



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für elektrotechnische Berufe

LOGO!

8. Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsseldorf Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 34427

Abbildungen zu LOGO!: © Siemens AG 2025, Alle Rechte vorbehalten

ISBN: 978-3-8085-3183-9

8. Auflage 2025

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern identisch sind.

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss schriftlich vom Verlag genehmigt werden

Web und Download-Hinweise:

1. Siemens LOGO!-Website

Die Siemens LOGO!-Website erreichen Sie unter

<https://new.siemens.com/de/de/produkte/automatisierung/systeme/industrie/sps/logo.html>

Dort finden Sie neben Informationen zur Hardware auch **Download-Links für die LOGO!-Software** LOGO!Soft Comfort und LOGO!Web Editor sowie verschiedene nützliche Infos rund um die LOGO!-Steuerung.

Die Demosoftware ist nach einer Anmeldung kostenlos.

Die Vollversion kann beim Anbieter erworben werden.

2. Tutorials

Tutorials zu verschiedenen Themen im Bereich der LOGO!-Programmierung finden Sie unter

https://cache.industry.siemens.com/dl/dl-media/519/109740519/att_892300/v3/109740519_Logo_web/start.htm#!/de/11324



© 2025 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
www.europa-lehrmittel.de

Umschlag: braunwerbeagentur, 42477 Radevormwald

Umschlagfotos: Siemens AG, erdquadrat - stock.adobe.com

LOGO! ist eine eingetragene Marke der Siemens AG

Satz und Layout: rkt, 51379 Leverkusen, ab der 8. Auflage: wechselseitig, Dipl. Des. Susanne Beckmann, Welter

Druck: mediaprint solutions GmbH, 33100 Paderborn

Vorwort

Das vorliegende Buch „LOGO!“ ist ein Lehr- und Arbeitsbuch zur Kleinsteuerung LOGO!.

Wegen des weit verbreiteten Einsatzes des Gerätes in der beruflichen Arbeitswelt und der beruflichen Bildung ist dieses Buch entstanden. Es richtet sich an **alle Elektroberufe, Mechatroniker** und **alle beruflichen Vollzeitschulen**, die sich mit der Thematik der Steuerungstechnik, Digitaltechnik bzw. Automatisierungstechnik beschäftigen.

Zudem ist das vorliegende Buch ein gutes Hilfsmittel in der **betrieblichen Ausbildung**.

Das Buch ist in drei Teile gegliedert:

1. Steuergerät LOGO! (Aufbau, Funktion und Bedienung)
2. Funktionen der LOGO! (Informationen und Aufgaben)
3. Projektaufgaben (umfangreiche praxis- und handlungsorientierte Aufgaben)

Mithilfe des Buches wird der Benutzer auch ohne Vorkenntnisse an die Bedienung und Programmierung des Steuergerätes LOGO! herangeführt.

Die Programmier- und Simulationssoftware LOGO!-Soft-Comfort kann als Demoversion kostenlos aus dem Internet geladen werden. Mit ihr können alle Aufgabenstellungen des Buches bearbeitet, d. h. programmiert und simuliert werden, ohne dass die LOGO!-Hardware vorliegen muss.

Mit der Demoversion ist lediglich das Übertragen in die LOGO!-Hardware eingeschränkt.

Die Aufgabenstellungen sind praxisnah gestellt. Sie reichen von einfachen Steuerungsaufgaben bis hin zu komplexen Projektaufgaben. Der Bearbeiter wird durch die Aufgabenstellungen des Buches zum selbstständigen Handeln und zu einer gezielten Problembearbeitung hingeführt.

Zu dem Buch ist ein Lösungsbuch mit den Lösungen aller Aufgaben erhältlich.

Bei der Erstellung des Buches, der Aufgaben und der Lösungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Da Fehler aber nie ganz auszuschließen sind, können Verlag und Autor für fehlerhafte Aufgaben oder Lösungen keine Haftung oder juristische Verantwortung übernehmen.

Bei der Bearbeitung des Buches wünsche ich viel Spaß und Erfolg bei der Lösung der Aufgaben.

Ihre Meinung zum Buch interessiert uns. Teilen Sie uns Ihre Verbesserungsvorschläge, Ihre Kritik aber auch Ihre Zustimmung zum Buch mit. Schreiben Sie uns an die E-Mail-Adresse: lektorat@europa-lehrmittel.de.

Vorwort zur 8. Auflage

Neben den grundlegenden Funktionen von einfachen Grundsaltungen bis hin zu Ablaufsteuerungen, Analogwertverarbeitung und Regelungstechnik, werden die Vernetzungs- und Kommunikationsmöglichkeiten bei der LOGO!-Kleinsteuerung weiter vorangetrieben. Bei den neusten Versionen der Soft- und Hardware sind außer der Kommunikation verschiedener Steuerungen und Visualisierungen untereinander auch die Möglichkeiten der Anbindungen verschiedener Cloud-Systeme ausgebaut worden. In diesem Buch wird zudem beschrieben, wie der E-Mail-Versand mit der LOGO! konfiguriert wird.

Zudem wurde das Kapitel der Meldetexte überarbeitet.

Bei der Lektüre des Buches sowie beim Bearbeiten der Aufgaben wünsche ich Neugier, Spaß und viel Erfolg.

Wardenburg, im Sommer 2025

Herbert Tapken (Autor)

Steuergerät LOGO! Aufbau, Funktion und Bedienung		7
1	Einleitung	7
1.2	Steuerungstechnik	7
1.2	Arten von Steuerungen	7
1.3	EVA-Prinzip	8
2	Steuergerät LOGO!	9
2.1	Was ist eine LOGO!?	9
2.2	Aufbau einer LOGO!	9
2.3	LOGO!-Varianten	10
2.3	Maximalausbau	11
2.4	Textdisplay	12
2.6	Anschluss einer LOGO!	12
3	Befehlsübersicht: Kleinststeuerung LOGO!	13
3.1	Konstanten/Klemmen	13
3.2	Grundfunktionen	13
3.3	Sonderfunktionen	14
4	LOGO! Programmierung über die Gerätetastatur	18
4.1	Betriebsart Programmieren	18
4.2	Betriebsart Parametrieren	19
4.3	Anzeige der Ein- und Ausgänge	19
4.4	Hinweise zum Programmieren und Parametrieren der LOGO!	20
4.5	Beispielprogramm	20
5	LOGO!Soft Comfort	22
5.1	Bedienoberfläche LOGO!Soft Comfort	22
5.2	Darstellungsarten	23
5.2.1	Diagramm-Modus und Netzwerkprojekt	23
5.2.2	Funktionsplan und Kontaktplan	23
5.3	Menüleiste	24
5.4	Symbolleiste Standard	24
5.5	Symbolleiste Werkzeug	24
5.6	Wie erstellt man ein Programm mit LOGO!Soft Comfort?	25
5.6.1	Programm starten	25
5.6.2	Dateinamen, Speicherort und Anschlussnamen	25
5.6.3	Eingänge und Ausgänge platzieren	26
5.6.4	Funktionen einfügen und verknüpfen	27
5.6.5	Bausteine verbinden	27
5.6.6	Komfortables Verbinden von Bauteilen	27
5.6.7	Negation von Eingängen	28
5.6.8	Hilfe-Funktion	28
5.6.9	Verschieben und Auftrennen von Leitungen	29
5.6.10	Parametrieren und Kommentieren von Bausteinen	29
5.7	Simulation eines Programms	30
5.7.1	Simulationsparameter	30
5.7.2	Darstellung logischer Zustände	30
5.7.3	Onlinetest	31
5.7.4	LOGO! bestimmen/auswählen	31
5.8	Übertragen eines Programms in die LOGO!	31
5.9	Fehler bei der Übertragung	31
5.10	Benutzerdefinierte Funktionen UDF	32
6	Wie bearbeitet man ein LOGO!-Projekt?	33

7	Allgemeines	37
7.1	Not-Halt	37
7.2	Sicherheitsbestimmungen	37
7.3	Verwendung von Öffnern und Schließern	37
7.3.1	Drahtbruchsicherheit	37
7.3.2	Erdschlusssicherheit	37
7.3.3	Abfrage von Öffnern und Schließern	38
7.4	Merker	38
7.5	Remanenz	38
7.6	Cursortasten	38
Funktionen der LOGO! Informationen und Aufgaben		39
8	Grundfunktionen	39
	Informationsteil	40
	Aufgaben zu Grundfunktionen	41
	Beispielaufgabe: Rauchmelderanlage	44
9	Selbthalterelais (Flipflop)	46
	Informationsteil	46
	Aufgaben zu Selbthalterelais (Flipflops)	47
	Beispielaufgabe: Stern-Dreieck-Schaltung	48
10	Zeitbausteine	50
	Informationsteil	50
	Aufgaben zu Zeitbausteinen	51
	Beispielaufgabe: Wohnhaus	52
11	Zähler	53
	Informationsteil	53
	Aufgaben zu Zählern	54
	Beispielaufgabe: Parkplatzampel	55
12	Ablaufsteuerungen	57
	Informationsteil	57
	GRAFCET und DIN EN 61131-3	60
	Aufgaben zu Ablaufsteuerungen	62
	Beispielaufgabe: Fußgängerampel	63
	Beispielaufgabe: Bohranlage	66
	Beispielaufgabe: Reale Ampelanlage aus der näheren Umgebung	68
13	Verarbeitung von Analogwerten	70
	Informationsteil	70
	Aufgaben zu Analogwerten	72
	Beispielaufgabe: Füllstandsüberwachung	73
14	Sonstige Funktionen	75
14.1	Analogrampe	75
14.2	PI-Regler	75
14.3	Stromstoßrelais	76
14.4	Meldetexte und Textdisplay	76
14.5	Softwareschalter	77
14.6	Schieberegister	77
14.7	Fehlererkennung analoge Arithmetik	77
14.8	Aufgaben zu Meldetexten und Regelungstechnik	78

15	Vernetzte Automatisierungssysteme	79
15.1	Hierarchischer Aufbau von Automatisierungssystemen	79
15.2	Grundlagen der Netzwerktechnik	79
15.2.1	IP-Adressen – DCHP – IP-V6	79
15.2.2	Subnetzmaske	79
15.2.3	IP-Adressklassen	80
15.2.4	MAC-Adresse	80
15.3	Datenaufzeichnung (Data Log)	80
15.4	Vernetzung verschiedener Automatisierungssysteme	81
15.4.1	Master-/Slave-Verbindung LOGO! ⇔ LOGO!	81
15.4.2	Master-/Master-Verbindung LOGO! ⇔ LOGO!	84
15.4.3	Kopplung LOGO! ⇔ HMI-Panel	86
15.4.4	Kopplung LOGO! ⇔ SPS	89
15.5	LOGO!-Cloud-Connect	92
15.6	LOGO!-CMR für Fernzugriff über Mobilfunk	93
15.7	Kommunikationsmodul CIM	93
15.8	E-Mail-Versand	93
15.9	Industrie 4.0	94
15.9.1	Was ist Industrie 4.0?	94
15.9.2	Aufbau einer Industrie 4.0-Anlage	95
15.9.3	Die LOGO!-APP	96
15.9.4	Der Webserver	96
15.9.5	Einbindung einer LOGO! in ein KNX-System	100
16	Projektaufgaben	101
16.1	Schiebetür	101
16.2	Förderbandanlage	104
16.3	Torsteuerung	107
16.4	Stern-Dreieck-Wendeschtaltung	110
16.5	Autowaschanlage	113
16.6	Sandstrahlkammer	116
16.7	Torsteuerung	119
16.8	Ansteuerung eines Frequenzumrichters	122
16.7	Fahrstuhl	125
16.10	Ampelsteuerung	128
16.11	Steuerung einer Farbenmischanlage	129
16.12	Steuerung eines Wohnhauses	130
16.13	Steuerung einer Krananlage	131
16.14	Motorsteuerung über eine benutzerdefinierte Funktion (UDF)	132
16.15	Rollladensteuerung mit Master-/Slave-Kommunikation	133
17	Wiederholungsfragen	136

Die nachfolgenden Firmen haben den Autor dieses Buches durch Druckschriften, Bilder und Software sowohl bei der textlichen als auch bei der bildlichen Ausgestaltung unterstützt.

Es wird ihnen hierfür an dieser Stelle herzlich gedankt.

Birkner Haubentechnik e.Kfr.	57234 Wilnsdorf	S. 104, Bild 1
Demag Cranes & Components	58286 Wetter	S. 131, Bild 1
Ernst Möschle Behälterbau GmbH	77799 Ortenberg/Baden	S. 119, Bilder 1 + 2
Hörmann KG Verkaufsgesellschaft	33803 Steinhagen	S. 107, Bild 1
Meister Kunststoffe GmbH	33100 Paderborn	S. 63, Bild 1
Siemens AG	90475 Nürnberg-Moorenbrunn	Alle Bilder mit Siemensprodukten
Verlag Europa-Lehrmittel	42781 Haan-Gruiten	S. 25, Bild 1; S. 37, Bild 1, S. 48, Bild 1; S. 110, Bild 1
Vogel Auto Medien GmbH & Co.KG	97082 Würzburg	S. 113, Bild 1
Eigene Bilder des Autors:		S. 52, Bild 1; S. 63, Bild 2; S. 130, Bild 1

2 Steuergerät LOGO!

2.1 Was ist eine LOGO!?

LOGO! ist eine universelle Kleinsteuerung, die ein breites Spektrum an Funktionen bereitstellt. Bei der Einführung des Gerätes handelte es sich um ein kleines Steuergerät mit einem sehr begrenzten Umfang an Ein- und Ausgängen. Durch den Erfolg der LOGO! wurde das System ausgebaut. Die Steuerung wurde so aufgebaut, dass der Anwender die Hardware der LOGO! modular, je nach seinen Bedürfnissen, erweitern kann.



Bild 1: LOGO!-Steuergeräte mit und ohne Display

Eigenschaften einer LOGO!

- Kleinsteuerung (Micro-SPS)
- Bedien- und Anzeigeeinheit
- Modularer Aufbau
- Verarbeitung von digitalen und analogen Signalen
- Spannungsebenen von DC 12V bis AC 230V
- Programmierung am Gerät oder über einen PC
- Einfache Bedienung
- Netzwerkanschluss
 - Webserver
 - Textdisplay
 - Steuerung/Alarmierung über das Mobilfunknetz
- Kostengünstig
- Erweiterter Temperaturbereich $-20^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C}$ *1
- Modbus als Client und Server *1
- NTP Zeitsynchronisation als Client und Server *1
- Access-Tool für Excel *1
- Kundenspezifischer Webserver mit dem Tool LWE (LOGO! Web-Editor) *2

*1 ab LOGO! 8 Ausgabestand FS:04

*2 ab Bestellnummer 6ED1 052xy08-0BA0

Zusätzlich zu den digitalen Signalen können auch analoge sowie PT-100-Signale verarbeitet werden.

Die Anzahl der verwendbaren Ein- und Ausgänge sowie der Umfang der Funktionen ist soweit gestiegen, dass man bei der LOGO! von einer Klein-SPS sprechen kann.

Durch ihre einfache Bedienung ist sie daher eine kostengünstige Alternative zu anderen Steuerungen. Der Anschluss eines externen Textdisplays mit Funktions-tasten ist möglich.

Ab Version OBA7 verfügen die Steuergeräte über einen Ethernetanschluss. Damit ist die Kopplung mit dem Programmiergerät, anderen LOGO!-Steuergeräten, S7-Steuerungen sowie Bedien- und Anzeigedisplays möglich.

Durch einen integrierten Web-Server kann über einen PC, Smartphone oder Tablet-PC auf den Status der LOGO! zugegriffen werden. Ein Fernsteuermodul ermöglicht die Alarmierung und Steuerung über das Mobilfunknetz.

2.2 Aufbau einer LOGO!

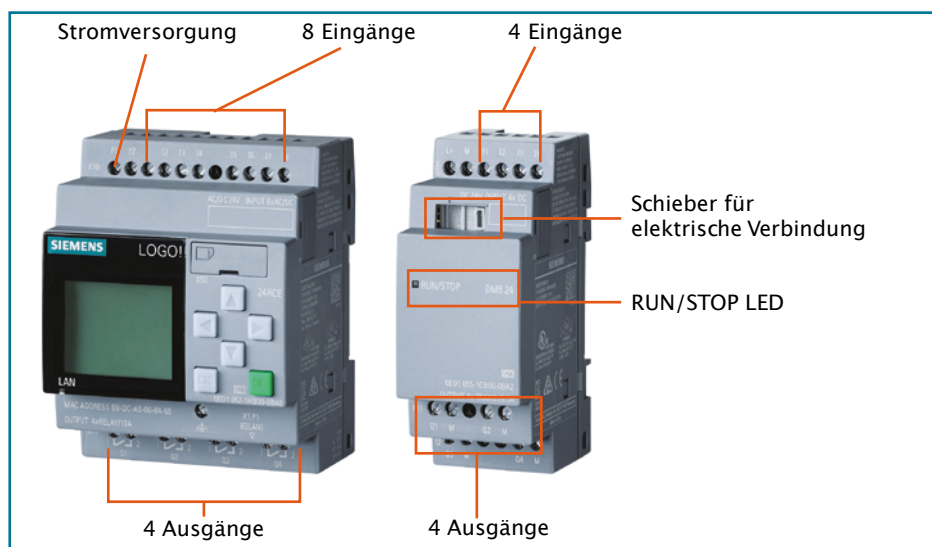


Bild 2: Aufbau einer LOGO! (Grundmodul und Erweiterungsmodul)

Einsatzgebiete der LOGO!

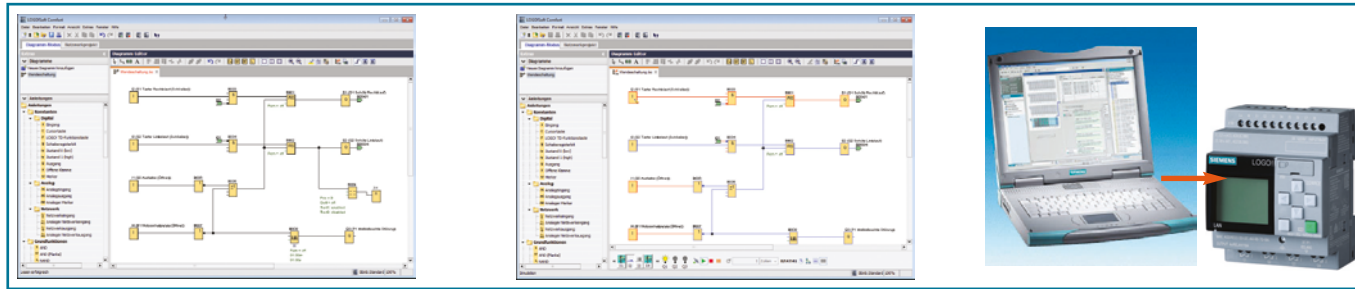
- Installationstechnik, z. B.
 - Treppenhausbeleuchtung
 - Zeitschaltfunktionen
 - Stromstoßrelais
 - Beleuchtungstechnik
 - Alarmtechnik
 - u. a.
- Maschinensteuerung, z. B.
 - Lastenaufzug
 - Elektropneumatik
 - Pressensteuerung
 - Drehtisch
 - u. a.
- Anlagesteuerung, z. B.
 - Pumpensteuerung
 - Förderanlagen
 - Lüftungsanlagen
 - Torsteuerung
 - u. a.

LOGO!-Steuergeräte sind modular aufgebaut.

Je nach Bedarf können die Basismodule durch Erweiterungsmodule ergänzt werden.

5 LOGO!Soft Comfort

Für das komfortable Erstellen eines LOGO!-Programms steht die Software *LOGO!Soft Comfort* zur Verfügung. Mit ihr kann das Steuerungsprogramm für die LOGO! am PC erstellt und simuliert werden. Anschließend wird es mittels eines Adapterkabels in die LOGO! übertragen.



1. Programm erstellen

2. Simulieren

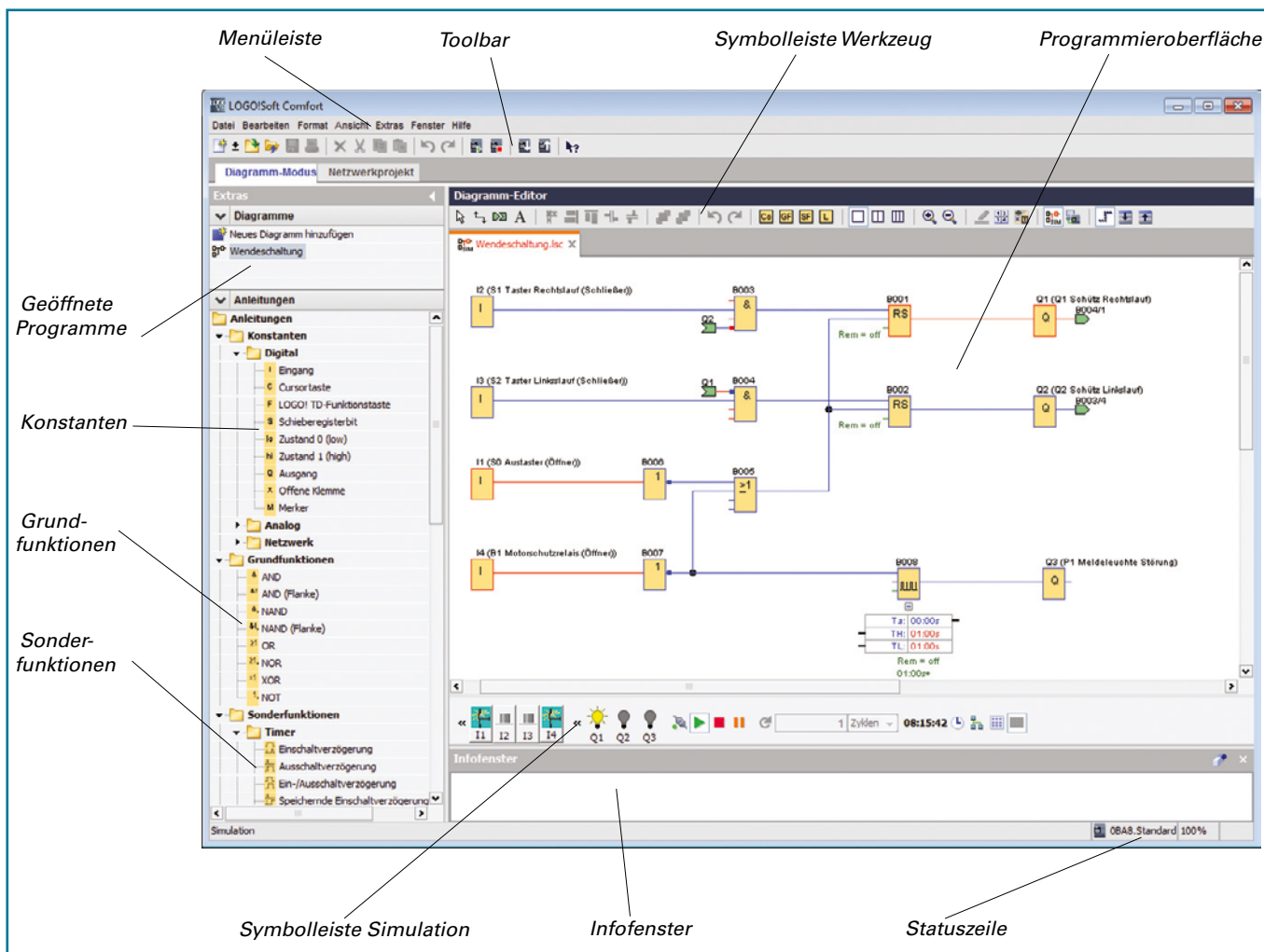
3. Programm übertragen

Programme können auch aus einer LOGO! ausgelesen werden, um sie zu verändern oder um sie nochmals in einer anderen Kleinsteuerung zu verwenden.

Die Software *LOGO!Soft Comfort* kann bei der Firma Siemens bezogen werden.

Aktuelle Softwarestände der Demoversion sowie Updates und Upgrades stehen als Download unter www.siemens.de/logo zur Verfügung.

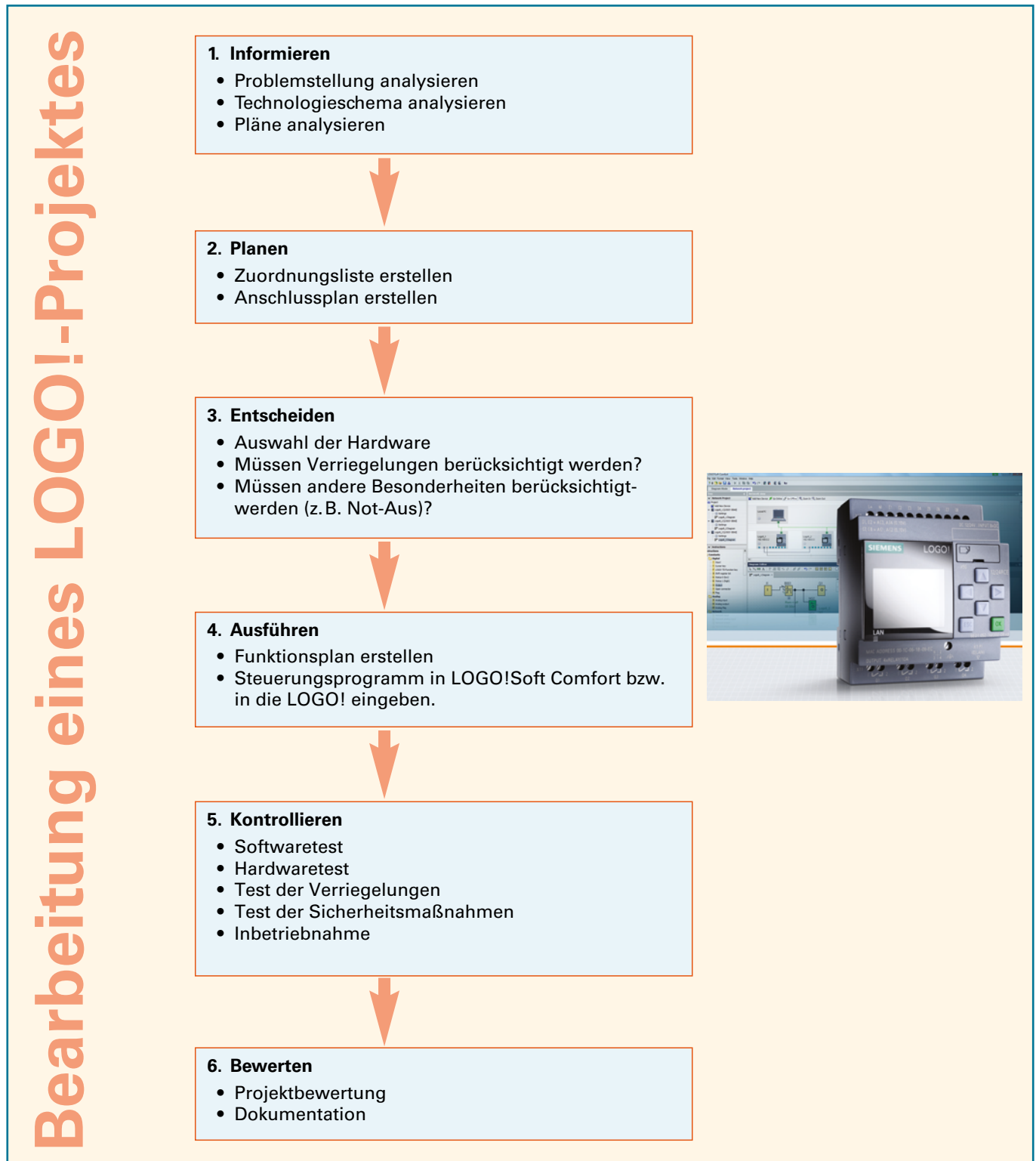
5.1 Bedienoberfläche LOGO!Soft Comfort



6 Wie bearbeitet man ein LOGO!-Projekt?

Um einen Kundenauftrag bzw. ein Projekt professionell bearbeiten zu können, sollte man strukturiert vorgehen. Somit wird erreicht, dass man schnell und systematisch zum Ziel kommt. Dabei entsteht zudem die erforderliche Projektdokumentation.

Im Folgenden wird eine Struktur vorgestellt, mit der Projekte in der Automatisierungstechnik (LOGO! bzw. SPS) systematisch bearbeitet werden können. Dieser Projektablauf wird im Aufgabenteil dieses Buches bei den Projektaufgaben angewendet. Er sollte schon bei kleineren Aufgabenstellungen verwendet werden. Bei größeren Projekten ist eine systematische Projektstruktur unabdingbar. Die Ausgestaltung einer Projektstruktur kann individuell abweichend sein. Wichtig ist, dass der Bearbeiter einer Problemstellung eine klare Lösungsstruktur hat, die ihn systematisch zum Ziel führt.



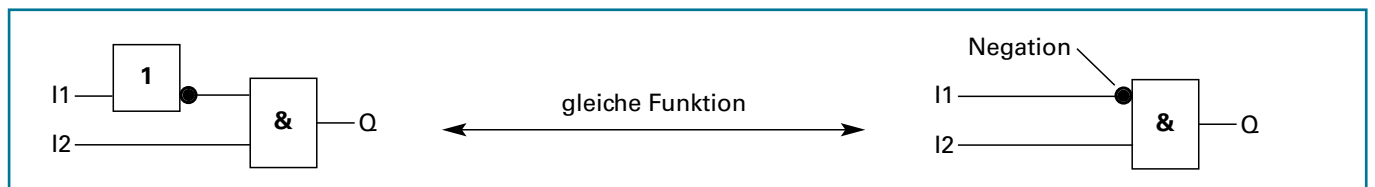
Übersicht der Grundfunktionen

Name	Schaltzeichen	Wahrheitstabelle	Funktionsgleichung	Signal-Zeit-Plan															
UND (AND)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>I2</th> <th>I1</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	I2	I1	Q	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	$Q = I1 \wedge I2$	
I2	I1	Q																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	
ODER (OR)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>I2</th> <th>I1</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	I2	I1	Q	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	$Q = I1 \vee I2$	
I2	I1	Q																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	1																	
NICHT (Negation, Inverter)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>I1</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	I1	Q	0	1	1	0	$Q = \overline{I1}$										
I1	Q																		
0	1																		
1	0																		
NAND		<table border="1"> <thead> <tr> <th>I2</th> <th>I1</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	I2	I1	Q	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	$Q = \overline{I1 \wedge I2}$	
I2	I1	Q																	
0	0	1																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
NOR		<table border="1"> <thead> <tr> <th>I2</th> <th>I1</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	I2	I1	Q	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	$Q = \overline{I1 \vee I2}$	
I2	I1	Q																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	0																	
XOR (Exklusiv- ODER)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>I2</th> <th>I1</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	I2	I1	Q	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	$Q = (I1 \wedge \overline{I2}) \vee (\overline{I1} \wedge I2)$	
I2	I1	Q																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	

Neben den hier angegebenen Funktionen stehen noch flankengetriggerte Grundfunktionen zur Verfügung.

Negation von Eingängen

Eingänge können negiert werden, d.h., ein 1-Signal am Eingang wird zu einem 0-Signal verwandelt, bzw. ein 0-Signal wird zum 1-Signal. Die Negation kann durch ein NICHT-Gatter oder durch ein Negationszeichen am Eingang realisiert werden.

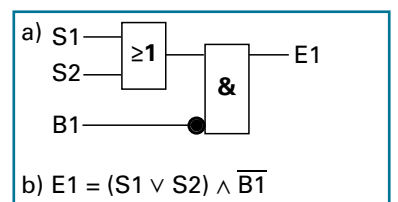


Beispielaufgabe:

Eine Lampe E1 soll leuchten, wenn Schalter S1 oder S2 (Schließer) betätigt ist. Sie darf nicht leuchten, wenn der Dämmerungsschalter B1 ein 1-Signal liefert.

Gesucht: a) Funktionsplan b) Funktionsgleichung

Lösung:



Beispielaufgabe: Rauchmelderanlage

Problemstellung

Eine Lagerhalle soll durch vier Rauchsensoren (B1 – B4) überwacht werden.

Bei Rauch geben sie ein 0-Signal, sonst ein 1-Signal.

Wenn ein Sensor Rauch erkennt, soll eine Warnleuchte (P1) leuchten.

Bei mindestens zwei gleichzeitigen Meldungen soll die Sirene (P2) ertönen.

Geben vier Rauchmelder einen Alarm, so soll ein automatisches Wählgerät eingeschaltet werden, das die Feuerwehr alarmiert.

Das Wählgerät (P3) wird über einen Ausgang der LOGO! angesteuert (Ausgang auf „1“).



Bild 1: Rauchsensor

Wahrheitstabelle

Aufgabe 1: Vervollständigen Sie die Wahrheitstabelle.

B1	B2	B3	B4	P1	P2	P3
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	1	1	0
0	0	1	0			
0	0	1	1			
0	1	0	0			
0	1	0	1			
0	1	1	0			
0	1	1	1			
1	0	0	0			
1	0	0	1			
1	0	1	0			
1	0	1	1			
1	1	0	0			
1	1	0	1			
1	1	1	0			
1	1	1	1			

Zuordnungsliste

Aufgabe 2: Tragen Sie in die Zuordnungsliste alle Eingänge und Ausgänge ein.

Operand z. B. I1	Symbol z. B. S1, B10	Kommentar z. B. Endschalter oben	Schaltverhalten z. B. Öffner, Schließer
I1	B1	Rauchsensor 1	Rauch → 0-Signal
I2			
Q1	P1	Warnleuchte	---
Q2			

Aufgaben zu Zeitbausteinen

1 Wendeschaltung mit automatischer Umschaltung (Einschaltverzögerung)

In einem Chemieunternehmen werden kleine Flüssigkeitsmengen in einem Behälter automatisch umgerührt.

Durch Betätigen von Taster S1 (Schließer) soll der Motor M1 im Rechtslauf starten.

Nach 20 s soll er automatisch in den Linkslauf wechseln und dann jeweils nach 20 s die Drehrichtung ändern.

Mit Taster S0 (Öffner) kann der Motor gestoppt werden.

Der Motor M1 wird über die Motorschütze Q1 und Q2 in den Rechts- und Linkslauf geschaltet.

Erstellen Sie das Steuerungsprogramm und überprüfen Sie die Funktion.

2 Impulsgeber und Zufallsgenerator

Um einem Einbruch während des Urlaubes vorzubeugen, möchte Familie Beckmann ihre Anwesenheit im Wohnhaus vortäuschen.

In der Hausverteilung ist ein Schalter (Schließer) „Urlaub“ installiert.

Bei Betätigung des Schalters wird in der Zeit von 20:00 Uhr bis 24:00 Uhr die Flurbeleuchtung und die Beleuchtung im Arbeitszimmer per Zufallsgenerator aus- und eingeschaltet.

3 Komfortschalter

Die Lampe für das Treppenhaus kann jeweils von drei verschiedenen Tastern (Schließer) aus betätigt werden.

Bei kurzzeitigem Betätigen der Taster soll die Beleuchtung eingeschaltet und nach 8 Minuten selbsttätig wieder ausgeschaltet werden.

Vor dem Ausschalten soll eine Vorwarnung erfolgen (Licht wird kurzzeitig aus- und wieder angeschaltet).

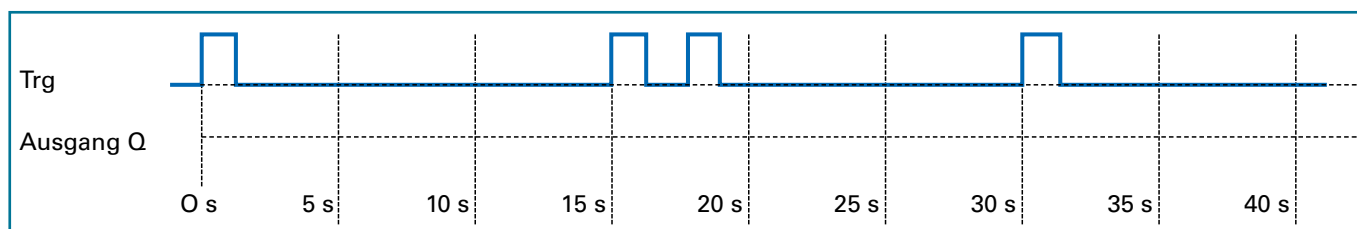
Wird einer der Taster länger als 2 Sekunden betätigt, wird die Treppenhausbeleuchtung auf Dauerlicht geschaltet.

Durch erneutes Tasten kann sie ausgeschaltet werden.

Erstellen Sie das Steuerungsprogramm und überprüfen Sie die Funktion.

4 Ausschaltverzögerung

Tragen Sie den **zeitlichen Verlauf** des Ausgangs Q ein. Die Zeit T_a soll 10 s betragen.



5 Ausschaltverzögerung

In einem Industrieofen können Tongegenstände gebrannt werden. Der Ofen kann über einen Schalter ein- und ausgeschaltet werden.

Während des Betriebes sind die Heizwiderstände sowie ein Umluftlüfter eingeschaltet.

Nach dem Ausschalten soll der Lüfter für 5 min nachlaufen, um für eine gleichmäßige Luftverteilung zu sorgen.

Erstellen Sie das Steuerungsprogramm und überprüfen Sie die Funktion.

6 Treppenlichtschalter

In einem Wohnhaus soll das Licht im Treppenhaus über eine LOGO! gesteuert werden. Von 4 Tastern aus kann die Beleuchtung eingetastet werden.

Die Lampen gehen nach 2 min wieder aus. 20 s vor dem endgültigen Erlöschen soll Licht für 1s kurzzeitig ausgeschaltet werden, um Personen im Treppenhaus vorzuwarnen.

Erstellen Sie das Steuerungsprogramm und überprüfen Sie die Funktion.

7 Lichtsteuerung über eine Schaltuhr

Ein Kaufhaus hat eine Lichterkette für die Weihnachtsbeleuchtung in die Fassade integriert. Über einen Wahlschalter „Hand-0-Automatik“ kann die Beleuchtung geschaltet werden.

Der Schalter hat zwei Schaltkontakte. Wenn „Hand“ geschaltet ist, werden alle Lampen ein- und in der Schalterstellung „0“ ausgeschaltet.

Im Betriebszustand „Automatik“ soll in der Zeit vom 1. Dezember bis zum 10. Januar die Weihnachtsbeleuchtung jeweils von 15:00 Uhr bis 23:00 Uhr automatisch eingeschaltet werden.

Schaltzustände:

	Schaltkontakt Hand	Schaltkontakt Auto
Hand	1	0
0	0	0
Automatik	0	1

Erstellen Sie das Steuerungsprogramm und überprüfen Sie die Funktion.

Beispielaufgabe: Wohnhaus

Problemstellung

Im Wohnhaus der Familie Schulz sollen einige Steuerungsaufgaben über eine LOGO! realisiert werden.



Bild 1: Wohnhaus der Familie Schulz

1. In der Toilette wurde ein Ventilator installiert. Bei Betätigung des Lichtschalters für die Beleuchtung soll der Ventilator mit einer Zeitverzögerung von 1 min eingeschaltet werden und nach dem Ausschalten für 5 min nachlaufen.
2. Für die Weihnachtszeit möchte die Familie Schulz einen Weihnachtsbaum im Vorgarten mit Beleuchtung versehen. Die Beleuchtung soll über eine dafür vorgesehene Steckdose betrieben werden.

In der Zeit vom 15. Dezember bis zum 02. Januar eines jeden Jahres soll der Weihnachtsbaum jeweils von 16:00 Uhr bis 23:00 Uhr beleuchtet werden.

3. Die Beleuchtung in der Garage kann von 4 verschiedenen Tastern (Schließer) aus betätigt werden. Bei kurzzeitigem Betätigen der Taster soll die Beleuchtung eingeschaltet und nach 3 Minuten selbsttätig wieder ausgeschaltet werden. Vor dem Ausschalten soll eine Vorwarnung erfolgen (Licht wird kurzzeitig aus- und wieder angeschaltet).

Wird einer der Taster länger als 2 Sekunden betätigt, wird die Garagenbeleuchtung auf Dauerlicht geschaltet. Durch erneutes Tasten kann sie ausgeschaltet werden.

Zuordnungsliste

Aufgabe 1: Tragen Sie in die Zuordnungsliste alle Eingänge und Ausgänge ein.

Operand z. B. I1	Symbol z. B. S1, B10	Kommentar z. B. Endschalter oben	Schaltverhalten z. B. Öffner, Schließer
I1		Schalter Toilette	Schließer
I2	S2	Taster Garagenbeleuchtung	Schließer
I2	S3	Taster Garagenbeleuchtung	Schließer
I2	S4		
I2			
Q1	E1	Toilettenbeleuchtung	
	M1		
	E2	Beleuchtung Weihnachtsbaum	
	E3		

Hinweis: I2* Wenn mehrere Taster dieselbe Funktion haben, werden sie in der Praxis parallel an einen Eingang angeschlossen, weil dadurch nicht so viele Eingänge „verbraucht“ werden.

Aufgabe 2: Erstellen Sie das Steuerungsprogramm und testen Sie es.

12 Ablaufsteuerungen

Viele Steuerungsprozesse bestehen aus einem festen Ablauf. Eine Ampelsteuerung arbeitet z.B. immer in der gleichen Reihenfolge die einzelnen Programmschritte ab. Steuerungen mit einem wiederkehrenden definierten Ablauf nennt man Ablaufsteuerungen.

Ablaufsteuerungen können nach einem festen Schema programmiert werden (Ablaufkette). Dadurch wird die Programmerstellung vereinfacht und Programmierfehler werden vermieden.

Ablaufsteuerungen werden in einzelne *Programmschritte* unterteilt. Bei einer Ampelsteuerung wären solche Programmschritte z. B. Rotphase, Grünphase, usw. Der Übergang von einem Schritt zum nächsten erfolgt durch Weichschaltbedingungen. Weichschaltbedingungen können zeitgesteuert oder prozessgesteuert sein.

Es gibt Ampelanlagen, die nach einem festen Zeitrhythmus arbeiten (zeitgesteuert). Fußgängerampeln hingegen werden durch das Betätigen des Ampeldrückers beeinflusst (prozessgesteuert). Viele Steuerungen sind jedoch zeit- und prozessgesteuert, d. h., einige Weichschaltbedingungen werden zeitgesteuert und andere prozessgesteuert ausgeführt.

Beispiel: In einen Behälter werden nacheinander Flüssigkeiten eingefüllt. Anschließend werden die Flüssigkeiten gerührt und dann aus dem Behälter abgepumpt. B1, B2 und B3 geben eine 1 aus, wenn sie mit Wasser bedeckt sind.

Regeln für Ablaufketten (EN 60848)

- Eine Ablaufkette besteht aus Schritten und Weichschaltbedingungen (Transitionen).
- Zwischen zwei Schritten steht immer eine Weichschaltbedingung.
- Der Anfangsschritt ist zu Beginn einer Ablaufkette ohne Bedingung aktiv.
- In linearen Ablaufketten ist immer nur ein Schritt aktiv.
- Man gelangt von einem Schritt in den nächsten, wenn der vorherige Schritt aktiv ist und die Weichschaltbedingung erfüllt ist.
- Der nachfolgende Schritt setzt den vorherigen Schritt zurück.
- Den Schritten sind Aktionen zugeordnet, die vom jeweiligen Schritt ausgelöst werden.

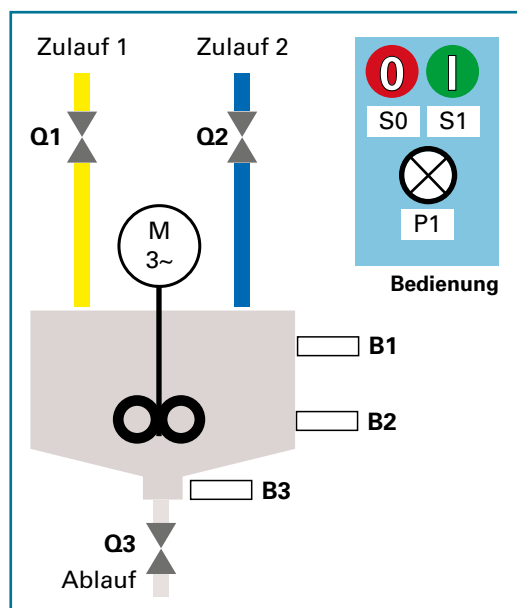


Bild 1: Rührbehälter

Zeichenerklärung:

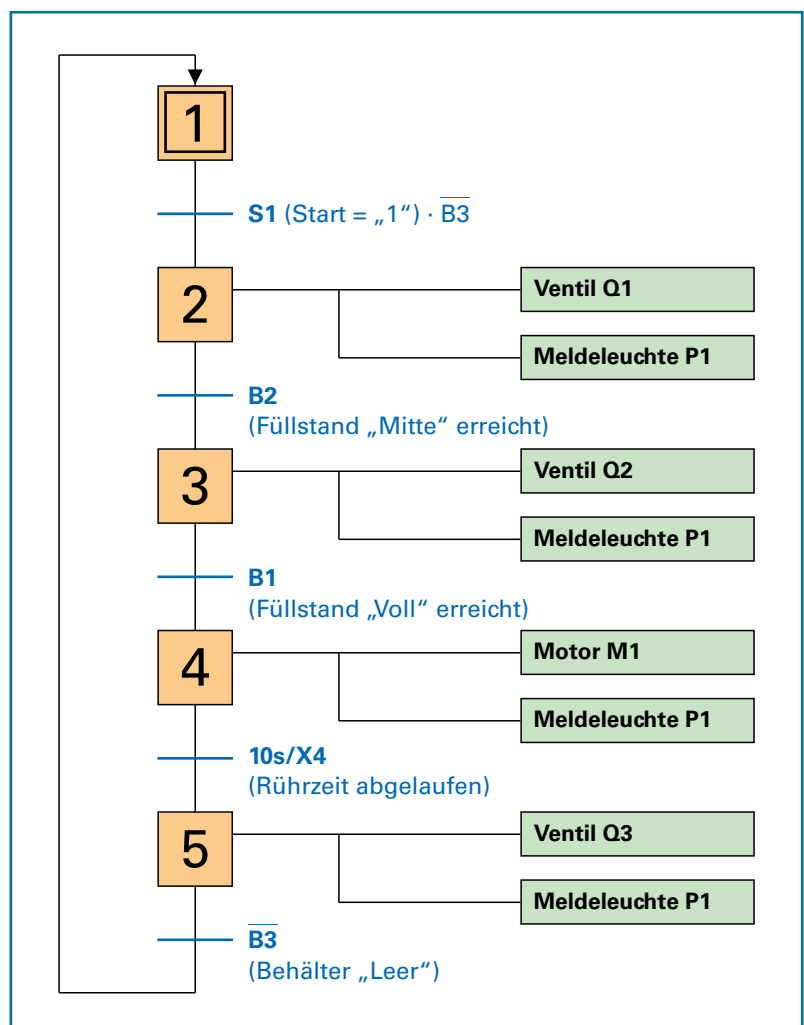
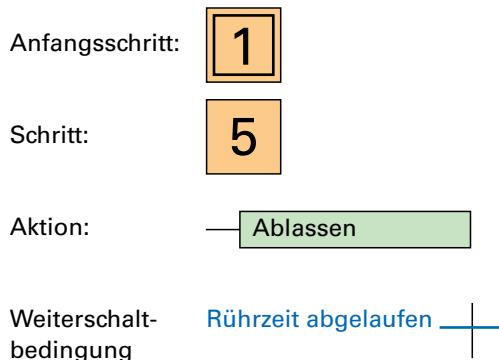


Bild 2: Ablaufkette

Beispielaufgabe: Füllstandsüberwachung

Problemstellung

In einer Molkerei fallen bei der Produktion große Mengen an Molke an. Dieses Produkt wird in einem großen Tank gesammelt.

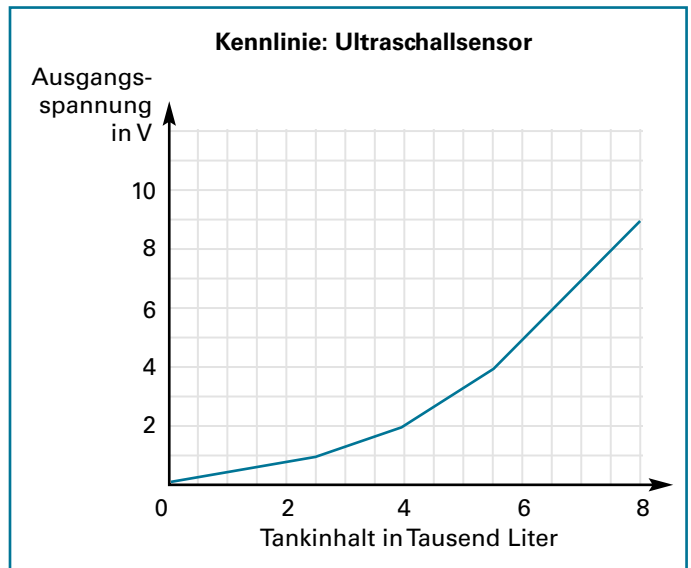
Wenn die Menge ausreichend groß ist, wird sie in einen speziellen Tankwagen gefüllt und abtransportiert.

Der Füllstand im Molketank wird über einen Ultraschallsensor B1 überwacht (siehe Kennlinie). Ist der Behälter mit 5000 Liter gefüllt, signalisiert die Meldeleuchte P1 „Tank entleeren!“.

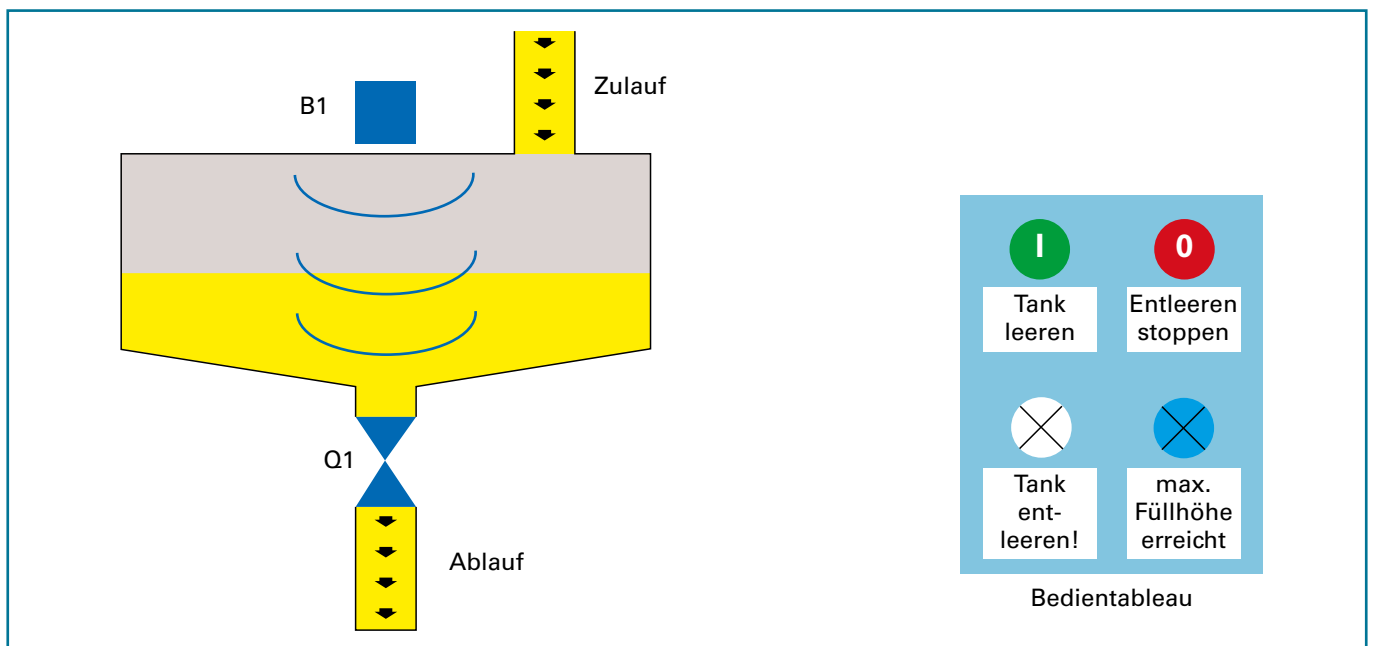
Bei 8000 Liter blinkt Meldeleuchte P2 als Zeichen, dass der Tank seine maximale Füllhöhe erreicht hat.

Das Ablassventil wird durch Betätigung von Taster S1 (Schließer) geöffnet.

Es soll wieder abschalten, wenn der Ultraschallsensor erkannt hat, dass der Tank leer ist oder wenn der Bediener den Stoptaster S2 (Öffner) betätigt.



Technologieschema



Zuordnungsliste

Aufgabe 1: Tragen Sie in die Zuordnungsliste alle Eingänge und Ausgänge ein.

Operand z. B. I1	Symbol z. B. S1, B10	Kommentar z. B. Endschalter oben	Schaltverhalten z. B. Öffner, Schließer
I1			
I2			
A11	B1	Ultraschallsensor	0 – 10 V
Q1	P1	Warnleuchte	---
	P2		---
		Ablassventil	---

Um eine Datenaufzeichnung zu realisieren, muss die Funktion Data Log in die Schaltung eingefügt werden. Die Funktion kann je Schaltung nur einmal verwendet werden. Mit einem Doppelklick auf das Data Log-Symbol öffnet sich das Fenster der Blockeigenschaften. Es können maximal 32 Elemente (analoge Werte oder digitale Werte in Gruppen zu je acht Bit) protokolliert werden.

Das Data Log protokolliert bei einer steigenden Flanke (Wechsel von 0 nach 1) am Eingang En (Enable) die Daten. Es ist mit Hilfe eines vorgeschalteten Impulsgebers z. B. möglich, Datenwerte in festen Zeitintervallen zu erfassen.

Um die Daten von der LOGO! auf den PC zu übertragen, muss in LOGO!Soft Comfort *Extras* ⇒ *Übertragen* ⇒ *Datenprotokoll laden* angewählt werden.

15.4 Vernetzung verschiedener Automatisierungssysteme

LOGO!-Steuergeräte lassen sich über die Ethernet-Schnittstelle auch mit netzwerkfähigen SIMATIC S7-SPSen und Bedien- und Beobachtungspanels koppeln. Damit ist es möglich LOGO!-Steuergeräte in komplexe Automatisierungsanlagen einzubinden.

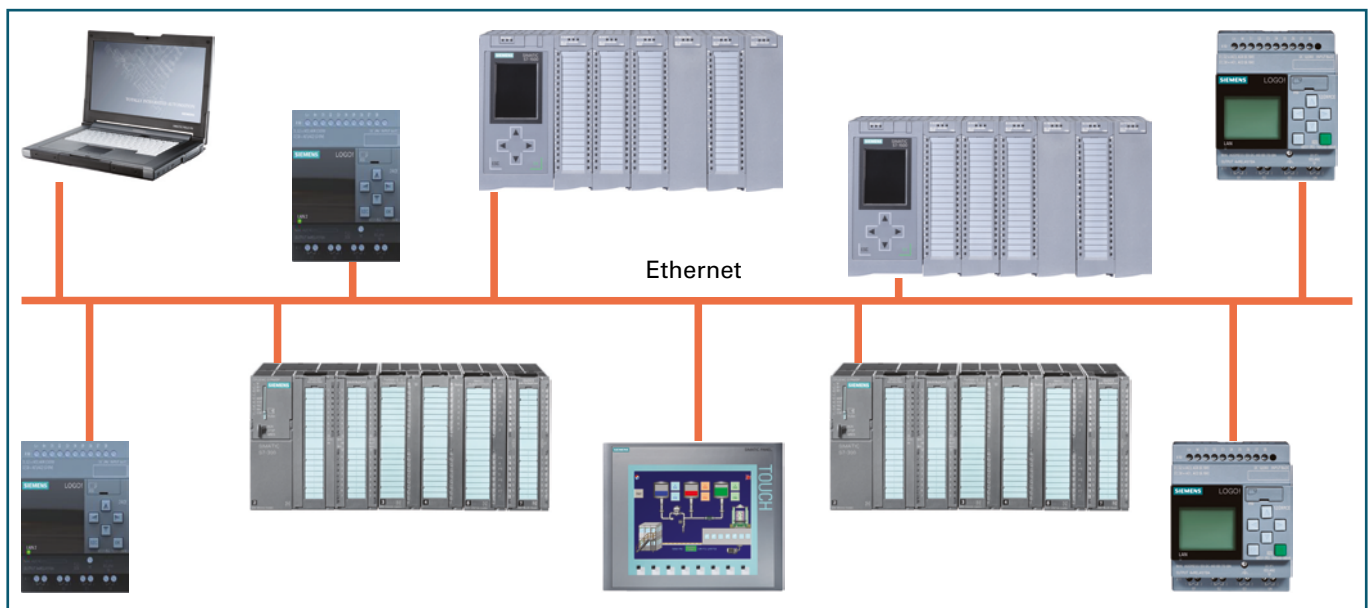


Bild 1: Beispiel einer LOGO! ⇔ S7-Kommunikation

Eine LOGO! kann maximal mit acht anderen LOGO!-Geräten oder S7-Steuerungen (mit Ethernet-Schnittstelle) kommunizieren. Zusätzlich kann ein Bedien- und Beobachtungssystem, z. B. ein Touchpanel, angeschlossen werden.

Die Kommunikation mit Modbus-kompatiblen Geräten ist ebenso möglich, wie die zum CIM-Kommunikationsmodul.

Bei den LOGO!-Geräten ab der Version 0BA7 kann die integrierte Ethernet-Schnittstelle für folgende Vernetzungen genutzt werden.

- Master-/Slave-Verbindungen zwischen LOGO!-Geräten
- Master-/Master-Verbindungen zwischen LOGO!-Geräten
- Kommunikation zwischen LOGO!- und Bedien- und Beobachtungssystemen
- Kommunikation zwischen LOGO!- und SIMATIC S7-Geräten, wie SPS oder Bedien- und Beobachtungspanel

15.4.1 Master-/Slave-Verbindung LOGO! ⇔ LOGO!

Bei der Master-Slave-Kommunikation zwischen mehreren LOGO!-Geräten bearbeitet nur das Master-Gerät ein Steuerungsprogramm. Die Slaves besitzen kein eigenständiges Programm, sondern stellen dem Master nur die digitalen und analogen Ein- und Ausgänge zur Verfügung. An einen Master können bis zu acht LOGO!-Slaves angeschlossen werden. Jeder Slave kann wiederum durch Erweiterungsmodule ergänzt werden.

Im folgenden Beispiel soll ein Motor von drei Schaltstellen aus bedient werden können. Eine Bedieneinheit ist am LOGO!-Master und die beiden anderen jeweils an einem LOGO!-Slave angeschlossen.

Die Abfrage der Slave-Eingänge erfolgt im Master in Form von Netzwerkeingängen, die Ansteuerung der Ausgänge als Netzwerkausgänge.

15.4.3 Kopplung LOGO! ⇔ HMI-Panel

Die LOGO!-Steuerung ermöglicht eine Kopplung mit einem HMI. HMI steht für *Human Machine Interface* und kennzeichnet ein Bedien- und Beobachtungspanel. Dafür wird ein Steuerungsprogramm mit der Software LOGO!-Soft Comfort geschrieben.

Die Visualisierung wird mit der Software WINCC des TIA-Portals von Siemens erstellt.

Nach der Parametrierung der Verbindung der Geräte kann die LOGO!-Steuerung vom HMI-Panel überwacht und gesteuert werden.

Einrichtung der Kommunikationsverbindung:

1. Im *TIA-Portal* wird ein Projekt geöffnet und als Gerät das HMI-Panel angelegt.
2. Unter Gerätekonfiguration wird der Netzwerkanschluss des HMI angewählt und unter Eigenschaften die IP-Adresse und die Subnetmaske eingetragen.
3. Bei *Verbindungen* eine Verbindung *hinzufügen* und als *Kommunikationstreiber LOGO!* wählen.
4. Unter Parameter wird die IP-Adresse des HMI-Gerätes (Panel) und des PLC (LOGO!) angegeben.

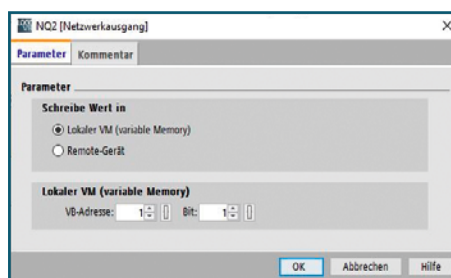
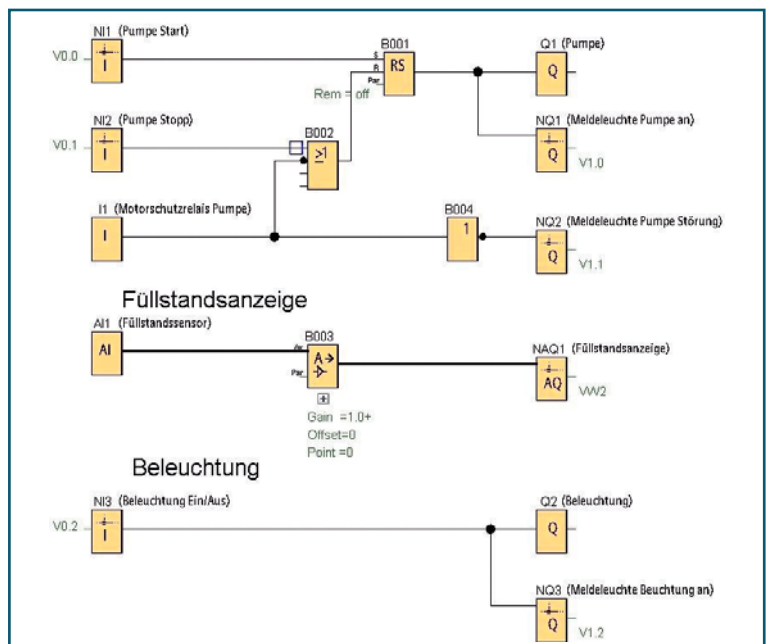
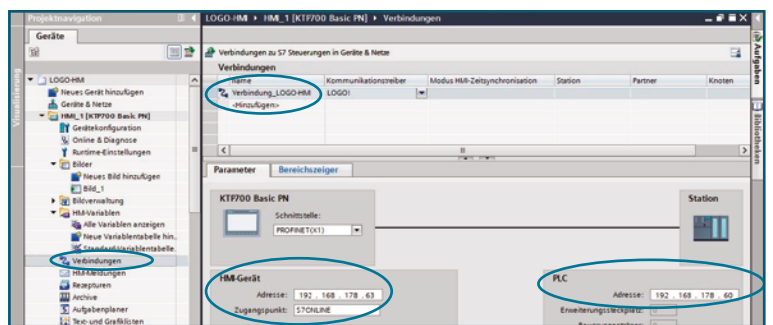
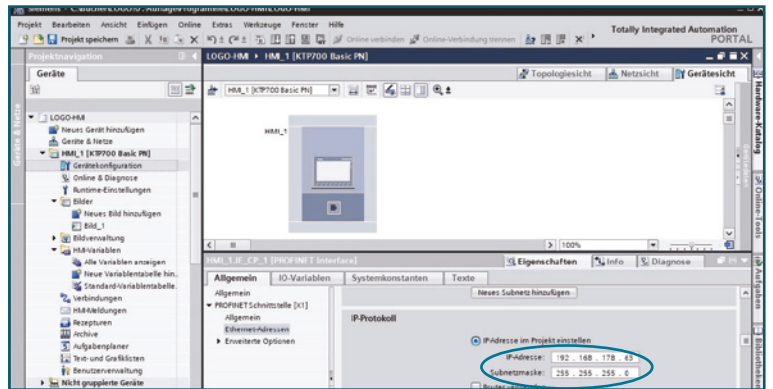
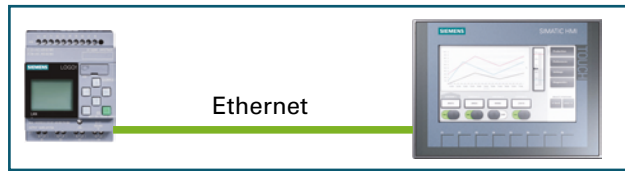
Erstellen eines LOGO!-Programms:

5. Bei der Kommunikation kann das HMI nur lesend auf Eingänge, Merker und Ausgänge zugreifen. Da die Adressierung bei der LOGO! anders als bei dem HMI ist, erfolgt die Kommunikation der LOGO! mit dem Panel in diesem Beispiel über Netzwerkeingänge und -ausgänge.

Mit einem Doppelklick darauf kann diesem ein Byte und ein Bit der *VB-Adresse* eingegeben werden. Die LOGO! arbeitet dabei mit *Lokaler VM (Variable Memory)*.

Das Anwenderprogramm kann in herkömmlicher Art und Weise erstellt werden.

Alle Ein- und Ausgänge vom HMI müssen lediglich als Netzwerkeingänge und -ausgänge ausgelegt werden.



Liste der verwendeten Variablen			
Adresse	Typ		Beschreibung
N11	V0.0	BOOL	Pumpe Start
N12	V0.1	BOOL	Pumpe Stopp
N13	V0.2	BOOL	Beleuchtung Ein/Aus
NQ1	V1.0	BOOL	Meldeleuchte Pumpe an
NQ2	V1.1	BOOL	Meldeleuchte Pumpe Störung
NQ3	V1.2	BOOL	Meldleuchte Beleuchtung an
NAQ1	VW2	Word	Füllstandsanzeige

Dabei werden in der Regel Meldetexte dargestellt. Der Aufruf des Webbrowsers erfolgt durch die Eingabe der IP-Adresse im Internet-Browser des PCs.

Voraussetzung für den Aufruf ist, dass bei den Einstellungen zum Meldetext als *Meldeziel* der *Webserver* aktiviert wird. Außerdem muss unter *Extras* ⇒ *Übertragen* ⇒ *Zugriffskontrolle* die LOGO! ausgewählt werden und dann unter Einstellungen für Zugriffskontrolle der *Webserver-Zugriff* erlaubt und ein Passwort vergeben werden.

Das Meldetextfenster kann dann über den Browser beobachtet und gesteuert werden. Neben der Bedienung von Funktions- und Cursortasten können auch Parameter geändert werden.



Bild 1: TD-Bedienung über den Webserver

15.9.4.2 Der benutzerdefinierte Webserver – LOGO!-Web-Editor

Mit dem LOGO!-Web-Editor (LWE) steht eine kostenlose Software zur Verfügung, mit der einfach und unkompliziert eine individuelle Visualisierungsoberfläche für die jeweilige Steuerungsaufgabe erstellt werden kann.

Ab dem Gerätetyp LOGO!8.FS4 (ab Bestellnummer 6ED1 052xy08-0BA0) ist die Nutzung des Webserver über den LOGO! Web-Editor möglich.

Die individuelle Visualisierung, die mit dem LOGO!-Web-Editor erstellt wurde, wird auf dem Webserver der LOGO! gespeichert. Über ein WLAN oder das Internet kann dann von jedem beliebigen Browser aus darauf zugegriffen werden. Dies kann über PC, Tablet oder Smartphone geschehen.

Ab Version V8.3 kann die LWE-Seite auch in der Amazon-Web-Service-Cloud (AWS) abgelegt und über die Cloud mit der LOGO! verbunden werden. Siehe Kapitel 15.5 LOGO!-Cloud-Connect.



Bild 2: Smartphone mit LOGO!-Web-Editor

Einige Beispiele für mögliche Anwendungen des LOGO!-Web-Editors:

- Beleuchtung schalten
- Heizung steuern
- Alarmanlage kontrollieren
- Klimaanlage steuern
- Temperatur überwachen
- uvm.
- Pumpen steuern
- Ventilatoren regeln
- Anlagenüberwachung
- Rollladensteuerung
- Lichtszenarien

Es gibt die Möglichkeit, mehrere Visualisierungsseiten zu erstellen, die dann im Browser individuell angewählt werden können. Um die Visualisierungen ansprechend gestalten zu können, steht eine sehr umfangreiche Grafikbibliothek zur Verfügung. Darunter sind auch animierte Darstellungen, z. B. blinkende Warnleuchten, drehende Ventilatoren und Vieles mehr.

Werkzeugpalette

Für die Visualisierung stehen verschiedene Werkzeuge zur Verfügung:

Tool:

Zeichenwerkzeuge ohne steuerungstechnische Funktionen.

Basis:

- **Text:** individuell formatierbares Textfenster
- **Bild:** über das Bildfenster können beliebige Bilder aus der Grafikbibliothek oder eigene Bilder und Grafiken eingebunden werden.
- **Link:** von der Visualisierung kann auf beliebige Webseiten verlinkt werden.
- **PDF:** Einbindung von PDF-Dokumenten

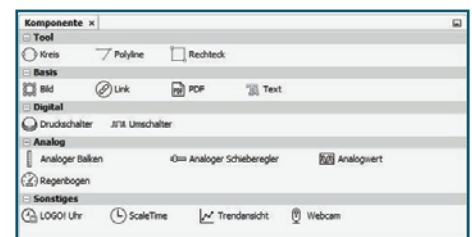


Bild 3: Werkzeugpalette des LOGO! Web-Editor

16.3 Torsteuerung

Problemstellung

Die Zufahrt eines Unternehmens wird durch ein Tor geschützt. Das Tor kann nur vom Pförtner bedient werden.

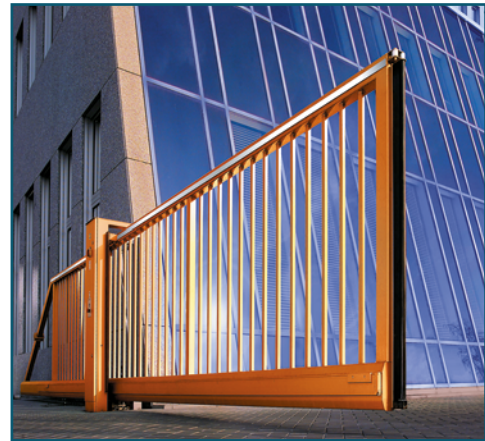
Wird S2 betätigt, öffnet das Tor nach 4 s.

S3 schließt das Tor mit einer Verzögerung von 8 s.

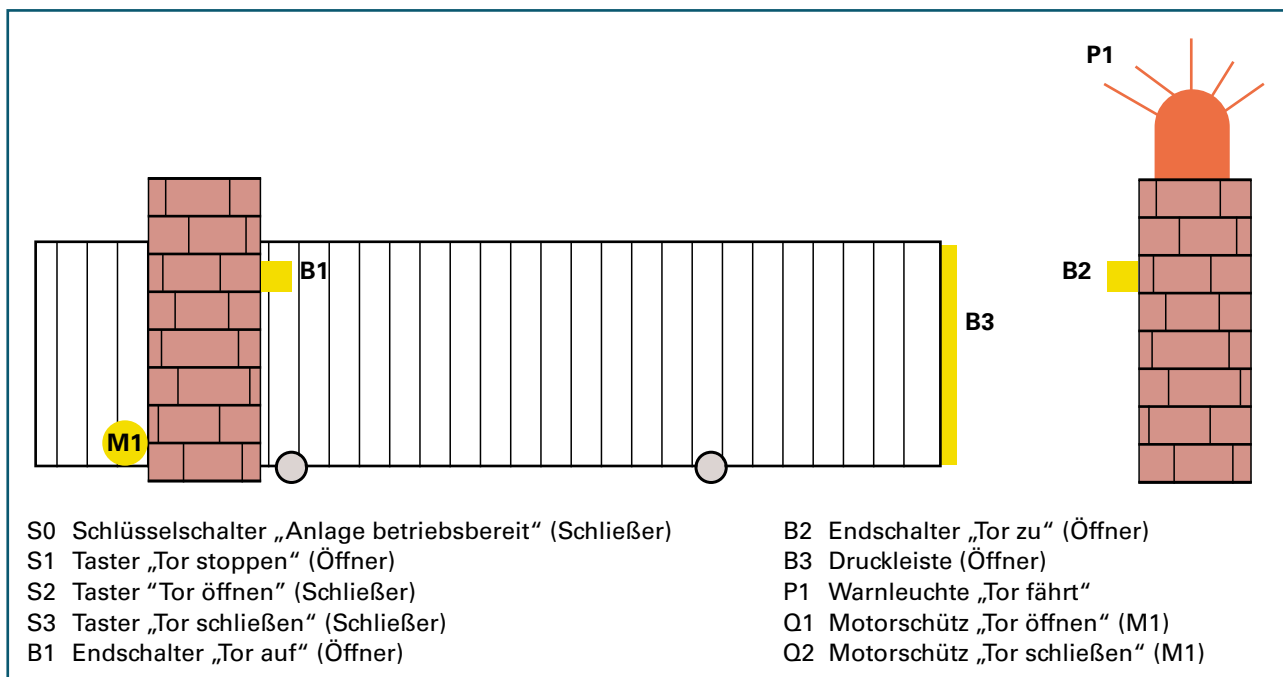
Das Tor stoppt, wenn der Austaster oder der Schalter „Anlage betriebsbereit“ das entsprechende Signal geben.

Wird beim Schließen die Druckleiste betätigt, öffnet das Tor unmittelbar wieder.

Die Befehle „Tor schließen“ und „Tor öffnen“ werden durch die Warnleuchte angezeigt. Sie bleibt eingeschaltet, bis der Vorgang abgeschlossen ist.



Technologieschema



Informieren

Zuordnungsliste

Aufgabe 1: Tragen Sie in die Zuordnungsliste alle Eingänge und Ausgänge ein.

Operand z. B. I1	Symbol z. B. S1, B10	Kommentar z. B. Endschalter oben	Schaltverhalten z. B. Öffner, Schließer

Planen

16.5 Autowaschanlage

Problemstellung

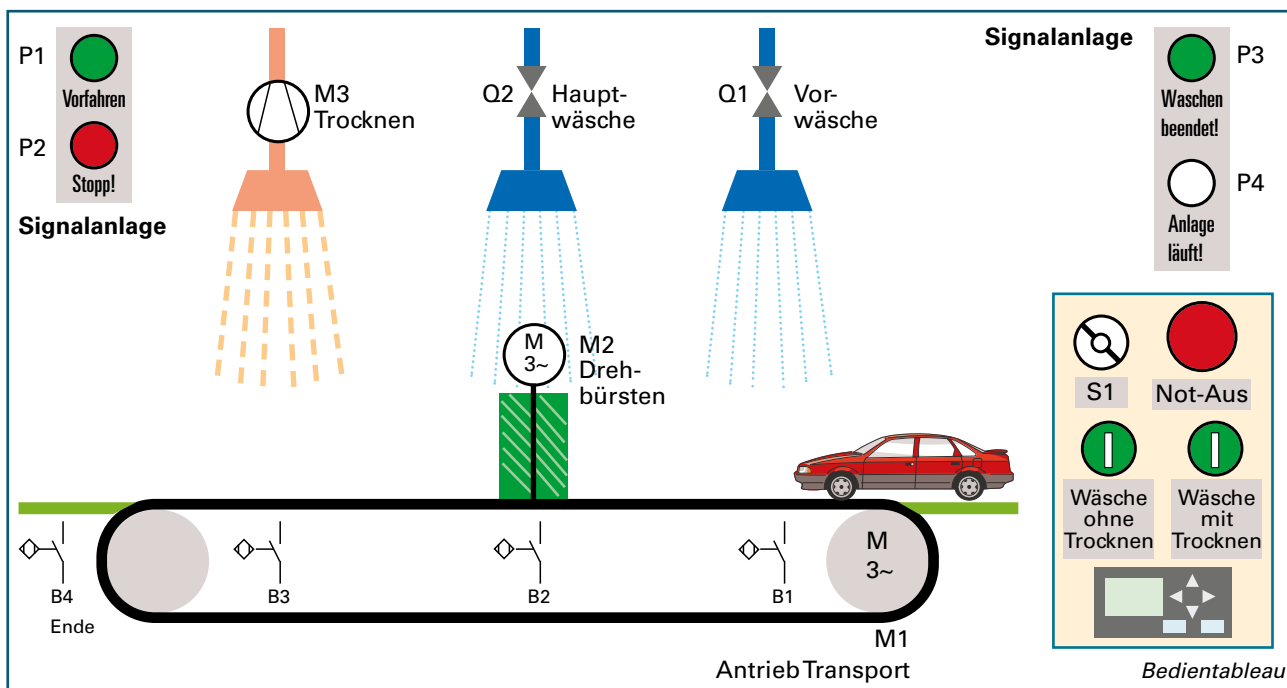
Bei einer Autowaschanlage ist durch einen Brand der Schaltschrank zerstört worden.

Sie bekommen die Aufgabe, die elektrische Steuerung zu erneuern.

Die Steuerung der Anlage soll durch eine Kleinststeuerung (LOGO!) ersetzt werden.



Technologieschema



Funktionsbeschreibung

Über den Schlüsselschalter S1 wird die Anlage betriebsbereit geschaltet. Die Lampe P1 „Vorfahren“ signalisiert, dass das Auto weiter vorgefahren werden kann. Wird Sensor B1 erreicht, wird dem Fahrer durch P2 „Stopp“ signalisiert, dass die Startposition erreicht wird. Durch die Taster S2 bzw. S3 wird der Waschvorgang mit oder ohne Trocknen gestartet.

Der Antrieb M1 zieht das Auto kontinuierlich durch die Waschanlage. Die Sensoren B1 bis B3 (Schließer) starten jeweils die Programmpunkte Vorwäsche, Hauptwäsche und ggf. Trocknen. Während des gesamten Waschvorgangs leuchtet P4 „Anlage läuft“ im Sekundentakt. P2 leuchtet ebenfalls während des gesamten Waschvorgangs.

Wird Sensor B4 erreicht, signalisiert P3, dass der Waschvorgang beendet ist. P1 leuchtet wieder auf, um den nächsten Waschvorgang beginnen zu können.

Löst einer der Motorschutzschalter (Öffner) der Motoren M1 bis M3 aus, so wird die Anlage gestoppt und die Lampen P2 und P3 blinken im Sekundentakt.

Wird der Not-Aus-Schalter S0 betätigt, muss die Anlage sofort stoppen. In diesem Fall wird die Spannung der Ausgänge über einen Öffnerkontakt weggeschaltet. Ein weiterer Öffnerkontakt von S0 wird auf die LOGO! geführt und signalisiert, dass der Not-Aus-Schalter betätigt wurde.

Auf dem LOGO!-Display erscheinen folgende Anzeigen:

- Anlage bereit
- Waschen mit Trocknen – Vorwäsche
- Waschen mit Trocknen – Hauptwäsche
- Waschen mit Trocknen – Trocknen
- Waschen ohne Trocknen – Vorwäsche
- Waschen ohne Trocknen – Hauptwäsche
- Störung