wird Schüttgut B befördert, wenn der Wahlschalter S2 auf Stellung B steht (S2 = H-Signal) und gleichzeitig Taster S1 betätigt wird. Mit dem Schalter S0 wird der Schüttvorgang abgeschaltet.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

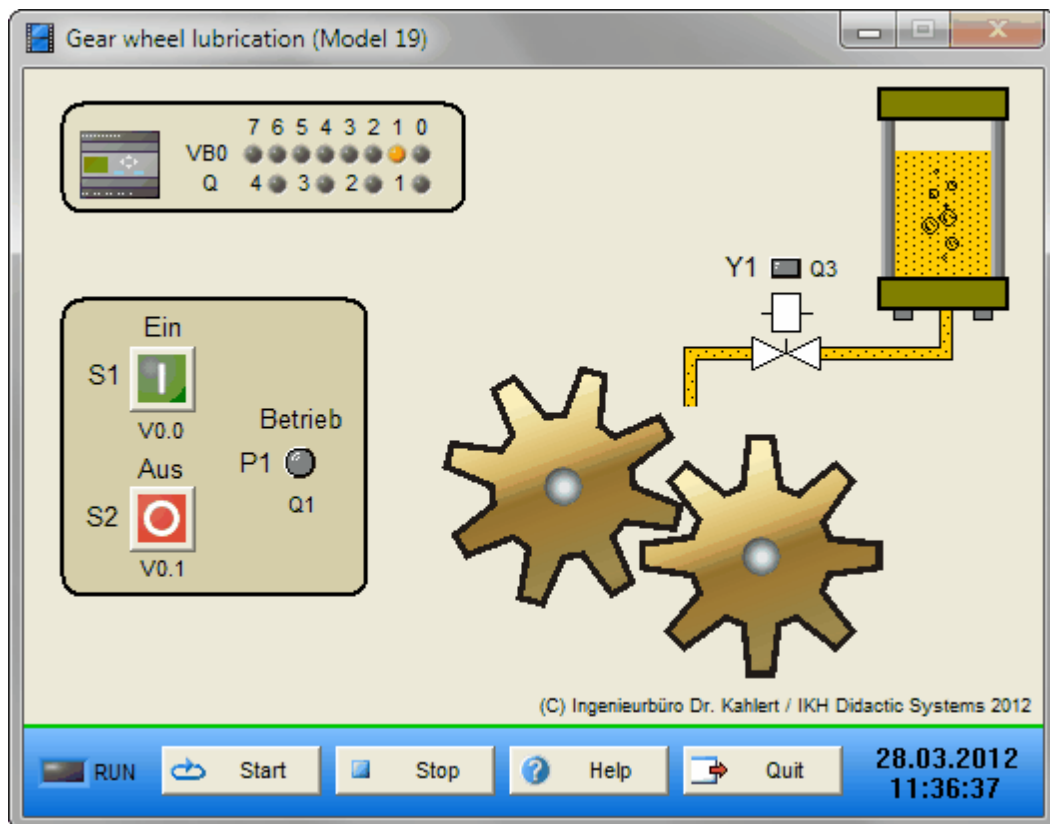
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S0	V0.0	I20.0	I_S0	Schalter (Schließer)
S1	V0.1	I20.1	I_S1	Taster (Schließer)
S2	V0.2	I20.2	I_S2	Wahlschalter

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
Y1	Q1	Q20.0	O_Y1	Ventil Schüttgut A
Y2	Q3	Q20.4	O_Y2	Ventil Schüttgut B

## 2.8.17 Zahnradschmierung (Modell 19)

### Funktionsbeschreibung

Es sollen laufende Zahnräder in regelmäßigen Abständen geschmiert werden. Alle 20 Sekunden soll das Ventil Y1 für eine Zeit von jeweils 1 Sekunde 5 mal öffnen und 5 mal schließen (Schmiertakt). Die Anlage wird mit dem Taster S1 (Schließer) eingeschaltet und mit dem Taster S2 (Öffner) ausgeschaltet.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Taster Ein (Schließer)
S2	V0.1	I20.1	I_S2	Taster Aus (Öffner)

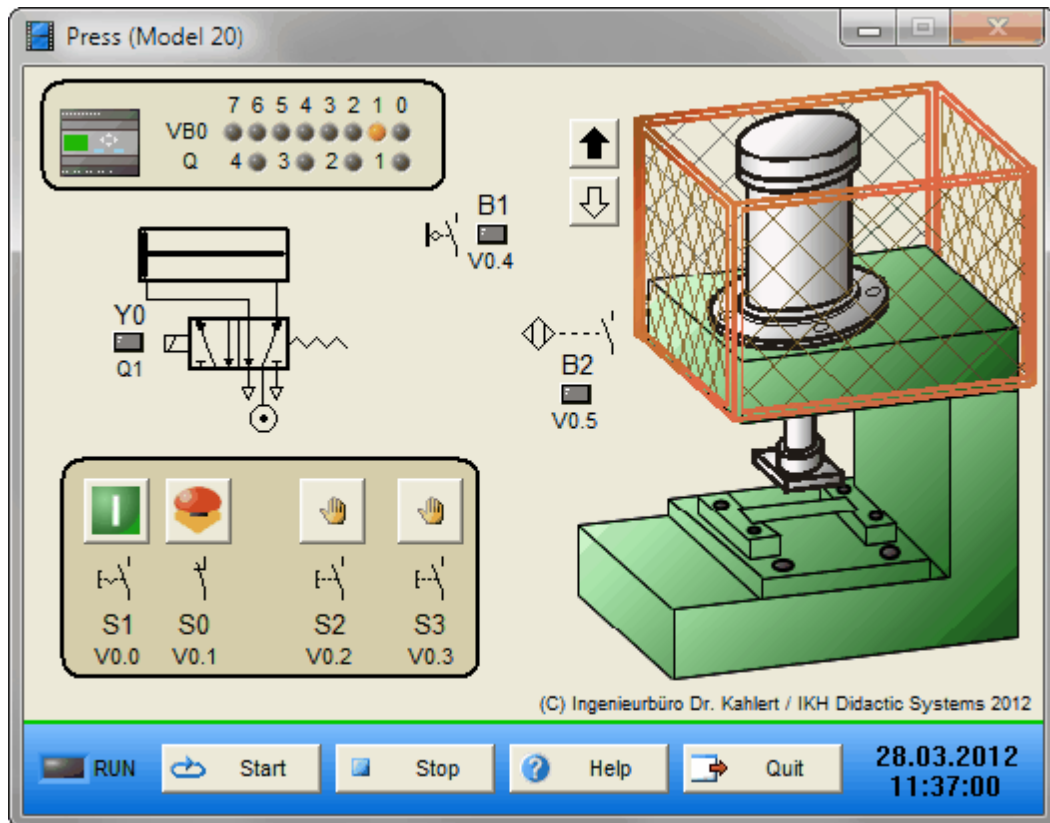
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
Y1	Q3	Q20.4	O_Y1	Ventil
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Betriebsanzeige

### 2.8.18 Presse (Modell 20)

#### Funktionsbeschreibung

Es sollen in einer pneumatischen Presse Teile geformt werden. Der Stößel fährt erst nach unten, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. Schutzgitter geschlossen (B2)
2. NOT-AUS nicht betätigt
3. Beide Taster (S2 und S3) werden gleichzeitig betätigt (Zweihandbetätigung)



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S0	V0.1	I20.0	I_S0	NOT-AUS-Schalter (Öffner)
S1	V0.0	I20.1	I_S1	Schalter Ein/Aus (Schließer)
S2	V0.2	I20.2	I_S2	Taster Start/Zweihandbetätigung
S3	V0.3	I20.3	I_S3	Taster Start/Zweihandbetätigung
B1	V0.4	I20.4	I_B1	Endschalter Zylinder ausgefahren
B2	V0.5	I20.5	I_B2	Schutzgitter geschlossen

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
Y0	Q1	Q20.0	O_Y0	Zylinder

## 2.8.19 Hebebühne (Modell 21)

### Funktionsbeschreibung

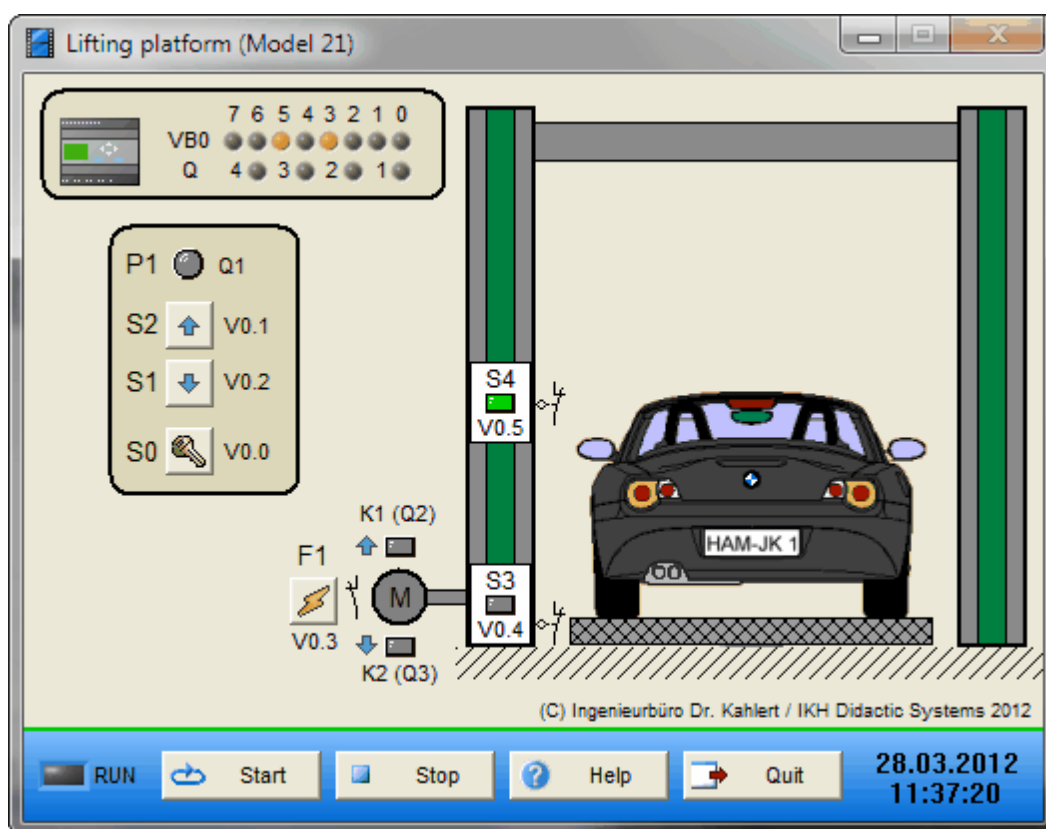
Es soll eine Hebebühne für eine Kfz-Werkstatt gesteuert werden. Die Hebebühne wird über ein Getriebe durch einen Drehstrombremsmotor betrieben.

Die Anlage wird mit dem Schalter Ein/Aus (S0) eingeschaltet. Wird der Taster S1 (abwärts) gedrückt, läuft der Motor im Linkslauf. Die Hebebühne bewegt sich abwärts, bis der Endtaster S3 erreicht ist. Der Motor schaltet ab.

Solange der Taster S2 (aufwärts) gedrückt wird, läuft der Motor im Rechtslauf. Die Hebebühne bewegt sich aufwärts, bis der Endtaster S4 erreicht ist. Der Motor schaltet ab.

Jede Zwischenstellung ist durch Loslassen der Taster S1 oder S2 möglich. Werden die Taster S1 und S2 gleichzeitig gedrückt, so darf der Motor nicht anlaufen bzw. muss sofort stoppen.

Der Motor wird durch das Überstromrelais F1 geschützt. Der Betriebszustand der Anlage wird über den Leuchtmelder P1 angezeigt.



### Ein-/Ausgangsbelegung

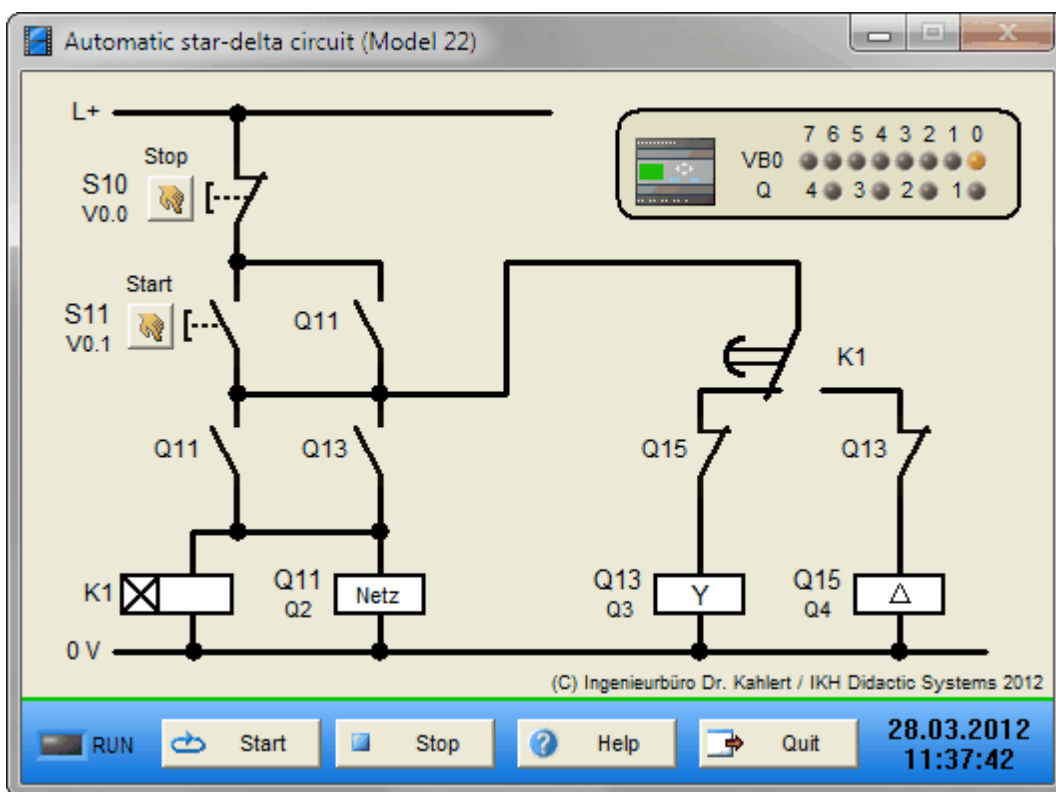
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S0	V0.0	I20.0	I_S0	Schalter Ein/Aus
S1	V0.1	I20.2	I_S1	Taster Abwärts
S2	V0.2	I20.1	I_S2	Taster Aufwärts
S3	V0.4	I20.4	I_S3	Endtaster unten (Öffner)
S4	V0.5	I20.5	I_S4	Endtaster oben (Öffner)
F1	V0.3	I20.3	I_F1	Schalter (Überstromrelais)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
K1	Q2	Q20.2	O_K1	Motor Aufwärts
K2	Q3	Q20.4	O_K2	Motor Abwärts
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Leuchtmelder Anlage Ein

### 2.8.20 Automatische Stern-Dreieck-Schaltung (Modell 22)

#### Funktionsbeschreibung

Mit einer Stern-Dreieck-Schaltung werden größere Kurzschlussläufer-Motoren wegen des hohen Anzugsstroms bei direkter Einschaltung in Betrieb genommen. Hierzu wird ein in Dreieck-Schaltung arbeitender Motor während des Anlaufs vorübergehend in Stern-Schaltung betrieben. Hierdurch verringert sich der Anzugsstrom und das Anzugsmoment auf etwa 1/3 des Wertes bei direkter Inbetriebnahme in Dreieck-Schaltung. Das Umschalten auf Dreieck-Schaltung darf erst dann erfolgen, wenn der Motor bei Stern-Schaltung seine volle Drehzahl erreicht hat. Bei zu früher Umschaltung entsteht ein starker Stromstoß und der Zweck der Umschaltung wird nicht erreicht.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

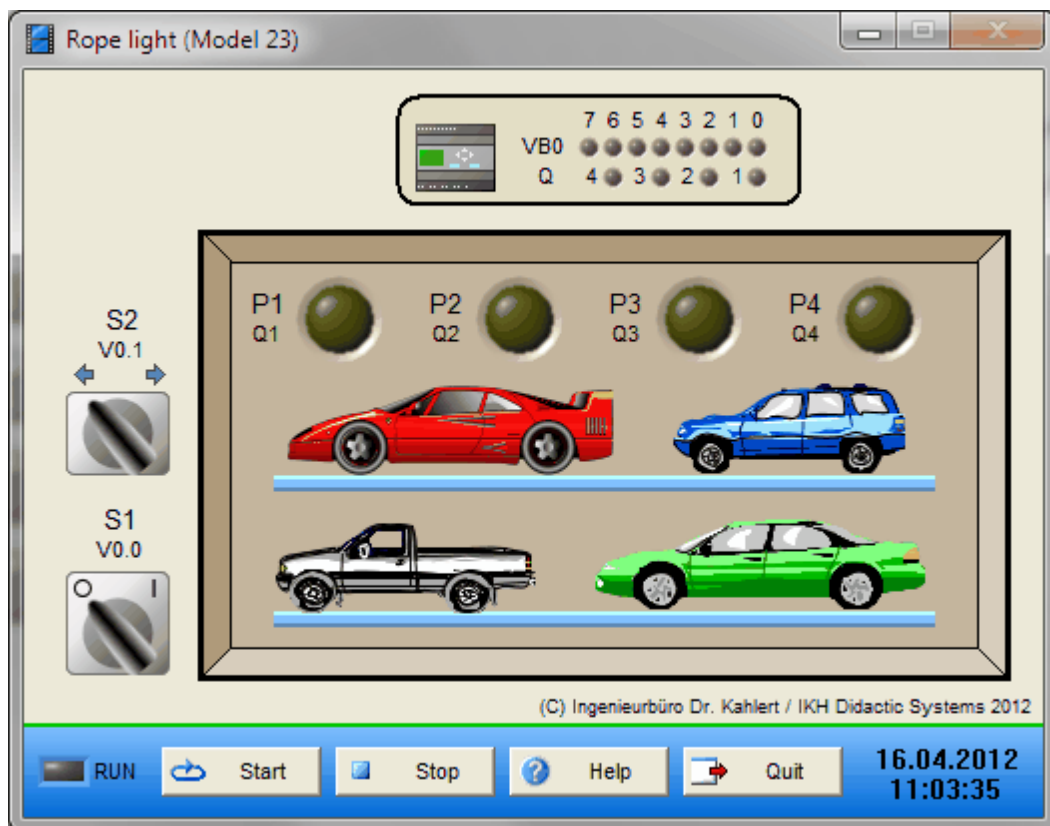
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S10	V0.0	I20.0	I_S10	Taster Stopp (Öffner)
S11	V0.1	I20.1	I_S11	Taster Start (Schließer)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
Q11	Q2	Q20.2	O_Q11	Netz-Schütz
Q13	Q3	Q20.4	O_Q13	Stern-Schütz
Q15	Q4	Q20.6	O_Q15	Dreieck-Schütz

## 2.8.21 Laufflicht (Modell 23)

### Funktionsbeschreibung

Es sollen in einem Schaufenster für Werbezwecke vier Leuchtmelder beim Einschalten des Schalters S1 kontinuierlich durchlaufen (Laufflicht). Über Schalter S2 kann die Laufrichtung vorgegeben werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Schalter Ein
S2	V0.1	I20.1	I_S2	Laufrichtung (S2 = 0: links, S2 = 1: rechts)

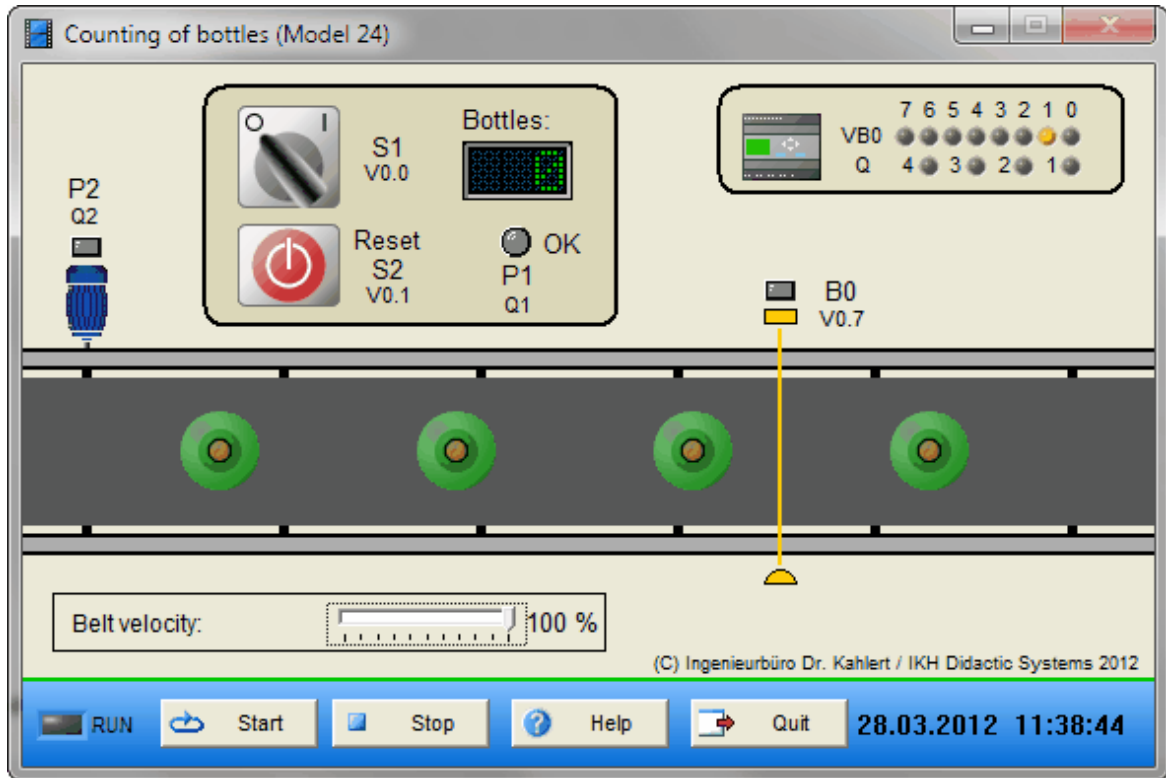
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Leuchtmelder
P2	Q2	Q20.2	O_P2	Leuchtmelder
P3	Q3	Q20.4	O_P3	Leuchtmelder
P4	Q4	Q20.6	O_P4	Leuchtmelder

### 2.8.22 Zählen von Flaschen (Modell 24)

#### Funktionsbeschreibung

Es sollen Flaschen, die einem Förderband zugeführt werden, gezählt werden.

Die Anlage wird mit dem Schalter S1 eingeschaltet. Das Förderband beginnt zu laufen. Durchlaufen 12 Flaschen die Lichtschranke B0, so wird das Förderband abgeschaltet. Bei Betätigen des Tasters S2 (Reset) beginnt der Vorgang von neuem.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

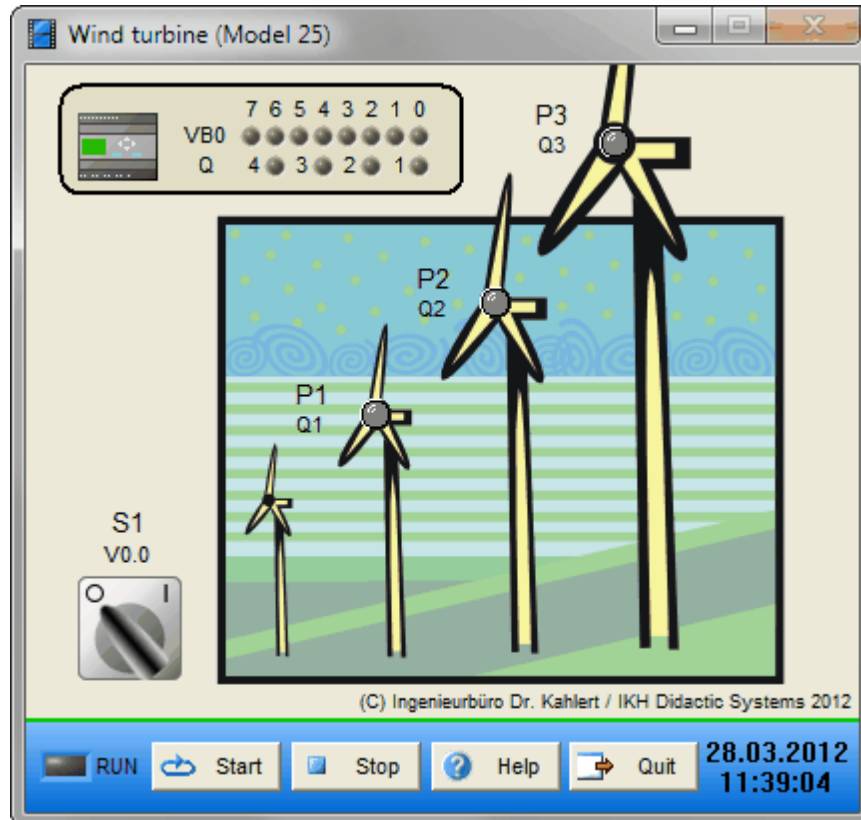
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Schalter Ein
S2	V0.1	I20.1	I_S2	Taster Reset (Öffner)
B0	V0.7	I20.7	I_B0	Lichtschranke

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Leuchtmelder Stückzahl erreicht
P2	Q2	Q20.2	O_P2	Leuchtmelder Förderbandmotor

### 2.8.23 Windrad (Modell 25)

#### Funktionsbeschreibung

Drei Windräder in einem Windpark liefern umweltfreundlichen Strom. Zum Warnen von Flugobjekten soll an jedem Windrad ein Blinklicht an der oberen Seite der Säule angebracht werden. Innerhalb von 5 s sollen zwei Impulse kurz nacheinander die Blinklichter P1, P2 und P3 ein-/ausschalten.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Schalter Ein

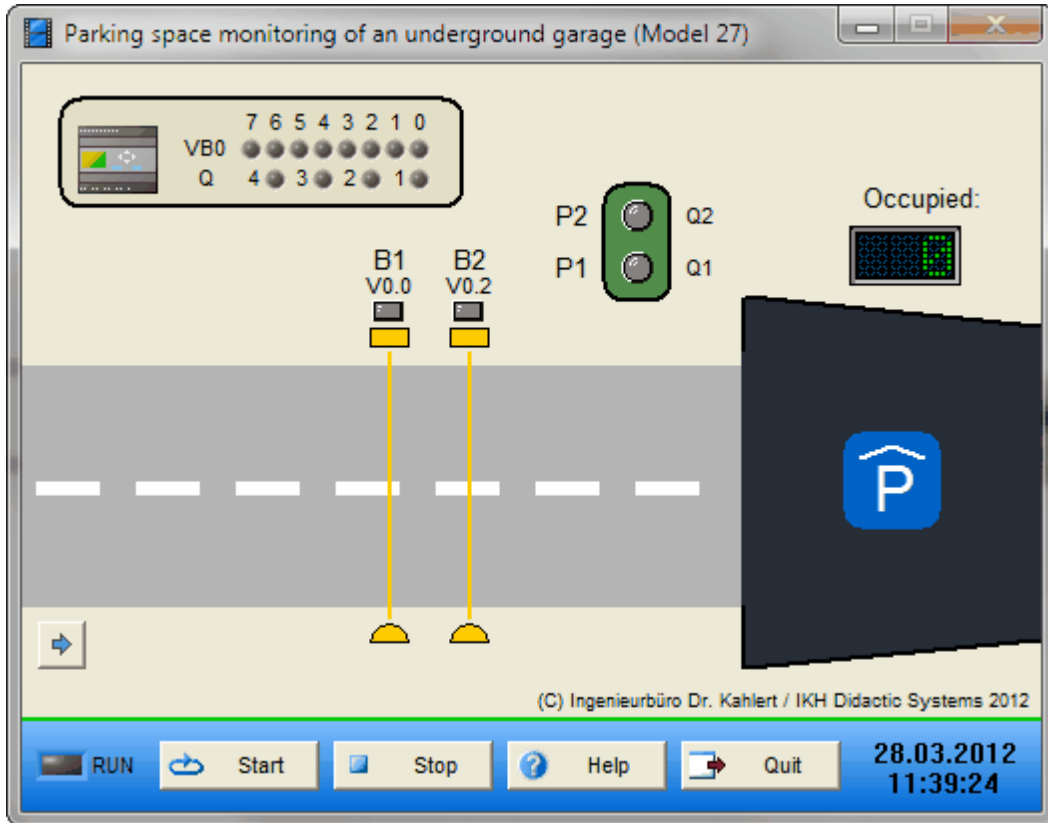
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Leuchtmelder
P2	Q2	Q20.2	O_P2	Leuchtmelder
P3	Q3	Q20.4	O_P3	Leuchtmelder



### 2.8.24 Stellplatzüberwachung einer Tiefgarage (Modell 27)

#### Funktionsbeschreibung

Eine Tiefgarage hat 10 Stellplätze zur Verfügung. An der Einfahrt ist eine Ampel angebracht, die bei Erreichen der zur Verfügung stehenden Stellplätze auf Rot schaltet. Bei freien Stellplätzen ist die Ampel auf Grün. Die Ein- bzw. Ausfahrt kann immer nur ein Auto passieren. Um den Zählvorgang zu starten, müssen immer nacheinander (Ein-/Ausfahrt) beide Lichtschranken betätigt sein.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

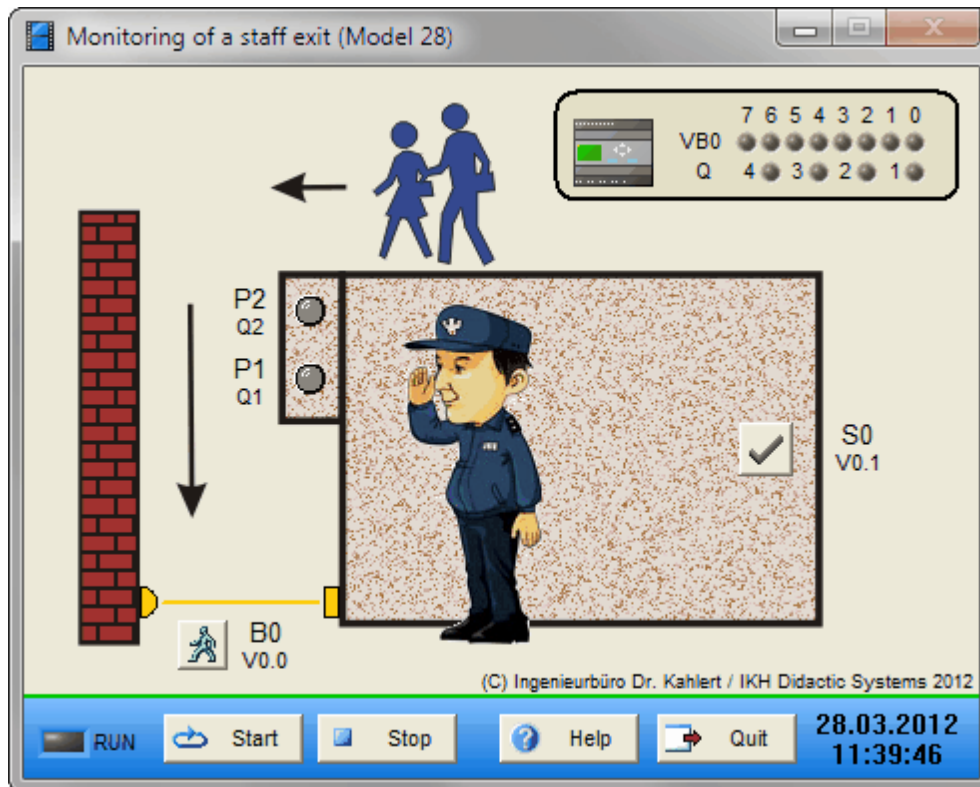
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
B1	V0.0	I20.0	I_B1	Lichtschranke/Einfahrtseite
B2	V0.2	I20.2	I_B2	Lichtschranke/Ausfahrtseite

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Ampel Grün
P2	Q2	Q20.2	O_P2	Ampel Rot

## 2.8.25 Überwachung eines Personalausganges (Modell 28)

### Funktionsbeschreibung

Der Personalausgang einer Fabrik soll überwacht werden. Bei Durchschreiten der Lichtschranke B0 werden die Personen nach dem Zufallsprinzip erfasst. Der Leuchtmelder P1 leuchtet grün. Schaltet der Leuchtmelder P2 auf Rot, muss die betroffene Person stehen bleiben und sich vom Pförtner überprüfen lassen. Durch Betätigen der Taste S0 "Quittieren" schaltet der Leuchtmelder Rot wieder auf Grün, und der Personalausgang wird erneut freigegeben.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
B0	V0.0	I20.0	I_B0	Lichtschranke
S0	V0.1	I20.1	I_S0	Taster Quittieren

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Leuchtmelder Grün
P2	Q2	Q20.2	O_P2	Leuchtmelder Rot

### 2.8.26 Überwachung eines Schiffes (Modell 29)

#### Funktionsbeschreibung

Ein Schiff mit Dieselantrieb kann ohne Maschinisten fahren. Dem Kapitän muss angezeigt werden, wenn Gefahr für die Maschine besteht. In besonderen Fällen muss die Maschine selbstständig abschalten.

Der Motor darf bei folgenden Umständen nicht gestartet werden:

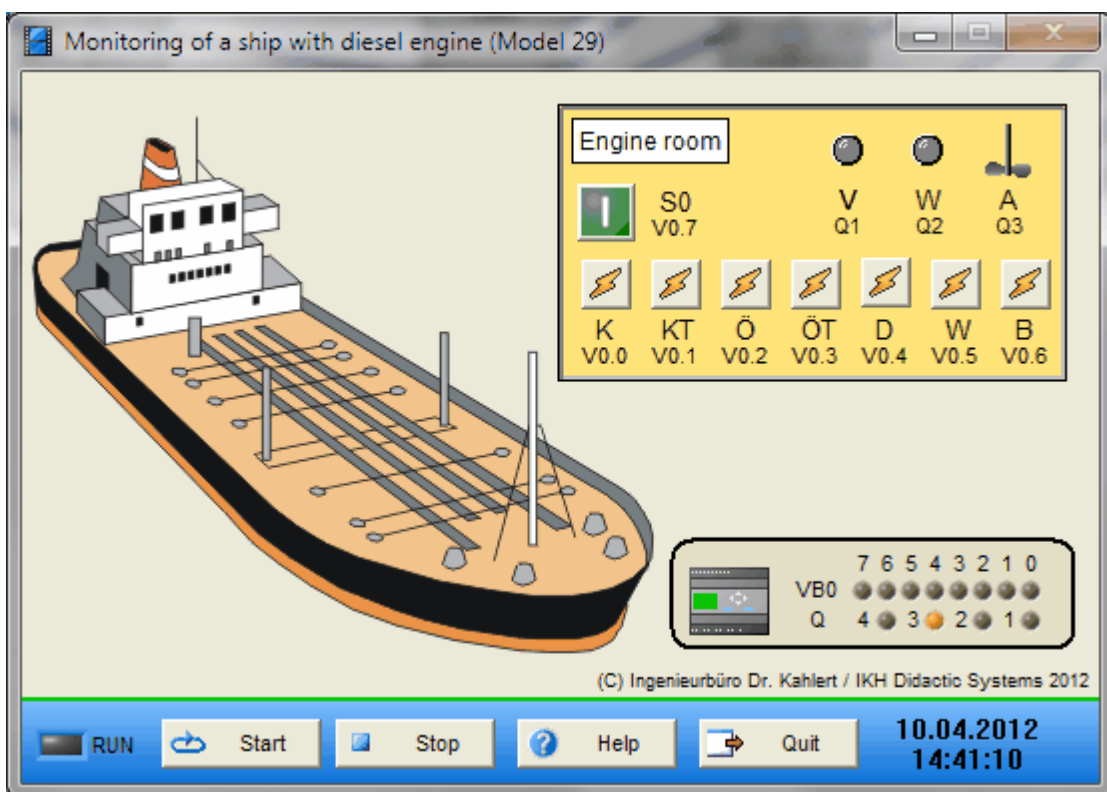
- fehlendes Kühlwasser (K) oder
- zu wenig Wasser in der Motorenkühlung (W) oder
- Batteriespannung zu gering (B)

Bei folgenden Fehlerquellen wird der Kapitän durch einen Leuchtmelder gewarnt:

- zu hohe Öltemperatur (ÖT)
- zu wenig Diesel (D) oder
- zu hohe Kühlwassertemperatur (KT)

Bei folgenden Fehlerquellen muss der Motor stillgesetzt werden:

- zu hohe Kühltemperatur (KT) und zu hohe Öltemperatur (ÖT) oder
- fehlendes Motorenöl (Ö)



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
K	V0.0	I20.0	I_K	Fehlendes Kühlwasser
KT	V0.1	I20.1	I_KT	Zu hohe Kühltemperatur

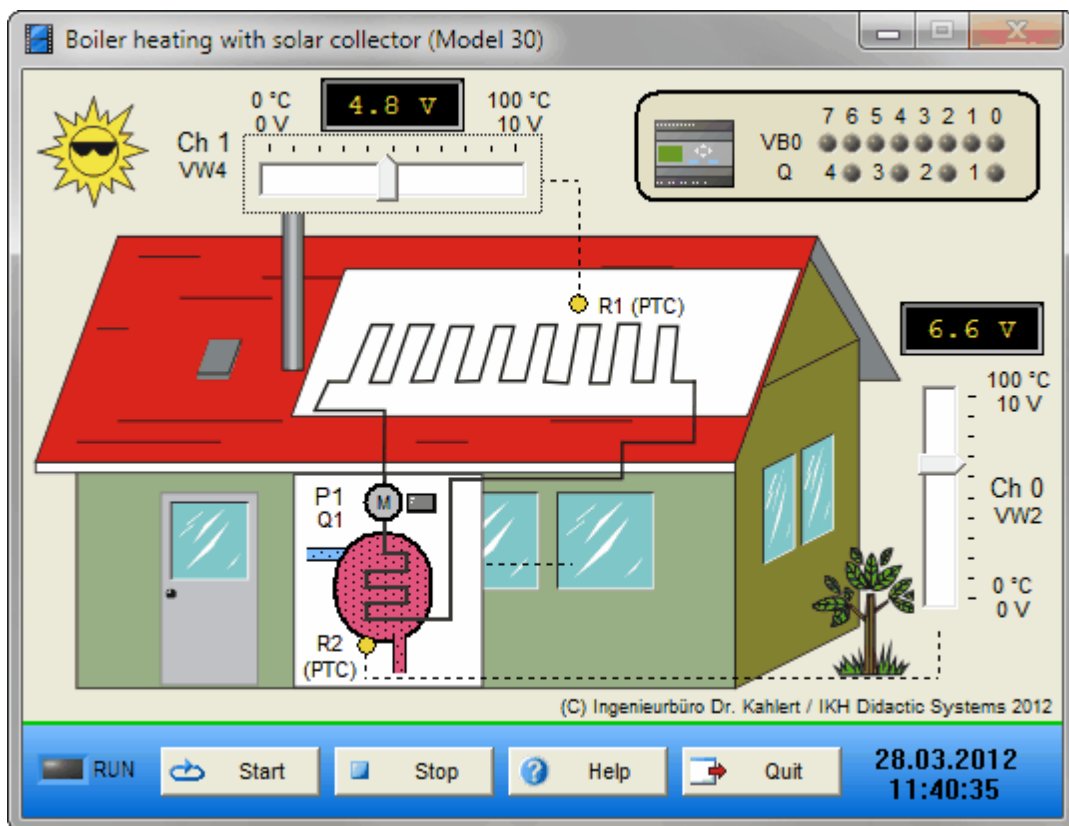
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
Ö	V0.2	I20.2	I_OE	Fehlendes Motorenöl
ÖT	V0.3	I20.3	I_OET	Zu hohe Öltemperatur
D	V0.4	I20.4	I_D	Zu wenig Diesel
W	V0.5	I20.5	I_W	Zu wenig Wasser
B	V0.6	I20.6	I_B	Batteriespannung zu gering
S0	V0.7	I20.7	I_S0	Motor starten

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
V	Q1	Q20.0	O_V	Startverbot
W	Q2	Q20.2	O_W	Warnung
A	Q3	Q20.4	O_A	Motor abschalten

## 2.8.27 Heizkesselerwärmung mit Sonnenkollektor (Modell 30)

### Funktionsbeschreibung

Die Anlage wird mit zwei Temperaturfühlern (R1 und R2) überwacht. Der Temperaturfühler R1 ist unmittelbar am Sonnenkollektor, der Temperaturfühler R2 am Kessel angebracht. Bei Erwärmung des Sonnenkollektors durch die Sonne wird die Flüssigkeit im geschlossenen Rohrsystem erwärmt und die Wärme im Kessel durch entsprechende Lamellen an das Wasser für die Heizkörper abgegeben. Ist die Wärme im Sonnenkollektor größer als die Wassertemperatur im Kessel, so muss die Umwälzpumpe M laufen. Bei Gleichheit oder niedrigerer Temperatur schaltet die Pumpe M ab.



Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
R1 / Ch1	VW4	IW22	I_Ch1	Temperaturfühler Sonnenkollektor
R2 / Ch0	VW2	IW24	I_Ch0	Temperaturfühler Kessel

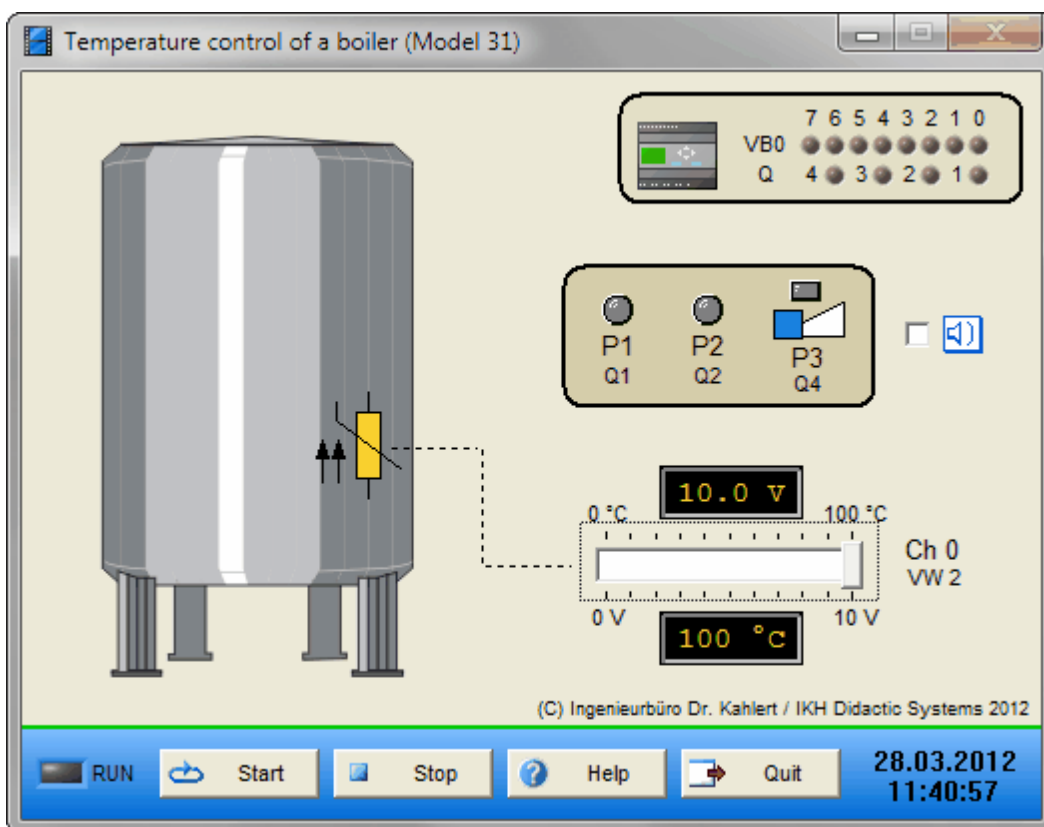
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Umwälzpumpe

2.8.28 Temperaturüberwachung eines Kessels (Modell 31)

Funktionsbeschreibung

Ein Kessel mit Flüssigkeit soll auf seine Temperatur überwacht werden. Zu diesem Zweck ist ein Temperaturfühler eingebaut. Die Heizquelle ist dabei unberücksichtigt. Der Fühler liefert linear zur Temperatur 0 ... 100 °C eine Spannung von 0 ... 10 V.

Zur Signalisierung der Temperaturwerte werden die Leuchtmelder P1 und P2 verwendet. Bei einer Temperatur unter 60 °C (59 °C) leuchtet der Leuchtmelder P1 als Dauerlicht. Bei einer Temperatur zwischen 60 °C und 85 °C blinkt der Leuchtmelder P2 mit einer Taktfrequenz von 0,5 Hz langsam. Bei einer Temperatur zwischen 86 °C und 90 °C blinkt der Leuchtmelder P2 mit einer Taktfrequenz von 2 Hz schnell. Ab einer Temperatur von 90 °C erlischt der Leuchtmelder P1 und P2, und eine Hupe P3 ertönt im Takt von 1 Hz.



Ein-/Ausgangsbelegung

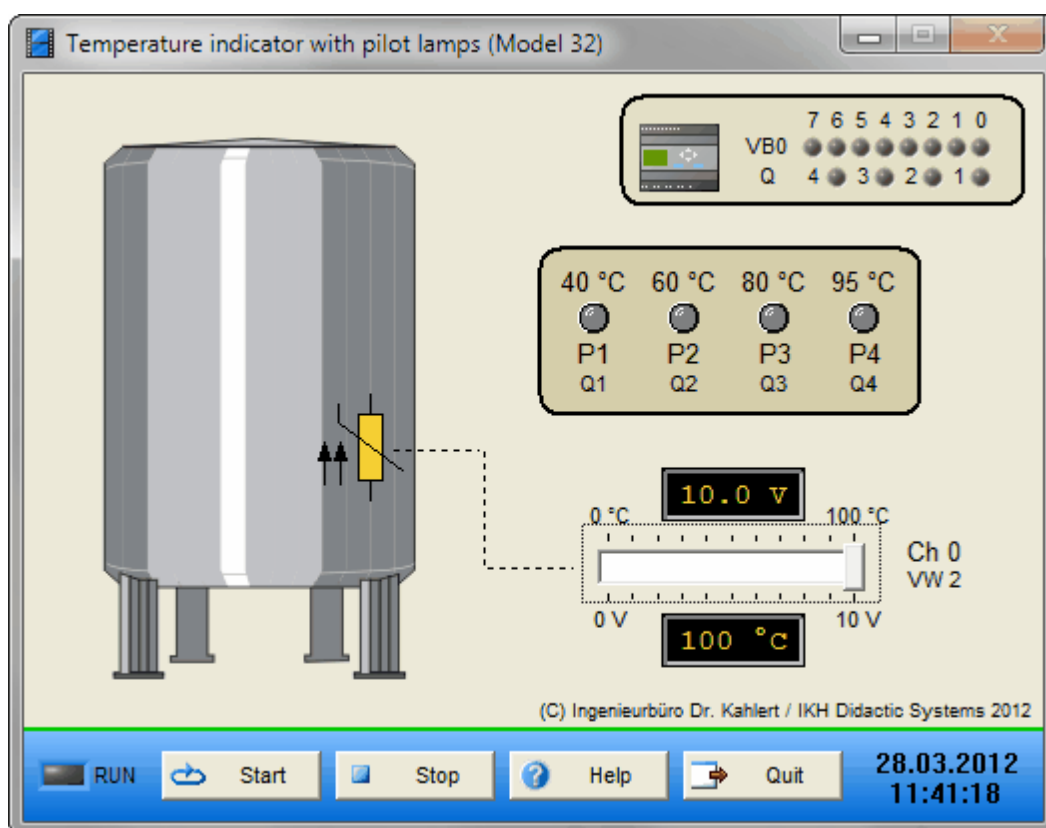
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
Ch 0	VW2	IW22	I_Ch0	Analogwertkanal 0 ... 10 V

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Leuchtmelder (Dauerlicht)
P2	Q2	Q20.3	O_P2	Leuchtmelder (Blinklicht)
P3	Q4	Q20.6	O_P3	Hupe

## 2.8.29 Temperaturanzeige mit Leuchtmeldern (Modell 32)

### Funktionsbeschreibung

Es soll die Temperatur eines Behälters mit Leuchtmeldern als Großanzeige dargestellt werden. Es wird von einer Normierung  $0 \dots 100 \text{ °C} = 0 \dots 10 \text{ V}$  ausgegangen. Zur Darstellung werden vier Leuchtmelder P1 ... P4 verwendet, die alle  $20 \text{ °C} / 15 \text{ °C}$  hinzugeschaltet werden, d. h. bei  $95 \text{ °C}$  leuchten alle Leuchtmelder.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
Ch 0	VW2	IW22	I_Ch0	Analogwertkanal 0 ... 10 V

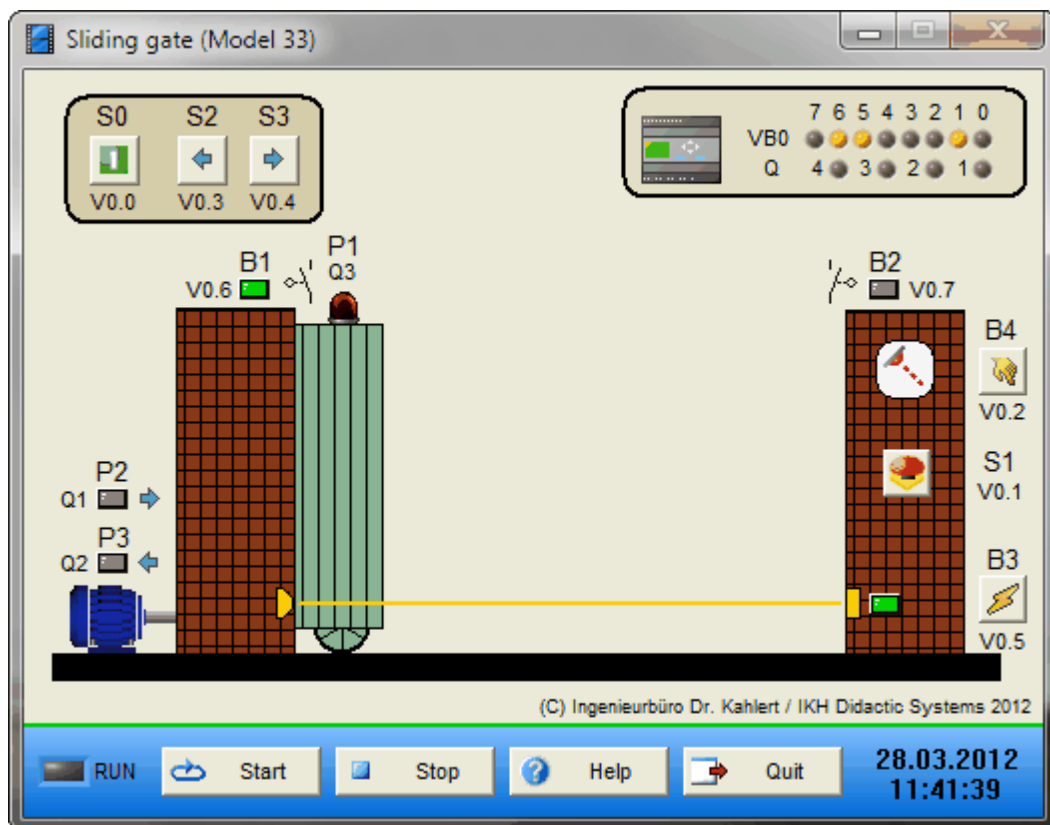
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Leuchtmelder 40 °C
P2	Q2	Q20.2	O_P2	Leuchtmelder 60 °C
P3	Q3	Q20.4	O_P3	Leuchtmelder 80 °C
P4	Q4	Q20.6	O_P4	Leuchtmelder 95 °C

### 2.8.30 Rolltor (Modell 33)

#### Funktionsbeschreibung

Ein Rolltor soll mit einer Wendeschüttschaltung auf- und zugefahren werden. Um das Unfallrisiko eines ein- oder ausfahrenden Autos zu minimieren, soll bei Bewegung des Rolltores eine Rundumleuchte, die am Rolltor angebaut ist, eingeschaltet werden. An beiden Seiten des Mauerwerks sind mechanische Endschalter (B1 und B2) sowie ein IR-Empfänger und ein NOT-AUS-Taster angebaut. Die mechanischen Endschalter sollen das Rolltor an den Endanschlägen abschalten.

Mit dem Schalter S0 wird die Anlage eingeschaltet. Bei Betätigen des Tasters S2 oder bei Betätigen der IR-Fernbedienung fährt das Rolltor auf bis zu seinem Endanschlag (Abschaltung mit dem Endschalter B1). Nach einer Öffnungszeit von 3 Sekunden soll das Tor wieder automatisch schließen. Bei Betätigen des Tasters S3 fährt das Rolltor zu bis zu seinem Endanschlag (Abschaltung mit dem Endschalter B2). Mit dem NOT-AUS-Taster kann der Bewegungsvorgang jederzeit gestoppt werden. Wird bei dem Schließvorgang (Tor zu) das Tor mit dem Auto oder zu Fuß durchquert, so soll durch eine Lichtschranke B3 (Öffner) gesteuert der Motor umdrehen und das Tor öffnen.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S0	V0.0	I20.0	I_S0	Schalter Anlage ein (Schließer)
S1	V0.1	I20.1	I_S1	Taster NOT-AUS (Öffner)
B4	V0.2	I20.2	I_B4	IR-Empfänger
S2	V0.3	I20.3	I_S2	Taster Tor auf (Schließer)
S3	V0.4	I20.4	I_S3	Taster Tor zu (Schließer)
B3	V0.5	I20.5	I_B3	Lichtschranke Hindernis (Öffner)
B1	V0.6	I20.6	I_B1	Endschalter Tor offen (Schließer)
B2	V0.7	I20.7	I_B2	Endschalter Tor geschlossen (Schließer)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P2	Q1	Q20.0	O_P2	Leistungsschütz Tor öffnen
P3	Q2	Q20.2	O_P3	Leistungsschütz Tor schließen
P1	Q3	Q20.4	O_P1	Rundumleuchte

### 2.8.31 Tipp-Dauerbetrieb eines Motors (Modell 35)

#### Funktionsbeschreibung

Es soll ein Motor im Tippbetrieb oder im Dauerbetrieb geschaltet werden.

Bei Betätigen des Tasters S3 wird der Motor im Tippbetrieb geschaltet. Solange der Taster betätigt wird, läuft der Motor. Bei Betätigen des Tasters S2 wird der Motor ein- und bei Betätigen des Tasters S1 ausgeschaltet.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.1	I20.1	I_S1	Taster Motor aus (Öffner)
S2	V0.0	I20.0	I_S2	Taster Motor ein (Schließer)
S3	V0.2	I20.2	I_S3	Taster Motor tippen (Schließer)
F2	V0.3	I20.3	I_F2	Überstromauslöser

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
Q10	Q1	Q20.0	O_Q10	Schütz Motor

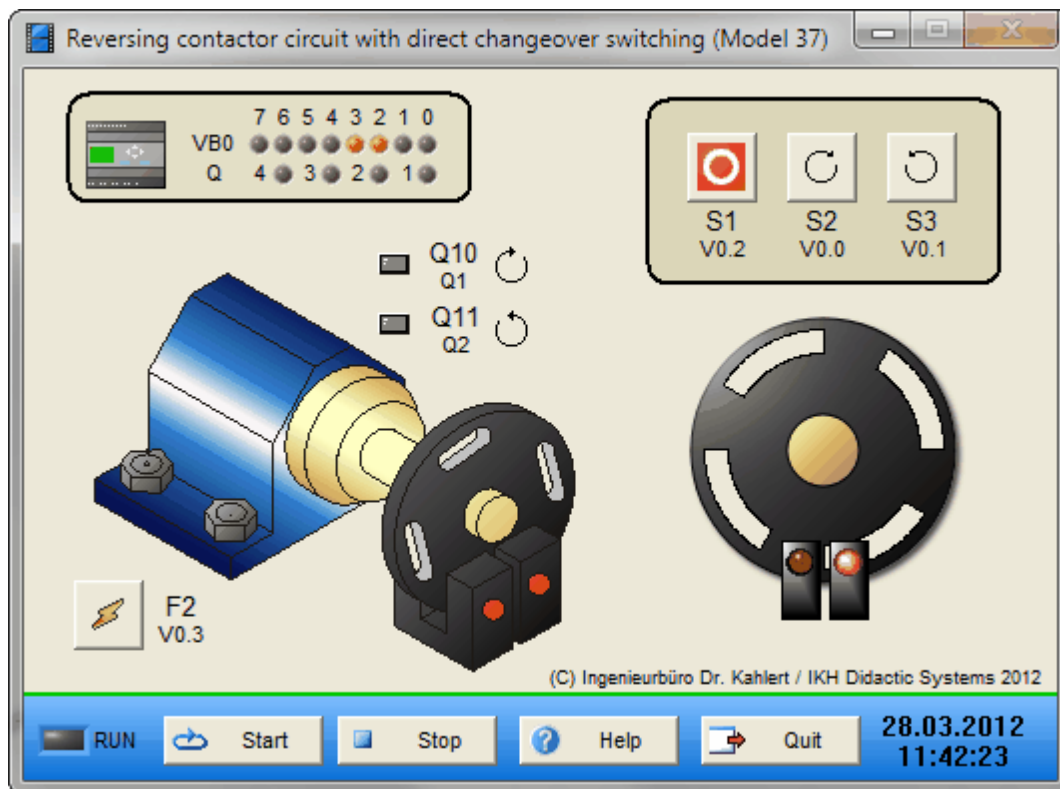


### 2.8.32 Wendeschützschialtung mit direkter Umschaltung (Modell 37)

#### Funktionsbeschreibung

Wird der Taster S2 betätigt, so läuft der Motor in Drehrichtung rechts. Wird der Taster S3 betätigt, so läuft der Motor in Drehrichtung links. Ein direktes Umschalten ist dabei möglich.

Über den Taster S1 (Öffner) oder über F2 (Öffner) wird der Motor unabhängig von der Drehrichtung gestoppt.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.2	I20.2	I_S1	Taster Motor aus (Öffner)
S2	V0.0	I20.0	I_S2	Taster Motor Rechtslauf (Schließer)
S3	V0.1	I20.1	I_S3	Taster Motor Linkslauf (Schließer)
F2	V0.3	I20.3	I_F2	Motorschutz (Öffner)

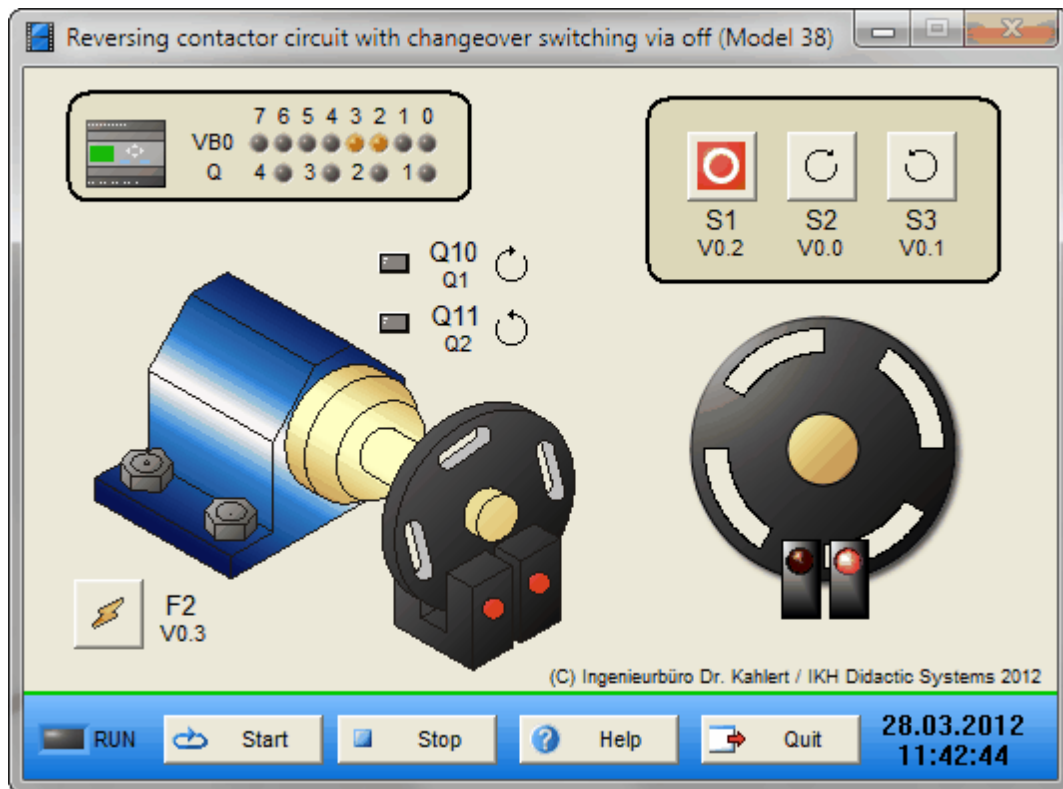
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
Q10	Q1	Q20.0	O_Q10	Schütz Motor Rechtslauf
Q11	Q2	Q20.1	O_Q11	Schütz Motor Linkslauf

### 2.8.33 Wendeschützschialtung mit Umschaltung über Aus (Modell 38)

#### Funktionsbeschreibung

Wird der Taster S2 betätigt, so läuft der Motor in Drehrichtung rechts. Wird der Taster S3 betätigt, so läuft der Motor in Drehrichtung links. Ein Umschalten ist nur über Aus möglich.

Über den Taster S1 (Öffner) oder über F2 (Öffner) wird der Motor unabhängig von der Drehrichtung gestoppt.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

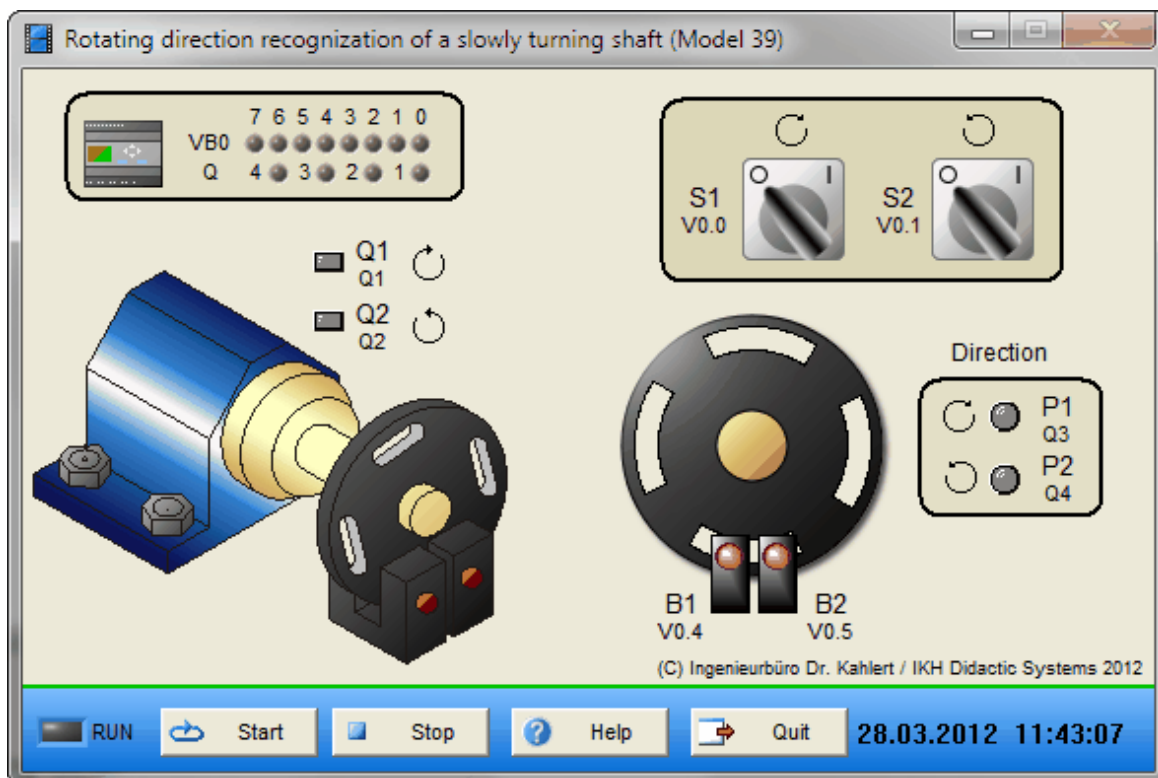
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.2	I20.2	I_S1	Taster Motor aus (Öffner)
S2	V0.0	I20.0	I_S2	Taster Motor Rechtslauf (Schließer)
S3	V0.1	I20.1	I_S3	Taster Motor Linkslauf (Schließer)
F2	V0.3	I20.3	I_F2	Motorschutz (Öffner)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
Q10	Q1	Q20.0	O_Q10	Schütz Motor Rechtslauf
Q11	Q2	Q20.1	O_Q11	Schütz Motor Linkslauf

### 2.8.34 Drehrichtungserkennung einer langsam laufenden Welle (Modell 39)

#### Funktionsbeschreibung

Es soll die Drehrichtung (links/rechts) einer langsam laufenden Welle über zwei Lichtschranken (B1 und B2) erkannt und über Leuchtmelder angezeigt werden.



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Schalter Motor Rechtslauf (Schließer)
S2	V0.1	I20.1	I_S2	Schalter Motor Linkslauf (Schließer)
B1	V0.4	I20.4	I_B1	Gabellichtschanke
B2	V0.5	I20.5	I_B2	Gabellichtschanke

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
Q1	Q1	Q20.0	O_Q1	Schütz Motor Rechtslauf
Q2	Q2	Q20.1	O_Q2	Schütz Motor Linkslauf
P1	Q3	Q20.2	O_P1	Anzeige "Rechtslauf"
P2	Q4	Q20.3	O_P2	Anzeige "Linkslauf"

**2.8.35 Ampelanlage (Modell 41)**

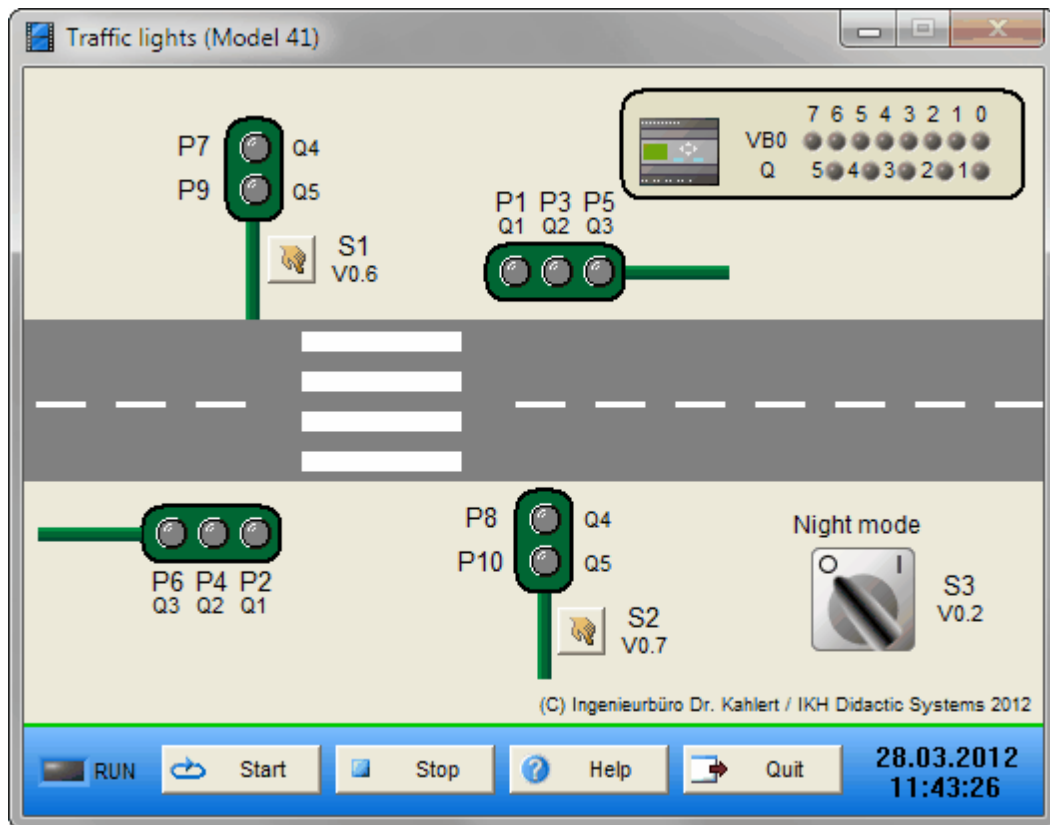
**Funktionsbeschreibung**

Im Ruhezustand (Anforderung für Fußgänger nicht betätigt) hat die Fahrbahnampel Grün und die Fußgängerampel Rot.

Mit den Tastern S1 oder S2 wird die Anforderung für die Fußgänger ausgelöst. Wird der Schalter S3 eingeschaltet, wird für den Nachtbetrieb ein Blinkvorgang (1 Hz) eingeleitet, welcher die Straßenbenutzer auf einen Fußgängerüberweg hinweisen soll.

Der Zyklus für den Ablauf soll mit Zählern realisiert werden, die nach bestimmten Taktzyklen verschiedene Ampel-Farben (rot, grün oder gelb) zum Leuchten bringen oder andere verlöschen lassen. Folgendes Schema ist nach Auftreten einer Fußgänger-Grünanforderung zu realisieren:

- Direkt nach Auftreten der Fußgänger-Grünanforderung wechselt die Autofahrer-Ampel für 3 Sekunden auf Gelb, anschließend auf Rot
- Die Autofahrer-Ampel bleibt dann für 16 Sekunden auf Rot, wechselt anschließend für 3 Sekunden auf Rot/Gelb und dann wieder auf Grün
- Die Fußgänger-Ampel wechselt 3 Sekunden nach Grünanforderung für 10 Sekunden auf Grün und anschließend wieder auf Rot



### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.6	I20.6	I_S1	Anforderungstaster (Schließer)
S2	V0.7	I20.7	I_S2	Anforderungstaster (Schließer)
S3	V0.2	I20.2	I_S3	Schalter Nachtbetrieb (Schließer)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1/P2	Q1	Q20.0	O_P1	Leuchtmelder Auto Rot
P3/P4	Q2	Q20.1	O_P3	Leuchtmelder Auto Gelb
P5/P6	Q3	Q20.2	O_P5	Leuchtmelder Auto Grün
P7/P8	Q4	Q20.3	O_P7	Leuchtmelder Fußgänger Rot
P9/P10	Q5	Q20.4	O_P9	Leuchtmelder Fußgänger Grün

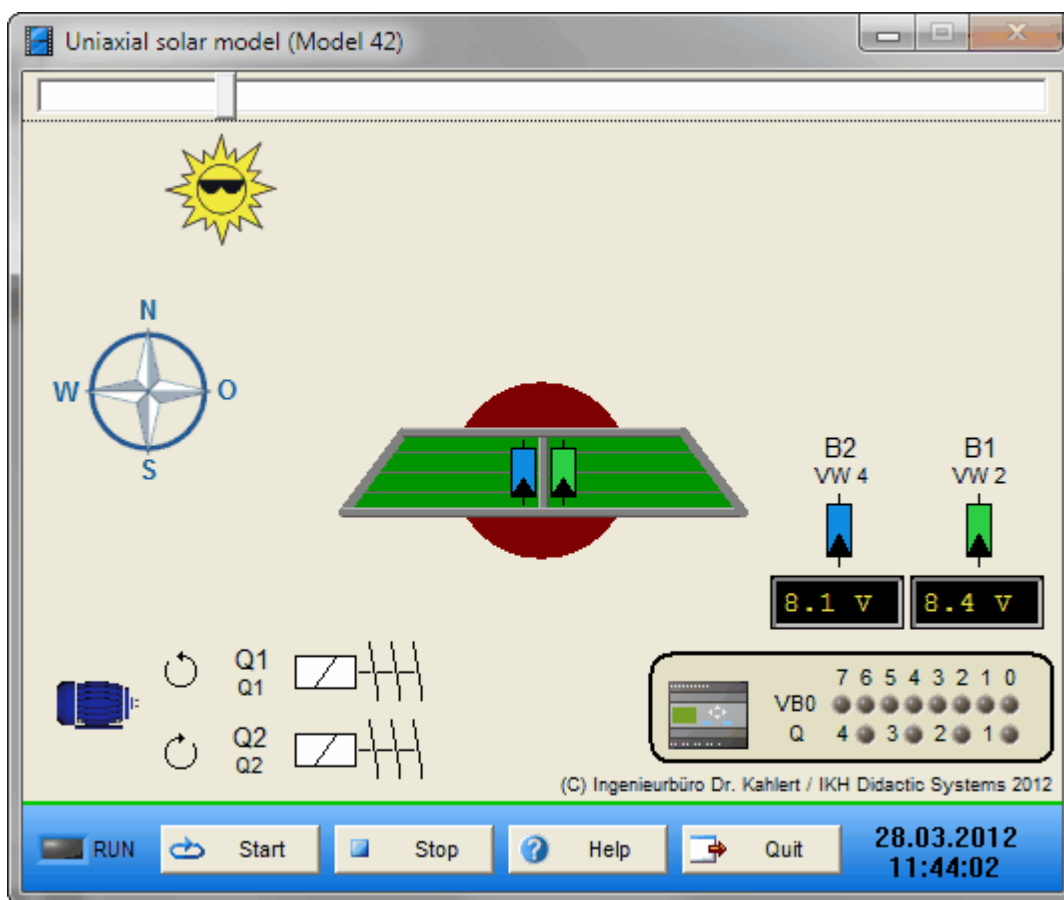
### 2.8.36 Solarmodell 1-achsig (Modell 42)

#### Funktionsbeschreibung

Ein Modell Solar-Nachführung (1-achsig) soll dem Lauf der Sonne von Osten nach Westen automatisch folgen (Sonnenstanderkennung). Dadurch ist eine optimale Ausnutzung des angebrachten Solarmoduls, das auf einem Träger aus Plexiglas aufgebracht ist, möglich.

Die analoge Signalgabe zur Bestimmung der genauen Position des Panels erfolgt durch Steuersensoren (Solarzellen), die an der Seite des Modulträgers angebracht sind.

Angetrieben wird das Panel durch einen Glockenanker-Getriebemotor. Die Drehung des Motors ist in beiden Richtungen möglich. Der Drehwinkel beträgt dabei maximal 180°. Bei Anfahren des jeweiligen Endpunktes (Ost oder West) wird der Motor durch mechanische Positionsschalter abgeschaltet. Dadurch wird eine Erhitzung bzw. Zerstörung des Motors ausgeschlossen.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
B1	VW2	IW22	I_B1	Solarzelle B1 (Ost)
B2	VW4	IW24	I_B2	Solarzelle B2 (West)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
Q1	Q1	Q20.0	O_Q1	Relais Motor nach Westen
Q2	Q2	Q20.1	O_Q2	Relais Motor nach Osten

### 2.8.37 Würfel (Modell 43)

#### Funktionsbeschreibung

Wird der Start-Taster S0 gedrückt, wird der Würfelvorgang gestartet. Er läuft so lange, wie der Taster gedrückt wird. Beim Loslassen von S0 werden durch die Leuchtmelder P1 bis P7 die Punkte angezeigt.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	I_S1	Taster Start (Schließer)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	OPC-Item	Bedeutung
P1	Q1	Q20.0	O_P1	Lampe
P2	Q2	Q20.1	O_P2	Lampe
P3	Q3	Q20.2	O_P3	Lampe
P4	Q4	Q20.3	O_P4	Lampe
P5	Q5	Q20.4	O_P5	Lampe
P6	Q6	Q20.5	O_P6	Lampe
P7	Q7	Q20.6	O_P7	Lampe

## 2.9 Gruppe 5 - Modelle der fischertechnik Edition

### 2.9.1 Hinweis zu den Modellen der fischertechnik Edition

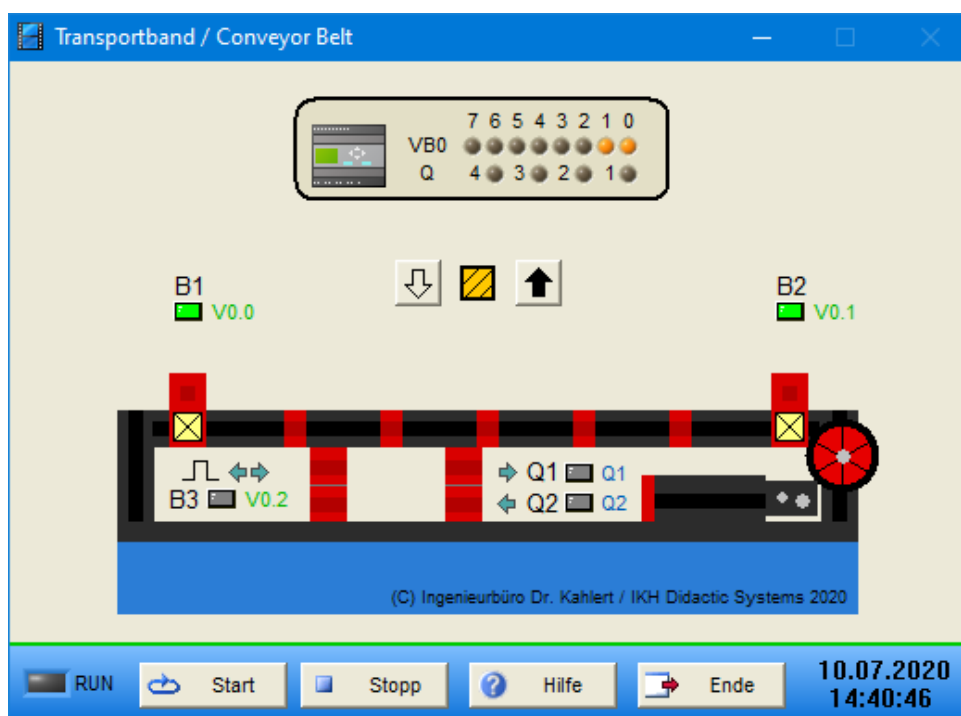
Da die SPS in der Regel beim Neustart das Prozessabbild der Eingänge (PAE) löscht, kann es passieren, dass der erste Programmzyklus startet, bevor das Simulationsmodell "gültige" Sensorwerte in das PAE geschrieben hat. Da die Lichtschranken der fischertechnik-Modelle als Öffner ausgelegt sind, könnte dadurch z. B. der Fall auftreten, dass ein Transportband gestartet wird, obwohl die Lichtschranke nicht wirklich unterbrochen ist. Um einen derartigen Effekt zu verhindern, empfiehlt es sich daher, alle Lichtschranken im Steuerprogramm, die eine Bandbewegung steuern, nicht auf statischen 0-Pegel, sondern auf eine fallende Flanke (also einen Signalwechsel von logisch 1 auf logisch 0) abzufragen.

### 2.9.2 Transportband

#### Funktionsbeschreibung

Das Modell "Transportband" dient zum Transport von Werkstücken. Das Band kann über einen Motor mit zwei Laufrichtungen (Schütze Q1 und Q2) in beiden Richtungen verfahren werden. Am Anfang und Ende des Bandes befinden sich Lichtschranken (Sensoren B1 und B2). Während der Bewegung erzeugt ein mechanischer Taster (Sensor B3) Impulse, die z. B. zur Positionierung des Werkstücks herangezogen werden können.

Über die beiden Taster oberhalb des Bands kann das Werkstück aufgelegt bzw. entnommen werden.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

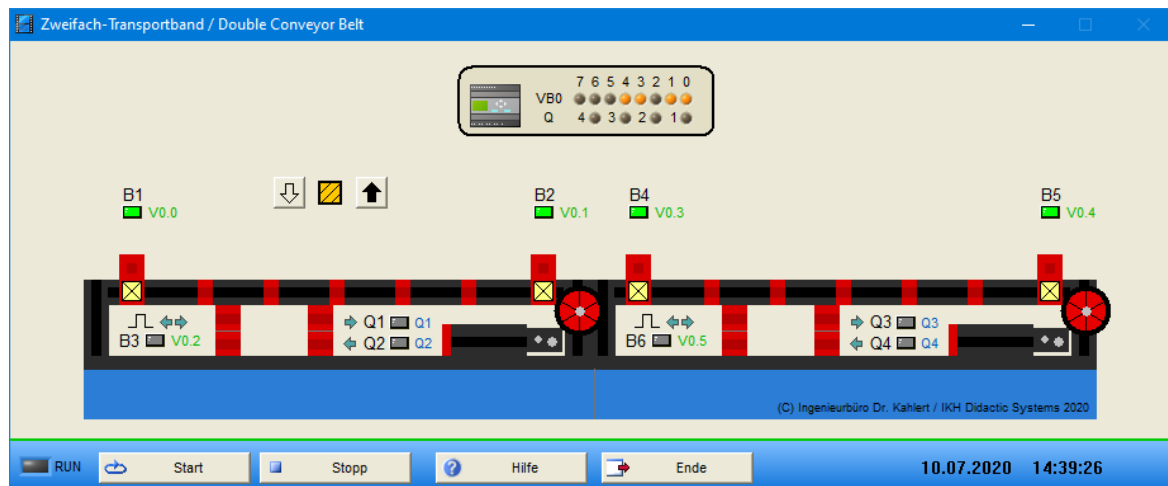
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	Bedeutung
B1	V0.0	I20.0	Lichtschranke links (logisch 0, wenn unterbrochen)
B2	V0.1	I20.1	Lichtschranke rechts (logisch 0, wenn unterbrochen)
B3	V0.2	I20.2	Impulstaster

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q1	Q20.0	Schütz Rechtslauf
Q2	Q2	Q20.1	Schütz Linkslauf

### 2.9.3 Zweifach-Transportband

#### Funktionsbeschreibung

Bei diesem Modell handelt es sich um eine Reihenschaltung zweier einfacher Transportbänder (siehe Modell "[Transportband](#)"). Über die beiden Taster oberhalb des linken Bands kann das Werkstück aufgelegt bzw. entnommen werden.



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	Bedeutung
B1	V0.0	I20.0	Lichtschranke links, linkes Band (logisch 0, wenn unterbrochen)
B2	V0.1	I20.1	Lichtschranke rechts, linkes Band (logisch 0, wenn unterbrochen)
B3	V0.2	I20.2	Impulstaster linkes Band
B4	V0.3	I20.3	Lichtschranke links, rechtes Band (logisch 0, wenn unterbrochen)
B5	V0.4	I20.4	Lichtschranke rechts, rechtes Band (logisch 0, wenn unterbrochen)
B6	V0.5	I20.5	Impulstaster rechtes Band

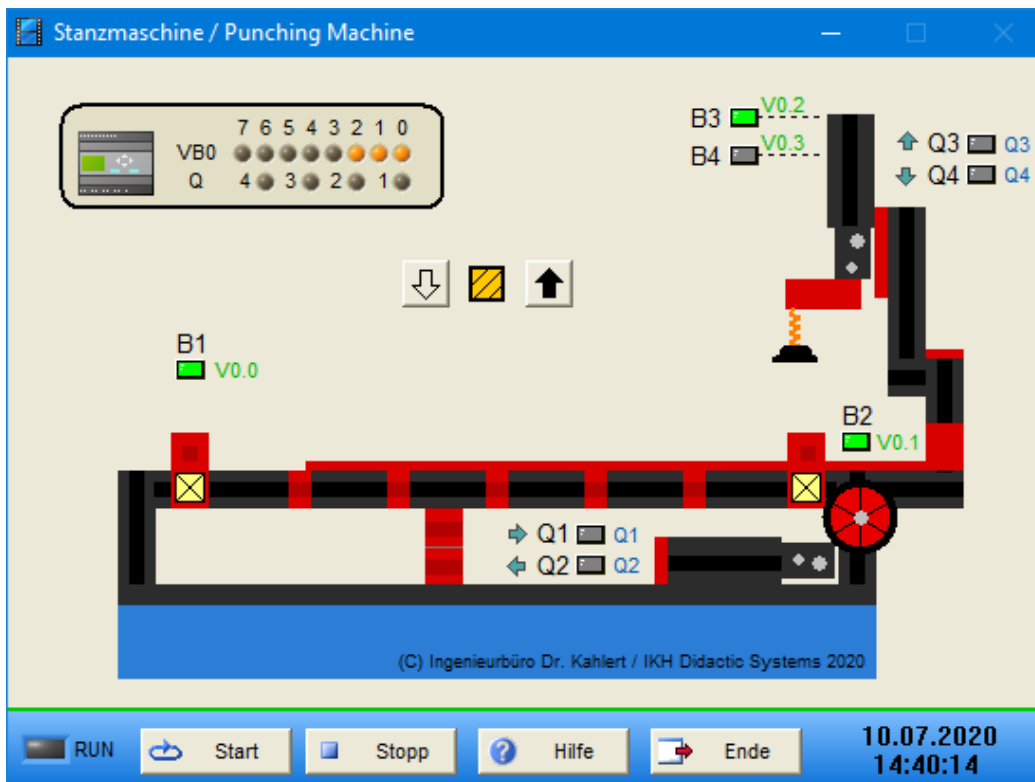
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q1	Q20.0	Schütz Rechtslauf, linkes Band
Q2	Q2	Q20.1	Schütz Linkslauf, linkes Band
Q3	Q3	Q20.2	Schütz Rechtslauf, rechtes Band
Q4	Q4	Q20.3	Schütz Linkslauf, rechtes Band



## 2.9.4 Stanzmaschine

### Funktionsbeschreibung

Mit dem Modell "Stanzmaschine" können Werkstücke über ein Transportband einer Stanze zugeführt, dort gestanzt und dann wieder zurücktransportiert werden. Das Band kann über einen Motor mit zwei Laufrichtungen (Schütze Q1 und Q2) in beiden Richtungen verfahren werden. Am Anfang des Bandes und vor der Stanze befinden sich Lichtschranken (Sensoren B1 und B2). Die Stanze wird über die Schütze Q3 und Q4 verfahren, ihre Endpositionen über die Endschalter B3 und B4 erfasst. Über die beiden Taster oberhalb des Bands kann das Werkstück aufgelegt bzw. entnommen werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

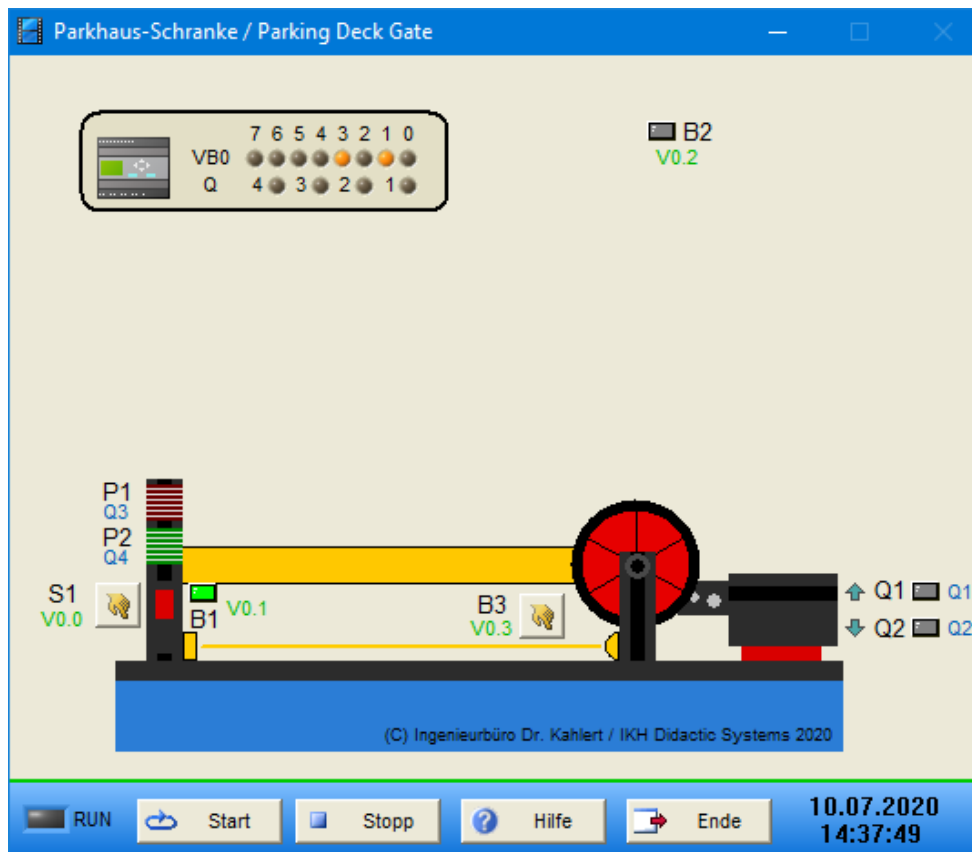
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	Bedeutung
B1	V0.0	I20.0	Lichtschranke Bandanfang (logisch 0, wenn unterbrochen)
B2	V0.1	I20.1	Lichtschranke vor Stanze (logisch 0, wenn unterbrochen)
B3	V0.2	I20.2	Endschalter Stanze oben (Schließer)
B4	V0.3	I20.3	Endschalter Stanze unten (Schließer)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q1	Q20.0	Schütz Band Rechtslauf
Q2	Q2	Q20.1	Schütz Band Linkslauf
Q3	Q3	Q20.2	Schütz Stanze aufwärts
Q4	Q4	Q20.3	Schütz Stanze abwärts

## 2.9.5 Parkhaus-Schranke

### Funktionsbeschreibung

Das Modell "Parkhaus-Schranke" stellt die Schranke in der Zufahrt eines Parkplatzes oder -hauses dar. Die Schranke kann über einen Motor mit zwei Laufrichtungen (Schütze Q1 und Q2) geöffnet bzw. geschlossen werden, ihre Endpositionen werden über die Endschalter B1 und B2 erfasst. Das Öffnen der Schranke wird über Taster S1 ausgelöst. Eine Lichtschranke unmittelbar hinter der Schranke (Sensor B3, auslösbar über Taster mit Handsymbol) erkennt das durchfahrende Fahrzeug. Zwei Signalleuchten (P1 und P2) zeigen an, ob die Zufahrt aktuell freigegeben ist.



### Ein-/Ausgangsbelegung

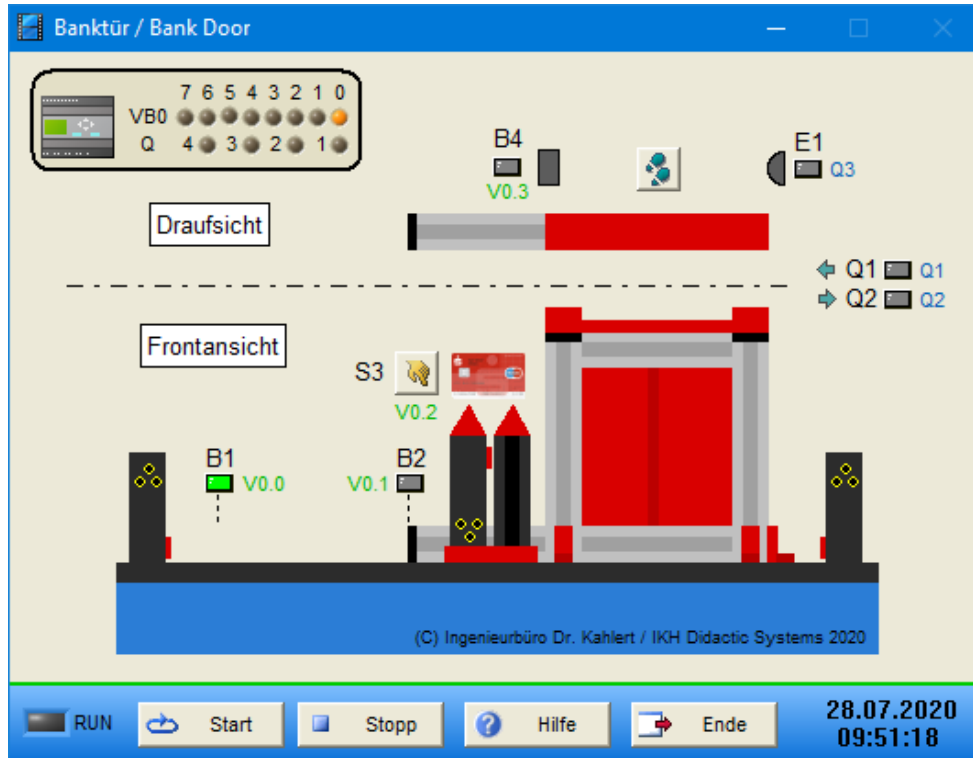
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	Bedeutung
S1	V0.0	I20.0	Taster Schranke öffnen
B1	V0.1	I20.1	Endschalter Schranke geschlossen (Schließer)
B2	V0.2	I20.2	Endschalter Schranke geöffnet (Schließer)
B3	V0.3	I20.3	Lichtschranke (logisch 0 wenn unterbrochen)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q1	Q20.0	Schütz Schranke öffnen
Q2	Q2	Q20.1	Schütz Schranke schließen
P1	Q3	Q20.2	Signalleuchte rot
P2	Q4	Q20.3	Signalleuchte grün

## 2.9.6 Banktür

### Funktionsbeschreibung

Das Modell "Banktür" stellt eine automatisch öffnende und schließende Schiebetür dar, wie man sie typischerweise in Banken oder auch Geschäften findet. Von außen kann die Tür durch Einschieben einer Bankkarte (Sensor S3, auslösbar über Taster mit Handsymbol) geöffnet werden, von innen öffnet die Tür, wenn sich eine Person eine gewisse Zeit in unmittelbarer Nähe der Tür (Lichtschranke B4, auslösbar über Taster mit Fußsymbol) befindet. Die Bewegung der Tür erfolgt über einen Motor mit zwei Laufrichtungen (Schütze Q1 und Q2), ihre Endpositionen werden über die Endschalter B1 und B2 erfasst.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	Bedeutung
B1	V0.0	I20.0	Endschalter Tür geöffnet (Öffner)
B2	V0.1	I20.1	Endschalter Tür geschlossen (Öffner)
S3	V0.2	I20.2	Sensor Bankkarte
B4	V0.3	I20.3	Lichtschranke (logisch 0 wenn unterbrochen)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q1	Q20.0	Schütz Tür öffnen
Q2	Q2	Q20.1	Schütz Tür schließen
E1	Q3	Q20.2	Lampe Lichtschranke

## 2.9.7 Taktstraße mit zwei Bearbeitungsmaschinen

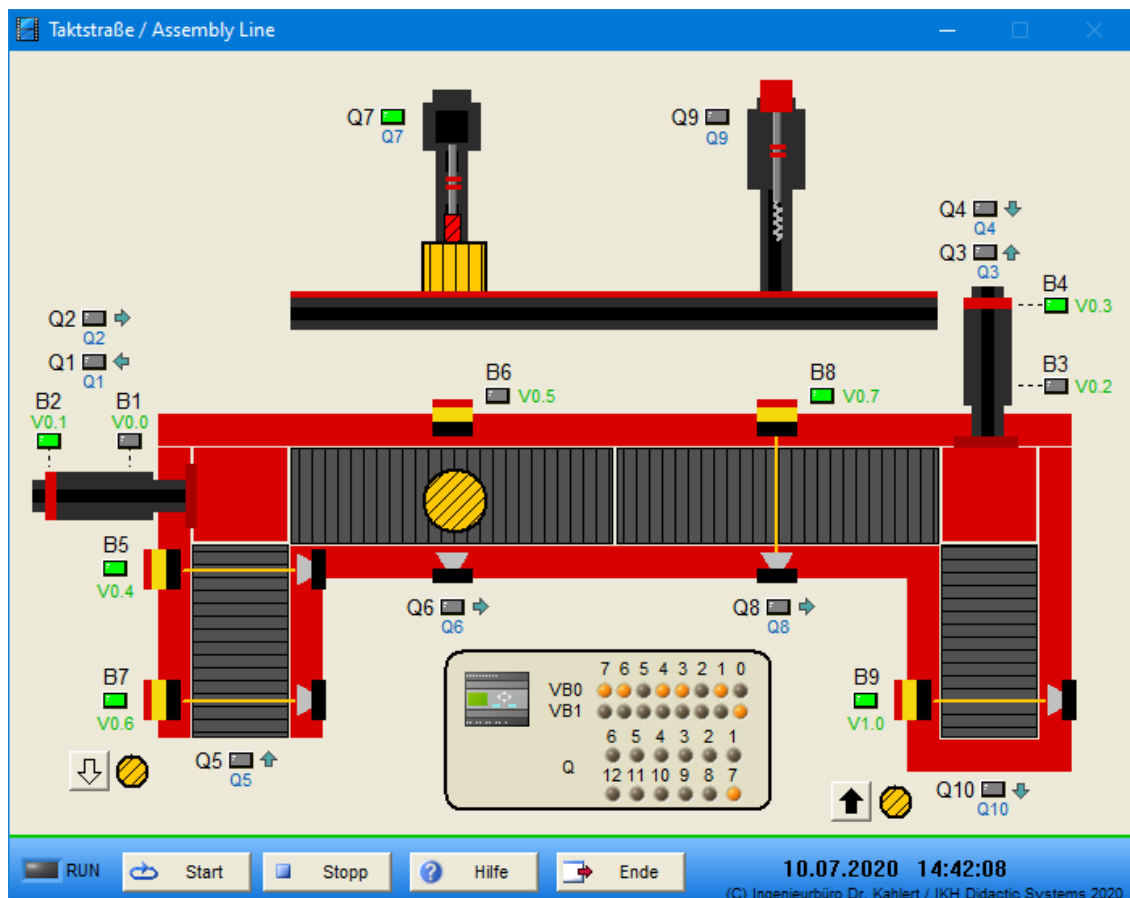
### Funktionsbeschreibung

Das Modell "Taktstraße mit zwei Bearbeitungsmaschinen" besteht aus folgenden Komponenten:

- Vier Transportbänder

- Zwei Ausschiebevorrichtungen
- Zwei Bearbeitungsmaschinen (Fräs- und Bohrmaschine)
- Fünf Lichtschranken

Wird ein Werkstück auf die Einlegestation gelegt, so wird dies über Lichtschranke B7 erkannt und das Zufuhrtransportband beginnt zu laufen. Das Werkstück wird zum ersten Ausschieber transportiert, der nach Durchlaufen von Lichtschranke B5 ausgelöst wird und das Werkstück zeitverzögert auf das Fräsmaschinen-Transportband befördert. Lichtschranke B6 erkennt das Werkstück, der erste Ausschieber fährt zurück und die Fräsmaschine beginnt zeitverzögert nach Anhalten des Bands für eine bestimmte Zeit zu laufen. Anschließend erfolgt in analoger Weise der Bohrvorgang. Danach wird das Werkstück weitertransportiert und nach einer festgelegten Zeit über den zweiten Ausschieber auf das Entnahmetransportband befördert. Bei Erreichen von Lichtschranke B9 stoppt dieses, das Werkstück kann entnommen und ein neues Werkstück bearbeitet werden. Über die beiden Taster an der Einlege- bzw. Entnahmestation kann das Werkstück aufgelegt bzw. entnommen werden.



### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	Bedeutung
B1	V0.0	I20.0	Endschalter linke Ausschiebevorrichtung ausgefahren (Schließer)
B2	V0.1	I20.1	Endschalter linke Ausschiebevorrichtung eingefahren (Schließer)
B3	V0.2	I20.2	Endschalter rechte Ausschiebevorrichtung ausgefahren (Schließer)
B4	V0.3	I20.3	Endschalter rechte Ausschiebevorrichtung eingefahren (Schließer)

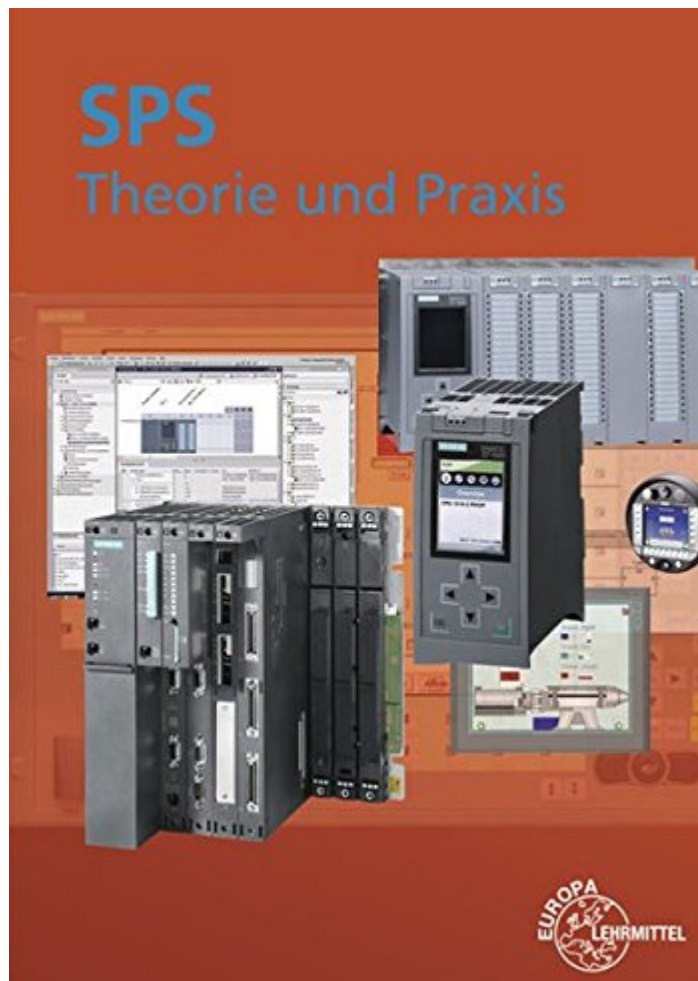
Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	Bedeutung
B5	V0.4	I20.4	Lichtschanke vor linker Ausschiebevorrichtung (logisch 0 wenn unterbrochen)
B6	V0.5	I20.5	Lichtschanke unter Fräsmaschine (logisch 0 wenn unterbrochen)
B7	V0.6	I20.6	Lichtschanke an Einlegestation (logisch 0 wenn unterbrochen)
B8	V0.7	I20.7	Lichtschanke unter Bohrmaschine (logisch 0 wenn unterbrochen)
B9	V1.0	I21.0	Lichtschanke an Entnahmestation (logisch 0 wenn unterbrochen)

Name	LOGO-Adresse	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q1	Q20.0	Schütz linke Ausschiebevorrichtung einfahren
Q2	Q2	Q20.1	Schütz linke Ausschiebevorrichtung ausfahren
Q3	Q3	Q20.2	Schütz rechte Ausschiebevorrichtung einfahren
Q4	Q4	Q20.3	Schütz rechte Ausschiebevorrichtung ausfahren
Q5	Q5	Q20.4	Schütz Zufuhrtransportband
Q6	Q6	Q20.5	Schütz Transportband Fräsmaschine
Q7	Q7	Q20.6	Schütz Fräsmaschine
Q8	Q8	Q20.7	Schütz Transportband Bohrmaschine
Q9	Q9	Q21.0	Schütz Bohrmaschine
Q10	Q10	Q21.2	Schütz Entnahmetransportband

## 2.10 Gruppe 6 - Modelle der EUROPA Edition

### 2.10.1 Hinweise zu den Modellen der EUROPA Edition

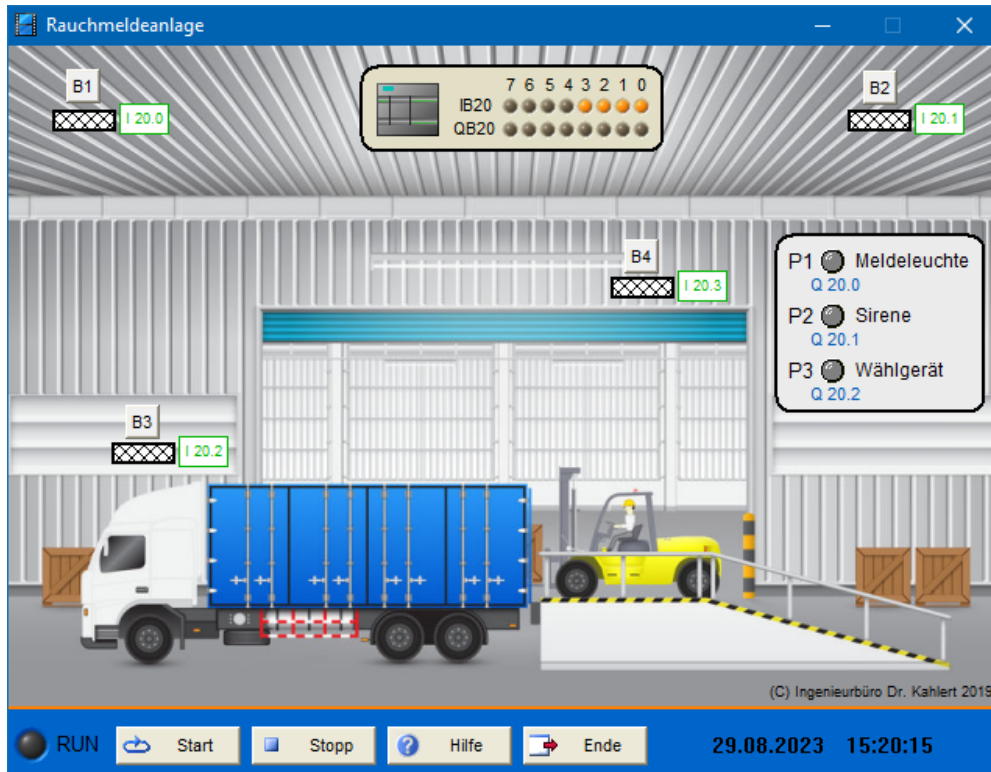
In den nachfolgenden Abschnitten finden Sie jeweils eine Kurzbeschreibung aller Modelle. Eine detaillierte Beschreibung aller Modelle dieser Gruppe finden Sie im Buch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken) aus dem Verlag EUROPA-Lehrmittel:



## 2.10.2 Rauchmeldeanlage

### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



### Ein-/Ausgangsbelegung

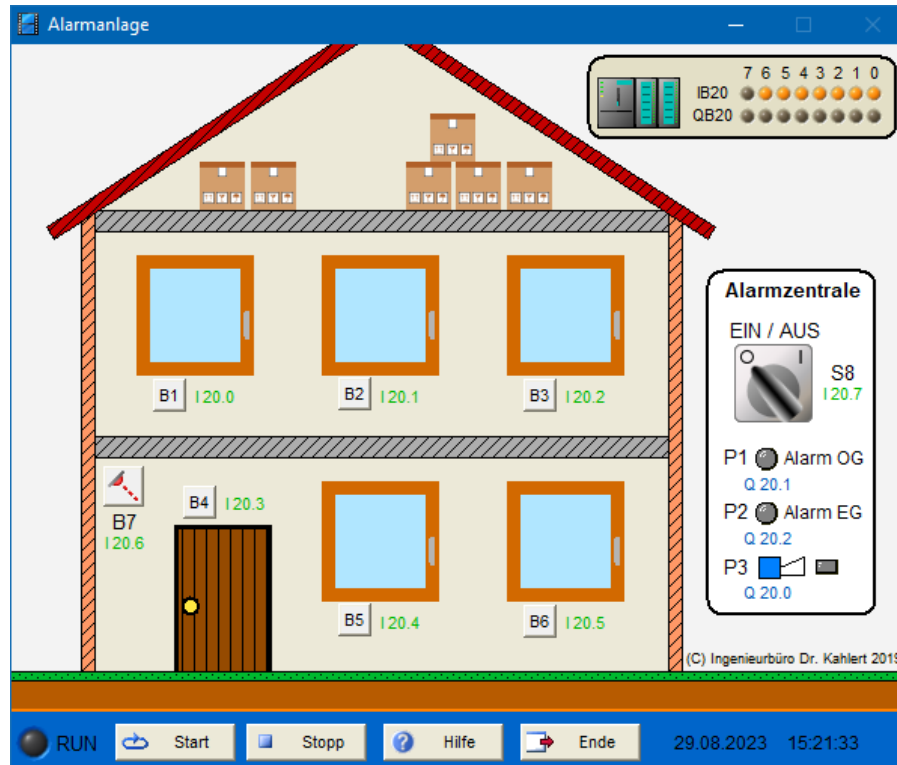
Name	S7-Adresse	Bedeutung
B1	I20.0	Rauchsensoren (Öffner)
B2	I20.1	Rauchsensoren (Öffner)
B3	I20.2	Rauchsensoren (Öffner)
B4	I20.3	Rauchsensoren (Öffner)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
P1	Q20.0	Meldeleuchte
P2	Q20.1	Sirene
P3	Q20.2	Wählgerät

### 2.10.3 Alarmanlage

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	S7-Adresse	Bedeutung
B1	I20.0	Fenstersensor Obergeschoss (Öffner)
B2	I20.1	Fenstersensor Obergeschoss (Öffner)
B3	I20.2	Fenstersensor Obergeschoss (Öffner)
B4	I20.3	Türsensor Erdgeschoss (Öffner)
B5	I20.4	Fenstersensor Erdgeschoss (Öffner)
B6	I20.5	Fenstersensor Erdgeschoss (Öffner)
B7	I20.6	Bewegungsmelder Erdgeschoss (Öffner)
S8	I20.7	Schalter Alarmanlage Ein/Aus

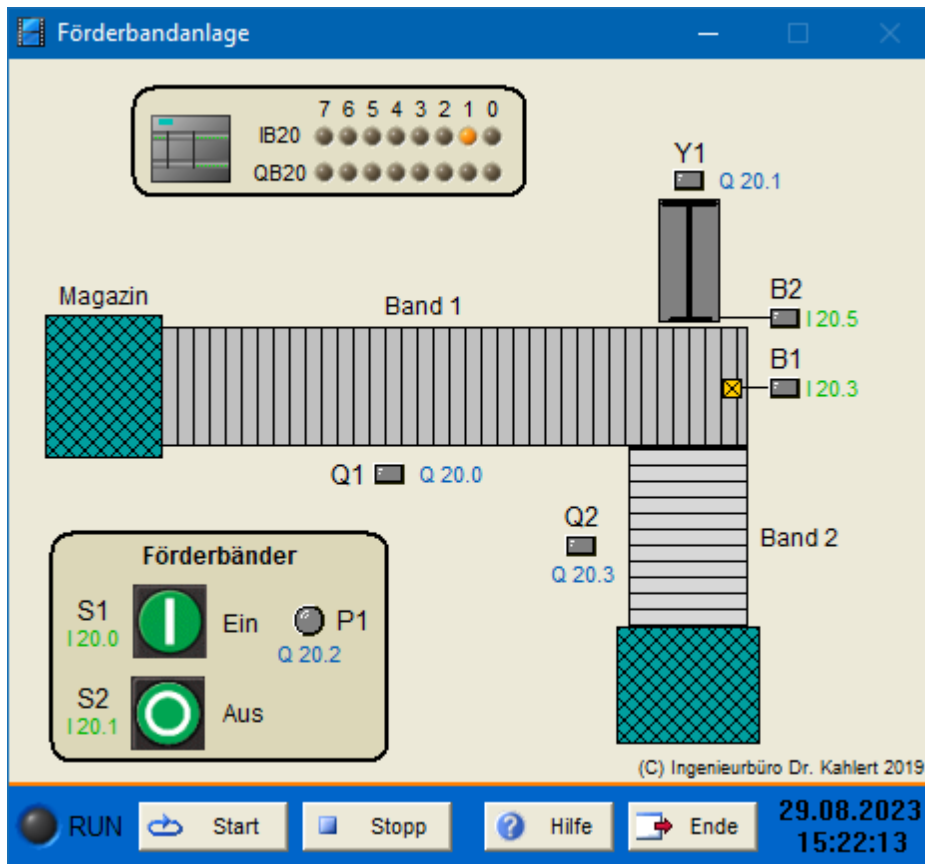
Name	S7-Adresse	Bedeutung
P1	Q20.0	Sirene
P2	Q20.1	Alarm Obergeschoss
P3	Q20.2	Alarm Erdgeschoss



### 2.10.4 Förderbandanlage

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

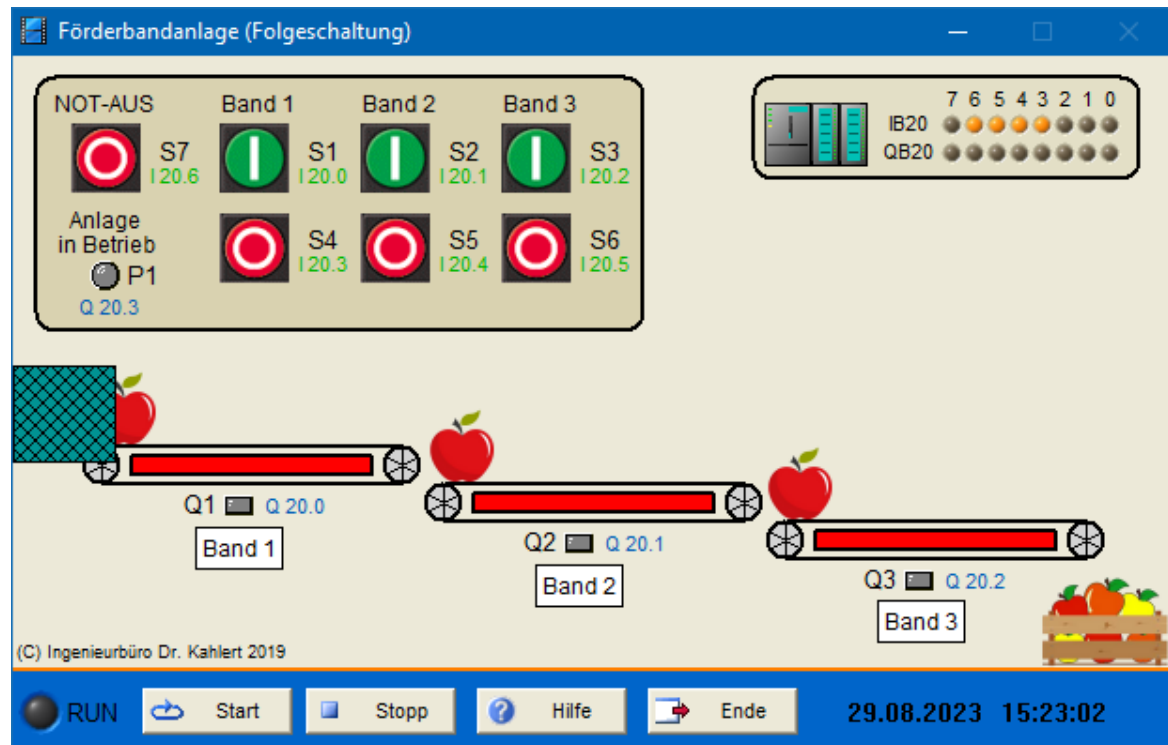
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Anlage ein (Schließer)
S2	I20.1	Anlage aus (Öffner)
B1	I20.3	Näherungssensor (Schließer)
B2	I20.5	Zylinder ausgefahren (Schließer)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Förderband 1
Y1	Q20.1	Zylinder ausfahren
P1	Q20.2	Meldeleuchte Band läuft
Q2	Q20.3	Förderband 2

## 2.10.5 Förderbandanlage (Folgeschaltung)

### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



### Ein-/Ausgangsbelegung

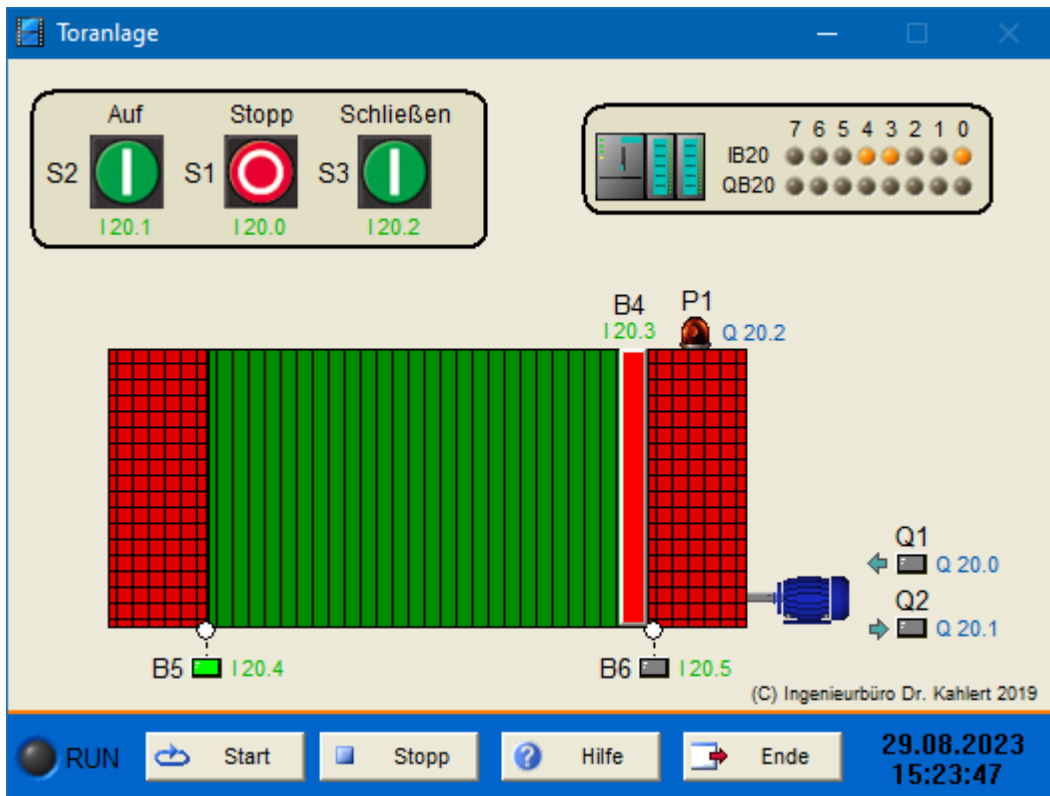
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Taster Band 1 ein (Schließer)
S2	I20.1	Taster Band 2 ein (Schließer)
S3	I20.2	Taster Band 3 ein (Schließer)
S4	I20.3	Taster Band 1 aus (Öffner)
S5	I20.4	Taster Band 2 aus (Öffner)
S6	I20.5	Taster Band 3 aus (Öffner)
S7	I20.6	Taster NOT-AUS (Öffner)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Schütz Band 1
Q2	Q20.1	Schütz Band 2
Q3	Q20.2	Schütz Band 3
P1	Q20.3	Meldeleuchte Anlage in Betrieb

### 2.10.6 Toranlage

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

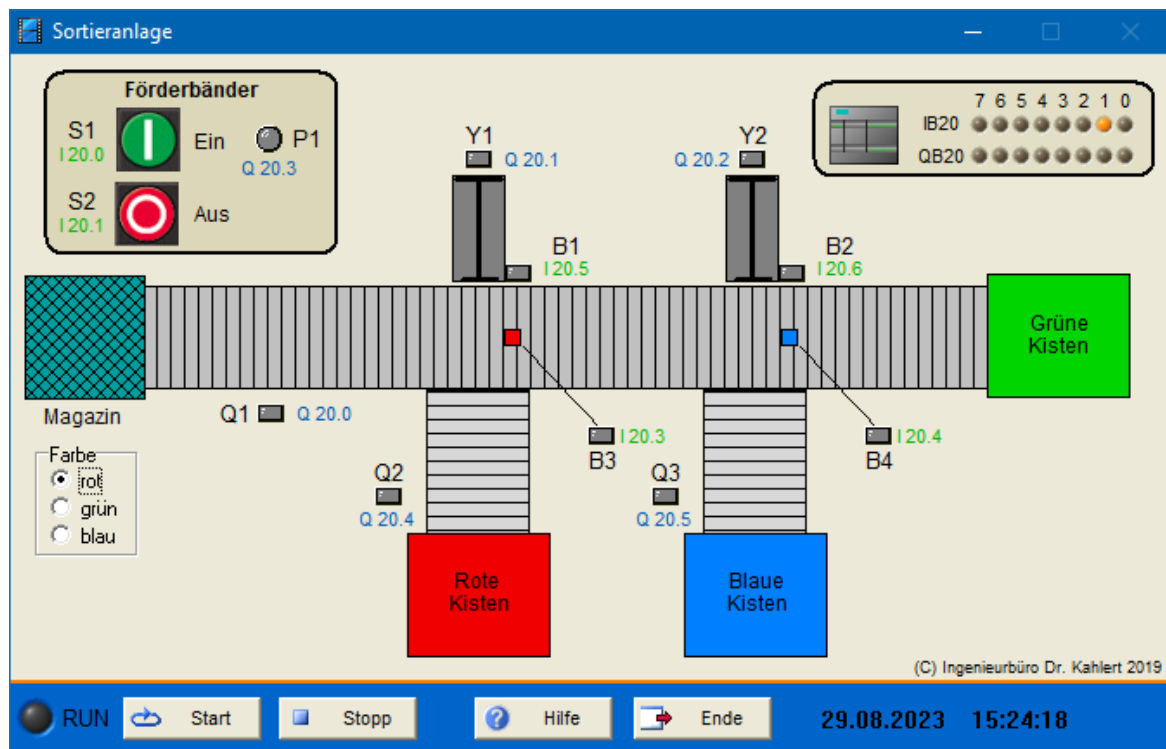
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Taster Stopp (Öffner)
S2	I20.1	Taster Tor öffnen (Schließer)
S3	I20.2	Taster Tor schließen (Schließer)
B4	I20.3	Druckleiste am Tor (Öffner)
B5	I20.4	Endschalter Tor geöffnet (Öffner)
B6	I20.5	Endschalter Tor geschlossen (Öffner)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Schütz Tor öffnen
Q2	Q20.1	Schütz Tor schließen
P1	Q20.2	Meldeleuchte Anlage in Betrieb

## 2.10.7 Sortieranlage

### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



### Ein-/Ausgangsbelegung

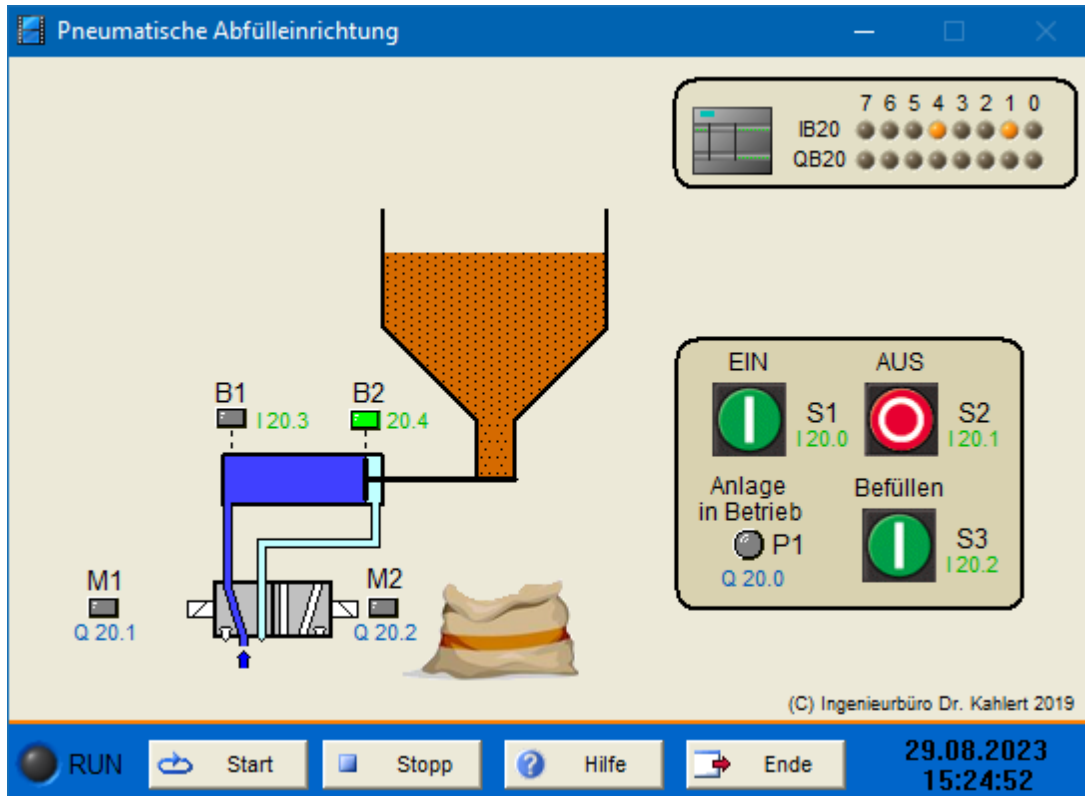
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Förderbänder ein (Schließer)
S2	I20.1	Förderbänder aus (Öffner)
B1	I20.3	Farbsensor rot (Schließer)
B2	I20.4	Farbsensor blau (Schließer)
B3	I20.5	Zylinder 1 ausgefahren (Schließer)
B4	I20.6	Zylinder 2 ausgefahren (Schließer)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Schütz Hauptförderband
Y1	Q20.1	Zylinder 1 ausfahren
Y2	Q20.2	Zylinder 2 ausfahren
P1	Q20.3	Meldeleuchte Bänder laufen
Q2	Q20.4	Schütz Querförderband rote Kisten
Q3	Q20.5	Schütz Querförderband blaue Kisten

### 2.10.8 Pneumatische Abfülleinrichtung

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

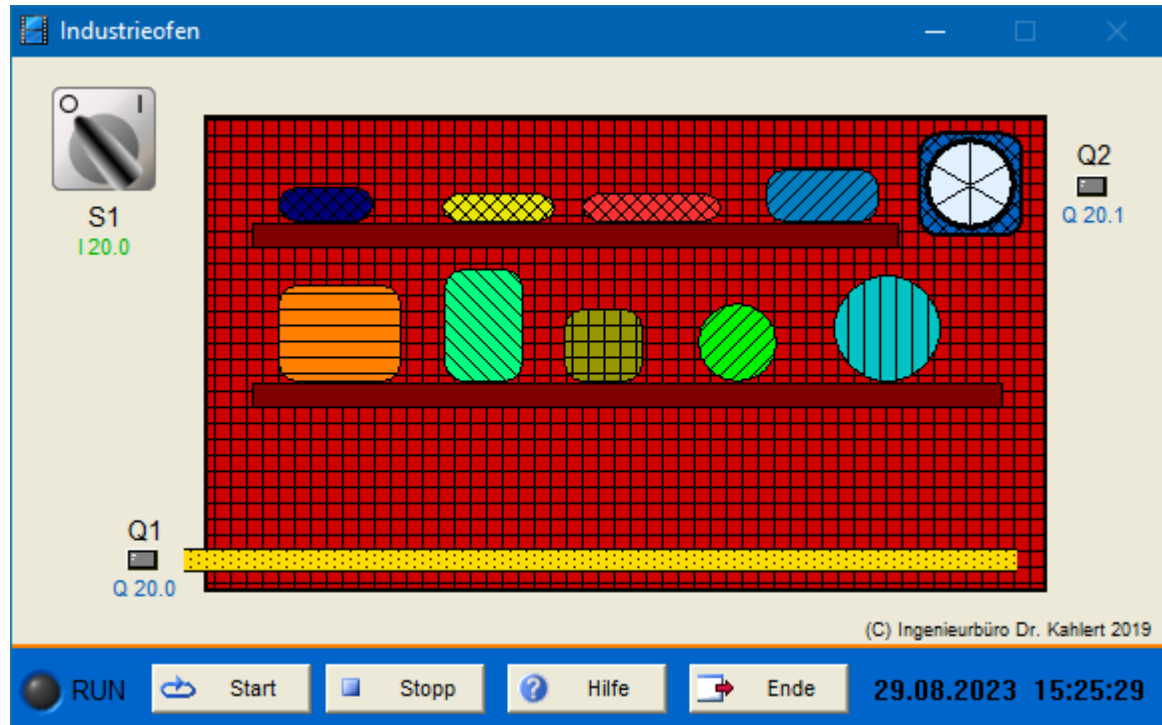
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Steuerung ein (Schließer)
S2	I20.1	Steuerung aus (Öffner)
S3	I20.2	Befüllen (Schließer)
B1	I20.3	Endschalter Schieber geöffnet (Schließer)
B2	I20.4	Endschalter Schieber geschlossen (Schließer)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
P1	Q20.0	Meldeleuchte Anlage in Betrieb
M1	Q20.1	Schieber öffnen
M2	Q20.2	Schieber schließen

## 2.10.9 Industrieofen

### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



### Ein-/Ausgangsbelegung

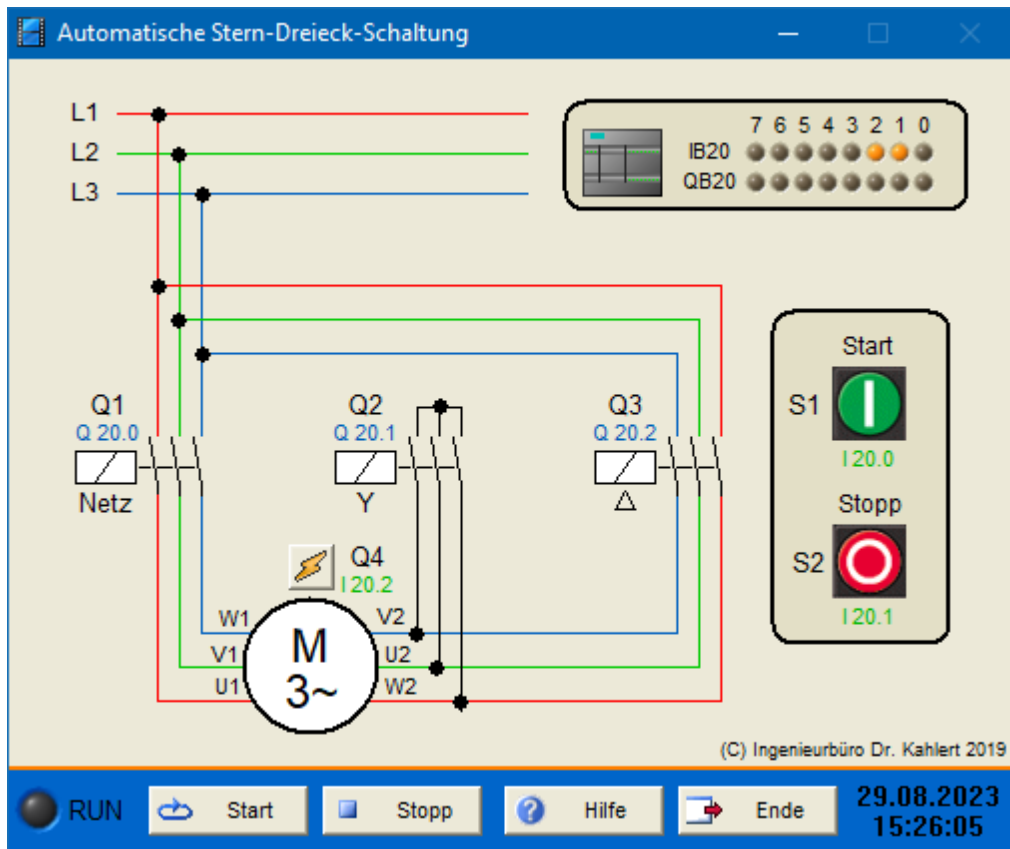
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Steuerung ein/aus

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Schütz Heizung
Q2	Q20.1	Schütz Lüftung

### 2.10.10 Automatische Stern-Dreieck-Schaltung

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

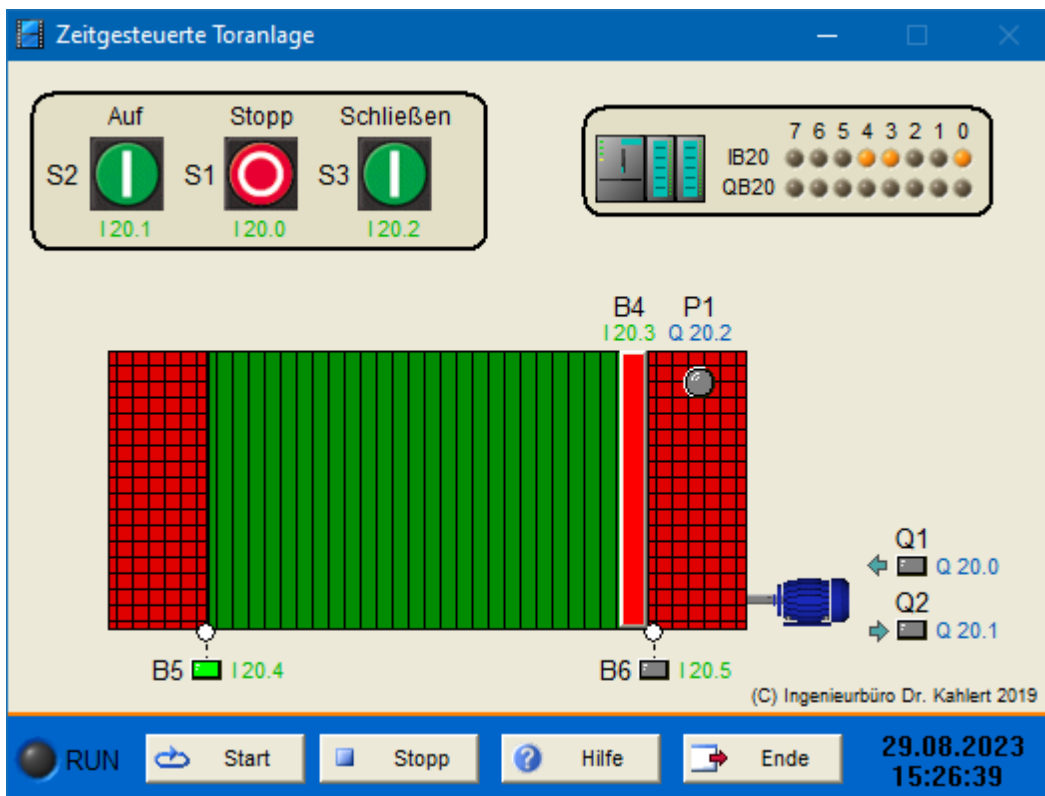
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Start-Taster (Schließer)
S2	I20.1	Stopp-Taster (Öffner)
Q4	I20.2	Motorschutzschalter (Öffner)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Netzschütz
Q2	Q20.1	Sternschütz
Q3	Q20.2	Dreieckschütz

## 2.10.11 Zeitgesteuerte Toranlage

### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Taster Stopp (Öffner)
S2	I20.1	Taster Tor öffnen (Schließer)
S3	I20.2	Taster Tor schließen (Schließer)
B4	I20.3	Druckleiste (Öffner)
B5	I20.4	Endschalter Tor geöffnet (Öffner)
B6	I20.5	Endschalter Tor geschlossen (Öffner)

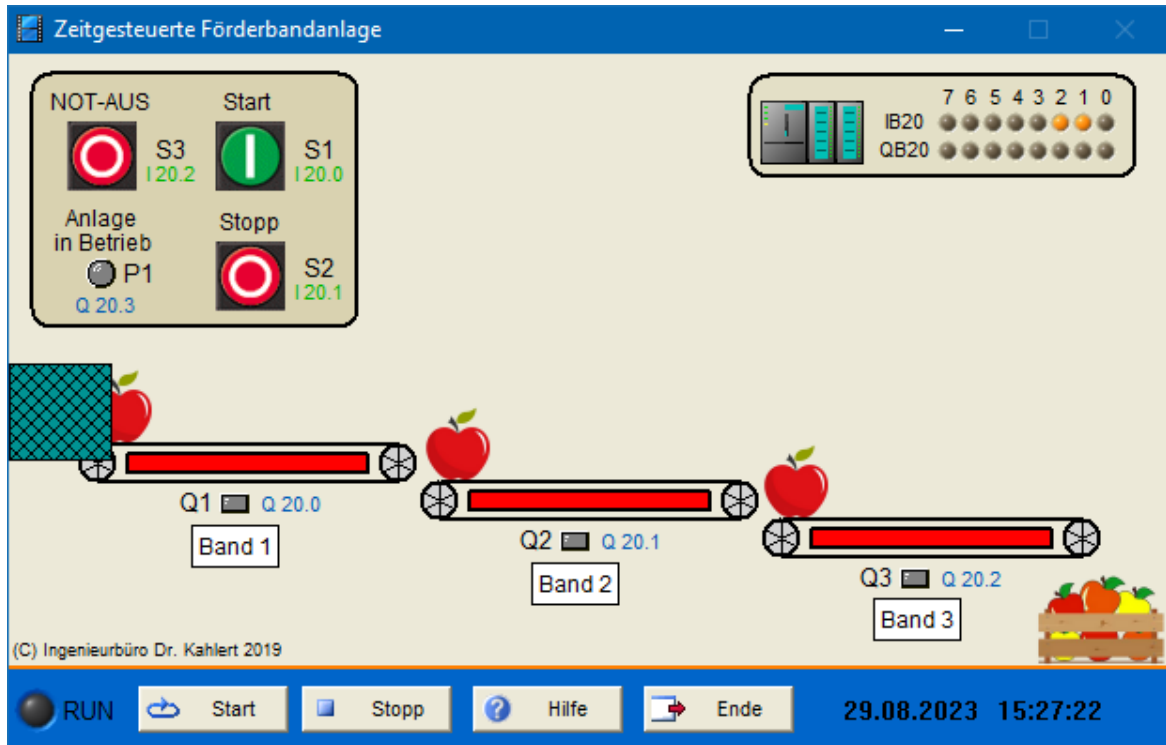
Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Schütz Tor öffnen
Q2	Q20.1	Schütz Tor schließen
P1	Q20.2	Meldeleuchte Anlage in Betrieb



### 2.10.12 Zeitgesteuerte Förderbandanlage

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

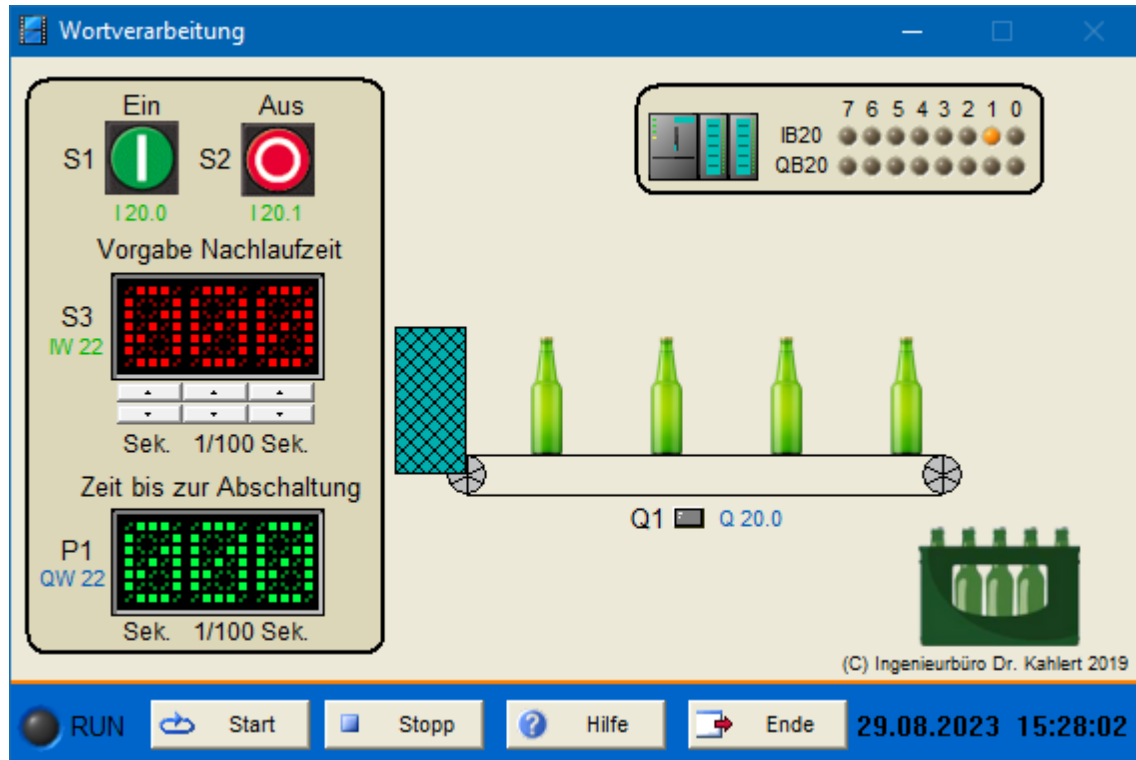
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Taster Start (Schließer)
S2	I20.1	Taster Stopp (Öffner)
S3	I20.2	Taster NOT-AUS (Öffner)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Schütz Band 1
Q2	Q20.1	Schütz Band 2
Q3	Q20.2	Schütz Band 3
P1	Q20.3	Meldeleuchte Anlage in Betrieb

## 2.10.13 Wortverarbeitung

## Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



## Ein-/Ausgangsbelegung

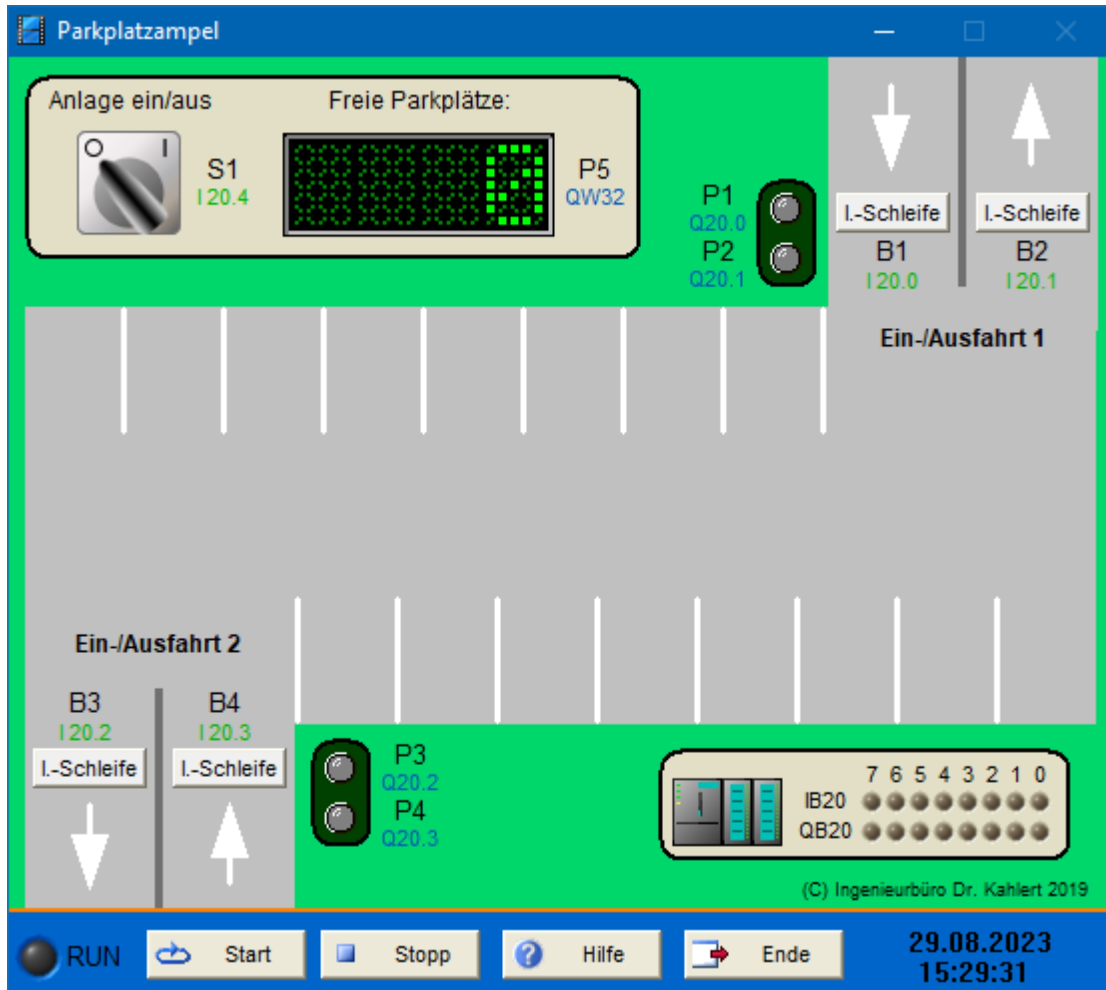
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Taster Ein (Schließer)
S2	I20.1	Taster Aus (Öffner)
S3	IW22	Vorgabe Nachlaufzeit

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Schütz Band
P1	QW22	Restzeit bis zur Abschaltung

### 2.10.14 Parkplatzampel

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

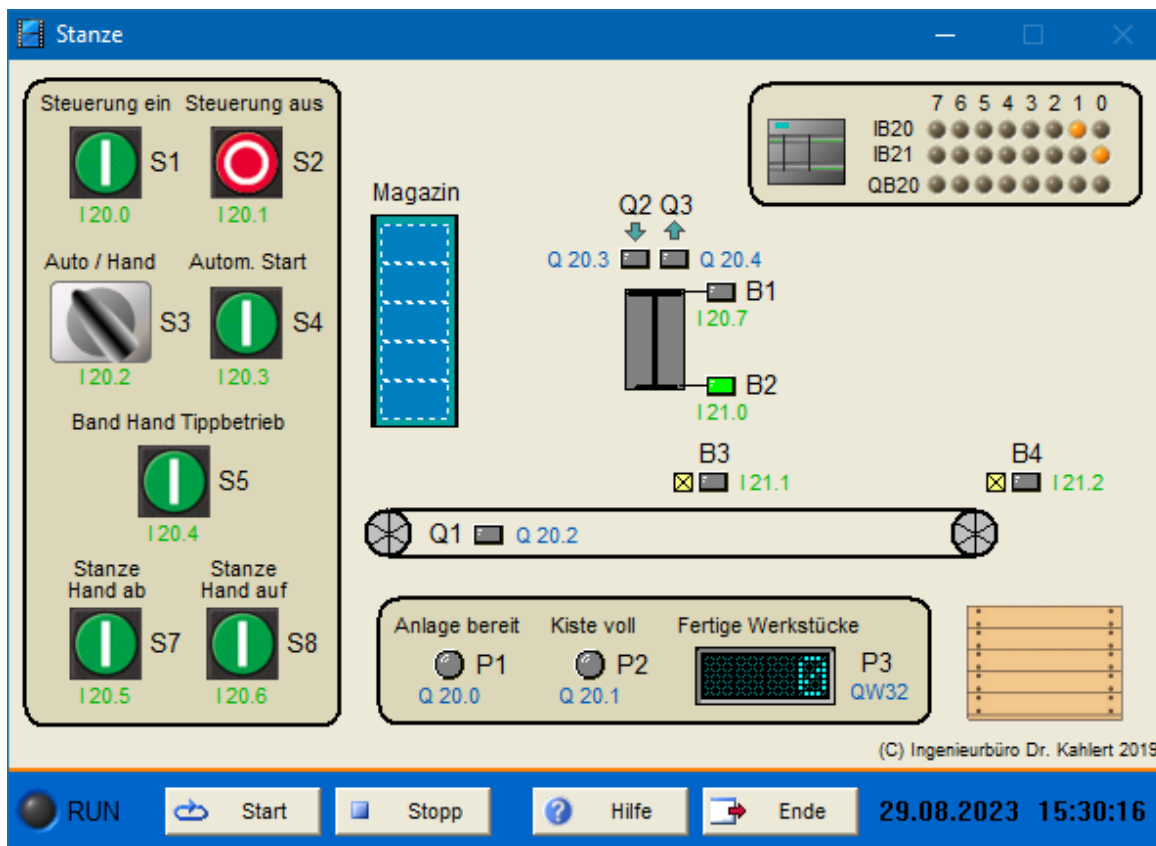
Name	S7-Adresse	Bedeutung
B1	I20.0	Induktionsschleife Einfahrt 1 (Schließer)
B2	I20.1	Induktionsschleife Ausfahrt 1 (Schließer)
B3	I20.2	Induktionsschleife Einfahrt 2 (Schließer)
B4	I20.3	Induktionsschleife Ausfahrt 2 (Schließer)
S1	I20.4	Ein-/Ausschalter

Name	S7-Adresse	Bedeutung
P1	Q20.0	Ampel 1 rot
P2	Q20.1	Ampel 1 grün
P3	Q20.2	Ampel 2 rot
P4	Q20.3	Ampel 2 grün
P5	QW32	BCD-Anzeige freier Parkplätze

## 2.10.15 Stanze

## Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



## Ein-/Ausgangsbelegung

Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Taster Steuerung ein (Schließer)
S2	I20.1	Taster Steuerung aus (Öffner)
S3	I20.2	Schalter Auto-/Handbetrieb (1 = Hand)
S4	I20.3	Start Automatikbetrieb (Schließer)
S5	I20.4	Taster Hand-/Tippbetrieb (Schließer)
S7	I20.5	Taster Stanze abwärts/Handbetrieb (Schließer)
S8	I20.6	Taster Stanze aufwärts/Handbetrieb (Schließer)
B1	I20.7	Endschalter Stanze oben (Öffner)
B2	I21.0	Endschalter Stanze unten (Öffner)
B3	I21.1	Endschalter Werkstück unter Stanze (Schließer)
B4	I21.2	Endschalter Band Ende (Schließer)

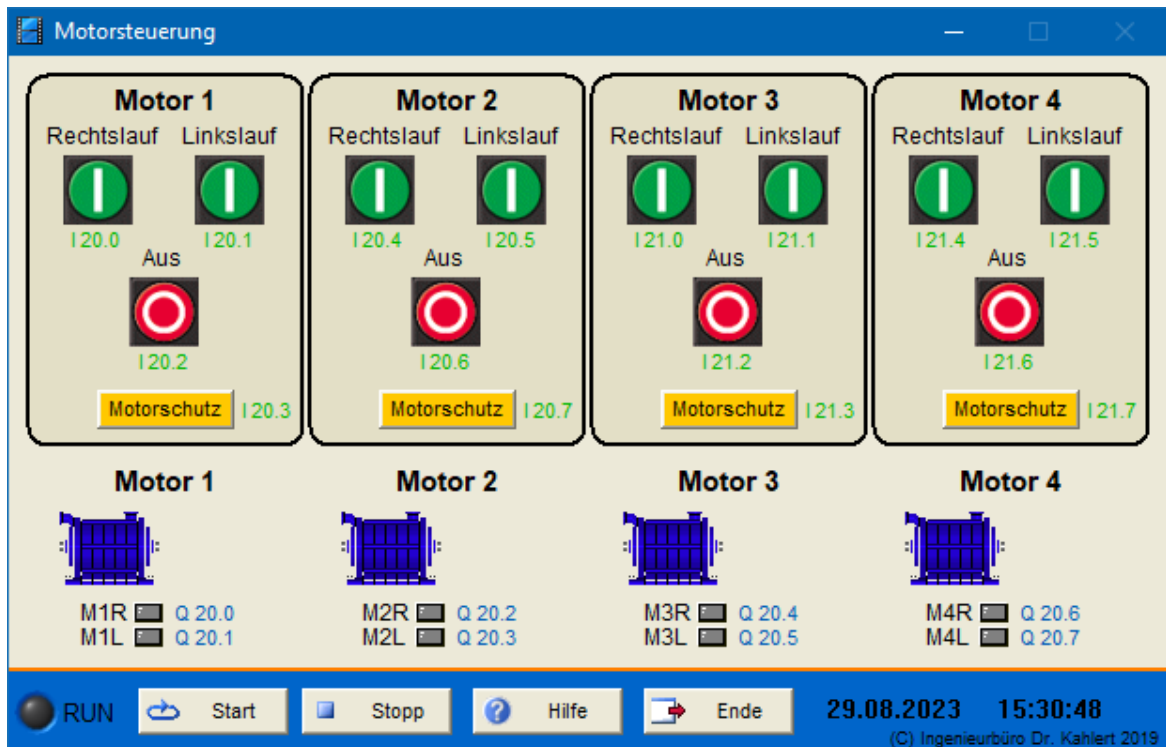
Name	S7-Adresse	Bedeutung
P1	Q20.0	Meldeleuchte Anlage bereit
P2	Q20.1	Meldeleuchte Kiste voll

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.2	Bandschütz
Q2	Q20.3	Stanze abwärts
Q3	Q20.4	Stanze aufwärts
P3	QW32	BDC-Anzeige fertige Werkstücke

### 2.10.16 Motorsteuerung mit bibliotheksfähigen Bausteinen

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	S7-Adresse	Bedeutung
M1_rechts	I20.0	Taster Motor 1 Rechtslauf (Schließer)
M1_links	I20.1	Taster Motor 1 Linkslauf (Schließer)
M1_aus	I20.2	Taster Motor 1 aus (Öffner)
M1_MS	I20.3	Motor 1 Motorschutzschalter (Öffner)
M2_rechts	I20.4	Taster Motor 2 Rechtslauf (Schließer)
M2_links	I20.5	Taster Motor 2 Linkslauf (Schließer)
M2_aus	I20.6	Taster Motor 2 aus (Öffner)
M2_MS	I20.7	Motor 2 Motorschutzschalter (Öffner)
M3_rechts	I21.0	Taster Motor 3 Rechtslauf (Schließer)
M3_links	I21.1	Taster Motor 3 Linkslauf (Schließer)
M3_aus	I21.2	Taster Motor 3 aus (Öffner)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
M3_MS	I21.3	Motor 3 Motorschutzschalter (Öffner)
M4_rechts	I21.4	Taster Motor 4 Rechtslauf (Schließer)
M4_links	I21.5	Taster Motor 4 Linkslauf (Schließer)
M4_aus	I21.6	Taster Motor 4 aus (Öffner)
M4_MS	I21.7	Motor 4 Motorschutzschalter (Öffner)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
M1R	Q20.0	Motor 1 Rechtslauf
M1L	Q20.1	Motor 1 Linkslauf
M2R	Q20.2	Motor 2 Rechtslauf
M2L	Q20.3	Motor 2 Linkslauf
M3R	Q20.4	Motor 3 Rechtslauf
M3L	Q20.5	Motor 3 Linkslauf
M4R	Q20.6	Motor 4 Rechtslauf
M4L	Q20.7	Motor 4 Linkslauf

## 2.10.17 Leuchtreklame

### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



**Ein-/Ausgangsbelegung**

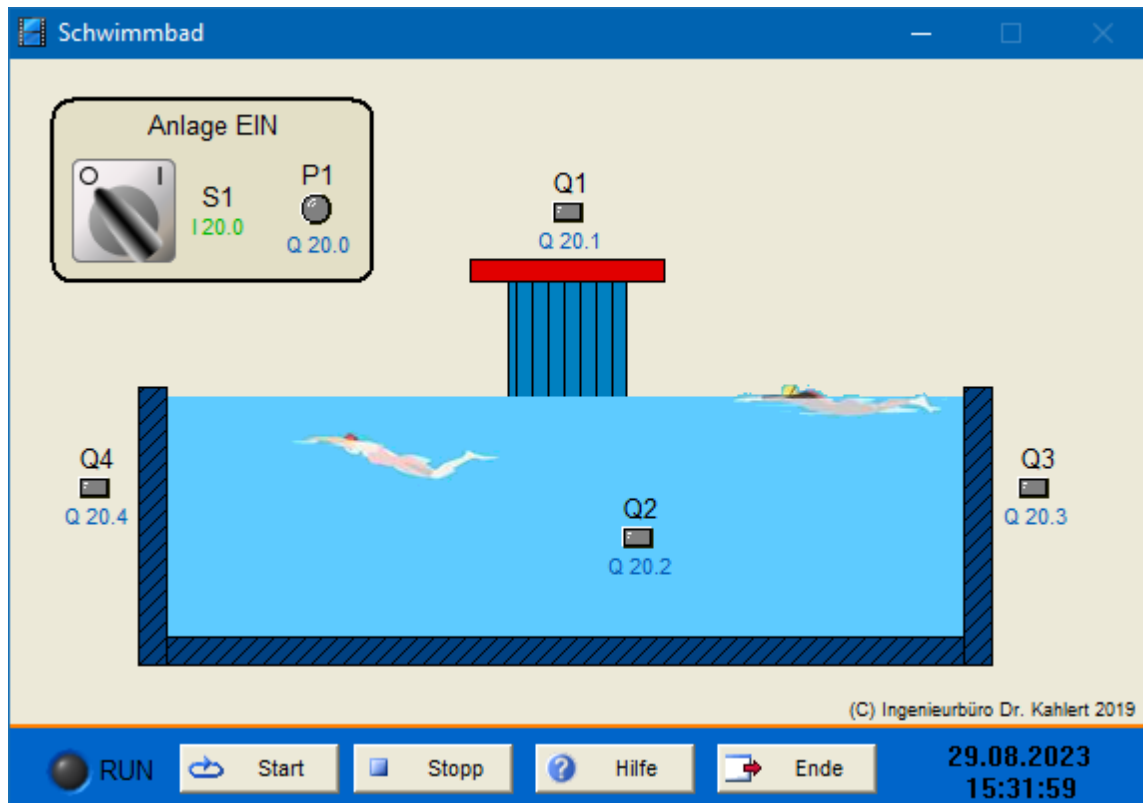
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Ein-/Ausschalter

Name	S7-Adresse	Bedeutung
P1	Q20.0	Leuchtbuchstabe
P2	Q20.1	Leuchtbuchstabe
P3	Q20.2	Leuchtbuchstabe
P4	Q20.3	Leuchtbuchstabe
P5	Q20.4	Leuchtbuchstabe

**2.10.18 Schwimmbad**

**Funktionsbeschreibung**

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



**Ein-/Ausgangsbelegung**

Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Ein-/Ausschalter

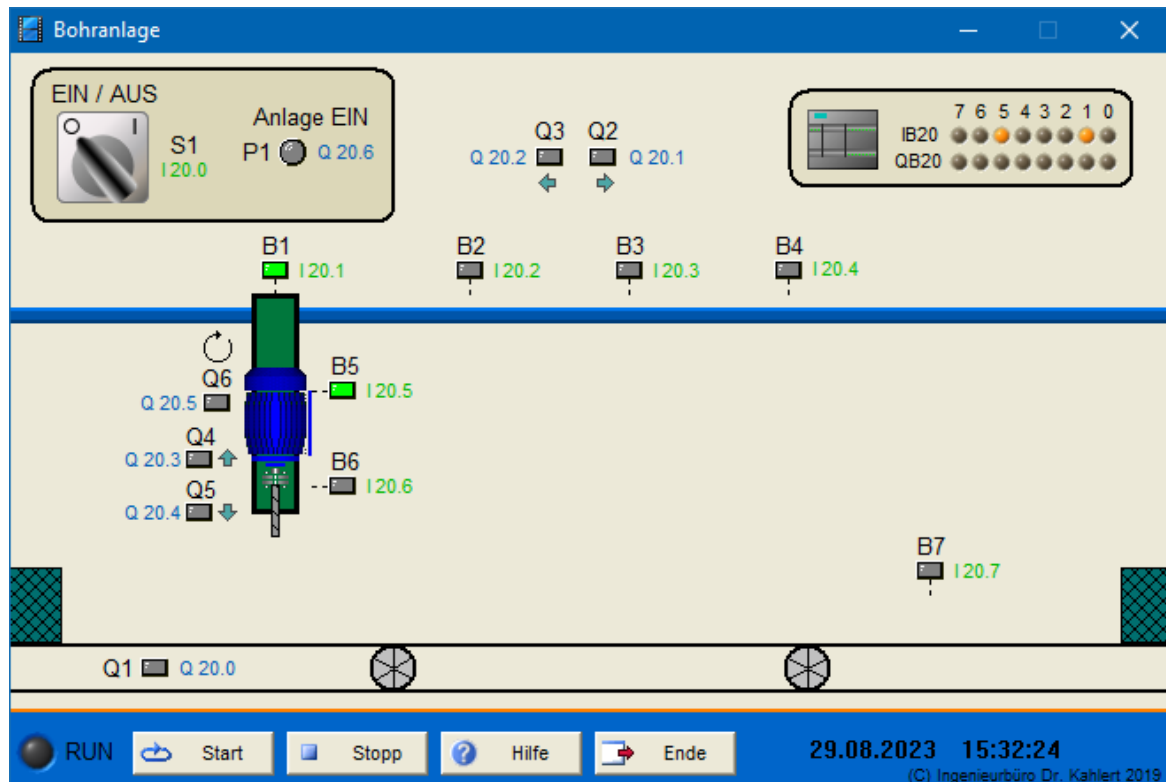
Name	S7-Adresse	Bedeutung
P1	Q20.0	Meldeleuchte Anlage in Betrieb
Q1	Q20.1	Schütz Pumpe Wasserdusche

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q2	Q20.2	Schütz Pumpe Wasserdüsen Beckenmitte
Q3	Q20.3	Schütz Pumpe Wasserdüsen rechts
Q4	Q20.4	Schütz Pumpe Wasserdüsen links

## 2.10.19 Bohranlage

### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Ein-/Ausschalter
B1	I20.1	Endschalter Grundposition (Schließer)
B2	I20.2	Endschalter Position Loch 1 (Schließer)
B3	I20.3	Endschalter Position Loch 2 (Schließer)
B4	I20.4	Endschalter Position Loch 3 (Schließer)
B5	I20.5	Endschalter Bohrmaschine oben (Schließer)
B6	I20.6	Endschalter Bohrmaschine unten (Schließer)
B7	I20.7	Endschalter Werkstück in Position (Schließer)

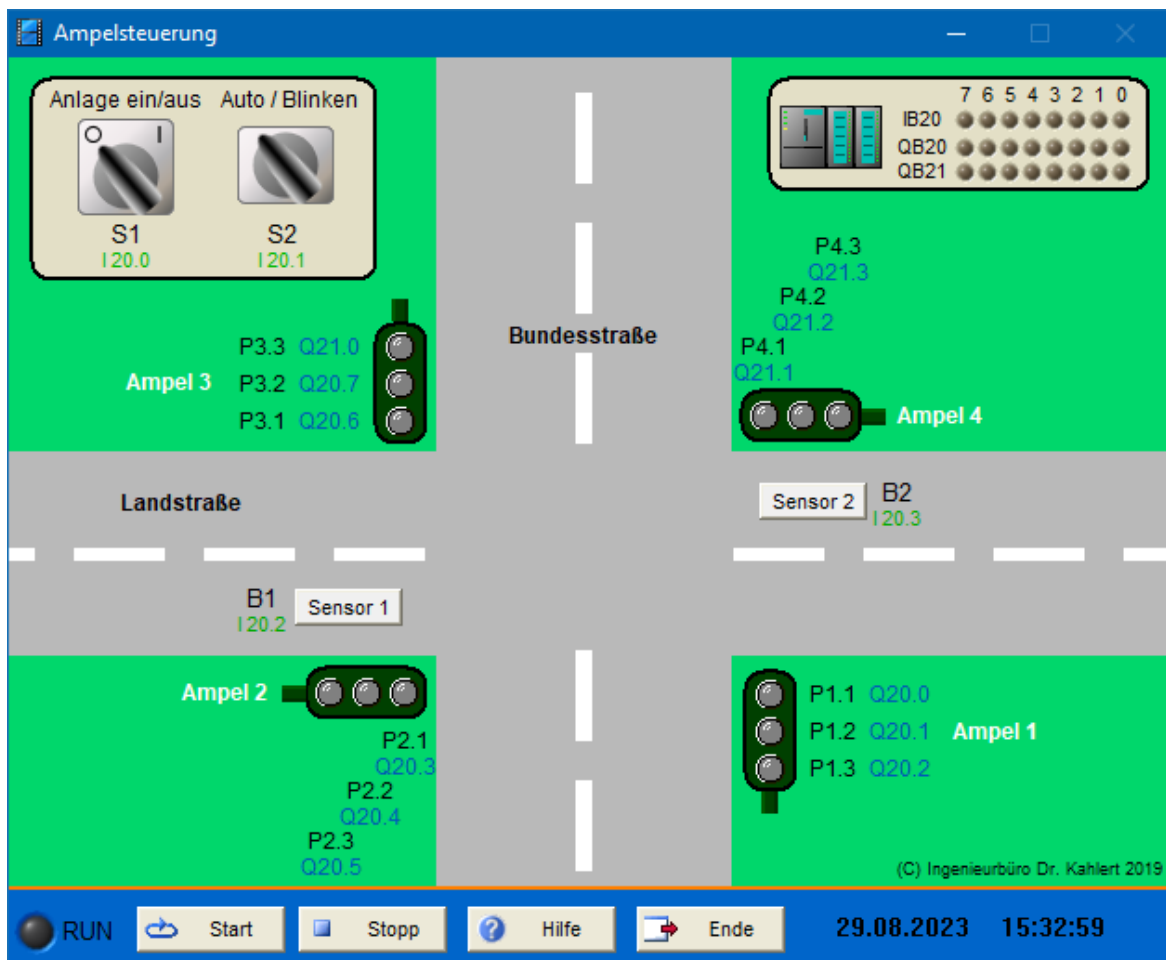


Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Schütz Transportband
Q2	Q20.1	Schütz Bohrmaschine nach rechts
Q3	Q20.2	Schütz Bohrmaschine nach links
Q4	Q20.3	Schütz Bohrmaschine hochfahren
Q5	Q20.4	Schütz Bohrmaschine runterfahren
Q6	Q20.5	Schütz Bohrmaschine ein
P1	Q20.6	Meldeleuchte Anlage in Betrieb

### 2.10.20 Ampelsteuerung

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Ein-/Ausschalter
S2	I20.1	Umschalter Automtik/Blinken (1 = Blinken)
B1	I20.2	Sensor 1 (Induktionsschleife)

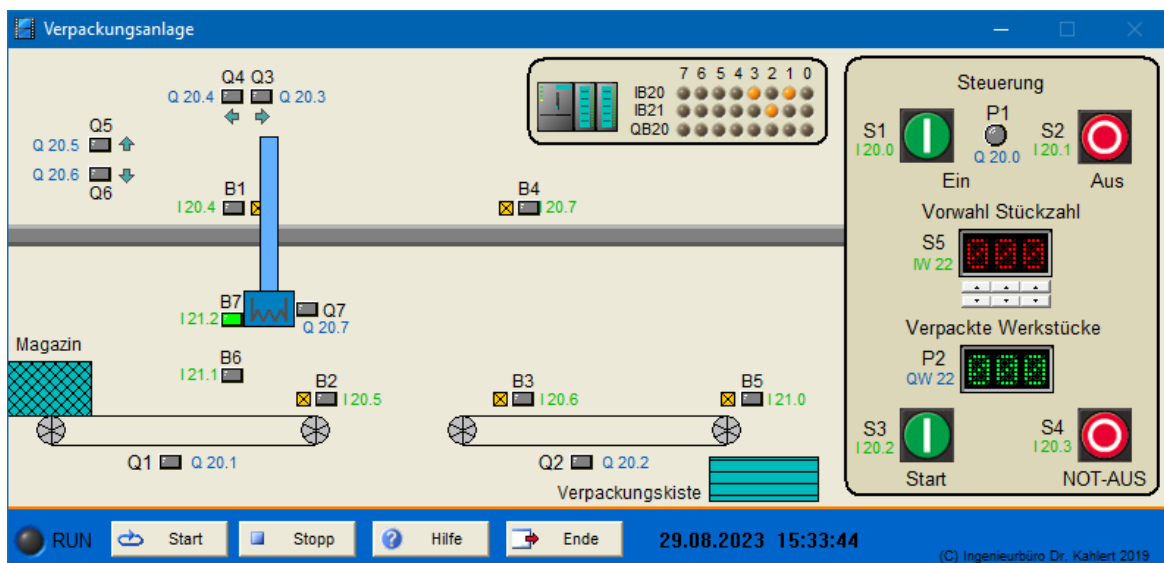
Name	S7-Adresse	Bedeutung
B2	I20.3	Sensor 2 (Induktionsschleife)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
P1.1	Q20.0	Signal Ampel 1 rot
P1.2	Q20.1	Signal Ampel 1 gelb
P1.3	Q20.2	Signal Ampel 1 grün
P2.1	Q20.3	Signal Ampel 2 rot
P2.2	Q20.4	Signal Ampel 2 gelb
P2.3	Q20.5	Signal Ampel 2 grün
P3.1	Q20.6	Signal Ampel 3 rot
P3.2	Q20.7	Signal Ampel 3 gelb
P3.3	Q21.0	Signal Ampel 3 grün
P4.1	Q21.1	Signal Ampel 4 rot
P4.2	Q21.2	Signal Ampel 4 gelb
P4.3	Q21.3	Signal Ampel 4 grün

## 2.10.21 Verpackungsanlage

### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Taster Steuerung ein (Schließer)
S2	I20.1	Taster Steuerung aus (Öffner)
S3	I20.2	Taster Start (Schließer)
S4	I20.3	Taster NOT-AUS (Öffner)
B1	I20.4	Endschalter Position Band 1 (Schließer)

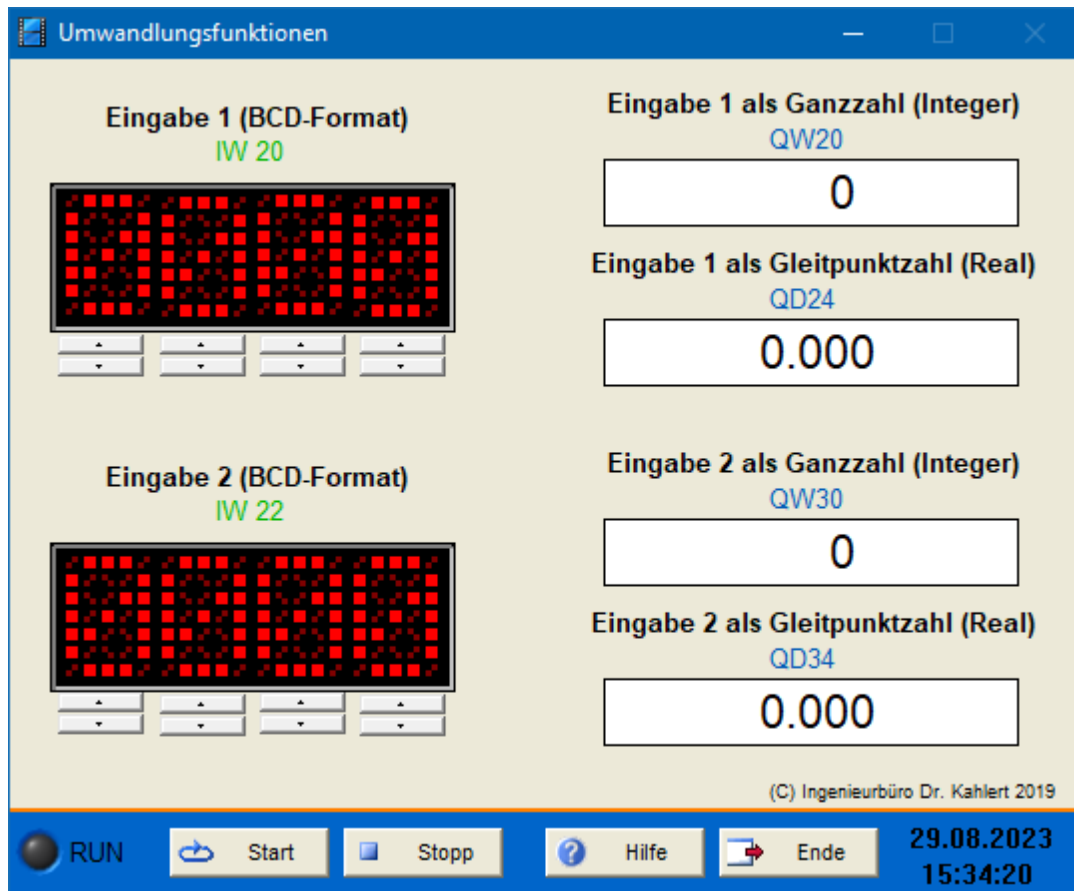
Name	S7-Adresse	Bedeutung
B2	I20.5	Endschalter Band 1 Ende (Schließer)
B3	I20.6	Endschalter Band 2 Anfang (Schließer)
B4	I20.7	Endschalter Position Band 2 (Schließer)
B5	I21.0	Endschalter Band 2 Ende (Schließer)
B6	I21.1	Endschalter Greifer unten (Schließer)
B7	I21.2	Endschalter Greifer oben (Schließer)
S5	IW22	Soll-Stückzahl (BCD-Format)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
P1	Q20.0	Leuchtmelder ANlage in Betrieb
Q1	Q20.1	Schütz Förderband 1
Q2	Q20.2	Schütz Förderband 2
Q3	Q20.3	Antrieb Greifer nach rechts
Q4	Q20.4	Antrieb Greifer nach links
Q5	Q20.5	Antrieb Greifer nach oben
Q6	Q20.6	Antrieb Greifer nach unten
Q7	Q20.7	Elektromagnet
P2	QW22	Ist-Stückzahl (BCD-Format)

## 2.10.22 Umwandlungsfunktionen

### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



### Ein-/Ausgangsbelegung

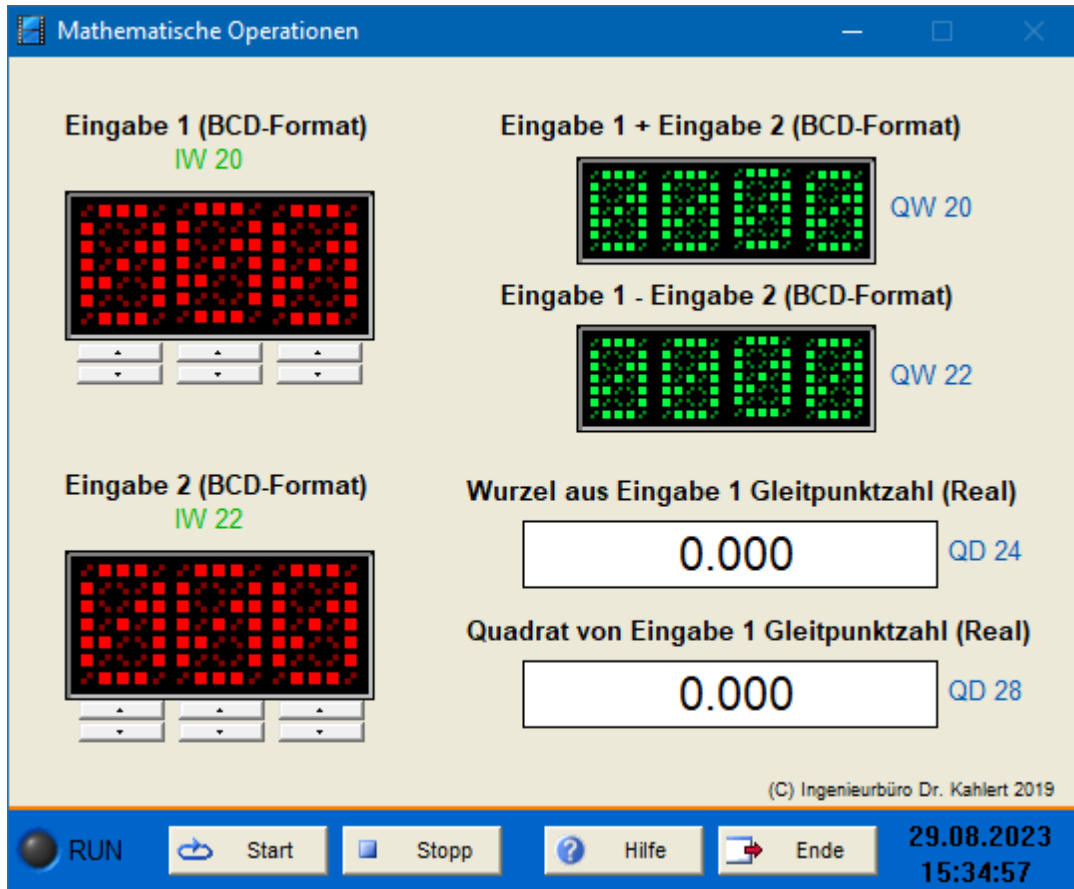
Name	S7-Adresse	Bedeutung
Eingabe 1	IW20	Eingabe 1 (BCD-Format)
Eingabe 2	IW22	Eingabe 2 (BCD-Format)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Anzeige 1	QW20	Eingabe 1 als 16-Bit-Ganzzahl
Anzeige 2	QD24	Eingabe 1 als 32-Bit-Gleitpunktzahl
Anzeige 3	QW30	Eingabe 2 als 16-Bit-Ganzzahl
Anzeige 4	QD34	Eingabe 2 als 32-Bit-Gleitpunktzahl

### 2.10.23 Mathematische Operationen

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

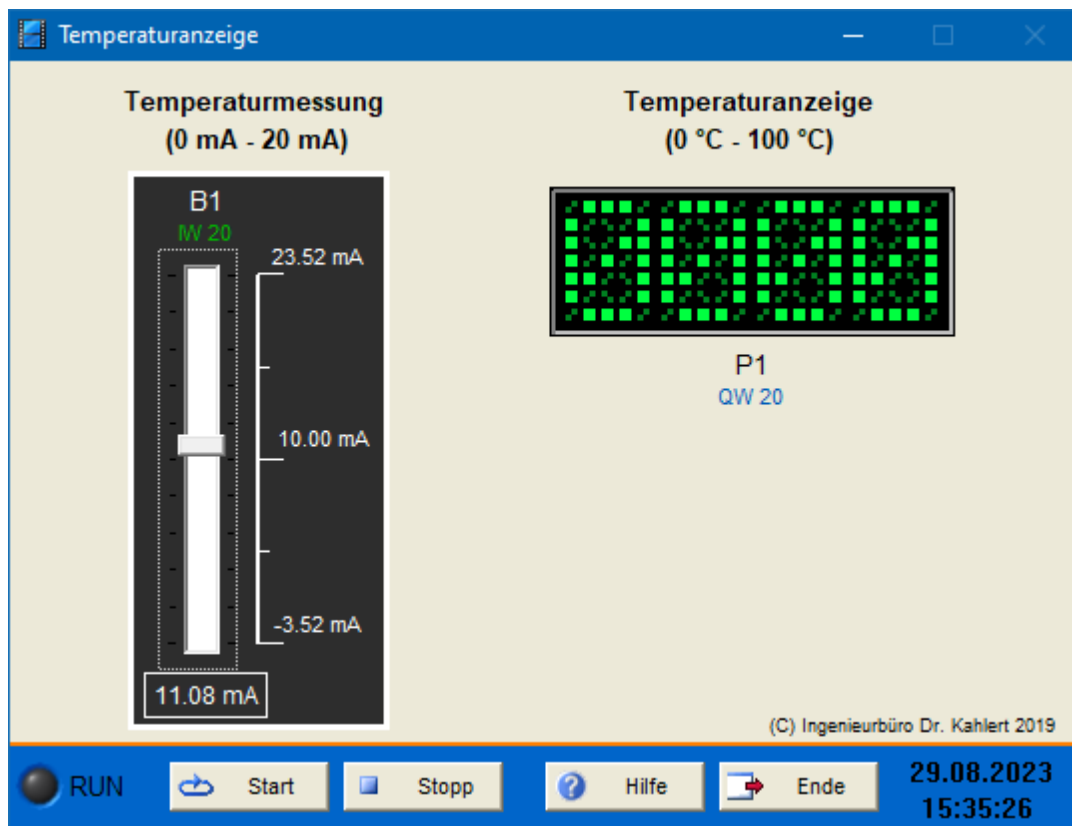
Name	S7-Adresse	Bedeutung
Eingabe 1	IW20	Eingabe 1 (BCD-Format)
Eingabe 2	IW22	Eingabe 2 (BCD-Format)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Anzeige 1	QW20	Summe der Eingaben (BCD-Format)
Anzeige 2	QW22	Differenz der Eingaben (BCD-Format)
Anzeige 3	QD24	Wurzel aus Eingabe 1 als 32-Bit-Gleitpunktzahl
Anzeige 4	QD28	Quadrat von Eingabe 1 als 32-Bit-Gleitpunktzahl

## 2.10.24 Temperaturanzeige

### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



### Ein-/Ausgangsbelegung

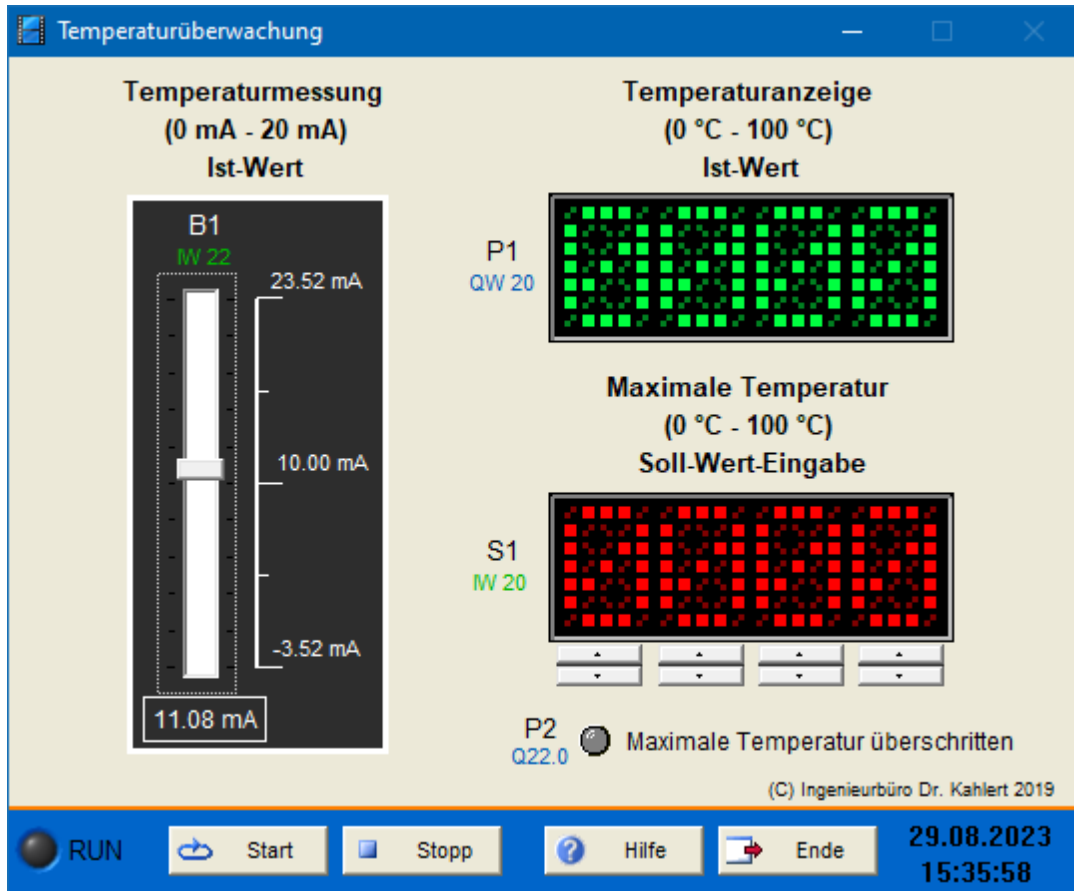
Name	S7-Adresse	Bedeutung
B1	IW20	Temperatursensor (0 - 20 mA)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
P1	QW20	Temperaturanzeige (BCD-Format)

### 2.10.25 Temperaturüberwachung

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	IW20	Temperatursensor (0 - 20 mA)
B1	IW22	Eingabe Maximale Temperatur (BCD-Format)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
P1	QW20	Temperaturanzeige (BCD-Format)
P2	Q22.0	Warnleuchte Maximaltemperatur überschritten

## 2.10.26 Pegelmessung an einem Wasserwerk 1

## Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag

Messung ein/aus

S1 I20.0

P1 ● Messung läuft  
Q24.0

Aktueller Pegelstand in cm

P2 QW20

Durchschnittspegel in cm

P3 QW22

B1 IW22

22.81 mA

500 cm

12.00 mA

0 cm

1.19 mA

12.00 mA

Ultraschallsensor

4 mA = Wasserstand 0 cm  
20 mA = Wasserstand 500 cm

(C) Ingenieurbüro Dr. Kahlert 2019

RUN Start Stopp Hilfe Ende 29.08.2023 15:36:34

## Ein-/Ausgangsbelegung

Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Messung ein/aus
B1	IW22	Ultraschallsensor 0 - 500 cm (4 - 20 mA)

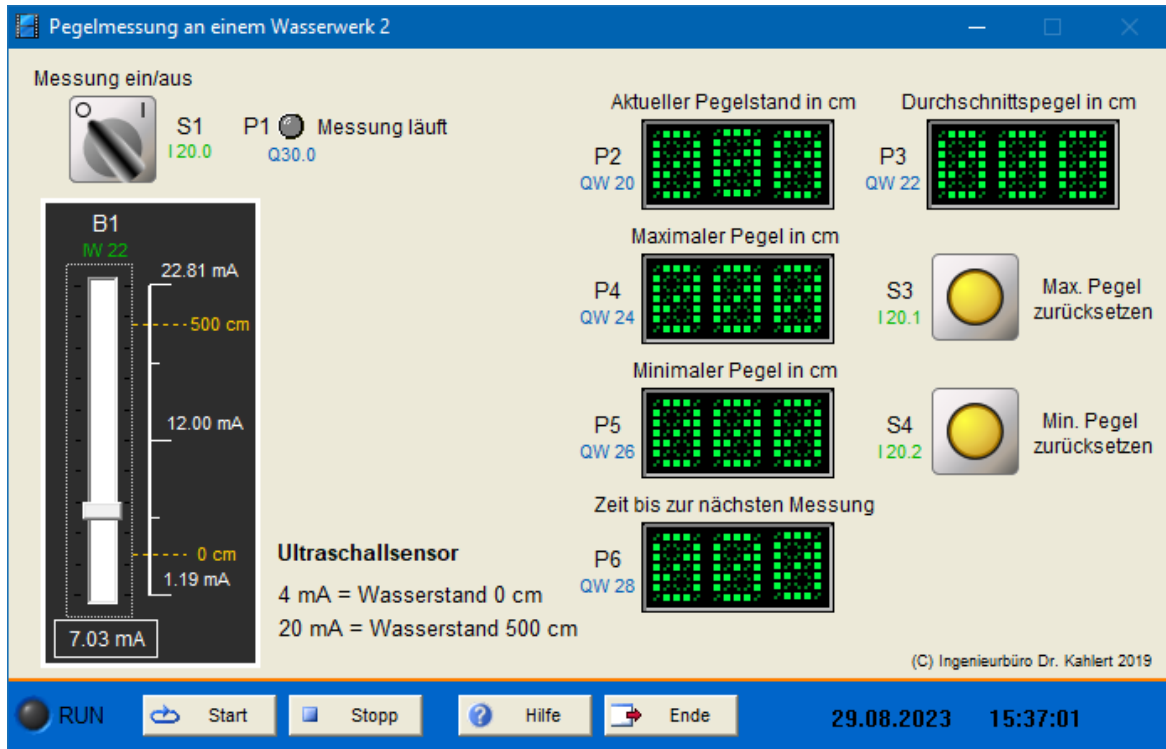
Name	S7-Adresse	Bedeutung
P1	Q24.0	Leuchtmelder Messung läuft
P2	QW20	Anzeige Aktueller Pegelstand
P3	QW22	Anzeige Durchschnittspegel



### 2.10.27 Pegelmessung an einem Wasserwerk 2

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

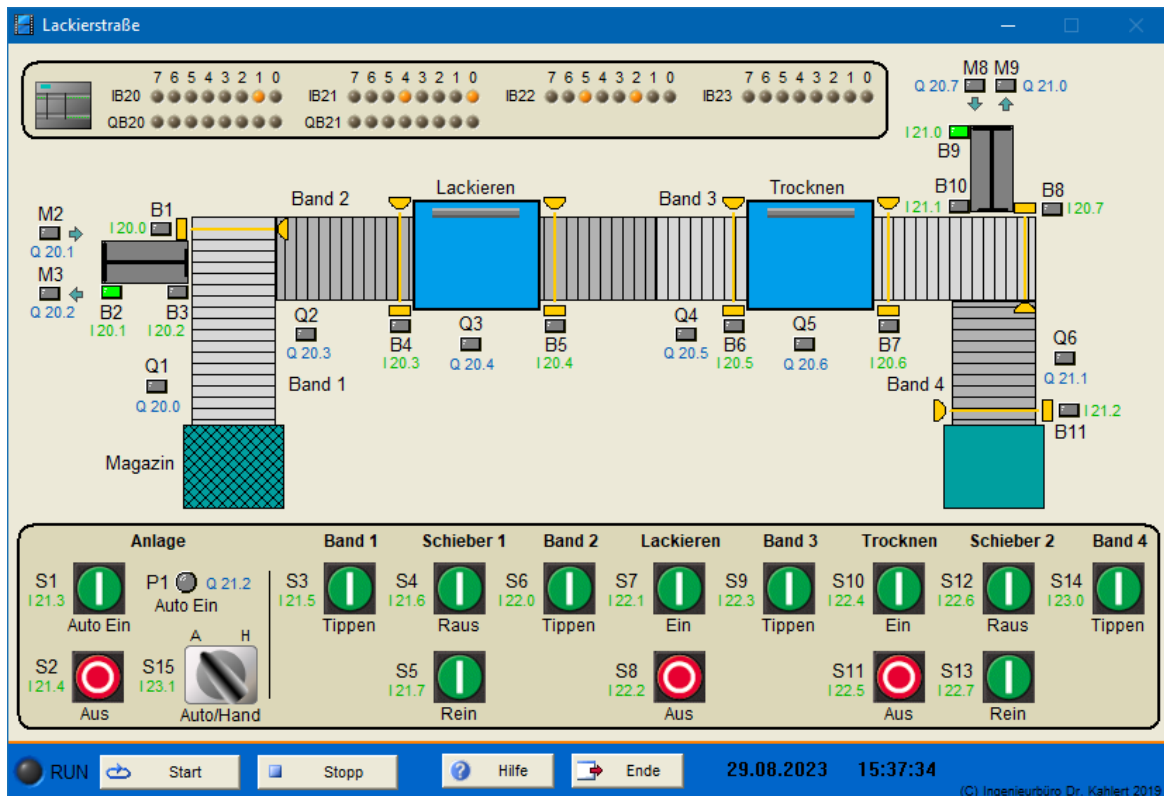
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Messung ein/aus
B1	IW22	Ultraschallsensor 0 - 500 cm (4 - 20 mA)
S3	I20.1	Taster Max. Pegel zurücksetzen (Schließer)
S4	I20.2	Taster Min. Pegel zurücksetzen (Schließer)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
P1	Q30.0	Leuchtmelder Messung läuft
P2	QW20	Anzeige Aktueller Pegelstand
P3	QW22	Anzeige Durchschnittspegel
P4	QW24	Anzeige Maximalpegel
P5	QW26	Anzeige Minimalpegel
P6	QW28	Anzeige Zeit bis zur nächsten Messung

## 2.10.28 Lackierstraße

### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	S7-Adresse	Bedeutung
B1	I20.0	Lichtschranke bei Zylinder 1 (Schließer)
B2	I20.1	Endschalter Zylinder 1 eingefahren (Schließer)
B3	I20.2	Endschalter Zylinder 1 ausgefahren (Schließer)
B4	I20.3	Lichtschranke vor Lackierung (Schließer)
B5	I20.4	Lichtschranke nach Lackierung (Schließer)
B6	I20.5	Lichtschranke vor Trocknung (Schließer)
B7	I20.6	Lichtschranke nach Trocknung (Schließer)
B8	I20.7	Lichtschranke bei Zylinder 2 (Schließer)
B9	I21.0	Endschalter Zylinder 2 eingefahren (Schließer)
B10	I21.1	Endschalter Zylinder 2 ausgefahren (Schließer)
B11	I21.2	Lichtschranke Band 4 Ende (Schließer)
S1	I21.3	Anlage ein (Schließer)
S2	I21.4	Anlage aus (Öffner)
S3	I21.5	Band 1 tippen (Schließer)
S4	I21.6	Schieber 1 ausfahren (Schließer)
S5	I21.7	Schieber 1 einfahren (Schließer)
S6	I22.0	Band 2 tippen (Schließer)

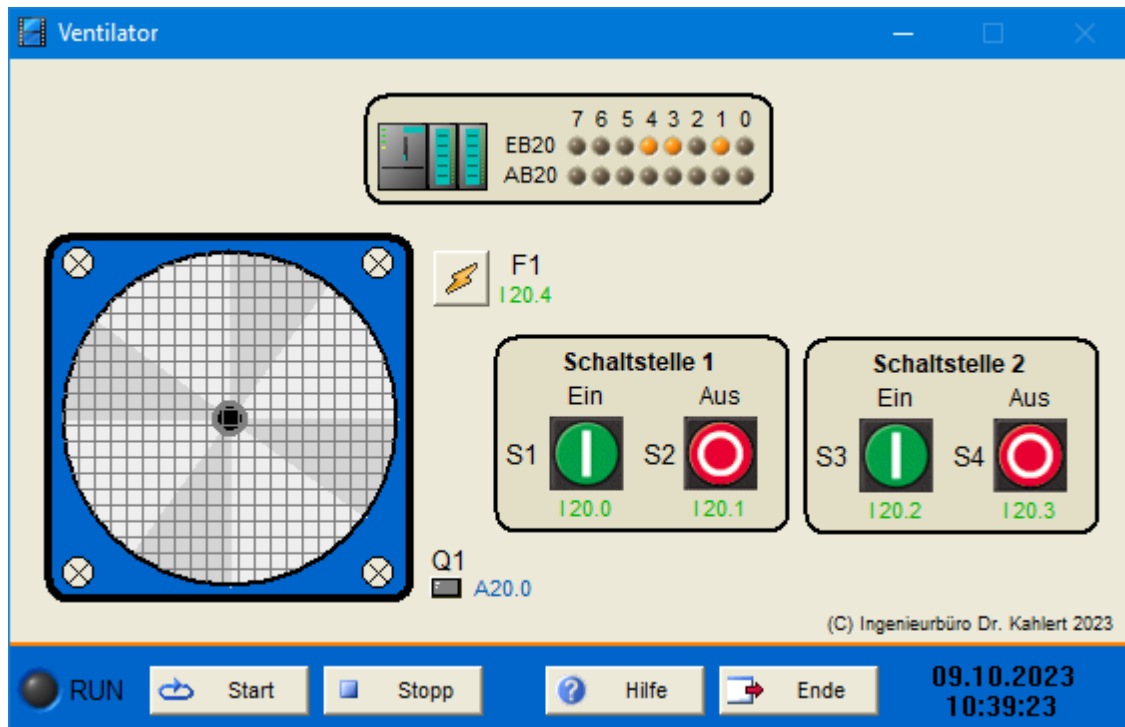
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S7	I22.1	Lackierung ein (Schließer)
S8	I22.2	Lackierung aus (Öffner)
S9	I22.3	Band 3 tippen (Schließer)
S10	I22.4	Trocknung ein (Schließer)
S11	I22.5	Trocknung aus (Öffner)
S12	I22.6	Schieber 2 ausfahren (Schließer)
S13	I22.7	Schieber 2 einfahren (Schließer)
S14	I23.0	Band 4 tippen (Schließer)
S15	I23.1	Umschalter Auto/Hand (1 = Hand)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Band 1
M2	Q20.1	Zylinder 1 ausfahren
M3	Q20.2	Zylinder 1 einfahren
Q2	Q20.3	Band 2
Q3	Q20.4	Lackierautomat
Q4	Q20.5	Band 3
Q5	Q20.6	Trocknung
M8	Q20.7	Zylinder 2 ausfahren
M9	Q21.0	Zylinder 2 einfahren
Q6	Q21.1	Band 4
P1	Q21.2	Meldeleuchte Anlage im Automatikbetrieb

## 2.10.29 Ventilator

### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



### Ein-/Ausgangsbelegung

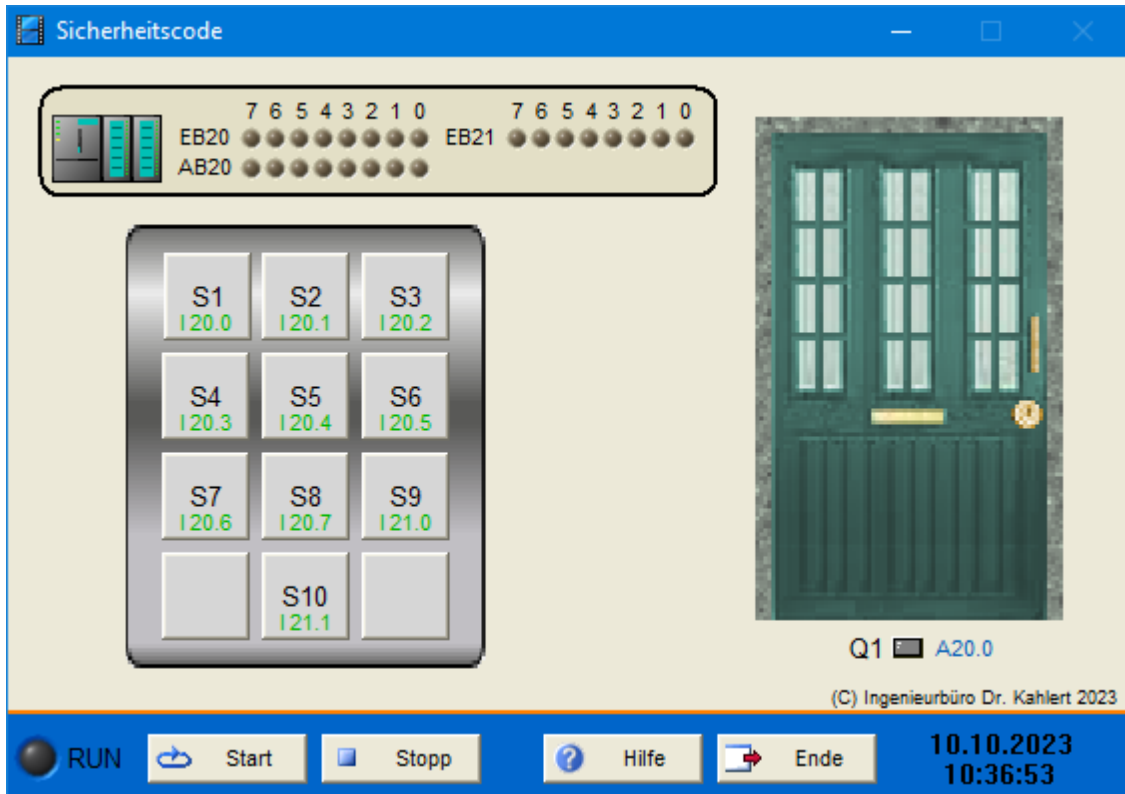
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Ein-Taster Schaltstelle 1 (Schließer)
S2	I20.1	Aus-Taster Schaltstelle 1 (Öffner)
S3	I20.2	Ein-Taster Schaltstelle 2 (Schließer)
S4	I20.3	Aus-Taster Schaltstelle 2 (Öffner)
F1	I20.4	Motorschutzscharter (Öffner)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Motorschütz Ventilator

### 2.10.30 Sicherheitscode

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

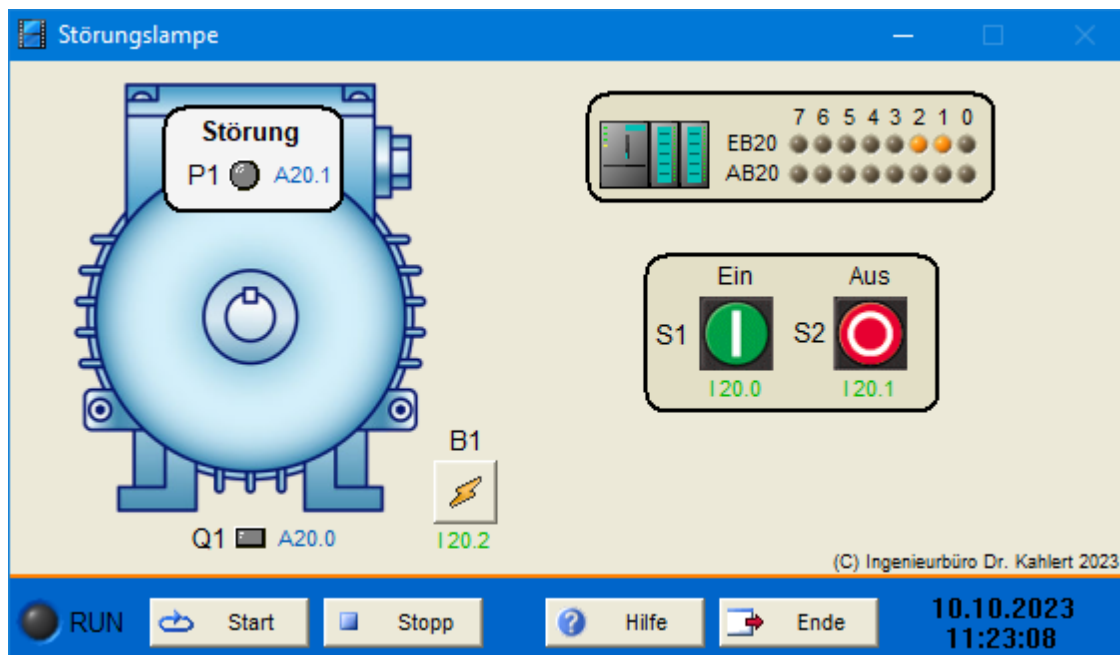
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Schalter (Schließer)
S2	I20.1	Schalter (Schließer)
S3	I20.2	Schalter (Schließer)
S4	I20.3	Schalter (Schließer)
S5	I20.4	Schalter (Schließer)
S6	I20.5	Schalter (Schließer)
S7	I20.6	Schalter (Schließer)
S8	I20.7	Schalter (Schließer)
S9	I21.0	Schalter (Schließer)
S10	I21,2	Schalter (Schließer)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Türöffner

## 2.10.31 Störungslampe

### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



### Ein-/Ausgangsbelegung

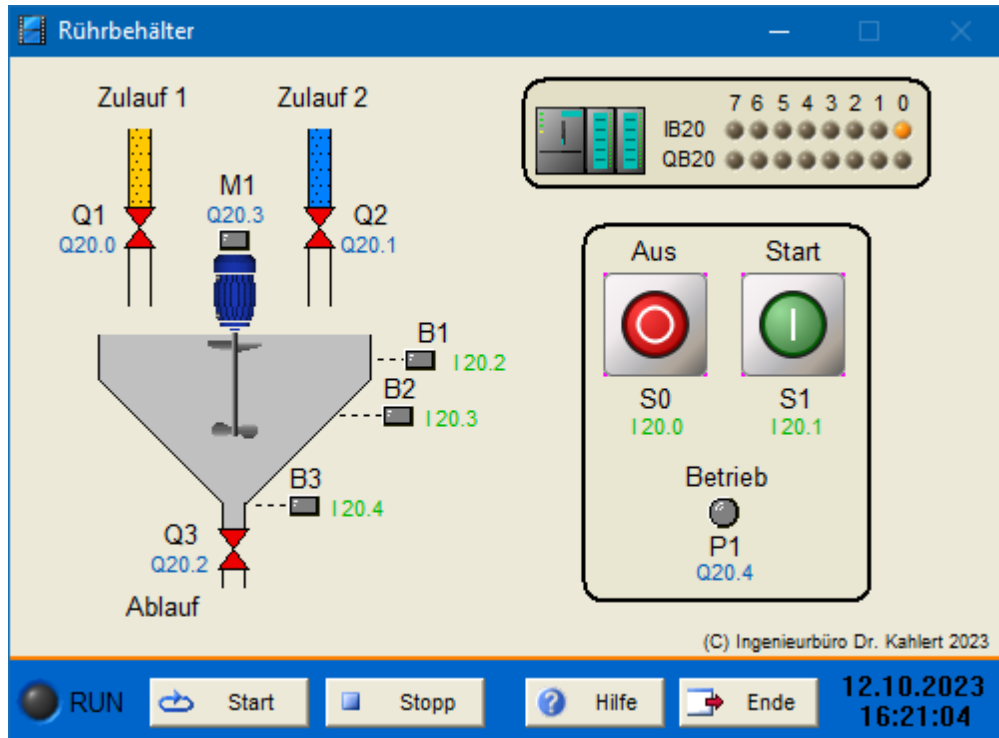
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Ein-Taster (Schließer)
S2	I20.1	Aus-Taster (Öffner)
B1	I20.2	Motorschutzrelais (Öffner)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Motorschütz
P1	Q20.1	Störungsluchte

### 2.10.32 Rührbehälter

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

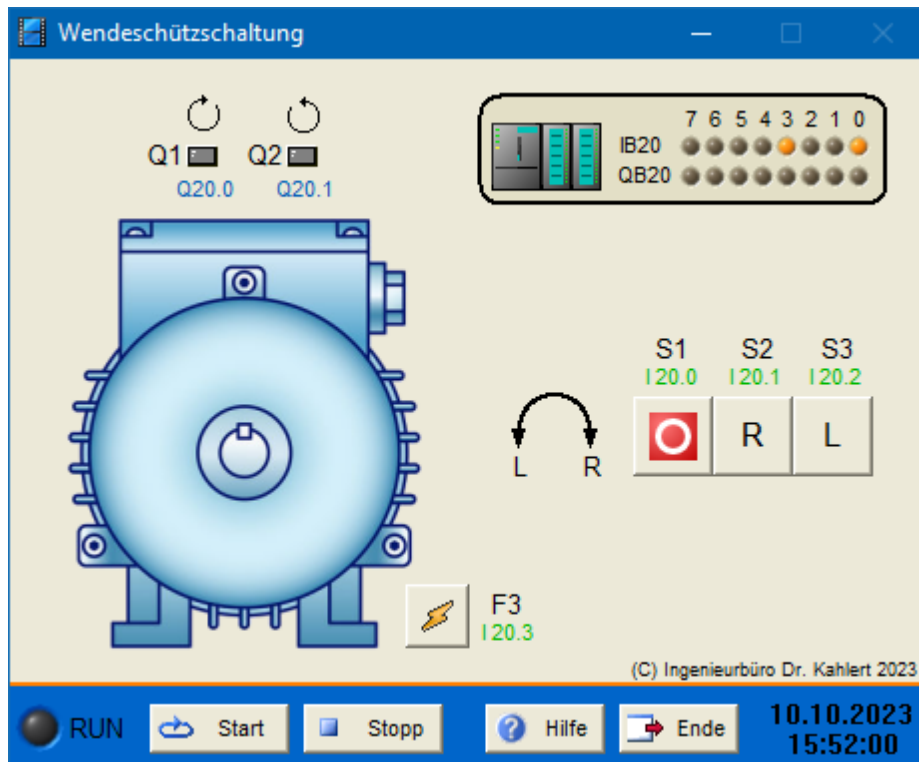
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S0	I20.0	Aus-Taster (Öffner)
S1	I20.1	Start-Taster (Schließer)
B1	I20.2	Füllstandssensor (1, wenn von Wasser bedeckt)
B2	I20.3	Füllstandssensor (1, wenn von Wasser bedeckt)
B3	I20.4	Füllstandssensor (1, wenn von Wasser bedeckt)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Ventil Zulauf 1
Q2	Q20.1	Ventil Zulauf 2
Q3	Q20.2	Ventil Ablauf
M1	Q20.3	Motorschütz Rührer
P1	Q20.4	Meldeleuchte Betrieb

## 2.10.33 Wendeschützschtaltung

### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Aus-Taster (Öffner)
S2	I20.1	Taster Rechtslauf (Schließer)
S3	I20.2	Taster Linkslauf (Schließer)
F3	I20.3	Motorschutzrelais (Öffner)

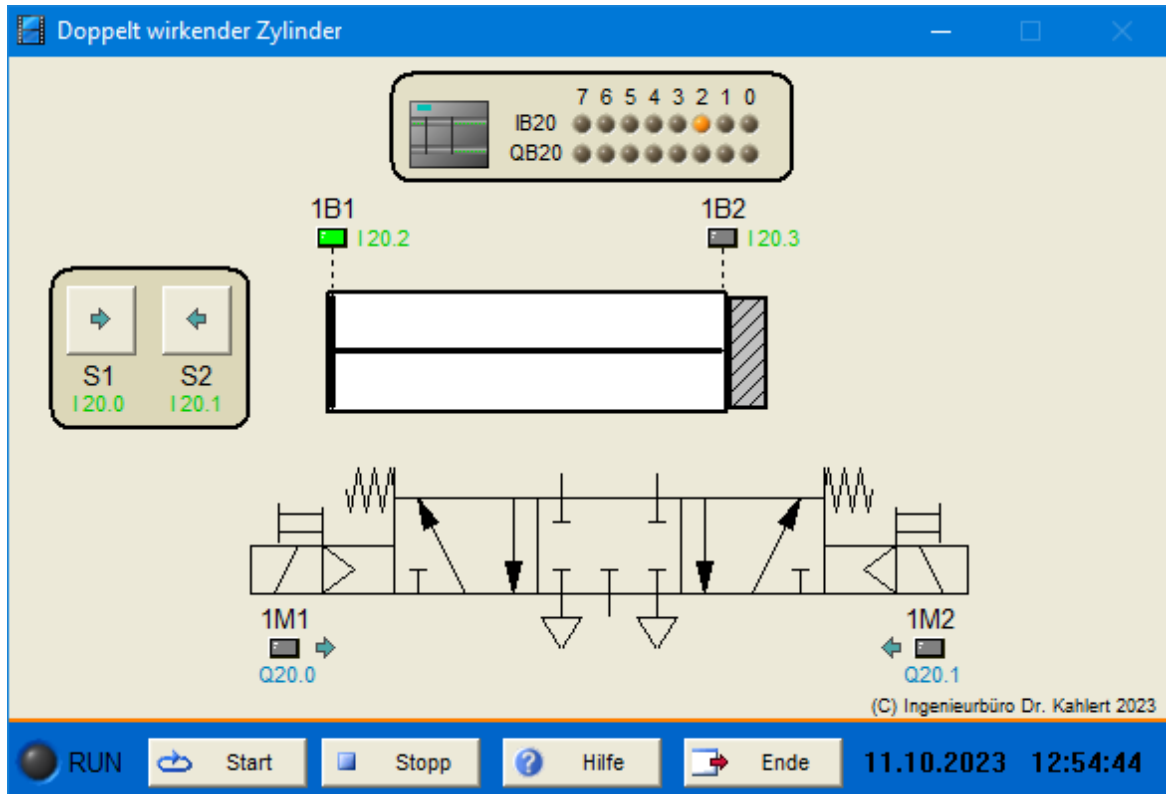
Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Motorschütz Rechtslauf
Q2	Q20.1	Motorschütz Linkslauf



### 2.10.34 Doppelt wirkender Zylinder

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1	I20.0	Taster Zylinder ausfahren (Schließer)
S2	I20.1	Taster Zylinder einfahren (Schließer)
1B1	I20.2	Endschalter Zylinder eingefahren (Schließer)
1B2	I20.3	Endschalter Zylinder ausgefahren (Schließer)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Magnetspule Zylinder ausfahren
Q2	Q20.1	Magnetspule Zylinder einfahren

## 2.10.35 Kühlhaus

## Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



## Ein-/Ausgangsbelegung

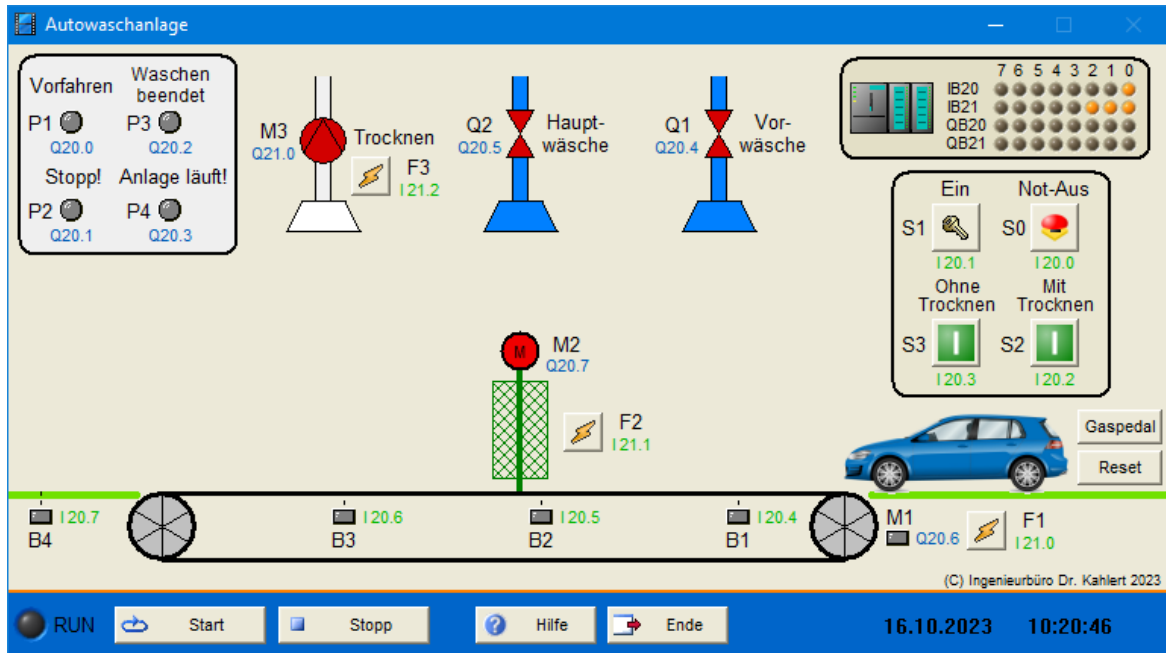
Name	S7-Adresse	Bedeutung
S1_M	I20.0	Schalter Handbetrieb (1-Signal)
S1_A	I20.1	Schalter Automatikbetrieb (1-Signal)
B1	I20.2	Thermostat Aggregat (Schließer)
B2	I20.3	Thermostat Alarm (Öffner)
F1	I20.4	Motorschutzrelais (Öffner)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
Q1	Q20.0	Schütz Kühlaggregat
P1	Q20.1	Meldeleuchte "Kühlung läuft"
P2	Q20.2	Hupe "Alarm / Störung"

### 2.10.36 Autowaschanlage

#### Funktionsbeschreibung

siehe Begleitbuch "SPS - Theorie und Praxis" (5. Auflage, Autor: Herbert Tapken), EUROPA Verlag



#### Ein-/Ausgangsbelegung

Name	S7-Adresse	Bedeutung
S0	I20.0	Not-Aus-Schalter (Öffner)
S1	I20.1	Schlüsselschalter Anlage ein (Schließer)
S2	I20.2	Start-Taster Programm mit Trocknen (Schließer)
S3	I20.3	Start-Taster Programm ohne Trocknen (Schließer)
B1	I20.4	Endschalter Position erreicht (Schließer)
B2	I20.5	Endschalter Position erreicht (Schließer)
B3	I20.6	Endschalter Position erreicht (Schließer)
B4	I20.7	Endschalter Position erreicht (Schließer)
F1	I21.0	Motorschutzschalter (Öffner)
F2	I21.1	Motorschutzschalter (Öffner)
F3	I21.2	Motorschutzschalter (Öffner)

Name	S7-Adresse	Bedeutung
P1	Q20.0	Meldeleuchte
P2	Q20.1	Meldeleuchte
P3	Q20.2	Meldeleuchte
P4	Q20.3	Meldeleuchte
Q1	Q20.4	Ventil Vorwäsche
Q2	Q20.5	Ventil Hauptwäsche
M1	Q20.6	Schütz Antriebsmotor

Name	S7-Adresse	Bedeutung
M2	Q20.7	Schütz Drehbürsten
M3	Q21.0	Schütz Trocken