

## **Sicherheitstechnische Hinweise**

Die 1-Stunden-Fibel wurde für den schnellen Einstieg in die S7-200-Welt geschaffen und ist bewußt kurz gehalten. Sie ist kein Ersatz für das S7-200-Handbuch.

Bitte beachten Sie deshalb unbedingt die im S7-200-Handbuch gemachten Angaben, insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise.

---

## **Marken**

SIMATIC® und SIMATIC NET® 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 können.

Copyright © Siemens AG 1999 All rights reserved

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

Siemens AG  
Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik  
Geschäftsgebiet Industrie-Automatisierungssysteme  
Postfach 4848, D-90327 Nürnberg

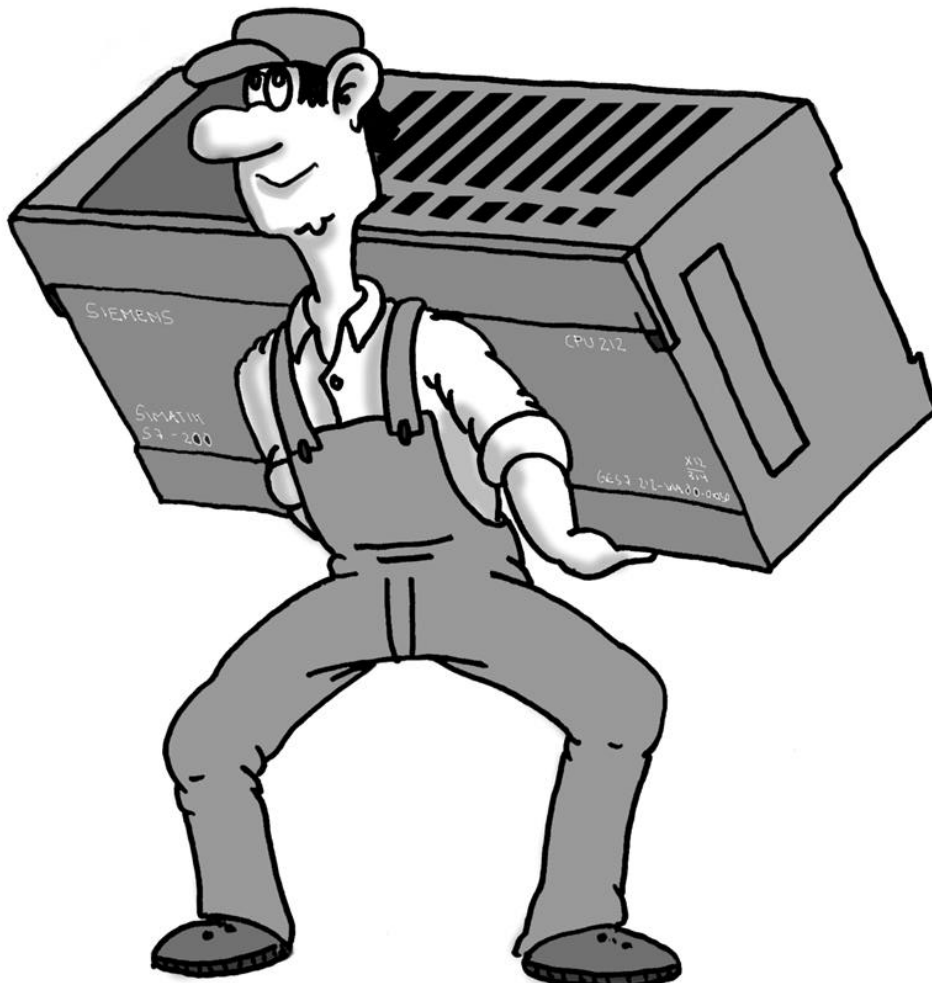
## **Haftungsausschluß**

Wir haben den Inhalt der Druckschrift 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. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

© Siemens AG 1999

Technische Änderungen bleiben vorbehalten

# Inhalt des Einsteiger-Paketes



Artikel	Anzahl	vorhanden
S7-200 CPU 221 Relais	1	
Simulator für CPU 221	1	
Software STEP 7-Micro/WIN 32 (V3)	1	
Lehrmodell auf Hutschiene	1	
PC/PPI-Kabel	1	
S7-200 Dokumentation	1	
1-Stunden-Fibel inkl. Übungsdiskette	1	
Schraubendreher	1	

# Vorwort

Sehr geehrte S7-200-Anwenderin,  
sehr geehrter S7-200-Anwender,

die Verbreitung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) in der Automatisierungstechnik nimmt aufgrund des steigenden Kostendrucks im Produktionsprozeß ständig zu. Auch durch die schnell fortschreitende technische Entwicklung werden Automatisierungsaufgaben zunehmend mit Speicherprogrammierbaren Steuerungen gelöst.

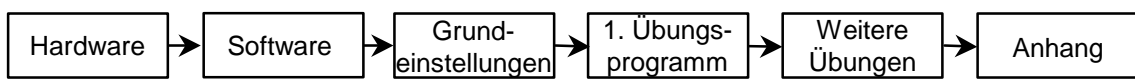
Gerade die Micro-SPS S7-200 erschließt durch ihre Leistungsstärke, verbunden mit einem attraktiven Preis und einfachster Handhabung, ständig neue Anwendungsgebiete.

Um Ihnen die ersten Schritte in die Welt der S7-200 möglichst einfach zu machen, haben wir ein spezielles Einsteigerpaket geschaffen.

Die vorliegende 1-Stunden-Fibel soll Ihnen helfen, innerhalb kürzester Zeit ein ausreichendes Grundwissen zu erwerben, um Ihnen den Einsatz der S7-200 zu ermöglichen.

Und nun wünschen wir Ihnen einen einfachen und schnellen Einstieg sowie viel Erfolg.





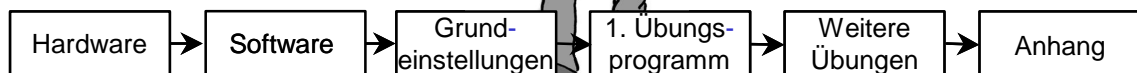


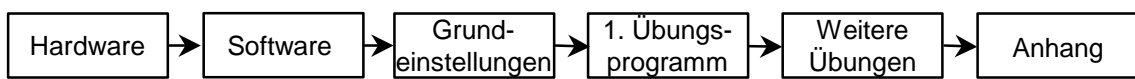
# Inhaltsverzeichnis

Hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau der Hardware (Montage) 5</li> <li>Aufbau einer SPS - S7-200 (CPU 221) 6</li> <li>Verdrahtung des Übungsaufbaus 7</li> <li>Wirkschalbild des Übungsaufbaus 8</li> <li>Anschlußbelegung der S7-200 (CPU 221) 9</li> </ul>
↓	
Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installation der Software unter Windows 95 11</li> <li>Starten von STEP 7-Micro/WIN 13</li> <li>Das Hilfesystem 14</li> </ul>
↓	
Grundeinstellungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einstellen der Übertragungsrate 15</li> <li>Einstellen der Schnittstelle 16</li> <li>Erster Funktionstest 17</li> </ul>
↓	
1. Übungsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Weg zu Ihrem ersten Programm 19</li> <li>Öffnen des 1. Übungsprogramms 20</li> <li>Übertragen des 1. Übungsprogramms in die SPS 21</li> <li>Funktion und Test des 1. Übungsprogramms 22</li> <li>Verknüpfungen 23</li> <li>Übersetzen des Stromlaufplanes 24</li> <li>Elemente von Übungsprogramm 1 25</li> <li>Statusansicht (online) 26</li> <li>Anweisungen 27</li> </ul>
↓	
Weitere Übungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Programmmodifikation: UND-Verknüpfung 29</li> <li style="padding-left: 20px;">Einfügen einer Verknüpfung 30</li> <li style="padding-left: 20px;">Eingeben des Operanden und Test 31</li> <li style="padding-left: 20px;">Löschen von ... 32</li> <li>2. Programmmodifikation: ODER-Verknüpfung 33</li> <li style="padding-left: 20px;">Einfügen einer ODER-Verknüpfung 34</li> <li>3. Programmmodifikation: Einschaltverzögerung 35</li> <li style="padding-left: 20px;">Die Einschaltverzögerung 36</li> <li style="padding-left: 20px;">Programmieren der Einschaltverzögerung 37</li> <li>Klartext gesprochen 38</li> <li>Erzeugen eines neuen Programms 40</li> <li>Glückwunsch 43</li> </ul>
↓	
Anhang	<ul style="list-style-type: none"> <li>Von Bits, Bytes und Worten 48</li> <li>Adressbereiche der S7-200 49</li> <li>Zyklische Programmbearbeitung 50</li> </ul>

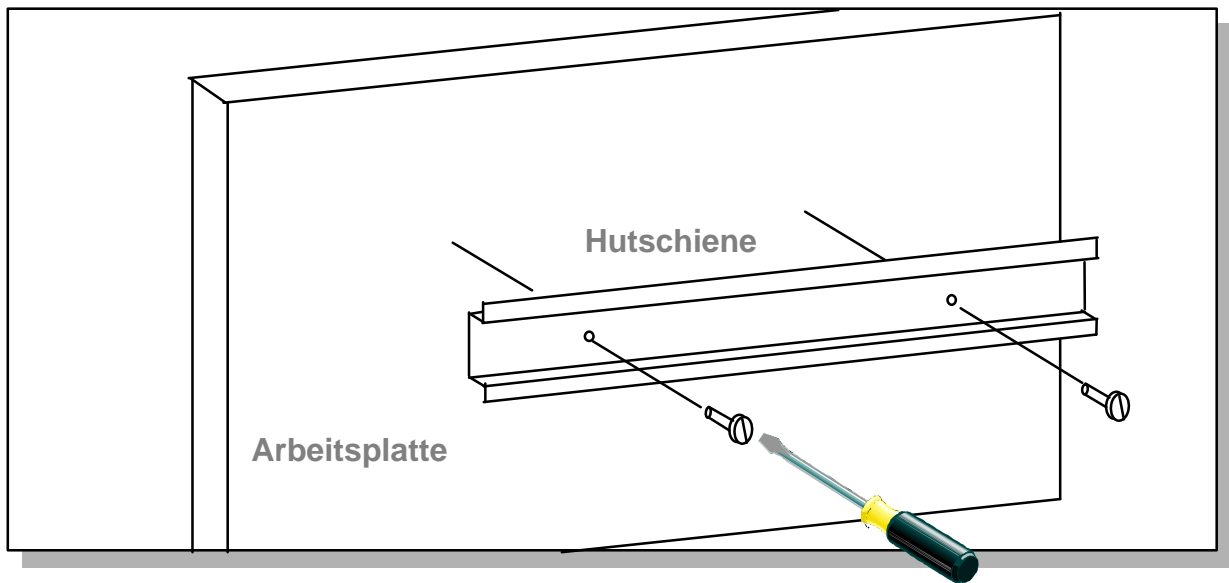


Diese inhaltliche Aufteilung finden Sie in den Fußzeilen der folgenden Seiten wieder. Das Kapitel, in dem Sie sich befinden, ist jeweils hervorgehoben.

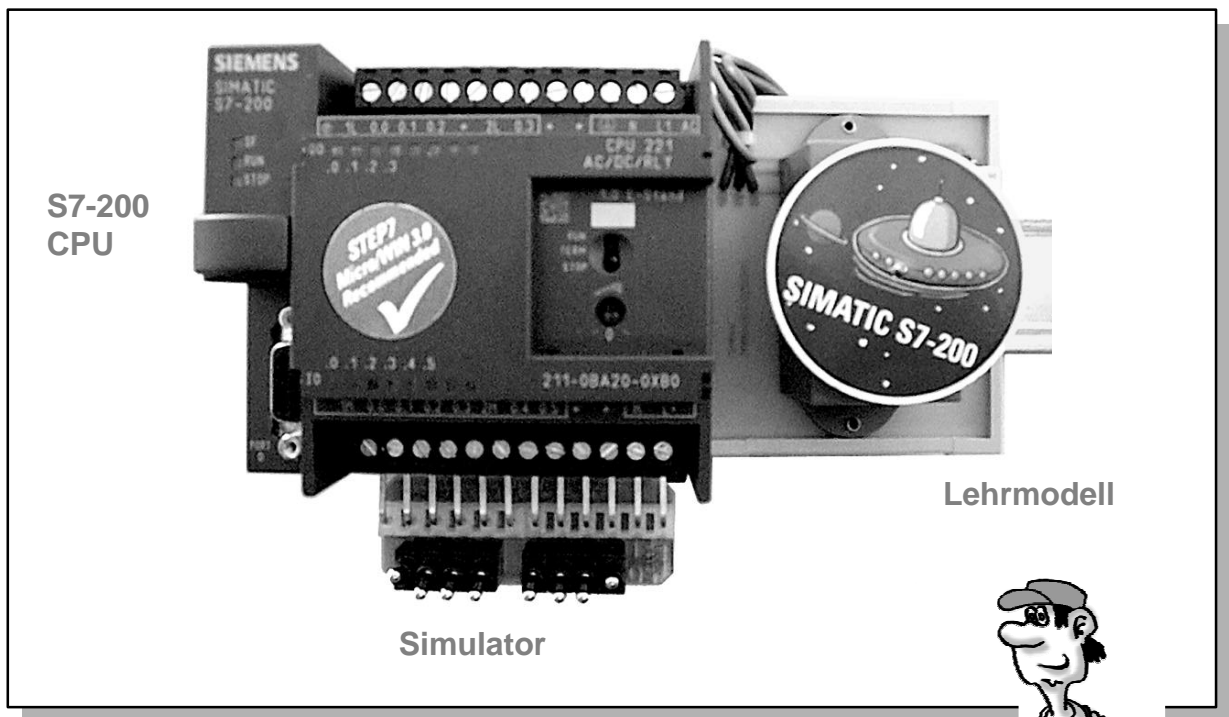




# Aufbau der Hardware (Montage)

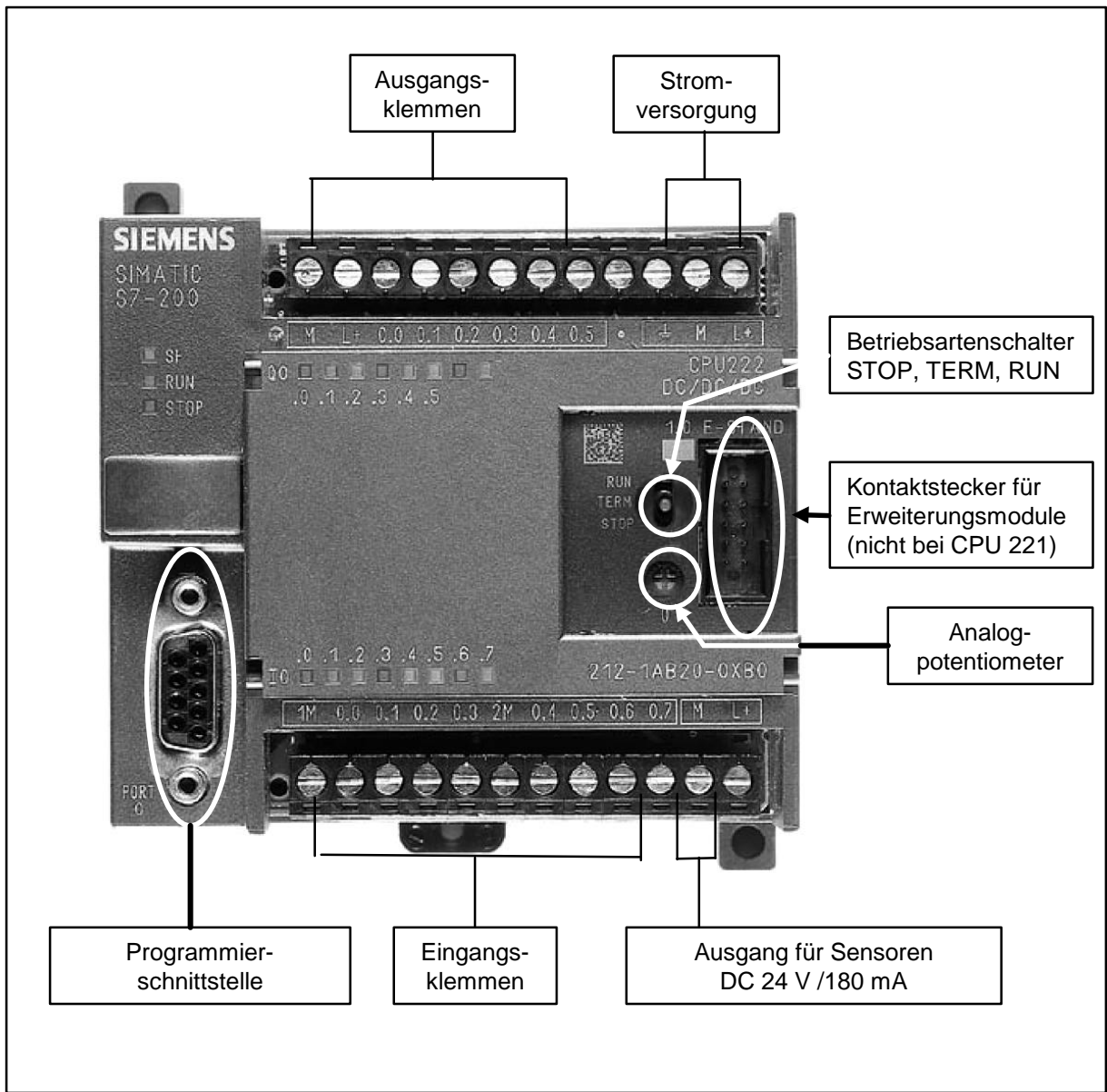


1. Montieren Sie die beiliegende Hutschiene gemäß Skizze auf eine Arbeitsplatte.

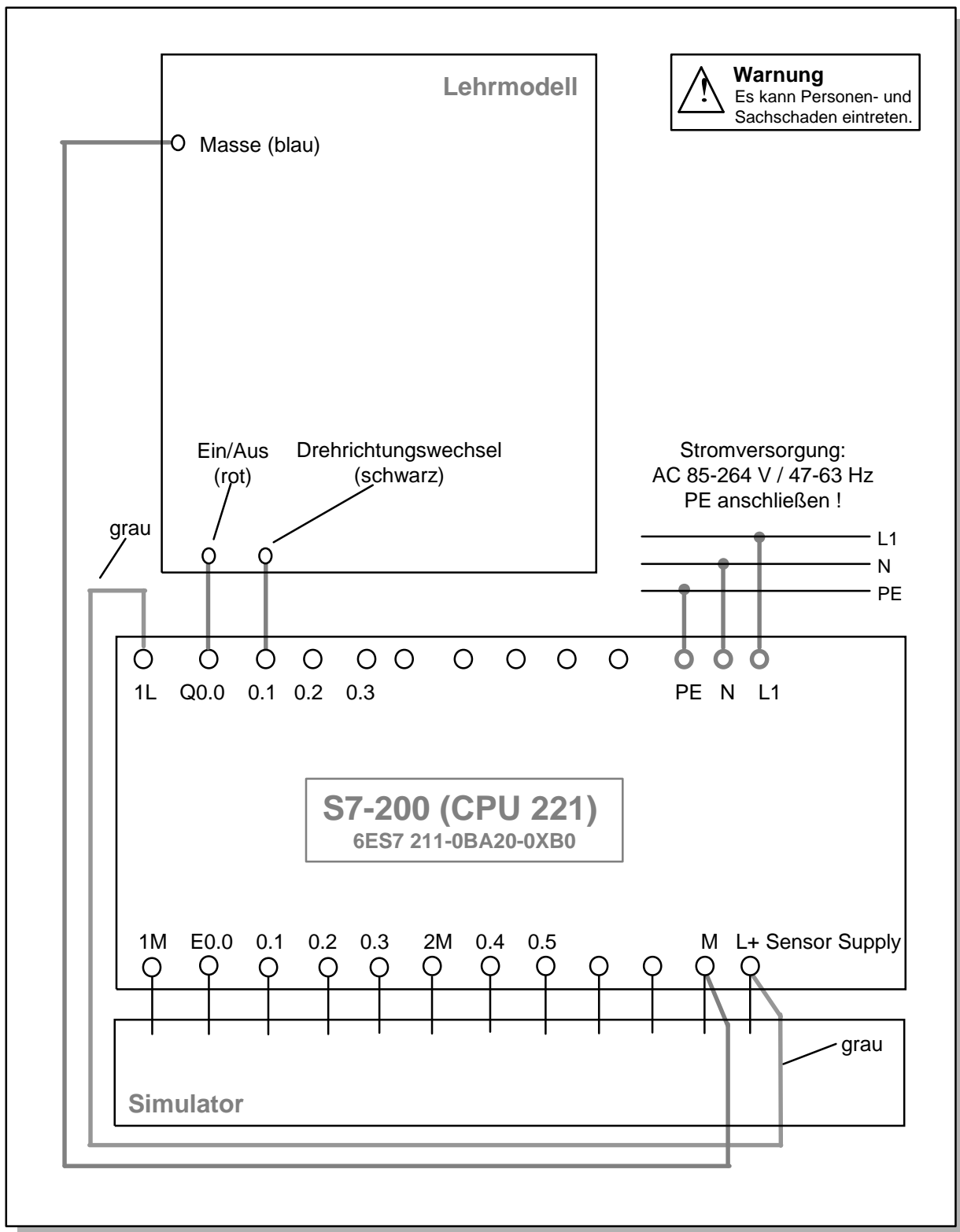


2. Montieren Sie den Simulator an die Eingangsklemmenleiste der S7-200. Die Eingangsklemmenleiste ist die Klemmenleiste an der Unterseite der SPS.
3. Schnappen Sie die so zusammengesetzte SPS von oben auf die Hutschiene auf.
4. Neben die SPS schnappen Sie das Lehrmodell (Bestandteil des Einsteiger-Paketes) auf die Hutschiene auf.

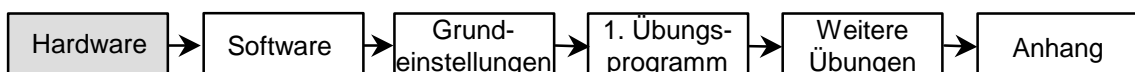
# Aufbau einer S7-200 (CPU 221/222)



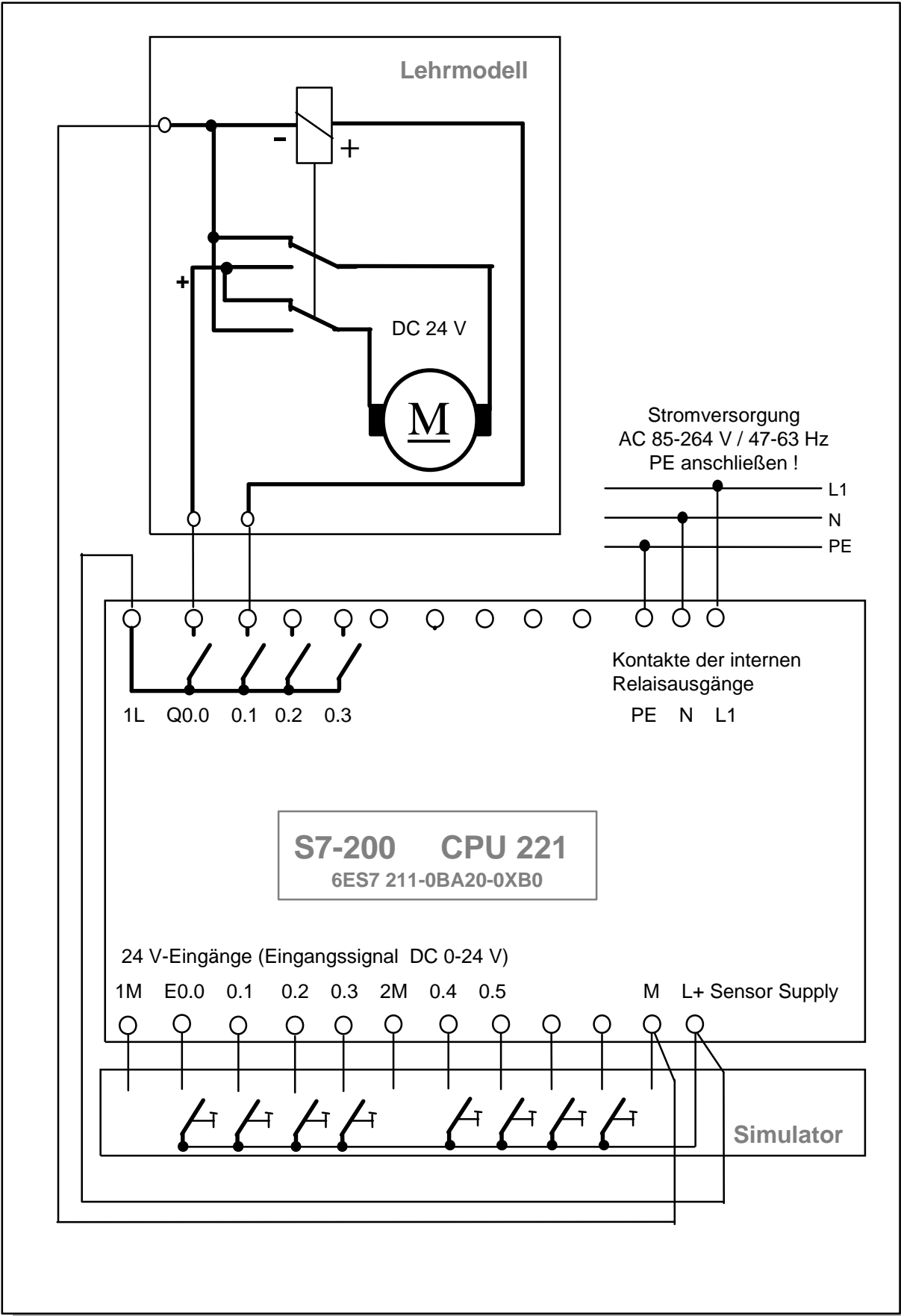
# Verdrahtung des Übungsaufbaus



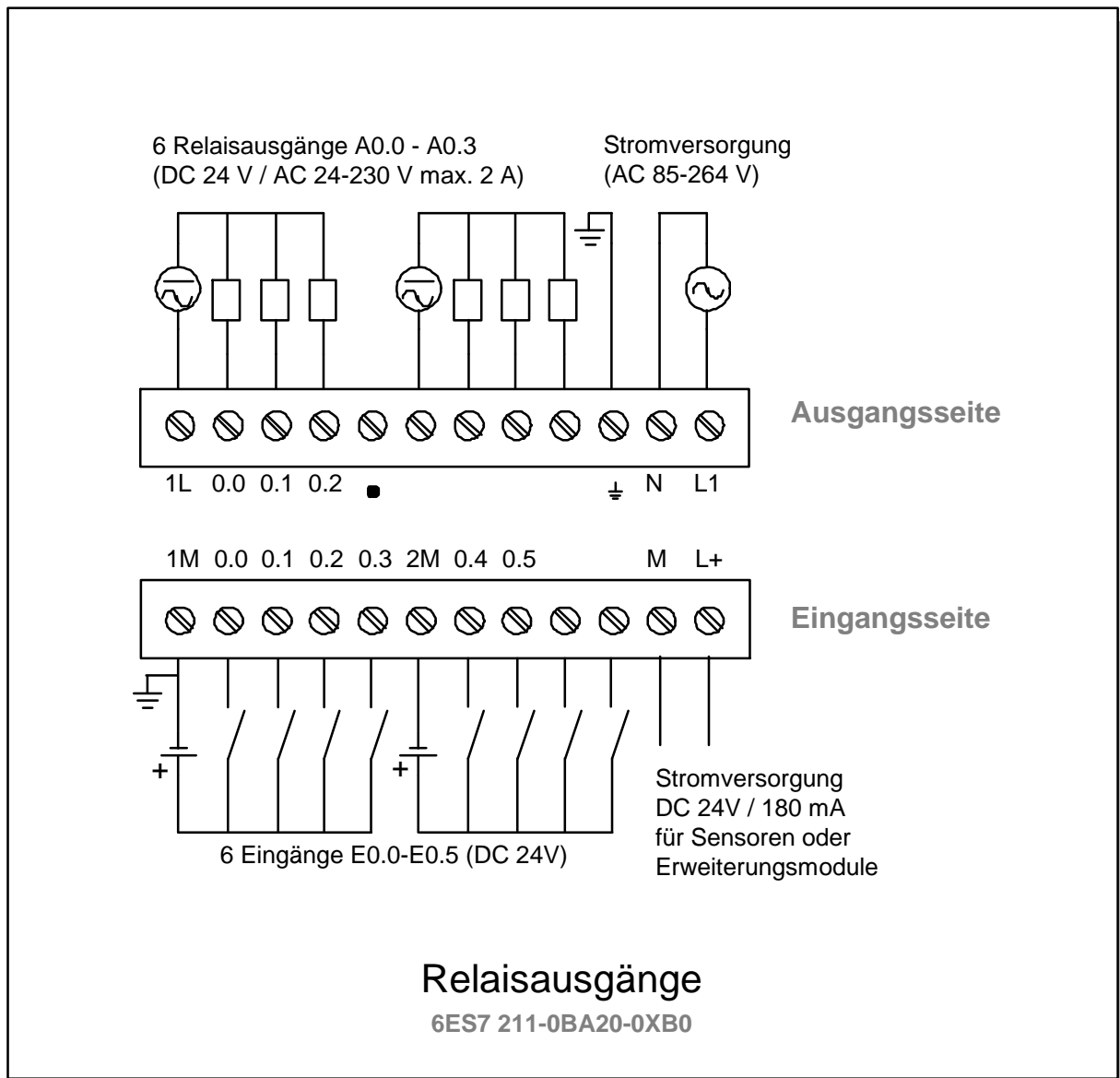
5. Verdrahten Sie die fettgedruckten Leitungen nach dem oben abgebildeten Schaltplan. Der graue Draht ist am Lehrmodell nur mechanisch befestigt. An L+ und 1L kann ein beliebiges Ende des grauen Drahtes angeschlossen werden.

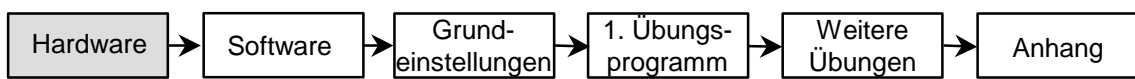


# Wirkschaltbild des Übungsaufbaus



# Anschlußbelegung der S7-200 (CPU 221)







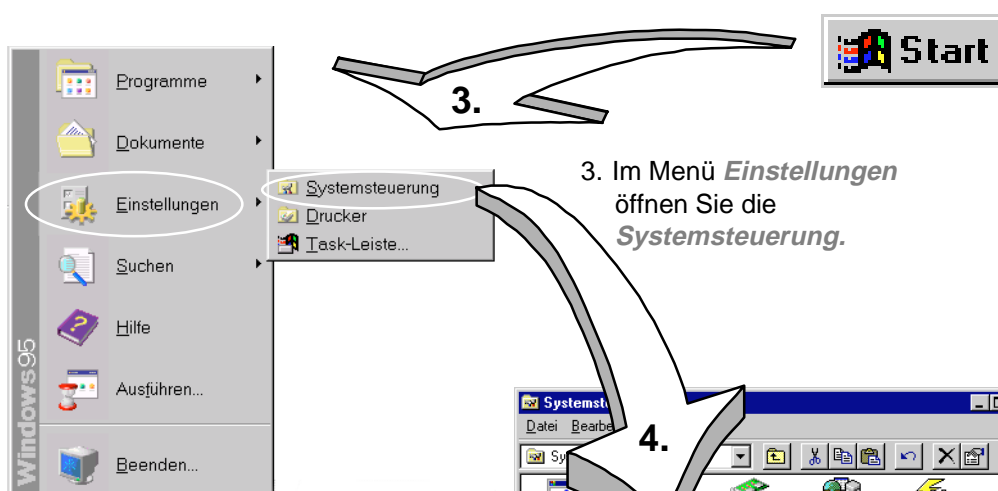
# Installation der Software unter Windows 95/98/NT

Für die Installation der Programmiersoftware STEP 7-Micro/WIN benötigen Sie einen PC oder ein Programmiergerät (PG) mit einem Microsoft-Betriebssystem. Die Software ist unter Windows 95, Windows 98 und Windows NT 4.0 ablauffähig.

1. Legen Sie die CD-ROM bzw. Diskette 1 in Ihren laufenden Rechner ein.



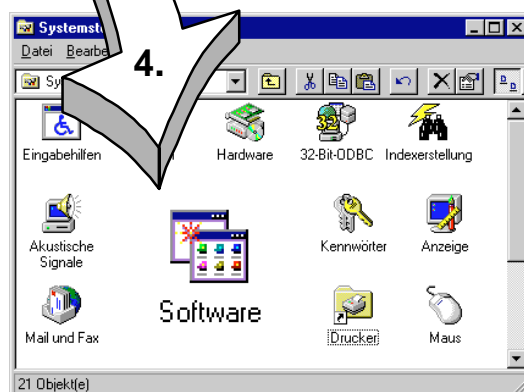
2. Rufen Sie über die Taste **Start** in der Taskleiste das Startmenü auf.



3. Im Menü **Einstellungen** öffnen Sie die **Systemsteuerung**.

4. Rufen Sie die Softwareinstallation durch einen doppelten Mausklick auf die Ikone **Software** auf.

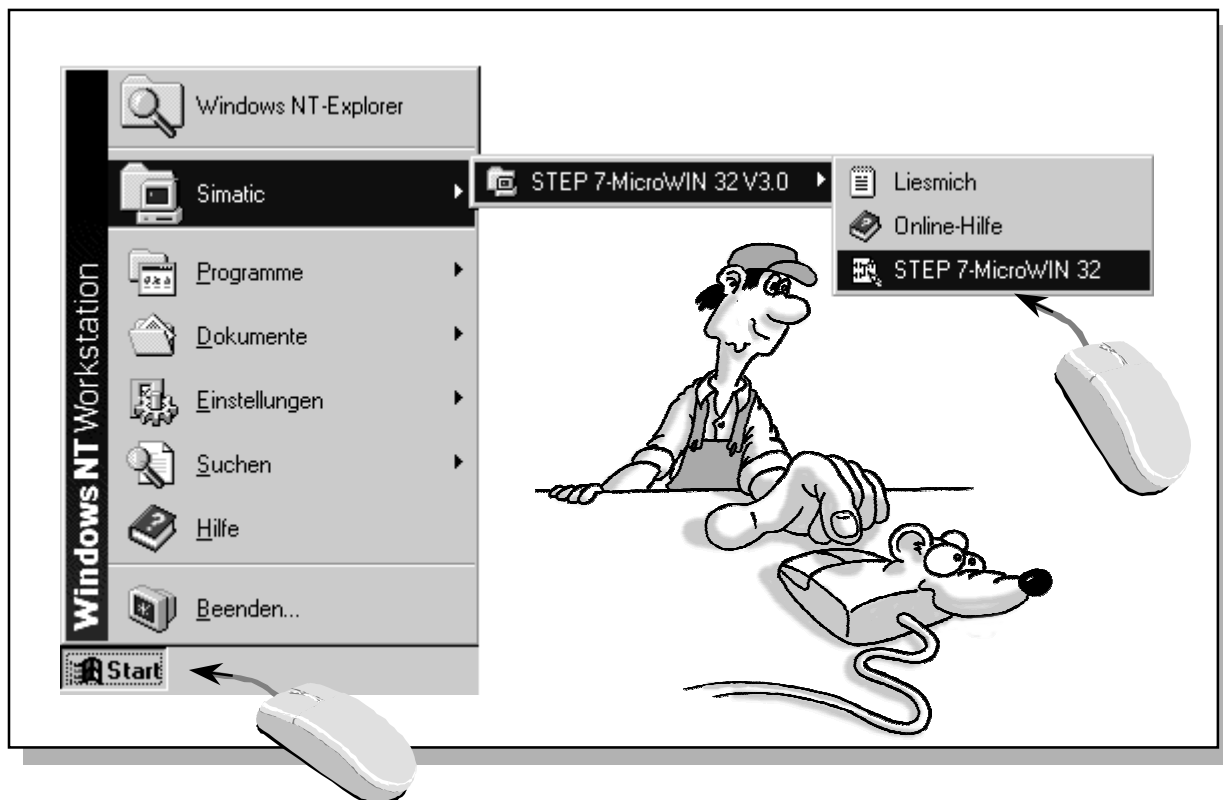
Drücken Sie den Knopf **Installieren** und in der Folgemaske **Weiter**.



Die Installationsroutine findet das Setup-Programm auf der STEP 7-Micro/WIN CD-ROM/Diskette 1.  
Folgen Sie den Anweisungen des Installationsprogramms. Am Ende der Installation erhalten Sie den Eintrag "STEP 7-Micro/WIN 32 V3.0" im Menü **Start > SIMATIC**.

# Starten von STEP 7-Micro/WIN

Windows 95 / 98 / NT



Im Ordner *SIMATIC*, den Sie über das Startmenü erreichen, finden Sie den Ordner *STEP 7-Micro/WIN 32 V 3.0*. Dieser enthält die Startikone zu *STEP 7-Micro/WIN 32*.

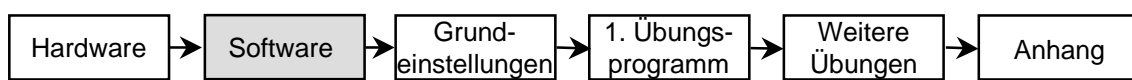
Durch einen Mausklick auf diese Ikone wird das Programm gestartet.

# Das Hilfesystem

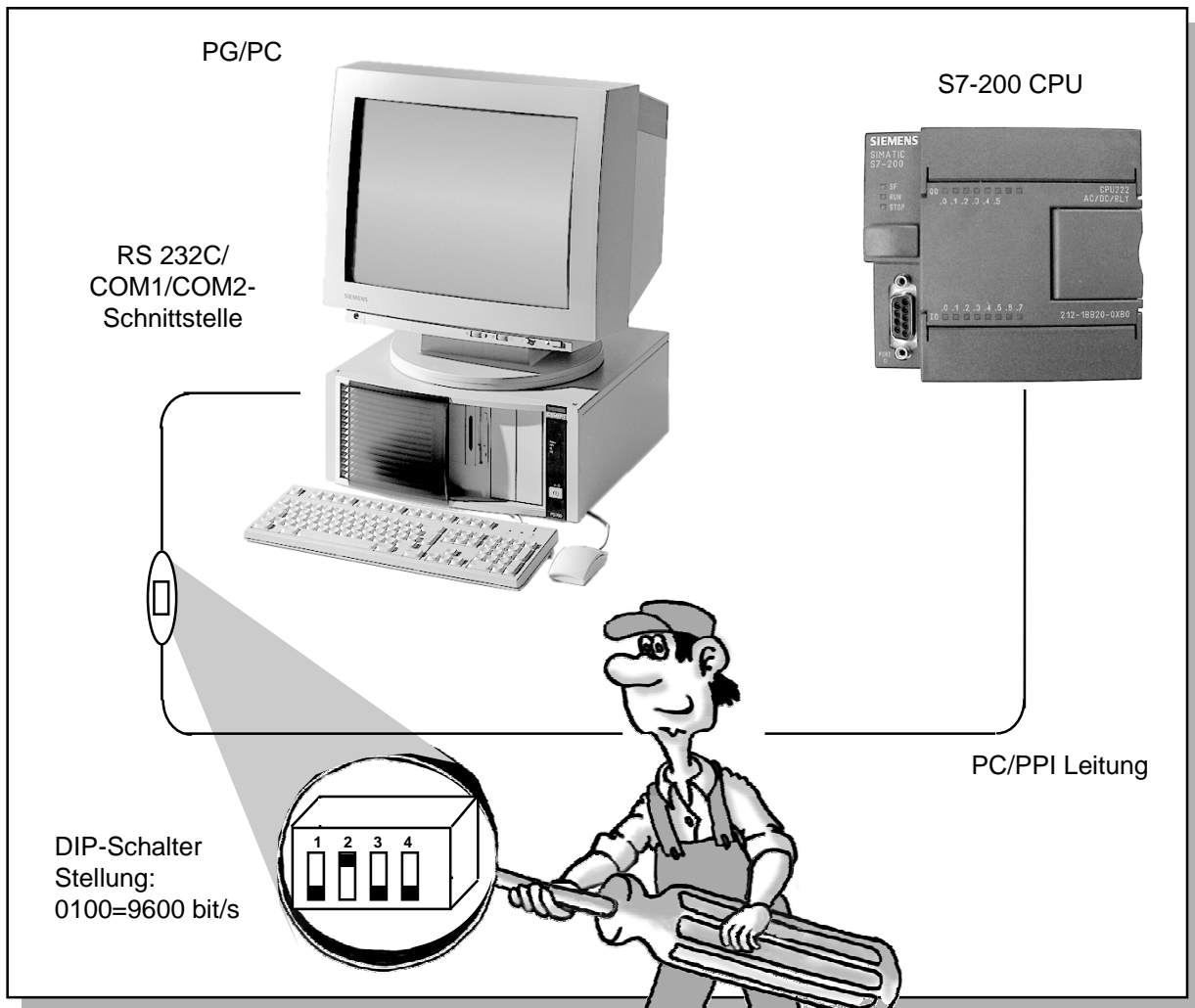
STEP 7-Micro/WIN verfügt über ein leistungsfähiges Online-Hilfesystem wie Sie es von anderen Windows-Anwendungen gewohnt sind. Über den Menüpunkt **Hilfe** erhalten Sie unter anderem Informationen über den **Inhalt** oder den **Befehlssatz** zu STEP 7-Micro/WIN.

The image illustrates the process of accessing the help system in STEP 7-Micro/WIN. It shows the main application window with the 'Hilfe' menu open, highlighting the 'S7-200 im Web' option. A mouse cursor is shown clicking on the 'Hilfe' menu. Below this, the 'Hilfethemen: Hilfe zu STEP 7 - Micro/WIN 32 Version 3.0' window is shown, with a mouse cursor clicking on the 'Was ist neu in STEP 7-Micro/WIN 32 Version 3.0?' link. To the right, a detailed view of the 'Hilfe' menu is shown, with the 'S7-200 im Web' option expanded to show a list of online resources including 'Kostenlose Downloads', 'Tips und Tricks', 'Online-Katalog', 'S7-200 Homepage', 'S7-200 Tips und Tricks', 'S7-200 Online-Katalog', 'Online-Support', 'Feedback schicken...', and 'Siemens Homepage'.

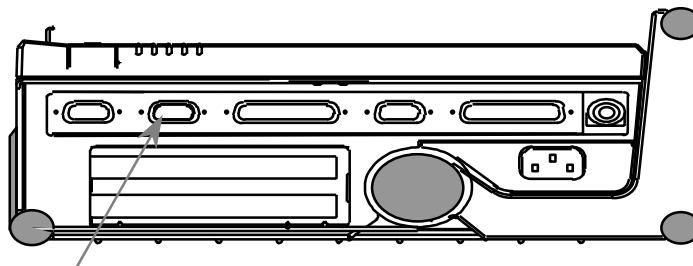
Wenn Ihr Rechner über einen Internet-Zugang verfügt, können Sie über den Menüpunkt **S7-200 im Web** im Menü **Hilfe** Informationen, Katalogdaten, Tips und Tricks und weiteres direkt aus dem Internet laden bzw. abrufen.



# Einstellen der Übertragungsrate



Die PC/PPI-Leitung verbindet den PC mit der SPS S7-200.  
 An Ihrem PG/PC benutzen Sie die serielle Schnittstelle mit der 9-poligen Sub-D-Buchse (oder die 25-polige Sub-D Buchse mit einem Adapter) z.B. COM2.  
 Die S7-200 sendet und empfängt Daten mit bis zu 187500 bit/s. Nehmen Sie entsprechend der Zeichnung oben die Einstellung der Übertragungsrate an der PC/PPI Leitung vor. Anschließend stecken Sie die PC/PPI-Leitung in den PC und die SPS (kurzes Ende der Leitung an PC/PG).  
 Versorgen Sie die SPS mit der Betriebsspannung (die STOP-LED oder RUN-LED leuchtet).



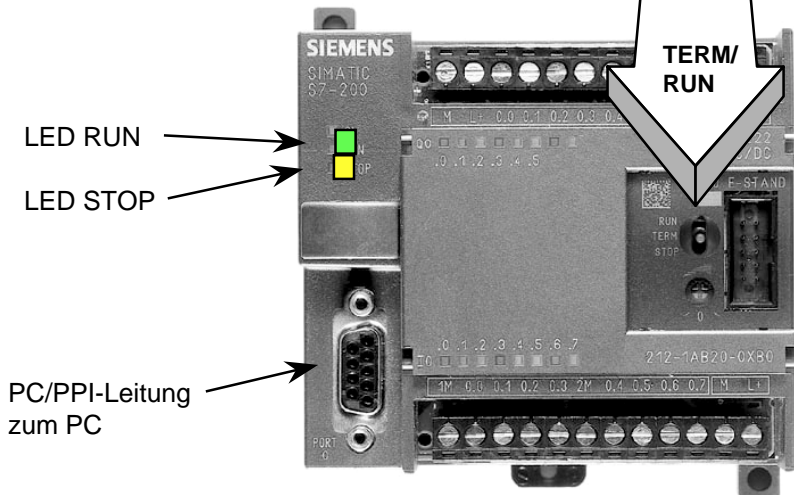
COM 2-Schnittstelle am PG 740 (linke Seite)

# Einstellen Schnittstelle für Verbindung PC/PG-SPS

1. Klicken Sie auf das Kommunikations-Icon in der Navigationsleiste.
2. Kontrollieren Sie die Einstellungen für die Kommunikation.
3. Doppelklicken Sie auf das Feld zum Aktualisieren der Kommunikation. Die angeschlossene CPU sollte jetzt selbständig erkannt und eingetragen werden.
4. Wird die CPU nicht erkannt oder erscheint ein Hinweis, daß die Kommunikation nicht möglich ist, klicken Sie doppelt auf das **Feld PPI-Kabel**.
5. In der PG/PC-Schnittstelle markieren Sie **PC/PPI-Kabel** und wählen dann **Eigenschaften**.
6. In dem Fenster **PPI** stellen Sie die CPU-Adresse auf 2 und als Übertragungsrate 9.6 kbit/s ein. Im Fenster **Lokaler Anschluß** wählen Sie die Schnittstelle, an der Sie das PC/PPI-Kabel angeschlossen haben. Bestätigen Sie jedes Fenster mit **OK**.
7. Im Fenster Kommunikationsverbindungen doppelklicken Sie erneut auf das Feld zum Aktualisieren der Kommunikation. Die CPU wird jetzt selbständig erkannt und eingetragen. Dieser Vorgang kann einige Sekunden dauern. Schließen Sie nun das Fenster für die Kommunikationsverbindungen .

# Erster Funktionstest

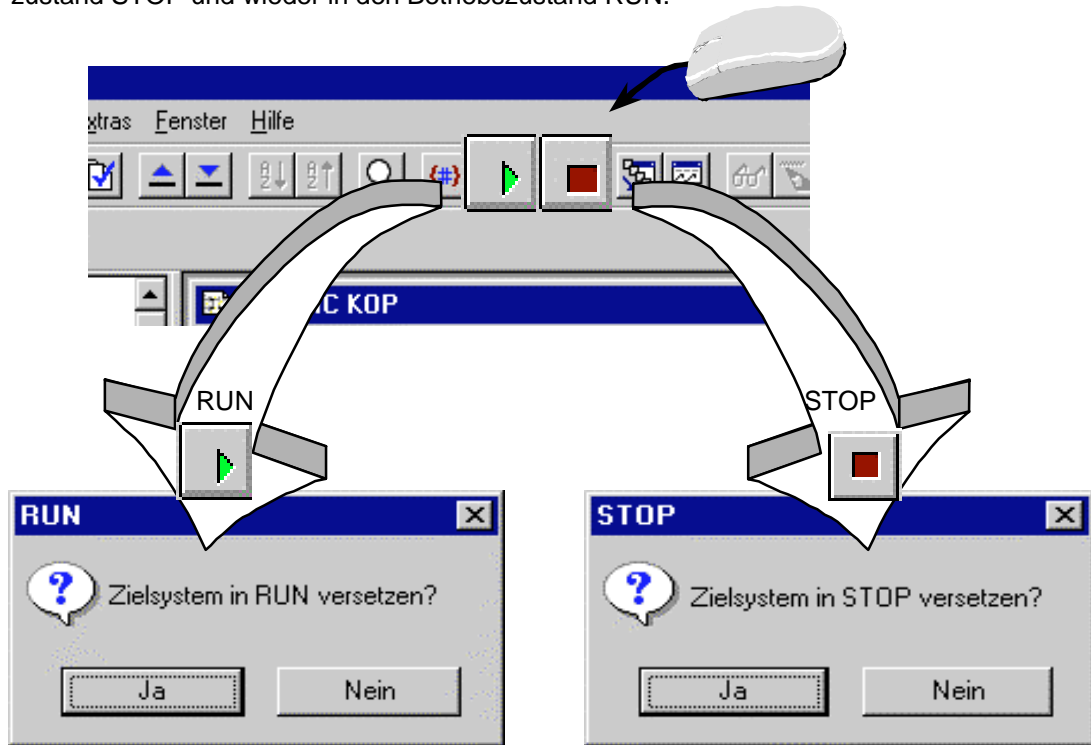
1. Stellen Sie den Betriebsartenschalter der SPS in die Stellung „Term“ oder „RUN“. Der Betriebsartenschalter befindet sich hinter der kleinen Abdeckklappe, auf der Frontseite der CPU.



Nur in Stellung **TERM** oder **RUN** kann der Betriebszustand (RUN oder STOP) vom PC/PG aus ferngesteuert werden.

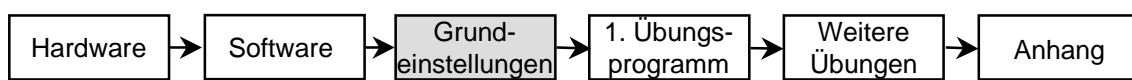


2. Schalten Sie die S7-200 vom PC aus in den Betriebszustand STOP und wieder in den Betriebszustand RUN.



Im Betriebszustand RUN leuchtet die grüne LED „RUN“. Im Betriebszustand STOP leuchtet die gelbe LED „STOP“ an der S7-200. Wenn Sie die Betriebszustände vom PC aus umschalten können, ist die Verbindung zwischen PC und SPS richtig eingerichtet.

Falls kein Betriebszustandswechsel zu sehen ist, überprüfen Sie die Leitungsverbindung, die Einstellung der Übertragungsrate an der PC/PPI-Leitung sowie im Menü **Ansicht > Kommunikation**, ob Sie die richtige COM-Schnittstelle ausgewählt haben.



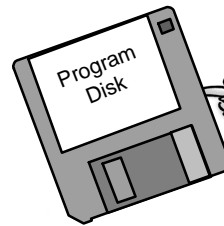


# Der Weg zu Ihrem ersten Programm

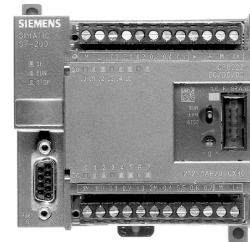
Prima, der erste Funktionstest war erfolgreich. Die Steuerung läuft und die Datenübertragung zur SPS funktioniert. Aber wie schreibt man nun ein Programm ?



Aufbauend auf dem auf Diskette mitgelieferten kleinen Übungsprogramm werden Sie das Programmieren von Grundfunktionen der SPS in kleinen Schritten schnell lernen.



Zunächst lernen Sie ein vorhandenes Übungsprogramm von Diskette (oder Festplatte) mit dem Programmierwerkzeug STEP 7-Micro/WIN zu öffnen und in die SPS zu übertragen.



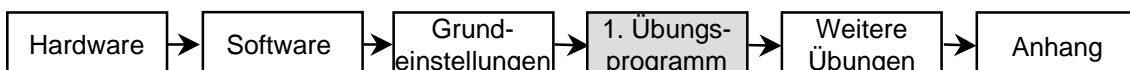
Anschließend lernen Sie die Funktion des übertragenen Programms kennen und testen.



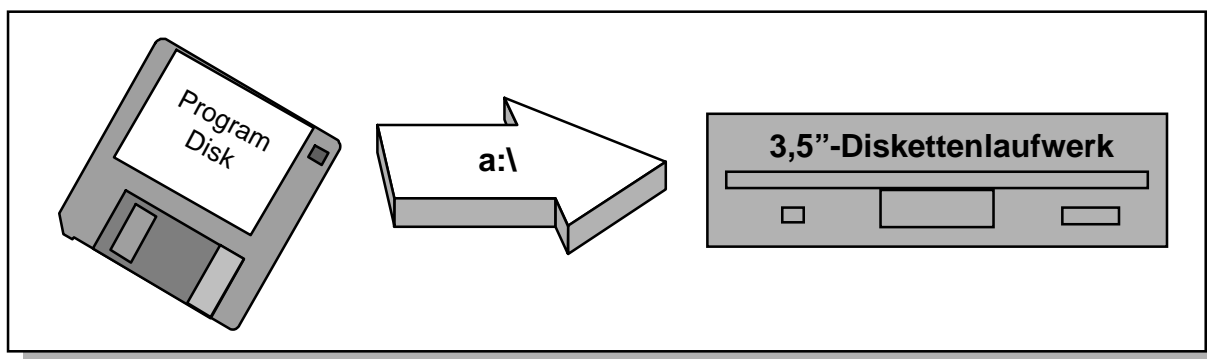
Etwas Grundwissen zu "Verknüpfungen" und Sie können die Elemente von Übungsprogramm 1 analysieren und verstehen die Anweisungen.



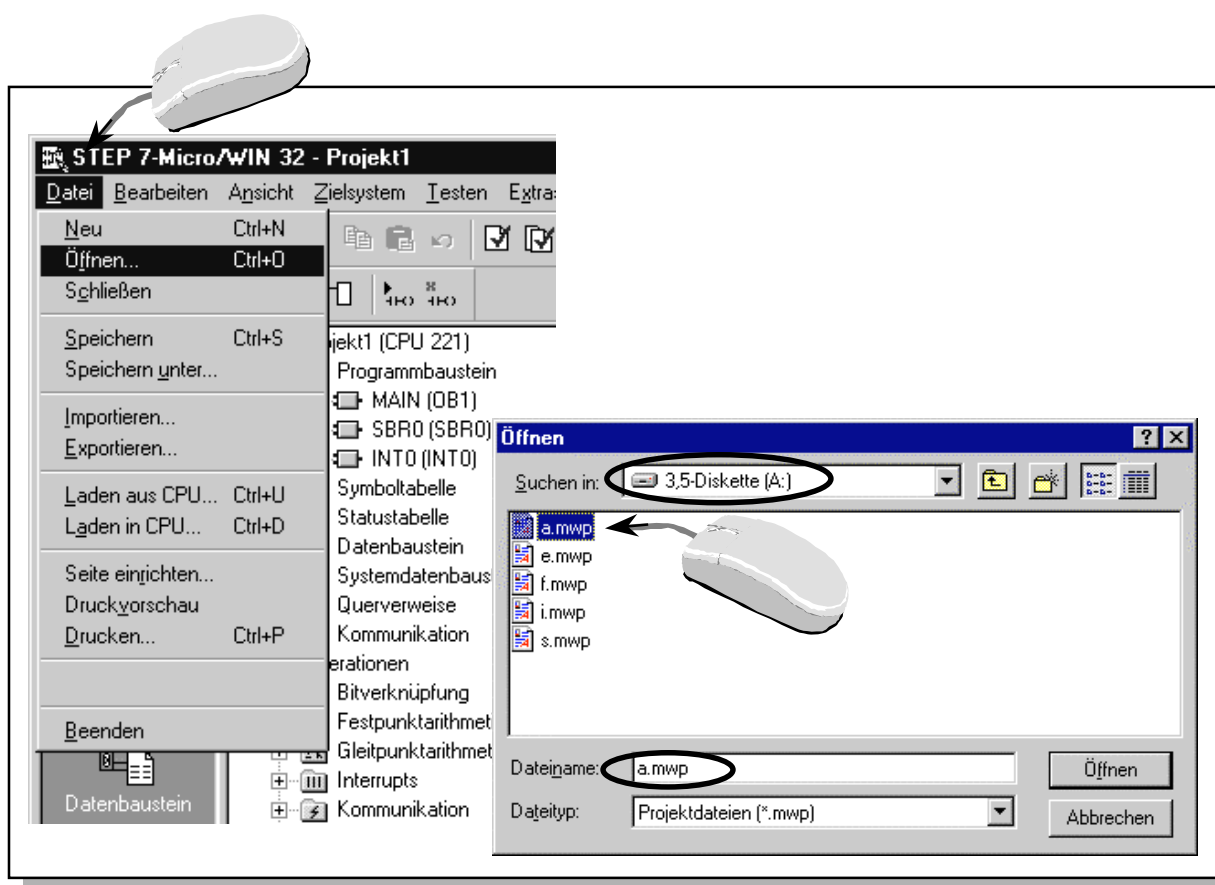
Im Kapitel "Weitere Übungen" werden Sie anhand von Programmänderungen die wichtigsten Informationen erhalten, um eigene Programme zu erstellen.



# Öffnen des 1. Übungsprogramms



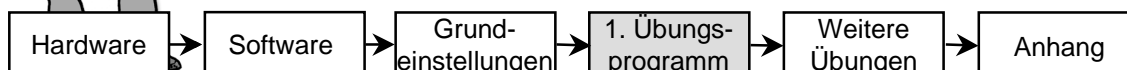
1. Legen Sie die Übungsdiskette (Program Disk) aus dem Einsteigerpaket in Ihr 3,5''-Diskettenlaufwerk ein. Die Diskette befindet sich auf der letzten Umschlagseite dieses Handbuches.



2. Über den Menüpunkt **Datei > Öffnen** laden Sie das 1. Übungsprogramm von der Diskette in den STEP 7-Micro/WIN-Editor. Der Buchstabe des Programmnamens gibt die Sprache der im Programm verwendeten Kommentare an (für deutschsprachige Länder z.B. d.mwp). Zuvor wählen Sie Ihr 3,5''-Diskettenlaufwerk aus.



Das Programmierwerkzeug STEP 7-Micro/WIN lädt nun das Übungsprogramm in den Arbeitsspeicher des PC/PG und zeigt die ersten Schritte am Bildschirm an.



# Übertragen des 1. Übungsprogramms in die SPS

Die Übertragung eines Programms in die S7-200 ist nur im **STOP**-Zustand möglich !

Durch Mausklick auf diese Ikone versetzen Sie die SPS in den Betriebszustand „STOP“, wenn der Betriebsartenschalter an der SPS in der Stellung „TERM“ oder „RUN“ steht und die Steuerung vorher im RUN-Zustand war (LED STOP leuchtet).  
**Achtung:** Das heißt, eine angeschlossene Maschine wird nicht mehr gesteuert.

Durch Mausklick auf diese Ikone übertragen Sie das am Monitor angezeigte (geöffnete) Programm in die SPS.

Durch Mausklick auf diese Ikone versetzen Sie die SPS in den Betriebszustand „RUN“, wenn der Betriebsartenschalter an der SPS in der Stellung „TERM“ oder „RUN“ steht und die Steuerung vorher im STOP-Zustand war (LED RUN leuchtet).  
**Achtung:** Abhängig vom Programm kann sich eine angeschlossene Maschine sofort bewegen.

**Warnung**  
Es kann Personen- und Sachschaden eintreten.

Sie können auch ein Programm aus der SPS in Ihr PG/PC laden.

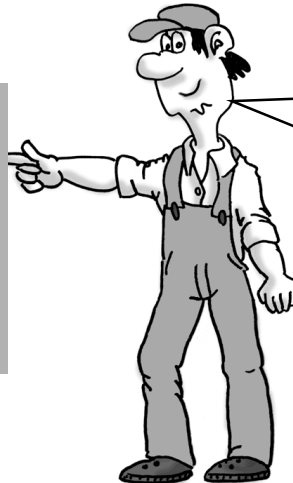
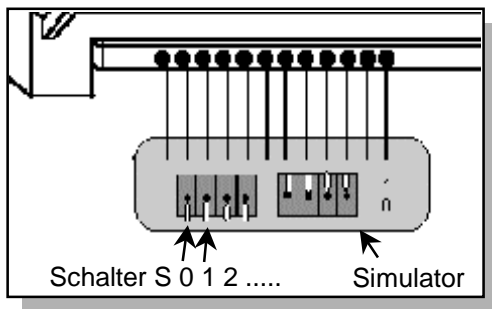
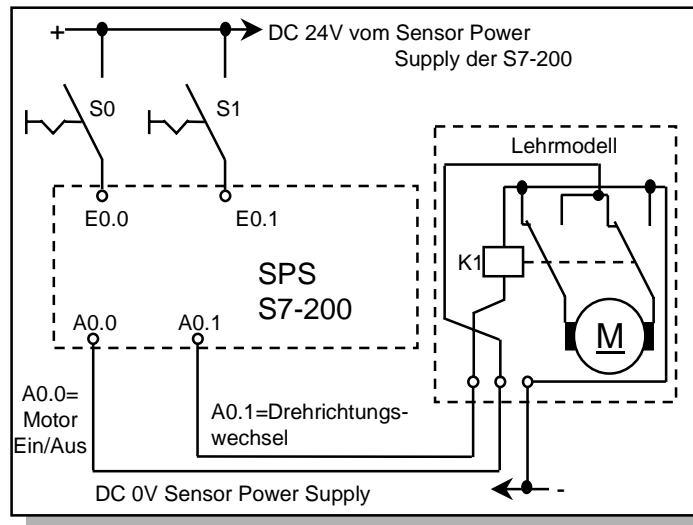
Durch Mausklick auf diese Ikone übertragen Sie das Programm von der SPS in das PG/PC. Es überschreibt das gerade am Monitor angezeigte Programm. Achten Sie daher darauf, daß Sie beim Verlassen einer Anlage immer eine aktuelle Version Ihres Programms auf der Festplatte oder Diskette haben.

# Funktion und Test des 1.Übungsprogramms

In **Übung 1** wird mit Schalter S0 der Motor des Lehrmodells eingeschaltet. Mit Schalter S1 wird die Drehrichtung des Motors umgekehrt.

Im **Übungsaufbau** sind S0 und S1 Schalter auf dem Simulator. Der Simulator schaltet DC 24 V auf die Eingänge E0.0 und E0.1. An den Ausgängen A0.0 (Motor ein/aus) und A0.1 (Drehrichtungsumkehr) der SPS ist das Lehrmodell angeschlossen.

Der Signalzustand des Eingangs E0.0 wird mit dem **Programm** einfach dem Ausgang A0.0 zugewiesen. Der Signalzustand des Eingangs E0.1 wird dem Ausgang A0.1 zugewiesen.



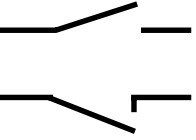

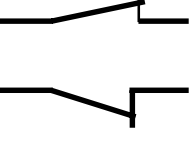

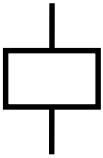
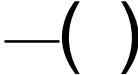


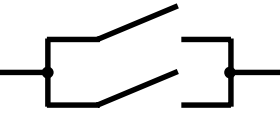
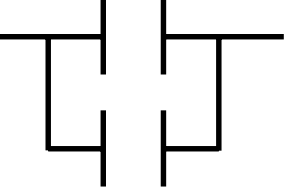
Jetzt wird getestet!  
Die Betriebsspannung ist angeschlossen. Der Aufbau ist korrekt verdrahtet. Sie haben das Programm in das Programmierwerkzeug geladen und von dort in die SPS übertragen. Die SPS befindet sich im Betriebszustand „RUN“ (grüne LED leuchtet). Betätigen Sie nun die Schalter S0 und S1 und beobachten Sie die Funktion.

Aktionen	Reaktionen		
Schalter S0 betätigt	LED I0.0 leuchtet	LED Q0.0 leuchtet	Motor dreht sich
Schalter S0 & S1 betätigt	LEDs I0.0 & I0.1 leuchten	LEDs Q0.0 & Q0.1 leuchten	Motor dreht sich in Gegenrichtung



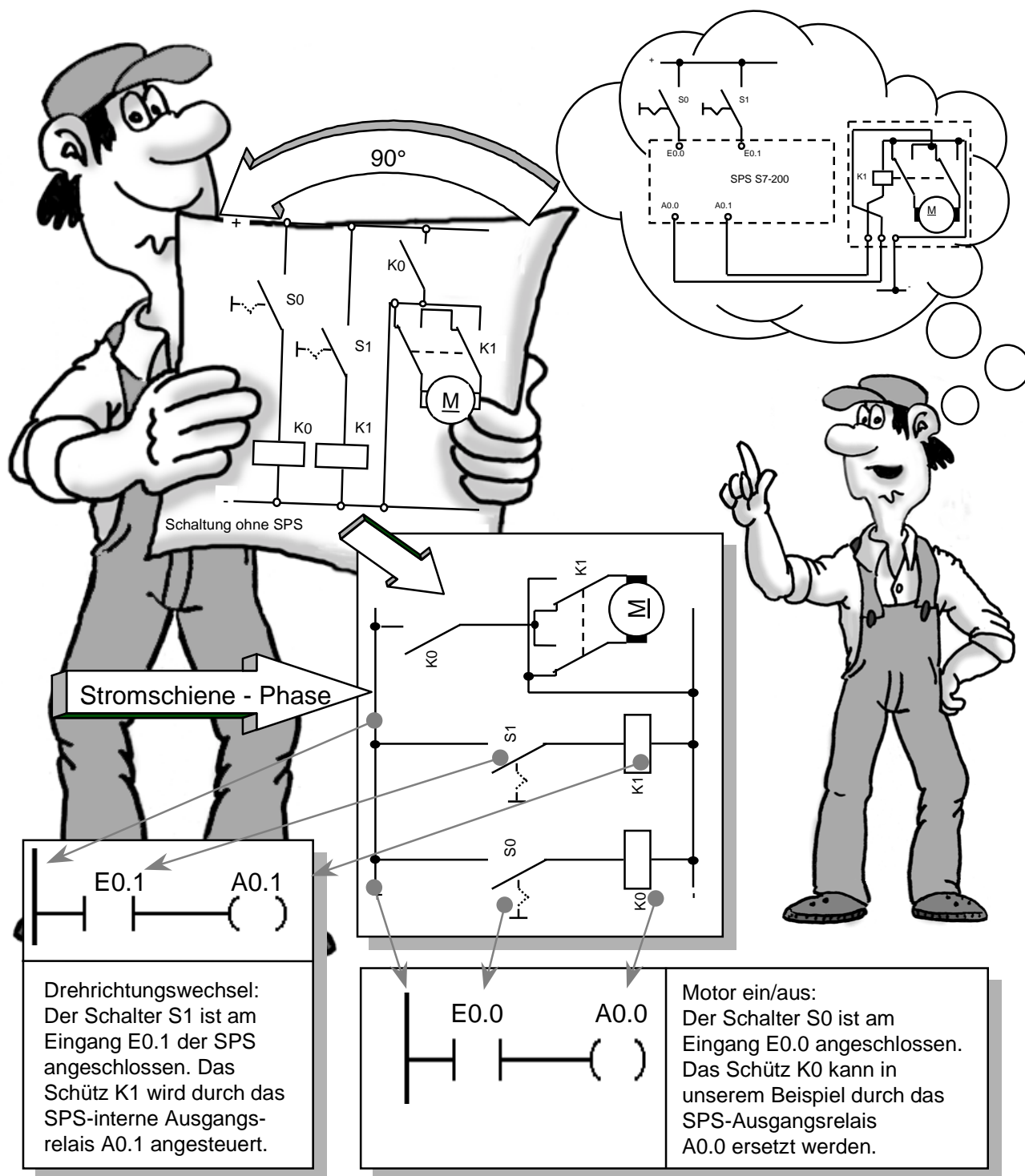
Die LEDs I0.0 bis I0.7 zeigen den Signalzustand der Eingänge E0.0 bis E0.7 an. Die LEDs Q0.0 bis Q0.5 zeigen die Signalzustände der Ausgänge A0.0 bis A0.5 an. I und Q sind die international benutzten Zeichen für Eingänge und Ausgänge.

# Verknüpfungen

Schützkontakt / Schütz	Anweisung in der SPS mit entsprechender Funktion	
	<p>Abfrage: Fließt Strom ? Wenn ja, dann ist das Ergebnis dieser Frage wahr. (Abfrage auf "1")</p>	
	<p>Abfrage: Fließt <u>kein</u> Strom ? Wenn ja (kein Strom), dann ist das Ergebnis dieser Frage wahr. (Abfrage auf "0")</p>	
	<p>Spule: Wird eine Spule mit dem Wert "wahr" (Strom) versorgt, wird sie aktiv (Die Spule zieht an).</p>	
	<p>Reihenschaltung: (UND-Verknüpfung). Der erste UND der zweite Schalter müssen geschlossen sein, um den Strom weiterzuleiten</p>	
	<p>Parallelschaltung: (ODER-Verknüpfung). Der erste ODER der zweite Schalter muß geschlossen sein, um den Strom weiterzuleiten</p>	

In der digitalen Steuerungstechnik gibt es nur die Zustände "0" oder "1". Der Zustand "0" wird mit "falsch", der Zustand "1" mit "wahr" bezeichnet. Daher sagt man auch "Abfrage" auf "0" (falsch) oder "1" (wahr).

# Übersetzen Stromlaufplan in ein SPS-Programm



Wie übersetzt man einen Stromlaufplan in ein SPS-Programm?

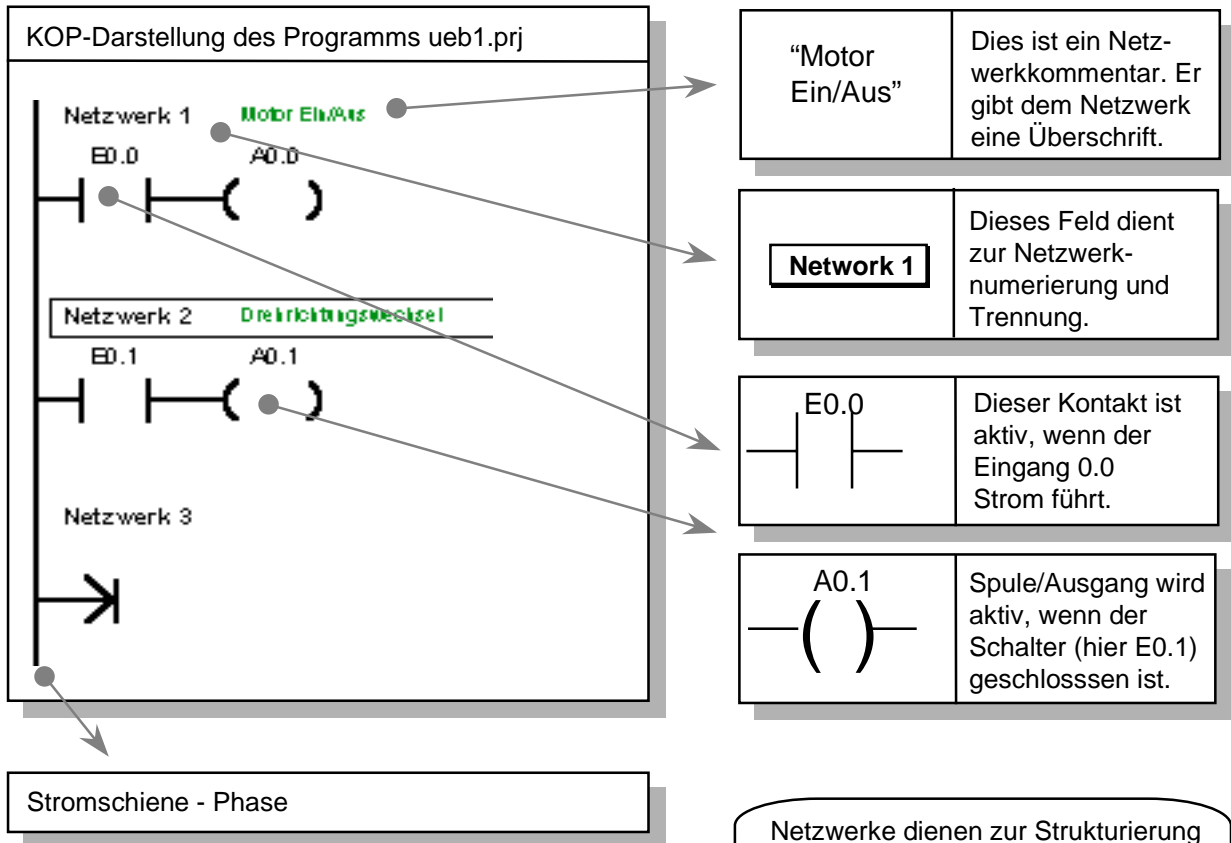
Drehen Sie einmal Ihren Stromlaufplan um 90° nach links. Im Regelfall erhalten Sie so auf der linken Seite Ihre Stromschiene und rechts die Masseschiene. Dazwischen finden Sie die Schaltelemente Ihrer Schaltung.

Der Teil der Schaltung, der die Schaltlogik der Maschine darstellt, wird durch die SPS ersetzt (Zeitrelais, Steuerschütze usw., sowie deren Verdrahtung).

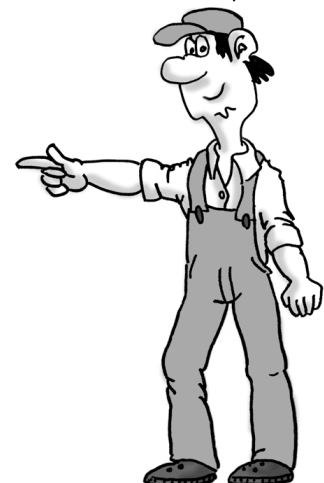
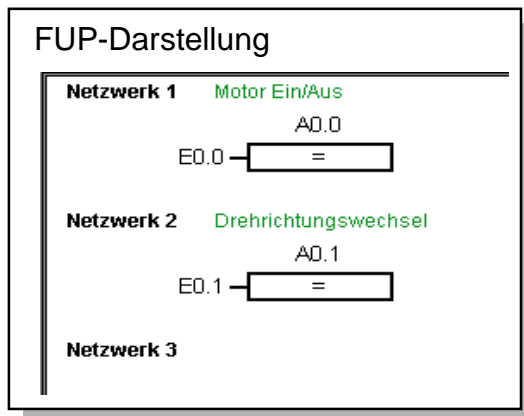
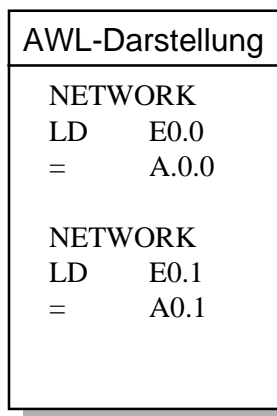
Sensoren (z.B. Eingabeschalter, Wahlschalter) auf der Eingangsseite und Aktoren (z.B. Motorschütze, Polwendeschütze, Ventile) auf der Ausgabeseite lassen sich durch die SPS nicht ersetzen.

# Elemente von Übungsprogramm 1

Sehen Sie sich den Aufbau des Übungsprogrammes 1, das in der Kontaktplandarstellung (KOP) gezeigt wird, genauer an. Diese Darstellungsart kommt dem Stromlaufplan am nächsten.



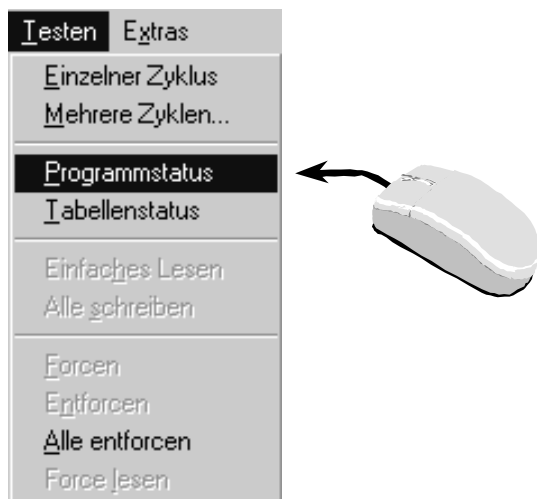
Netzwerke dienen zur Strukturierung eines Programms. Man fügt jeden Strompfad in ein Netzwerk ein.



Weitere Darstellungsarten sind die Anweisungsliste (AWL-Darstellung) und Funktionsplan (FUP-Darstellung). Sie können über das Menü **Ansicht** zwischen KOP, AWL und FUP umschalten.



# Statusansicht (online)



Über den Menüpunkt **Testen > Programmstatus** schalten Sie die Statusansicht der Kontaktplandarstellung ein oder aus.

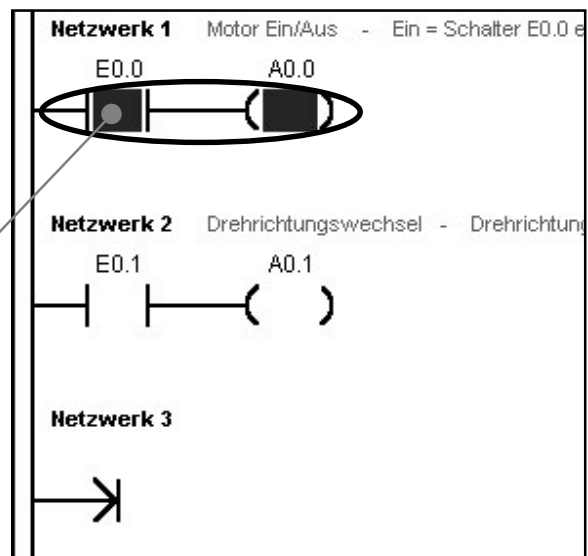
Sie können damit den derzeitigen Zustand der Operanden in der SPS ansehen.

Im Beispiel ist der Schalter S0 an den Eingang 0.0 angeschlossen.

Betätigen Sie den Schalter und schauen Sie dabei das Programm im KOP-Status an. Die Operationen die "Stromdurchflossen" d.h. wahr (= "1") sind, werden grau ausgefüllt.

Der Zustand der Operationen wird zyklisch aus der SPS ausgelesen und auf dem Bildschirm aktualisiert.

Online heißt in diesem Zusammenhang, daß man mit dem PC/PG in die Steuerung hineinschaut und dort die aktuellen Zustände und ihre zyklischen Änderungen sieht.

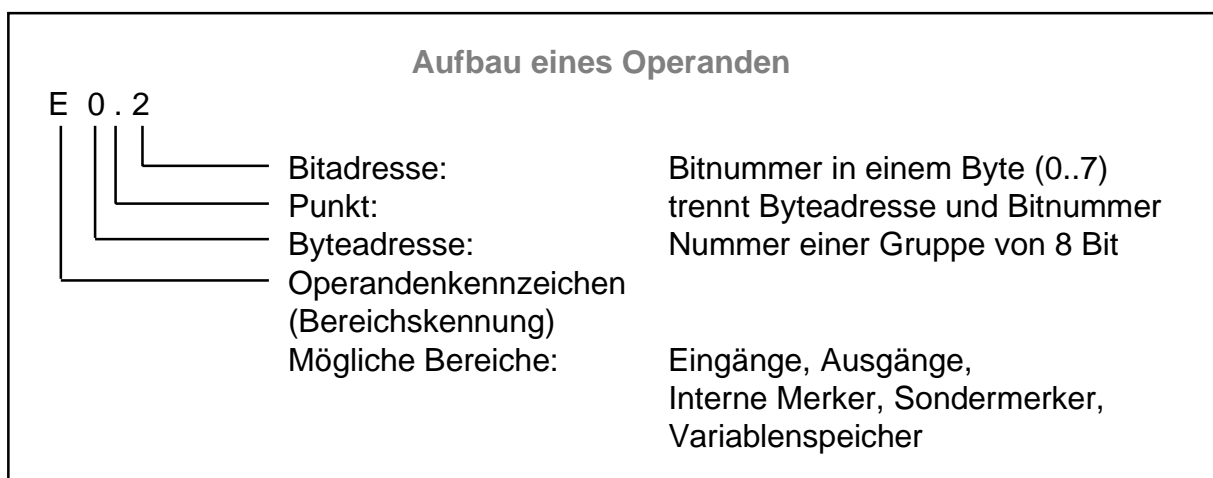
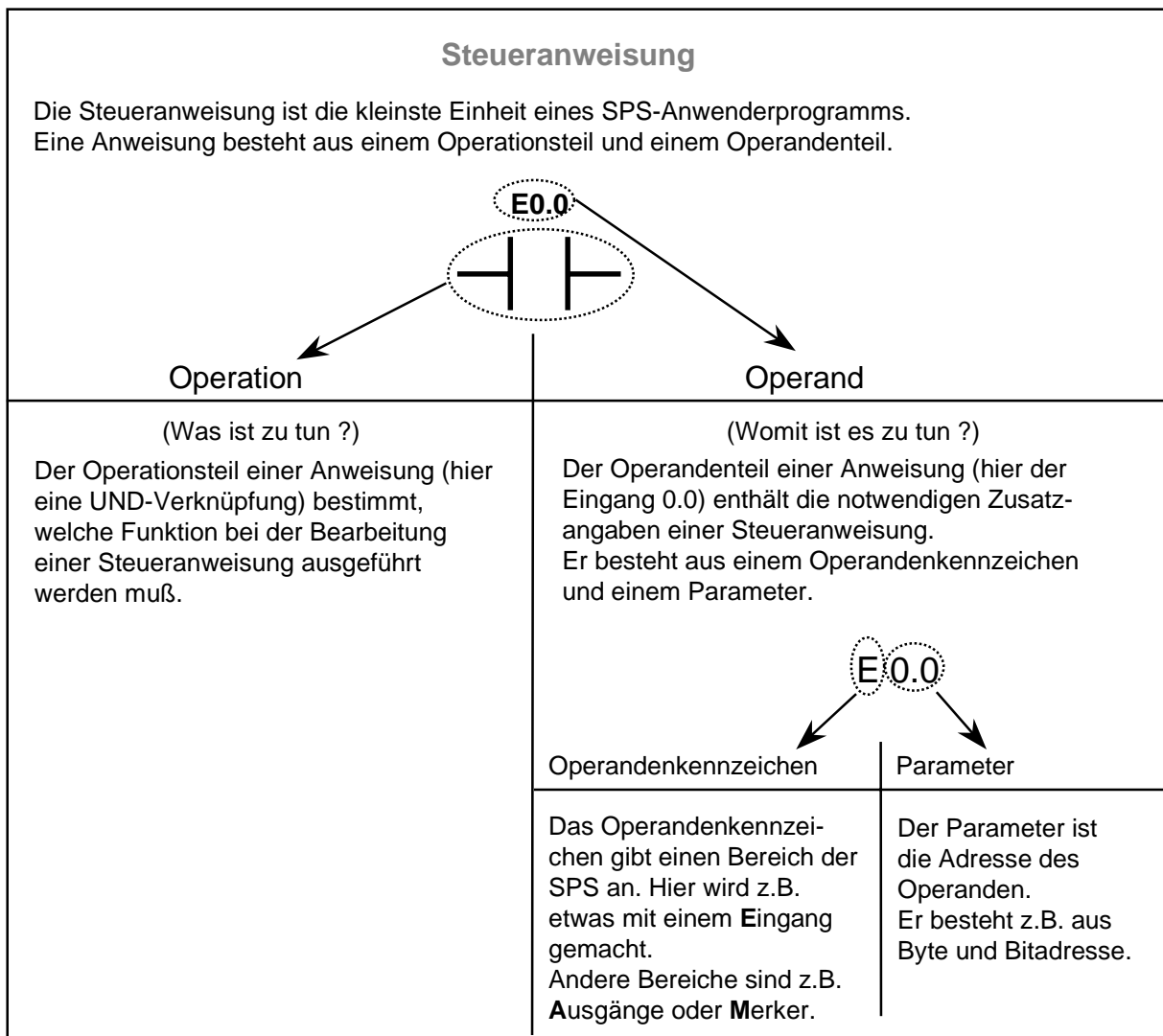


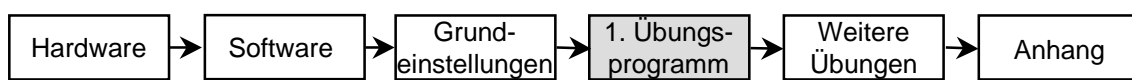
Sehr schnelle Ereignisse lassen sich auf diese Weise jedoch nicht verfolgen, da die Übertragungszeiten zu lange und die Ausgabe auf dem Bildschirm zu träge sind.

In der Darstellungsart Funktionsplan (FUP) ist eine Statusanzeige ebenfalls möglich.

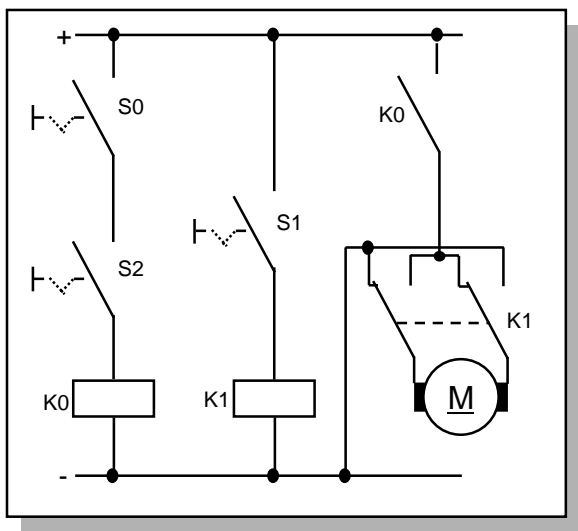


# Anweisungen





# 1. Programmmodifikation: UND-Verknüpfung



Schaltung ohne SPS

Ziel:

Im Übungsprogramm soll zusätzlich zum Schalter S0 noch ein Schalter S2 betätigt werden, um den Motor einzuschalten.

Mit dem Schalter S1 soll wie bisher die Drehrichtung des Motors "umgekehrt" werden.

In Worten heißt die oben dargestellte Funktion:

Wenn S0 UND S2 betätigt sind, soll der Motor laufen. Im Kontaktplan heißt das:

Wenn der Kontakt E0.0 UND E0.2 geschlossen sind, fließt ein Strom von der Stromschiene zur Spule A0.0.

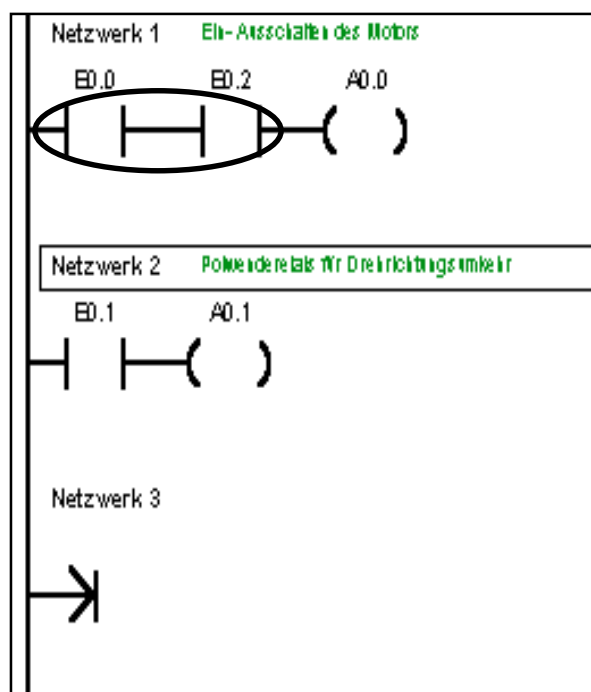
Die Kontakte sind in Reihe geschaltet (UND-Verknüpfung).

In Ihr Anwenderprogramm eingefügt sieht diese Logik folgendermaßen aus:



Den Schalter S2 brauchen Sie nicht mehr zu verdrahten, denn dieser ist mit dem Simulator bereits auf den Eingang E0.2 gelegt.

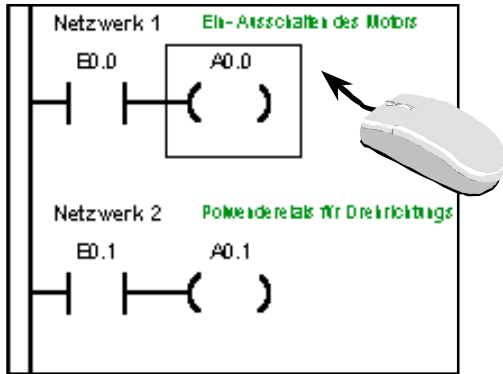
Wie Sie eine Verknüpfung auswählen, einfügen, löschen und den Operanden benennen, sehen Sie auf der nächsten Seite.



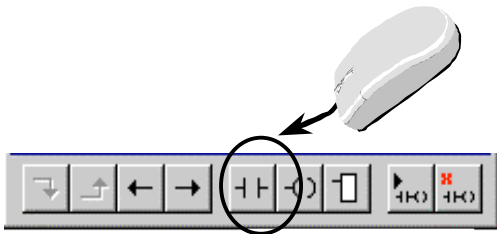
Kontaktplan der Schaltung

# Einfügen einer Verknüpfung

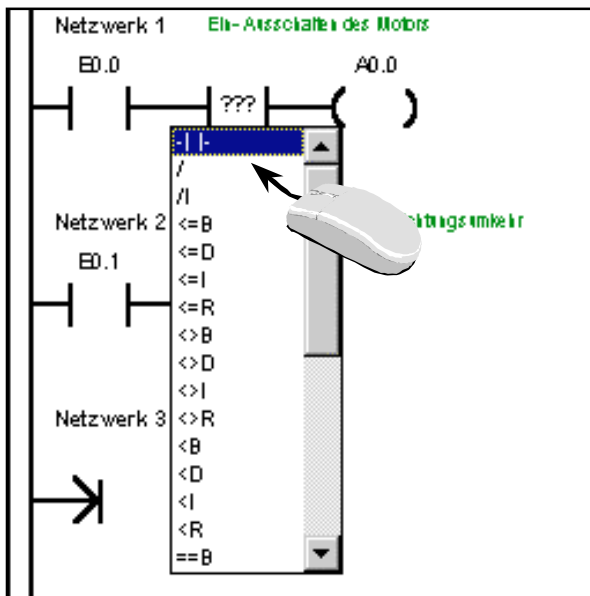
Wenn Sie zwischen dem Schließkontakt E0.0 und der Spule A0.0 einen weiteren Schließkontakt für den Eingang E0.2 in Reihe schalten wollen, fügen Sie einfach den zusätzlichen Kontakt (also eine UND-Verknüpfung von E0.0 und E0.2) ein.



Markieren Sie die Stelle im Kontaktplan, vor der die Funktion eingefügt werden soll.



Wählen Sie mit der Maus die Funktion aus der Symbolleiste oder betätigen Sie die entsprechende Funktionstaste.

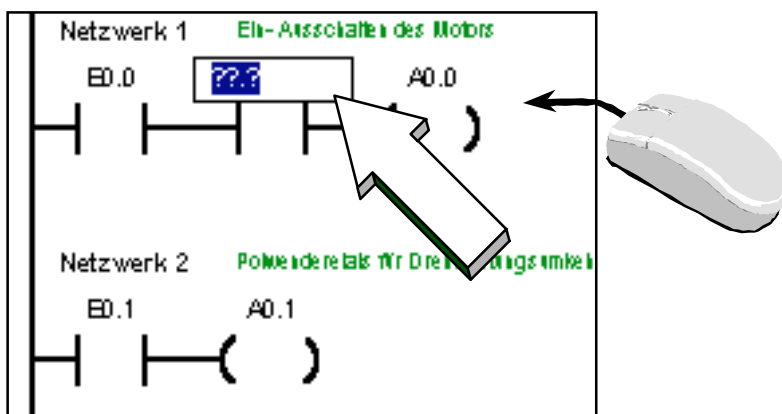


In dem nun erscheinenden Menü wählen Sie die Art der Funktion aus, in unserem Fall einen Schließkontakt

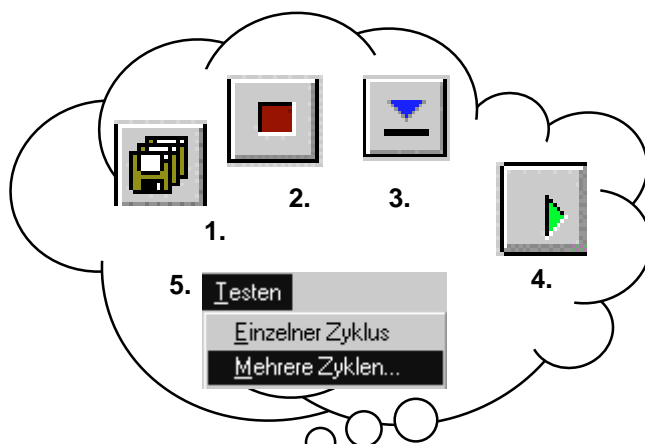
# Eingeben des Operanden und Test

Nachdem die neue Verknüpfung eingefügt ist, muß nur noch der richtige Operand angegeben werden. Klicken Sie mit der Maus in das Operandenfeld und geben Sie den Operanden ein. In unserem Fall ist dies E0.2. Bestätigen Sie die Eingabe mit Enter.

Vergessen Sie nicht Ihre Änderungen immer zu speichern !



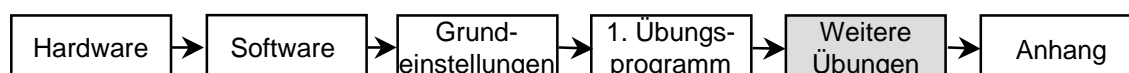
Sollten Sie den Operanden zu einem späteren Zeitpunkt eingeben oder ändern wollen, können Sie das Feld durch einen Mausklick jederzeit wieder anwählen.



## Wenn Sie eine Änderung testen wollen ...

Übertragen Sie die Änderungen in die SPS und testen Sie das Programm. Es sollte notwendig sein, S0 und S2 zu betätigen, um den Motor laufen zu lassen.

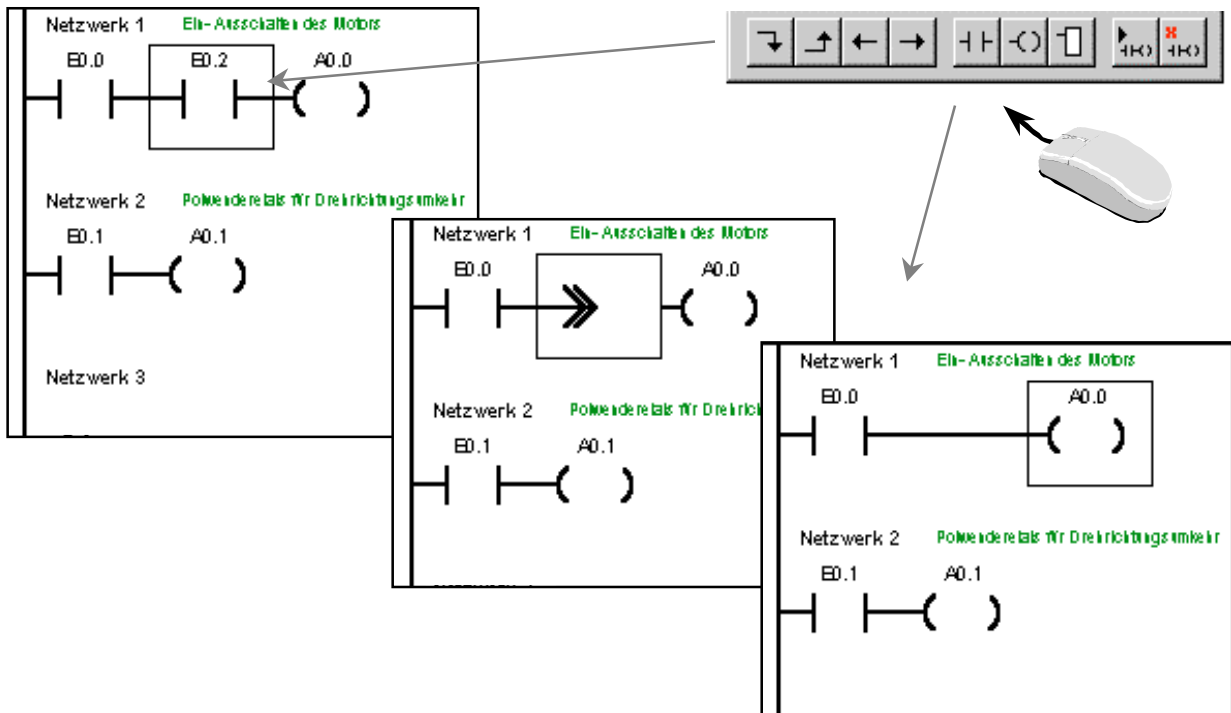
Schauen Sie sich Ihr Programm auch im KOP-Status an und beobachten Sie die Schalterstellungen dort.



# Löschen von ...

## Verknüpfungen

Wenn Sie eine Verknüpfung wieder löschen möchten, wählen Sie mit der Maus die entsprechende Verknüpfung aus und drücken die Taste **ENTF** oder **DEL**.  
Damit der Strompfad wieder geschlossen ist, müssen Sie wieder eine Verbindung herstellen.



## Spalten, Reihen, Netzwerke und Linien



Wenn Sie eine Spalte, Reihe, Linie oder Netzwerk löschen möchten, gehen Sie wie folgt vor:

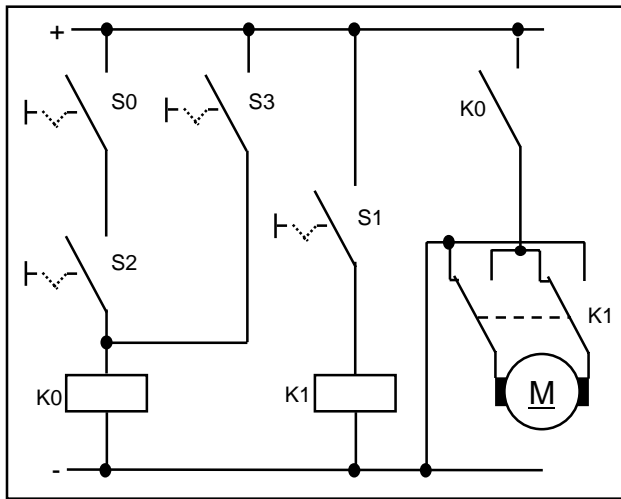
Markieren Sie das gewünschte Objekt.

Öffnen Sie das Fenster Löschen, indem Sie im Menü **Bearbeiten**, den Menüpunkt **Löschen** wählen.

In der Dialogbox wählen Sie nun aus, was Sie löschen möchten.

Das ausgewählte Objekt wird gelöscht.

## 2. Programmmodifikation: ODER-Verknüpfung



Schaltung ohne SPS

Ziel:

Im Übungsprogramm sollen die Schalter S0 und S2 betätigt werden, um den Motor einzuschalten. Alternativ soll der Schalter S3 den Motor allein einschalten. Mit dem Schalter S1 soll die Drehrichtung des Lüfters umgekehrt werden.

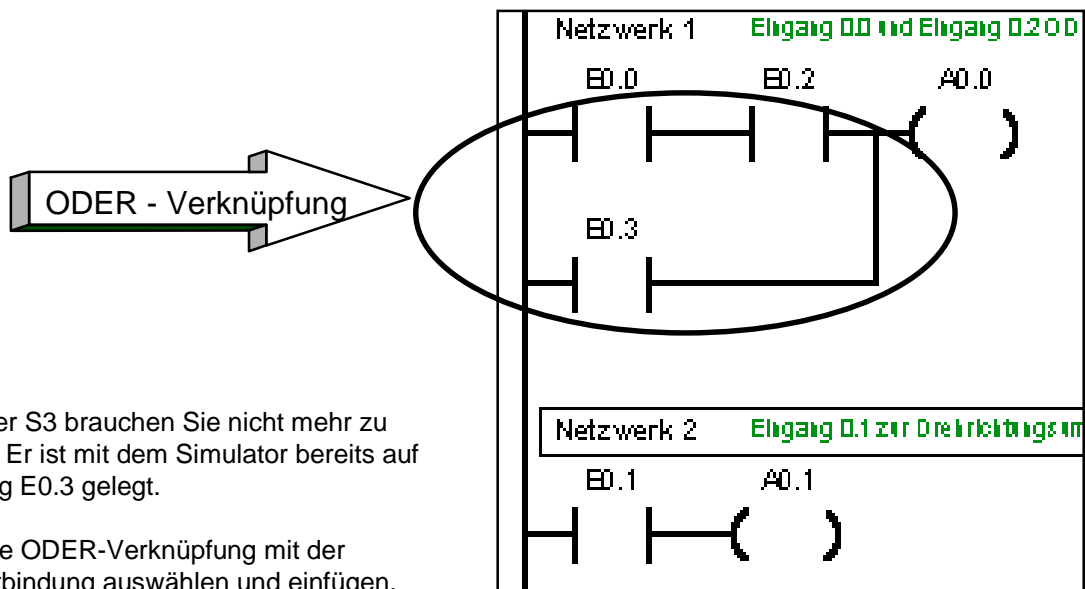
In Worten heißt die oben dargestellte Funktion:

Wenn (S0 UND S2) ODER S3 betätigt sind, soll der Motor laufen.

Im Kontaktplan heißt das: Wenn die Kontakte (E0.0 UND E0.2) ODER E0.3 geschlossen sind, fließt ein Strom von der Stromschiene zur Spule A0.0.

Es handelt sich um eine Parallelschaltung von S0 und S2 mit S3 (ODER-Verknüpfung).

In unser Programm eingefügt, sieht diese Logik folgendermaßen aus:

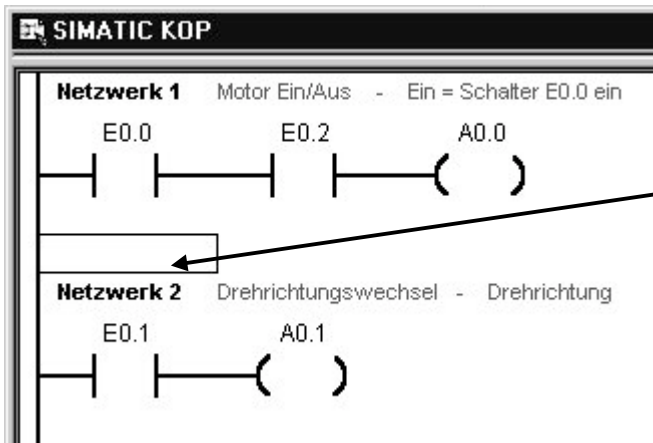


Kontaktplan der Schaltung

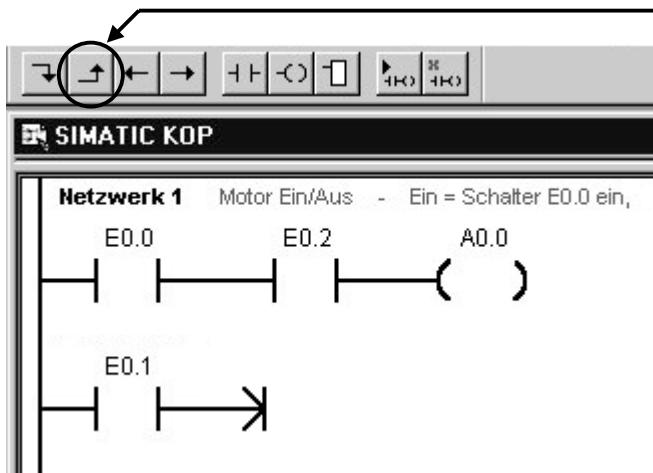
Den Schalter S3 brauchen Sie nicht mehr zu verdrahten. Er ist mit dem Simulator bereits auf den Eingang E0.3 gelegt.

Wie Sie eine ODER-Verknüpfung mit der Leitungsverbindung auswählen und einfügen, sehen Sie auf der nächsten Seite.

# Einfügen einer ODER -Verknüpfung



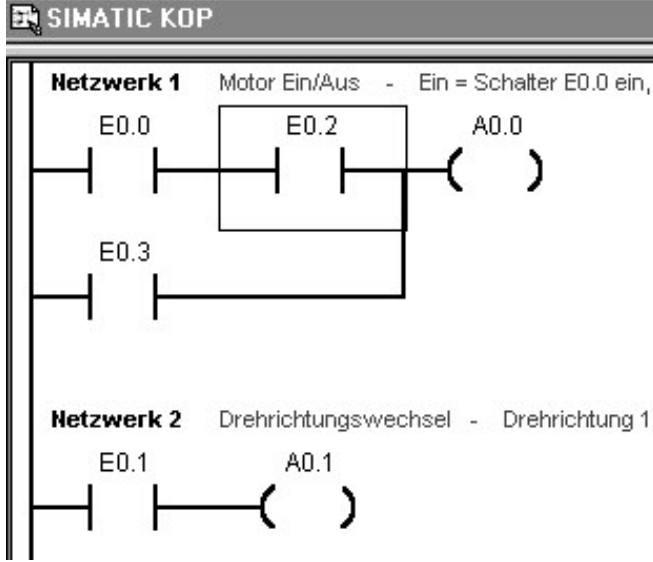
1. Markieren Sie im gleichen Netzwerk mit der Maus eine freie Stelle in der nächsten Zeile und fügen Sie einen Schließkontakt ein.



2. Klicken Sie mit der Maus auf das Symbol *Verbindung nach oben* in der KOP-Symbolleiste.



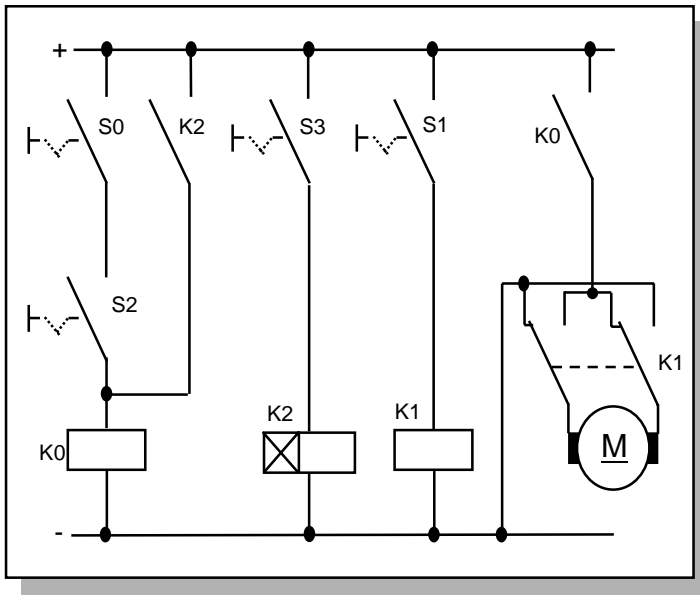
3. Jetzt ist die Oder-Verknüpfung vollständig.



Nun sieht Ihr Programm so aus wie es auf der vorherigen Seite dargestellt ist. Speichern Sie das Programm und übertragen Sie es in die S7-200. Testen Sie anschließend die Funktion.



### 3. Programmmodifikation: Einschaltverzögerung



Schaltung ohne SPS

Ziel:

In der folgenden Programmmodifikation soll eine Einschaltverzögerung in das Übungsprogramm 1 eingefügt werden.

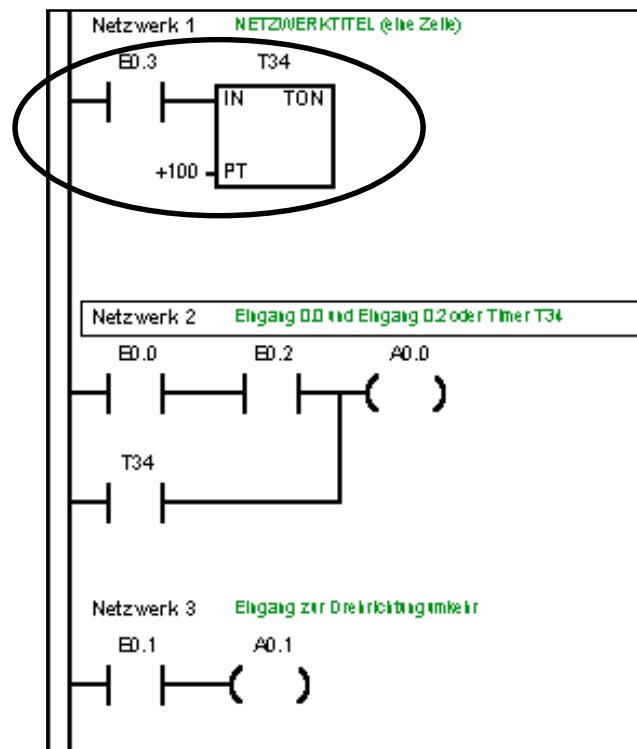
Wenn der Eingang E0.3 (S3) am Simulator eingeschaltet wird, soll eine Wartezeit mit einer Dauer von 1 Sekunde gestartet werden.

Erst wenn diese Wartezeit abgelaufen ist, soll der Ausgang 0.0 und damit der Motor eingeschaltet werden.

Verdrahtungsarbeiten an der SPS wegen zusätzlicher Zeitfunktion: keine.

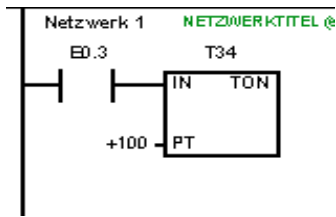
Alle notwendigen Sensoren und Aktoren sind verdrahtet. Das Zeitrelais wird durch eine SPS-Funktion realisiert.

Auf der folgenden Seite lernen Sie die Zeitfunktion "Einschaltverzögerung" der S7-200 kennen. Das fertige Programm soll dann wie rechts dargestellt aussehen.



Kontaktplan der Schaltung

# Die Einschaltverzögerung



Sie benötigen eine nicht-speichernde Einschaltverzögerung von 1 s. Die Steuerung S7-200 (CPU 221) hat 256 Zeiten. Die Zeiten haben die Bezeichnungen T0 bis T255. Bei diesem Beispiel benutzen Sie T34.

Damit die Zeit zu laufen beginnt, muß diese gestartet werden. Dies wird in unserem Beispiel mit E0.3 am Freigabeeingang "IN" realisiert.



Den Zeitwert von 1s stellen Sie ein, indem Sie an PT den Wert 100 schreiben. Der Zeitwert ergibt sich aus dem Faktor PT (hier 100) und der Zeitbasis der Zeit. (T34 hat eine Zeitbasis von 10 ms,  $100 \times 10 \text{ ms} = 1 \text{ s}$ ).

Zeitbasis	Txx
1 ms	T0, , T32, T64, T96
10 ms	T1-T4, T33-T36, T65-68, T97-T100
100 ms	T5-T31, T37-T63, T69-T95, T101-T255



Für die CPU 221 stehen Zeiten mit Zeitbasen von 1 ms, 10 ms und 100 ms zur Verfügung. Zeiten dürfen nicht doppelt benutzt werden.

Jede Zeit hat ein Zustandsbit (Zeit abgelaufen/nicht abgelaufen). Dieses wird Zeitbit genannt. Für die Zeit T34 heißt es T34. Der Eingang E0.3 muß also 1s den Wert "1" haben, bevor das Zeitbit T34 "1" wird. Ist die Wartezeit nicht abgelaufen, wenn das Freigabesignal "IN" verschwindet, wird die Zeit auf "0" gestellt und das Zeitbit nicht gesetzt (siehe Impulsdigramm unten). Das Zeitbit können Sie wie einen normalen Operanden benutzen.

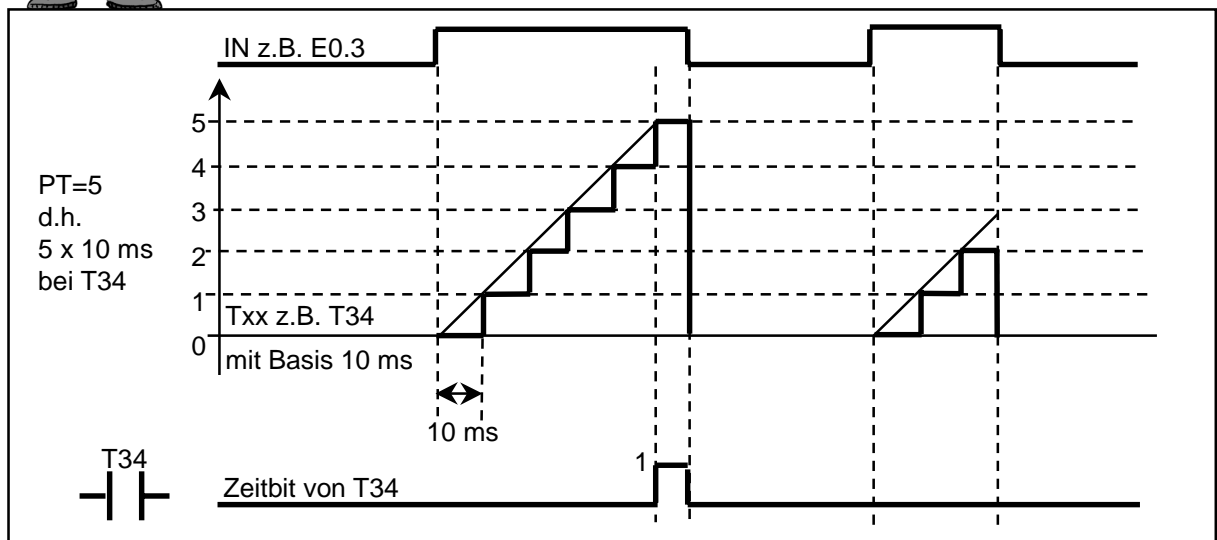
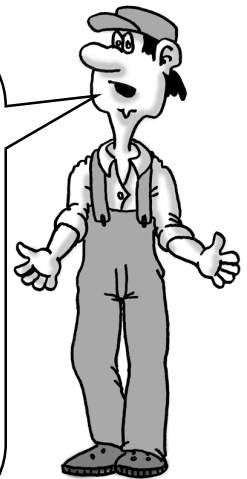
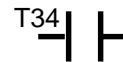
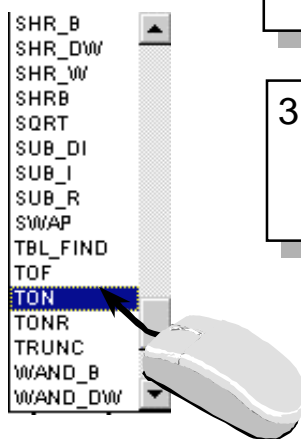
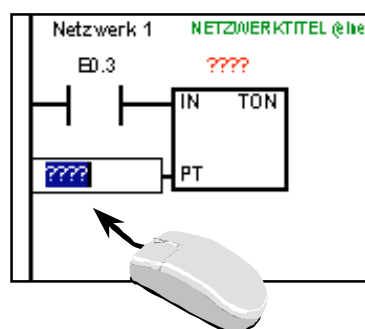
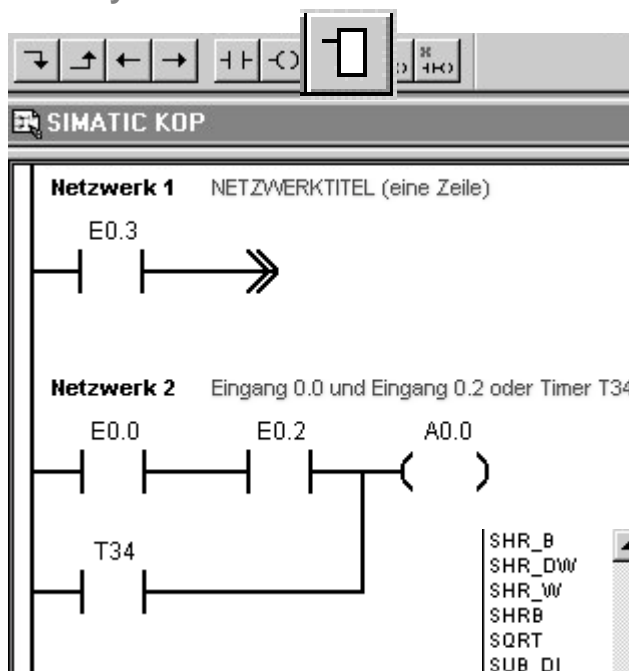


Diagramm für einen Zeitwert von 50 ms

# Programmieren der Einschaltverzögerung

## Über Symbolleiste



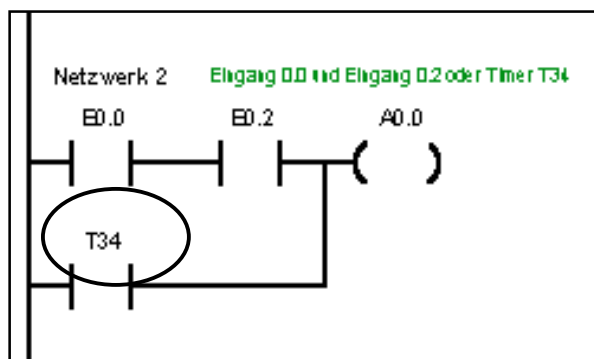
1. Um die einzufügende Zeit in der ODER-Verknüpfung auswerten zu können, müssen Sie die Zeit selbst in einem vorhergehenden Netzwerk programmieren.

2. Zuerst fügen Sie in die erste Spalte des neuen Netzwerks 1 einen Schließerkontakt für Eingang E0.3 ein. Anschließend kommt in die 2. Spalte eine Zeit als Einschaltverzögerung. Wählen Sie Schaltfläche **Funktionen** aus der Symbolleiste aus.

3. Scrollen Sie nach unten, bis die Funktion TON (Einschaltverzögerung) erscheint und wählen Sie diese mit einem Mausklick aus.

4. Markieren Sie die Felder für PT und TON und geben Sie Ihre Werte, in unserem Fall 100 und T34 ein.

5. Als letzter Schritt muß noch das Zeitbit T34 im Netzwerk 2 an die Stelle von E0.3 treten. Führen Sie die Korrektur durch.

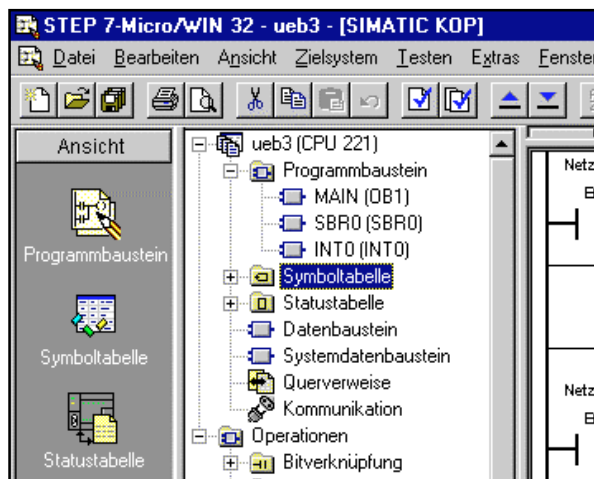


Speichern Sie das Programm und übertragen Sie dieses in die SPS. Testen Sie die Funktion.

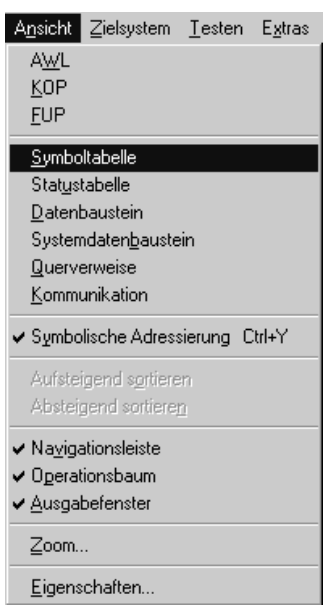


# “Klartext gesprochen (1)”

Bisher haben Sie im SPS Programm mit Operanden in der “SPS-Sprache” wie z.B. E0.3 oder T34 gearbeitet. Wird das Programm aber länger, ist es mit diesen Operanden nicht mehr gut lesbar. Schön wäre es, wenn Sie die Schalterbezeichnungen oder einen Klartext verwenden könnten. Genau das erreichen Sie mit der symbolischen Programmierung.

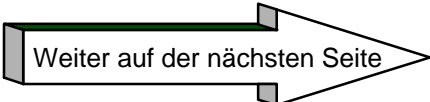


1. Um eine symbolische Adressierung zu erhalten, muß die Symboltabelle ausgefüllt werden. Wählen Sie die Symboltabelle im Operationsbaum, oder **Ansicht > Symboltabelle.**

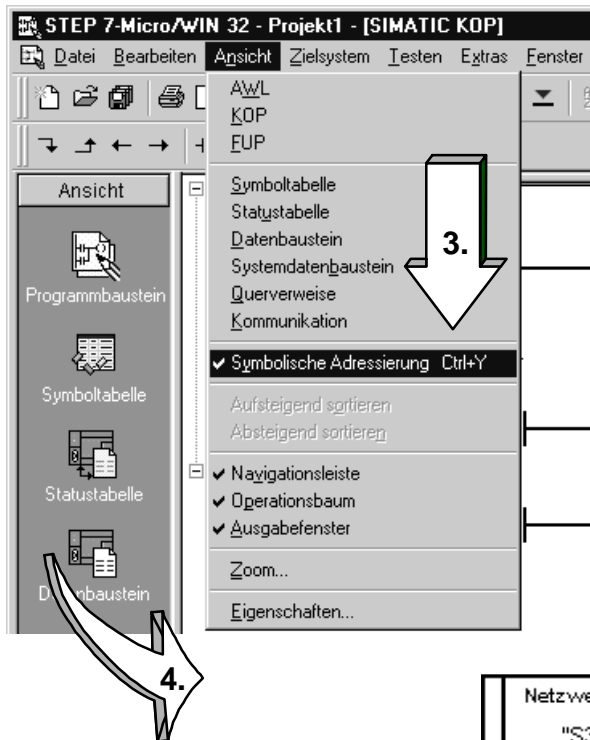


	Name	Adresse	Kommentar
1	S0	E0.0	Schalter 0
2	S1	E0.1	Schalter 1
3	S2	E0.2	Schalter 2
4	S3	E0.3	Schalter 3
5	Motor-Ein	A0.0	Schaltet den Motor ein
6	Drehrichtung	A0.1	Wechselt die Drehrichtung des Motors
7	Wartezeit_1s	T34	Wartet 100 * 10ms = 1 Sekunde bis einschalten
8			

2. Sie erhalten ein Fenster zum Editieren der Symboltabelle. Unter “Name” tragen Sie ein, was später als Klartext angezeigt werden soll. Bei Adresse geben Sie den Operanden an, der durch den symbolischen Namen ersetzt werden soll. Bei Kommentar können Sie einen für Sie hilfreichen Text eintragen. Vergessen Sie nicht, Ihre Arbeit zu speichern.

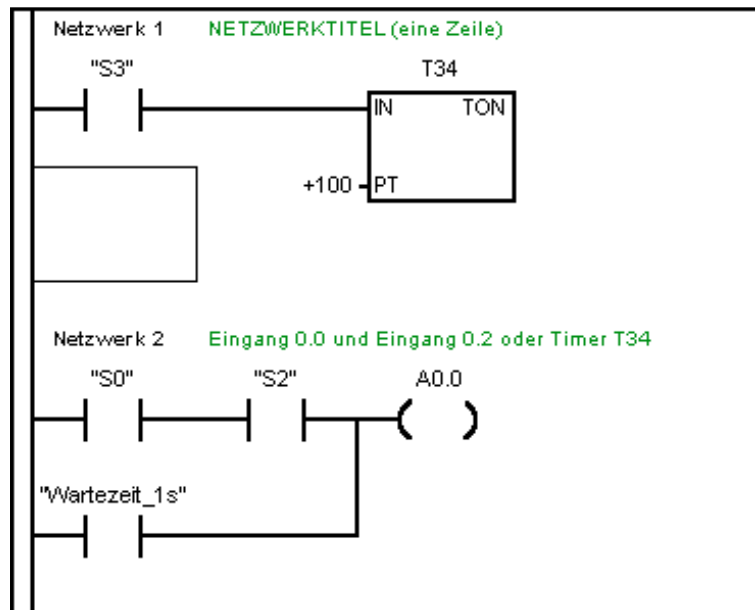


## “Klartext gesprochen (2)”



3. Über den Menüpunkt *Ansicht* > *Symbolische Adressierung* wird in den Anzeigemodus für Symboladressen umgeschaltet.

4. Haben Sie die Symbolische Adressierung angewählt und wechseln in KOP, AWL oder FUP, so sind jetzt die symbolischen Adressen sichtbar.

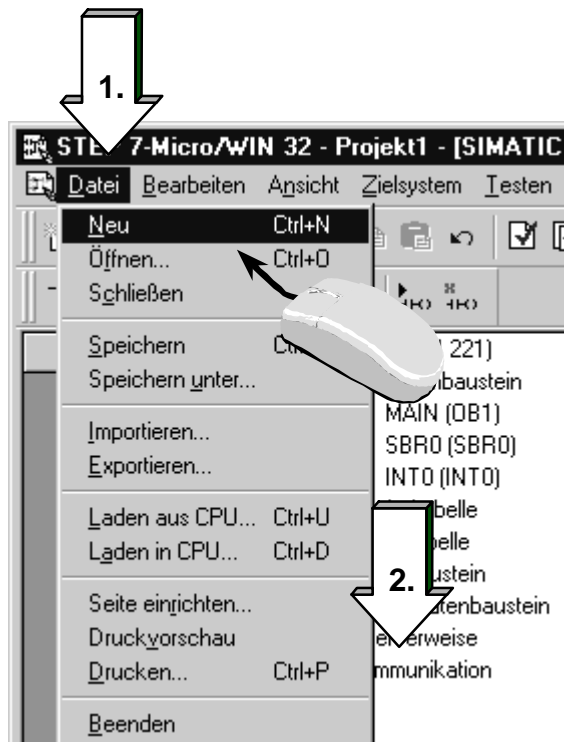


5. Das Bild oben zeigt den Kontaktplan des Anwenderprogrammes mit symbolischer Adressierung. Mit den erzeugten symbolischen Adressen können Sie natürlich auch programmieren. Als Operand geben Sie dann z.B. “S3” an. Sie müssen lediglich darauf achten, daß dieser Operand bereits in die Symboltabelle eingetragen wurde.

# Erzeugen eines neuen Programms (1)

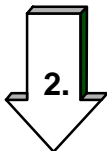
Wenn Sie ein eigenes neues Programm schreiben wollen, brauchen Sie eine Art Behälter in dem sich Ihre Programmdatei befindet. Bei STEP 7-Micro/WIN ist dieser Behälter das Projekt.

Ein S7-200-Projekt enthält neben der Programmdatei noch alle zusätzlichen Informationen zu Ihrem Projekt, wie Symboltabelle, Kommentare usw.

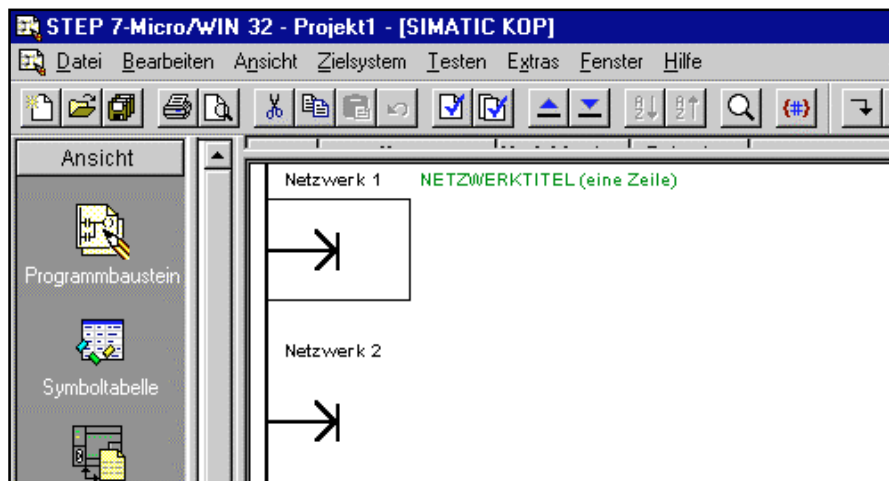


1. Erzeugen Sie ein neues Projekt über das Menü *Datei > Neu*.

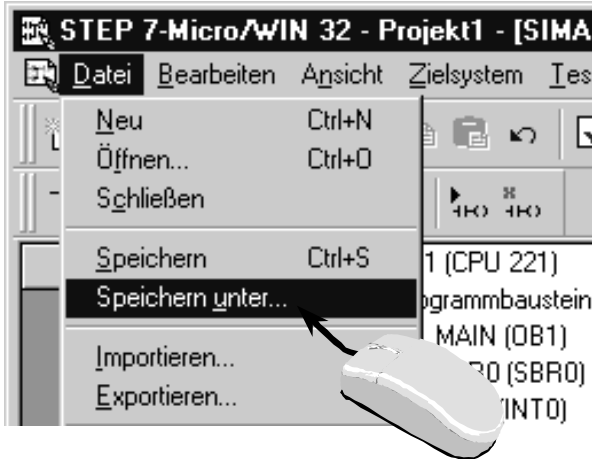
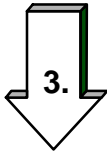
2. Als Ergebnis erhalten Sie ein Projekt mit dem Namen Projekt1. Hier können Sie mit dem Programmieren beginnen.



Auf der nächsten Seite geht's weiter.

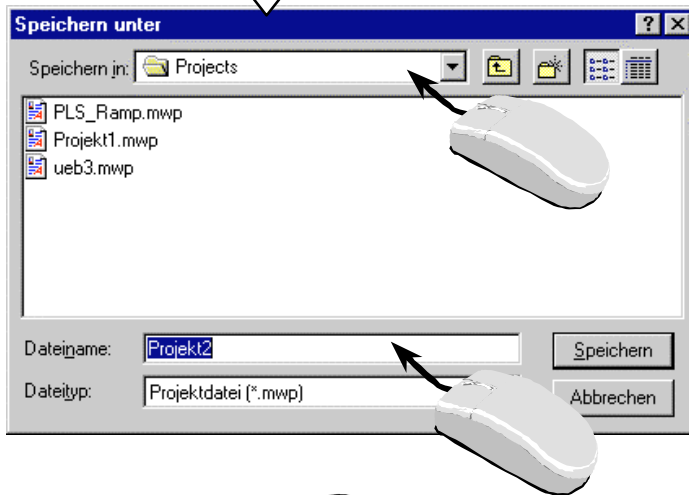
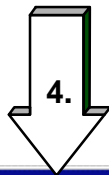


## Erzeugen eines neuen Programms (2)



3. Projekt1 speichern Sie gleich, nach oder während des Programmierens unter einem für Sie sinnvollen Namen.

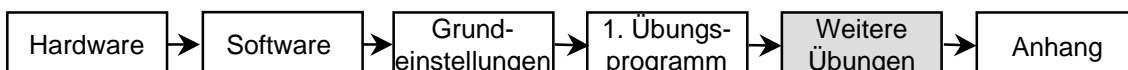
Über das Menü *Datei* > *Speichern unter...* erhalten Sie die entsprechende Eingabemaske.

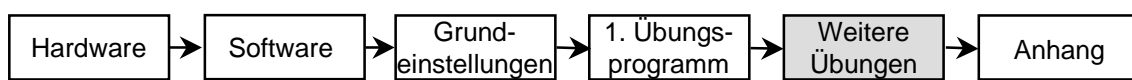


4. In dieser Maske vergeben Sie einen Namen für Ihr Projekt und wählen aus, auf welchem Festplattenlaufwerk und in welchem Pfad/Ordner Sie Ihr Projekt speichern wollen. Beenden Sie Ihre Eingaben mit *Speichern*.



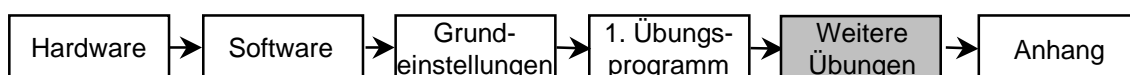
Mit diesen Schritten haben Sie ein neues Projekt mit einer neuen Programmdatei erzeugt. Hier können Sie jetzt wie gewohnt arbeiten.

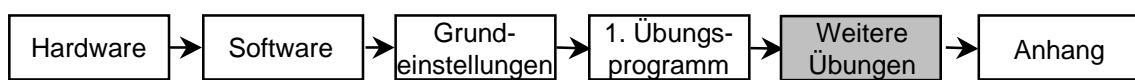






Herzlichen Glückwunsch,  
jetzt können Sie die Micro-SPS  
S7-200 programmieren.  
Wenn Sie jetzt noch tiefer  
einsteigen wollen, finden Sie im  
Anhang weitere nützliche  
Informationen.





## Lust auf mehr ?

Weitere Beispiele finden Sie im Unterverzeichnis "Samples" in Ihrem STEP 7-Micro/WIN-Verzeichnis.

Die Übungen der 1-Stunden-Fibel werden fortgesetzt in der 2-Stunden-Fibel. Außerdem stellen wir eine CD-ROM mit "Tips & Tricks" zur S7-200 bereit.

Weitere grundlegende Informationen finden Sie in den Handbüchern zur S7-200.

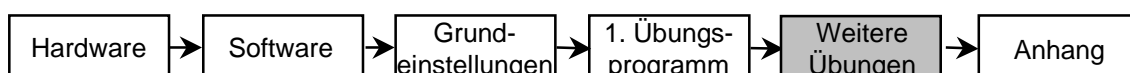
Umfassend weiterbilden können Sie sich in einem S7-200-Kurs in Ihrem Siemens-Trainingscenter oder bei Ihrem SIMATIC-Partner.

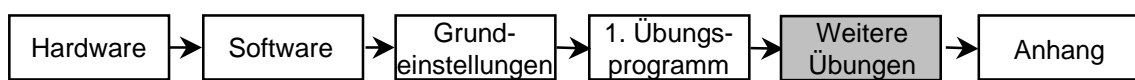
Offene Fragen oder technische Probleme: Die SIMATIC-Partner helfen Ihnen gerne.



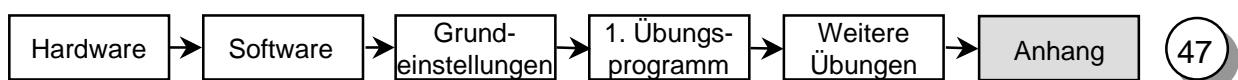
Wenden Sie sich bitte an Ihren SIMATIC-Partner bei dem Sie das Einsteiger-Paket bezogen haben, er wird Ihnen gerne weiterhelfen.

Sollte Ihr Partner nicht erreichbar sein, rufen Sie bitte unsere SIMATIC-Hotline, Tel.: 0911/895-7000, an.





# Anhang



# Von Bits, Bytes und Worten

In der Digitaltechnik wird die kleinste Informationseinheit "Bit" genannt. Ein Bit kann nur die Zustände "0" (d.h. falsch oder unwahr) oder "1" (d.h. wahr) annehmen.

Wenn Sie sich z.B. einen Lichtschalter vorstellen, hat auch dieser nur die Wirkung "Licht an" oder "Licht aus", d.h. der Wert des Lichtschalters auf die Frage "Ist das Licht an?" ist entweder wahr (Licht ist eingeschaltet) oder falsch (Licht ist ausgeschaltet). Der Lichtschalter hat also eine Informationsbreite von einem Bit.

Der Zustand "Lichtschalter an, aber Glühbirne kaputt" wird hier nicht berücksichtigt.

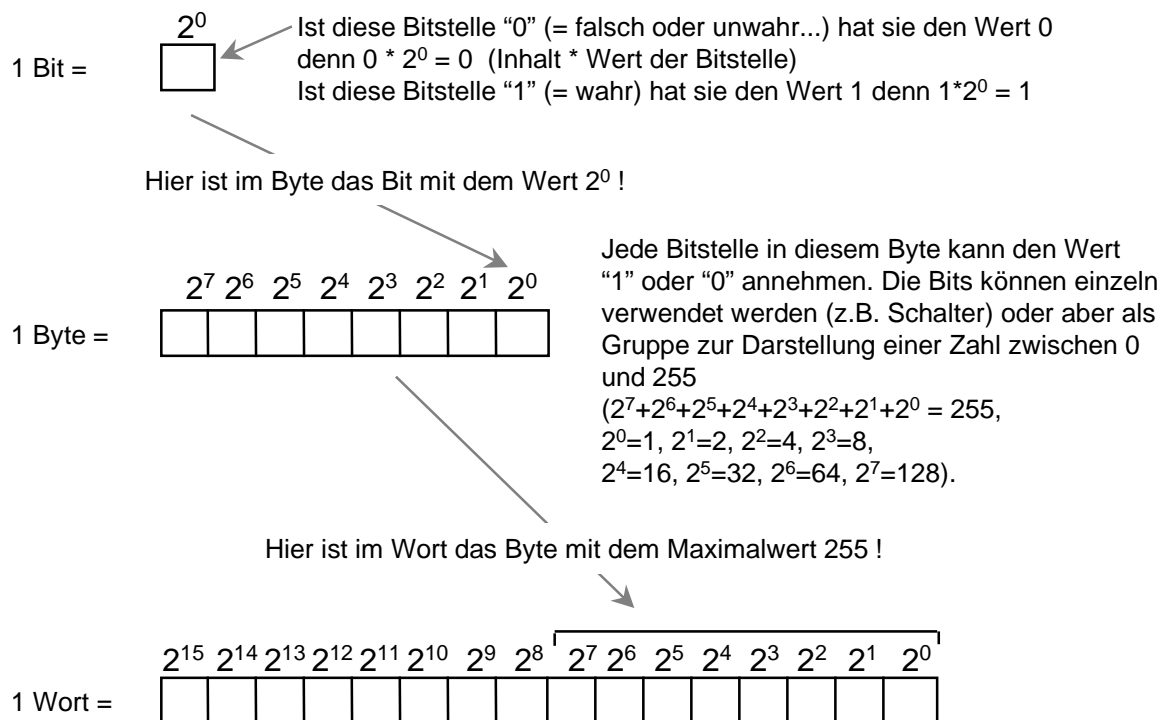
In einer SPS werden Bits in Gruppen zusammengefaßt.

Eine Gruppe aus 8 Bits nennt man ein Byte. Jedes Bit in dieser Gruppe ist durch eine eigene Position mit einer eigenen Adresse exakt definiert.

Ein Byte hat eine Byteadresse und die Bitadressen 0...7.

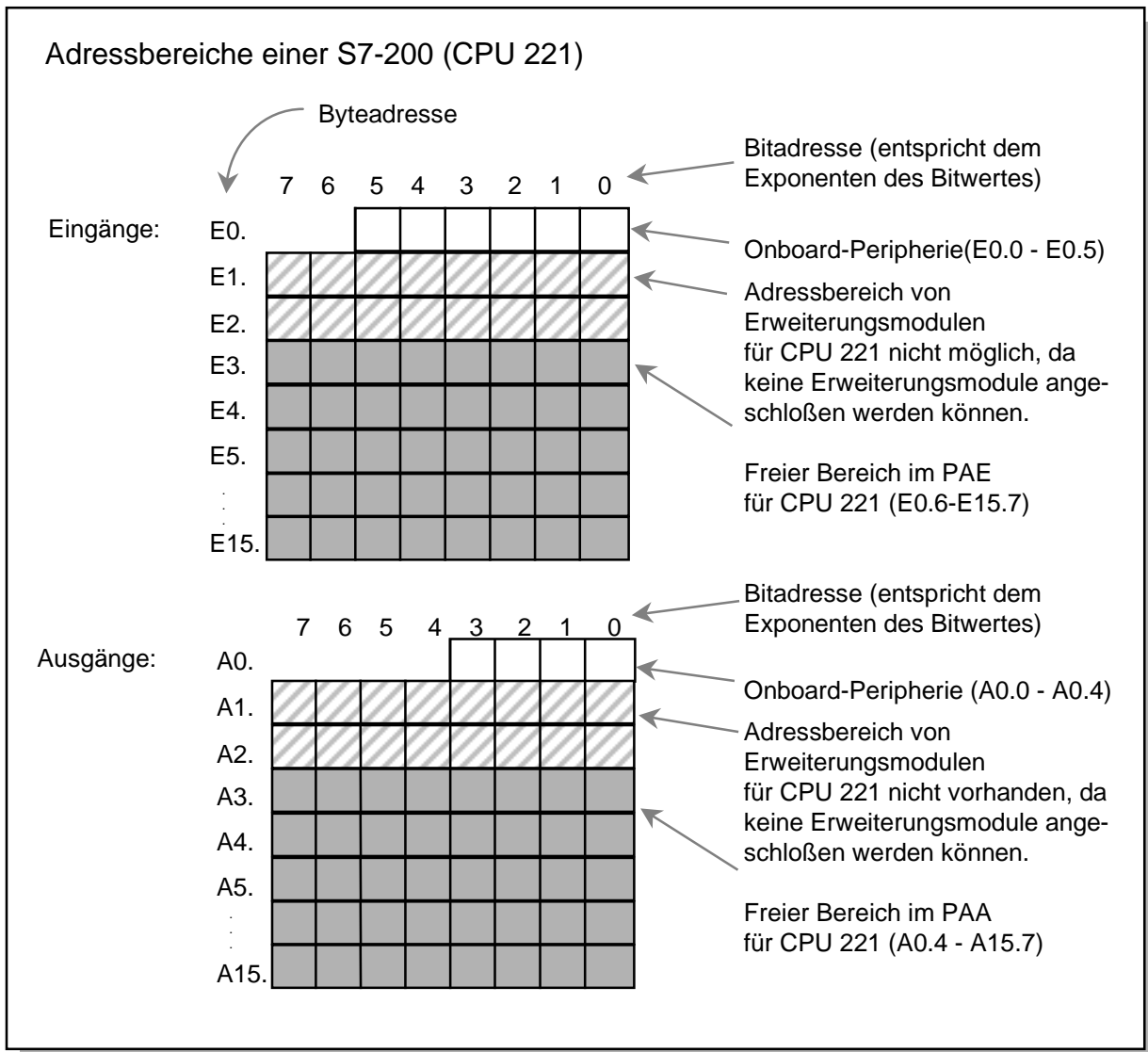
Eine Gruppe aus 2 Bytes nennt man ein Wort.

Die Zahlenbasis zu diesem System ist das sogenannte Dualzahlensystem mit der Basis 2.



Mit einem Wort können in einer SPS die Zahlenwerte von -32768 bis +32767 dargestellt werden. Hier gilt dann die Vereinbarung, daß das Bit mit der Wertigkeit  $2^{15}$  negative Zahlen markiert (bei einer "1" auf der Stelle  $2^{15}$  ist die Zahl negativ).

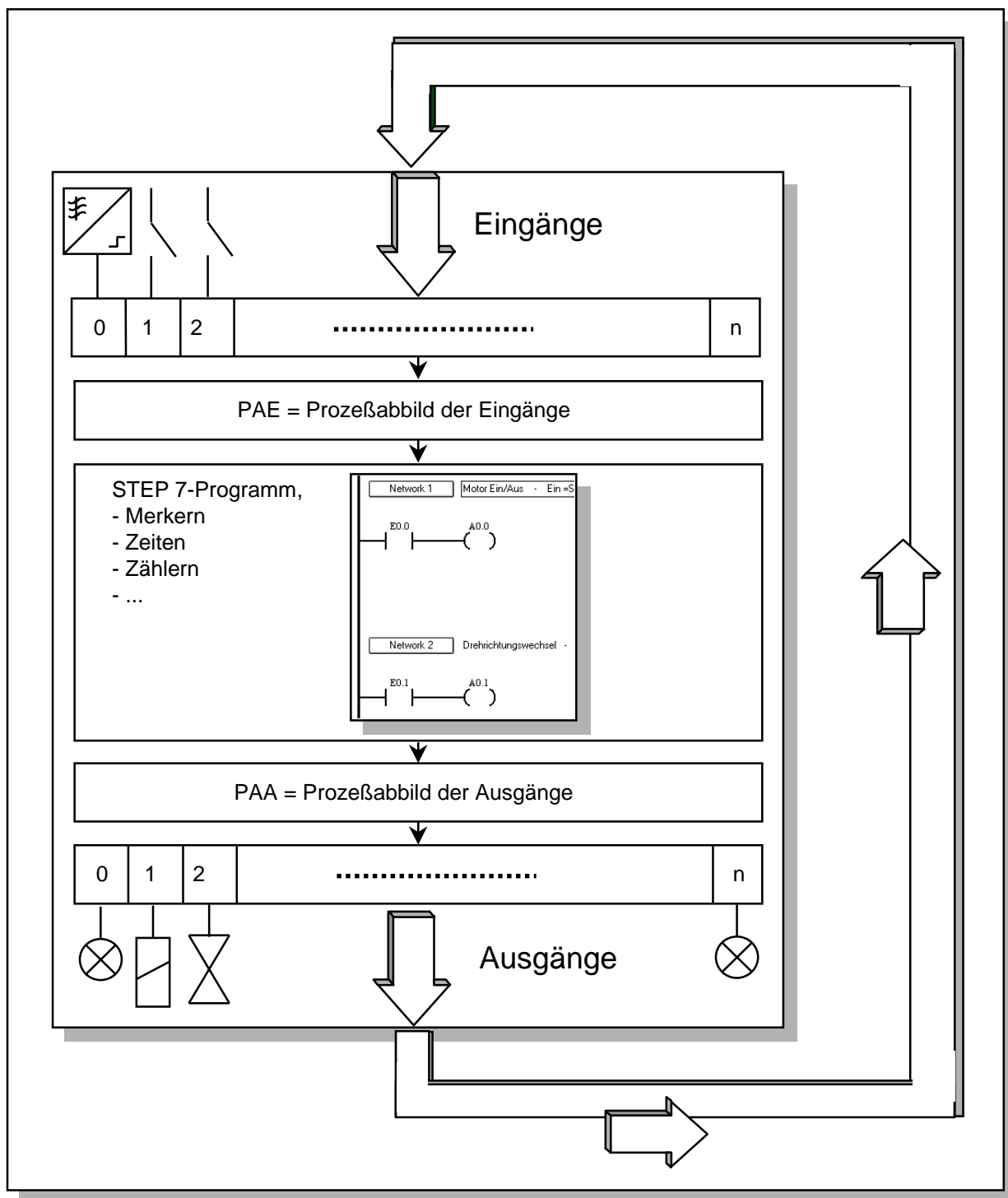
# Adressbereiche der S7-200



Die Adressbereiche einer SPS stellen Speicherbereiche dar, in denen die einzelnen Ein- und Ausgänge der Steuerung abgebildet werden. Wenn z.B. an einem physikalischen Eingang Spannung anliegt, wird dieses "1"-Signal in diesem Speicher an der Adresse des Eingangs abgebildet.

Die Speicherbereiche, die die Schnittstelle zu den Anschlüssen (Ein- und Ausgänge) der SPS bilden, nennt man Prozeßabbild der Eingänge (PAE) und Prozeßabbild der Ausgänge (PAA). Es werden die Signale aus dem Prozeß abgebildet.

# Zyklische Programmbearbeitung in der S7-200



Alle SIMATIC-Automatisierungsgeräte arbeiten prinzipiell zyklisch. In diesem zyklischen Betrieb werden zuerst die Schaltzustände an den Eingängen gelesen und im Prozeßabbild der Eingänge (PAE) gespeichert. Mit diesen Informationen wird anschließend das Steuerungsprogramm versorgt und abgearbeitet.

Entsprechend der Schaltlogik im Programm werden die Ausgänge im Prozeßabbild der Ausgänge (PAA) beschrieben. Die Zustände im PAA werden im letzten Schritt an die physikalischen Ausgänge übertragen. Der Zyklus beginnt anschließend wieder von vorn.



An

Siemens AG  
A&D AS MVM  
Gleiwitzer Str. 555

Fax: (0911) 895-2786

90475 Nürnberg

## Resonanz "1-Stunden-Fibel"

Sehr geehrte Anwenderin, sehr geehrter Anwender der Micro-SPS S7-200,  
wir haben die 1-Stunden-Fibel geschaffen, um Ihnen zusammen mit dem Einsteigerpaket in  
kürzester Zeit die Handhabung der Micro-SPS S7-200 zu ermöglichen.

Wir sind sicher, daß Sie mit der Fibel einfach den Einstieg in die S7-200-Welt schaffen.  
Wenn Sie trotzdem noch persönliche Anregungen haben, ist uns Ihre Meinung wichtig.

Bitte informieren Sie uns mit diesem Schreiben. Nennen Sie uns bitte auch Ihren Namen und  
Ihren Absender, damit wir uns bei Rückfragen direkt an Sie wenden können.

Vielen Dank

A&D AS MVM

---

## Anregungen, Verbesserungshinweise, Rückmeldungen

Von

Name \_\_\_\_\_ Funktion \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_ Telefon \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_ PLZ / Ort \_\_\_\_\_

Meine Anregungen:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---