

ZUSE

Hard- und Software  
Übersichtstafeln

**ZUSE**  
**Z43**

Z U S E Z 43

H A R D - u n d S O F T W A R E

Ü B E R S I C H T S T A F E L N

Ausgabe September 1970

# Struktur der ZUSE Z43

Z 43

- Wortlänge **16 Bits**
- Parallele Verarbeitung
- **16** Mehrzweck – Register
- **37 (81)** Befehle
- Multiplikation, Division, Doppelwortarithmetik
- Multiplex – Kanal
- Schnellkanal
- **2** Programmebenen
- **3** Unterbrechungsursachen
- Kernspeicher von **8 KBytes** bis **64 KBytes** in Stufen von je **8 KBytes**

## Kennwerte der ZUSE Z43

- Zykluszeit **1,6  $\mu$ sec / 2 Bytes**
- Additionszeit **1,96  $\mu$ sec**
- Datenrate im Multiplexkanal je nach Programm
- Datenrate im Schnellkanal **500 KB/sec**
- Befehlsformat: **16** und **32 Bits**
- Datenformate: **8 Bits** für Ein- und Ausgabe  
**16** und **32 Bits** für Verarbeitung
- Anschlußwerte: Drehstrom **220/380 V +10% - 15%**  
**47 - 63 Hz** **je nach Ausbau 1 - 3 kVA**
- Umgebungsbedingungen: **10° - 40° C**  
**10 - 90%** rel. Luftfeuchte  
(keine Kondensation)

# Kernspeicheradressierung

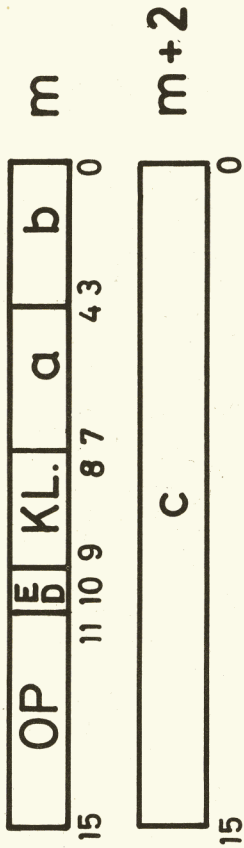
Byte	Wort	Doppelwort
0	0	0
1		
2	2	
3		
4	4	4
5		
6	6	
7		
8	8	8
9		
.		
.		
.		

# Mehrzweckregister

<u>Reg.-Adr.</u>	<u>Verwendung</u>
0	frei, kein Basisadressregister
1-14	frei
15	Befehlszähler

# Befehlsformat

Z 43



## 4 Befehlsklassen:

Register — Kurzbefehle	(R - Befehle) <u><math>\langle a \rangle \ominus \langle b \rangle \rightarrow a</math></u>
Konstanten - Kurzbefehle	(C - Befehle) <u><math>\langle a \rangle \ominus b \rightarrow a</math></u>
Substitutions - Kurzbefehle	(S - Befehle) <u><math>\langle a \rangle \ominus \langle\langle b \rangle\rangle \rightarrow a</math></u>
Adress - Langbefehle	(A - Befehle) <u><math>\langle a \rangle \ominus \langle\langle b \rangle + c \rangle \rightarrow a</math></u> <u>für <math>b = 0</math></u>

## Befehlsliste

### Arithmetische Befehle

A AA S SS M D  
1,96 2,94 1,96 2,94 13,7 14,7  $\mu$ sec (Register - Kurzbefehle)

### Transportbefehle

B BB BN BBN U UU UT BT LCB

### Verschiebepfehle

R RR RZ RRZ L LL

### Bitbefehle

I CWS CWL

### Sprungbefehle

CWP SP IP

EG EU EN EP F

### Organisations - Befehle

PZW USE PKA PKE STP



# Programmzustand

- P1** Benutzerebene, Unterbrechbarkeit und Schreibsperre ein
- P2** Organisationsebene, Unterbrechbarkeit und Schreibsperre aus

Von P1 → P2

Ursachen: 1.) Privilegierter Befehl

Nicht interpretierbarer Befehl

- 2.) PZW - Befehl
- 3.) Unterbrechung von einer Nahtstelle
- |                              |    |   |    |
|------------------------------|----|---|----|
| Ansprachen der Schreibsperre | 2  | → | BZ |
|                              | 6  | → | BZ |
|                              | 10 | → | BZ |
- } <BZ> → 0

Von P2 → P1

Ursachen: 1.) PZW - Befehl

<0> → BZ

2.) USE - Befehl

<BZ> + 2 → BZ

## Periphere Geräte

- Blattschreiber: 13,3 Z/sec;
- Lochstreifenleser: 120 Z/sec; 1200 Z/sec; 5 - 8 Kanal
- Lochstreifenlocher: 30 Z/sec; 150 Z/sec; 5 - 8 Kanal
- Lochstreifenkartenleser: 120 Z/sec,
- Lochstreifenkartenlocher: 30 Z/sec, mit Druckwerk.
- Datenschreiber 200 22 Z/sec; Zeichenvorrat: 96 Zeichen.  
120 Zeichen / Zeile.
- Schnelldrucker: 17 600 - 96 000 Zeilen / Stunde; 120 Zeichen / Zeile  
Zeichenvorrat: 48 Zeichen.
- Wechselplattenspeicher: mit 2 Plattenstapeln, 2,9 MBytes / Plattenstapel  
mittlere Zugriffszeit ca. 358 msec.

# ZUSE Z 43

## Anlagenausstattung

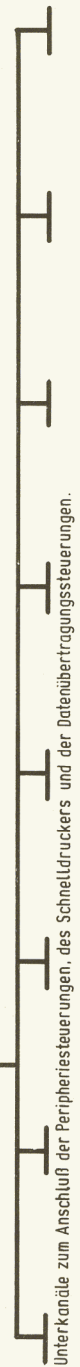
# ZUSE

<b>Zentralinheit</b>	4301
<b>Tischmodell</b>	4301 auf 16 384 Bytes
<b>Schrankmodell</b>	43022
<b>Bedienungsfeld</b>	43102 " 24 576 "
<b>Ureingabe</b>	43103 " 32 768 "
<b>Arbeitsspeicher 8k Bytes</b>	43104 " 40 960 "
<b>Stromversorgung</b>	43101 " 49 152 "
<b>Netztafallschutz</b>	43102 " 57 344 "
	43103 " 65 536 "

<b>Netzverteiler</b>
43 912
43 913

Multiplexkanal mit 8 Unterkanälen

Schnellkanal - Zusatz 43 302



Unterkanäle zum Anschluß der Peripheriesteuerungen, des Schneldrucker, des Schnelldruckers und der Datenübertragungssteuerungen.

**Bedienungssteuerung 43 301**

<b>Anpassungssteuerung für LS/LSK Eingabe (38)</b>	LS - Leser 43 221 120 Z/s
<b>Anpassungssteuerung für MB-Eingabe</b>	MB - Gerät 7 oder 9 Spur 200 oder 800 b pi
<b>Anpassungssteuerung für Bedienungsfeld</b>	Bedienungs-Brett 43 210 13,3 Z/s
<b>Anpassungssteuerung für Ausgabe-Schnittstelle 38</b>	LS - Stanzler 43 231 30 Z/s
<b>Anpassungssteuerung für Ausgabe-Schnittstelle 38</b>	LS - Stanzler 43 232 43 235 43 236 150 Z/s
<b>Anpassungssteuerung für Ausgabe-Schnittstelle 38</b>	LSK - Stanzler 43 233 30 Z/s
<b>Anpassungssteuerung für Ausgabe-Schnittstelle 38</b>	Datenschreiber 43 238 22 Z/s
<b>Anpassungssteuerung für Ausgabe-Schnittstelle 38</b>	Zeichengeräte Z 90, Z 92

**Peripheriesteuerung 43 381**

<b>Anpassungssteuerung für Ausgabe-Schnittstelle 38</b>	LS - Stanzler 43 231 30 Z/s
<b>Anpassungssteuerung für Ausgabe-Schnittstelle 38</b>	LS - Stanzler 43 232 43 235 43 236 150 Z/s
<b>Anpassungssteuerung für Ausgabe-Schnittstelle 38</b>	LSK - Stanzler 43 233 30 Z/s
<b>Anpassungssteuerung für Ausgabe-Schnittstelle 38</b>	Datenschreiber 43 238 22 Z/s
<b>Anpassungssteuerung für Ausgabe-Schnittstelle 38</b>	Zeichengeräte Z 90, Z 92

**Peripheriesteuerung 43 303 für Wechselplattenspeicher**

<b>1. Plattenspeicher</b>	2x2,9 Mio Bytes
<b>2. Plattenspeicher</b>	2x2,9 Mio Bytes

**Datenübertragungssteuerung**

<b>Datenübertragungssteuerung</b>	Datensichtgerät
-----------------------------------	-----------------

**Datenübertragungssteuerung**

<b>Datenübertragungssteuerung</b>	Modem
-----------------------------------	-------

**Tischmodell:**  
max. 32 kB Kernspeicher  
Bedienungselement  
Schnellkanalzusatz.  
64 kB Kernspeicher  
Bedienungselement  
Schnellkanalzusatz  
Peripheriesteuerung für Plattenspeicher  
Peripheriesteuerung 43 381  
Für weitere Peripheriesteuerungen  
Zusätzlich der zugehörigen  
zweiter Schrank erforderlich.  
Zentralinheit, KSP-Erweiterung,  
Peripheriesteuerungen und  
Zusatzstromversorgung werden  
entsprechend der gewünschten  
Konfiguration auf  
19"-Einschube verteilt geliefert

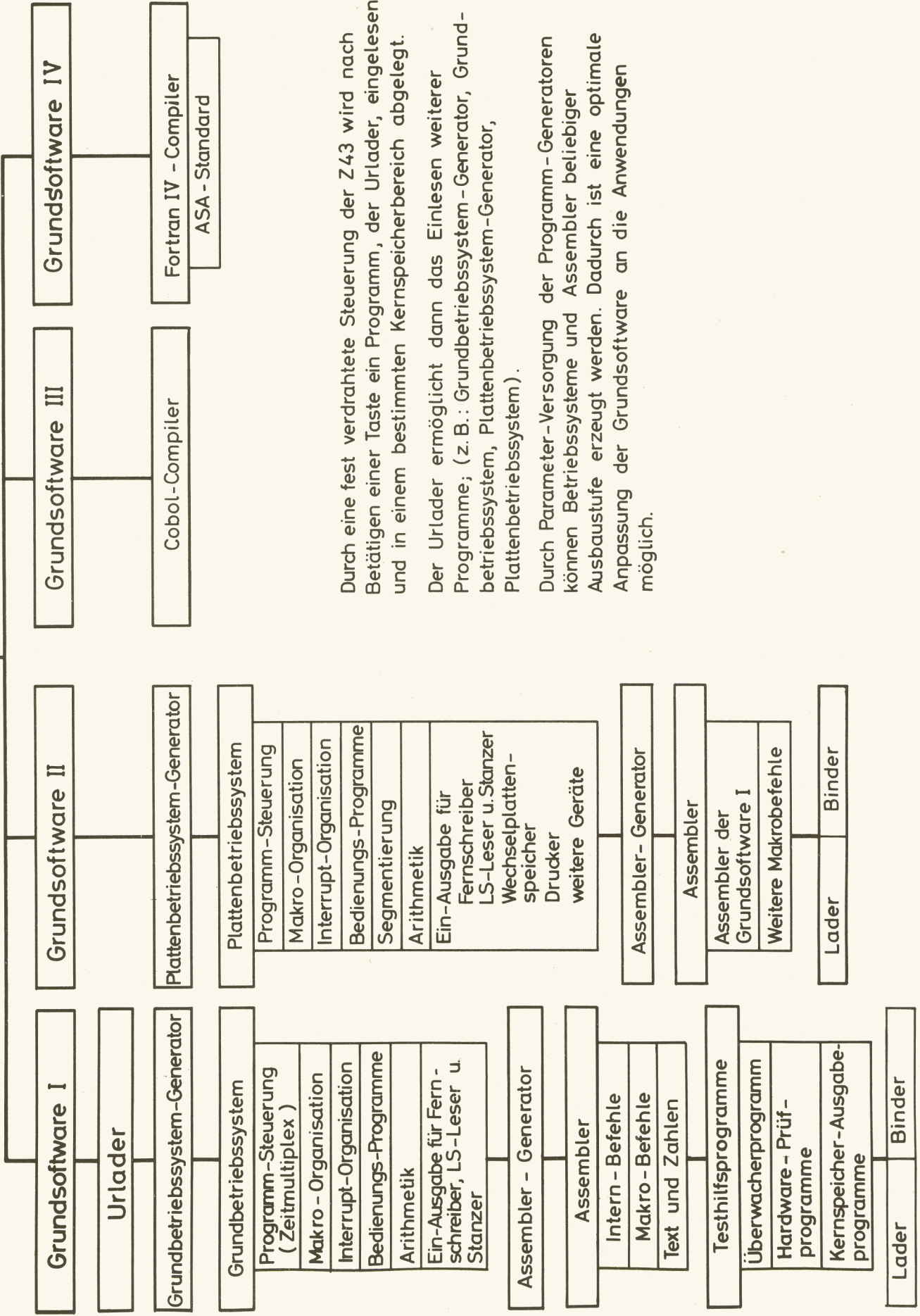
**Schrankmodell:**  
max. 32 kB Kernspeicher  
Bedienungselement  
Schnellkanalzusatz.  
64 kB Kernspeicher  
Bedienungselement  
Schnellkanalzusatz  
Peripheriesteuerung für Plattenspeicher  
Peripheriesteuerung 43 381  
Für weitere Peripheriesteuerungen  
Zusätzlich der zugehörigen  
zweiter Schrank erforderlich.  
Zentralinheit, KSP-Erweiterung,  
Peripheriesteuerungen und  
Zusatzstromversorgung werden  
entsprechend der gewünschten  
Konfiguration auf  
19"-Einschube verteilt geliefert

**Einbaumodell:**

**Multiplexer**  
Datenausgabe bzw. Datenerfassung

# ZUSE Z43

## Grundsoftware



Durch eine fest verdrahtete Steuerung der Z43 wird nach Betätigen einer Taste ein Programm, der Urlader, eingelesen und in einem bestimmten Kernspeicherbereich abgelegt.

Der Urlader ermöglicht dann das Einlesen weiterer Programme; (z.B.: Grundbetriebssystem-Generator, Grundbetriebssystem, Plattenbetriebssystem-Generator, Plattenbetriebssystem).

Durch Parameter-Versorgung der Programm-Generatoren können Betriebssysteme und Assembler beliebiger Austauschstufe erzeugt werden. Dadurch ist eine optimale Anpassung der Grundsoftware an die Anwendungen möglich.



Plattebetriebssystem	Assembler	Plattenspeicher- verwaltung
<b>Organisationsteil</b>	<b>Hauptteil</b>	<b>Erweitern der Modulbibliothek</b>
Programm-Auswahl (Priorität)	Übersetzer für Maschinenbefehle Makrobefehle Marken relat.Adressen FPZ (1W u. 2W) Text Kommentar	<b>Löschen von Programm-Modulen</b>
Makro-Organisation für Makros im KSP Makros auf Platte		<b>Reorganisation der Bibliothek</b>
Interruptorganisation		<b>Binder</b>
Bedienungsprogramme : Lader Progr.starten / beenden Progr.löschen		<b>Einrichten einer Datei</b>
Steuerbefehle Progr.starten / beenden Progr.warten/anhalten Fehlermeldung Geräte sperren/freigeben <u>Segmentierung von Progr.</u>		Steuerprogramme für Assembler-Instruktionen Fehlerroutinen Adressbuch GBS-Instruktionen Speicherung Stanzen, Rel.Vektor Schreiben v. übersetzten <u>Moduln auf Platte</u>
<b>Arithmetik(Bausteine)</b>	<b>Erweiterung (Bausteine)</b>	<b>Löschen einer Datei</b>
FPZ (Mehrfachwort) Add./ Subtr. Mult.: 2W·2W → 4W 3W·1W → 4W Div.: 4W:2W → 2W 4W:1W → 3W	Übersetzer für Z-Befehle GPZ (2W u. 3W) BRZ (1W u. 2W) Oktalzahlen Hexadezimalzahlen Dezimalzahlen	<b>Schützen und Ent- schützen einer Datei</b>
GPZ (2W und 3W) Add/Sub/Mult/Div FPZ ↔ GPZ Wurzel sin/cos/tang/cot e <sup>x</sup> / ln x arctan	Tabellen Makronamenlisten Liste für Z-Befehle	<b>Drucken eines Etiket- tenbereiches</b>
<b>Ein-Ausgabe(Bausteine)</b>	<b>Lader / Binder</b>	<b>Kopier -u. Umsetzpro- gramm für Platte</b>
für Fernschreiber		<b>Reorganisation der Dateibereiche</b>
für LS-Leser		<b>Platten-Sortier- programme</b>
für LS-Stanzer		<b>Testhilfen</b>
für Drucker		<b>Plattenspeicher- auszüge</b>
für Plattenspeicher <u>Eröffnen u. Abschießen von Dateien</u> <u>Ein-Ausgabe auf physikalischer Stufe</u> <u>Ein-Ausgabe mit direktem, sequentiellern und index-sequentiellern Zugriff</u>		
für weitere Geräte		

# Grundsoftware 4

Z 43

(Lochstreifen E/A 24 KBytes, Blattschreiber)

## FORTRAN IV Compiler (ASA-STANDARD)

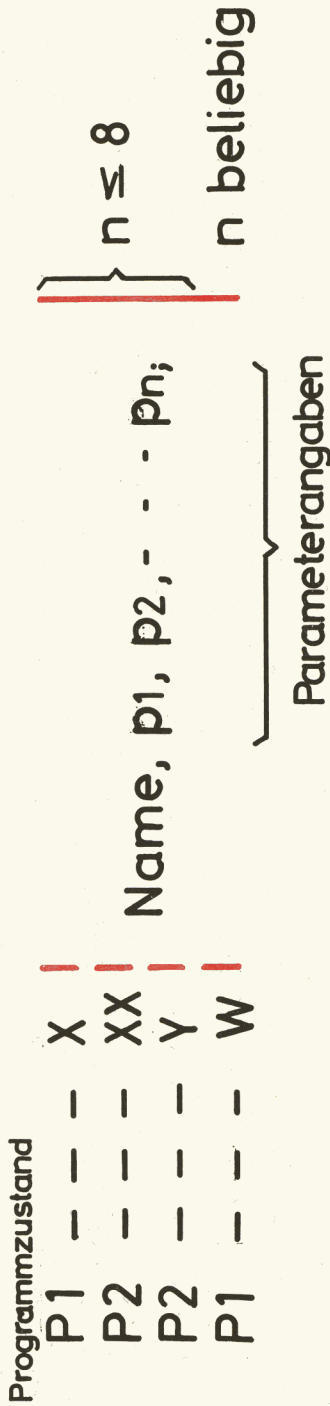
Zusätze	Einschränkungen	Definition einer Speichereinheit
Mixed Mode in arithmetischen Ausdrücken	Complex entfällt -----	REAL            4 Bytes
Zugriff zum Assemblercode	Common/Blockname/entfällt -----	Double Precision    6 Bytes
Marken sind als Parameter erlaubt	Skalenfaktor entfällt -----	Integer x2    2 Bytes
	Variable Formatangabe in Feldern ist nicht vorgesehen -----	Integer        4 Bytes
	Assigned GOTO Anweisung entfällt	Logical        2 Bytes
		Logisches Feldelement 1 Bit

# MAKROS

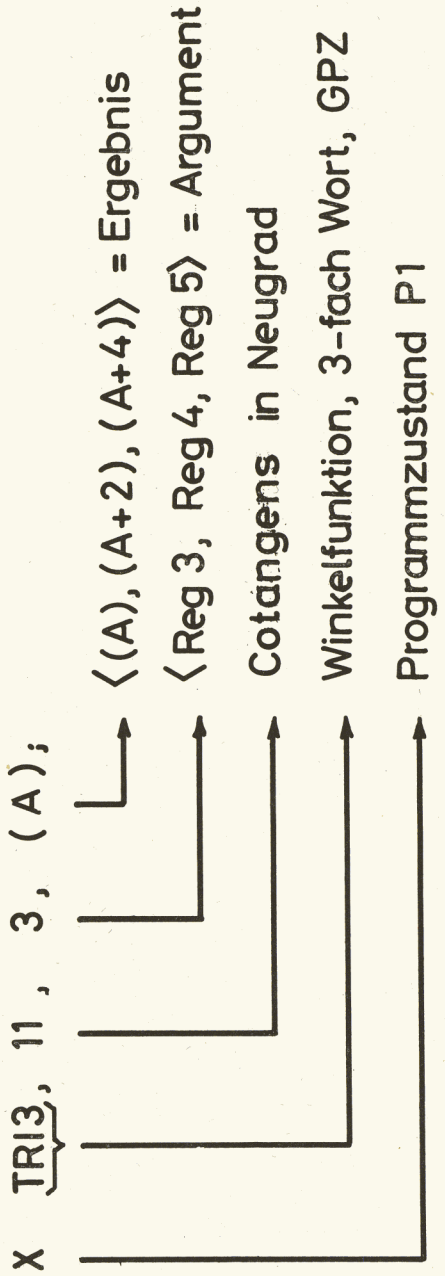
Z 43

- X - Befehle } Aufruf von Unterprogrammen, die Bestandteil des Betriebssystems sind. [Betriebssystem]
- Y - Befehle }
- W - Befehle : Aufruf von externen Unterprogrammen (Moduln), [Binder]
- (Z - Befehle : Aufruf kurzer Befehlsfolgen. [Assembler])

## Befehlsformat :



## Beispiel :





# Arithmetische Makros

(X - Befehle)

## Gleitpunktoperationen

(n = 2 : Doppelwort - Format )

(n = 3 : 3-fachwort - Format )

Operation	Befehl	AFEHL	Bemerkungen																				
Addition	XGLAn, p <sub>1</sub> , p <sub>2</sub> , p <sub>E</sub> ;	ja																					
Subtraktion	XGLSn, p <sub>1</sub> , p <sub>2</sub> , p <sub>E</sub> ;	ja																					
Multiplikation	XGLMn, p <sub>1</sub> , p <sub>2</sub> , p <sub>E</sub> ;	ja																					
Division	XGLDn, p <sub>1</sub> , p <sub>2</sub> , p <sub>E</sub> ;	ja																					
Quadratwurzel	XGLWn, p <sub>1</sub> , p <sub>E</sub> ;	ja																					
Sinus Cosinus Tangens Cotangens	XTRIn, K, p <sub>1</sub> , p <sub>E</sub> ;	ja	<table border="1"> <thead> <tr> <th>K</th> <th>sin</th> <th>cos</th> <th>tan</th> <th>cot</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altgrad</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Bogenmaß</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Neugrad</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table>	K	sin	cos	tan	cot	Altgrad	0	1	2	3	Bogenmaß	4	5	6	7	Neugrad	8	9	10	11
K	sin	cos	tan	cot																			
Altgrad	0	1	2	3																			
Bogenmaß	4	5	6	7																			
Neugrad	8	9	10	11																			
e <sup>x</sup>	XEXPn, p <sub>1</sub> , p <sub>E</sub> ;	ja																					
ln <sub>x</sub>	XLNn, p <sub>1</sub> , p <sub>E</sub> ;	ja																					
lg <sub>x</sub>	XLGn, p <sub>1</sub> , p <sub>E</sub> ;	ja																					
arctan $\frac{\Delta y}{\Delta x}$	XARCN, K, p <sub>1</sub> , p <sub>2</sub> , p <sub>E</sub> ;	ja	1.Op. = Δy = Gegenkathete 2.Op. = Δx = Ankathete Ergebnis in Altgrad für K=0 Bogenmaß f. K=1 Neugrad für K=2																				
Umwandlung	XFGLn, p <sub>1</sub> , p <sub>E</sub> ;	nein	FPZ - Doppelwort in GPZ - n-fach-Wort																				
Umwandlung	XGLFn, p <sub>1</sub> , p <sub>E</sub> ;	ja	GPZ - n-fach-Wort in FPZ - Doppelwort																				

# Arithmetische Makros

Z 43

(X-Befehle)

## Festpunktoperationen

( m = 3: Dreifachwort )

( m = 4: Vierfachwort )

Operation	Befehl	AFEHL	Bemerkungen
Komplement	XKOMm, P1, PE;	nein	
Addition	XADDm, P1, P2, PE;	nein	
Subtraktion	XSUBm, P1, P2, PE;	nein	
Multiplikation	XMUL 22, P1, P2, PE;	nein	2 W · 2 W = 4 W
Division	XDIV 42, P1, P2, PE;	ja	4 W: 2 W = 2 W und Rest R
Multiplikation	XMUL31, P1, P2, PE;	nein	3 W · 1 W = 4 W
Division	XDIV 41, P1, P2, PE;	ja	4 W: 1 W = 3 W und Rest R

# Steuer-Makros

## (Y-Befehle)

- Programmzustand P2
- Codierte Eingriffe in den Simultanablauf von Programmen

YSTART,n,a,b;	Start eines Programmes
YSTOP;	Stop des Programmes
YHALT;	Anhalten eines Programmes, Fortsetzen eines anderen Programmes
YFEHL,m,a;	Fehlerprotokoll
YANW, m;	Anweisungen an Operator (Quittungssignal)
YSPERR,g,n;	Sperrung eines peripheren Gerätes für Programm n
YFREI, g;	Freigabe des gesperrten Gerätes
YWARTE, n;	Warten auf Ende von Programm n
(YEINTR, n,m;)	Eintragen in Programmwarteschlange

# Makrobefehle für die Ein / Ausgabe binär dargestellter Informationen

Programmzustand P2

XEINBI, g, a, l; - - - - - Eingabe

- |   |  |
|---|--|
| g | symbolische Gerätenummer   |
| a | Anfangsadresse des Puffers   |
| l | Anzahl der ab Adresse a abzulegenden Bytes.<br>(l < 0: Anfangsleerstreifen werden überlesen) |

XAUSBI, g, a, l; - - - - - Ausgabe

- |   |  |
|---|--|
| g | symbolische Gerätenummer                                       |
| a | Anfangsadresse des Puffers<br>(a = 0) Ausgabe von Leerstreifen |
| l | Anzahl der auszugebenden Bytes                                 |

# Makrobefehle für die Eingabe beliebig codierter Information

Reihenfolge:

**XEINCO, g, e;**

Programmzustand

**P2**

**XENTλ, e, i, m, n, f;**

Programmzustand

**P1**

**XEINCO, g, e;**

**g** symbolische Gerätenummer

**e** Anfangsadresse des Pufferetikettes

Pufferetikett:

a	l	p	c
< e >	< e+2 >	< e+4 >	< e+6 >

**a** Anfangsadresse des Puffers

2° von a = 0 ----- ZI

2° von a = L ----- BU

**l** Bytelänge des Puffers

**p** Pufferpunkt

**c** ISO-Bandwert eines Endkennzeichens

**XENTλ, e, i, m, n, f;**

**λ** Ausbaustufe des Makros

λ	FPZ 1W u. 2W	FPZ 3W u. 4W	GPZ 2W	GPZ 3W	Text	binär
1	+				+	+
2	+		+		+	+
3	+		+	+	+	+
4	+	+			+	+
5	+	+	+	+	+	+

**e** - Anfangsadresse des Pufferetikettes

**i** - Anfangsadresse der Adressliste

**m** - Anfangsadresse der Formatliste

**n** - Anzahl der Eintragungen in der Adressliste

**f** - Fehleraussprung (Adresse)

Pufferetikett:

a	l	p	c
< e >	< e+2 >	< e+4 >	< e+6 >

**a** Anfangsadresse des Puffers

**l** Bytelänge des Puffers

**p** Pufferpunkt

**c** ISO-Bandwert eines Zeichens, das als letztes in den Puffer gelesen wird (Ende der Entschlüsselung).

# Makrobefehle für die Ausgabe beliebig codierter Information

Reihenfolge: XVOR $\lambda$ , e, i, m, n;

Programmzustand P1

XAUSCO, g, e;

Programmzustand P2

XVOR $\lambda$ , e, i, m, n;

$\lambda$  – Ausbaustufe des Makros

$\lambda$	FPZ 1W u. 2W	FPZ 3W u. 4W	GPZ 2W	GPZ 3W	Text	binär
1	+				+	+
2	+		+		+	+
3	+		+	+	+	+
4	+	+			+	+
5	+	+	+	+	+	+

- e – Anfangsadresse des Pufferetikettes.
- i – Anfangsadresse der Adressliste
- m – Anfangsadresse der Formatliste
- n – Anzahl der Eintragungen in der Adressliste

Pufferetikett:

a	l	p	ZL
< e >	< e+2 >	< e+4 >	< e+6 >

- a Anfangsadresse des Puffers
- l Bytelänge des Puffers
- p Pufferpunkt
- ZL bei XAUSCO gibt ZL die Anzahl der gewünschten Zeilenvorschübe nach Ausgabe der Zeile an.

XAUSCO, g, e;

- g symbolische Gerätenummer
- e Anfangsadresse des Pufferetikettes

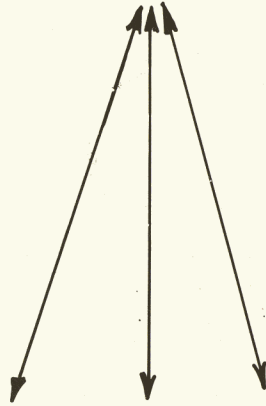
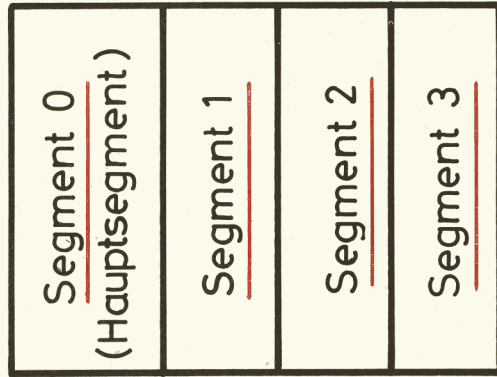
Pufferetikett:

a	l	p	ZL
< e >	< e+2 >	< e+4 >	< e+6 >

- a – Anfangsadresse des auszugebenden ISO-Puffers
- l – Gesamtlänge des Puffers
- p – Pufferpunkt (Anzahl auszugebender Bytes)
- ZL – Anzahl der nach Ausgabe des Puffers auszugebenden Zeilenvorschübe (vorher ein Wagenrücklauf)

# Ablauf von segmentierten Programmen im Kernspeicher

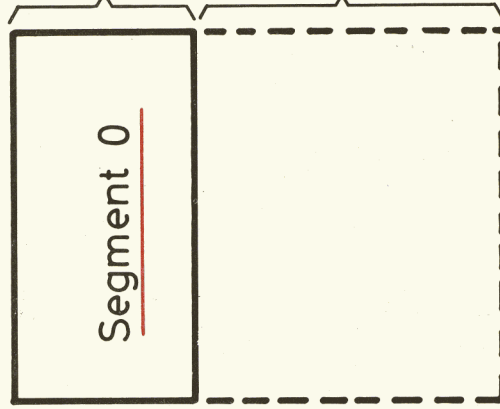
Segmente auf der  
Platte nach dem Binden



Steueraufrufe zur  
Segmentierung

(wahlweise mit Auslagerung)

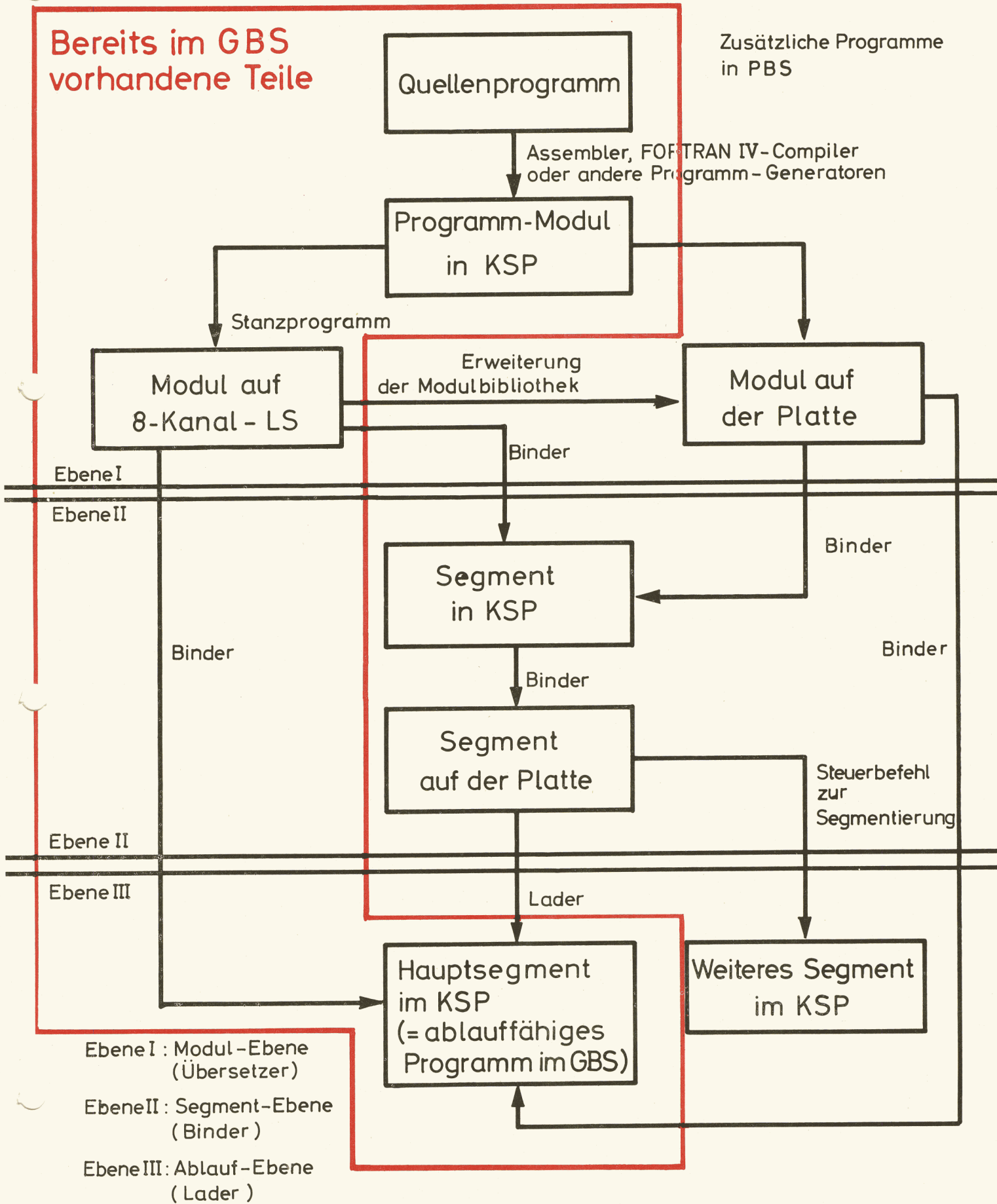
Segmente beim  
Ablauf im Kernspeicher



Beim Ablauf des  
Programmes ständig  
im Kernspeicher

Reservierter Platz  
für  
weitere Segmente

# Vom Quellenprogramm zum ablauffähigen Programm





# ZUSE

ZUSE KG · BAD HERSFELD

Datenverarbeitungsanlagen

Telefon 841 · Telex 04 93329