

Praxistraining LOGO!

Übung

Übungsaufgaben
Seite 130

Einführung

1. Quick-Start Seite 7

Handprogrammierung
Softwareprogrammierung: FBD

2. Beschattung eines Wintergartens Seite 16

Aufgabenanalyse

- Definition Steuern
- Materialfluss
- Informationsfluss
- Steuerungskette

Hardware

- Sensoren und Bedienelemente
- Auswahl des Steuerrelais
- Aktoren

Software

- Programm-entwicklung
- Simulation
- Ein- und Aus-gabe platzieren
- UND, ODER, NICHT RS, TIMER
- Inbetriebnahme mit Online-Beobachtung

Dokumentation

Standardanwendungen

3. Parkhaus mit Zähl-funktion Seite 32

Hardware

- Auswahl der Objekte
- Hardwareverriegelung der Ausgänge
- Drehrichtungsumkehr

Software

- Signal-Zeit-Diagramm als Analysehilfe
- Drehrichtungsumkehr

4. Getreidelager (Folgeschaltung) Seite 40

Sicherheit

- Drahtbruch- und Erdschlusssicherheit
- NOT-AUS und Stoppen

Hardware

- Sicherheitskette

Verknüpfungen

- Meldetext

5. Paletten-Magazin (Schritt-kette) Seite 50

Hardware

- Elektropneumatik

Verknüpfungen

- Einschaltverzögerung
- Schrittketten
- UDF

6. Deckelsortierung mit vernetzten LOGO!s und Web-Server Seite 60

Hardware

- Vernetzung von drei LOGO!s

Verknüpfungen

- Netzwerkprojekt
- LOGO!-Web-Editor

7. Brauchwasser-versorgung mit AWS Seite 66

Hardware

- LOGO!s mit Cloudanbindung

Software

- LOGO!-Anmeldung an AWS
- LOGO!-Web-Editor mit AWS

kleine Beispiele

12. Verknüpfugen Seite 116

Nachschlagewerk

IP-Adressen

Netzwerkstrukturen

Datenübertragung

11. Netzwerk Seite 104

Vorschriften und Normen

Sicherheitsschaltgeräte

10. Sicherheit Seite 112

Bedienelemente

Sensoren

LOGO!-Familie

Aktoren

9. Hardware Seite 94

LOGO! AM2 PT100

Pt100-Sensor

Drucksensor

8.1 Druck-kessel mit Pt100 Seite 78

analoger Schwellwertschalter

analoger Differenz-schwellwertschalter

8.2 Schullocke mit KNX Seite 80

LOGO! CM EIB/KNX

flankengetriggertes Wischrelais

Wochenschaltuhr

Jahresschaltuhr

8.3 Analogwert-verarbeitung in einer Etiket-tiereinheit Seite 82

LOGO! AM2 AQ

Analogsignalerzeugung mit Potenziometer

Frequenzumrichter

Ultraschallsensor

8.4 Gewächshaus mit PI-Regler Seite 84

analoger Schwell-wertschalter

Analogverstärker

Rampensteuerung

XOR

Analogausgang

8.5 Walzgeschwin-digkeit mit Mathematik-funktion Seite 86

Analoge Aritmetik

8.6 KFZ-Wasch-anlage mit LOGO! TDE Seite 88

LOGO! TDE

GRAFCET: Verzweigungen

zweisprachige Meldetexte

8.7 Puffergefäß mit PWM Seite 92

Laser-Abstandssensor

Analoger MUX

PWM

1.6.2 Simulation mit LOGO!Soft Comfort

Die Programmiersoftware LOGO!Soft Comfort ermöglicht es, Programme auch ohne Hardware (Steuerrelais) per Simulation zu testen.

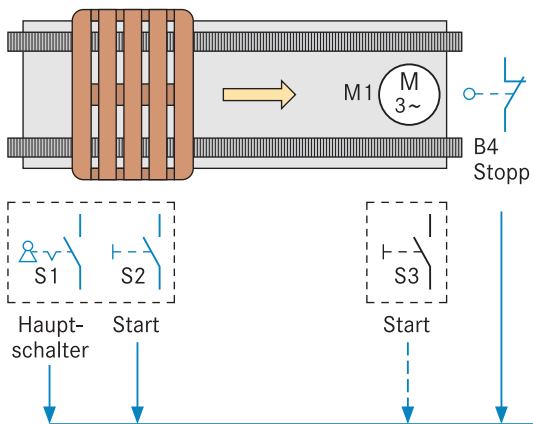
Dazu wird nach der vollständigen Eingabe des Programms der Button „Simulation“ aktiviert (Abb. 7 und Abb. 9, ①).

Daraufhin erscheinen am unteren Bildschirmrand Simulationsschalter zum Einstellen der Eingangssignale. Leuchtmelder zeigen die Ausgangszustände an (Abb. 8).

Elemente und Signalleitungen, die ein „1“-Signal führen, werden farblich hervorgehoben (Abb. 9, ②). Bei Ausgängen mit „1“-Signal leuchtet die zugehörige Anzeige am unteren Bildschirmrand ③.

Das Programm reagiert auf die simulierten Eingangssignale genauso wie dies in der realen Anlage stattfinden würde.

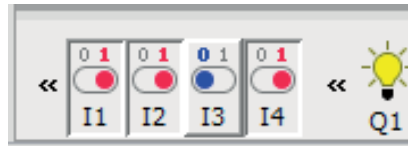
Die drei Eingänge I1, I2 und I4 (Abb. 8) führen 1-Signal. Dies entspricht dem Zustand der Geber in der realen Anlage beim Transportbetrieb. Der Ausgang Q1 ist angesteuert, was eine Bewegung des Motors zur Folge hätte.



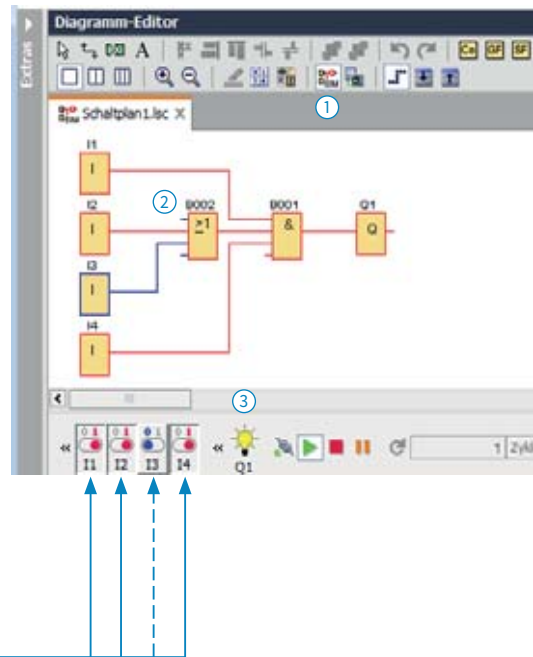
6: Paletten-Förderanlage mit betätigten Gebern



7: Button „Simulation“



8: Simulationsschalter und Anzeige der Ausgangszustände



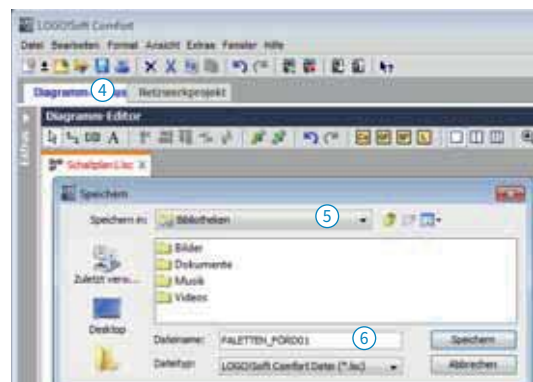
9: Simulation des Steuerprogramms für die Palettenförderanlage

Nachdem das Programm mit Hilfe der Simulation überprüft wurde, erfolgt das Speichern.

Das gespeicherte Programm steht dann auch zu späteren Zeitpunkten wieder zur Verfügung. Programme werden gespeichert, um sie erst später (z.B. an der Anlage) in das Steuerrelais zu übertragen. Daneben ist die Speicherung der Programme zu Sicherungs- und Dokumentationszwecken von Bedeutung.

Das Speichern erfolgt mit dem Disketten-Symbol (Abb. 10, ④).

Daraufhin öffnet sich ein neues Fenster, in welchem der Speicherort ⑤ und der Dateiname ⑥ festgelegt werden.



10: Speichern des Steuerprogramms

2.1 Aufgabenstellung

Die Dachbeschattung eines Wintergartens wurde bisher per Handkurbel angetrieben. Eine Sturmböe beschädigte die Markise so stark, dass ein Austausch erforderlich wurde.

Die Herstellerfirma rät dem Besitzer, einen elektrischen Antrieb (Rohrmotor) einbauen zu lassen. Ihre Firma soll den Antrieb einbauen und die zugehörige Steuerungstechnik planen und installieren.

Bei der Besichtigung der Anlage beraten Sie den Kunden über zweckmäßige Komfort- und Sicherheitsfunktionen. Sie notieren diese Möglichkeiten als Grundlage für Ihre weiteren Planungen.

Auforderungen Wintergartenbeschattung

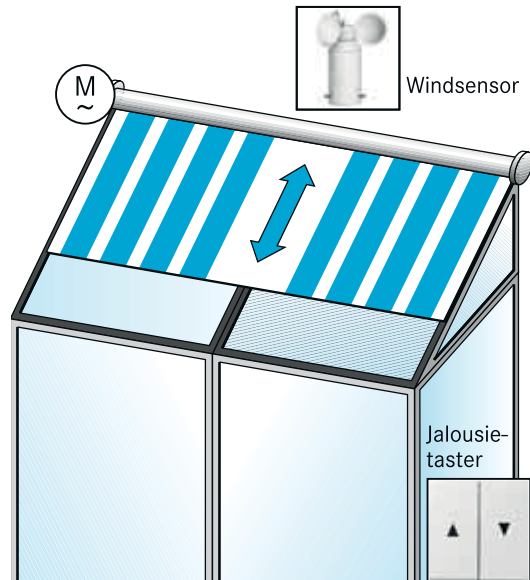
- Auf- und Abwärtsfahrt per Tastendruck
- Automatisches Einfahren bei Sturm
- Helligkeitsabhängige Beschattung
- Zeitgeführte Steuerfunktionen

1: Betriebs-, Sicherheits- und Komfortfunktionen der Wintergartenbeschattung

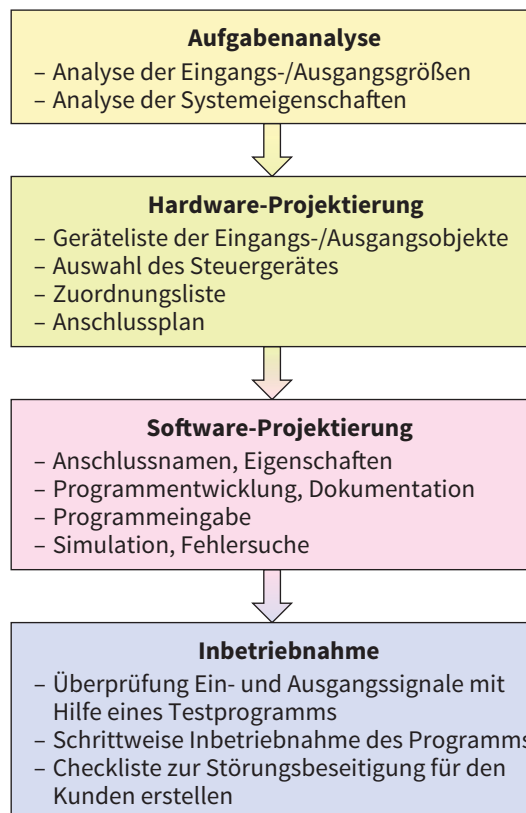
Wie gehe ich bei der Planung und Realisierung einer Steuerungsaufgabe vor?

Am Beispiel der Markisensteuerung soll die prinzipielle Vorgehensweise bei der Lösung von steuerungstechnischen Problemen erläutert werden.

Die Abfolge der Aufgabenrealisierung ist in Abb. 3 strukturiert dargestellt. Dem ersten Schritt – der Aufgabenanalyse – kommt große Bedeutung zu, da hier viele Bedingungen wie Kundenwünsche, Umgebungsbedingungen, technische Gegebenheiten usw. zu berücksichtigen sind. Die Gewichtung dieser sich teilweise widersprechenden Bedingungen hat entscheidenden Einfluss auf die Auswahl der Hardwarekomponenten und auf die Gestaltung der Software. Bei der Inbetriebnahme wird das Zusammenspiel von Hardware und Software aufeinander abgestimmt, die Anlage wird optimiert, indem Fehler beseitigt werden. Ziel ist es, die mit dem Kunden vereinbarten Steuerfunktionen innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens mängelfrei auszuführen und zu dokumentieren.



2: System Wintergartenbeschattung



3: Schritte der Projektplanung und -realisierung

2.2 Aufgabenanalyse

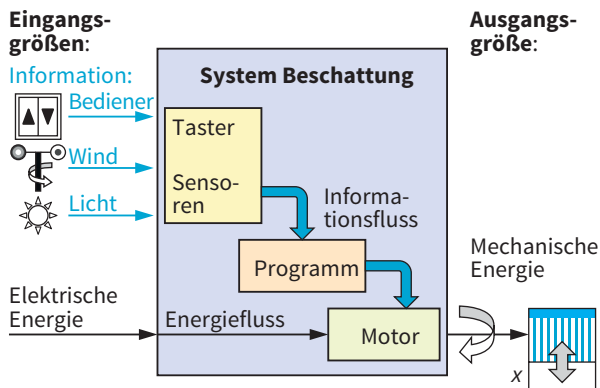
Die Wintergartenbeschattung stellt ein **technisches System** dar, das aus der Markise, dem Elektroantrieb und der zugehörigen Steuerungstechnik besteht. Der Ablauf des Steuerungsprozesses wird vom Bediener und von den Umgebungsbedingungen (Wind, Sonne) beeinflusst (Abb. 4).

Was wird gesteuert?

Die Position der Markise bestimmt den Lichteinfall in den Wintergarten. Weil diese Größe durch den Steuerungsprozess beeinflusst wird, bezeichnet man sie als „*Steuergröße x*“ (Abb. 4).

Im Fall des Wintergartens versteht man unter der Steuergröße

- physikalisch: den Lichteinfall,
- technisch: die Position der Markise.



4: System Wintergartenbeschattung

Die **Eingangsgrößen** stellen dem „System Wintergartenbeschattung“ Informationen über Bedienbefehle und Umweltbedingungen zur Verfügung. Diese Informationen werden im System verarbeitet und beeinflussen die **Ausgangsgröße** (Markisenbewegung). Die Weitergabe und Verarbeitung der Informationen im System nennt man **Informationsfluss** (Abb. 4).

Zur Bewegung der Markise wird im System elektrische Energie in mechanische Energie umgesetzt. Der Energieumsatz im System wird als **Energiefluss** bezeichnet (Abb. 4).

Die nachfolgenden Informationsblöcke erläutern wichtige steuerungstechnische Begriffe:

- Systeme
- Energie- und Informationsfluss
- Wirkungsablauf, Steuerkette

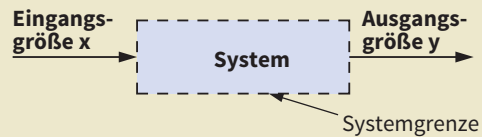
Eine derart detaillierte Analyse des Steuerungsablaufes wird nur in dieser ersten Aufgabe beispielhaft vorgenommen. Bei späteren Aufgaben wird die Kenntniss dieser Zusammenhänge beim Leser vorausgesetzt.

Begriff System

Die **Systemtechnik** ist eine Betrachtungsweise, mit deren Hilfe sich komplizierte technische Zusammenhänge vereinfacht darstellen lassen. Dabei werden Anlagen, Maschinen und andere technische Anordnungen als Systeme untersucht. Die **Systemgrenzen** stellen die Trennlinie zwischen dem betrachteten System und dessen Umgebung dar. In realen Anlagen können diese Systemgrenzen beispielsweise elektrische und mechanische Verbindungen oder Datenschnittstellen sein.

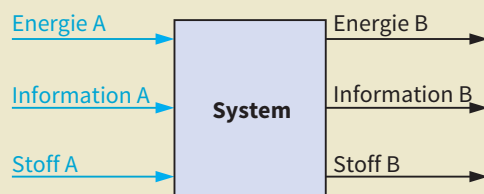
Der Austausch des Systems mit der Umgebung erfolgt über die Eingangs- und Ausgangsgrößen. Die **Eingangsgrößen** werden nach ihrem Eintreten vom System verarbeitet, indem sie umgeformt, verändert oder gespeichert werden. Die dadurch gebildeten **Ausgangsgrößen** stellen die Reaktion des Systems auf die Eingangsgrößen dar.

Vereinfachte Darstellung eines Systems



Die Eingangs- und Ausgangsgrößen von Systemen lassen sich in die drei grundlegenden Kategorien Energie, Information und Stoffe unterteilen.

Ein- und Ausgangsgrößen von Systemen



Je nach System liegt die Hauptfunktion auf der Verarbeitung einer dieser drei Größen.

Zur Steuerung der Wintergartenmarkise müssen Informationen aus der Umgebung aufgenommen und anschließend im System verarbeitet werden. Auf Basis dieser aufgenommenen Eingangssignale wird Energie zum Antrieb der Markise umgewandelt.

Ein Umsatz von Stoffen (z.B. Gase, Flüssigkeiten, Granulat, Teile) findet bei der Markisensteuerung nicht statt. Das Steuern von Stoffen (**Materialfluss**) ist jedoch bei den meisten Transport- und Produktionsvorgängen von großer Bedeutung.

Von der Schrittkette zum LOGO!-Funktionsplan

Am Beispiel eines dreischrittigen Prozesses wird nun die Programmentwicklung in der zusammenhängenden Darstellung gezeigt.

Zunächst wird die **Schrittkette** mit den **Transitionen** (UND-Glied) im Programmierer platziert. Man beginnt hier bei dem Schritt 1 ①: Das Selbsthalterelais B003 und der Merker M1 speichern die Schrittaktivität, nachdem die vorherige Transition 0 (B004 ②) das Selbsthalterelais aktiviert hat.

Tip: Mit einem Doppelklick auf das UND-Glied bzw. das RS die Eigenschaften öffnen und den Blocknamen entsprechend vergeben, um sich leichter orientieren zu können.

Da die folgenden Schritte identisch sind, können die drei Bausteine (UND, RS, Merker) markiert und entsprechend der Schrittzahl kopiert werden.

Da in einer Schrittkette gilt, dass der vorherige Schritt aktiv sein muss UND die Transition erfüllt sein muss, wird nach dem jeweiligen Merker eine Verbindung zur jeweils nachfolgenden Transition erstellt ③.

Ebenso ist jeweils eine Verbindung vom Ausgang des RS-Gliedes zum Rücksetzeingang des vorherigen RS-Gliedes zu setzen ④.

Da somit eine Schleife (Rekursion) programmiert wird, muss der Merker in den Schritten diese entkoppeln, in dem das Ausgangssignal erst nach einem Zyklus ausgegeben wird.

Der letzte Schritt wird vom Initialschritt 0 zurückgesetzt ⑤ ⑥ (Leitung aufgeschnitten).

Der **Initialschritt** läuft bei Aktivierung der Steuerung von alleine an. Dies wird mit Hilfe des Anlaufmerkers M8 ⑦ erreicht, der bei Aktivierung der LOGO! für einen Zyklus 1-Signal führt. Weil der Initialschritt aktiviert wird, wenn der Anlaufmerker ODER die Transition nach dem letzten Schritt erfüllt ist, sind beide Signale über den Block B009 verbunden.

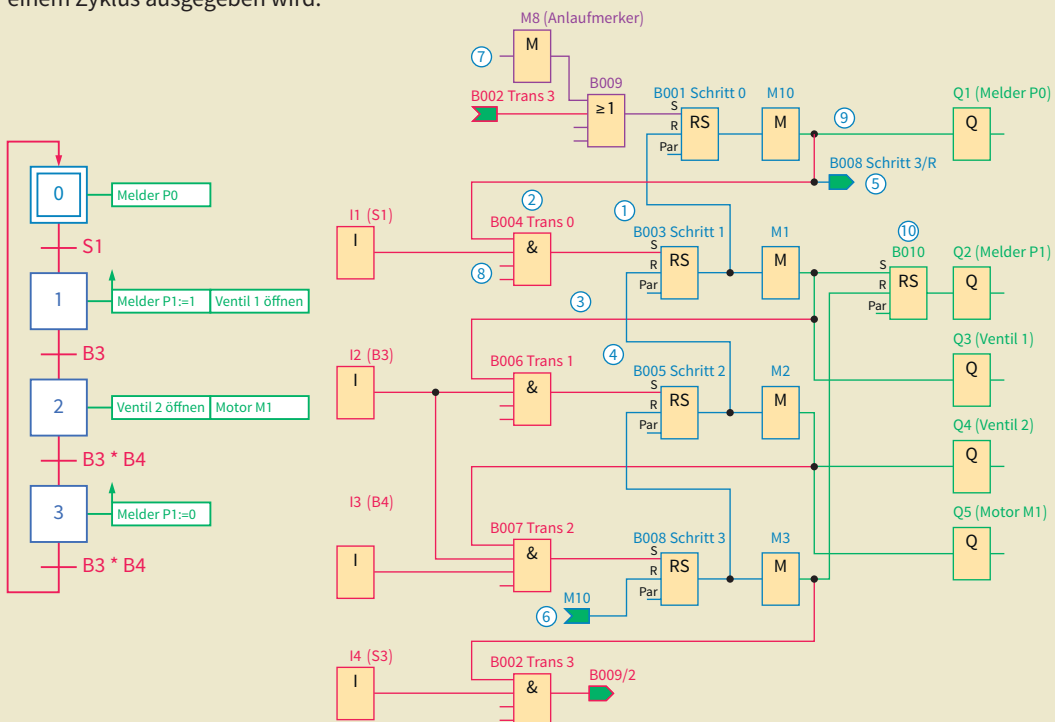
Nun sollten die **Transitionen** vervollständigt werden. Dazu werden die Eingänge entsprechend der Vorgabe mit den UND-Gliedern verbunden ⑧.

Tip: Jetzt die Funktion der Schrittkette mit der Simulationsfunktion prüfen – das spart viel Arbeit, wenn noch Fehler vorliegen sollen.

Aktionen

Dem jeweiligen Schritt wird eine Aktion zugeordnet. Dazu wird der zugehörige Ausgang mit dem Schrittmerker verbunden, wenn es sich um eine nicht speichernde Aktion handelt ⑨.

In Schritt 1 wird hier der Melder P1 gespeichert und in Schritt 3 zurückgesetzt. Dazu wird ein RS-Glied ⑩ durch die zugeordneten Schrittmerker gesetzt bzw. rückgesetzt. Auf diesem Weg können auch Zeitfunktionen realisiert werden.



Kollisionen beim Anheben der Mulde zu verhindern. Sie erhält aus Abschnitt 2 die Informationen über die Bereitschaft einen Deckel aufnehmen zu können und ob die Ausschussablage ⑦ voll ist.

Die Steuerung des Abschnittes 2 erhält von Abschnitt 3 die Freigabeinformation, wenn ein neuer Deckel aufgenommen werden kann. Sie sendet die Werkstückeigenschaften (Metall, Kunststoff hell und Kunststoff dunkel) an Abschnitt 3 und empfängt die Quittierung, dass die Daten erfasst wurden.

In der bisherigen Ausführung sind daher zusätzliche Ein- und Ausgänge vorgesehen worden:

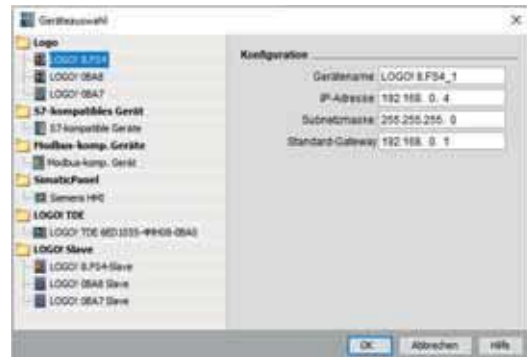
- Abschnitt A1: 3 Eingänge, 3 Ausgänge
- Abschnitt A2: 4 Eingänge, 5 Ausgänge
- Abschnitt A3: 5 Eingänge, 3 Ausgänge

6.2 Vernetzung der LOGO!s

Mit der LOGO!8 ist für die Vernetzung mehrerer Geräte der Netzwerkditor in LOGO!SoftComfort eingeführt worden. In diesem können neben der Adressvergabe der Geräte auch die Vernetzung der Programme untereinander durchgeführt werden.

6.2.1 Netzwerkprojekt in LOGO!SoftComfort

Werden Steuerungskomponenten über Ethernet miteinander vernetzt, kann in LOGO!SoftComfort dafür ein Netzwerkprojekt angelegt werden. Dadurch vereinfacht sich die Programmierung deutlich. In der Deckelsortierung wird dafür in der Software auf das Netzwerkprojekt umgeschaltet ⑪ (Abb. 3).



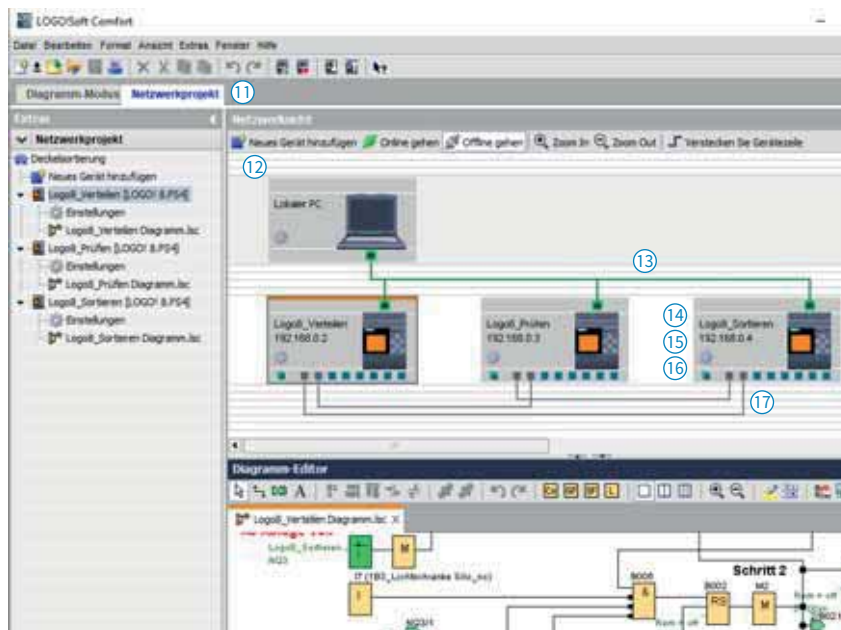
4: Geräteauswahl

In der Netzwerksicht müssen über „Neue Geräte hinzufügen“ ⑫ nun die drei LOGO!s eingefügt werden. Dazu öffnet sich ein Fenster, in dem die IP-Adresse und der Gerätetyp eingestellt werden (Abb. 4).

Bei der Deckelsortierung sind drei eigenständige LOGO!s zu verwenden. Wie Abbildung 4 zeigt, können hier aber auch z.B. S7-kompatible Geräte, SimaticPanel und LOGO!TDEs verbunden werden.

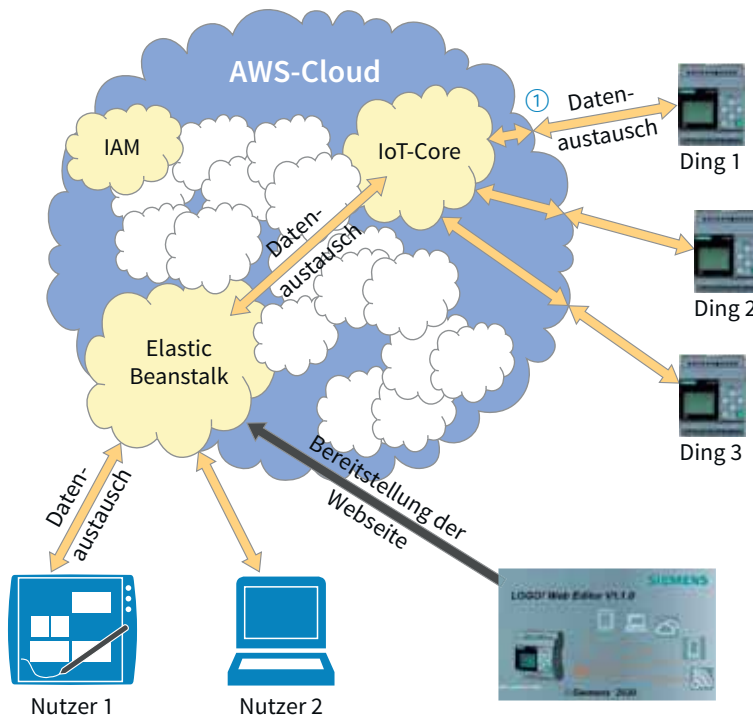
In Abb. 3 sind bereits neben dem lokalen PC, von dem aus das Programm aufgespielt wird, die drei LOGO!s für die Abschnitte Vereinzeln, Prüfen und Sortieren angelegt. Die grüne Leitung ⑬ stellt die Verbindung über das Ethernet dar, Hardwaretechnisch ist dafür ein Switch, z. B. ein LOGO! CSM 12/24, notwendig.

Im Symbolbild sind der jeweilige Gerätenamen ⑭ und die IP-Adresse ⑮ angegeben.



3: Netzwerkprojekt-Modus in LOGO!SoftComfort

Mit einem Rechtsklick auf das Zahnrad ⑯ öffnen sich die Geräteeigenschaften. Die Verbindungen ⑰ zu den weiteren Steuerungen werden durch eine Linie verdeutlicht. Ein Doppelklick öffnet deren Eigenschaften. Darin können die ausgetauschten Daten und deren Kommunikationsrichtung eingesehen werden.



3: Datenübermittlung an die Cloud

Beim Internet der Dinge (engl. Internet of Things, IoT) handelt es sich um ein nicht klar definiertes Konstrukt. Die Idee ist dabei, dass jedes „Ding“ (Thing) sich eindeutig identifizieren muss und dann Daten auf einem Server im Internet (die Cloud) hinterlegen kann. Infolge dessen können unterschiedliche Dinge (Things) miteinander kommunizieren und Daten austauschen.

Siemens hat sich entschieden, als Cloudanbieter, den Amazon Web Service (AWS) zu nutzen. Andere Anbieter werden sicherlich folgen.

AWS ist ein Service, der aus einer Vielzahl von vorgefertigten Angeboten (Services) besteht – in Abb. 3 als kleine Wolken dargestellt. Alle Services können miteinander verknüpft werden, müssen es aber nicht. Siemens verwendet hiervon derzeit neben der Nutzerverwaltung (IAM), den Service IoT-Core (Internet der Dinge – Datenablage) und Elastic Beanstalk (Datenverarbeitung).

In diesem System müssen nun die LOGO!s als Dinge mit einem Zugangsschlüssel identifiziert ① werden. Erst dann können sie festgelegte Daten mit Service IoT-Core austauschen.

Im Service IAM werden dazu Benutzer festgelegt, die dann neben einer Zugangsschlüssel-ID auch einen geheimen Schlüssel erhalten.

Jeder Benutzer kann dann beliebig viele Dinge betreiben, die mit IoT-Core kommunizieren.

Die Daten die im IoT-Core von den Dingen hinterlegt werden, sollen in unserem Fall nutzergerecht dargestellt werden. Dazu wird in LWE eine Weboberfläche entwickelt, die dann in dem Service Elastic Beanstalk hinterlegt wird.

Elastic Beanstalk greift dann wiederum auf die Daten in IoT zu, wenn Nutzer die Webseite aufrufen. Dabei werden die aktuellen Daten der Dinge in Form der Webseite an die Nutzer weitergegeben. Wenn ein Nutzer nun wiederum Aktionen auf der Webseite auslöst, werden diese Daten in IoT hinterlegt und an das zugehörige Ding übermittelt.

7.2.3 Amazon Web Service (AWS) Einrichtung

AWS ist ein Service, der leistungsbezogen abgerechnet wird und nicht zu Siemens gehört. Zum Zeitpunkt der Bucherstellung ist es möglich einen Account zu erstellen, der zwölf Monate kostenlos ist. Die Einrichtung wird hier nun beschrieben.

Accounteinrichtung

Zunächst muss über die Internetseite <http://aws.amazon.com/de> ein Konto erstellt werden. Dabei ist eine eindeutige Identifikation und die



4: AWS-Anmeldung