SIMATIC S5-130W (Version B)

Automatisierungsgerät

Betriebsanleitung

SIMATIC S5

SIEMENS

SIMATIC S5

Automatisierungsgerät S5-130 W (Version B)

6ES5 130-3WE61 (mit Lüfter AC 220 V)
6ES5 130-3WF61 (mit Lüfter DC 24 V)

Betriebsanleitung Bestell-Nr. GWE 548/002 J

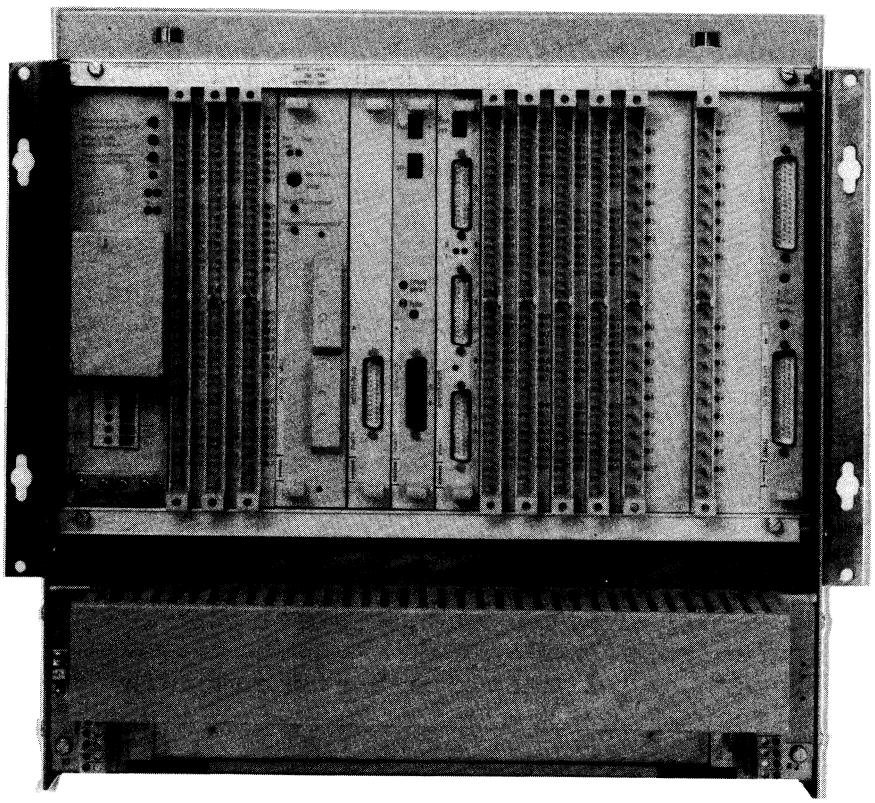


Bild 1

Frontansicht
Automatisierungsgerät S5-130 W (Version B)

Bestell-Nr. GWE 548/002 J

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	TECHNISCHE BESCHREIBUNG	3
1.1	Anwendungsbereich	3
1.2	Aufbau	5
1.3	Arbeitsweise	7
1.4	Technische Daten	11
	1.4.1 Zentralgerät	11
	1.4.2 Zentralbaugruppe	12
	1.4.3 Lüfter	14
2	MONTAGE	15
2.1	Allgemeines	15
2.2	Anschluß von Stromversorgungsgerät und Lüfter	16
2.3	Austausch der Lüfter	17
2.4	Anschluß der Peripheriebaugruppen	17
3	INBETRIEBNAHME	18
3.1	Hinweise zur Inbetriebnahme	18
3.2	Servicegerät 333C	22
3.3	Auskunftsfunktionen des PG 670/675	23
3.4	Anordnung der Bausteine im Speicher, Bausteinadreßliste	24
	3.4.1 Erstellen der Bausteinadreßliste	25
	3.4.2 Aufbau des Bausteinkopfes	26
	3.4.3 Bausteinstack (BSTACK)	27
4	BETRIEB	29
4.1	Bedien- und Anzeigeelemente der Zentralbaugruppe (ZBG)	29
	4.1.1 Verhalten der ZBG nach Ausfall der Batteriepufferung	31
	4.1.2 Stecken und Ziehen des Speichermoduls	31
	4.1.3 Füllbausteine	31
4.2	Steckerbelegung der Busplatine	34
5	FEHLERSUCHE	35
5.1	Fehlerdiagnose	35
5.2	Unterbrechungsanalyse	36
5.3	Unterbrechungsstack (USTACK)	37
5.4	Störungssuche und Fehlerbehebung	43
	5.4.1 Störungssuche bei STOP-Zustand	44
	5.4.2 Störungssuche bei Betriebszustand	45
6	ERSATZTEILE	47

1 TECHNISCHE BESCHREIBUNG

1.1 Anwendungsbereich

Das Automatisierungsgerät S5-130 W (Version B) ist ein speicherprogrammierbares Gerät der SIMATIC-S5-Familie.

Das Gerät wird hauptsächlich zur Automatisierung von Industrieprozessen eingesetzt (Steuern, Melden, Überwachen, Regeln und Protokollieren). Es ist sowohl für den Aufbau einfacher Steuerungen mit binären Signalen als auch zur Lösung umfangreicher Automatisierungsaufgaben einsetzbar. Die Anwenderprogramme werden in der Programmiersprache STEP 5 erstellt.

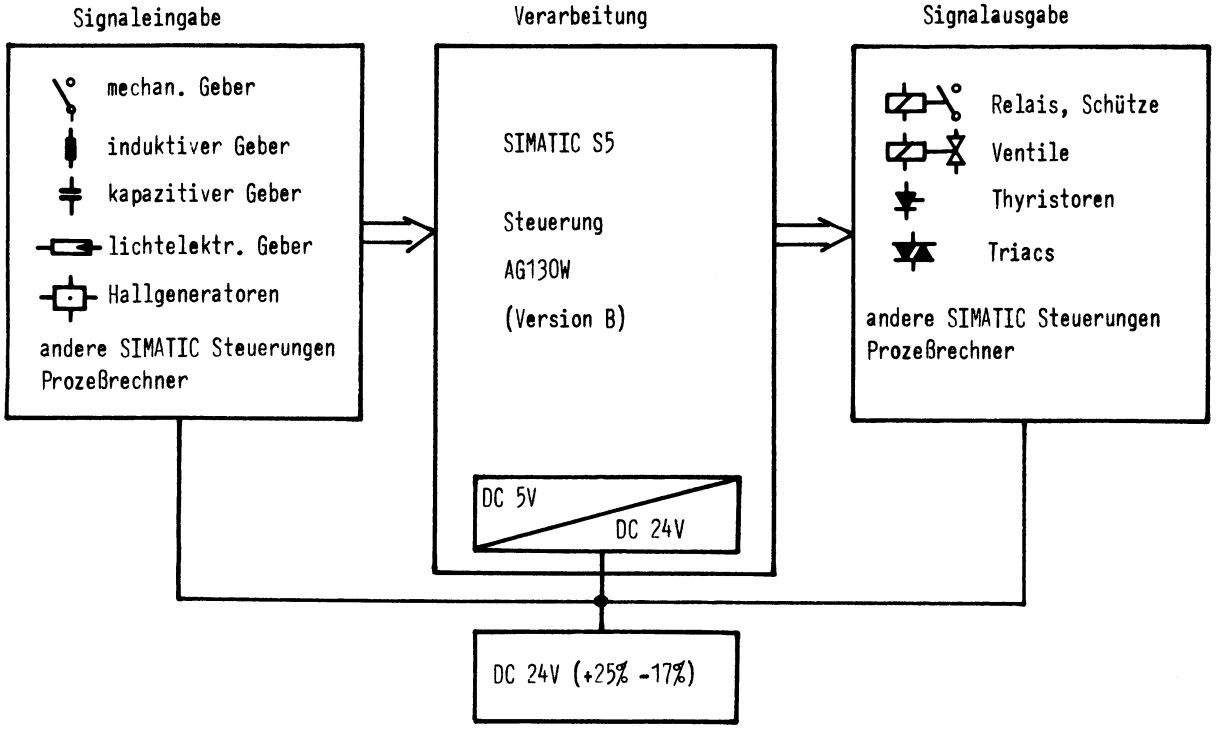


Bild 2

Einsatzmöglichkeiten

Durch eine Überarbeitung konnte die Leistungsfähigkeit des Automatisierungsgerätes S5-130 W gesteigert werden.

Um es von den bisher gelieferten AG 130 W zu unterscheiden heißt das neue Automatisierungsgerät: AG 130 W (Version B).

Funktionsvergleich:

• Bausteine:	AG 130 W	AG 130 W (Version B)
Organisationsbausteine	OB 1	OB 0 bis OB 31
Programmbausteine	PB 0 bis PB 255	PB 0 bis PB 255
Funktionsbausteine	FB 0 bis FB 255	FB 0 bis FB 255
Schrittbausteine	-	SB 0 bis SB 255
Datenbausteine	DB 0 bis DB 241	DB 0 bis DB 255

- Merker, Zeiten, Zähler, Ein- und Ausgänge sind gleich geblieben.

- Wesentliche Leistungserweiterungen:
  - Über einen Taster kann ohne Programmiergerät urgelöscht werden
  - $2{,}9 \times 2^{10}$ Worte RAM auf der Zentralbaugruppe
  - Zwei Speichermodule (Anwenderprogramm) direkt auf der Zentralbaugruppe steckbar. Zum Einsatz kommen neue EPROM-Speichermodule mit kürzerer Bauform, größerer Speicherkapazität (höher integriert) und Auswurfmechanik.

- Beim AG 130 W (Version B) sind folgende Funktionen erweitert oder neu:

  - Einsetzbar sind die neuen Speichermodule 373 mit maximal 16×2^{10} Anweisungen (es müssen ggf. Füllbausteine programmiert werden).
  - Beim Tausch des AG 130 W gegen das AG 130 W (Version B) muß beim gleichzeitigen Einsatz die Speicherbaugruppe 340/350 umcodiert werden.
  - Zur Programmierung der Speichermodule 373 ist ein Adapter für das PG 670/675 und eine neue Software notwendig.
  - Die Speichermodule 371 sind mit Abdeckhaube weiterhin einsetzbar.
  - Die Speichermodule 370 auf der Zentralbaugruppe 921-3WB werden abgelöst durch höher integrierte und damit kostengünstigere Speichermodule.

1.2 Aufbau

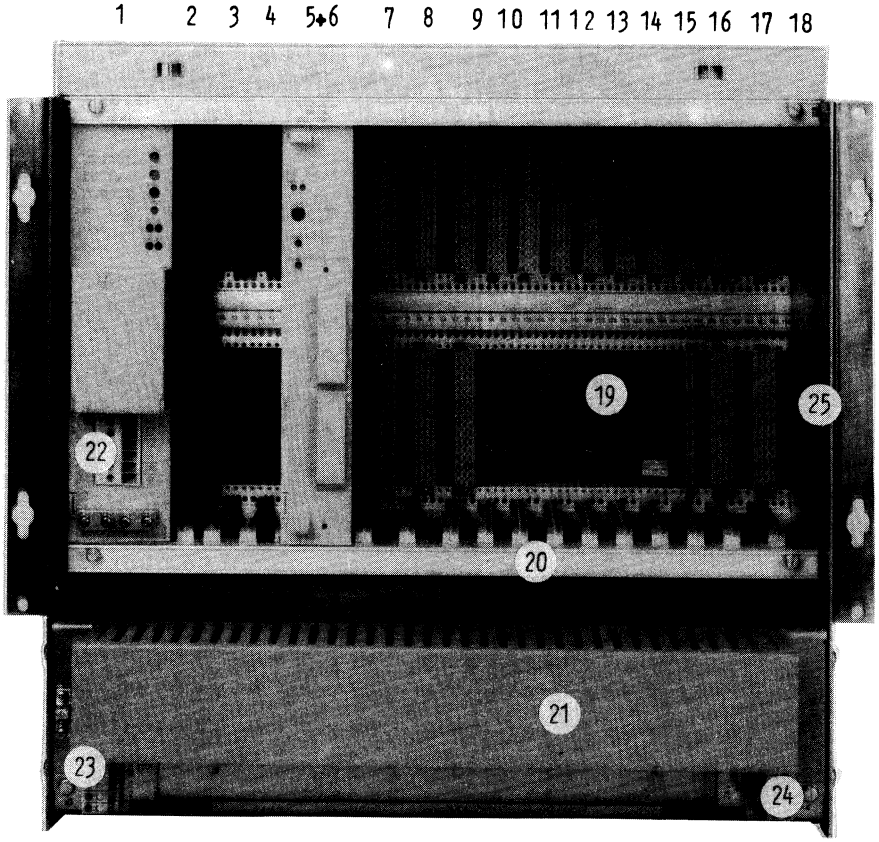


Bild 3

Zentralgerät (bestehend aus Gehäuse, Stromversorgungsgerät, Zentralbaugruppe und Lüfterbaugruppe)

1	Stromversorgungsgerät
2-4	Ein-/Ausgabebaugruppe
5+6	Zentralbaugruppe 921-3WB
6	Bei Verwendung als Erweiterungsgerät für die SINUMERIK kann Ein-/Ausgabebaugruppe gesteckt werden
7	Testfeldanschaltung, Anschaltung 511 oder SINUMERIK-Anschaltung
8+9	Speicherbaugruppe 340/350, Anschaltung 512, Grund- und Erweiterungsbaugruppe oder Erweiterungsgeräteanschaltung 302
10-12	Speicherbaugruppe 340/350 oder Ein-/Ausgabebaugruppe
7-17	Ein-/Ausgabebaugruppen, auf 17 auch serielle Peripherie 6ES5 302 steckbar.
18	Ein-/Ausgabebaugruppe oder Erweiterungsgeräteanschaltung 300/301/302
19	Busplatine
20	Halterungsschiene für Baugruppen
21	Kabelkanal
22	Anschlüsse für Stromversorgungsgerät
23	Anschlüsse für Lüfter
24	Anschlüsse für Lüfterüberwachung DC 24 V
25	Gehäuse

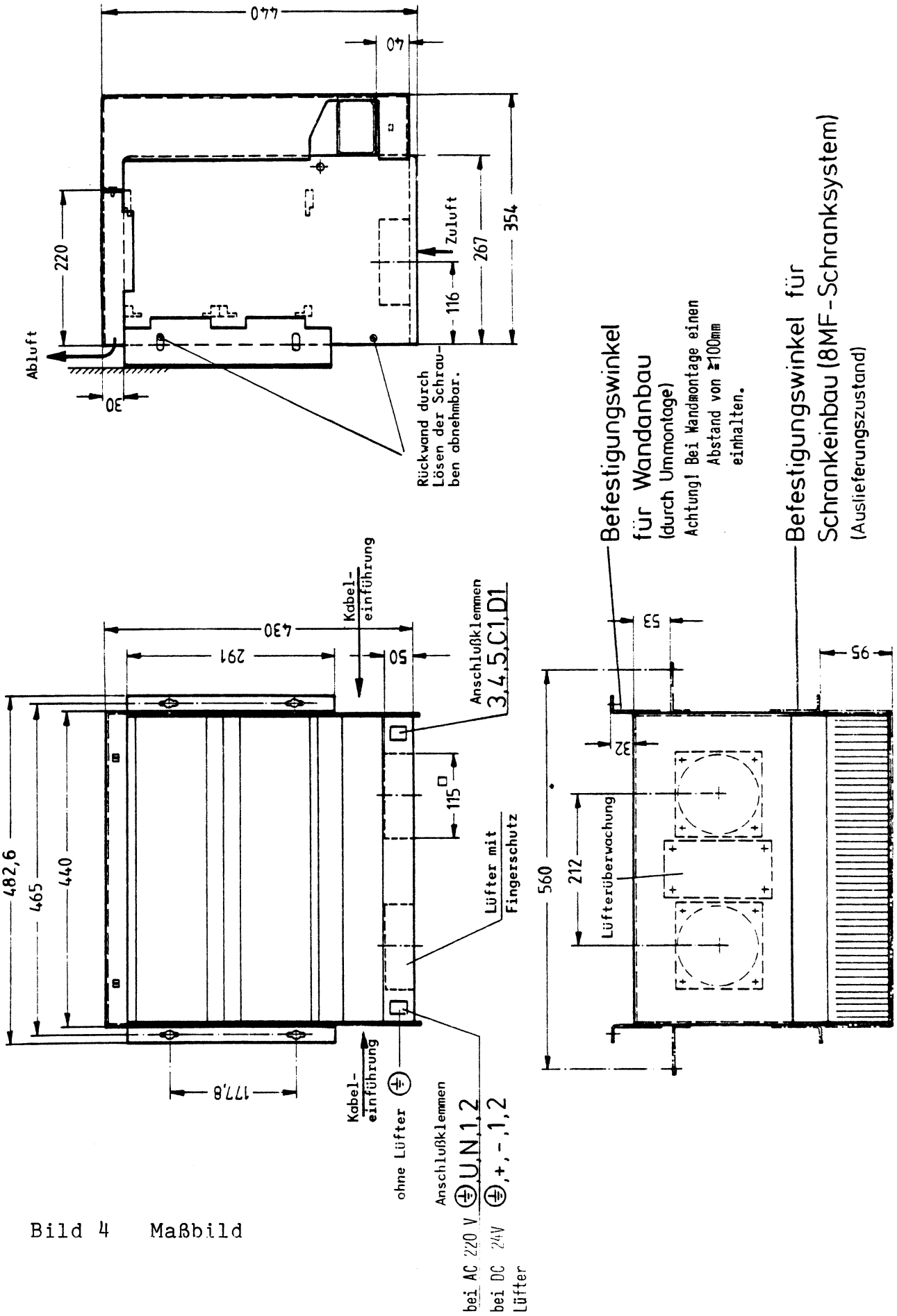


Bild 4 Maßbild

1.3 Arbeitsweise

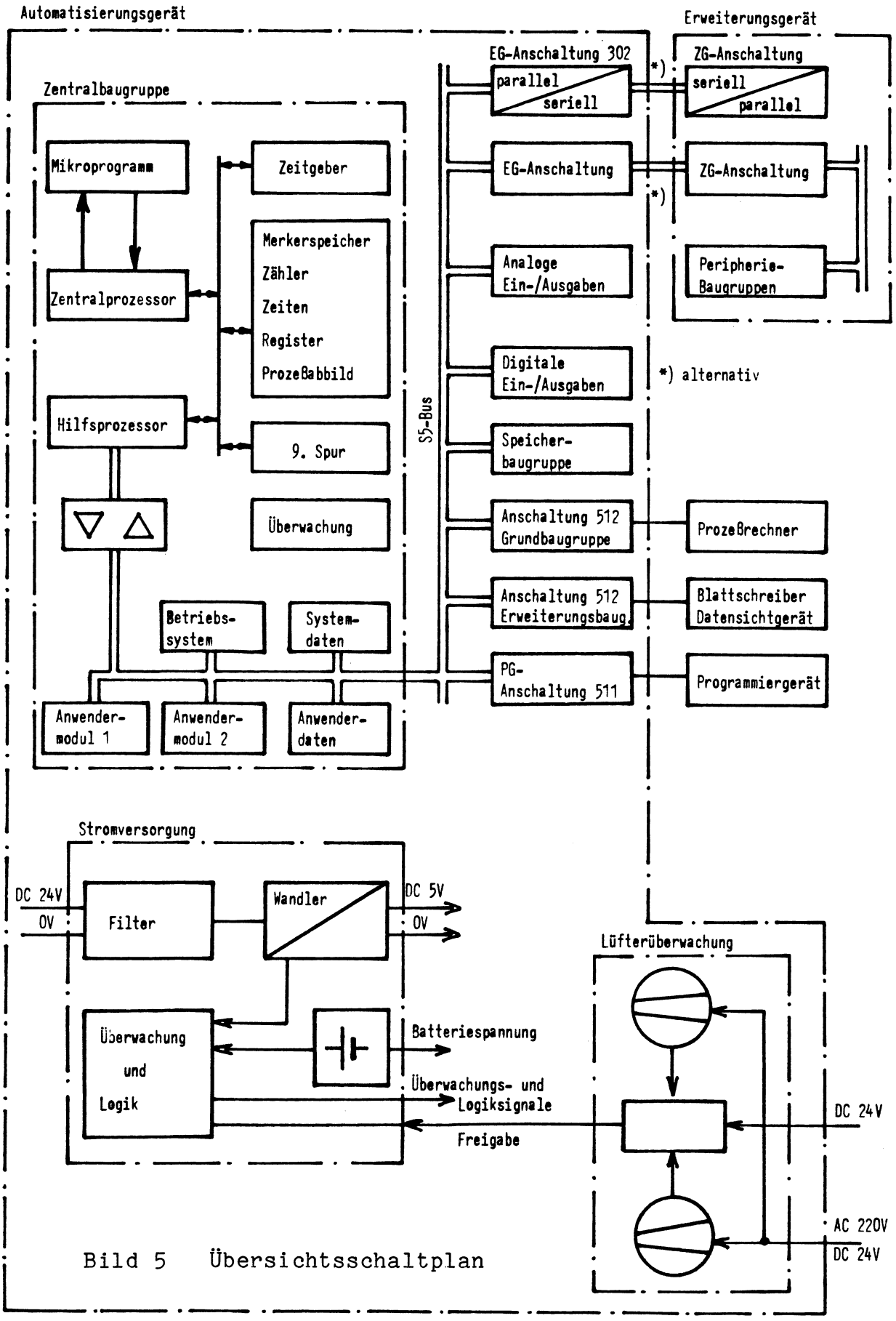
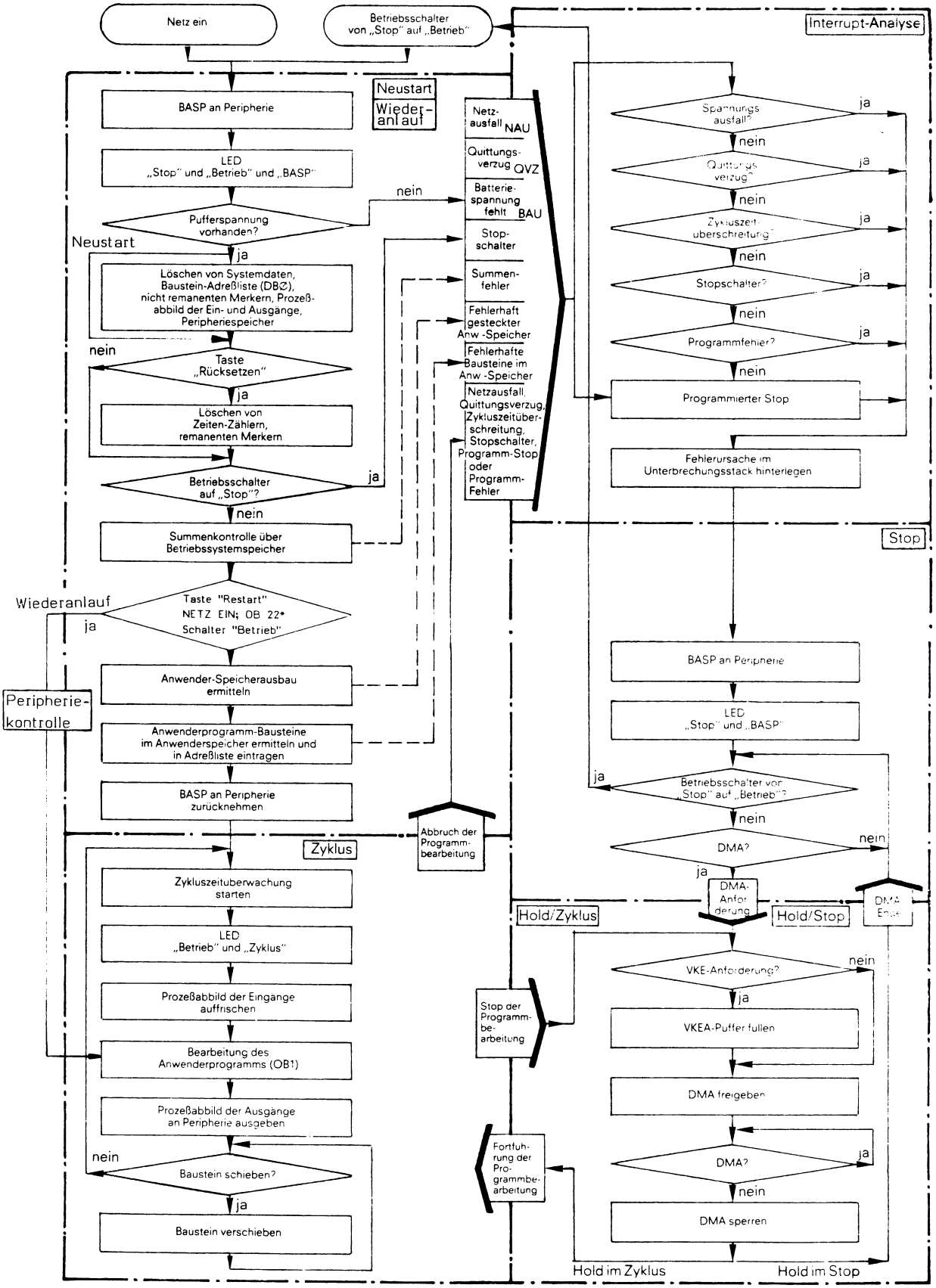


Bild 5 Übersichtsschaltplan

Funktionsdiagramm (Zustandsübergangsdiagramm)



BASP Befehlsausgabe sperren
DMA direkter Speicherzugriff
HOLD DMA-Anforderung
VKE Verknüpfungsergebnis
VKEA Anforderung für VKE-Ausgabe
LED Leuchtdiode Anzeige
*Automatischer Neustart ohne OB 22
Automatischer Wiederanlauf mit OB 22

Bild 6 Funktionsdiagramm

S5-Bus:	Signalaustausch zwischen der Zentralbaugruppe (ZBG) und der Peripherie
Anwendermodul:	beinhaltet das Anwenderprogramm
Zentralprozessor und Mikroprogramm:	Dekodierung und Ausführung der STEP-5-Anweisungen
Merkerspeicher	$1x2^{10}$ Bit remanent 0.0 bis 127.7, $1x2^{10}$ Bit nicht remanent 128.0 bis 255.7
Prozeßabbild:	Signalzustand der Ein- und Ausgänge
Zeiten:	128 integrierte Zeiten in jeweils 4 Zeitbasen wählbar 10.24 ms 1.024 s 102.4 ms 10.24 s Zeitwert: 0 bis 999
Zähler:	64 integrierte Zähler von 0 bis 999
Hilfsprozessor:	Daten- und Befehlsaustausch mit dem S5-Bus
PG-Anschaltung:	Anschluß des Programmiergerätes
Überwachung:	überwacht interne Fehler, wie Quittungsverzug oder Zyklusfehler
Überwachung und Logik Stromversorgung:	Kontrolle der externen und internen Spannungen
Filter:	unterdrückt Störsignale des Versorgungsnetzes
Zentralgerät- und Erweiterungsgerät-Anschaltungen:	Signalübertragung des S5-Bus zu den Erweiterungsgeräten
Digital-/Analogeingaben, Digital-/Analogausgaben:	Signalaustausch mit dem Prozeß
Anschaltung 511: (Programmiergeräte-Anschaltung)	AS 511 dient zur Programmierung über PG 670/675
Programmiergeräte PG 670/675:	Die PG 670/675 sind sehr leistungsstarke Bildschirmprogrammiergeräte. Sie dienen zur Programmierung und Inbetriebnahme aller SIMATIC-S5-Automatisierungsgeräte. Die Anwenderprogramme können in Kontaktplan, Funktionsplan oder Anweisungsliste programmiert werden.

Anschaltung 512:

AS 512 ermöglicht den Anschluß von Blattschreiber, Datensichtgerät, Rechner oder weiterer SIMATIC-S5-Automatisierungsgeräte.

Die Vorbesetzung für Standardfunktionsbausteine AS 512 benötigt 288 Merker (36 Byte), jede benutzte Schnittstelle weitere 386 Merker (46 Byte). Bei Belegung aller vier Kanäle sind dann noch 288 Merker (36 Byte) frei verfügbar (siehe Beschreibung Funktionsbausteine Standardperipherie für AG 130 W).

Anschaltung 302:

Serielle Kopplung von Erweiterungsgeräten 182 oder der Peripherie des Automatisierungsgerätes S5-110 A

Anschaltung 300/301:

AS 300 oder AS 301 ermöglicht den Anschluß weiterer Erweiterungsgeräte

Speicherbaugruppe 340/350:

Erweiterung des Anwenderspeichers

6ES5 350-3KA21	$4x2^{10}$	Anweisungen
6ES5 340-3KB11	$8x2^{10}$	Anweisungen
6ES5 340-3KB21	$16x2^{10}$	Anweisungen
6ES5 340-3KB31	$24x2^{10}$	Anweisungen
6ES5 340-3KB41	$32x2^{10}$	Anweisungen

EPROM-Speichermodul 373:

In die Zentralbaugruppe (Version B) sind zwei EPROM-Module steckbar. Codierung des oberen Moduls liegt fest bei $4x2^{10}$ Byte, das untere Modul wird automatisch folgeadressiert.

Die Speichermodule

6ES5 373-0AA21	$8x2^{10}$	Anweisungen
6ES5 373-0AA31	$12x2^{10}$	Anweisungen
6ES5 373-0AA41	$16x2^{10}$	Anweisungen

sind mit dem Adapter 6ES5 984-0UA11 mit dem PG 670 programmierbar.

Weiterhin ist das bisherige Speichermodul 6ES5 371-0AA51 mit $8x2^{10}$ Anweisungen mit Abdeckung zugelassen.

Servicegerät 333C:

Kann zum Testen des AG verwendet werden. Es sind folgende Funktionen möglich: Ausgabe von Daten, Zeit- und Zählerwerten, Eingabe von Daten, Zeit- und Zählerwerten, Signalzustandsanzeige von Eingängen, Ausgängen, Merkern. Das Servicegerät wird über Digitaleingänge und -ausgänge an das AG angeschlossen: Digital Ein-/Ausgabebaugruppe 6ES5 480-1AA12

(AG ≙ Automatisierungsgerät)

1.4 Technische Daten

1.4.1 Zentralgerät

Anschlußgleichspannung	DC 24 V (+25 %, -17 %)
Stromaufnahme (typ.)	5,7 A
Einschaltstrom (max.)	250 A für 1 ms bei 70 mOhm Leitungswiderstand und DC 24 V Versorgungsspannung
Zulufttemperatur im Betrieb	0°C bis +55°C
Lagertemperatur	-40°C bis +70°C (Durch die in der Stromversorgung enthaltenen Elkos verringert sich die Lebensdauer bei Lagertemperatur > +45°C)
Betriebshöhe (DIN 40 040)	N
Feuchteklasse (DIN 40 040)	G
Schutzart (DIN 40 050)	IP 21
Schwingbeanspruchung	SN 29 010, Klasse 13

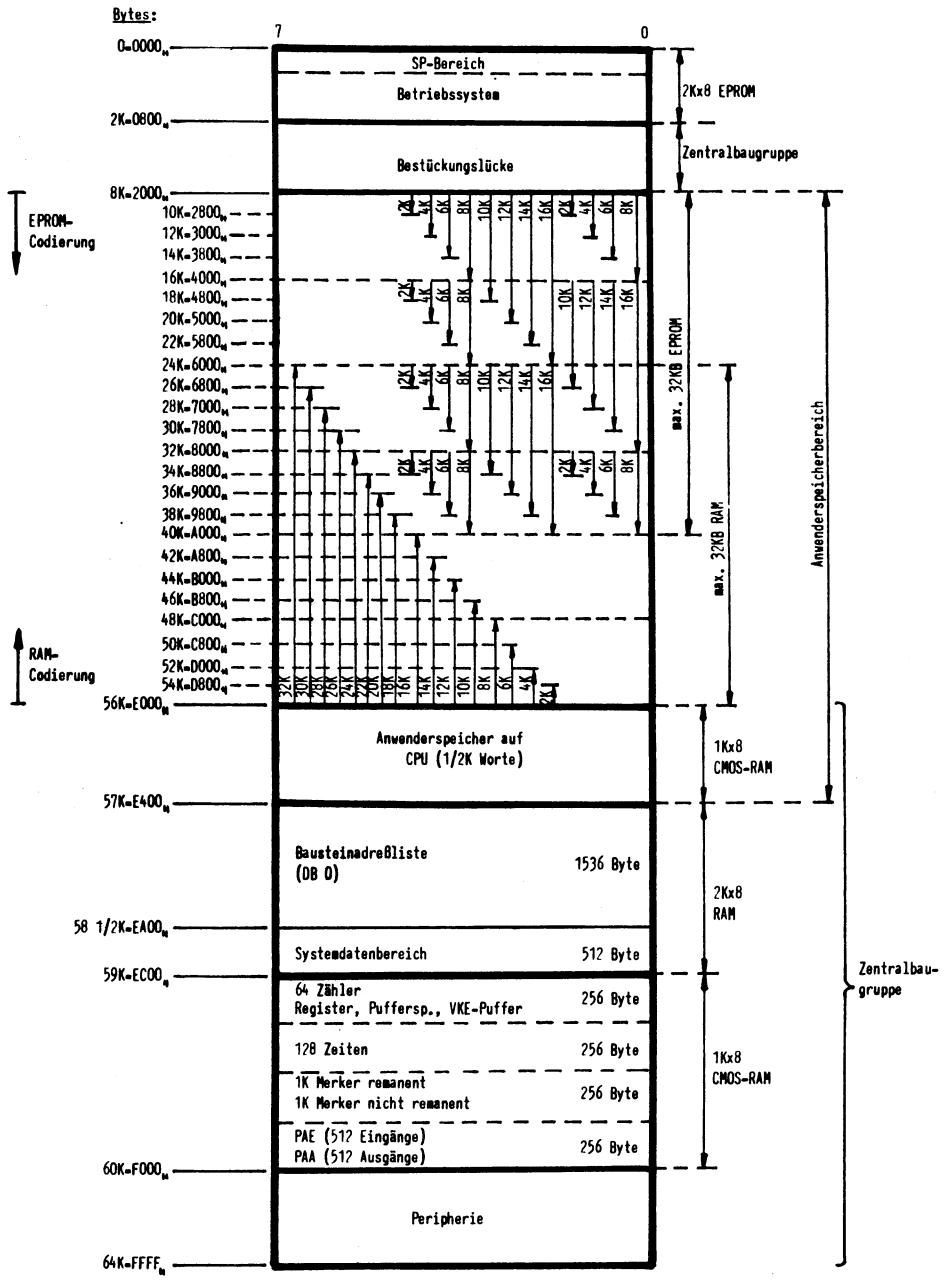
Frequenzbereich Hz	konst. Amplitude der Auslenkung mm	Beschleunigung
10 bis 58	0,15	
über 58 bis 500		2g

Schockbeanspruchung	10 g, 11 ms Trapezform nach DIN 40 046, Teil 7.

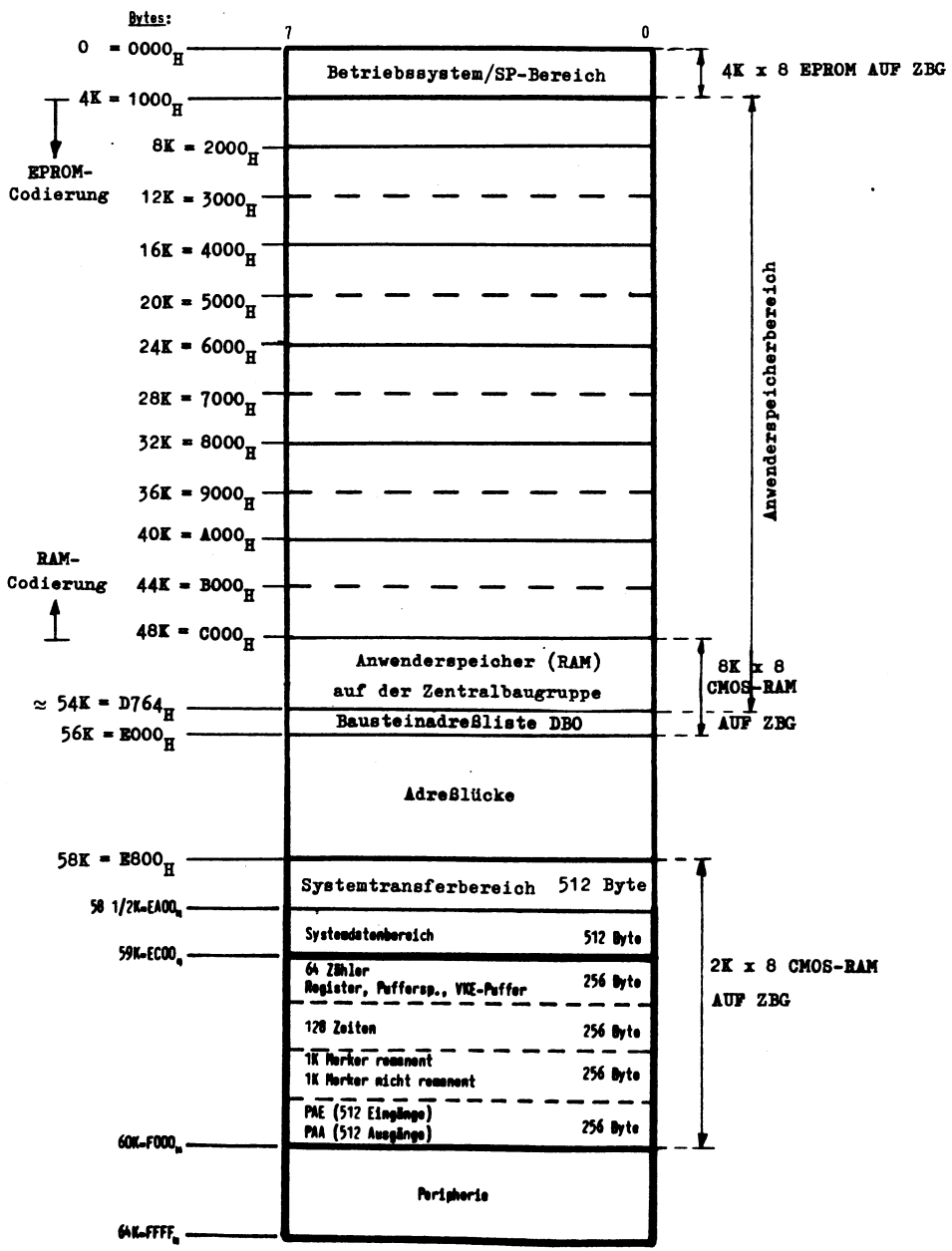
1.4.2 Zentralbaugruppe (6ES5 921-3WB11)

Versorgungsgleichspannung	DC 5 V ±5 %
Stromaufnahme typ. max.	3,5 A 6 A
Bearbeitungszeit einer binären Anweisung	ca. 3,5 µs
Bustreiber	ausgelgt zur Ansteuerung von max. 30 Peripheriebaugruppen
Operationsumfang	37 Binäroperationen 16 Bausteinaufruf- und Sprungoperationen 14 Zeit- und Zähloperationen 27 Lade- und Transferbefehle 9 organisatorische Operationen 14 digitale Substitutionsoperationen 17 Logische- und Rechenoperationen
Adreßumfang	512 Eingänge (64 Bytes) 512 Ausgänge (64 Bytes) 1024 Merker remanent (128 Bytes) 1024 Merker nicht remanent (128 Bytes) 128 Zeiten 64 Zähler
Speicher	$2x2^{10}$ Anweisungen Betriebssystem $2,9x2^{10}$ Anweisungen Anwender-RAM 2 EPROM-Steckplätze für das Anwenderprogramm (373-EPROM-Module) (371-EPROM-Module mit Abdeckung) Die Anfangsadresse für das obere Speichermodul liegt fest bei $4x2^{10}$ Byte, das untere Modul wird automatisch folgeadressiert. Die Endadresse für zusätzliches Anwender-RAM (Speicherbaugruppe 340/350) muß bei $48x2^{10}$ Byte liegen.
Schutzart (DIN 40 050)	IP 00
Isolation nach VDE 0110	Gruppe A
Platzbedarf	2 2/3 SEP ≙ 40,64 mm
Masse	0,68 kg
Zykluszeitüberwachung	360 ms fest eingestellt nicht veränderbar

SEP ≙ Standard-Einbauplatz (1 SEP ≙ 6 RT)
RT ≙ Rasterteilung (1 RT ≙ 2,54 mm)



AG130W (bisherige Version)



AG130W (Version B)

Bild 7 Vergleich der Speicherbelegung

Der in der Zentralbaugruppe eingesetzte Mikroprozessor verfügt über einen Adreßraum von 64 x 2^{10} Byte. Die Speicherwortbreite in diesem Gerät beträgt 8 Bit (≙ 1 Byte). Da in den meisten Fällen eine STEP-5-Anweisung 2 Byte umfaßt, ist eine Anweisung in zwei aufeinanderfolgenden Speicherzellen untergebracht. Der Mikroprozessor muß also zweimal auf den Speicher zugreifen, um eine Anweisung in die Anweisungsregister zu übertragen.

Der gesamte Adreßbereich des Automatisierungsgerätes entspricht einer Kapazität von 64x2^{10} Byte. Der Speicherbereich ist aufgeteilt in einen Systembereich, einen Datenbereich und einen Anwenderprogrammbereich. Systembereich und Datenbereich befinden sich auf der Zentralbaugruppe, das Anwenderprogramm ist in den Speichermodulen untergebracht.

Bei der Programmierung werden die einzelnen Bausteine in der Reihenfolge der Eingabe in den Speicher eingeschrieben. Ihre Anfangsadressen werden im Datenbaustein DB 0 hinterlegt (Bausteinadreßliste).

Der Bereich Systemdaten (BS) umfaßt 256 Worte im RAM der Zentralbaugruppe, in die das Betriebssystem für die Bearbeitung notwendige Informationen ablegt. Dazu gehören z.B. Steuerbits, Fehleranzeigen, Zeitimpulse, Bausteinstack und Unterbrechungsstack.

1.4.3 Lüfter

	standardmäßig Lüfter AC 220 V	nicht standardmäßig Lüfter DC 24 V
Typenbezeichnung:	Fa. EBM, W2S108-AA01-01	Fa. EBM, W2G108-AA01-01
Luftfördermenge:	154 m^3/h	160 m^3/h
Drehzahl:	2770/min	2900/min
Leistungsaufnahme:	22 W	7,6 W
Stromaufnahme:	0,14 A	0,32 A
zul. Umgebungstemperatur:	+55°C	+55°C
Lebensdauer bei +55°C:	35 000 h	35 000 h

2 MONTAGE

2.1 Allgemeines

Bei der Verkabelung sind folgende Richtlinien zu beachten:

- Die Netzzuleitung muß möglichst weit entfernt von der restlichen Verkabelung verlegt werden.
- Die Schirmklemme des Stromversorgungsgerätes ist mit einer möglichst kurzen Leitung direkt an M des Gehäuserahmens anzuschließen.
- M-Verbindung vom Lastnetzgerät zur M-Klemme über kurze Verbindung (Querschnitt: 10 mm^2) führen. Getrennt von den anderen Signalleitungen verlegen.
- 24-V-Leitungen (Ein/Ausgabebaugruppen, Stromversorgungsgerät, Lüfterüberwachung) und 220-V-Leitungen (Lüfter) sind getrennt zu verlegen bzw. getrennt zu bündeln.
- Befindet sich das Automatisierungsgerät in einem Schrank, müssen Seitenteile und Tür niederohmig miteinander verbunden sein. Der Schrank ist mit dem Schutzleiter zu verbinden.
- Auf den Ausgabebaugruppen werden induktive Spannungsspitzen begrenzt. Bei direkt angesteuerten Spulen und Schützen ist keine weitere Löschbeschaltung notwendig.
- Montagearten der Befestigungswinkel siehe Montageanleitung für SIMATIC-S5-Kompaktgeräte.
- Absicherungskonzept siehe Montageanleitung für SIMATIC-S5-Kompaktgeräte.

Achtung!

Die Baugruppen des Automatisierungsgerätes dürfen nicht unter Spannung gesteckt oder gezogen werden.

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB)
Die Baugruppen des Automatisierungsgerätes enthalten Bauelemente (z. B. MOS-Schaltkreise) die empfindlich sind gegenüber elektrostatischen Aufladungen.

Im betriebsmäßigen Zustand besteht Schutz gegen direktes Berühren derart, daß das Gerät zur Aufstellung in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten geeignet ist.
(VDE 0558 Teil 1a, Abschn. 5.4.3.2.1 bzw. 5.4.3.2.2)

2.2 Anschluß von Stromversorgungsgerät und Lüfter

Das Automatisierungsgerät S5-130 W (Version B) ist je nach Typ mit 220-V- oder 24-V-Lüftern bestückt.
Automatisierungsgerät 6ES5 130-3WE: Lüfter mit AC 220 V
Automatisierungsgerät 6ES5 130-3WF: Lüfter mit DC 24 V

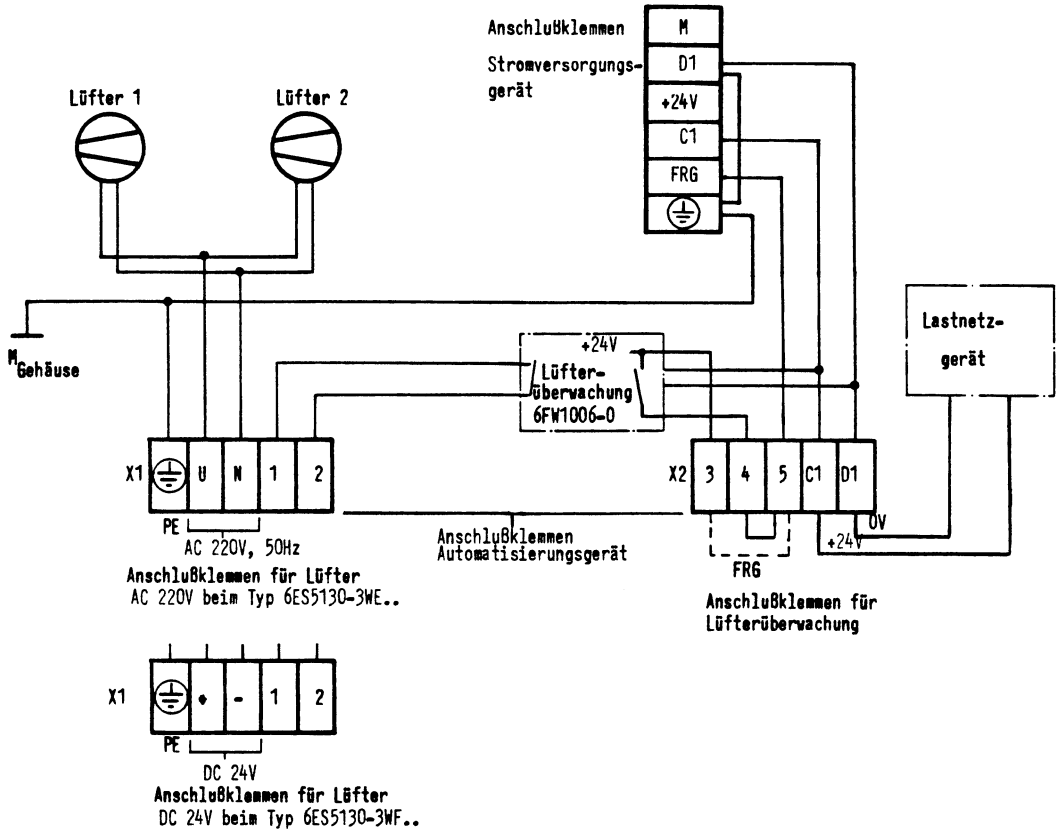


Bild 8
Anschluß des Stromversorgungsgerätes mit Lüfter

FRG: +24 V ≙ Freigabe
0 V ≙ keine Freigabe

Beim Ansprechen der Lüfterüberwachung wird das Stromversorgungsgerät sofort auf 0 V gesetzt. Soll nicht direkt abgeschaltet werden, so ist Anschluß 4 auf einen Eingang der Prozeßperipherie zu führen. Der Anschluß 5 (FRG) ist über einen Prozeßausgang zu schalten (0V = Ausgangsspannung der Stromversorgung 0 V). Die Brücke 4-5 wird durch eine Diode ersetzt (siehe Bild 9). Ist das Stromversorgungsgerät mit mehr als 12 A belastet, muß spätestens nach 60 s über FRG abgeschaltet werden!

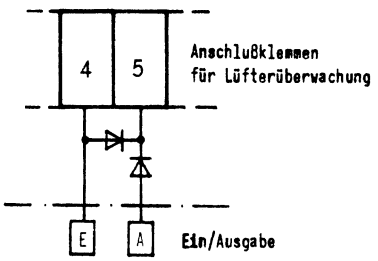


Bild 9

X1: Klemmen 1 und 2: Meldung Lüfter läuft
X2: Klemme 5: FRG (Freigabe)
Brücke 3-5: SV-Dauerfreigabe
Brücke 4-5: SV-Freigabe über Lüfter

2.3 Austausch der Lüfter

Zum Austausch der Lüfter sind die Schrauben links neben der Klemmleiste X1 und rechts neben der Klemmleiste X2 zu lösen. Die untere Abdeckung kann jetzt aufgeklappt und abgenommen werden. Die Lüfter können ausgewechselt werden.

2.4 Anschluß der Peripheriebaugruppen

Die einzelnen Kanäle der Ein- und Ausgabebaugruppen können mit Kabelschuhen angeschlossen werden.

Die Zuordnung der Frontstecker zu den Anschaltungen (z.B. Programmiergerät, Schreiber, Erweiterungsgerät) ist zu beachten, da sonst Zerstörungen möglich sind.

3 INBETRIEBNAHME

3.1 Hinweise zur Inbetriebnahme

Für eine erfolgreiche und zeitsparende Inbetriebnahme einer Steuerung mit einem Automatisierungsgerät muß folgende Reihenfolge der einzelnen Arbeitsschritte eingehalten werden. Insbesondere muß durch entsprechende Sicherheitsmaßnahmen gewährleistet sein, daß am Anfang noch vorhandene Verdrahtungsfehler oder Programmfehler weder Bediener noch Anlagenteile gefährden können.
Hilfsmittel für die Inbetriebnahme sind Spannungsmesser, Servicegerät 333C und Programmiergerät PG 670/675.

[1] Anlage und Automatisierungsgerät sind spannungslos; Hauptschalter ist ausgeschaltet:

- Sichtprüfung des Aufbaus (VDE-Vorschriften, störungssicherer Aufbau).
- Baugruppenbestückung des Automatisierungsgerätes mit Anordnungsplan vergleichen.
- Speicherbaugruppen adressieren, falls notwendig, Brücken im Stromversorgungsgerät einstellen.
- Einstellung der BYTE-Adressen auf den Ein- und Ausgabebaugruppen mit den Angaben im Anordnungsplan vergleichen. Nach dieser Prüfung die Baugruppen nicht in die Federleisten einrasten (Schutz gegen Fremdspannung beim Einschalten der Stromversorgung!).
- Sichtprüfung von Kabeln und Verdrahtung. Sorgfältig prüfen, ob nicht durch Anschlußfehler Leitungen mit hoher Spannung (z.B. AC 220 V) auf Anschlüssen für niedrige Spannung (z.B. DC 24 V) enden.
- Schutzschalter in den Stromkreisen für Geber und Stellgeräte ausschalten.
- Leistungsstromkreise der Stellgeräte ausschalten, Hydraulikleitungen abstellen.
- Anschlußspannung auf der Netzseite kontrollieren.
- Auf der Zentralbaugruppe STOP-Zustand einstellen.
- Programmiergerät anschließen.

[2] Hauptschalter einschalten:

- Anzeigen auf dem Stromversorgungsgerät prüfen; 24-V-Stromkreis für Lastspannung einschalten.
- Spannung der Stromkreise für Geber und Stellgeräte prüfen. Insbesondere prüfen, ob die zugeführte Lastspannung an den Ausgabebaugruppen nicht zu hoch ist.

- Zentralbaugruppe mit Programmiergerät urlöschen und anschliessend in Zustand BETRIEB schalten (grüne Anzeige BETRIEB muß leuchten).

- Urlöschen ohne Programmiergerät:
  - Betriebsartenschalter auf STOP
  - Hauptschalter ausschalten
  - Taster "Wiederanlauf" drücken, während der Hauptschalter wieder eingeschaltet wird. Nach kurzer Zeit leuchten grüne und rote LED, dann nur noch die rote LED.

  - Taster loslassen und Betriebsartenschalter auf BETRIEB stellen. Zunächst leuchten grüne und rote LED gemeinsam, dann nur noch die rote LED.
  - Betriebsartenschalter wieder auf STOP und zurück auf BETRIEB schalten. Jetzt leuchtet auch die grüne LED, während nach einigen Sekunden, je nach Anwenderprogramm, die rote LED erlischt.

    Fehlermöglichkeiten, wenn kein Betriebszustand erreicht wird: Anwenderspeicher falsch codiert oder nicht gelöscht. EPROM mit Systemprogramm in Zentralbaugruppe fehlt oder defekt. Bei nur einem EPROM-Modul oberer Steckplatz nicht bestückt.

- Stromversorgung für Automatisierungsgerät ausschalten.

[3] Signaleingabe und Signalausgabe prüfen:

- Eingabebaugruppen und Ausgabebaugruppen in Federleisten drücken.

- Stromversorgung für Automatisierungsgerät wieder einschalten und dabei urlöschen (s.oben), damit die ZBG den geänderten Peripherieausbau akzeptiert.

- Prüfen der Ein- und Ausgänge über Status oder Steuern am Programmiergerät.

[4] Anwenderprogramm prüfen:

- An der Zentralbaugruppe STOP-Zustand einstellen.
- Alle Bausteine bis auf den Organisationsbaustein OB 1 von Hand oder von Diskette (LW 1) in den Speicher schreiben. Sofern vorhanden, Speichermodule 373 oder 371 (EPROM) in die Zentralbaugruppe stecken.

  BITTE BEACHTEN!
  Bei den folgenden Prüfungen sollen die Leistungsstromkreise der Stellgeräte noch ausgeschaltet und die Hydraulikleitungen noch geschlossen sein. Die Funktion der Ausgänge kann an den Leuchtdioden auf den Ausgabebaugruppen verfolgt werden.

- Nacheinander durch einen entsprechenden Aufruf im Organisationsbaustein OB 1 einen Baustein des Anwenderprogrammes nach dem anderen prüfen. Immer beim letzten Baustein einer Bausteinkette beginnen (siehe Bild 10)! Kontrollieren, ob bei dieser Teilprüfung auch der zugehörige DATENBAUSTEIN aufgerufen wird.

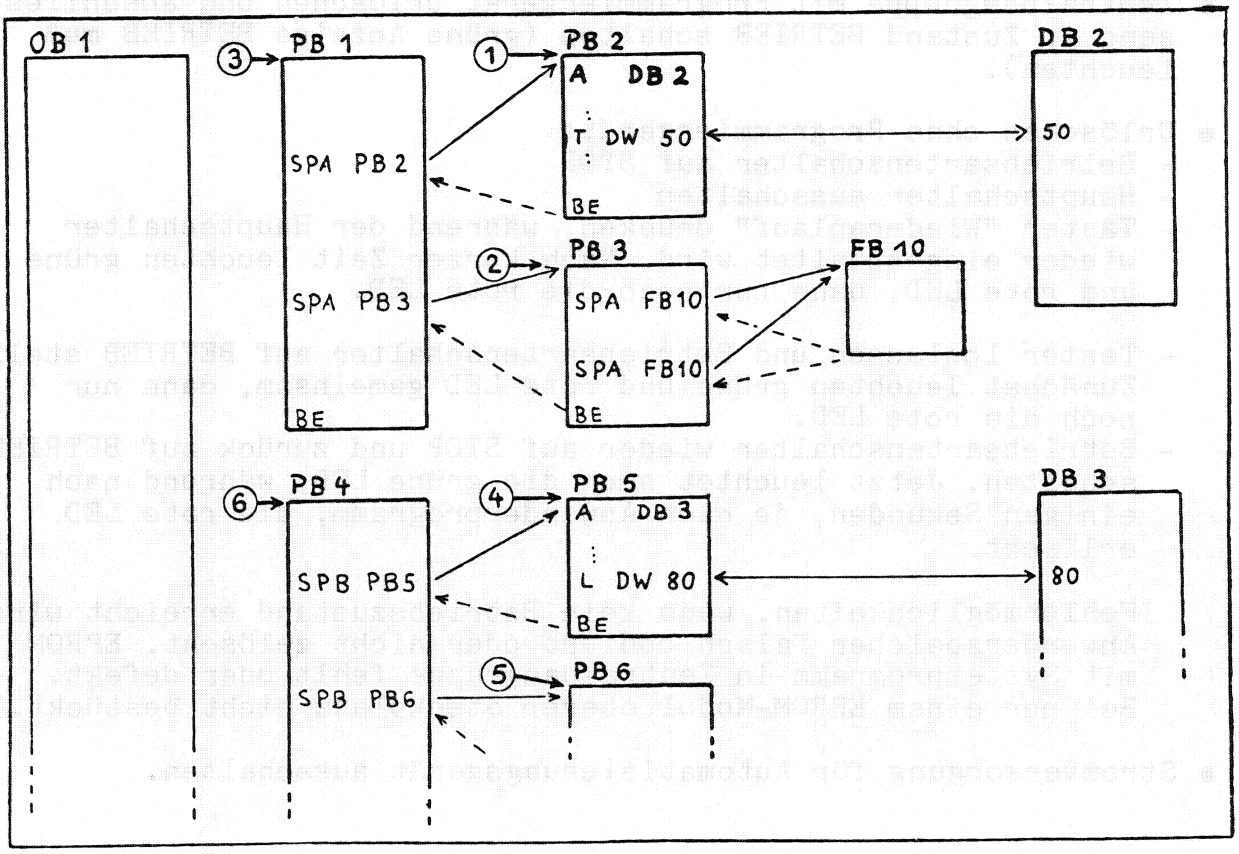


Bild 10

5 Fehlermöglichkeiten im Programm:

- Adressierfehler bei Eingängen und Ausgängen.
- Abfrage des falschen Signalzustandes
  (U E ... UN E ...).
- Ausgänge, Merker, Zeiten oder Zähler werden an verschiedenen Stellen im Programm mit Operationen entgegengesetzter Wirkung bearbeitet (sollte in einem Programm nicht vorkommen!).

  z.B.

```
.
.
.
S A 1.0
.
.
.
R A 1.0
.
.
.
.
.
= A 1.0
```

- Aufruf falscher Bausteine (u.U. mit Zyklusfehler).
- Aufruf nicht vorhandener Bausteine.

6 Anwenderprogramm dokumentieren:

Nach Abschluß der Inbetriebnahme

- Alle Bausteine vom AG-Speicher auf eine Diskette übertragen.
- Bei Bedarf Teilprogramm auf Speichermodule 373 oder 371 (EPROM) übertragen und Speicherbaugruppe 340 (RAM) ziehen.
- Alle handschriftlichen Änderungen in der Anlagendokumentation der projektierenden Stellen übergeben (Revisionsunterlagen).

3.2 Servicegerät 333C

Siehe Beschreibung SIMATIC S5 Servicegerät 333C (Best.-Nr. Wst.Fth./764 208 20)

Das Servicegerät 333C dient als Test- und Wartungshilfe für die Automatisierungsgeräte SIMATIC S5-110 S, S5-130 W und S5-150 A/K. Es können damit schnell alle Signalzustände der Anlage, abgespeicherte Daten und STEP-5-Anweisungen der Anwender Programm- und Schrittbausteine abgefragt bzw. abgelesen und geändert werden.
Darüber hinaus kann das Servicegerät ständig am Automatisierungsgerät angeschlossen bleiben und zur schnellen Ortung von Anlagenstörungen benutzt werden.

Drei Betriebsarten sind möglich:

 Ausgabe  Eingabe (Daten)  Eingabe (Programm)

Das Servicegerät wird über Digitaleingänge und -ausgänge an das Automatisierungsgerät angeschlossen.

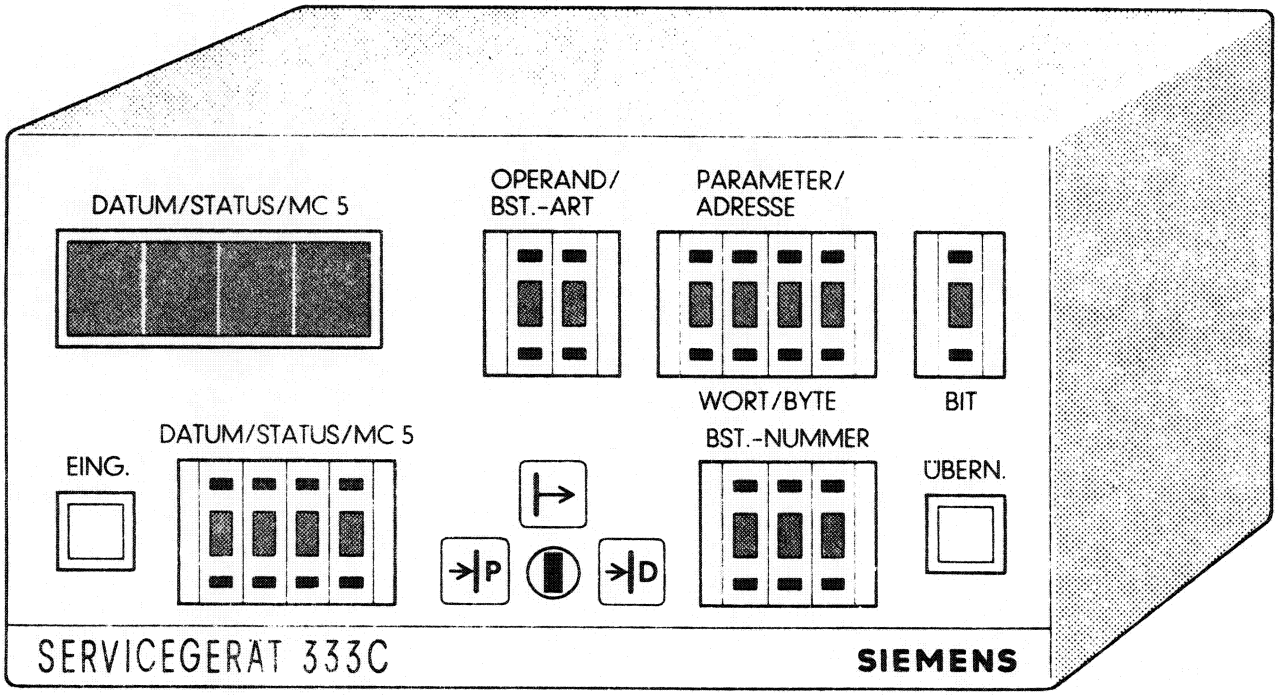


Bild 11 Servicegerät 333C

3.3 Auskunftsfunktionen des PG 670/675

```
                S P E I C H E R A U S B A U

                ENDADRESSEN IM AG=RAM  HEXADEZIMAL

                AG-RAM AUSGEBAUT BIS:                    A000

                AG-RAM BELEGT BIS:                       D6EA

*KOMMANDO* HARDCOPY
AUFRUF   !  AUSGABE  SPAUS:AG!


                S Y S T E M P A R A M E T E R

                ZAHLENANGABEN HEXADEZIMAL

                AUSGABESTAND AG-SOFTWARE                 A  2

                CPU-KENNUNG                              AG 130 W

                AUSGABESTAND PGAS-SOFTWARE               Z 08


                SIGNALFORMER EINGAENGE                   F000
                SIGNALFORMERAUSGAENGE                    F000
                PROZESSABBILD EINGAENGE                  EF00
                PROZESSABBILD AUSGAENGE                  EF80
                MERKER SPEICHER                          EE00
                ZEIT SPEICHER                            ED00
                ZAEHLER SPEICHER                         EC00
                ST - SPEICHERBEREICH                     EA00
                ANWENDERSPEICHER-ENDADR                  D763
                SYSTEMPROGRAMMSPEICHER                   EE80
                LAENGE DB-LISTE                           200
                LAENGE SB-LISTE                           200
                LAENGE PB-LISTE                           200
                LAENGE FB-LISTE                           200
                LAENGE OB-LISTE                            80
                LAENGE TB-LISTE                             2
                                                         FFFF
                LAENGE DBO-LISTE                          89C
                GERAETEEINGABEPUFFER-1                   DFFF
                BAUSTEINKOPFLAENGE                          A


*KOMMANDO* HARDCOPY
AUFRUF   !  AUSGABE  SYSPAR!
```

3.4 Anordnung der Bausteine im Speicher, Bausteinadreßliste

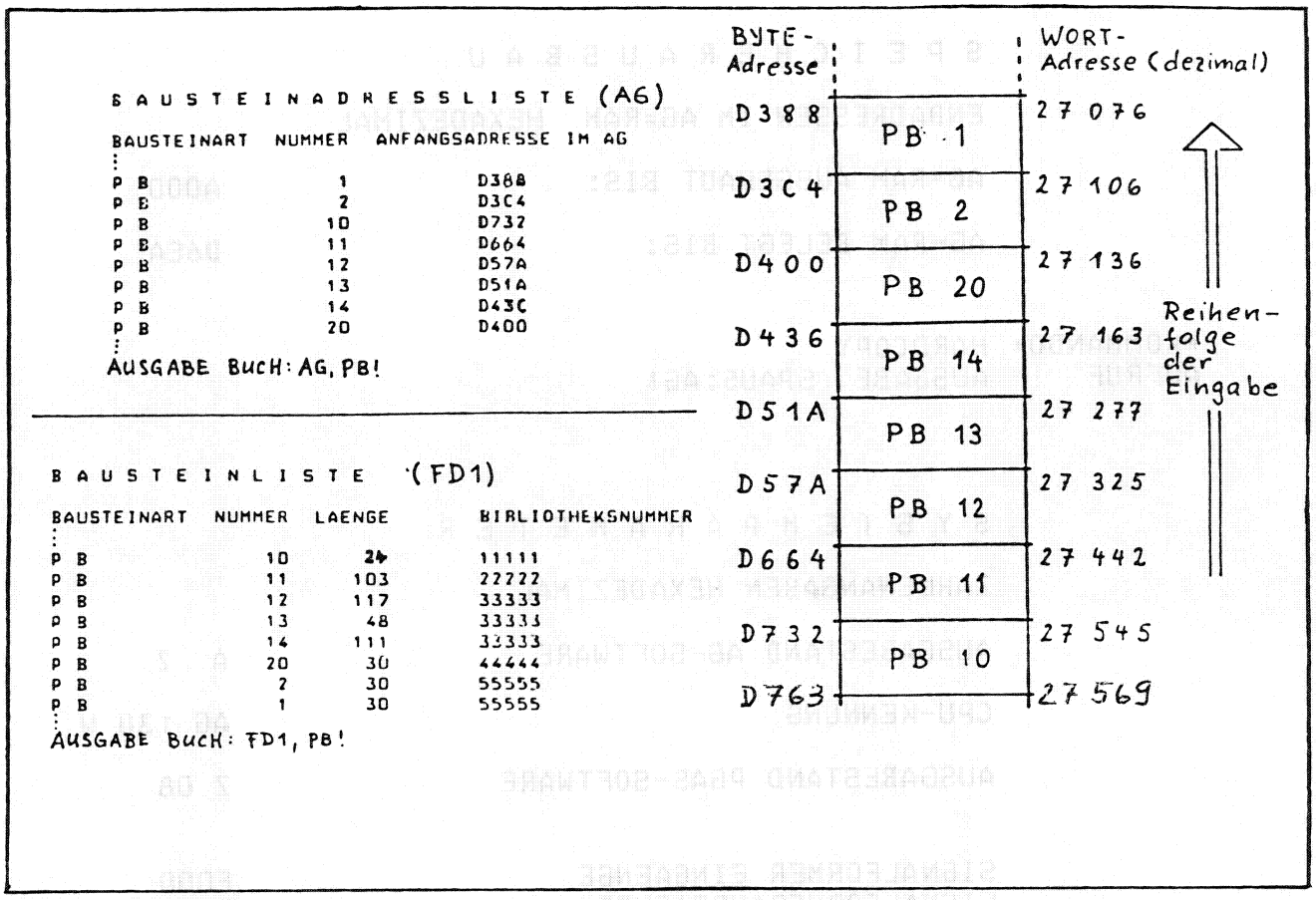


Bild 12

Beim Schreiben oder Übertragen der Bausteine (OB, PB, FB, SB, DB) in den Anwenderspeicher werden die einzelnen Bausteine in der Reihenfolge der Eingabe im Speicher abgelegt (vom Speicherende in Richtung Speicheranfang bei einem RAM-Speicher; vom Speicheranfang in Richtung Speicherende bei einem EPROM-Speicher). In dem in Bild 12 dargestellten Beispiel ist der Baustein PB 10 zuerst eingegeben worden.

Mit dem Programmiergerät kann für alle Bausteine oder einzeln für jede BAUSTEINART die BAUSTEINADRESSLISTE angegeben werden. In ihr sind alle im AG-Speicher vorhandenen Bausteine, geordnet nach der Bausteinnummer, aufgeführt. Zusätzlich wird für jeden Baustein die ANFANGSADRESSE angegeben (BYTE-Adresse ≙ SEDEZIMALZAHL).

Zum Vergleich zeigt Bild 12 auch die Bausteinadreßliste der zugehörigen Anwenderdiskette FD 1.

3.4.1 Erstellen der Bausteinadreßliste

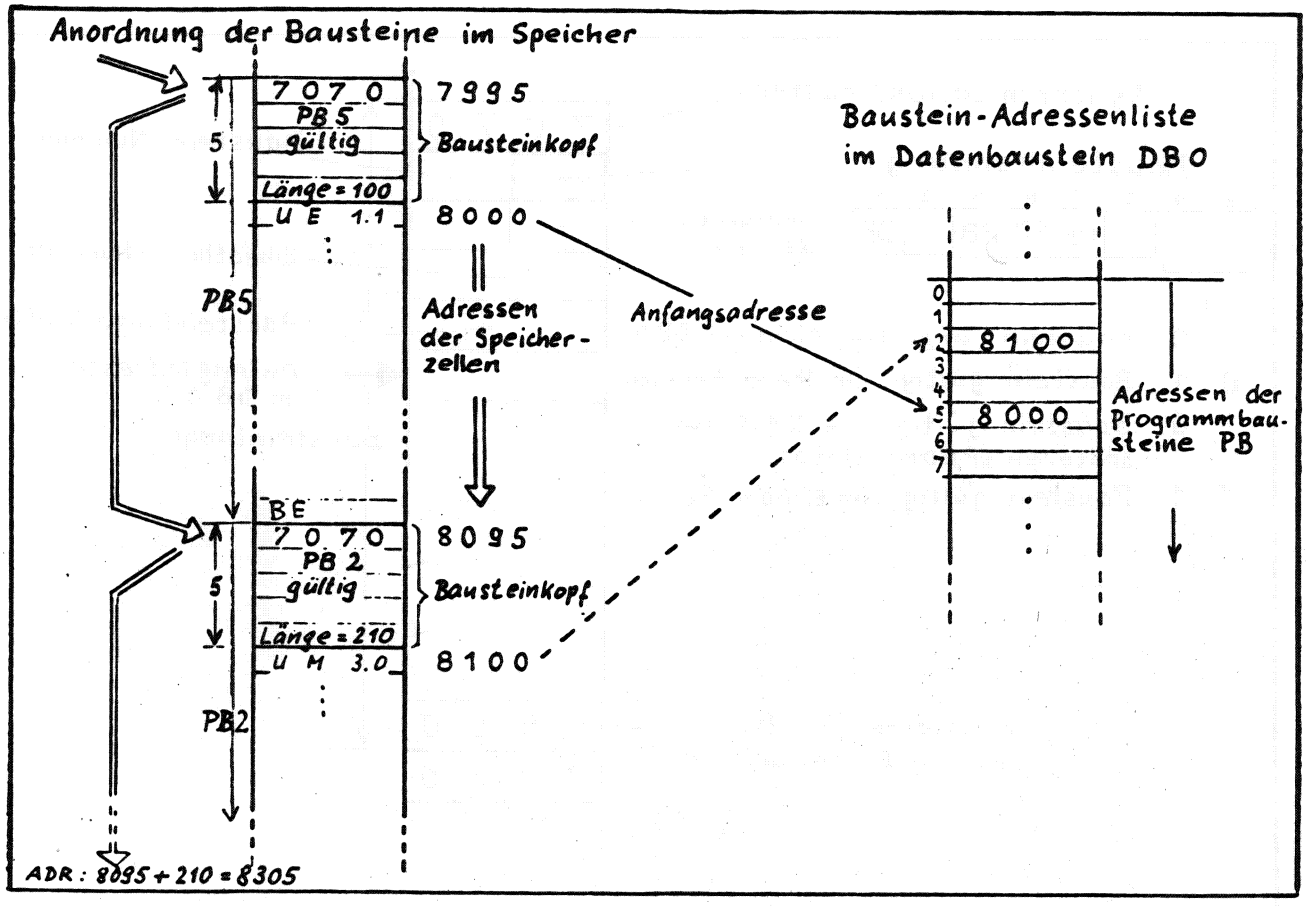


Bild 13

Beim Programmieren eines Bausteins mit dem Programmiergerät wird auch der Bausteinkopf erstellt. Beim Einschreiben des Bausteins vom Programmiergerät in den Programmspeicher des Automatisierungsgerätes kann der Baustein - da die Bausteinlänge bekannt ist - ohne Zwischenraum von dem letzten Baustein im Speicher angeordnet werden. Dabei wird gleichzeitig die Anfangsadresse in den Datenbaustein DB 0 eingetragen.

Bei jedem NEUSTART des Automatisierungsgerätes wird die Bausteinadreßliste neu erstellt. Dabei sucht das Systemprogramm das Synchronisationsmuster "7070" des ersten Bausteins. Die Adresse der zugehörigen Speicherzelle (z.B. 7995) wird zwischengespeichert.

Die Auswertung der im Bausteinkopf eingetragenen Informationen (z.B. "PB 5, gültig") liefert die Entscheidung, ob und an welcher Stelle im Datenbaustein DB 0 die Anfangsadresse dieses Bausteins hinterlegt wird.

Die Bausteinanfangsadresse errechnet sich das Automatisierungsgerät durch Addition der Zahl 5 zur zwischengespeicherten Adresse des Synchronisationsmusters (7995 + 5 = 8000).

Adresse des Synchronisationsmusters + Bausteinlänge (7995 + 100 = 8095) liefert die Adresse der Speicherzelle, in der das Synchronisationsmuster "7070" des nächsten Bausteins stehen muß. Fehlt an dieser Stelle das Muster oder ist es unvollständig, bricht das Automatisierungsgerät das Erstellen der Bausteinadreßliste ab; es schaltet in den STOP-Zustand.

3.4.2 Aufbau des Bausteinkopfes

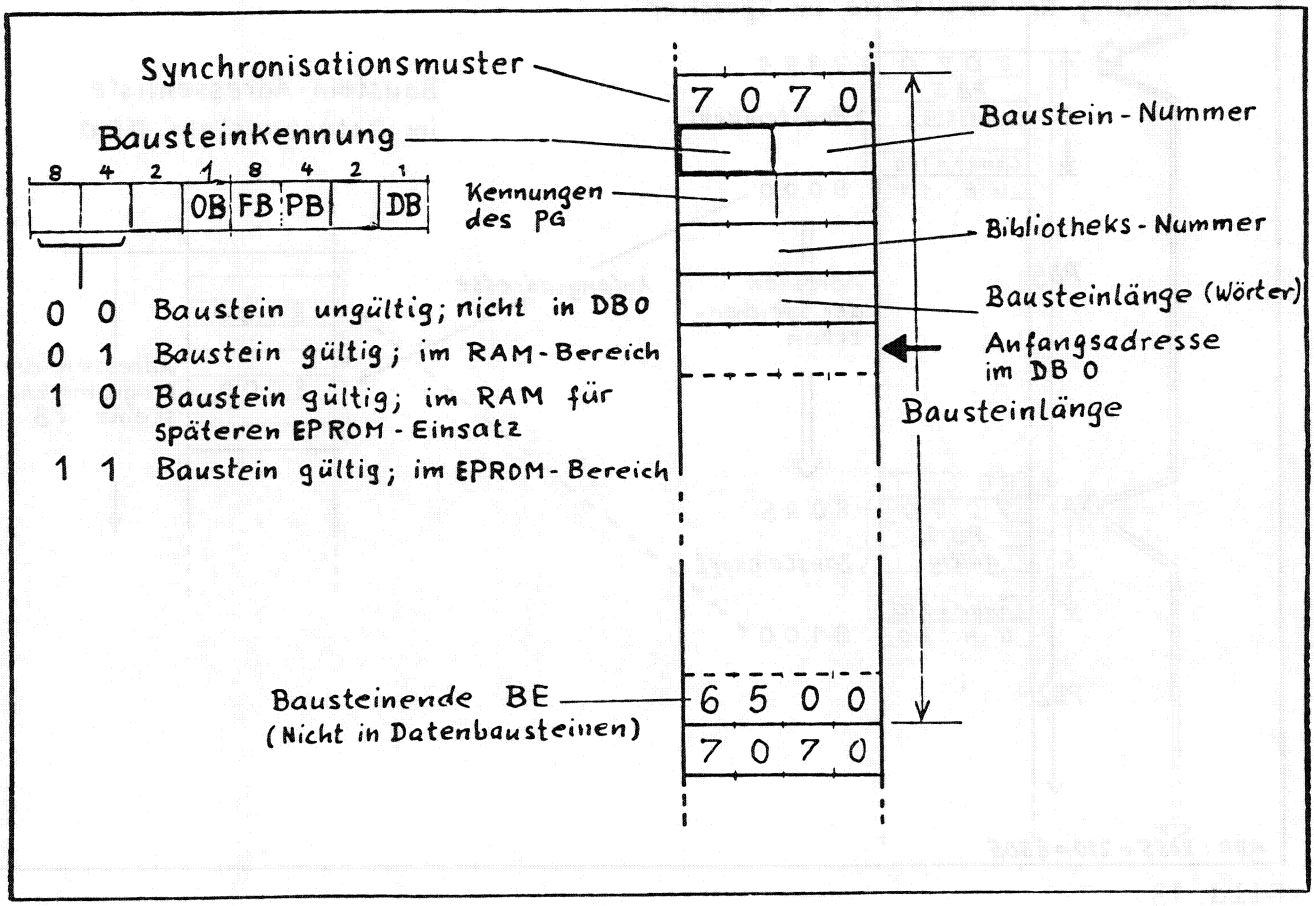


Bild 14

Jeder im Programmspeicher vorhandene Baustein besteht aus dem BAUSTEINKOPF und dem BAUSTEINRUMPF. Während der Bausteinrumpf das STEP-5-Programm enthält, sind in den ersten fünf Wörtern des Bausteinkopfes die Informationen enthalten, die das Automatisierungsgerät für das Einordnen des Bausteins in den Programmspeicher und den Aufbau der Bausteinadreßliste benötigt. Weitere Angaben im Bausteinkopf benötigt das Programmiergerät.

Das Synchronisationsmuster "7070" im ersten Wort kennzeichnet den Beginn eines Bausteins. Wenn dieses Muster fehlt oder verstümmelt ist, kann das Automatisierungsgerät keine Adreßliste aufbauen (⟶ STOP-Zustand).

Das linke Byte im zweiten Wort enthält die Bausteinkennung. Sie besteht aus der Bausteinart und der zusätzlichen Angabe, ob der Baustein im RAM- oder EPROM-Bereich des Speichers ist und ob der Baustein gültig ist und bei einem NEUSTART in die Bausteinadreßliste eingetragen werden muß. Das rechte Byte im zweiten Wort enthält die Bausteinnummer als SEDEZIMALZAHL.

Im dritten und vierten Wort stehen Kennungen, die das Programmiergerät benötigt, und die Bibliotheksnummer.

Im letzten Wort des Bausteinkopfes steht die Bausteinlänge (SEDEZIMALZAHL). Die Bausteinlänge nennt die Anzahl der Wörter; darin sind die fünf Wörter des Bausteinkopfes enthalten.

Im ersten Wort hinter dem Bausteinkopf steht die erste STEP-5-Anweisung. Die dieser Anweisung zugeordnete Adresse des Programmspeichers wird als ANFANGSADRESSE in den Datenbaustein DB 0 (Bausteinadreßliste) eingetragen.

3.4.3 Bausteinstaek (BSTACK)

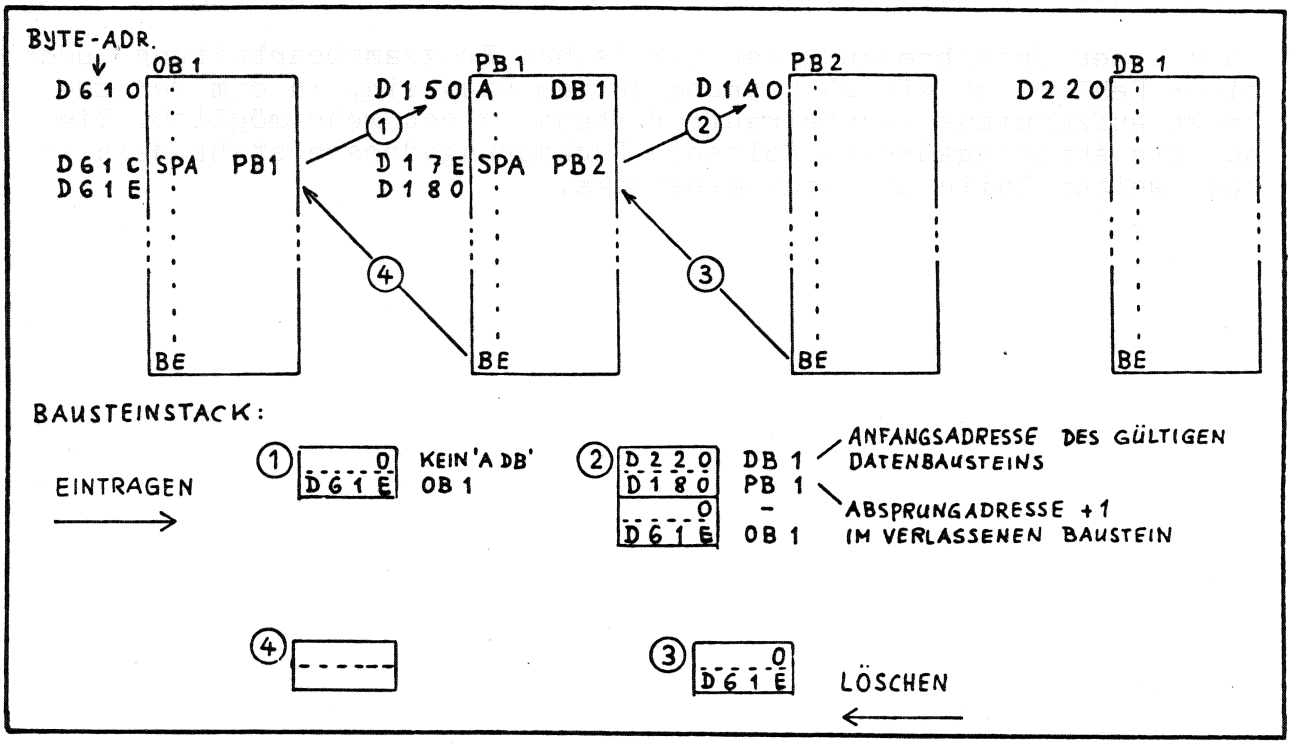


Bild 15

Ein STACK ist ein Stapelspeicher, den das Steuerwerk z.B. für die Speicherung von Rücksprungadressen benötigt. Ein Stapelspeicher besteht aus mehreren Speicherzellen, in die nacheinander die einzelnen Informationen eingetragen werden. Beim Löschen wird diejenige Information zuerst gelöscht, welche zuletzt eingetragen worden ist. Mit einem Stapelzeiger (STACKPOINTER) merkt sich das Steuerwerk in einer zusätzlichen Speicherzelle, in welche Zelle des Stapelspeichers zuletzt eine Information eingetragen worden ist.

In den BAUSTEINSTACK des Automatisierungsgerätes werden im Ablauf der Programmbearbeitung bei jedem Verlassen eines Bausteines zwei Informationen eingetragen:

1. Die Anfangsadresse des Datenbausteines, der vor dem Verlassen des Bausteins gültig war.

2. Die Nummer der Speicheradresse, an der die Programmbearbeitung nach der Rückkehr aus dem aufgerufenen Baustein fortgesetzt werden muß (Rücksprungadresse).

Die in den Bausteinstack eingetragenen Informationen können mit dem Programmiergerät im STOP-Zustand des Automatisierungsgerätes gelesen werden (AUSGABE BSTACK!).

BITTE BEACHTEN!

- Alle Angaben sind BYTE-ADRESSEN (SEDEZIMALZAHLEN).
- Der letzte Eintrag wird, wie in Bild 15, oben angezeigt.

Nach einer Unterbrechung der zyklischen Programmbearbeitung durch einen Fehler ist ein Rücksprung zu dem Baustein, in dem der zuletzt aufgerufene Bausteinaufruf steht, nicht mehr möglich. Die auf die Absprungadresse folgende Rücksprungadresse steht dann in der zweiten Zeile des Bausteinstacks.

4 BETRIEB

4.1 Bedien- und Anzeigeelemente der Zentralbaugruppe

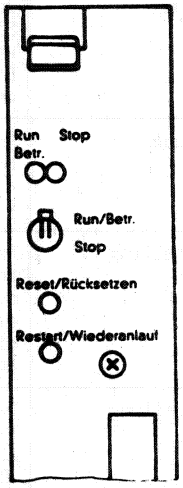


Bild 16
Bedien- und Anzeigeelemente
der Zentralbaugruppe

Die Anzeigeelemente (LED) "Run/Betr." (grün) und "Stop" (rot) zeigen den Betriebszustand des Automatisierungsgerätes an.

Mit dem Betriebsartenschalter "Betrieb/Stop" werden Anwenderprogramme gestartet oder angehalten. Die Taste "Rücksetzen" löscht Zähler, Zeiten und Merker bei Neustart des Automatisierungsgerätes. Mit der Taste "Wiederanlauf" ist der manuelle Wiederanlauf und das Urlöschen des Automatisierungsgerätes möglich.

Bedien- oder Anzeigeelement	Funktion	Bedienung	Wirkung	LED
Rote LED "Stop"	Nach Netzausfall, Quittungsverzug, Zykluszeitüberschreitung zeigt sie den STOP-Zustand des Zentralprozessors an	unabhängig von der Schalterstellung	Das AG befindet sich in der mikroprogrammierten STOP-Schleife (keine Anwenderprogrammbearbeitung). Die Ausgangsperipherie ist gesperrt (BASP-Signal).	rot
Grüne LED "Betrieb"	zeigt den Betrieb des Zentralprozessors (zyklische Bearbeitung des Mikroprogramms) an.	Schalterstellung "Betrieb"	Anwenderprogramm wird bearbeitet.	grün
Schalter "Betrieb/Stop"	Neustarten und Stoppen des Anwenderprogramms	1. Schalterstellung "Betrieb"	Das Anwenderprogramm wird bearbeitet. Bei Netzzuschaltung ohne OB 22 wird die Neustart-Routine angeregt, mit OB 22 läuft das AG automatisch wieder an.	grün
		2. Schalterstellung "Betrieb"	Das AG befindet sich in der Neustart-Routine, d.h. das AG ist im Übergang von der STOP-Schleife in den Zyklus.	grün und rot
		3. Schalterstellung "Stop"	Das AG befindet sich in der mikroprogrammierte STOP-Schleife (keine Anwenderprogrammbearbeitung). Die Ausgangsperipherie ist gesperrt (BASP-Signal).	rot
		4. Schalterstellung von "Betrieb" nach "Stop"	Das AG geht in die STOP-Schleife, es brennt nur die rote Leuchtdiode.	rot
		5. Schalterstellung von "Stop" nach "Betrieb"	Das AG geht in den Neustart, zunächst brennen die rote und grüne LED gemeinsam (Neustart-Routine). Nach einigen Sekunden (abhängig vom Anwenderprogramm) erlischt die rote LED, das AG ist im Zyklus.	rot und grün (nur für einige Sekunden) grün
Taste "Rücksetzen"	Löschen von Zählern, Zeiten und Merkern	Die Rücksetztaste ist zu drücken, während der Betriebsartenschalter von "Stop" nach "Betrieb" gestellt wird.	Die Rücksetztaste ist nur wirksam in Verbindung mit einem Neustart des AG. Die Rücksetztaste bewirkt, daß alle Zähler, Zeiten, remanenten und nichtremanenten Merker gelöscht werden. Wurde beim Neustart die Rücksetztaste nicht gedrückt, werden nur die nichtremanenten Merker gelöscht.	
Taste "Wiederanlauf"	1. Wiederanlauf des zyklischen Betriebs an der unterbrochenen Stelle des Programms	Die Wiederanlauftaste ist zu drücken, während der Betriebsartenschalter von "Stop" auf "Betrieb" geschaltet wird.	Das AG geht in den Wiederanlauf. Zunächst leuchten rote und grüne LED (Anlauf-Routine des Betriebssystems). Dann erlischt die rote LED: Das AG ist im zyklischen Betrieb. Dieses Anlaufverhalten ist nur in Verbindung mit OB 21 möglich.	rot und grün (nur für einige Sekunden) grün
	2. Urlöschen des Anwender-RAM für definierten "Neustart"	Die Wiederanlauftaste ist zu drücken, während der Betriebsartenschalter auf "Stop" steht und die Betriebsspannung eingeschaltet wird.	Diese Funktion bewirkt, daß der gesamte RAM-Speicher gelöscht wird.	rot und grün (nur für einige Sekunden) grün
	3. Erstinbetriebnahme	siehe Kapitel 3 Inbetriebnahme		

4.1.1 Verhalten der ZBG nach Ausfall der Batteriepufferung

Erkennt das Betriebssystem, daß es sich um einen ersten Anlauf, nach Ausfall der Batteriepufferung, handelt (z.B. nach gezogener ZBG oder erstmaliges Einschalten) und steht der Betriebsartenschalter in Stellung "Betr.", wird nach Durchführung der Neustart-Routinen wieder in die STOP-Schleife verzweigt. Es wird nun erwartet, daß das Automatisierungsgerät zunächst vom Anwender urgeladen wird. Die Durchführung eines Neustarts ohne Urladen bewirkt, daß das Automatisierungsgerät in den zyklischen Betrieb übergeht, sofern die Voraussetzungen für einen ordnungsgemäßen Neustart erfüllt sind.

4.1.2 Steeken und Ziehen des Speichermoduls

Die Speichermodule 373 sind mit einem integrierten Ziehgriff ausgerüstet, der ein leichtes Stecken und Ziehen der Module ermöglicht.

Stecken: Griff in Nut des Speichermoduls einrasten lassen und mit Rastnase nach oben in Zentralbaugruppe stecken.

Ziehen: Griff am oberen Ende ziehen und damit Modul aus der Kontaktleiste hebeln. Modul entnehmen.

Achtung!
Bei Bestückung der Zentralbaugruppe mit nur einem Speichermodul gehört dies immer in den oberen Steckplatz.

Das Speichermodul 370 wird von der ZBG 921-3WB als ungültig angesehen und kann deshalb nicht mehr eingesetzt werden.
Das Speichermodul 371 ist verwendbar, ragt aber ca. 1 cm aus der Frontplatte heraus. Zur Abdeckung ist eine Abdeckhaube verfügbar.

Für die Adreßrangierung müssen keine Brücken verlegt werden.

4.1.3 Füllbausteine

Da der Anwenderspeicherbereich bei $4x2^{10}$ Byte beginnt und die $8x2^{10}$ EPROMs nur ab einer durch 8 teilbaren Adreßgrenze ansprechbar sind, ergibt sich lt. Tabelle die gelegentliche Einfügung von Füllbausteinen in Speichermodule, die in der Zentralbaugruppe stecken.

oberer Steckplatz	373	371 mit 1 oder 3 EPROMs	371 mit 2 oder 4 EPROMs	371 mit 2 oder 4 EPROMs
unterer Steckplatz	373 oder 371	373 371	371	373
Bemerkungen	Füllbaustein oben 0-4x 2^{10} Byte	-	-	Füllbaust. unten 0-4x 2^{10} Byte

Beim Einsatz des Speichermoduls 373 im oberen Steckplatz der Zentralbaugruppe werden die unteren $2x2^{10}$ Worte vom AG nicht angesprochen, weil dort das Betriebssystem (BESY) liegt.

Da es mit dem PG 670/675 nicht möglich ist, ab einer Adresse ungleich 0000 EPROMs zu programmieren, muß der Adreßraum von 0 bis $2x2^{10}$ Anweisungen mit Füllbausteinen programmiert werden. Als Füllbausteine werden 2 Datenbausteine, jeweils 1024 Worte lang, vorgesehen.

Erstellung mit dem Programmiergeraet PG 670:

1. PG in Betrieb nehmen und Voreinstellungen vornehmen

V O R E I N S T E L L U N G E N

DARSTELLUNG	:	KOP		FUP		AWL *				
ADRESSIERUNG	:	ABS *		SYM		DB:				
KOMMENTARE	:	NEIN *		JA						
SCHRIFTFUSS	:	NEIN *		JA						
DATENFORMAT	:	KG	KF	KY	KC	KH *	KM	KT	KZ	ZL
GERAET	:	AG110A		AG130A		AG130W/AG150A *		AG150S		
SYSTEMBEFEHLE:		NEIN		JA *						
BETRIEBSART	:	ON *		OFF		QUERSUMME:		NEIN		JA *
AG110A/AG130A:		AG-SPEICHER *				PG-SPEICHER				

PG670-04 HARDCOPY
AUFRUF VOREIN!

Eingabe der PG-Funktion	Eingabe-Tastatur	Meldung vom Geraet
->I	PG,DB254!	
		DB 254 AG150A LAE=5 ABS
		0 :
	KH=	
	FFFF	
	FFFF	
	FFFF	
		DB 254 AG150A LAE=8 ABS
		0 : KH= FFFF,FFFF,FFFF;
		3 :
<↵	254	
		DB 254 AG150A LAE=8 ABS
		0 : KH= FFFF,FFFF,FFFF;
		3 :254<
	KH=	
	FFFF	
	FFFF	
	FFFF	
	FFFF	
	>	
		DB 254 AG150A LAE=1024 ABS
		0 : KH= FFFF,FFFF,FFFF;
		3 :254< KH= FFFF,FFFF,FFFF,FFFF>
		1019 :
<I>		

Nun befindet sich der Datenbaustein DB 254 im gepufferten RAM des PG 670. Von dort wird er auf das in das PG gesteckte Speichersubmodul 373 wie folgt uebertragen:

```
->-        PG:EPROM!
```

Der zweite Fuelldatenbaustein, DB 255 wird in gleicher Weise erstellt, wie der DB 254, wobei als erstes Kommando eingegeben wird:

```
->I        PG,DB255!
```

Nun ist wie oben dargestellt weiter zu verfahren.

Fragt man den Bausteininhalt des Speichersubmoduls mit der PG-Funktion

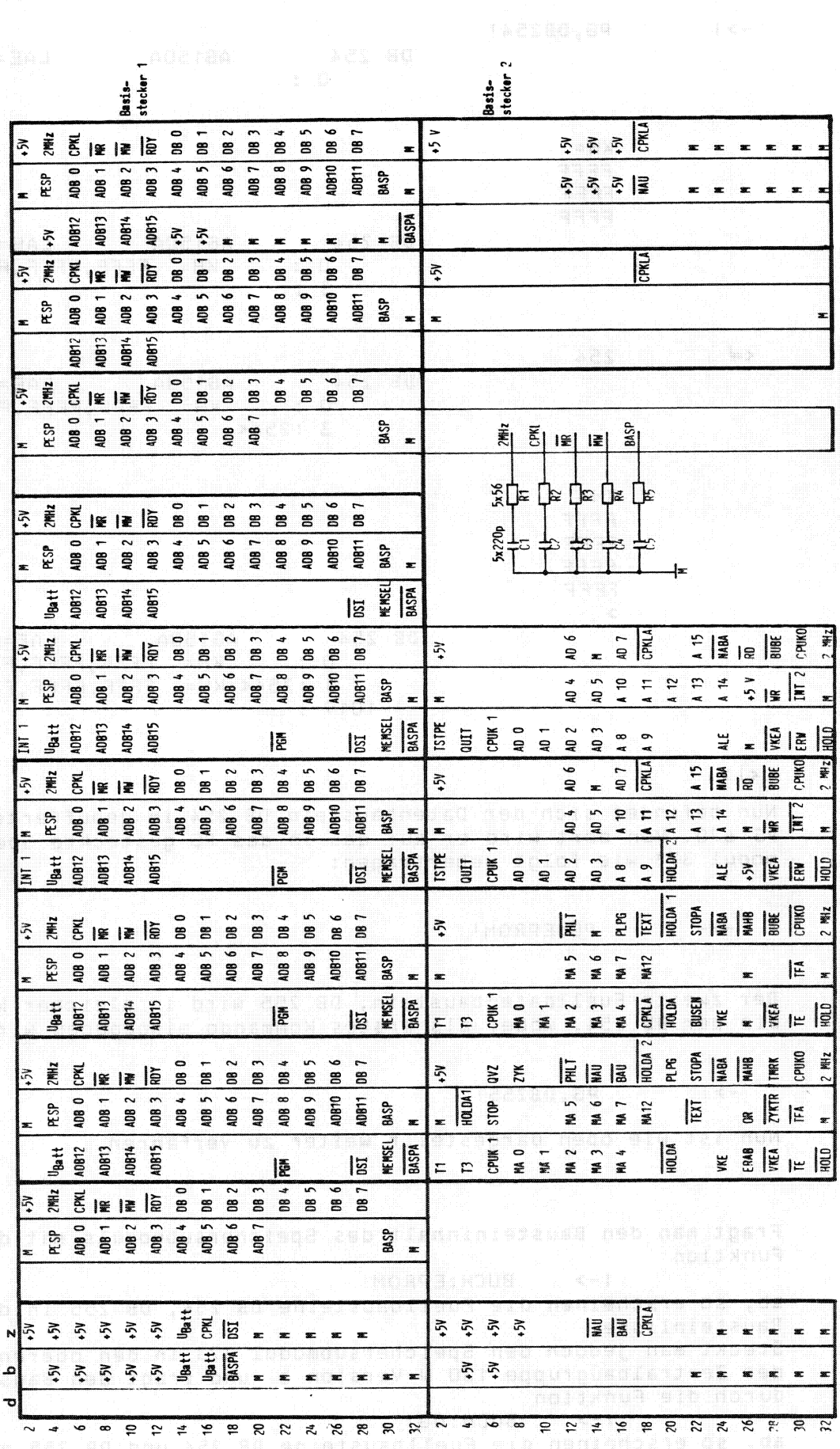
```
I->     BUCH:EPROM!
```

ab, so erscheinen die Fuellbausteine DB 254, DB 255 in der Bausteinliste.
Steckt man jedoch den Speichersubmodul 373 in den oberen Steckplatz der Zentralbaugruppe 130 W Version b und fragt den Bausteininhalt durch die Funktion

```
I->     BUCH:AG!
```

ab, so erscheinen die Fuellbausteine DB 254 und DB 255 nicht.

4.2 Steckerbelegung der Busplatine



5 FEHLERSUCHE

5.1 Fehlerdiagnose

Im Störungsfall ist das Automatisierungsgerät nach folgendem Ablaufplan zu prüfen:

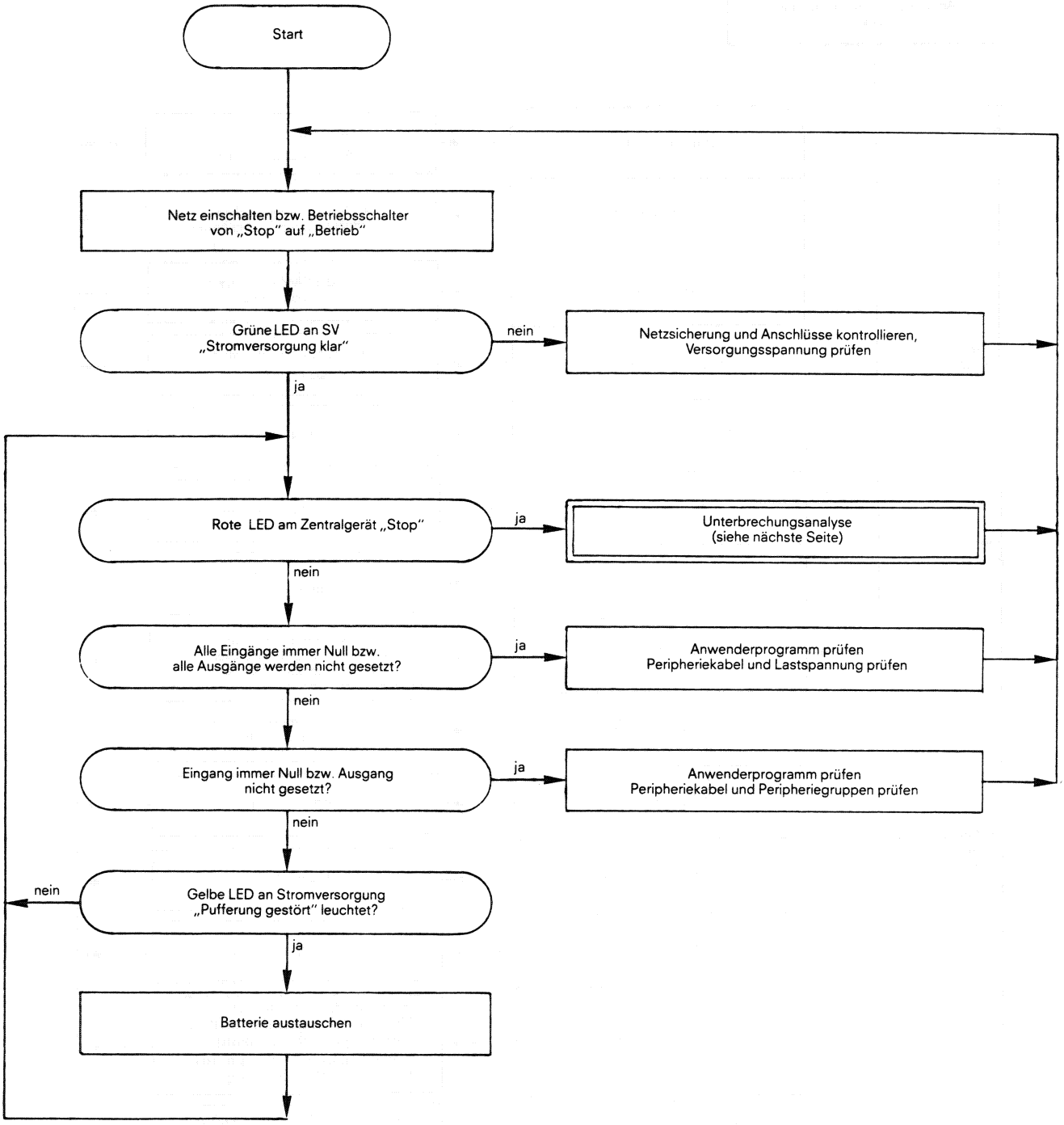


Bild 17 Ablaufplan für Fehlerdiagnose

5.2 Unterbrechungsanalyse

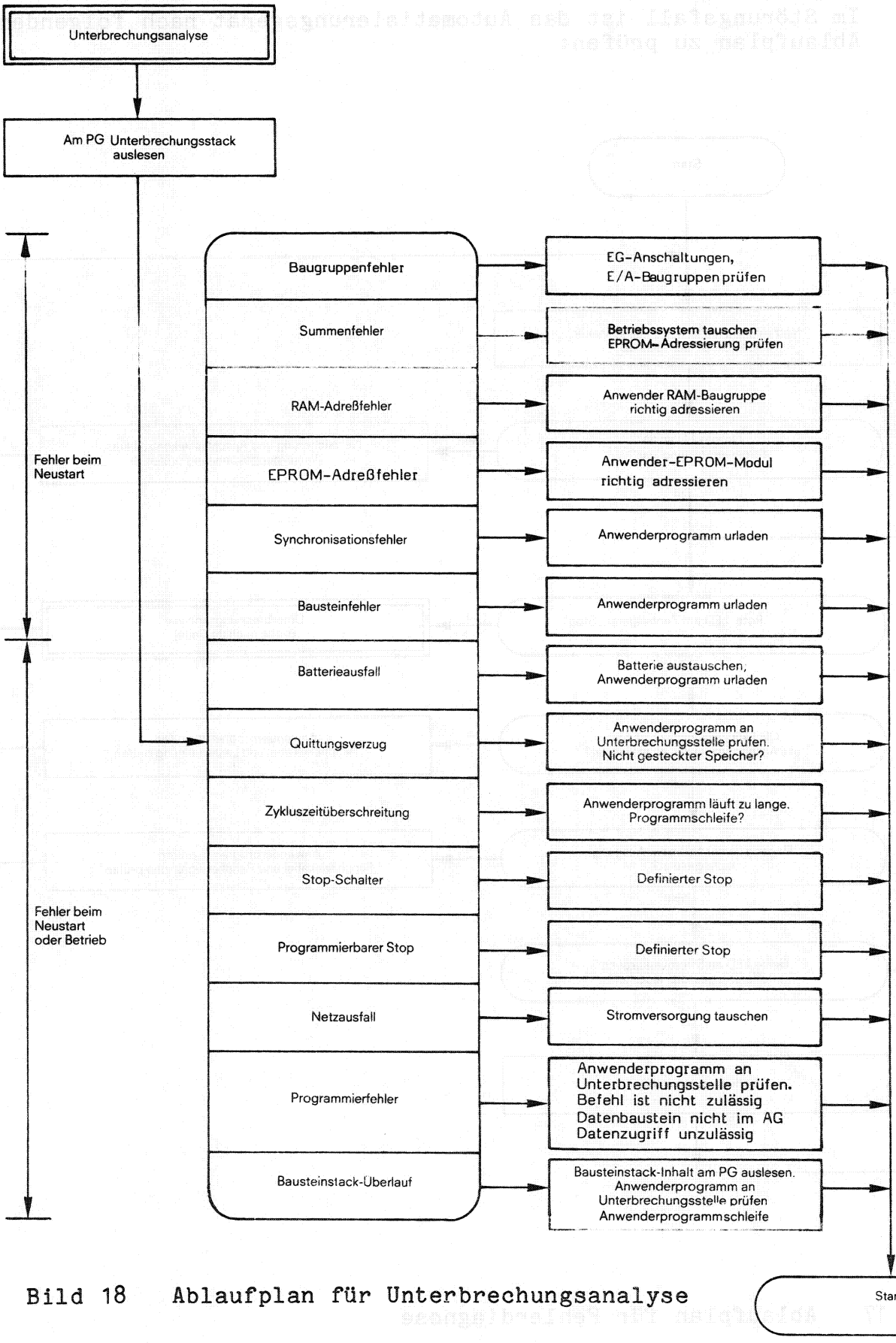
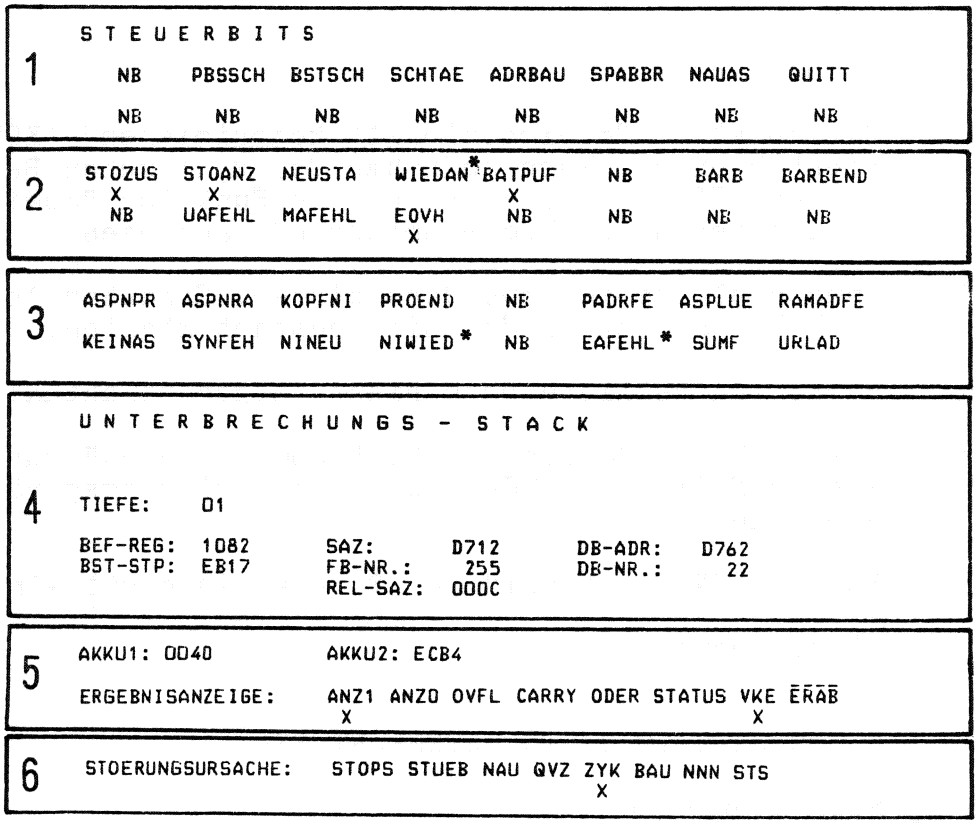


Bild 18 Ablaufplan für Unterbrechungsanalyse

5.3 Unterbrechungsstack (USTACK)



*) Textanzeige erst bei neuer PG-670/675-Software

Bild 19

Der UNTERBRECHUNGSSTACK ist ein Stapelspeicher, in den das Systemprogramm beim Auftreten des STOP-Zustandes die Informationen einträgt, die das Automatisierungsgerät beim NEUSTART oder WIEDERANLAUF benötigt. Der Inhalt des Unterbrechungsstacks kann im STOP-Zustand des Automatisierungsgerätes mit dem Programmiergerät gelesen werden ("AUSGABE USTACK"). Es liefert wichtige Aussagen über die URSACHE des STOP-Zustandes: Mit der AUSGABE des USTACK zeigt das Programmiergerät zusätzlich den Inhalt der Systemdatenwörter BS5/BS6/BS7 an:

① + ② STEUERBITS IM SYSTEMDATENWORT BS5/BS6:
Betriebszustandsanzeigen und Betriebssteuerkennungen, die vom Betriebssystem ausgewertet, gelöscht und z.B. beim Anlauf ausgewertet werden.

③ STEUERBITS IM SYSTEMDATENWORT BS7:
Diese Anzeigen liefern zusätzlich Angaben über die Unterbrechungsursache und das Vorgehen vor einem neuen Anlauf.

④ ANGABEN ÜBER DIE UNTERBRECHUNGSSTELLE (FEHLERORT):

⑤ ZUSTAND DES RECHENWERKES:
Dazu gehören der Inhalt von Akku 1 und Akku 2 sowie die Ergebnisanzeigen für binäre und digitale Operationen, deren Bearbeitung durch den STOP-Zustand unterbrochen worden ist.

⑥ UNTERBRECHUNGSURSACHE (Im USTACK):
Diese Zeile liefert dem Anwender die erste Information über die Ursache einer Unterbrechung der zyklischen Bearbeitung. Die angezeigte Ursache ist entscheidend für das weitere Vorgehen bei der sich anschließenden Fehlerdiagnose.

Die Steuerbits in den Systemwörtern haben folgende Bedeutung:

① STEUERBITS IM SYSTEMDATENWORT BS5:

PBSSCH	nicht benutzt
BSTSCH	Die Funktion "Speicherinhalt komprimieren" (KOMP:AG) wurde nicht beendet. Nach Aufnahme des zyklischen Betriebs (grüne LED leuchtet) erneut die Funktion "Speicherinhalt komprimieren" am Programmiergerät auslösen.
SCHTAE	Bausteinlücke im Anwenderspeicher. Erneuter Anlauf nur nach Urlöschen/Urladen mit Neustart möglich.
ADRBAU	Bausteinadreßliste noch nicht aufgebaut/aktualisiert.
SPABBR	Die Funktion "Speicherinhalt komprimieren" wurd durch Netzausfall oder STOP des Automatisierungsgerätes abgebrochen.
NAUAS	Kennung "Netzausfall" für Programmiergeräte-Anschaltung
QUITT	nicht benutzt

② STEUERBITS IM SYSTEMDATENWORT BS6:

STOZUS STOANZ	STOP-Kennungen. STOANZ zeigt an, daß sich das Automatisierungsgerät im STOP befindet.
NEUSTA	NEUSTART: Zyklischer Betrieb ist nur über Neustart mögich
WIEDAN	Wiederanlauf abgebrochen
BATPUF	Zentralgerät enthält eine Pufferbatterie für RAM-Speicher.
BARB BARBEND	Zustandsanzeigen für die Betriebsart "Bearbeitungskontrolle" mit dem Programmiergerät
UAFEHL	Unterbrechungsstack wurde ohne vorhandenen Eintrag bearbeitet.
MAFEHL	Sammelmeldung für Anzeigen im Systemdatenwort BS 7
EOVH	Automatisierungsgerät enthält Eingangs-Byte 0 (Alarmbearbeitung).

③ STEUERBITS IM SYSTEMDATENWORT BS7:

ASPNPR	Zeigt an, daß zusätzlich gesteckter Anwenderspeicher nur aus EPROM besteht.
ASPNRA	Zeigt an, daß der Anwenderspeicher nur aus RAM besteht. Dem Anwender steht prinzipiell ein RAM-Speicherbereich von ca. $5{,}8 \times 2^{10}$ Byte auf der ZBG zur Verfügung. Das Automatisierungsgerät ist daher auch ohne zusätzlich gesteckten Anwenderspeicher lauffähig.

KOPFNI Zeigt an, daß beim Adreßlistenaufbau die Bausteinart nicht erkannt wurde.
Bei gesetzter Kennung ist das AG nicht funktionsfähig. Daher verzweigt der Programmverlauf in die STOP-Schleife
Abhilfe: Urlöschen/Urladen

PROEND nicht belegt

PADRFE Zeigt an, daß der Anwender-EPROM-Speicher fehlerhaft adressiert ist.
Bei gesetzter Kennung ist das AG nicht funktionsfähig. Daher verzweigt der Programmverlauf in die STOP-Schleife.
Abhilfe: Neuadressierung der EPROM-Speichermodule unter Beachtung vorgegebener Richtlinien.

ASPLUE Zeigt an, daß der Anwenderspeicher lückenhaft adressiert ist.
Die Kennung ist zusammen mit den Kennungen "PADRFE" oder "RAMADFE" gesetzt. Bei gesetzter Kennung ist das AG nicht funktionsfähig. Daher verzweigt der Programmverlauf in die STOP-Schleife.
Abhilfe: Neuadressierung des Anwenderspeichers.

RAMADFE Zeigt an, daß der Anwender-RAM-Speicher fehlerhaft adressiert ist.
Bei gesetzter Kennung ist das Automatisierungsgerät nicht funktionsfähig. Daher verzweigt der Programmverlauf in die STOP-Schleife.
Abhilfe: Neuadressierung des Anwender-RAM-Speichers unter Beachtung vorgegebener Richtlinien.

KEINAS Zeigt an, daß im Adreßbereich bis $48x2^{10}$ kein zusätzlicher Anwenderspeicher gesteckt oder adressiert ist, d.h. das Automatisierungsgerät ist nur mit dem Anwenderspeicher (RAM) auf der Zentralbaugruppe bestückt.

SYNFEH Zeigt an, daß an bestimmten Stellen im Anwenderspeicher kein Synchronisationsmuster oder unzulässiger Code hinterlegt ist.
Bei undefiniertem Speicherinhalt ist es nicht möglich Bausteine zu finden. Daher verzweigt der Programmverlauf in die STOP-Schleife.
Abhilfe: Urlöschen/Urladen

NINEU a) Zeigt an, daß ein Neustart nicht durchgeführt werden kann. Wird immer in Zusammenhang mit einer genaueren Fehlerkennung gesetzt.
Der genaue Grund für den Abbruch des Neustartversuchs läßt sich aus zusätzlichen Fehlererkennungen entnehmen.
Abhilfe: Urlöschen/Urladen.

b) Neustart konnte nicht durchgeführt werden; die Ursache ist mittlerweile behoben.

NIWIED Wiederanlauf nicht mehr möglich. Neustart auslösen.

EAFEHL a) Peripherieausbau geändert.
Abhilfe: Urlöschen/Urladen

b) E/A-Baugruppenausfall oder EG-Anschaltungsdefekt.
Abhilfe: Defekte Baugruppe tauschen und/oder
Urlöschen/Urladen

SUMF Im Systemprogrammspeicher oder einem Anwenderprogramm wurde ein Summenfehler erkannt. Steht nach Urlöschen und Neustart Summenfehler wieder an, Systemprogrammspeicher austauschen, Anwenderprogramm neu laden.

URLAD Zeigt an, daß der zyklische Betrieb nur über die Funktion Urlöschen mit Urladen und anschließendem Neustart erreicht werden kann. Der Urladevorgang wird von der Programmiergeräte-Anschaltung im Bereich 0 bis $64x2^{10}$ Byte durchgeführt. Danach enthalten alle RAM-Speicherzellen 0000H.

④ ANGABEN ÜBER DIE UNTERBRECHUNGSSTELLE (FEHLERORT):

TIEFE Ohne Bedeutung

BEF-REG MC 5-Code der zuletzt bearbeiteten Anweisung. Bei Programmierfehlern ist dies in den meisten Fällen die fehlerhafte Anweisung.

BST-STP Adresse der Speicherzelle, in die im Bausteinstack (BSTACK) der letzte Eintrag erfolgt ist. Diese Anzeige ist ohne Bedeutung. Bei Bedarf "AUSGABE BSTACK!" durchführen.

SAZ Adresse der Speicherzelle, in der die Anweisung steht, die das Gerät als nächste bearbeitet hätte, wenn der STOP-Zustand nicht eingetreten wäre. Bei Fehler "NNN" ist im SAZ die Adresse des Befehls angegeben, in dem der Fehler aufgetreten ist. Der Inhalt dieser Speicherzelle kann im MC 5-Code mit "Ausgabe ADR: AG, "SAZ"!" gelesen werden. Einfacher läßt sich der Fehlerort über "Baustein-Nr." und "REL-SAZ" finden!

"BST-NR." Angabe des vor dem STOP-Zustand bearbeiteten Bausteins OB-PB-FB-SB. Bei Programmfehlern muß mit "AUSGABE AG, "BST-NR."!" der Fehlerort in diesem Baustein gesucht werden.

REL-SAZ Relative Adresse im genannten Baustein. Die relativen Bausteinadressen werden auf dem Bildschirm des Programmiergerätes zusätzlich angezeigt, wenn der Schlüsselschalter "Eingabesperre" nach rechts gedreht wird. Die relative Bausteinadresse entspricht der absoluten Adresse "SAZ". Die fehlerhafte Anweisung steht direkt vor der relativen Adresse.

DB-ADR, DB-NR. Anfangsadresse und Nummer des im Programm zuletzt aufgerufenen Datenbausteins.

⑤ ZUSTAND DES RECHENWERKES:

AKKU1, AKKU2 } Inhalt der beiden Akkumulatoren

Ergebnisanzeigebits:

ANZO, ANZ1 — Anzeigebits 1 und 0 mit 2-3 Bedeutungen je nach Art der wortweisen Verknüpfung (z.B. Rechenergebnis, Vergleichsergebnis, Bit-Testergebnis bei Schiebeoperationen).

OVFL — Überlauf; bei der eben abgeschlossenen arithmetischen Operation ist der Zahlenbereich überschritten worden.

CARRY — Übertrag zwischen den beiden Bytes des Rechenwerkes.

ODER — ODER-Speicher. Bei einer vorangegangenen ODER-Verknüpfung war VKE = '1'.

STATUS — Signalzustand des zuletzt bearbeiteten Operanden.

VKE — Verknüpfungsergebnis bei der zuletzt bearbeiteten Anweisung.

ERAB — Die zuletzt bearbeitete Anweisung war eine Erstabfrage (≙ Anfang einer neuen Verknüpfung).

⑥ UNTERBRECHUNGSURSACHE (IM USTACK):

Die Störungsursachen haben folgende Bedeutung:

STOPS — STOP-Schalter eingelegt

NNN — Fehler in Befehlssyntax
Vom Anwender wurden nicht zulässige Operationen (z.B. Zugriff auf Datenbaustein mit Befehlsparameter größer Datenbausteinlänge) oder Operationen, die den Leistungsumfang des Automatisierungsgerätes überschreiten, programmiert.

STS — Systemstop durch

a) STOP-Anforderung des Anwenders
Der Anwender hat die Möglichkeit über die Operation STP eine Anforderung zu stellen, welche die Systemsoftware veranlaßt, am Ende des laufenden Zyklus in die STOP-Schleife zu verzweigen. Die Verzweigung selbst erfolgt über den STOP-Befehl der Systemsoftware STS.

b) Allgemeiner Systemfehler

Fehlerlokalisierung durch zusätzliche Kennungen möglich (Steuerbits im Systemdatenwort BS 5/BS 6). Ist dort keine Aussage erkennbar, liegt ein schwerwiegender Fehler vor, der das Betriebssystem behindert (z.B. ein falsch rangierter Speicher).

STUEB — Bausteinstacküberlauf
Bei jedem Bausteinaufruf wird im Bausteinstack die Fortsetzadresse im aufrufenden Baustein hinterlegt. Beim Überlauf des Bausteinstack läuft das Automatisierungsgerät in die STOP-Schleife.

NAU — Netzspannungsausfall
Befindet sich zum Zeitpunkt der Netzspannungswiederkehr der Betriebsartenschalter in Stellung BETRIEB, erfolgt ein automatischer Neustart des Automatisierungsgerätes oder ein automatischer Wiederanlauf, wenn der OB 22 vorhanden ist.

QVZ — Quittungsverzug
Ein Quittungsverzug wird erkannt, wenn sich ein adressierbarer Bereich bei seiner Adressierung innerhalb einer Überwachungszeit nicht meldet. Abhängig vom adressierten Bereich gibt es zwei Möglichkeiten für Quittungsverzug:
- Quittungsverzug bei einem Speicherzugriff
- Quittungsverzug bei einem Peripheriezugriff

ZYK — Zykluszeitüberschreitung
Tritt eine Zykluszeitüberschreitung auf, wird das STEP 5-Programm unterbrochen. Das AG geht in STOP.
Die Zykluszeitüberschreitung kann z.B. durch fehlerhafte Programmierung (zu lange Programmlaufzeit) ausgelöst werden.

BAU — Batteriespannungsausfall
Eine Überwachungsschaltung am Stromversorgungsgerät liefert das Signal Batteriespannungsausfall. Dieses Signal wird vom Automatisierungsgerät beim Neustart erfaßt; der Programmverlauf verzweigt in die STOP-Schleife.
Erfolgte während des Ausfalls der Batteriespannung ein Netzausfall, ist der Inhalt der RAM-Speicher zerstört. Das Automatisierungsgerät muß vom Anwender urgelöscht und urgeladen werden.
Während des zyklischen Betriebes ist das Austauschen der Batterie ohne Unterbrechungserfassung möglich.

5.4 Störungssuche und Fehlerbehebung

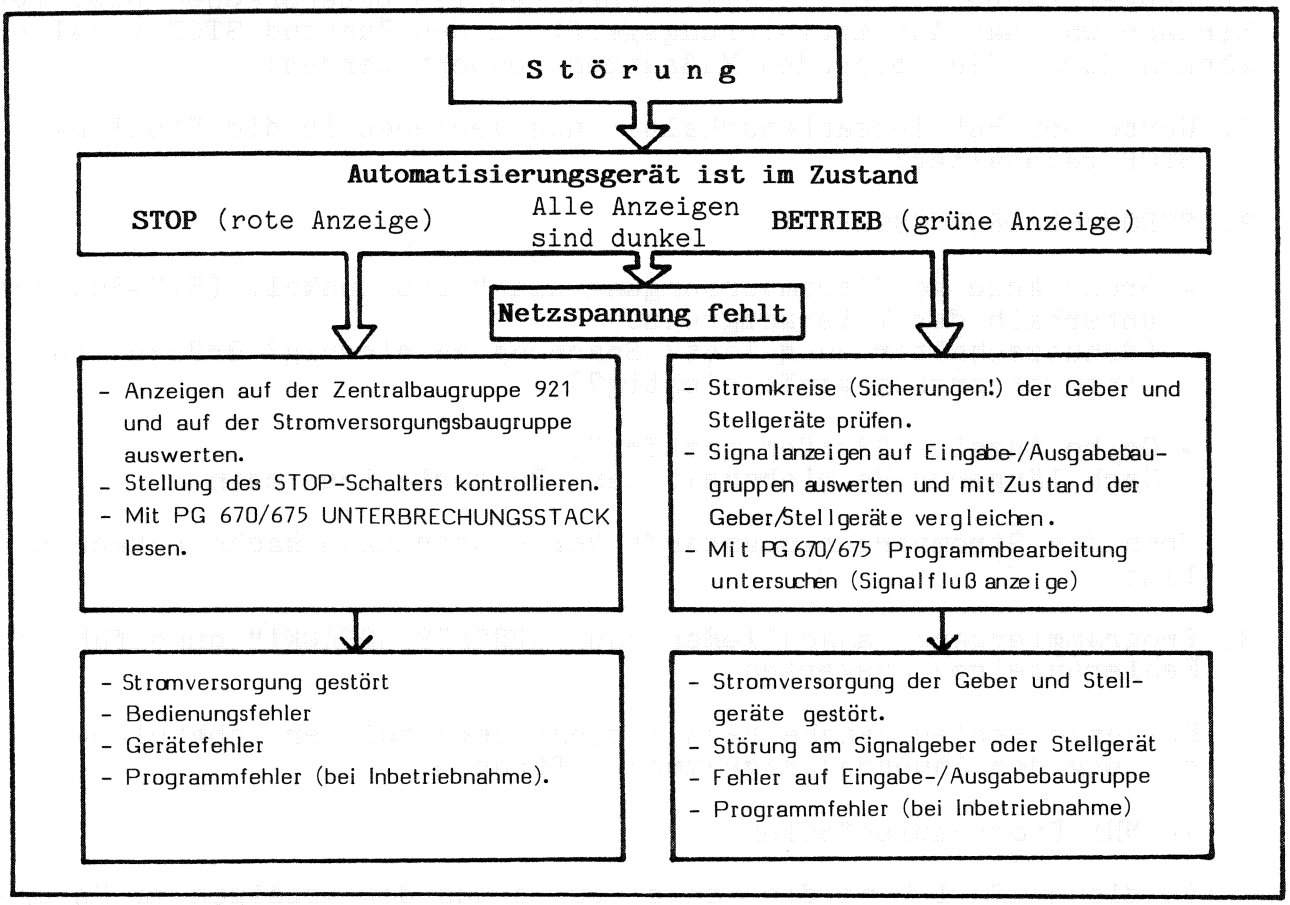


Bild 19

Als erste Maßnahme nach dem Auftreten einer Störung muß der Betriebszustand des Automatisierungsgerätes kontrolliert werden. Während im STOP-Zustand die Funktion der gesamten zu steuernden Anlage gestört ist (alle Geräteausgänge sind ausgeschaltet), sind im BETRIEBSZUSTAND nur Teilfunktionen der zu steuernden Anlage gestört.

Wenn die rote LED am Zentralgerät leuchtet und gleichzeitig die grüne LED dunkel mitleuchtet, ist die Versorgungsspannung eines Erweiterungsgerätes ausgefallen.

Das Bild 19 zeigt, durch welche zusätzlichen Maßnahmen die Störungsursache eingegrenzt werden kann.

Bei der Inbetriebsetzung werden Fehler im Programm die häufigste Fehlerursache sein. Diese Fehler können verhältnismäßig leicht gefunden werden, wenn einzelne Bausteine nacheinander aufgerufen und geprüft werden.

Die meisten Fehler nach erfolgter Inbetriebsetzung treten auf:
- in der Signaleingabe und Signalausgabe (Geber-Eingabebaugruppe bzw. Ausbaugruppe-Stellgerät) und
- in der Stromversorgung der Steuerung.

5.4.1 Störungssuche bei STOP-Zustand

Störungsursachen, die den zyklischen Betrieb unterbrechen bzw. verhindern und das Automatisierungsgerät in den Zustand STOP schalten, können durch die folgenden Maßnahmen gesucht werden:

1. Wurde der Betriebsartenschalter aus Versehen in die Stellung STOP geschaltet?

2. STROMVERSORGUNGSGERÄT:

   - Grüne Anzeige "Stromversorgung klar" ist dunkel. (5-V-Spannung unterhalb der Toleranzgrenze)
     (Schutzschalter ausgelöst? Spannung zu niedrig? Brücken in Stromversorgungsgerät richtig?)

   - Gelbe Anzeige "Puffer gestört"?
     Nach längerer Betriebszeit kann Batterie leer sein.

   Wenn das Stromversorgungsgerät keine Störungsursache erkennen läßt,

3. Programmiergerät anschließen und "AUSGABE USTACK!" durchführen. Fehleranzeigen auswerten

   Folgende Fehlerursache kann insbesondere bei der Inbetriebsetzung des Anwenderprogrammes auftreten:

   -- NNN Programmierfehler

   In diesem Fall kann die Fehlerstelle aus den Anzeigen im Unterbrechungsstack (STEP-ADRESSE, STEP-ANWEISUNG) und aus den Angaben der Bausteinadreßliste ermittelt werden.

   - ZYK ≙ Zykluszeitüberschreitung

   Falscher Bausteinaufruf, der eine Programmschleife verursacht (siehe Bild 20).

   Tritt der Fehler ZYK am Ende der Inbetriebsetzung auf, kann das Programm zu lang sein oder zu lange Alarmprogramme enthalten (Zykluszeit messen).

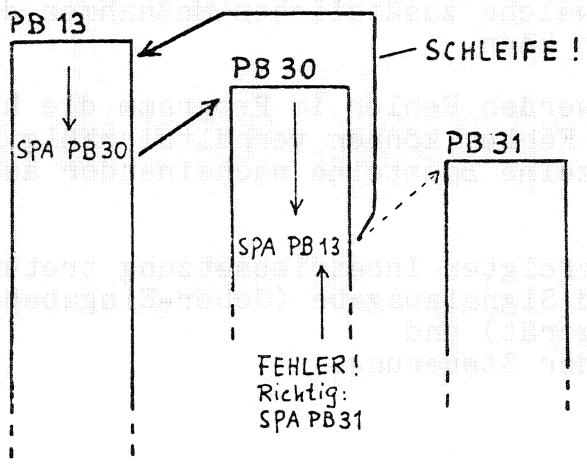


Bild 20

5.4.2 Störungssuche bei Betriebszustand

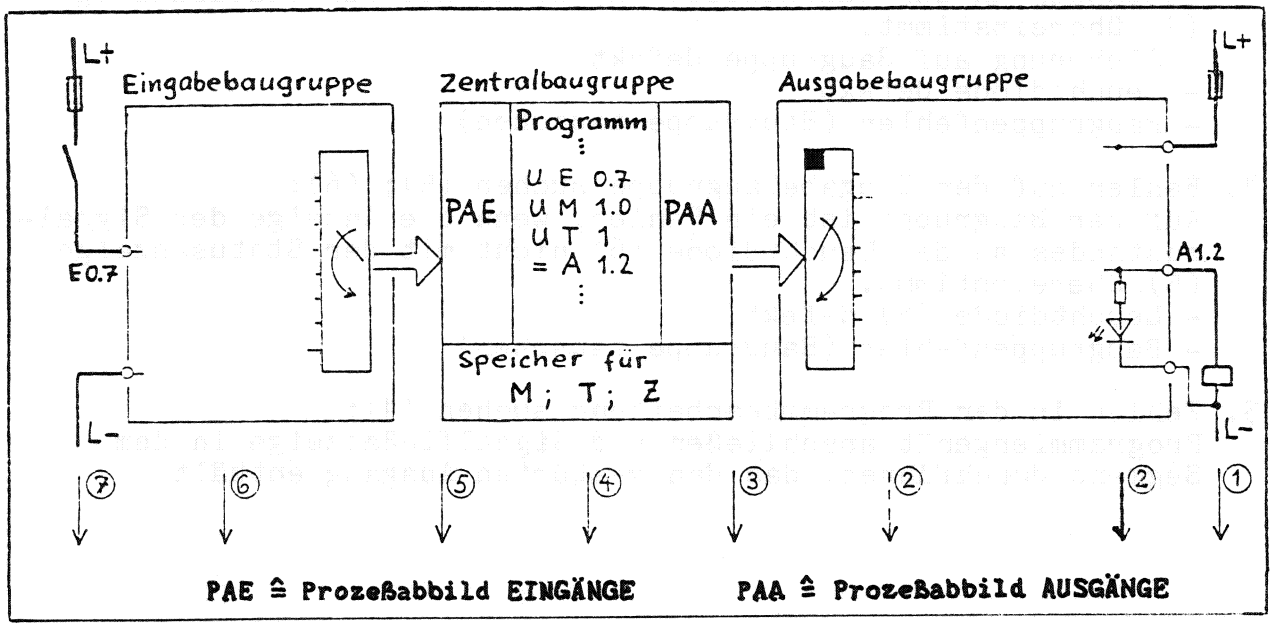


Bild 21

Vorgehen bei der Suche nach Programmfehlern, die häufig bei der Inbetriebnahme des Anwenderprogrammes auftreten können.
Nach abgeschlossener Inbetriebnahme auftretende Fehler, sofern sie nicht zum STOP-Zustand des Automatisierungsgerätes führen, wirken sich im allgemeinen so aus, daß einzelne Stellglieder nicht betätigt oder zu einem falschen Zeitpunkt betätigt werden: Störung im Prozeßablauf oder im Ablauf einer Maschinenfunktion. Die systematische Suche der Fehlerursache wird am Beispiel eines Ventils beschrieben, das am Ausgang A1.2 des Automatisierungsgerätes angeschlossen ist. Die im Text in ( ) gesetzten Ziffern beziehen sich auf die in Bild 21 eingetragenen Prüfpunkte.

Hilfsmittel für die Störungssuche sind:
Spannungsmesser oder Prüfstift, Signalanzeigen auf den Frontplatten der Ein-/Ausgabebaugruppen, Anzeigebaugruppe 320, Programmiergerät PG 670/675 und Servicegerät 333C.

1. Fehler im Ventilstromkreis suchen (1); (2):
   Ventil defekt,
   Lastspannung fehlt,
   Unterbrechung im Laststromkreis,
   Anschluß L- an Ausgabebaugruppe fehlt.

2. Fehler in der Signaleingabe suchen (6); (7):
   Mit Hilfe der Anlagendokumentation (Funktionsplan, Kontaktplan oder Anweisungsliste) den Signalzustand der Eingänge prüfen, von denen das Einschalten oder das Ausschalten des gestörten Ausganges abhängig ist.
   Geber defekt,
   Geberspannung fehlt,
   Unterbrechung im Geberstromkreis
   Anschluß L- an Eingabebaugruppe fehlt.

3. Fehler auf der Ausgabebaugruppe suchen (2); (3):
   Auf der Baugruppe ist ein Fehler, wenn die Anzeige des Signalzustandes an der Leuchtdiode (2) nicht mit der Statusanzeige (3) übereinstimmt.
   - Sicherung auf Baugruppe defekt
   - Leuchtdiode defekt
   - Baugruppenfehler (Baugruppe tauschen)

4. Fehler auf der Eingabebaugruppe suchen (5); (6):
   Auf der Baugruppe ist ein Fehler, wenn die Anzeige des Signalzustandes an der Leuchtdiode (6) nicht mit der Statusanzeige (5) übereinstimmt.
   - Leuchtdiode (6) defekt
   - Baugruppenfehler (Baugruppe tauschen)

5. Fehler in der Programmbearbeitung suchen (4):
   Programmiergerät anschließen und Signalflußanzeige in dem Segment durchführen, das den gestörten Ausgang enthält.

6 ERSATZTEILE

Bezeichnung	Bestell-Nr.	Ersatzteilbaugruppe R: reparaturfähig N: nicht reparaturfähig
Stromversorgungsgerät DC 24 V/DC 5 V, 18 A	6EV3 053-0DC	R
Primärzelle für Stromversorgungsgerät 6EV3053-0DC	6EW1 001-0AA	N
Zentralbaugruppe	6ES5 921-3WB11	R
Lüfterbaugruppe DC 24 V AC 220 V	 6XG3 408-1AA11 6XG3 408-1AA17	 R R
Speichermodul 371 (EPROM) für $8x2^{10}$ Anweisungen	6ES5 371-0AA51	R
Speichermodul 373 (EPROM) für $8x2^{10}$ Anweisungen	6ES5 373-0AA21	R
Speichermodul 373 (EPROM) für $12x2^{10}$ Anweisungen	6ES5 373-0AA31	R
Speichermodul 373 (EPROM) für $16x2^{10}$ Anweisungen	6ES5 373-0AA41	R
PG-Adapter für Programmierung der Module 373	6ES5 984-0UA11	R
Abdeckkappe für Speichermodul 371	——	N

Siemens Aktiengesellschaft

Bestell-Nr. GWE 548/002 J
Printed in the Federal Republic of Germany
05871.0