

Jürgen Kaftan

LOGO! 8-Kurs

Praxisbezogenes Steuern und Regeln
mit der LOGO! 8



Ein Fachbuch von

**elektro
technik**



Vogel Business Media

Jürgen Kaftan

Praxisgerechtes Steuern und Regeln mit der LOGO! 8

Jürgen Kaftan

Praxisgerechtes Steuern und Regeln mit der LOGO! 8

Weitere Informationen:
www.vbm-fachbuch.de

ISBN: 978-3-8343-3385-8

1. Auflage 2016

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.

© Vogel Business Media

Umschlaggrafik: Fotolia Titelgrafik: © vege – Fotolia.com

Redaktion, Layout, Satz: Dieter Christmann, Weißenburg

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
- 1992–1995 IKH Elektrogerätebau – Systemschulungen (Geschäftsführer)
- 1995-2010 Leiter der Bildungseinrichtung IHK Systemschulungen für Hard- und Software in Weißenburg und Roth (Mittelfranken)
- seit 2010 Leiter Entwicklung und Schulung bei IKH Didaktik Systems in Weißenburg

Jürgen Kaftan ist Autor folgender Fachbücher:

- SPS- Grundkurs mit STEP 5
- SPS-Aufbaukurs mit STEP 5
- SPS-Analogwertverarbeitung mit STEP 5
- SPS-Grundkurs 1 mit SIMATIC S7-300
- SPS-Grundkurs 2 mit SIMATIC S7-300
- SPS-Aufbaukurs mit SIMATIC S7-300
- SPS-Beispiele mit SIMATIC S7-300
- SPS-Analogwertverarbeitung mit SIMATIC S7-300
- LOGO! Kurs
- Praktische Beispiele mit SIMATIC S7-1200
- SPS-Praxistraining mit S7-1200 nach IEC 61131-3
- Praxistraining mit LOGO!
- Praktische Beispiele mit LOGO!
- Praxisgerechtes Steuern und Regeln mit der LOGO! 8
- Teachware für SPS-Praxistraining für Mechatroniker
- Teachware für Hausautomatisierung mit Siemens LOGO! 0BA7
- Teachware für PS-LOGO7 Prozesssimulation mit LOGO! 0BA7

Vorwort

Im Handwerk und in der Industrie sowie in der Gebäudetechnik ist die LOGO! 8 nicht mehr wegzudenken. Diese Logikmodule schließen die Lücke zwischen Schützen, Hilfsschütz, Zeitschaltuhren und Speicherprogrammierbaren Steuerungen. Die Einsetzbarkeit reicht von einfachen Maschinen bis hin zur Gebäudeautomation. Dazu gehören z.B. Transportbänder, Sortieranlagen, Zuführeinrichtungen, Autowaschstraßen, Sauna, Whirlpool, Fütterungsautomaten u.s.w. Mit dem integrierten Webserver kann der Anwender der LOGO! 8 über WLAN und Internet Vorgänge überwachen und steuern.

Es wurden alle Übungen in diesem Buch mit dem Logikmodul LOGO! 8 der Firma Siemens erstellt und mit dem Trainersystem LOGO!Learn der Firma IKH Didactic Systems GmbH & Co. KG ausgetestet. Die Programmierung erfolgte mit der Siemens Software LOGO!Soft Comfort V8.x sowie unter dem Betriebssystem Windows 7 von Microsoft. Alle Vorgänge wurden leicht nachvollziehbar dargestellt und vom „Leichten zum Schweren“ dargestellt. Dieses Buch ist für Realschulen, Gymnasien, Ausbildungswerkstätten, Berufsschulen, Fachoberschulen, Meisterschulen, Technikerschulen, aber auch für das Selbststudium sehr gut geeignet.

Es wurde bei allen Lösungsvorschlägen mit großer Sorgfalt vorgegangen. Für Fehler, die man nie ganz ausschließen kann, können der Autor dieses Buches sowie der Verlag keinerlei Haftung oder juristische Verantwortung übernehmen.

Ich bedanke mich bei der Firma Siemens für die freundliche Unterstützung und bei allen, die mir bei der Entstehung dieses Buches geholfen haben. Resonanz aus dem Leserkreis ist mir wie immer stets willkommen.

Weißenburg/Heuberg

Jürgen Kaftan

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen für die Arbeit mit diesem Fachbuch	13
1.1	Aufbau des Fachbuches	13
1.2	Sprachgebrauch in diesem Fachbuch.....	14
	<i>Praktische Anwendung: Thema.....</i>	<i>14</i>
	<i>Netzwerkprojekt: Thema</i>	<i>14</i>
1.3	Rechtliche Hinweise.....	15
1.3.1	Warnhinweiskonzept.....	15
1.3.2	Qualifiziertes Personal	15
1.3.3	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	16
1.3.4	Marken.....	16
1.3.5	Haftungsausschluss	16
2	Allgemeines zur LOGO! 8	17
2.1	Einleitung	17
2.2	Allgemeines	18
2.3	Aufbau der LOGO! 8.....	19
3	Anwenderprogramm anlegen.....	25
3.1	Baustein-Bibliothek.....	29
4	Grundfunktionen	33
4.1	UND-Funktion	33
	<i>Praktische Anwendung: Presse mit Zweihandbedienung</i>	<i>34</i>
4.1.1	Programm eingeben	36
4.1.2	Simulation des Programms	40
4.1.3	Übertragen des Programms	41
4.1.4	Online-Test	45
4.2	ODER-Funktion	47
	<i>Praktische Anwendung: Türöffner</i>	<i>47</i>
4.3	NOT-Funktion	49
	<i>Praktische Anwendung: Hallenschutzanlage.....</i>	<i>50</i>
4.4	NAND-Funktion	52
	<i>Praktische Anwendung: Sicherheitstüre</i>	<i>52</i>
4.5	NOR-Funktion	54
	<i>Praktische Anwendung: Flüssigkeitstank</i>	<i>54</i>
4.6	XOR-Funktion	57
	<i>Praktische Anwendung: Wechselschaltung.....</i>	<i>57</i>
	<i>Praktische Anwendung: Kreuzschaltung.....</i>	<i>59</i>
4.7	Gemischte Schaltung: ODER vor UND	62
	<i>Praktische Anwendung: Leistungsüberwachung.....</i>	<i>64</i>
	<i>Praktische Anwendung: Straßenbahn</i>	<i>66</i>
5	Merker	69

6	Meldetext.....	71
	<i>Praktische Anwendung: Störmeldeanlage.....</i>	<i>73</i>
	<i>Praktische Anwendung: Meldetext Balkenanzeige.....</i>	<i>76</i>
7	Flankenauswertung.....	79
7.1	Flankengetriggertes Wischrelais bei steigender Flanke 1-Signal.....	79
	<i>Praktische Anwendung: Bewegungsmelder.....</i>	<i>80</i>
7.2	NAND mit Flankenauswertung.....	82
	<i>Praktische Anwendung: Störmeldeanlage.....</i>	<i>82</i>
8	Selbthalterelais	83
	<i>Praktische Anwendung: Patientenruf.....</i>	<i>84</i>
	<i>Praktische Anwendung: Kran</i>	<i>86</i>
	<i>Praktische Anwendung: Wendeschützschtaltung mit direkter Umschaltung.....</i>	<i>88</i>
	<i>Praktische Anwendung: Nachklärbecken</i>	<i>90</i>
9	Zeitstufen.....	93
9.1	Einschaltverzögerung	93
	<i>Praktische Anwendung: Heizung und Lüfter</i>	<i>93</i>
	<i>Praktische Anwendung: Automatische Stern-Dreieck-Schaltung</i>	<i>95</i>
9.2	Ausschaltverzögerung.....	97
	<i>Praktische Anwendung: Rolltreppe.....</i>	<i>97</i>
9.3	Ein-/Ausschaltverzögerung	100
	<i>Praktische Anwendung: Motor mit Ventilator.....</i>	<i>100</i>
9.4	Speichernde Einschaltverzögerung.....	102
	<i>Praktische Anwendung: Ventilator</i>	<i>102</i>
9.5	Komfortschalter	104
	<i>Praktische Anwendung: Treppenhausbeleuchtung.....</i>	<i>106</i>
	<i>Praktische Anwendung: Flügeltor</i>	<i>108</i>
	<i>Praktische Anwendung: 2D-Autowaschstraße</i>	<i>110</i>
10	Impulsgeber	113
10.1	Asynchroner Impulsgeber.....	113
	<i>Praktische Anwendung: Windrad.....</i>	<i>114</i>
11	Zähler	117
11.1	Vor-/Rückwärtszähler	117
	<i>Praktische Anwendung: Transportband.....</i>	<i>118</i>
	<i>Praktische Anwendung: Drehkreuz.....</i>	<i>120</i>
	<i>Praktische Anwendung: Kicker.....</i>	<i>122</i>
	<i>Praktische Anwendung: Banktür.....</i>	<i>124</i>
	<i>Praktische Anwendung: Balkenanzeige.....</i>	<i>126</i>
	<i>Praktische Anwendung: Gepäckausgabe.....</i>	<i>128</i>
	<i>Praktische Anwendung: Roulett</i>	<i>130</i>
	<i>Praktische Anwendung: Sieben-Segment-Anzeige.....</i>	<i>132</i>
12	Schwellwertschalter.....	135
	<i>Praktische Anwendung: Positionieraufgabe</i>	<i>135</i>
13	Stromstoßrelais.....	137
	<i>Praktische Anwendung: Treppenhauschalter.....</i>	<i>137</i>
	<i>Praktische Anwendung: Verkehrslauflicht</i>	<i>139</i>

14	Zufallsgenerator.....	141
	<i>Praktische Anwendung: Überwachung eines Ausgangs</i>	<i>142</i>
15	Schieberegister	145
	<i>Praktische Anwendung: Schieberegister</i>	<i>145</i>
	<i>Praktische Anwendung: Würfel.....</i>	<i>147</i>
	<i>Praktische Anwendung: Ampelanlage.....</i>	<i>149</i>
16	Betriebsstundenzähler	153
	<i>Praktische Anwendung: Tunnelbelüftung.....</i>	<i>154</i>
17	Astronomische Uhr	157
	<i>Praktische Anwendung: Automatische Hühnerstalltür</i>	<i>158</i>
18	UDF (User Defined Function).....	161
18.1	UDF erstellen.....	164
18.2	UDF-Eigenschaften	166
18.3	UDF in Bibliothek transferieren	170
19	Netzwerktechnik.....	173
19.1	Netzwerkeingänge.....	174
19.2	Netzwerkausgänge.....	175
19.3	Analoge Netzwerkeingänge.....	176
19.4	Analoge Netzwerkausgänge.....	177
	<i>Netzwerkprojekt 1: Luftversorgung Montageband</i>	<i>178</i>
20	Analogwertverarbeitung	187
20.1	Analoge Größen	187
	<i>Praktische Anwendung: Analoge Zeiteinstellung über Potentiometer</i>	<i>190</i>
	<i>Praktische Anwendung: Heizkesselerwärmung mit Sonnenkollektor.....</i>	<i>193</i>
	<i>Praktische Anwendung: Temperaturüberwachung eines Kessels</i>	<i>195</i>
	<i>Praktische Anwendung: Temperaturanzeige mit Leuchtmeldern</i>	<i>197</i>
	<i>Praktische Anwendung: Solar-Nachführung.....</i>	<i>199</i>
21	Regelungstechnik	201
21.1	Regelkreis	201
21.2	Zwei-Punkt-Regler.....	202
21.3	PTC-Widerstand (Kaltleiter).....	204
21.4	LDR-Fotowiderstand.....	205
21.5	Temperaturmessung mit Pt100 /Pt1000 Widerstandssensor	206
	<i>Praktische Anwendung: Zimmergewächshaus mit Pt1000</i>	<i>208</i>
21.6	NTC-Widerstand (Heißleiter).....	211
	<i>Praktische Anwendung: Temperaturüberwachung mit NTC-Widerstand.....</i>	<i>214</i>
21.7	PI-Regler.....	216
	<i>Praktische Anwendung: Temperaturregelung mit PI-Regler.....</i>	<i>219</i>
22	Webserver-Programmierung	225
22.1	LOGO! über Ethernet-Kabel am PC	227
	<i>Praktische Anwendung: Rundenzähler.....</i>	<i>228</i>
	<i>Praktische Anwendung: Lagerhalle</i>	<i>237</i>
22.2	Zugriff auf den Webserver der LOGO! 8 über das Internet (WLAN)	241
	<i>Praktische Anwendung: Webserver-Zugriff</i>	<i>244</i>
22.3	Zugriff auf den Webserver über die LOGO! App.....	249

23	Data Log	253
	<i>Praktische Anwendung: Data Log</i>	255
24	GRAF CET	261
	<i>Praktische Anwendung: Hebebühne mit GRAF CET</i>	262

1 Grundlagen für die Arbeit mit diesem Fachbuch

1.1 Aufbau des Fachbuches

Wie bereits im Vorwort erwähnt, wurde dieses Buch von Praktikern für Praktiker geschrieben. So sind auch die Kapitel aufgebaut. Sie müssen dieses Buch natürlich nicht von Anfang bis zum Ende in dieser Reihenfolge durchlesen. Wir haben uns bemüht, die Kapitel nach Möglichkeit in abgeschlossene Wissensseinheiten zu gliedern. Natürlich funktioniert das bei einigen Themen besser als bei anderen. Zahlreiche Querverweise helfen Ihnen, den Überblick zu behalten.

Das Kapitel zu den Neuheiten der **LOGO! OBA8** stellt eine Besonderheit dar. Anwender, die bereits mit den Vorgängerversionen der LOGO! oder der Programmiersoftware LOGO! Soft Comfort vertraut sind, erhalten hier einen Überblick über die neuesten Funktionen.

Die folgenden Kapitel bauen sich vom Grundlagenwissen bis hin zu immer spezielleren Funktionen oder entsprechenden Praxisübungen auf.

1.2 Sprachgebrauch in diesem Fachbuch

Leider ist die Benennung der Elemente einer grafischen Benutzeroberfläche nicht einheitlich. Wir haben uns bemüht, die Begriffe zu verwenden, die am gebräuchlichsten sind.

Aktion ausführen Wenn vom Anwender eine Aktion ausgeführt werden soll, wird dies immer in folgender Form dargestellt, z.B.:

☞ z.B. Testen Sie das Programm mit der LOGO!

Siehe Kap. 5

Menüs Die Auswahl von Programm-Menüs wird immer in folgender Form dargestellt, z.B.:

☞ Wählen Sie das Menü **Extras > Optionen...**

➔ Resultat, z.B. „Folgendes Fenster wird geöffnet.“

➔ oder das Resultat ist in Form eines Programmschrittes dargestellt.

Schaltfläche Oft werden Schaltflächen auch als Buttons oder Knöpfe bezeichnet. In der Regel dienen sie immer dazu, eine Aktion auszuführen, sie abzubrechen, zu bestätigen oder weitere Möglichkeiten angezeigt zu bekommen, z.B.:

☞ Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **OK**.

Beispiel:

Text erläutert das angegebene Beispiel bzw. beschreibt die entsprechende Funktion.

Neue Funktionen, sofern sie nicht schon in einem separaten Kapitel zusammengefasst sind, und geänderte Funktionen der **LOGO! OBA8** sind speziell gekennzeichnet:

OBA8-spezifische Funktion



Praktische Anwendung: Thema

Zu jeder Funktion finden Sie ein entsprechendes Beispiel für eine praktische Anwendung (Thema). Die Beispiele sind unterteilt in eine Funktionsbeschreibung, ein Technologieschema, Anschlüsse an die LOGO! 8, Zuordnungstabelle und Aufgabenstellung mit Lösungsvorschlag (teilweise abgebildet und als 60 LOGO!-Programm-Da-teien über den Onlineservice **InfoClick**).



Netzwerkprojekt: Thema

Bei Funktionen, die mit Netzwerktechnik realisiert sind, finden Sie ein entsprechendes Beispiel für eine praktische Anwendung (Thema). Das Beispiel ist unterteilt in eine Funktionsbeschreibung, ein Technologieschema, Anschlüsse an die LOGO! 8, Zuordnungstabelle, Netzwerkaufbau und Aufgabenstellung mit Lösungsvorschlag (Ein LOGO!-Netzwerk-Programm über den Onlineservice **InfoClick**).

1.3 Rechtliche Hinweise

1.3.1 Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt:



GEFAHR

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



WARNUNG

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



VORSICHT

mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG

bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

HINWEIS

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.



1.3.2 Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung qualifiziertem Personal gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

1.3.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie Folgendes:



WARNUNG

Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

1.3.4 Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk[®] gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

1.3.5 Haftungsausschluss

Jeder Anwender ist für den sachgemäßen Betrieb seines Automatisierungssystems LOGO!Learn selbst verantwortlich. Die Beispielprogramme entheben Sie nicht der Verpflichtung zu sicherem Umgang, Anwendung, Installation, Betrieb und Wartung. Durch die Nutzung dieser von der Firma IKHDS erstellten Programmierbeispiele erkennen Sie an, dass die IKHDS (IKH Didactic Systems) unter keinen Umständen für mögliche, infolge der Nutzung auftretende Sach- und Personalschäden haftbar gemacht werden kann.

Wir haben den Inhalt dieses Fachbuchs auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Der Inhalt in diesem Fachbuch wird regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

2 Allgemeines zur LOGO! 8

2.1 Einleitung

Die LOGO! 8 verfügt über 8 Grundgeräte für alle Spannungen mit oder ohne Display, Anschluss kompatibel zu Vorgängerversionen.

Weiterhin über sieben Digital- und drei Analogmodule mit 4 Teilungseinheiten (TE) klein und kompakt. Dazu 20 Digitalausgänge und 8 Analogausgänge.

Die LOGO! 8 verfügt über eine Ethernet-Schnittstelle an allen Geräten. Damit können die LOGO!-Module untereinander und mit S7-Systemen kommunizieren. Das Programmieren ist über Standard-Ethernet-Kabel möglich. Ethernet-Netzwerke über Zusatzmodul LOGO! CSM als Ethernet-4-Port-Switch.

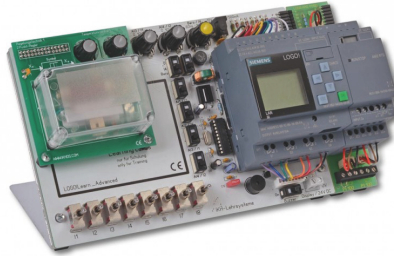
Das Display besitzt 6 Zeilen mit je 16 Zeichen. Ein klare Bedienerinformation mit weniger Abkürzungen, eine differenzierte Diagnosemöglichkeit via Display und eine frei wählbare Hintergrundbeleuchtung (mit Merkern vorwählbar) in den Farben Weiß, Orange und Rot runden das Display ab. Die Ergänzung dazu ist das Textdisplay LOGO! TDE mit 6 Zeilen und je 20 Zeichen. Das TDE besitzt 2 Ethernet-Schnittstellen, keine Entfernungsbeschränkung zur LOGO! sowie eine Hintergrundbeleuchtung in Weiß, Orange und Rot.

Mit dem integrierten Webserver kann man Überwachen und Steuern via WLAN und Internet. Eine Konfiguration ohne HTML-Kenntnisse für alle gängigen Browser ist möglich. Die Bedienung erfolgt dabei via Smartphone, Tablet- oder Desktop-PC. Die Darstellung erfolgt wie LOGO!- oder TDE-Display. Die SMS-Konfiguration via LOGO! CMR-Modul ermöglicht, automatische Alarmierungen zu Anlagenzuständen per SMS, sowie Positionsermittlung und -tracking via GPS.

Für eine einfache und schnelle Programmierung sorgt die Software LOGO!Soft Comfort V8.x.

Sie sorgt für eine einfache Bedienung auch im Netzwerk-Modus (Netzwerkprojekt). Dabei sind in der Netzwerkansicht bis zu 16 Teilnehmer möglich. Es sind bis zu 3 Programme nebeneinander aufrufbar. Das Übertragen von Signalen von einem Programm in ein anderes ist per Drag&Drop möglich. Weiterhin verfügt es über 43 integrierte Funktionsbausteine.

Alle Programmierbeispiele in diesem Fachbuch sind praxisbezogen aufgebaut. Getestet wurden sie mit dem im Bild 1-1 gezeigten Lernsystem LOGO!Learn Advanced und dem Plug-on-Modul Regelungstechnik 1 (Zwei-Punkt-Regler). Sowie mit dem Erweiterungsmodul DM8 12/24R.



© IKHDS 2015, Alle Rechte vorbehalten

Bild 2-1 Lernsystem LOGO! Learn Advanced mit Plug-on-Modul Regelungstechnik 1 (Zwei-Punkt-Regler) und dem Erweiterungsmodul DM8 12/24R.

2.2 Allgemeines

Mit der im Bild 2-2 gezeigten LOGO! 8 sind alle nachfolgenden Aufgaben und Lösungen erarbeitet worden. Sie ist für Schulen und Ausbildungsstätten auch im Trainerpaket bei Siemens erhältlich. Die Bestellnummer für die LOGO! 8 12/24 RCE: 6ED1052-1MD00-0BA8.



© Siemens AG 2015, Alle Rechte vorbehalten

Bild 2-2 LOGO! 8 12/24 RCE

Bei allen nachfolgenden Erläuterungen wird das Steuergerät LOGO! 12/24 RCE verwendet. Es besitzt 8 Digitale Eingänge 12/24 V, wobei davon 4 als Analoge Eingänge nutzbar sind, sowie 4 Relaisausgänge.

- Weitere Daten*
- 400 Blöcke
 - Modular Erweiterbar
 - Ethernet
 - Integrierter Webserver
 - Data Logging
 - Standard Micro SD-Karte

2.3 Aufbau der LOGO! 8

Grundsätzlich benötigt die LOGO! 8 eine Stromversorgung mit 12 V DC oder 24 V DC. Weiterhin werden für eine Steuerungsaufgabe Sensoren, wie Schalter, Taster, Lichtschranken, Näherungsschalter u.s.w. benötigt. Diese werden an den Eingängen mit einer Spannung von 12 V DC oder 24 V DC angeschlossen. An den Relaisausgängen können potentialfrei Aktoren wie z.B. Schütze, Magnetventile, Leuchtmelder u.s.w. angeschlossen werden.

Die Eingänge der LOGO! 8 werden mit „I“ wie Input bezeichnet (I1, I2...I8). Sie verfügen über eine Mehrfachfunktion. Die Leitungszuführung erfolgt über Schraubklemmen.

Eingänge der LOGO! 8

Digitale Eingänge:	I1, I2...I8
Schnelle Zähl­eingänge:	I3, I4, I5, I6
Analogeingänge 0-10 V DC	I1 = AI3
	I2 = AI4
	I7 = AI1
	I8 = AI2

Es gibt verschiedene Ausgabemöglichkeiten, wie z.B. Transistorausgabe oder Relaisausgabe.

Ausgänge der LOGO! 8

In Bild 2-2 ist eine LOGO! 8 mit 4 Relaisausgängen dargestellt. Über diese Relaiskontakte können Aktoren (Verbraucher) potentialfrei angeschlossen werden.

Analoge Ausgänge

Das Grundgerät verfügt über keinen Analogen Ausgang. Dazu benötigt man ein Zusatzmodul AQ1 bzw. AQ2. Hierbei können Spannungen 0 - 10 V oder Ströme 0 - 20 mA ausgegeben werden.

Modularer Aufbau der LOGO! 8

Ein LOGO! Grundgerät kann auf 24 digitale Eingänge, 16 digitale Ausgänge und 8 analoge Eingänge und 2 analoge Ausgänge ausgebaut werden.

Programmdarstellung

Die Grundlage jeder Programmdarstellung ist die Aufgabenstellung. In dieser ist die Funktion beschrieben, die in ein Programm umgesetzt werden soll. Die Aufgabenstellung liegt in der Praxis in Form von Aufgabenbeschreibungen, Stromlaufplänen, Ablaufdiagrammen oder in GRAFCET vor.

Aufgabenbeschreibung für eine UND-Verknüpfung

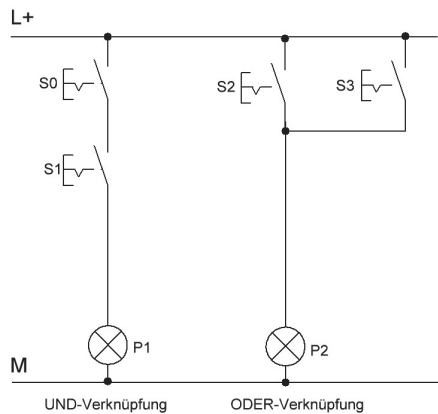
Es soll der Leuchtmelder P1 leuchten, wenn der Schalter S0 und der Schalter S1 geschlossen wird. Beim Öffnen eines Schalters erlischt die Lampe wieder.

siehe Bild 2-3

Aufgabenbeschreibung für eine ODER-Verknüpfung

Es soll der Leuchtmelder P2 leuchten, wenn der Schalter S2 oder der Schalter S3 geschlossen wird. Beim Öffnen beider Schalter erlischt die Lampe.

siehe Bild 2-3



© IKHDS 2015, Alle Rechte vorbehalten

Bild 2-3 Stromlaufplan für UND- und ODER-Verknüpfung

Das Programm für die LOGO! lässt sich in zwei verschiedenen Arten darstellen und programmieren. Einmal im Funktionsplan, kurz FUP, oder einmal im Kontaktplan, kurz KOP.

Funktionsplan (FUP)

Der **Funktionsplan** bietet die Möglichkeit der grafischen Programmierung. Die einzelnen Funktionen werden durch ein Symbol mit Funktionskennzeichen dargestellt. Diese Symbole sind aus der booleschen Algebra bekannt.

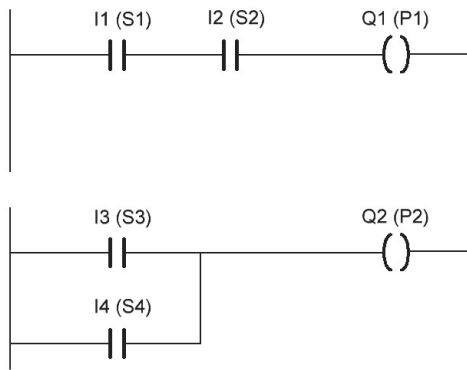


© IKHDS 2015, Alle Rechte vorbehalten

Bild 2-4 Funktionsplan für UND- und ODER-Verknüpfung

Der **Kontaktplan** bietet ebenso die Möglichkeit der grafischen Programmierung. Den Elektrikern soll damit der Einstieg in die Programmierung erleichtert werden. Der Kontaktplan ist ähnlich dem Stromlaufplan nur um 90 Grad gedreht. Der Nachteil liegt darin, dass nur einfache Symbole wie Öffner, Schließer und Ausgänge verwendet werden können. Sollen jedoch z.B. Zeiten oder Zähler programmiert werden, so sind keine Symbole vorhanden, d.h. dass diese dann in FUP dargestellt werden. Es ergibt sich dann eine Mischung aus KOP und FUP.

Kontaktplan (KOP)

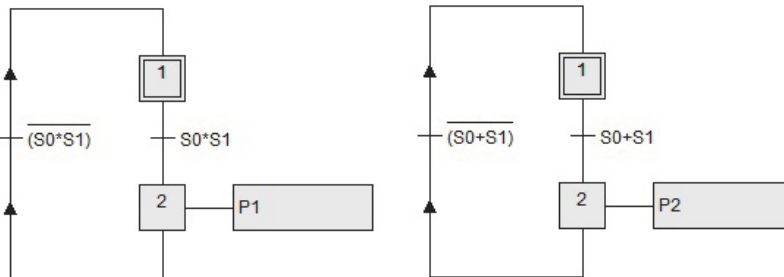


© IKHDS 2015, Alle Rechte vorbehalten

Bild 2-5 Kontaktplan für UND- und ODER-Verknüpfung

GRAF CET (Graphe Fonctionnel de Commande Etape Transition) ist aus der französischen Sprache abgeleitet. Es wird damit die Darstellung der Steuerungsfunktion mit Schritten und Weichschaltbedingungen bezeichnet. Sie ist eine nach EN 60848 normierte grafische Technologie unabhängige Beschreibungssprache zur Darstellung von Abläufen, Steuerungen und Ablaufsteuerungen. Es steht damit erstmals eine europaweit gültige Darstellungsform für Steuerungsabläufe zur Verfügung.

GRAF CET



UND-Funktion mit zwei Eingängen

ODER-Funktion mit zwei Eingängen

© IKHDS 2015, Alle Rechte vorbehalten

Bild 2-6 UND- und ODER-Funktion mit 2 Eingängen

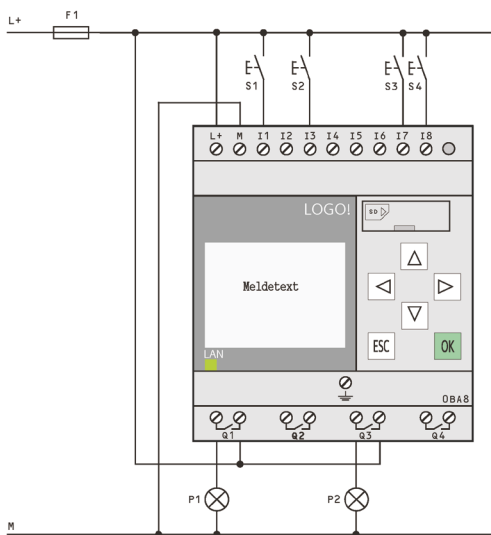
Zuordnungsliste

Tabelle 2-1 Praktische Anwendung

Zuordnungsliste			
	Symbol	Operand	Kommentar
Eingänge	S1	I6	Taster „Anforderung“ (Schließer)
	S2	I7	Taster „Anforderung“ (Schließer)
	S3	I3	Schalter „Nachtbetrieb“ (Schließer)
Ausgänge	P1/P2	Q1	Leuchtmelder (Auto Rot)
	P3/P4	Q2	Leuchtmelder (Auto Gelb)
	P5/P6	Q3	Leuchtmelder (Auto Grün)
	P7/P8	Q4	Leuchtmelder (Fußgänger Rot)
	P9/P10	Q4	Leuchtmelder (Fußgänger Grün)

Zum Erstellen eines Steuerungsprogramms ist eine Zuordnungsliste notwendig. Dabei werden die relevanten Betriebsmittel wie z.B. Schalter, Taster, Schütze, Magnetventile u.s.w. zu den Eingängen und Ausgängen zugeordnet und aufgelistet. Die Zuordnung ist dabei frei wählbar. Es wird das Symbol mit dem dazugehörigen Operand festgelegt. Beim Kommentar kann das Betriebsmittel, ob Öffner oder Schließer oder sonstige Bemerkungen, hinterlegt werden.

Anschlüsse an die LOGO! 8



© IKHDS 2015, Alle Rechte vorbehalten

Bild 2-7 Anschlüsse an die LOGO! 8

Bei der Darstellung **Anschlüsse an die LOGO! 8** wird symbolisch dargestellt, was an den Eingängen bzw. Ausgängen am jeweiligen Beispiel angeschlossen ist. Eine detaillierte Darstellung ist schlecht möglich, da es verschiedene Ausführungen, wie z.B. Eingänge 230 V AC, Eingänge 12/24 V DC, Ausgänge mit Transistoren oder Relais gibt. Diese Informationen sind im Handbuch der Firma Siemens nachlesbar.

IP-Adresse (Internet Protokoll)

Eine Adresse im Computernetz ist die IP-Adresse. Sie basiert auf dem Internet Protokoll und wird den entsprechenden Geräten zugewiesen. Dadurch bekommt ein Gerät eine Adresse (Hausadresse). Sie kann einen einzelnen Empfänger oder eine Gruppe von Empfängern bezeichnen. Umgekehrt können einem Rechner mehrere IP-Adressen zugeordnet sein. Die IP-Adresse kennzeichnet den Empfänger eindeutig. Im Gegensatz zu einer Hausadresse sind IP-Adressen nicht an einen bestimmten Ort gebunden. Die IP-Adresse besitzt einen Netzanteil und einen Hostanteil (einzeln Rechner). Der Netzanteil ist für die Wegfindung verantwortlich, wobei der Hostanteil für die Zustellung an einen bestimmten Rechner verantwortlich ist. Die Subnetzmaske sorgt für die Trennung von Host- und Netzanteil.

Allgemein

IP-Adressen bestehen aus 4 Blöcken von Zahlen, die durch Punkte getrennt sind.

z.B. 207.155.102.153

Jeder Rechner hat mindestens eine IP-Adresse. Es sollten zwei Rechner niemals die gleiche IP-Adresse besitzen. Bei gleichen IP-Adressen können die Rechner sich nicht austauschen.

Jede Zahl in der Reihe der IP-Adresse ist eine binäre 8-Bit Zahl (Byte) und geht von 0 bis 255.

Form einer IP-Adresse

Beispiel

128	64	32	16	8	4	2	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	= 255

Die größte 8-Bit-Zahl einer IP-Adresse ist 255. Die kleinste Zahl ist eine Null.

Beispiel

Es ist folgende IP-Adresse gegeben:
 10010001.10110101.10110111.01010101

145.181.183.85

Bei Subnetzmasken werden die IP-Adressen zusammengefasst. Es besitzt jede IP-Adresse eine Subnetzmaske. Sie gibt den Bereich der IP-Adressen in einer Gruppe an. Sie besteht aus vier 8-Bit-Zahlen durch Punkte getrennt. Die größte 8-Bit-Zahl (Byte) einer Subnetzmaske ist 255. Die kleinste Zahl ist eine Null. Beispiel: 255.255.255.0

Subnetzmaske

Die Zahl der Subnetzmasken gibt die Anzahl der IP-Adressen an. Umso höher die Zahl der Subnetzmaske, desto weniger IP-Adressen gehören dazu.

Beispiel

255.255.255.255	<i>keine IP-Adressen in diesem Bereich vorhanden</i>
0.0.0.0	<i>Bereich aller IP-Adressen</i>
<i>Beispiel eines Subnetzes:</i>	255.255.255.0
<i>Binär:</i>	11111111.11111111.11111111.00000000

Dieser binäre Wert entspricht der Subnetzmaske: 255.255.255.0

Wird der IP-Adresse 207.155.102.153 die Subnetzmaske 255.255.255.00 zugeordnet, so befindet sich der Computer im Netz 207.155.102.0 und besitzt die Hausnummer 153.

Gateway

Durch das Gateway wird die Verbindung zu weiteren Netzwerken hergestellt. Das Gateway muss im selben IP-Subnetz des angeschlossenen Rechners liegen.

3 Anwenderprogramm anlegen

Um eine Anwendung zu programmieren, muss ein Anwenderprogramm für die LOGO! 8 angelegt werden. Voraussetzung für die nachfolgenden Schritte ist, dass das Programm **LOGO!Soft Comfort V8.x** auf dem Rechner installiert wurde.

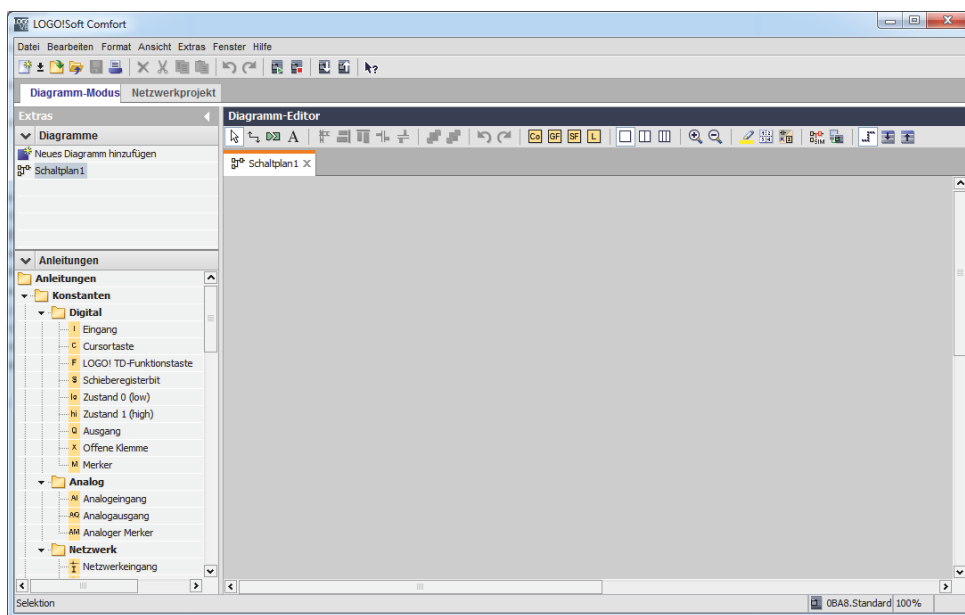
☞ Gehen Sie nach folgenden Schritten vor:

☞ Doppelklicken Sie auf das Programmsymbol von **LOGO! Soft Comfort V8.x**

Programm öffnen



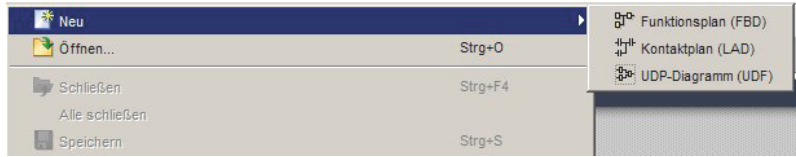
➔ Das Programmfenster wird im **Diagramm-Modus** geöffnet:



➔ Ein Funktionsplan (Function Block Diagram FBD) mit dem Namen **Schaltplan 1** wird geöffnet.

Neuen Schaltplan
öffnen

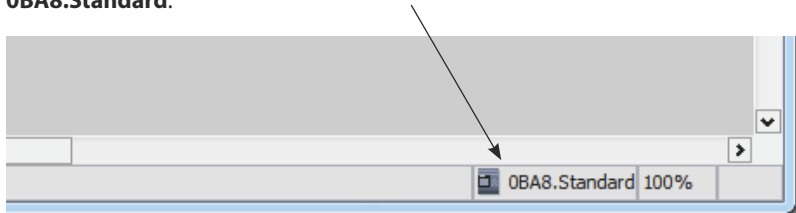
☞ Wählen Sie das Menü **Datei > Neu**



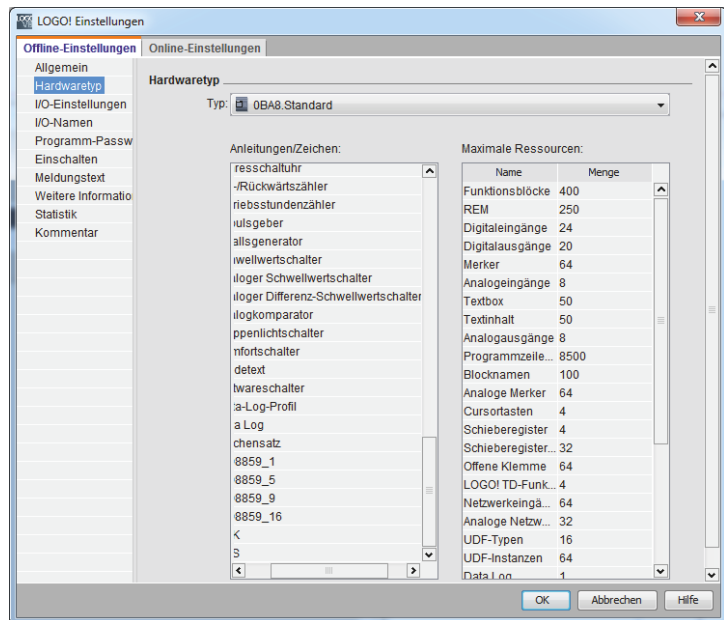
und klicken Sie auf den Schaltplan, den Sie erstellen möchten.

Hardwaretyp
einstellen

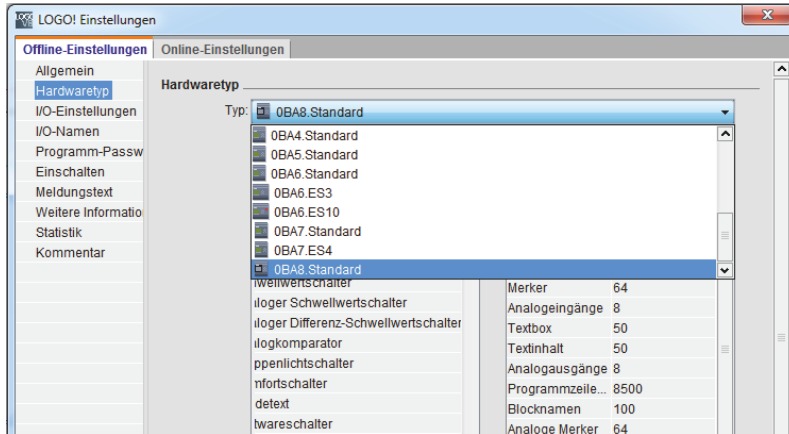
☞ Doppelklicken Sie in der Fußleiste des Programmfensters auf das HW-Symbol **OBA8.Standard**.



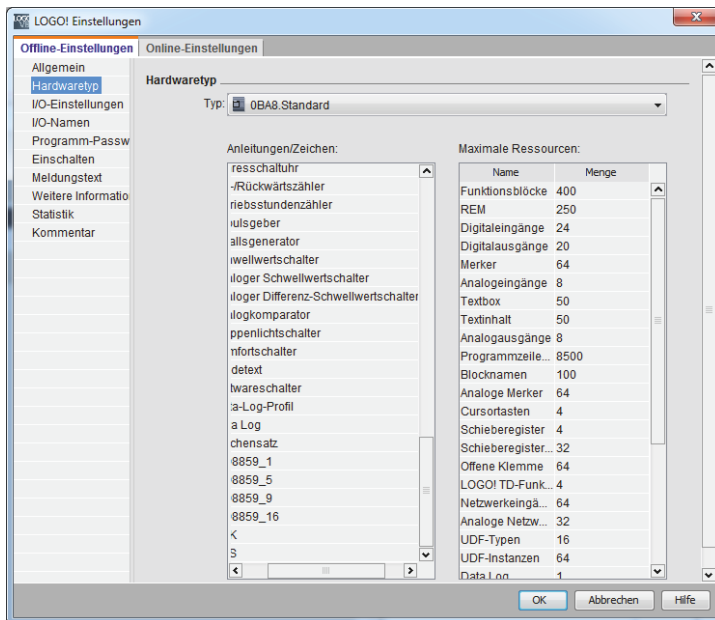
➔ Folgendes Fenster erscheint:



☞ Wählen Sie den Hardwaretyp aus, z.B. **OBA8.Standard**, auf dem Ihr Programm laufen soll.

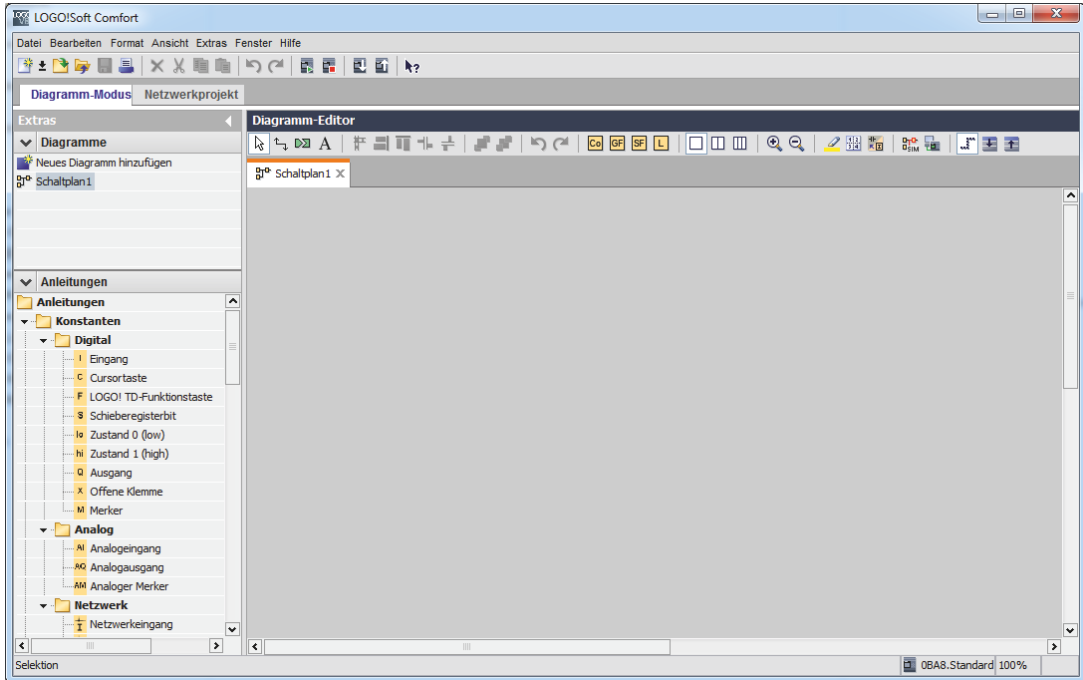


➔ Folgendes Fenster erscheint:



☞ Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **OK**.

➔ Der ausgewählte Hardwaretyp wird in der Fußzeile angezeigt.



→ Der Schaltplan kann nun angelegt werden.

3.1 Baustein-Bibliothek

Beim Eingeben eines Schaltprogramms in LOGO!Soft Comfort V8.x finden Sie die entsprechenden Funktionsblöcke für die Grundfunktionen und Sonderfunktionen in der Baustein-Bibliothek:

Tabelle 3-1 Übersicht der Grundfunktionen









Funktion	Symbol in LOGO!	Beschreibung
AND		Der Ausgang der AND-Funktion nimmt nur dann den Zustand 1 an, wenn alle Eingänge den Zustand 1 haben, das heißt geschlossen sind.
OR		Der Ausgang der OR-Funktion nimmt den Zustand 1 an, wenn mindestens ein Eingang den Zustand 1 hat, d.h. geschlossen ist.
NOT		Der Ausgang einer NOT-Funktion nimmt den Zustand 1 an, wenn der Eingang den Zustand 0 hat. Der Block NOT negiert den Zustand des Eingangs.
NAND		Der Ausgang der NAND-Funktion (NOT AND) nimmt nur dann den Zustand 0 an, wenn alle Eingänge den Zustand 1 haben, das heißt geschlossen sind.
NOR		Der Ausgang einer NOR-Funktion (NOT OR) nimmt nur dann den Zustand 1 an, wenn alle Eingänge den Zustand 0 haben, also ausgeschaltet sind. Sobald einer der Eingänge eingeschaltet wird (Zustand 1), wird der Ausgang ausgeschaltet.
XOR		Der Ausgang einer XOR-Funktion (Exclusive OR) nimmt den Zustand 1 an, wenn die Eingänge unterschiedliche Zustände besitzen.
AND_Flanke		Der Ausgang der AND-Funktion mit Flankenauswertung nimmt nur dann den Zustand 1 an, wenn alle Eingänge den Zustand 1 haben und im vorherigen Zyklus mindestens ein Eingang den Zustand 0 hatte. Der Ausgang bleibt für genau einen Zyklus auf 1 gesetzt und muss anschließend für mindestens einen Zyklus wieder 0 werden, bevor er erneut den Zustand 1 annehmen kann.
NAND_Flanke		Der Ausgang bleibt für genau einen Zyklus auf 1 gesetzt und muss anschließend für mindestens einen Zyklus wieder 0 werden, bevor er erneut den Zustand 1 annehmen kann.

Tabelle 3-2 Übersicht der Sonderfunktionen - Timer 1

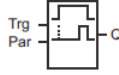
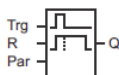
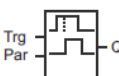
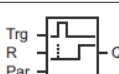
Funktion	Symbol in LOGO!	Beschreibung
Einschaltverzögerung		Bei der Einschaltverzögerung wird der Ausgang erst nach einer parametrierbaren Zeit durchgeschaltet.
Ausschaltverzögerung		Bei der Ausschaltverzögerung wird der Ausgang erst nach einer parametrierbaren Zeit zurückgesetzt.
Ein-/Ausschaltverzögerung		Bei der Ein-/Ausschaltverzögerung wird der Ausgang nach einer parametrierbaren Zeit durchgeschaltet und nach einer parametrierbaren Zeit zurückgesetzt.
Speichernde Einschaltverzögerung		Wenn der Eingang ein- und wieder ausschaltet, wird eine parametrierbare Einschaltverzögerung gestartet. Der Ausgang wird gesetzt, wenn die Zeit abgelaufen ist.

Tabelle 3-3 Übersicht der Sonderfunktionen - Timer 1

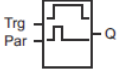
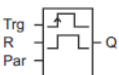



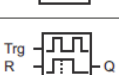
Funktion	Symbol in LOGO!	Beschreibung
Wischrelais (Impulsausgabe)		Ein Eingangssignal erzeugt am Ausgang ein Signal von parametrierbarer Dauer.
Flankengetriggertes Wischrelais		Ein Eingangsimpuls erzeugt nach einer parametrierbaren Zeit am Ausgang eine parametrierbare Anzahl Signale von parametrierbarer Ein-/Aus-Dauer (retriggerbar).
Asynchroner Impulsgeber		Die Impulsform des Ausgangs lässt sich über das parametrierbare Impuls-/Pausenverhältnis verändern.
Zufallsgenerator		Beim Zufallsgenerator wird der Ausgang innerhalb einer parametrierbaren Zeit ein- bzw. wieder ausgeschaltet.
Treppenlichtschalter		Nach einem Eingangsimpuls (Flankensteuerung) läuft eine parametrierbare Zeit ab (retriggerbar). Nach deren Ablauf wird der Ausgang zurückgesetzt. Vor Ablauf der Zeit kann eine Ausschaltvorwarnung gegeben werden.
Komfortschalter		Schalter mit zwei verschiedenen Funktionen: - Stromstoßschalter mit Ausschaltverzögerung - Schalter (Dauerlicht) Über den Eingang Trg (Trigger) schalten Sie den Ausgang Q ein (Dauerlicht) oder mit Ausschaltverzögerung aus. Bei eingeschaltetem Ausgang Q kann dieser mit Trg zurückgesetzt werden.

Tabelle 3-4 Übersicht der Sonderfunktionen - Timer 2


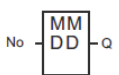

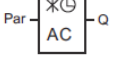
Funktion	Symbol in LOGO!	Beschreibung
Wochenschaltuhr		Der Ausgang wird über ein parametrierbares Ein- und Ausschaltdatum gesteuert. Jede mögliche Kombination von Wochentagen wird unterstützt. Die Auswahl von aktiven Wochentagen erfolgt durch Ausblenden von nicht aktiven Wochentagen.
Jahresschaltuhr		Der Ausgang wird über ein parametrierbares Ein- und Ausschaltdatum gesteuert. Sie können die Schaltuhr so einstellen, dass sie jährlich, monatlich oder auf benutzerdefinierter Basis aktiviert wird. In jeder Betriebsart können Sie die Schaltuhr auch so einrichten, dass der Ausgang während des definierten Zeitraums einen Impuls erhält. Der Zeitraum lässt sich innerhalb des Datumsbereichs vom 01. 01.2000 bis zum 31.12.2099 einrichten.
Astronomische Uhr (ab OBA7)		Mit der Funktion „Astronomische Uhr“ wird ein Ausgang auf „1“ gesetzt, wenn die aktuelle Zeit des LOGO!-Basismoduls zwischen dem Zeitpunkt des Sonnenaufgangs (TR) und des Sonnenuntergangs (TS) liegt. LOGO! berechnet diese Zeitpunkte automatisch anhand der geografischen Position, der Einstellungen für die automatische Sommer-/Winterzeitumstellung und der aktuellen Zeit des Moduls.
Stoppuhr (ab OBA7)		Die Funktion Stoppuhr zählt die verstrichene Zeit zwischen einem Startsignal und einem Stoppsignal der Stoppuhr.

Tabelle 3-5 Übersicht der Sonderfunktionen - Sonstige

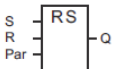
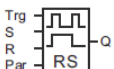
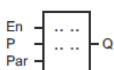
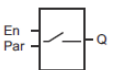

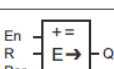
Funktion	Symbol in LOGO!	Beschreibung
Selbsthalterrelais		Über den Eingang S wird der Ausgang Q gesetzt. Über den Eingang R wird der Ausgang Q wieder zurückgesetzt.
Stromstoßrelais		Das Setzen und Rücksetzen des Ausgangs wird jeweils durch einen kurzen Impuls auf den Eingang realisiert.
Meldetexte		Mit der Sonderfunktion Meldetexte können Sie eine Meldung einrichten, die Text und andere Parameter enthält und die von LOGO! in der Betriebsart RUN angezeigt wird. Einfache Meldetexte können Sie auf dem integrierten LOGO! Display einrichten. LOGO!Soft Comfort verfügt über einen umfangreichen Funktionssatz für Meldetexte: Balkendiagrammdarstellung von Daten, Namen für digitale E/A-Zustände und mehr.
Softwareschalter		Diese Sonderfunktion hat die Wirkung eines mechanischen Tasters bzw. Schalters.
Schieberegister		Mit der Funktion Schieberegister können Sie den Wert eines Eingangs auslesen und bitweise verschieben. Der Wert des Ausgangs entspricht dem des parametrisierten Schieberegisterbits. Die Schieberichtung kann über einen besonderen Eingang verändert werden.
Fehlererkennung Mathematische Funktionen		Der Funktionsblock „Fehlererkennung Mathematische Funktionen“ setzt einen Ausgang, wenn in dem referenzierten Funktionsblock Mathematische Funktionen ein Fehler aufgetreten ist.

Tabelle 3-6 Übersicht der Sonderfunktionen - Zähler

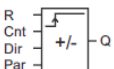
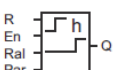

Funktion	Symbol in LOGO!	Beschreibung
Vor/Rückwärtszähler		Je nach Parametrierung wird durch einen Eingangsimpuls ein interner Zählwert hoch oder runter gezählt. Bei Erreichen der parametrierbaren Schwellwerte wird der Ausgang gesetzt bzw. zurückgesetzt. Die Zählrichtung kann über den Eingang Dir verändert werden.
Betriebsstundenzähler		Wenn der Überwachungseingang gesetzt wird, läuft eine parametrierbare Zeit ab. Der Ausgang wird gesetzt, wenn die Zeit abgelaufen ist.
Schwellwertschalter		Der Ausgang wird in Abhängigkeit von zwei parametrierbaren Frequenzen ein- und ausgeschaltet.

Tabelle 3-7 Übersicht der Sonderfunktionen - Analoge Funktionen 1

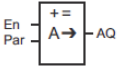
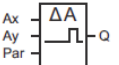

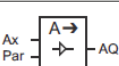
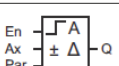
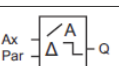

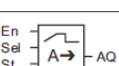
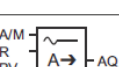

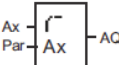
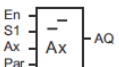
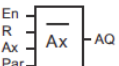
Funktion	Symbol in LOGO!	Beschreibung
Mathematische Funktionen (Arithmetische Anweisung)		Der Block „Mathematische Funktionen“ berechnet den Wert AQ einer Gleichung aus benutzerdefinierten Operanden und Operatoren.
Analogkomparator		Der Ausgang wird in Abhängigkeit von der Differenz Ax - Ay und zweier parametrierbarer Schwellwerte ein- und ausgeschaltet.
Analoger Schwellwert- schalter		Der Ausgang wird in Abhängigkeit von zwei parametrierbaren Schwellwerten ein- und ausgeschaltet.
Analogverstärker		Diese Sonderfunktion verstärkt einen am analogen Eingang anliegenden Wert und gibt ihn am analogen Ausgang aus.
Analogwertüberwachung		Diese Sonderfunktion speichert einen am analogen Eingang anliegenden Wert und schaltet den Ausgang ein, sobald der Aktualwert am analogen Eingang diesen gespeicherten Analogwert zuzüglich eines parametrierbaren Differenzwerts unter- oder überschreitet.
Analoger Differenz- Schwellwertschalter		Der Ausgang wird in Abhängigkeit von einem parametrierbaren Schwell- und Differenzwert ein- und ausgeschaltet.
Analog-Multiplexer		Diese Sonderfunktion gibt einen von vier vordefinierten Analogwerten oder 0 am analogen Ausgang aus.
Analogrampe		Mit der Rampensteuerung kann der Ausgang mit einer spezifischen Geschwindigkeit von der aktuellen Stufe zur gewählten Stufe gefahren werden.
PI-Regler		Proportional- und Integralregler. Sie können beide Reglertypen einzeln einsetzen oder auch kombinieren.
PWM Puls-Weiten-Modulation		Der Impulsdauermodulator (PWM) moduliert den analogen Eingangswert Ax in ein digitales Impulsausgangssignal. Die Impulsdauer ist proportional zum Analogwert Ax.

Tabelle 3-8 Übersicht der Sonderfunktionen - Analoge Funktionen 2

Funktion	Symbol in LOGO!	Beschreibung
Analogfilter (ab 0BA7)		Die Funktion Analogfilter glättet das analoge Eingangssignal.
Max/Min (ab 0BA7)		Die Funktion Max/Min zeichnet den Maximal- oder Minimalwert von Ax auf.
Mittelwert (ab 0BA7)		Die Mittelwertfunktion berechnet den Mittelwert eines Analogeingangs über einen parametrierten Zeitraum.