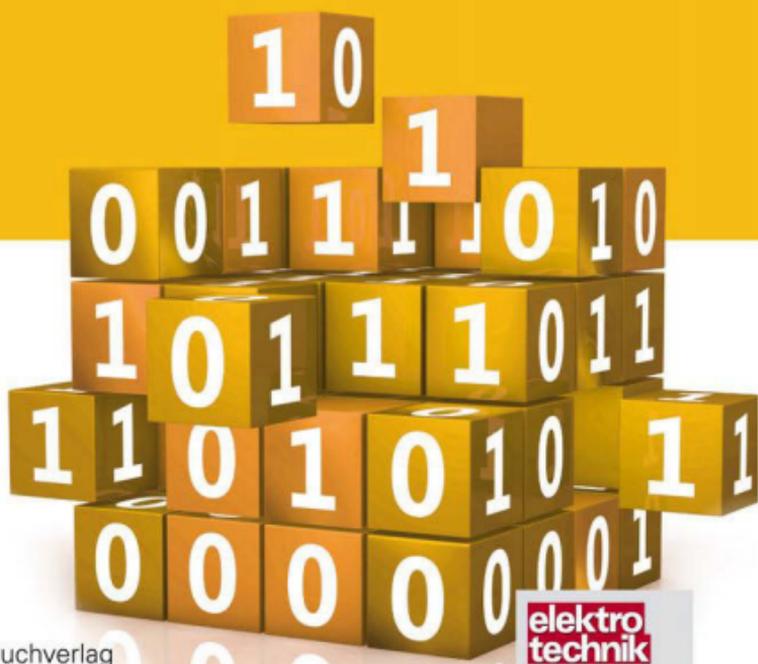


Jürgen Kaftan

SPS-Aufbaukurs mit SIMATIC S7



Vogel Buchverlag

elektro
technik

Der Onlineservice InfoClick bietet unter www.vogel-buchverlag.de nach Codeeingabe eventuell zusätzliche Informationen und Aktualisierungen. Fordern Sie für Ihr E-Book den Code unter buch@vogel-buchverlag.de an!

Jürgen Kaftan

SPS-Aufbaukurs mit SIMATIC S7

3., überarbeitete Auflage

Vogel Buchverlag

JÜRGEN KAFTAN

- 1967–1971 Ausbildung zum Elektromechaniker
1971–1973 Facharbeiter im
Elektromechaniker-Handwerk
1973–1975 Studium zum Staatl. gepr. Elektrotechniker
1975–1977 Tätigkeit als Techniker
1977–1978 Meisterschule, Elektromechanikermeister
1979–1992 Berufsbildungswerk Nürnberg für Hör- und
Sprachgeschädigte, Ausbildungsmeister
1985–1992 Kursleiter für SPS-Steuerungen in der
Beruflichen Fortbildung (BFH) Hör- und
Sprachgeschädigter
1985–1992 Kursleiter für SPS an der Handwerkskammer
Nürnberg
1992–1995 IHK Elektrogerätebau-Systemschulungen
(Geschäftsführer)
seit 1995 Leiter der Bildungseinrichtung
IKH-Systemschulungen für Hard- und
Software in Weißenburg und Roth
(Mittelfranken)

Eine «SIMATIC STEP 7 Professional V12, Trial License» im Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) ist 21 Tage nutzbar und steht als Download zur Verfügung:
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/77317911>

Weitere Informationen zum TIA Portal finden Sie unter:
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/65601780>

Weitere Informationen erhalten Sie im Internet unter
<https://www.siemens.de/sce/promotoren>
<https://www.siemens.de/sce/module>
<https://www.siemens.de/sce/tp>

Weitere Informationen: www.vogel-buchverlag.de



<http://twitter.com/vogelbuchverlag>



www.facebook.com/vogel.buchverlag



www.vogel-buchverlag.de/rss/buch.rss

ISBN 978-3-8343-3255-4

3. Auflage. 2014

Alle Rechte, auch der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Hiervon sind die in §§ 53, 54 UrhG ausdrücklich genannten Ausnahmefälle nicht berührt.

Printed in Germany

Copyright 2003 by

Vogel Business Media GmbH & Co. KG, Würzburg

Fotolia-Titelgrafik: © vege – Fotolia.com

Vorwort

Für die Bearbeitung von schnellen Automatisierungsprozessen in der Industrie und im Handwerk werden speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) eingesetzt.

Kenntnisse dieser Technik sichern die berufliche Kompetenz und erhöhen die fachliche Flexibilität in Berufen, die sich mit Automatisierungssystemen beschäftigen. Die hier vorliegende Fortsetzung des SPS-Grundkurs mit SIMATIC S7 behandelt aktuelle Themen wie Symboltabellen, Variablen-Deklarationstabellen, Daten- und Funktionsbausteine, Bussysteme sowie die Analogwertverarbeitung. Für Beispiele und Übungen wurde die Software STEP7 V5.2 der Firma Siemens verwendet, die mit den Betriebssystemen Windows 98/2000 kompatibel ist. Alle Übungen sind selbstverständlich auch mit handelsüblichen Steuerungen nachvollziehbar.

Die theoretischen Erläuterungen werden mit vielen praktischen Beispielen belegt und basieren auf dem Automatisierungssystem SIMATIC S7-300 der Firma Siemens. Programmbearbeitung und Programmeingabe werden umfassend dargestellt, die Daten zur Bearbeitung der Beispiele können unserem Onlineservice InfoClick unter www.vogel-buchverlag.de entnommen werden. Der Hinweis nach dem Inhaltsverzeichnis enthält den Zugangscode. Theorie und Praxis wurden didaktisch vom Leichten zum Schweren aufgebaut und sind für Berufs-, Techniker- und Meisterschulen, aber auch zum Selbststudium bestens geeignet.

Bedanken möchte ich mich beim Vogel Buchverlag, bei der Firma Siemens und bei allen, die mich bei der Bearbeitung des Themas unterstützt haben. Resonanz zum Buch und den vermittelten Lösungswegen ist mir stets willkommen, weil ein lebendiger Wissensaustausch den Lehrbetrieb immer wieder motivieren und inspirieren kann. Den schnellsten Kontakt erfüllt eine E-Mail: kaftan@ikh-schulung.de

Weißenburg / Heuberg (Mittelfranken)

Jürgen Kaftan

Jürgen Kaftan ist Autor folgender Vogel Fachbücher:

LOGO!-Kurs

SPS-Grundkurs mit SIMATIC S7

SPS-Aufbaukurs mit SIMATIC S7

SPS-Beispiele mit SIMATIC S7

SPS-Beispiele mit SIMATIC S7-1200

SPS-Beispiele mit SIMATIC S7-1500

In der Automatisierungstechnik sind außerdem folgende
Vogel Fachbücher erschienen:

Norbert Becker: Automatisierungstechnik

Karl Schmitt: SPS-Programmierung mit ST

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Einleitung	11
1.1 Symbolische Adressierung.....	11
1.2 Symboltabelle.....	12
1.2.1 Erstellen einer Symboltabelle.....	12
1.3 Praktisches Beispiel mit symbolischer Programmierung: Zählen von Fässern.....	13
1.3.1 Symboltabelle anlegen.....	15
1.3.2 Symboltabelle speichern.....	15
2 Variable beobachten und steuern	19
2.1 Anlegen einer Variablen-tabelle (VAT).....	19
2.2 Variablen-tabelle speichern.....	21
2.3 Variable beobachten.....	23
2.4 Triggerbedingungen.....	23
2.5 Variable steuern.....	23
2.6 Variable forcen.....	25
3 Praktisches Beispiel zur symbolischen Adressierung	27
3.1 Saalverdunkelung.....	27
4 Projekte archivieren und dearchivieren	37
4.1 Projekt archivieren.....	37
4.2 Projekt dearchivieren.....	38
5 Zeiten	41
5.1 Zeitwertvorgabe.....	41
5.2 Zeitwert.....	41
5.3 Übersicht der Zeitstufen.....	42
5.3.1 Zeitstufe als Impuls (SI).....	42
5.3.2 Zeitstufe als verlängerter Impuls.....	43
5.3.3 Zeitstufe als Einschaltverzögerung.....	43
5.3.4 Zeitstufe als speichernde Einschaltverzögerung.....	44
5.3.5 Zeitstufe als Ausschaltverzögerung.....	44
5.4 Zeit freigeben (FR).....	45
5.5 Zeitvorgabe außerhalb der SPS.....	45
5.6 Übung mit Zeiten.....	46
6 Zähler	57
6.1 Erläuterung zu Steuereingängen und Steuerausgängen.....	57
6.2 Beispiel in AWL.....	60
6.3 Zähler mit Zahlenvorgabe außerhalb der SPS.....	61

7	Taktgenerator	69
7.1	Realisierung des Taktgenerators mit 2 SI-Zeiten	70
7.2	Taktgeber mit 8 verschiedenen Frequenzen; Variante 1	71
7.3	Taktgeber mit Teilung der Frequenzen; Variante 2	71
8	Codebausteine	73
8.1	Erläuterung zur Variablen-Deklarationstabelle.....	73
8.2	Variablen Deklaration	74
8.3	Anweisungsteil	74
8.4	Bausteineigenschaften.....	74
8.5	Aufbau einer Variablen-Deklarationstabelle	74
8.6	Programmieren einer digitalen Schaltung mit Variablen-Deklarationstabelle (T-Flip-Flop).....	75
8.6.1	Bearbeiten der Variablen-Deklarationstabelle	77
8.6.2	Funktion in Bibliothek speichern.....	82
9	Praktische Beispiele mit Codebausteinen	83
9.1	Schalten von 3 Motoren.....	83
9.2	Überwachung von 4 Maschinen.....	94
9.3	Stern-Dreieck-Anlassen von Drehstrommotoren mit Blindleistungskompensation... ..	105
9.4	Überwachung eines Schiffes mit Dieselantrieb.....	122
9.5	Polumschaltbarer Drehstrommotor	132
9.6	Wellenbruch	139
10	Datenbausteine	153
10.1	Globaldatenbausteine	153
10.2	Instanzenbausteine	154
10.3	Datentyp UDT	154
10.4	Temporäre Variable.....	155
10.5	Statische Variable	155
10.6	Programmierung.....	155
10.7	Programmierung «Ablegen und Abfragen von Wassermengen» mit Globaldatenbausteinen	156
10.8	Datenbaustein anlegen	156
10.9	Befehl MOVE.....	161
10.10	Programm testen	163
11	Funktionsbausteine	165
11.1	Gegenüberstellung FB und FC.....	165
11.2	Übung mit Instanzdatenbaustein	166
11.3	Funktionsbaustein anlegen	167
11.4	Programm testen	170
12	Praktische Übungen mit Datenbausteinen	179
12.1	Verpackungstisch.....	179
12.2	Abfüllanlage 1.....	193
12.3	Abfüllanlage 2.....	214
12.4	Presse	244
12.5	Sortieranlage farbiger Kisten	267
13	Zahlendarstellung	291
13.1	Ganzzahl 16 Bit.....	291
13.2	Ganzzahl 32 Bit.....	291
13.3	Gleitpunktzahl 32 Bit.....	292

14	Rechnen mit Festpunkt- und Gleitpunktzahlen	293
14.1	Rechnen mit Festpunktzahl 16 Bit.....	293
14.2	Rechnen mit Festpunktzahl 32 Bit.....	294
14.3	Rechnen mit Gleitpunktzahl 32 Bit.....	296
14.4	Weitere Operationen mit Gleitpunktzahl 32 Bit.....	297
15	Programmierbeispiele mit Arithmetik	301
15.1	Berechnung eines Ohmschen Widerstandes.....	301
15.2	Periodische Drehzahlmessung eines Wasserrades.....	304
16	Schrittmotorsteuerung für Positionieraufgaben	315
16.1	Erläuterung.....	315
16.2	Praktisches Beispiel.....	316
17	Tafelschere mit Positionierung des Anschlags	339
17.1	Erläuterung.....	339
17.2	Winkelschrittgeber.....	340
17.3	Programmierung.....	340
18	Grundbegriffe der Regelungstechnik	389
18.1	Einteilung der Regler.....	390
18.2	2-Punkt-Regler.....	391
19	Analogwertverarbeitung	393
19.1	Analoge Werte einlesen und ausgeben.....	394
19.2	Analogwertdarstellung für die Analogwertausgänge der SIMATIC S7.....	396
19.3	Auflösung.....	397
19.4	Analogwert einlesen und normieren.....	397
19.5	Beispiel in der Darstellungsart AWL.....	398
19.6	Normierung mit der Funktion FC 105.....	399
19.7	Analogwert auslesen und normieren.....	400
19.8	Normierung mit der Funktion FC 106.....	401
20	Praktische Beispiele zur Analogwertverarbeitung	403
20.1	Temperaturregelung eines Wasserkessels (2-Punkt Regler).....	403
20.2	Pumpensteuerung mit Füllstandsmessung mittels Widerstandsfühler.....	419
20.3	Leistungsmessung von Gleichstrommotoren.....	435
20.4	Heizkesselerwärmung mit einem Sonnenkollektor.....	447
20.5	Fotovoltaische Anlage.....	456
20.6	Beschleunigen und Bremsen eines Motors mit Frequenzumrichter.....	465
20.7	Regelung einer Generatorspannung.....	480
21	Grundlagen der industriellen Kommunikation	489
21.1	Datenkommunikation.....	489
21.2	Prozess- oder Feldkommunikation.....	489
21.3	Feldbussysteme.....	489
21.4	Hierarchie der Automatisierung.....	490
22	ASI-Interface	491
22.1	ASI-Eckdaten.....	491
22.2	Vernetzung von ASI-Interface.....	491
22.3	ASI-Kabel.....	492
22.4	ASI-Module.....	492
22.5	ASI-Kommunikation.....	493
22.6	ASI-Repeater.....	493

23	PROFIBUS	495
23.1	PROFIBUS DP	496
23.2	PROFIBUS DP: Netz-Topologie	496
23.3	PROFIBUS PA (Process-Automation)	497
23.4	Logischer Tokenring	497
23.5	Master-Slave-Verfahren	498
23.6	Dezentrales Peripheriegerät ET200	499
24	Praktisches Beispiel mit PROFIBUS	501
24.1	Steuerung von 2 Förderbändern über ET200	501
25	MPI (Multi-Point-Interface)	523
25.1	MPI-Verkabelung	523
25.2	Beispiel einer MPI-Busverbindung	524
25.3	Füllung eines Tanks mit Touch Panel über MPI-Schnittstelle	524
26	Bezugsquellen	533

1 Einleitung

Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) werden in vielen Bereichen zur Automatisierung wie z.B. in der Fertigung-, Förder-, oder Verfahrenstechnik eingesetzt. Für alle nachfolgenden Übungen wird als Steuerung die SIMATIC S7 der Firma Siemens mit der CPU 314 IFM sowie der CPU 313 mit PROFIBUS DB und der dazugehörigen Software STEP7 V5.2 eingesetzt.

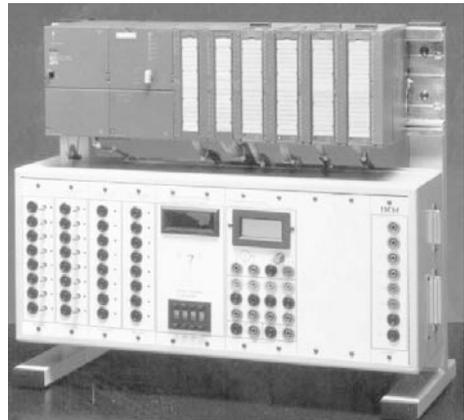


Bild 1.1 Simulator
(Quelle: Firma IKH-Didaktik)

1.1 Symbolische Adressierung

Um Programme verständlicher und übersichtlicher zu gestalten, wird die symbolische Adressierung z.B. «Lichtschranke» verwendet. Wird bei einem großen Programm die absolute Adressierung wie z.B. «E 124.0» benutzt, stößt man schnell an die Grenze der Übersichtlichkeit, weil in der Menge der Hinweise schlecht erkennbar ist, wofür die Adressierung steht. Deshalb entstand eine symbolische Adressierung zu der die Symboltabelle gehört.

1.2 Symboltabelle

Operanden wie z.B. Eingänge, Ausgänge, Zeiten, Zähler oder Bausteine können absolut (z.B. A 124.0) oder symbolisch (z.B. «Ein») adressiert werden. Es werden bei der symbolischen Adressierung Namen verwendet. Dadurch kann das Programm lesbarer gestaltet werden. Man unterscheidet zwischen lokalen Symbolen und globalen Symbolen. Das lokale Symbol kann nur in dem Baustein verwendet werden, in dem es definiert worden ist. Das globale Symbol kann im gesamten Anwenderprogramm verwendet werden und hat überall die gleiche Bedeutung.

Folgende Operanden und Objekte sind möglich:	
Eingänge	z.B. E 0.0, E 124.4 usw.
Ausgänge	z.B. A 1.0, A 125.7 usw.
Peripherieeingänge	z.B. PEW 128, PEW 134 usw.
Peripherieausgänge	z.B. PAW 130, PAW 132 usw.
Merker	z.B. M 1.0, M 112.5 usw.
Zeitfunktionen	z.B. T 1, T 24 usw.
Zählfunktionen	z.B. Z 5, Z 11 usw.
Codebausteine	OB, FC, FB, SFB, SFC DB
anwenderdefinierte Datentypen	UDT
Variablentabellen	VAT

Symboltabellen können auch exportiert und importiert werden.

1.2.1 Erstellen der Symboltabelle

Es ist möglich, die Adressen, Parameter und Bausteinennamen als Symbol oder absolut einzugeben. Werden Symbole verwendet, müssen sie in die Symboltabelle eingetragen werden.

Die Symbole von der Symboltabelle werden mit An- und Abführungszeichen “...” dargestellt. Mit # vorangestellt werden Symbole aus der Variablen-Deklarationstabelle dargestellt.

Beide Kennzeichen mit “...” oder # werden nach der Syntaxprüfung ergänzt, so dass sie nicht eingegeben werden müssen.

Um die symbolische Adressierung zu erleichtern, kann man sich die dazugehörige absolute Adresse anzeigen lassen. Sie ist jedoch in dieser Darstellung **nicht veränderbar**. Korrekturen bzw. Änderungen sind nur in der Symboltabelle möglich.

Wird das Programm in die CPU übertragen, wird die Symboltabelle nicht mit übertragen.

Anhand eines Beispiels wird die Vorgehensweise zur Erstellung einer Symbolta-
 belle Schritt für Schritt aufgezeigt.

1.3 Praktisches Beispiel mit symbolischer Programmierung: Zählen von Fässern

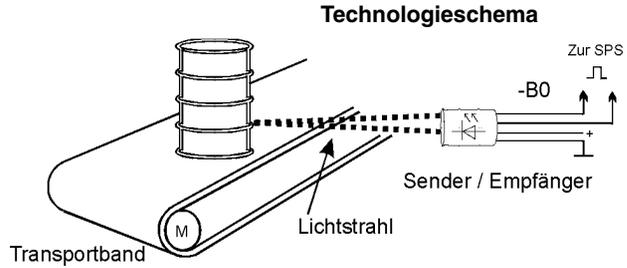


Bild 1.1

Anschluss an die SPS

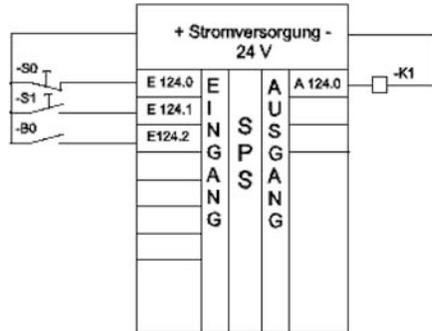


Bild 1.2

Funktionsbeschreibung

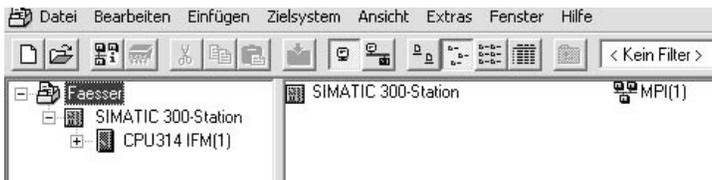
Mit dem Taster -S1 wird das Band Ein-, mit dem Taster -S0 ausgeschaltet. Die Fässer werden mit einer Hubvorrichtung auf das Band gelegt und zum Einlagern weitertransportiert. Die Zählung erfolgt über eine Infrarot-Reflexionslichtschranke -B0. Durchlaufen 15 Stück Fässer die Lichtschranke, soll das Band automatisch abschalten. Es kann mit dem Taster -S1 wieder in Betrieb gesetzt werden.

Zuordnungsliste		
Symbol	Operand	Kommentar
-S0	E 124.0	Taster Öffner Band Aus
-S1	E 124.1	Taster Schließer Band Ein
-B0	E 124.2	Infrarot-Reflexionslichtschranke
-M1	A 124.0	Bandmotor
Zaehl_Fass	Z 1	Zähler für die Fässer
Ein/Aus	M 1.0	statischer Speicher für Band Ein/Aus
Wisch_N	M 1.1	Wischer Eingang Negativ = 1-Signal
Wisch-H	M 1.2	Hilfsmerker für Wischer
Setze	T 1	Setzimpuls für Zähler 200 ms

Man geht nach folgender Reihenfolge vor:

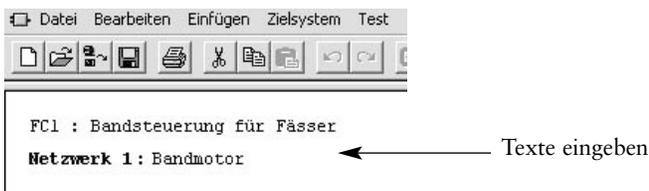
- Im SIMATIC-Manager ein neues Projekt mit dem Namen «Fässer» anlegen.
- Funktion wählen (Vorschlag FC1).
- Darstellungsart FUP wählen.
- Anlegen der Symboltabelle.
- Programm eingeben.
- Programm testen.

Folgendes Fenster erscheint:



Eingabe der Funktion FC1

Folgendes Fenster erscheint:



1.3.1 Symboltabelle anlegen

Menübefehl: Extras ⇒ Symboltabelle



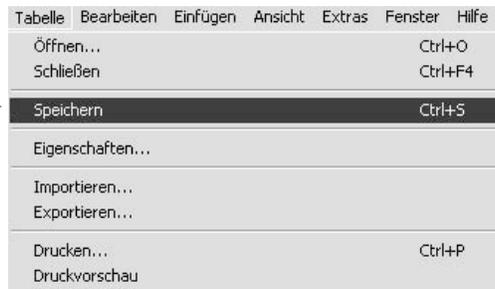
Absolute Adresse eintragen.
Symbolische Adresse eintragen.
Datentyp wählen.
Kommentar eingeben.

The screenshot shows a window titled 'S7-Programm(1) (Symbole) -- Faesser\SIMATIC 300-Station\CPU314 IFM(1)'. It contains a table with the following data:

	Status	Symbol	Adresse	Datentyp	Kommentar
1		Aus	E 124.0	BOOL	Aus-Taster für Förderband -S0
2		-B0	E 124.2	BOOL	Infrarot Reflexionslichtschranke
3		Bandsteuerung für F...	OB 1	OB 1	Organisationsbaustein
4		Ein	E 124.1	BOOL	Ein-Taster für Förderband -S1
5		Fässer	Z 1	COUNTER	Zähler für die Stückzahl der Fässer
6		-M1	A 124.0	BOOL	Bandmotor
7		Setze	T 1	TIMER	Setzimpuls für Zähler
8		Speicher	M 1.0	BOOL	Statischer Speicher für Band Ein- und Aus
9		Symboli. Programmier...	FC 1	FC 1	Bandsteuerung für Fässer
10		Wissh_N	M 1.1	BOOL	Abfrage von Zähler auf Null; Fallende Flanke 1-Signal
11		Wissh-H	M 1.2	BOOL	Hilfsmerker für Wischer Fallende Flanke 1-Signal
12					

1.3.2 Symboltabelle speichern

Menübefehl: Tabelle ⇒ Speichern



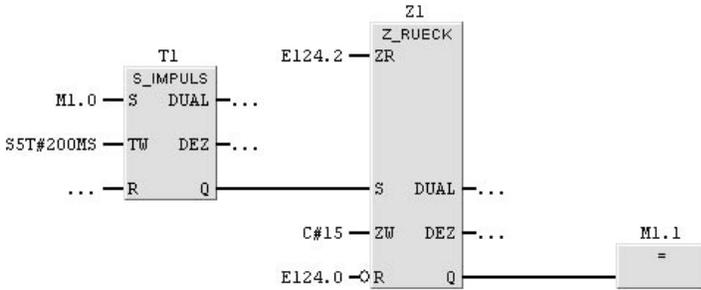
⇒ Funktionsplan (FUP) nach Bild eingeben

FC1 : Bandsteuerung für Fässer

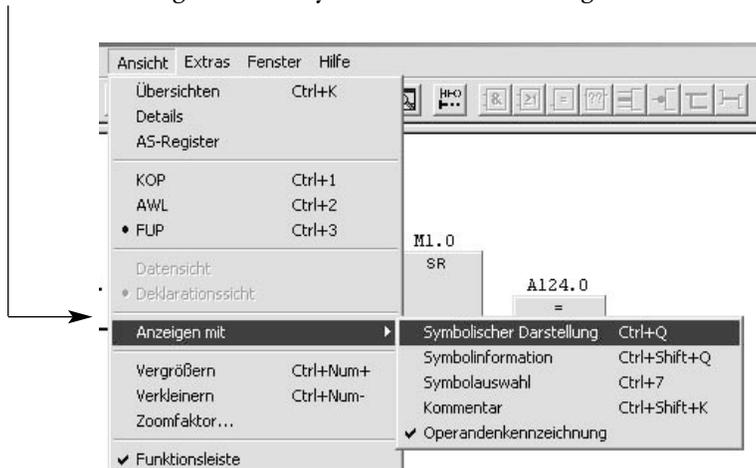
Netzwerk 1: Bandmotor



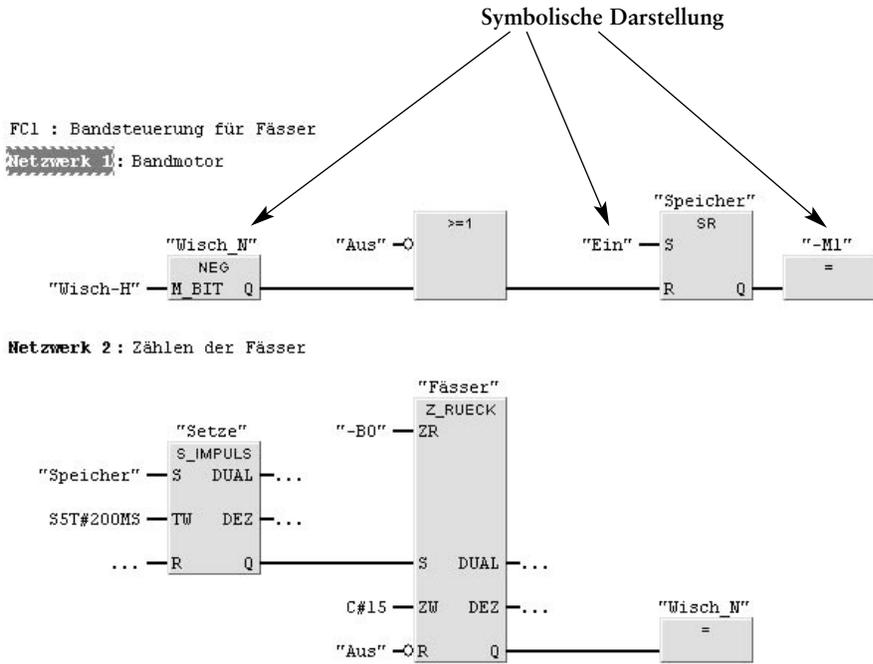
Netzwerk 2 : Zählen der Fässer



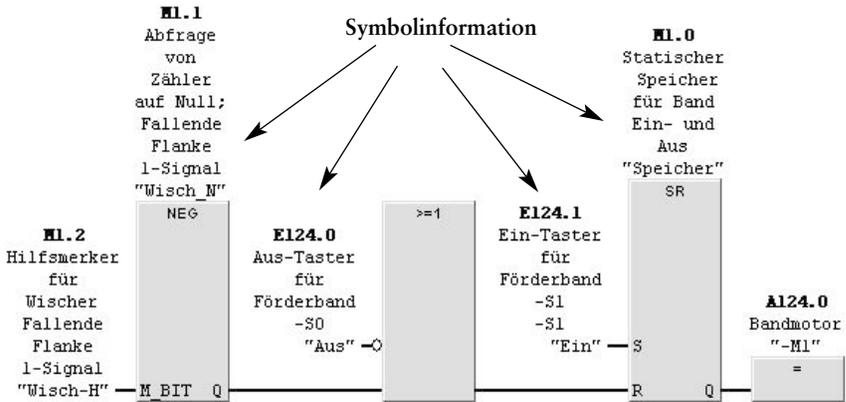
Menübefehl: Ansicht ⇒ Anzeigen mit ⇒ Symbolischer Darstellung



Folgendes Fenster erscheint:



Menübefehl: Ansicht ⇒ Anzeigen mit ⇒ Symbolinformation



Programm ins Automatisierungsgerät (AG) übertragen und testen.

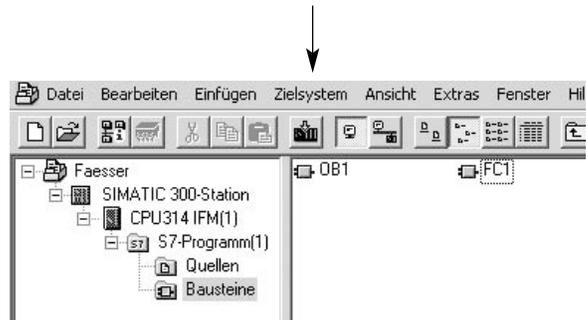
2 Variable beobachten und steuern

Das Tool «Variable beobachten und steuern» kann zum Testen von Anwenderprogrammen verwendet werden. Damit können Signalzustände oder Werte von Variablen mit elementaren Datentypen, die in einer Variablen-tabelle (VAT) hinterlegt sind, angezeigt werden. Bei Zugriff zum Anwenderprogramm kann die Variable auch gesteuert werden.

Es können bis zu 255 Variablen-tabellen (VAT_1...255) angelegt werden, wobei die maximale Größe 1024 Zeilen mit maximal 255 Zeichen betragen darf.

2.1 Anlegen einer Variablen-tabelle (VAT)

Es wird das Beispiel «Zählen von Fässern» angewendet und von nachfolgender Einstellung im SIMATIC-Manager ausgegangen.



Menübefehl: Einfügen ⇒ S7-Baustein ⇒ Variablen-tabelle

The 'Einfügen' menu is shown with 'S7-Baustein' selected, leading to a sub-menu where '6 Variablen-tabelle' is highlighted. The 'Eigenschaften - Variablen-tabelle' dialog box is open, showing fields for Name (VAT1), Symbolischer Name (VAT_1), and Symbolkommentar. A text area for 'Kommentar' is also visible.

Symbolkommentar eintragen.

Kommentar eintragen.

Mit OK bestätigen.

The project tree shows the hierarchy: Faesser > SIMATIC 300-Station > CPU314 IFM(1) > S7-Programm(1) > Quellen > Bausteine. The 'VAT_1' variable table is now listed under 'Bausteine'.

Variablen-tabelle wurde angelegt.

The 'Var - VAT_1' editor window shows a table with columns: Operand, Symbol, An, Statuswert, Steuerwert. The first row is numbered '1'.

Mit der Maus doppelklicken.

Die Variablen können mit absoluter oder symbolischer Adressierung eingegeben bzw. der Datentyp bestimmt werden. Es können Abschnitte mit Überschriften versehen werden.

Die Spaltenbreite der Variablen-tabelle kann angepasst werden (Cursor auf die senkrechte Begrenzungslinie positionieren. Linke Maustaste drücken und verschieben; Maustaste wieder loslassen).

⇒ Variablen-tabelle zu Beispiel «Zählen von Fässern» nach Bild eingeben.

Kommentarzeile einfügen.

Operand oder Symbol eingeben.

Anzeigeformat

	Operand	Symbol	Anzeigeformat	Statuswert	Steuerwert
1		//Steuereingänge			
2	E 124.0	"Aus"	BOOL		
3	E 124.1	"Ein"	BOOL		
4	E 124.2	"B0"	BOOL		
5	E 124.1	"Ein"	BOOL		
6		//Ausgang (Bandmotor)			
7	A 124.0	"M1"	BOOL		
8		//Merker			
9	M 1.0	"Speicher"	BOOL		
10	M 1.1	"Wisch_N"	BOOL		
11	M 1.2	"Wisch-H"	BOOL		
12		//Zeitstufe Impuls			
13	T 1	"Setze"	SIMATIC_ZEIT		
14		// Rückwärtszähler			
15	Z 1	"Fässer"	ZÄHLER		
16					
17					

2.2 Variablen-tabelle speichern

Menübefehl:

Tabelle ⇒ Speichern

Speichern

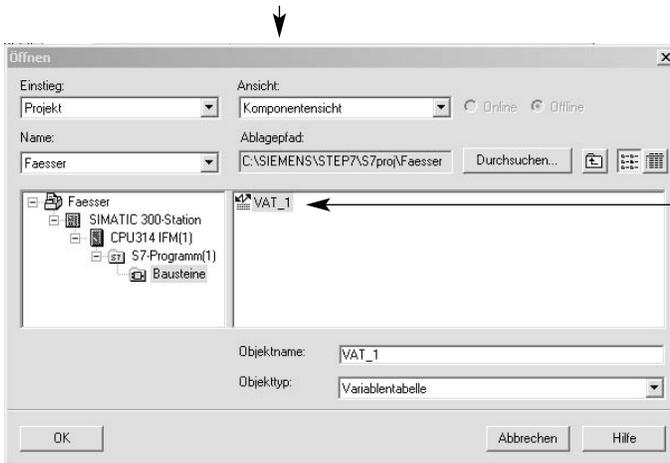
Die Funktion FC1 (von Beispiel «Zählen von Fässern») aufrufen und die Variablentabelle öffnen

Menübefehl: Zielsystem ⇒ Variable beobachten/steuern



⇒ Leere Variablentabelle erscheint:

Menübefehl: Tabelle Öffnen ⇒ Variable beobachten/steuern

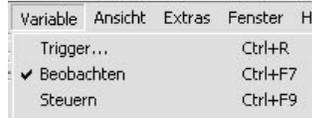


VAT_1 mit der Maus doppelklicken.

	Operand	Symbol	Anzeigeformat	Statuswert	Steuerwert
1		//Steuergänge			
2	E	124.0 "Aus"	BOOL		
3	E	124.1 "Ein"	BOOL		
4	E	124.2 "B0"	BOOL		
5	E	124.1 "Ein"	BOOL		
6		//Ausgang (Bandmotor)			
7	A	124.0 "M1"	BOOL		
8		//Merker			
9	M	1.0 "Speicher"	BOOL		
10	M	1.1 "Wisch_N"	BOOL		
11	M	1.2 "Wisch-H"	BOOL		
12		//Zeitstufe Impuls			
13	T	1 "Setze"	SIMATIC_ZEIT		
14		//Rückwärtszähler			
15	Z	1 "Fässer"	ZÄHLER		
16					
17					

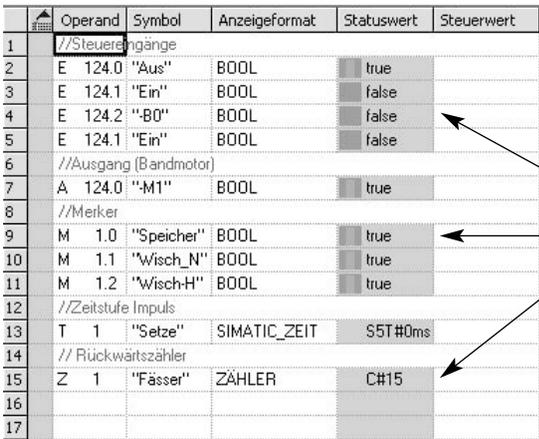
2.3 Variable beobachten

Menübefehl: Variable ⇒ Beobachten



The image shows a menu titled 'Variable' with the following items: 'Trigger...' (Ctrl+R), 'Beobachten' (checked, Ctrl+F7), and 'Steuern' (Ctrl+F9). An arrow points from the text 'Menübefehl: Variable ⇒ Beobachten' to the 'Beobachten' option.

Variablen-tabelle online.



The image shows a table titled 'Variablen-tabelle online' with the following columns: 'Operand', 'Symbol', 'Anzeigeformat', 'Statuswert', and 'Steuerwert'. The table contains 17 rows of data, including comments and variable definitions.

	Operand	Symbol	Anzeigeformat	Statuswert	Steuerwert
1		//Steuereingänge			
2	E 124.0	"Aus"	BOOL	true	
3	E 124.1	"Ein"	BOOL	false	
4	E 124.2	"B0"	BOOL	false	
5	E 124.1	"Ein"	BOOL	false	
6		//Ausgang (Bandmotor)			
7	A 124.0	"M1"	BOOL	true	
8		//Merker			
9	M 1.0	"Speicher"	BOOL	true	
10	M 1.1	"Wisch_N"	BOOL	true	
11	M 1.2	"Wisch-H"	BOOL	true	
12		//Zeitstufe Impuls			
13	T 1	"Setze"	SIMATIC_ZEIT	S5T#0ms	
14		//Rückwärtszähler			
15	Z 1	"Fässer"	ZÄHLER	C#15	
16					
17					

Es können die Ein- und Ausgänge sowie die Merker, die Zeit und der Zähler permanent online beobachtet werden.

2.4 Triggerbedingungen

Der Triggerpunkt kann mit dem Menübefehl ⇒Variable ⇒ Trigger ... getrennt für Variable «Beobachten» oder «Steuern» eingestellt werden. Der Triggerpunkt ist der Punkt, wo die CPU ihre Werte aus dem Systemspeicher liest oder in den Systemspeicher schreibt. Man kann dabei einstellen, ob einmalig oder periodisch gelesen oder geschrieben werden soll.

2.5 Variable steuern

Es können mit dieser Funktion einzelne Variable eines Anwenderprogramms am Programmiergerät (PC) angezeigt werden. Die Steuerwerte werden in die Spalte

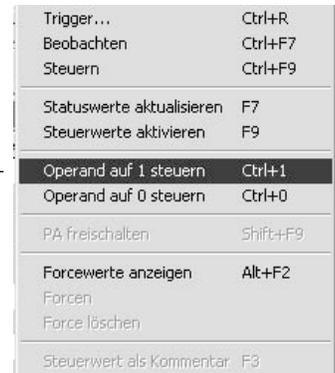
Steuerwerte vorgegeben. Es werden in die Zeilen Werte eingetragen, die gesteuert werden sollen.

Menübefehl:
Variable ⇒ Steuern



Variablen-tabelle1 ONLINE				
	Operand	Anzeigeformat	Statuswert	Steuerwert
1		//Steuereingänge		
2	E 124.0	BOOL		
3	E 124.1	BOOL		
4	E 124.2	BOOL		
5	E 124.1	BOOL		
6		//Ausgang (Bandmotor)		
7	A 124.0	BOOL		
8		//Merker		
9	M 1.0	BOOL		
10	M 1.1	BOOL		
11	M 1.2	BOOL		
12		//Zeitstufe Impuls		
13	T 1	SIMATIC_ZEIT		
14		// Rückwärtszähler		
15	Z 1	ZÄHLER		
16				
17				

Menübefehl:
Variable ⇒ Operand
auf 1 steuern



E 124.2	BOOL		
E 124.1	BOOL		
	//Ausgang (Bandmotor)		
A 124.0	BOOL		true
	//Merker		

A 124.0 wird auf den Signalzustand 1 (true) gesteuert.

2.6 Variable forcen

Es können bei bestimmten Variablen feste Werte vorgegeben werden, die das Anwenderprogramm nicht mehr verändern kann. Forcen ist vom Betriebszustand der CPU unabhängig und wird in jedem Fall sofort ausgeführt. Es ist unbedingt zu beachten, dass dabei keine gefährlichen Zustände auftreten können.

3 Praktisches Beispiel zur symbolischen Adressierung

3.1 Saalverdunkelung

Es soll eine Steuerung zur Realisierung einer Saalverdunkelung mit symbolischer Adressierung programmiert werden.

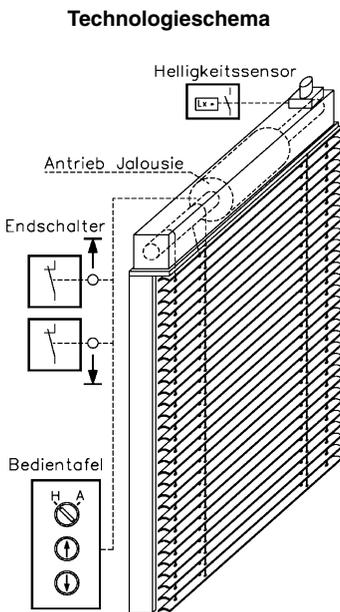


Bild 3.1

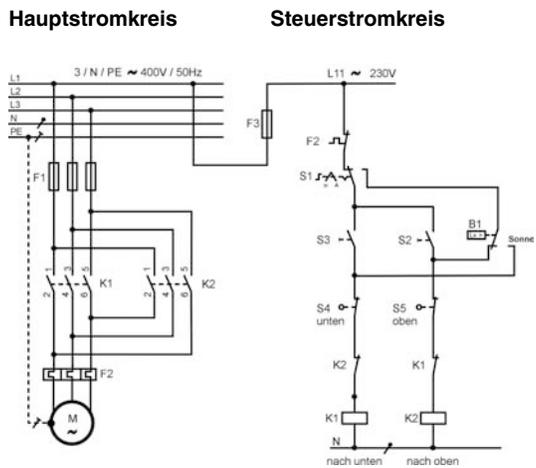


Bild 3.2

Funktionsbeschreibung

Ein Saal wird mit einer Jalousie verdunkelt. Der Motor für Rechts- und Linkslauf treibt eine Rolle an, auf der sich 2 Nocken zu Feststellung der Position (oben oder unten) befinden. Die Nocken sind verstellbar, so dass sie entsprechend auf die

obere und untere Grenze eingestellt werden können. Mit den beiden Tastern -S2 (nach oben und -S3 nach unten) kann jede beliebige Zwischenstellung gewählt werden.

Bei Erreichen der oberen- oder unteren Position wird der Motor überwacht und durch Nockenschalter abgeschaltet.

Bei der Stellung des Schalters auf Automatik wird bei starker Sonneneinstrahlung die Jalousie automatisch nach unten bzw. wieder nach oben gefahren. Beide Schütze K1 und K2 (für Rechts- oder Linkslauf) sind gegeneinander verriegelt.

Eine Hardwareverriegelung außerhalb der SPS ist ebenfalls zwingend notwendig.

Anschluss an die SPS

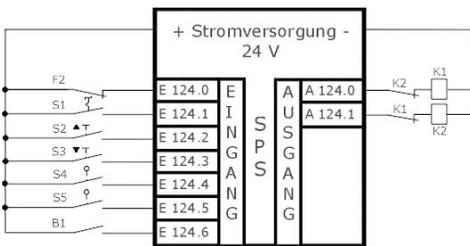


Bild 3.3

Man geht nach folgender Reihenfolge vor:

- Im SIMATIC-Manager ein neues Projekt mit dem Namen «Saalverd» anlegen.
- Funktion wählen (Vorschlag OB1).
- Darstellungsart FUP wählen.
- Anlegen der Symboltabelle.
- Speichern der Symboltabelle.
- Programm nach Bild (FUP) eingeben.
- Programm testen.

Zuordnungsliste		
Symbol	Operand	Kommentar
-F2	E 124.0	Hilfskontakt Motorschutz "Öffner"
-S1	E 124.1	Hand / Auto Schalter "Schließer"
-S2	E 124.2	Taster nach oben "Schließer"
-S3	E 124.3	Taster nach unten "Schließer"
-S4	E 124.4	Endschalter (Nocke) unten "Öffner"
-S5	E 124.5	Endschalter (Nocke) oben "Öffner"
-B1	E 124.6	Helligkeitssensor
-K1	A 124.0	Schütz Motor nach unten
-K2	A 124.1	Schütz Motor nach oben

Symboltabelle



57-Programm(1) (Symbole) -- Saalverd\SIMATIC 300-Station\CPU314 IFM(1)					
	Status	Symbol ▲	Adresse	Datentyp	Kommentar
1		-B1	E 124.6	BOOL	Sensor Helligkeit
2		-F2	E 124.0	BOOL	Motorschutz
3		-K1	A 124.0	BOOL	Motor nach unten
4		-K2	A 124.1	BOOL	Motor nach oben
5		-S1	E 124.1	BOOL	Hand/Auto
6		-S2	E 124.2	BOOL	Auf
7		-S3	E 124.3	BOOL	Ab
8		-S4	E 124.4	BOOL	Nocke unten
9		-S5	E 124.5	BOOL	Nocke oben
10		Saalverd	OB 1	OB 1	Übung mit symbolischer Darstellung

