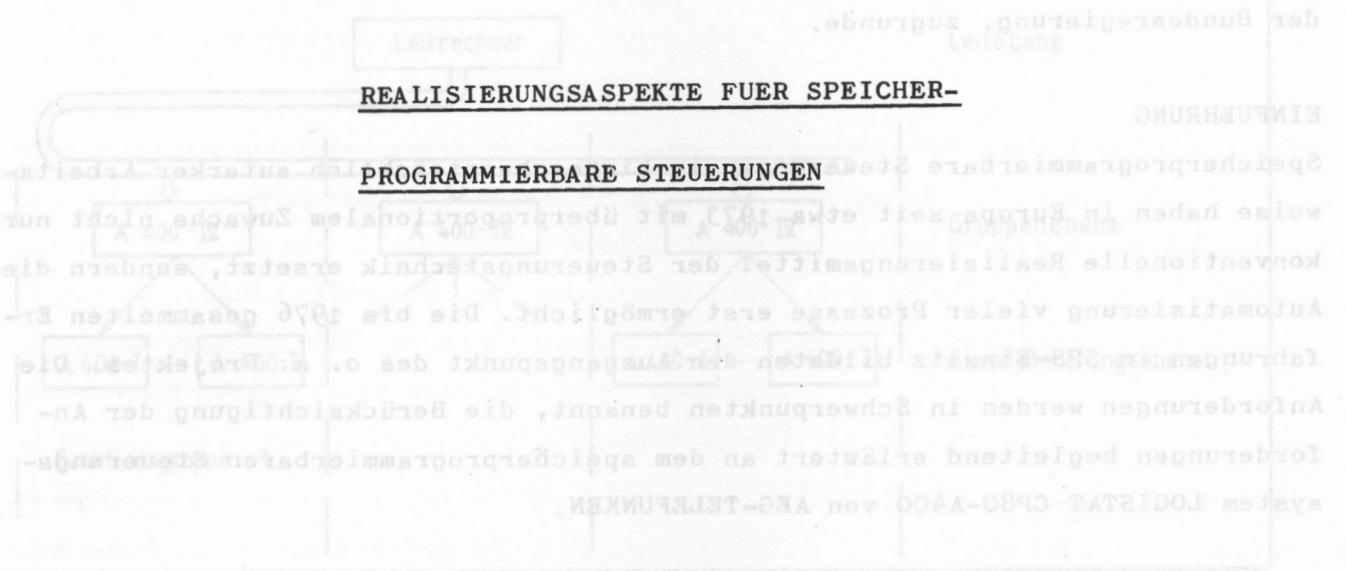


Die nachstehende Langfassung des Vortrags "Realisierungsaspekte für Speicher-  
programmierbare Steuerungen (SPS)" ist in der Anlage beigefügt. Die  
Entwicklung speicherprogrammierbarer Steuerungen und Realisierungsaspekte  
der gefundenen Lösungen. Dem Vortrag liegt das PDV-Projekt "Modulares Auto-  
matisierungssystem zur Prozesslenkung" Nr. 2.3.1, gefördert mit Mitteln des

Bundesministers für Forschung und Technologie im Rahmen des 3. DV-Programms  
der Bundesregierung, zugrunde.



Unter Einbeziehung der beim Einsatz speicherprogrammierbarer Steuerungen ge-  
wachten Erfahrungen lassen sich nachstehende Aufgabenschwerpunkte benennen:

- Standardisierung der Hardware-/Software-Komponenten, besonders ihrer Kom-  
ponenten
- Vereinbarung der Planung, Projektierung, Inbetriebnahme und Betriebsab-  
lauf
- Reduktion der Produktkosten durch neue Lösungsverfahren und neue Lösungs-  
möglichkeiten
- Anpassungsfähigkeit und Robustheit.
- Erhöhung der Transparenz des Prozessschens.

Realisierungsaspekte der gefundenen Hardware-Lösung  
sind in der Anlage beigefügt. Die Entwicklung speicherprogrammierbarer  
Steuerungen und Realisierungsaspekte der gefundenen Lösungen. Dem Vortrag  
liegt das PDV-Projekt "Modulares Automatisierungssystem zur Prozesslenkung"  
Nr. 2.3.1, gefördert mit Mitteln des Bundesministers für Forschung und  
Technologie im Rahmen des 3. DV-Programms der Bundesregierung, zugrunde.

**Rainer Quaas**  
**Seligenstadt**  
**AEG-TELEFUNKEN**  
**30.06.80**

Automatisierungsaufgabe in Teilprozesse. Diese Teilprozesse weisen, be-  
zogen auf die Automatisierungsaufgabe, eine hohe Verarbeitungsleistung  
auf. Die Verarbeitungsleistung bezüglich der Verfertigung zu anderen

Die nachstehende Langfassung des Vortrages "Realisierungsaspekte für speicherprogrammierbare Steuerungen" (SPS) erläutert die Aufgabenschwerpunkte zur Entwicklung speicherprogrammierbarer Steuerungen und Realisierungsaspekte der gefundenen Lösungen. Dem Vortrag liegt das PDV-Projekt "Modulares Automatisierungssystem zur Prozeßlenkung" Nr. 2.3/3, gefördert mit Mitteln des Bundesministers für Forschung und Technologie im Rahmen des 3. DV-Programmes der Bundesregierung, zugrunde.

#### EINFUEHRUNG

Speicherprogrammierbare Steuerungen in bisher hauptsächlich autarker Arbeitsweise haben in Europa seit etwa 1973 mit überproportionalem Zuwachs nicht nur konventionelle Realisierungsmittel der Steuerungstechnik ersetzt, sondern die Automatisierung vieler Prozesse erst ermöglicht. Die bis 1976 gesammelten Erfahrungen im SPS-Einsatz bildeten den Ausgangspunkt des o. a. Projektes. Die Anforderungen werden in Schwerpunkten benannt, die Berücksichtigung der Anforderungen begleitend erläutert an dem speicherprogrammierbaren Steuerungssystem LOGISTAT CP80-A400 von AEG-TELEFUNKEN.

#### ANFORDERUNGEN

Unter Einbeziehung der beim Einsatz speicherprogrammierbarer Steuerungen gesammelten Erfahrungen lassen sich nachstehende Aufgabenschwerpunkte benennen:

- Standardisierung der Hardware-/Software-Komponenten, besonders ihrer Kommunikation miteinander über definierte Schnittstellen.
- Vereinfachung der Planung, Projektierung, Inbetriebnahme und Betriebsführung.
- Reduktion der Produktkosten durch neue Lösungsverfahren und neue Lösungsmöglichkeiten.
- Anpassungsfähigkeit und Robustheit.
- Erhöhung der Transparenz des Prozeßgeschehens.

#### REALISIERUNGSASPEKTE DER GEFUNDENEN HARDWARE-LOESUNG

##### o Strukturierung

War die Auswahl der zum Einsatz kommenden SPS bisher hauptsächlich durch den Umfang der gesamten, für sich abgeschlossenen Automatisierungsaufgabe gekennzeichnet, erfordert die Automatisierung großer, verketteter Produktionsabläufe eine übersichtliche Strukturierung der Automatisierungsaufgabe. Strukturierung bedeutet hierbei eine funktionelle Untergliederung der Automatisierungsaufgabe in Teilprozesse. Diese Teilprozesse weisen, bezogen auf die Automatisierungseinrichtung, eine hohe Verarbeitungstiefe auf. Die Verarbeitungstiefe bezüglich der Verkettung zu anderen

Teilprozessen hingegen ist wesentlich geringer.

Neben der funktionellen Untergliederung ist aus Transparenz- und Autarkiegründen die Unterteilung in hierarchische Ebenen sinnvoll. Dies ist in Bild 1 dargestellt.

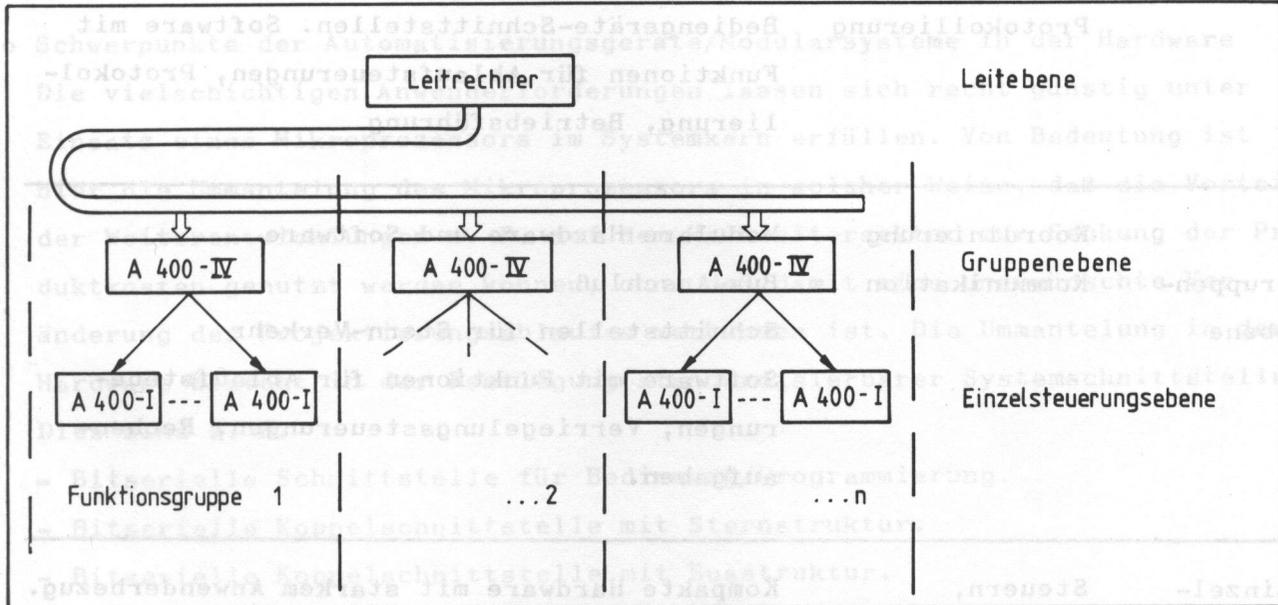


Bild 1: Strukturierung einer Automatisierungseinrichtung.

Die Bezeichnung der Ebenen wurde in Anlehnung an die Automatisierungsaufgabe nach der Vornorm DIN 19 237 gewählt. Sie nimmt eine Unterteilung vor in

- Leitebene
- Gruppenebene
- Einzelsteuerungsebene

Komplexe Automatisierungsaufgaben sind so in überschaubare Teilaufgaben zerlegbar. Diesem Trend kommen die Lösungsmöglichkeiten auf Mikroprozessor-Basis sehr entgegen, erfordert doch die Unterteilung in kleinere Geräte/ Systeme ergänzende Kommunikationswege für den Datenaustausch. Hierbei haben sich aus Reaktionszeit- und Autarkiegründen zwischen Gruppenebene und Einzelsteuerungsebene serielle Sternverbindungen, zwischen Leitebene und Gruppenebene seriell Busverbindungen als sinnvoll herauskristallisiert. Die aufgabengerechte Ausrichtung der SPS auf die bevorzugte Verwendung in der jeweiligen Ebene muß die nachstehenden Hauptmerkmale beinhalten:

Ebene	Funktionen	Ausstattung
Leitebene	Koordinierung	Modulare Hardware und Software.
	Kommunikation	Bus-Anschluß.
	Protokollierung	Bediengeräte-Schnittstellen. Software mit Funktionen für Ablaufsteuerungen, Protokollierung, Betriebsführung
Gruppen-ebene	Koordinierung	Modulare Hardware und Software
	Kommunikation	Bus-Anschluß Schnittstellen für Stern-Verkehr
		Software mit Funktionen für Ablaufsteuerungen, Verriegelungssteuerungen, Rechenaufgaben.
Einzelsteuerebene	Steuern,	Kompakte Hardware mit starkem Anwenderbezug.
	Regeln,	Schnittstelle für Stern-Verkehr.
	Überwachen	Software-Funktionen mit starkem Anwendungsbezug, z. B. Antriebssteuerung.

Die Berücksichtigung einer Entsprechung zwischen Teilaufgabe und SPS unter Einbeziehung der genannten Erkenntnisse sichert dem Projektteur ein hohes Maß an Projektierungsfreundlichkeit. Die Einbeziehung dieser Erkenntnisse erfolgte bei dem Automatisierungssystem LOGISTAT CP80-A400 des Bildes 2.

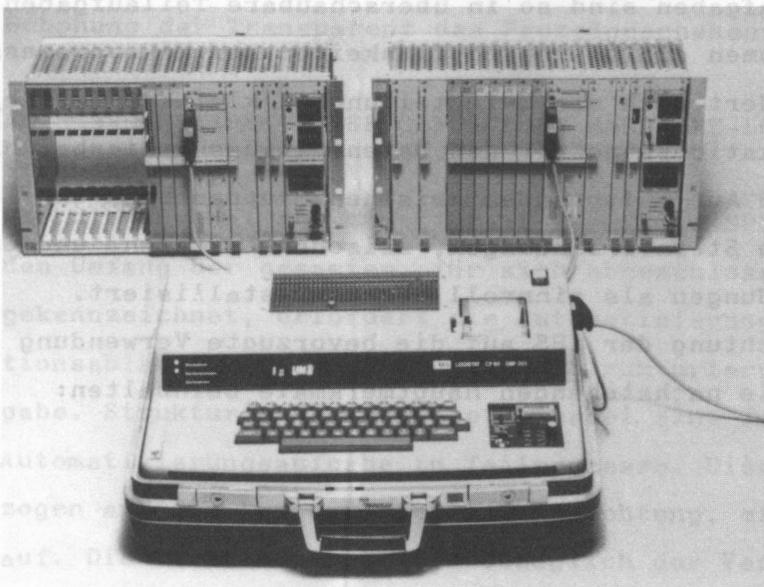


Bild 2: Automatisierungs- und Programmiersystem LOGISTAT CP80-A400

Für Aufgaben der Einzelsteuerungsebene wurde das Automatisierungsgerät LOGISTAT A400-I (links im Bild 2), für Aufgaben der Gruppenebene das Modulsystem LOGISTAT A400-IV (rechts im Bild 2) entwickelt. Beiden gemeinsam ist das Programmiersystem LOGISTAT DBP 001.

o Schwerpunkte der Automatisierungsgeräte/Modularsysteme in der Hardware  
Die vielschichtigen Anwenderforderungen lassen sich recht günstig unter Einsatz eines Mikroprozessors im Systemkern erfüllen. Von Bedeutung ist hier die Ummantelung des Mikroprozessors in solcher Weise, daß die Vorteile der Weiterentwicklungen z. B. auf dem Halbleitersektor zur Senkung der Produktkosten genutzt werden können, ohne daß damit eine unerwünschte Veränderung des Projektierungsablaufes verbunden ist. Die Ummantelung in der Hardware besteht in der Festlegung standardisierbarer Systemschnittstellen. Dies sind z. B.

- Bitserielle Schnittstelle für Bedienung/Programmierung.
- Bitserielle Koppelschnittstelle mit Sternstruktur.
- Bitserielle Koppelschnittstelle mit Busstruktur.
- System-interner Ein-/Ausgabebus.
- System-interner Speicherbus.
- Elektrische Prozeß-Schnittstelle.
- Umweltdaten, z. B. Klima, mechanische Festigkeit, Stör- und Zerstörungsfestigkeit,
- Aufbautechnik, z. B. Montagetechnik, Anschlußtechnik.

Neben den System-Ummantelungen für den Anwender von technischer Bedeutung sind:

- leistungsfähige Einzelbit- und Wortverarbeitung, damit kurze System-Reaktionszeiten,
- definiertes, teilweise auch projektierbares Verhalten bei Versorgungs-spannungsunterbrechung,
- eingebaute und optionale Diagnosemittel zur Verifikation geräteinterner und geräteexterner Fehler,
- anpassungsfähige bzw. angepaßte Prozess-Ein-/Ausgabe-Peripherie.

- Paralleler Mikroprozessor-Bus zum Anschluß der Programmspeicher und Datenspeicher

Daten: 8 Bit Breite

Transferdauer 500 ns

Start-Stopp-Prinzip

3V LPS-TTL (Low Power Schottky-Transistor-Transistor Logic)-Technik

0,5 m Buslänge.

Die im Bild 3 dargestellte Struktur des Automatisierungsgerätes LOGISTAT CP80-A400-I, II verdeutlicht die vorgenommenen Schnittstellen und Merkmale.

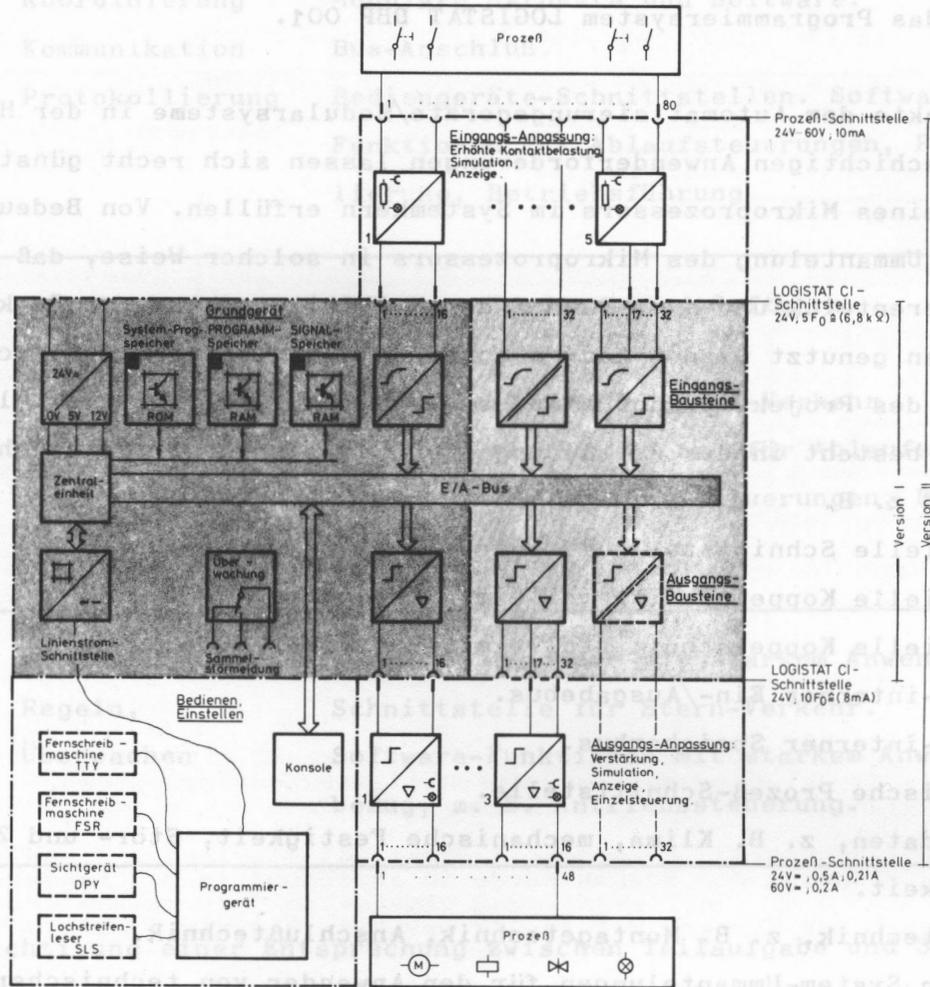


Bild 3: Strukturschema LOGISTAT CP80-A400, Version I und II

Die Geräte/Systeme A400 basieren auf einem 8-Bit-Mikroprozessor, der durch Einbettungsschaltungen industriell verfügbar gemacht worden ist. Die Realisierung der Zentral-Baugruppe für das Modular-System A400-IV zeigt das Bild 4.

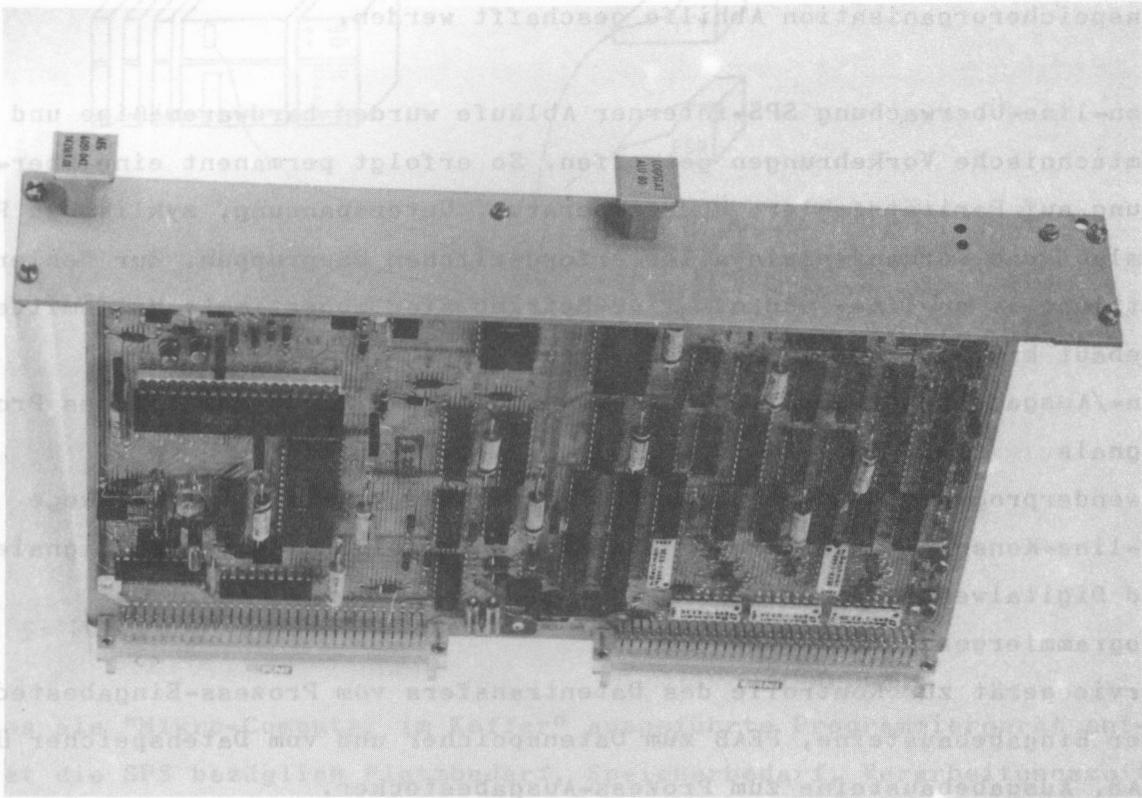


Bild 4: Zentralbaugruppe ALU 80

Diese Baugruppe besitzt die Systemschnittstellen

- Paralleler Ein-/Ausgabe-Bus PEAB zum Anschluß der Bedien-, Koppel- und Prozessperipherie. Er ist identisch mit der AEG 80-Rechnerschnittstelle.
  - Daten: 16 Bit Breite
  - Transferdauer 20  $\mu$ s
  - Start-Stopp-Betrieb
  - 12V-CMOS (Complementary Metal Oxid Semiconductor)-Technik
  - 2 m Buslänge
- Paralleler Mikroprozessor-Bus zum Anschluß der Programmspeicher und Datenspeicher.
  - Daten: 8 Bit Breite
  - Transferdauer 500 ns
  - Start-Stopp-Prinzip
  - 5V LPS-TTL (Low Power Schottky-Transistor-Transistor Logic)-Technik
  - 0,5 m Buslänge.

- Serielle Linienstrom-Schnittstelle für Bediengeräte
- Daten: potentialgetrennt,  
20 mA/24V,  
max. Übertragungsgeschwindigkeit 2400 Baud.

Die zur Zeit am Markt erhältlichen 8 Bit-Mikroprozessoren besitzen für binäre Funktionen keine speziellen Befehle. Hier mußte über eine spezielle Datenspeicherorganisation Abhilfe geschafft werden.

Zur on-line-Überwachung SPS-interner Abläufe wurden hardwaremäßige und programmtechnische Vorkehrungen getroffen. So erfolgt permanent eine Überwachung auf Paritätsfehler, Übertemperatur, Unterspannung, zyklischen Programmablauf und Vorhandensein aller erforderlichen Baugruppen. Zur Fehlerermittlung im on-line- und off-line-Betrieb sind abgestimmte Hilfsmittel eingebaut bzw. optional vorhanden. Dies sind z. B.

- Ein-/Ausgabebausteine mit Simulierungsmöglichkeit und Anzeige des Prozeßsignals
- Anwenderprogramm - unabhängige Prüfeinrichtung für die Leitungswege
- On-line-Konsole zur binären und digitalen Anzeige/Eingabe von Signalen und Digitalwerten.
- Programmiergerät zu Testzwecken
- Servicegerät zur Kontrolle des Datentransfers vom Prozess-Eingabestecker über Eingabebausteine, PEAB zum Datenspeicher und vom Datenspeicher über PEAB, Ausgabebausteine zum Prozess-Ausgabestecker.

#### o Programmiersystem-Hardware

Die Konzeption der Programmier-Hardware prägt einerseits stark den Projektierungsablauf, andererseits auch die Höhe der Zusatzkosten und ihre Verteilung. Bei kleinen bis mittelgroßen SPS-Systemen ist man bestrebt, die Hauptkosten auf ein Zusatzgerät zu verlegen und nicht die SPS damit zu belasten. Bisherige Einsätze zeigen, daß im Durchschnitt 3...5 SPS auf eine Programmierereinrichtung kommen. In keinem Falle aber sollte dem Projektierer kleinerer Geräte ein weniger komfortables Programmiersystem geboten werden als bei großen Modularsystemen, da hier die Projektierungskosten nicht weniger drückend sind. Die Ausführung eines solchen Programmiersystems mit komfortergänzenden Bediengeräten ist in Bild 5 dargestellt.

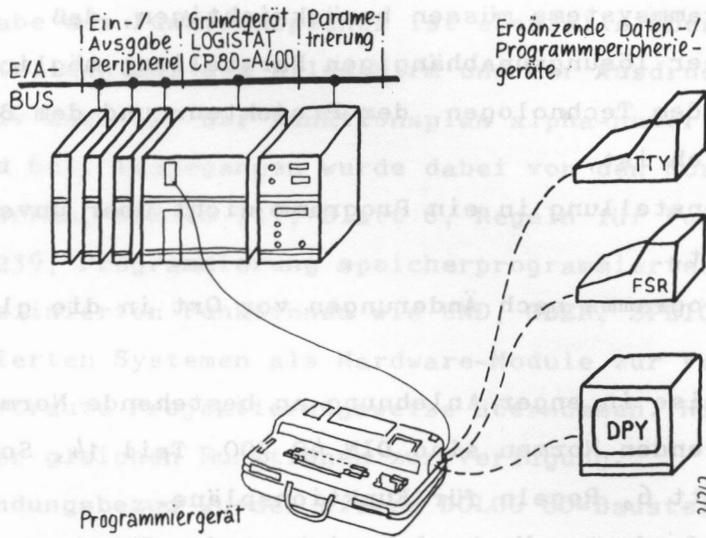


Bild 5: Programmiergerät LOGISTAT CP80-DBP 001

Dieses als "Mikro-Computer im Koffer" ausgeführte Programmiergerät entlastet die SPS bezüglich Platzbedarf, Speicherbedarf, Verarbeitungszeit und reduziert damit die in der Anlage verbleibenden Programmierkosten-Anteile. Es ermöglicht

- die Programmierung, den Vortest und die Dokumentation im Büro, d. h. anlagen-unabhängig,
- eine Rationalisierung der Projektierung durch Anschlußmöglichkeit von Bediengeräten wie Sichtgerät, Fernschreibmaschine über Linienstrom-Schnittstellen,
- Programmtransport zwischen Büro und Anlage in einem gepufferten CMOS-RAM (Complementary Metal Oxid Semiconductor-Random Acces Memory). Über eine bitserielle Schnittstelle ist das Programm übertragbar.

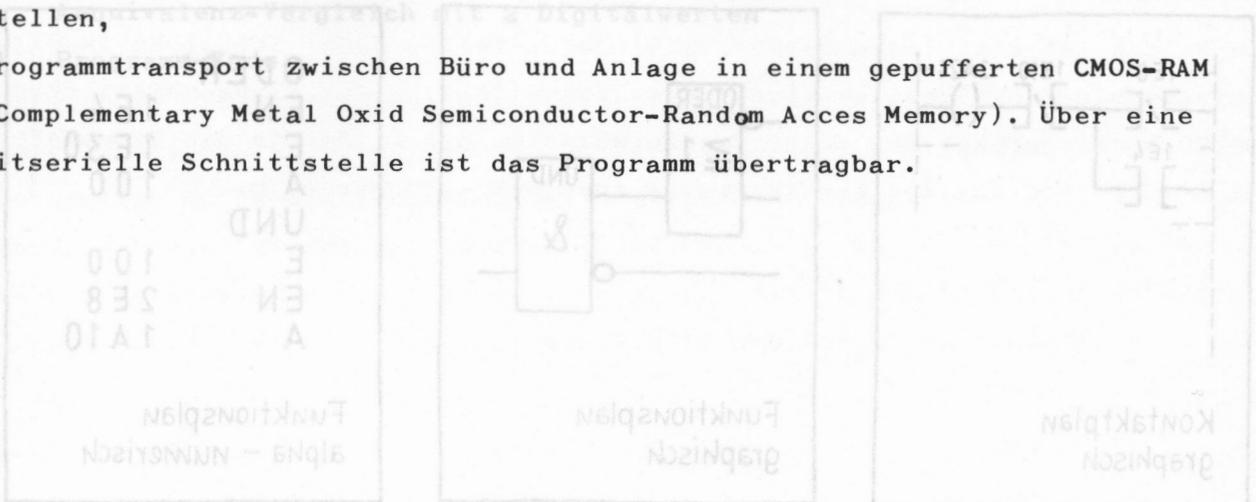


Bild 6: Programmiersprachen DOLG 80

REALISIERUNGSASPEKTE DER GEFUNDENEN SOFTWARE-LOESUNG

Die Hauptaufgabe besteht in der Bereitstellung eines Programmsystems, eines Bedienungssystems, und der Betriebssoftware.

Zur Verwendung kommende Programmsysteme müssen berücksichtigen, daß

- die Aufgabenstellung in einer lösungsunabhängigen Darstellung möglich sein muß, die in gleicher Weise dem Technologen, dem Projektteur und dem Betriebselektriker verständlich ist,
- die Umsetzung einer Aufgabenstellung in ein Programm nicht über unverständliche Zwischenschritte führt,
- eine Rückdarstellung des Programms nach Änderungen vor Ort in die gleiche Form wieder möglich ist,
- die gewählte Darstellungsweise in enger Anlehnung an bestehende Normen erfolgt. Die zu berücksichtigenden Normen sind DIN 40 700, Teil 14, Schaltzeichen und DIN 40 719, Blatt 6, Regeln für Funktionspläne.

Das Programmsystem mit den geforderten Merkmalen sichert dem Benutzer die Beibehaltung seiner gewohnten Darstellungsweise. Zur Kommunikation des Projektteurs mit der SPS sind Bedienungsfunktionen erforderlich, die fehlervermeidend und plausibel die Programmierung, Änderung und Dokumentation ermöglichen.

Für die SPS-residente Grundsoftware in Verbindung mit dem jeweiligen Anwenderprogramm sind Bedingungen zu stellen wie

- kurze Reaktionszeiten auf Signaländerungen,
- geringer Speicherplatzbedarf,
- Transparente Datenhaltung,
- Möglichkeiten zur on-line-Anzeige/Eingabe von Signalen und Zwischenergebnissen.

Für die Automatisierungsgeräte/Modularsysteme LOGISTAT CP80-A400 wurde das Programmsystem DOLOG 80 konzipiert, das die beiden in der Praxis weit verbreiteten Aufgaben-Darstellungsweisen Funktionsplan und Kontaktplan berücksichtigt.

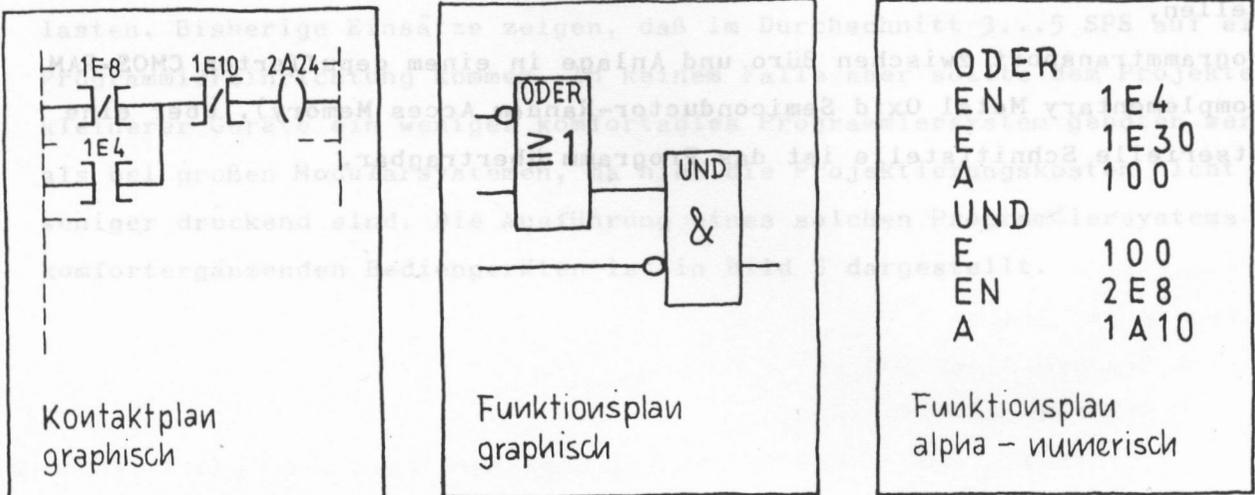


Bild 6: Programmiersprachen DOLOG 80

Die Eingabe vom Kontaktplan (Bild 6a) erfolgt über Kontaktsymboltasten. Auf dem Bildschirm des Programmiergerätes wird damit in graphischer Form durch Fügen der Kontaktsymbole die Aufgabendarstellung abgebildet.

Die Eingabe des Funktionsplanes ist ebenfalls über Kontaktsymboltasten möglich. Die Darstellung auf dem Bildschirm und der Ausdruck erfolgen graphisch (Bild 6b). Alternativ dazu ist der Funktionsplan alpha-numerisch eingebbar und ausdrückbar (Bild 6c). Ausgegangen wurde dabei von den Normen DIN 40 700, Teil 14, Schaltzeichen, DIN 40 719, Blatt 6, Regeln für Funktionspläne und dem DIN-Entwurf 19 239, Programmierung speicherprogrammierter Steuerungen. Diese in den Normen definierten Funktionen wie UND, ODER, SPEICHERUNG standen bei verbindungsprogrammierten Systemen als Hardware-Module zur Verfügung. In DOLOG 80 wurde diese vertraute Projektierungsweise übernommen. Hier stehen nun Software-Bausteine der gleichen Funktionen zur Verfügung.

Mit Anwendungsbezug wurden hierzu DOLOG 80-Bausteinpakete definiert (Tabelle 1).

**Paket 1, Verknüpfung**

- UND UND-Baustein
- ODER ODER-Baustein
- XOR Exklusiv-ODER
- SPG Speicher mit Grundstellung
- SPH Speicher mit Haftverhalten
- VAN Verzögerungsglied mit Ansprechverzögerung
- VAB Verzögerungsglied mit Abfallverzögerung
- VAL Verzögerungsglied mit Ansprechverzögerung Langzeit
- ZVG Zähler, vorwärts mit Grundstellung
- ZVH Zähler vorwärts mit Haftverhalten
- ZRG Zähler, rückwärts mit Grundstellung
- ZRH Zähler, rückwärts mit Haftverhalten
- AEQ Aequivalenz-Vergleich mit 2 Digitalwerten
- END Programm-Ende

**Paket 2, Arithmetik**

- ADE Addition Einfach-Digitalwerte
- SUE Subtraktion Einfach-Digitalwerte
- MUE Multiplikation Einfach-Digitalwerte
- DIE Division Einfach-Digitalwerte
- DIR Divisionsrest Einfach-Digitalwerte
- LWB Laden Digitalwert in Binärsignale
- LBW Laden Binärsignale in Digitalwert
- ELM Eingeben und Laden in Merker
- ALM Ausgeben nach Laden aus Merkern
- ECW Eingeben und Codewandlung Digitalwert
- ACW Ausgeben nach Codewandlung Digitalwert
- SPB Sprung bedingt

**Paket 3, Massenfluß**

- FRB Füllregister, Bitverarbeitung
- FRW Füllregister, Wortverarbeitung
- SRB Schieberegister, Bitverarbeitung
- SEB Schieberegister-Eingabestation, Bitverarbeitung
- SAB Schieberegister-Ausgabestation, bitweise
- SRW Schieberegister, wortweise
- SEW Schieberegister Eingabestation, wortweise
- SAW Schieberegister-Ausgabestation, wortweise
- SES Schieberegister-Eingabestation, seriell
- SAS Schieberegister-Ausgabestation, seriell

Tabelle 1: DOLOG 80-Bausteinpakete

In Bild 7 ist ein Programmierbeispiel dargestellt. Dabei ist links im Bild die Aufgabe als Funktionsplan abgebildet. Formuliert in der alpha-numerischen DOLOG 80-Eingabesprache zeigt das Formular in der Bildmitte die Eingabeform. Im Bild rechts ist der bausteinweise Ausdruck wiedergegeben.

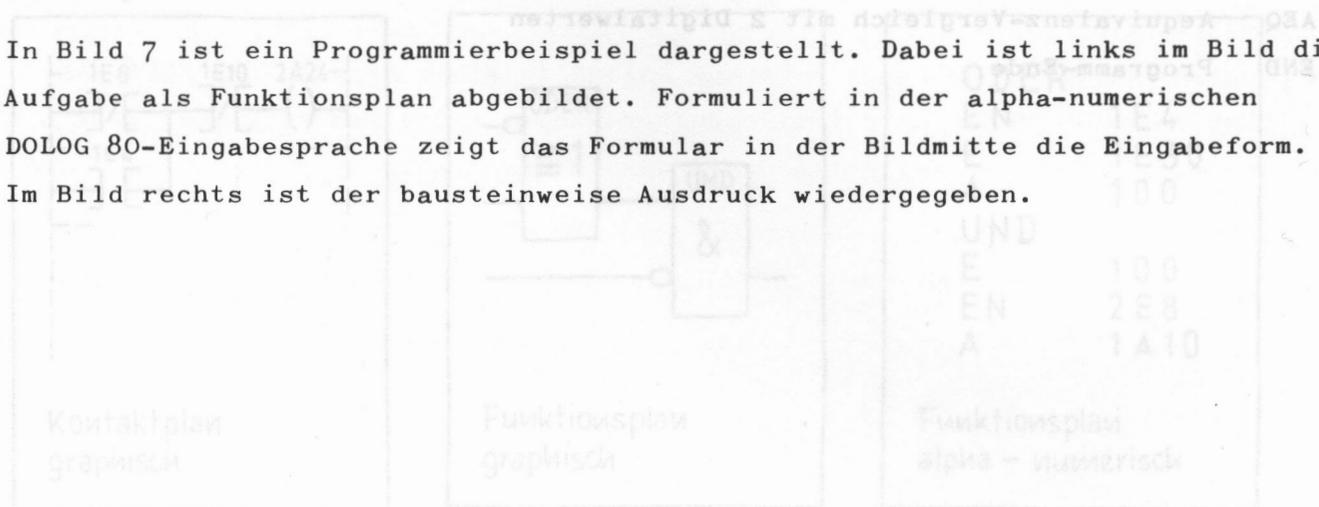
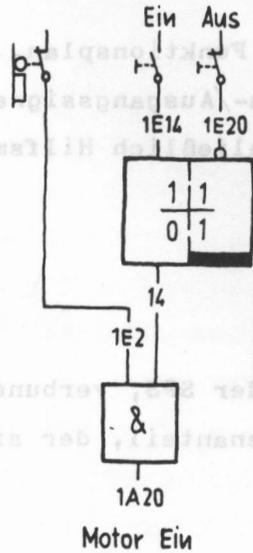


Bild 6: Programmiersprachen DOLOG 80

Aufgabe  
in Funktionsplandarstellung



Programmierung  
mit Formular

100		SPG
	ES	1E14
	ER	1E20
	A	14
109		UND
	E	1E2
	E	14
	A	1A20

Programm - Ausdruck

```

100: SPG
    ES 1E14
    ERN 1E20
    A 14
109: UND
    E 1E2
    E 14
    A 1A20
    
```

Bild 7: Darstellung eines Programmierbeispiels

Zur übersichtlichen, fehlerfreien und manipulationsarmen Programmhandhabung ist das Bedienungssystem BSDOL 80 vorgesehen. Es enthält Gruppen von Funktionen, die im on-line bzw. off-line-Betrieb benutzt werden können. Solche Funktionen dienen der Programmierung, dem Programmtest, der EPROM-Programmierung, der Lochstreifen-E/A und der Dokumentation. Um die BSDOL 80-Funktionen leicht erweitern oder umsortieren zu können, wurde eine Blockstruktur vorgesehen, die durch einfaches z. B. Hinzustecken von EPROM-Elementen (Erasable Programmable Read-Only Memory) mit neuen Funktionen eine BSDOL 80-Erweiterung erlauben. Die mit BSDOL 80 gefügten DOLOG 80-Bausteine, genannt Verdrahtungsliste VLISTE, werden zur Ausführung in die SPS geladen. Alle Daten, z. B. Eingangs-/Ausgangssignale des Prozesses, Zwischenergebnisse und Sollwerte sind in einem CMOS-RAM-Bereich als "Prozeß-Abbild" konzentriert, die z. B. mit der Konsole DBK Ø21 als "Lupe" im on-line-Betrieb der Prozeß-Zustand angesehen / beeinflusst werden können.

August 1980

STANDARD-ENGINEERING

Zur Führung des Projektors bei der Bearbeitung seines Projektes sind durch eine vorbedachte Bearbeitungsfolge unter Bereitstellung von Hilfsmitteln zur kostengünstigen Anlagenrealisierung Rationalisierungen möglich. Der Standard-Projektierungsgang für LOGISTAT CP80-A400 besteht aus einer formalisierten Arbeitstechnik mit jeweils definierten Zwischenergebnissen. Hierzu werden gezielt sinnvolle Hilfsmittel, Geräte und Formulare benannt.

Die Bearbeitung ist gestuft in

- Schritt 1: Beschreibung der Aufgaben, z. B. als Funktionsplan.
- Schritt 2: Definition der Anzahl und Art der Ein-/Ausgangssignale.
- Schritt 3: Auswahl und Bestellung der SPS einschließlich Hilfsmittel.
- Schritt 4: Programmierung.
- Schritt 5: Montage.
- Schritt 6: Inbetriebnahme
- Schritt 7: Dokumentation.

Die aufeinander abgestimmte Hardware und Software der SPS, verbunden mit einem Standard-Engineering senken den Projektierungskostenanteil, der sich häufig erst beim Projektabschluß verdeutlicht.

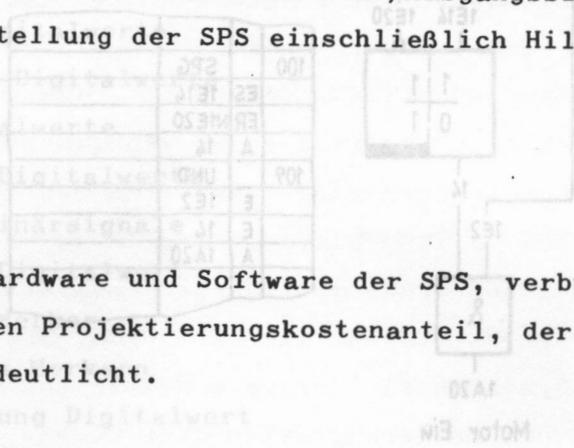


Bild 7: Darstellung eines Programmierbeispiels

Zur Übersichtlichen, fehlerfreien und manipulationssicheren Programmabwicklung ist das Bedienungssystem BSDOL 80 vorgesehen. Es enthält Gruppen von Funktionen, die im on-line bzw. off-line-Betrieb benutzt werden können. Solche Funktionen dienen der Programmierung, dem Programmtest, der BROM-Programmierung, dem Lochstreifen-E/A und der Dokumentation. Um die BSDOL 80-Funktionen leicht weiter zu erweitern oder umsortieren zu können, wurde eine Blockstruktur vorgesehen, die durch einfaches z. B. Hinzufügen von BROM-Elementen (Erstellung Programmable Read-Only Memory) mit neuen Funktionen eine BSDOL 80-Erweiterung ermöglicht. Die mit BSDOL 80 gelieferten LOGOL 80-Bausteine, genannt verteilungsfähige VMEIT, werden zur Ausföhrung in die SPS geladen. Wird dessen Ein-/Ausgangssignale des Prozess, Zwischenenergiebus und Sollwert im einzelnen CMOS-RAM-Bereich als "Prozess-Abbild" konvertiert, so ist ein besonderer Konvertierer BK Q21 als "Lupe" im on-line-Betrieb der Prozess-Zustand angesehen / bestimmt werden können.

STANDARD-ENGINEERING ist jedoch, als Lieferant, in der Lage, die BROM-Elemente zu liefern. Zur Föhrung des Projektions bei der Herstellung dieses Projektes wird ein "Standard-Engineering" als "Beauftragter" unter Beibehaltung des BROM-Elementes eine kostengünstigen Anlagenfertigungsmöglichkeit zu erreichen. Hier- Der Standard-Projektierungsprozess LOGISTAT CP80-A-00 besteht aus einer Reihe von meisterten Arbeitstechnik mit jeweils definierten Zwischenergebnissen. Hier- zu werden gezielt sinnvolle Hilfsmittel, Geräte und Formulare benannt.