

	<u>Seite</u>	
2	DIE BEFEHLE DES GAMMA 10	1
20	Die Zentralspeicher-Befehle	3
200	<u>Die Übertragungs- und Versetzbefehle</u>	3
200.00	Arbeitsfeld nach Arbeitsfeld übertragen (ANA)	4
200.01	Arbeitsfeld als Wort in Arbeitsfeld einsetzen (AWA)	5
200.02	Speicherfeld nach Arbeitsfeld übertragen (SA)	6
200.03	Arbeitsfeld nach Speicherfeld übertragen (AS)	7
200.04	Versetzen nach rechts (VNR)	8
200.05	Versetzen nach links (VNL)	9
200.06	Symbol einsetzen mit Versetzung des Arbeitsfeldes (SVA)	10
200.07	Index auf Index übertragen (IAI)	11
200.08	Index auf Vorzeichen übertragen (IAV)	12
200.09	Vorzeichen auf Index übertragen (VAI)	13
200.10	Vorzeichen auf Vorzeichen übertragen (VAV)	14
200.11	Programm-Adress-Register nach Programm-Adress-Register übertragen (RNR)	15
200.12	Befehl modifizieren durch Einsetzen aus Arbeitsfeld (BMA)	17
201	<u>Die Bearbeitungsbefehle</u>	19
201.0	Vergleichen (VGL)	20
201.1	Addieren (ADD)	21
201.2	Subtrahieren (SUB)	22
201.3	Multiplizieren (MUL)	23
201.4	Dividieren (DIV)	25
202	<u>Die Befehle zur Beeinflussung des Programmablaufs</u>	27
202.0	Halten (HLT)	28
202.1	Springen auf Linie (SL) Springen auf Serie (SS)	29
202.2	Systematisch aus Unterprogramm zurückspringen (SUZ)	32
21	Die Befehle zur Ein- und Ausgabe	33
210	<u>Die Pufferüberträge</u>	33

	<u>Seite</u>	
210.0	Aus Puffer nach Arbeitsfeld übertragen (PA)	34
210.1	Arbeitsfeld in Puffer übertragen (AP)	36
210.2	Symbol in Puffer einsetzen (SPE)	38
211	<u>Die Anrufbefehle der Ein- und Ausgabeelemente</u>	39
211.0	<u>Karte lesen (KAL)</u>	40
211.1	Karte von Leerkartenbahn einschließen (KEI)	41
211.2	Karte auf hinterem Bahnteil transportieren (KHB)	42
211.3	Stanzen und aussteuern (SUA)	43
211.4	Drucken mit Vorschub (DMV)	45
22	Die zeitlichen Beziehungen im Programmablauf	47
220	<u>Die Eingabe der Karte</u>	47
221	<u>Die Bearbeitung der Karte und der Anruf der Eingabe</u>	48
222	<u>Das Stanzen zur Bewertung und in eine eingeschossene Leerkarte</u>	49
223	<u>Der Auslauf der letzten Karte</u>	51
224	<u>Das Drucken</u>	51
225	<u>Die zweckmäßige Reihenfolge der Anrufung der Ein- und Ausgabeelemente</u>	52

	<u>nach Seite</u>
Die Befehle des GAMMA 10	2
GAMMA 10/Befehle und Schlüssel Code T8	46
GAMMA 10/Befehle und Schlüssel Code H10 - 004	46
GAMMA 10/Die Befehle/Der Code T8	54
GAMMA 10/Die Befehle/Der Code H10 - 004	54
GAMMA 10/Ablaufzeiten der Befehle	54

2 DIE BEFEHLE DES GAMMA 10

Die Kodierung des GAMMA 10 erfolgt dezimal; sie benutzt ausschließlich die Zahlen 00 bis 63. Mit ihnen bezeichnet man Operations-Typen, Feld-Nummern, Index-Nummern, Stellenzahlen, Zeichen im internen Kode, Serien- und Linien-Nummern innerhalb eines Befehls genauso wie im Flußdiagramm und auf den Übersichtsblättern.

Man benutzt also die sachlich bestimmten dezimalen Bezeichnungen als indirekte Adressen in der Kodierung; diese werden beim Ablauf der Befehle durch Auswertung der vom Eingabeprogramm angelegten Register automatisch durch die technisch bestimmten Adressen der Plazierung im Zentralspeicher ersetzt. Der Programmierer belastet sich weder mit der Anlegung noch mit der Auswertung der Register, geschweige denn mit der Kenntnis der Plazierungsadressen selbst.

Die Befehle des GAMMA 10 sind Zwei-Adress-Befehle. Man kodiert jeden Befehl durch drei zweistellige Zahlen:

- Operationstyp (OT),
- A-Adresse (A),
- B-Adresse (B).

Bei der Programmeingabe wird automatisch jede dieser drei Zahlen in den internen Kode umgeschlüsselt und in eine Speicherstelle geschrieben. Ein Befehl belegt also im Zentralspeicher drei Stellen.

Es gibt 55 verschiedene Befehle mit 39 verschiedenen Operationstypen:

Zentralspeicherbefehle

- | | |
|--|------------|
| - Übertragungs- und Versetzbefehle | 17 Befehle |
| - Bearbeitungsbefehle (arithmetisch und logisch) | 5 Befehle |
| - Befehle zur Beeinflussung des Programmablaufes | 22 Befehle |

Befehle zur Ein- und Ausgabe

- | | |
|---|-----------|
| - Pufferüberträge | 6 Befehle |
| - Anrufbefehle der Ein- und Ausgabeelemente | 5 Befehle |

Im folgenden wird jeder Befehl einzeln besprochen. Die dabei verwendeten Abkürzungen bedeuten:

- G_A die Größe des durch die A-Adresse bestimmten Feldes;
- G_B die Größe des durch die B-Adresse bestimmten Feldes;
- (A) den Inhalt des durch die A-Adresse bestimmten Arbeitsfeldes;
- (B) den Inhalt des durch die B-Adresse bestimmten Arbeitsfeldes.
- " $B \geq G_A$ ": die B-Adresse ist größer als oder gleich der Größe des durch die A-Adresse bestimmten Feldes;
- "A fehlt" bzw. "B fehlt": das durch A- bzw. B-Adresse bestimmte Speicherfeld ist nicht angelegt.

DIE BEFEHLE DES GAMMA 10

Zentralspeicherbefehle									
Übertragungs- und Versetzbefehle									
ANA	08	ausgebendes Arbeitsf.	empfangendes Arbeitsf.		VNR	22	Arbeitsfeld	Stellenzahl	
AWA	12	ausgebendes Arbeitsf.	empfangendes Arbeitsf.		VNL	23	Arbeitsfeld	Stellenzahl	
SA1	09	ausgebendes Speicherf.	empfangendes Arbeitsf.		SVA	18	Symbol (int.Schlüssel)	empfangendes Arbeitsf.	
SA2	10	ausgebendes Speicherf.	empfangendes Arbeitsf.		IAI	36	ausgebender Index	empfangender Index	A
SA3	11	ausgebendes Speicherf.	empfangendes Arbeitsf.		IAV	37	ausgebender Index	empfangendes Arbeitsf.	A
AS1	13	ausgebendes Arbeitsf.	empfangendes Speicherf.		VAI	38	ausgebendes Arbeitsf.	empfangender Index	B
AS2	14	ausgebendes Arbeitsf.	empfangendes Speicherf.		VAV	39	ausgebendes Arbeitsf.	empfangendes Arbeitsf.	B
AS3	15	ausgebendes Arbeitsf.	empfangendes Speicherf.		RNR	30	ausgebendes Register	empfangendes Register	
					BMA	31	ausgebendes Arbeitsf.	3n + 0:B 3n + 1:A 3n + 2:OT	C
Bearbeitungsbefehle									
VGL	19	Arbeitsfeld A	Arbeitsfeld B	D					
ADD	16	1. Summand	2. Summand/Summe	E	MUL	20	Multiplikand	Multiplikator	F
SUB	17	Subtrahend	Minuend/Differenz	E	DIV	21	Divisor	Quotient	G
Befehle zur Beeinflussung des Programmablaufes									
HLT	35	-	-	H					
SLN	04	Index	Linie		SSN	05	Index	Serie	J
SLJ	06	Index	Linie		SSJ	07	Index	Serie	J
SLO	00	00	(Linie)		SSO	01	00	(Serie)	J
SLL	00	01 (<)	Linie		SSL	01	01 (<)	Serie	J
SLG	00	02 (=)	Linie		SSG	01	02 (=)	Serie	J
SLI	00	03 (≤)	Linie		SSI	01	03 (≤)	Serie	J
SLR	00	04 (>)	Linie		SSR	01	04 (>)	Serie	J
SLU	00	05 (≠)	Linie		SSU	01	05 (≠)	Serie	J
SLE	00	06 (≥)	Linie		SSE	01	06 (≥)	Serie	J
SLS	00	07	Linie		SSS	01	07	Serie	J
					SUZ	03	-	Register (PAR)	J

Befehle zur Ein- und Ausgabe									
Pufferüberträge					Anrufbefehle der Ein- u. Ausgabeelemente				
PAN	28	empfangendes Arbeitsf.	Stellenzahl	K	KAL	32	00	-	
PAA	29	empfangendes Arbeitsf.	Stellenzahl	K	KEI	32	01	-	
APA	24	ausgebendes Arbeitsf.	Stellenzahl	L	KHB	32	02	-	
APB	25	ausgebendes Arbeitsf.	Stellenzahl	L	BSL	32	06	-	
APO	27	ausgebendes Arbeitsf.	Stellenzahl	L	SUA	33	-	Zeilensteuerung	
SPE	26	Symbol(int. Schlüssel)	Stellenzahl	L	DMV	34	Vorschub 1	Vorschub 2	M

- A Index 00: JA
- B Vorzeichen Arbeitsfeld 00: Plus.
- C n: Zahl der Befehle zwischen BMA und dem Befehl, der modifiziert wird.
- D Vergleichsergebnis $A \leq B$; B = 00 vergleicht gegen Null.
- E/F/G Operanden müssen ohne Nullen dargestellt sein.
- F Produkt in Arbeitsfeld 63.
- G Dividend/Rest in Arbeitsfeld 63.
- H Durch Taste START Fortsetzung mit folgendem Befehl.
- J Adresse des normalerweise folgenden Befehls bei Sprungdurchführung automatisch ins PAR 00.
- K Eine Folge zur Übertragung von 80 Stellen.
- L Nach SUA: ein oder zwei Folgen zur Übertragung von je 80 Stellen; nach DMV: eine Folge zur Übertragung von 120 Stellen.
- M Zeilentransporte: 00-03; Papiersprünge: 40-46.

20 Die Zentralspeicher - Befehle

Diese Befehle sprechen nur den Zentralspeicher an, nicht aber die Ein- und Ausgabeelemente.

200 Die Übertragungs- und Versetzbefehle

Diese Befehle

- übertragen quantitative Informationen mit ihren Vorzeichen von einem Feld in ein anderes,
- versetzen und vervollständigen quantitative Informationen innerhalb eines Arbeitsfeldes,
- übertragen qualitative Informationen von einer Trennmarke des Arbeitsbereiches in eine andere,
- übertragen Rücksprungadressen des Programmes aus einem Register in ein anderes,
- übertragen einen Schlüssel aus einem Arbeitsfeld in einen Programmbefehl.

200.00 Arbeitsfeld Nach Arbeitsfeld übertragen (ANA)

Der Befehl überträgt den Inhalt eines Arbeitsfeldes mit seinem Vorzeichen in ein anderes Arbeitsfeld; dieses wird vorangehend vollständig gelöscht. Inhalt und Vorzeichen des ausgehenden Arbeitsfeldes bleiben unverändert.

Die Übertragung erfolgt von rechts nach links Stelle für Stelle.

- Wenn das ausgehende Arbeitsfeld kleiner ist als das empfangende, wird sein Inhalt rechtsbündig in das empfangende Arbeitsfeld geschrieben, und dessen linker Teil bleibt leer.
- Wenn das ausgehende Arbeitsfeld größer ist als das empfangende, füllt der rechte Teil seines Inhaltes das empfangende Arbeitsfeld vollständig.

Abkürzung	ANA
OT	08
A	Nummer des ausgehenden Arbeitsfeldes
B	Nummer des empfangenden Arbeitsfeldes

Sonderfälle

A = 0 : Das empfangende Arbeitsfeld wird gelöscht und sein Vorzeichen auf Plus gesetzt.

B = 0 : Der Befehl ist wirkungslos.

A = B : Der Befehl ist wirkungslos.

G_A = 0 : Das empfangende Arbeitsfeld wird gelöscht und das Vorzeichen des ausgehenden Arbeitsfeldes auf das des empfangenden übertragen.

G_B = 0 : Das Vorzeichen des ausgehenden Arbeitsfeldes wird auf das des empfangenden Arbeitsfeldes übertragen.

200.01 Arbeitsfeld als Wort in Arbeitsfeld einsetzen (AWA)

Der Befehl setzt den Inhalt eines Arbeitsfeldes mit seinem Vorzeichen rechtsbündig in ein anderes Arbeitsfeld ein; dieses wird vorangehend auf den Stellen gelöscht, auf die eingesetzt wird. Inhalt und Vorzeichen des ausgehenden Arbeitsfeldes bleiben unverändert. Der Befehl wird nur dann ordnungsgemäß ausgeführt, wenn die äußerste rechte Stelle des empfangenden Arbeitsfeldes leer ist.

Die Übertragung erfolgt von rechts nach links Stelle für Stelle.

- Wenn das ausgehende Arbeitsfeld kleiner ist als das empfangende, wird sein Inhalt rechtsbündig in das empfangende Arbeitsfeld geschrieben, und dessen linker Teil behält seinen früheren Inhalt.
- Wenn das ausgehende Arbeitsfeld größer ist als das empfangende, füllt der rechte Teil seines Inhaltes das empfangende Arbeitsfeld vollständig.

Abkürzung	AWA
OT	12
A	Nummer des ausgehenden Arbeitsfeldes
B	Nummer des empfangenden Arbeitsfeldes

Sonderfälle

<u>A = 0 :</u>	Der Inhalt des empfangenden Arbeitsfeldes bleibt unverändert; sein Vorzeichen wird auf Plus gesetzt.
<u>B = 0 :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.
<u>A = B:</u>	Der Befehl ist wirkungslos.
<u>G_A = 0:</u>	Das Vorzeichen des ausgehenden Arbeitsfeldes wird auf das Vorzeichen des empfangenden Arbeitsfeldes übertragen; der Inhalt des empfangenden Arbeitsfeldes bleibt unverändert.
<u>G_B = 0:</u>	Das Vorzeichen des ausgehenden Arbeitsfeldes wird auf das Vorzeichen des empfangenden Arbeitsfeldes übertragen.

Die äußerste rechte Stelle des empfangenden Arbeitsfeldes ist nicht leer: Der Inhalt des ausgehenden Arbeitsfeldes wird nicht rechtsbündig, sondern um eine unbestimmbare Stellenzahl versetzt in das empfangende Arbeitsfeld geschrieben.

200.02 Speicherfeld nach Arbeitsfeld übertragen (SA)

Der Befehl überträgt den Inhalt eines Speicherfeldes mit seinem Vorzeichen in ein Arbeitsfeld; dieses wird vorangehend vollständig gelöscht. Inhalt und Vorzeichen des ausgebenden Speicherfeldes bleiben unverändert.

Die Übertragung erfolgt von rechts nach links Stelle für Stelle.

- Wenn das ausgebende Speicherfeld kleiner ist als das empfangende Arbeitsfeld, wird sein Inhalt rechtsbündig in das empfangende Arbeitsfeld geschrieben, und dessen linker Teil bleibt leer.
- Wenn das ausgebende Speicherfeld größer ist als das empfangende Arbeitsfeld, füllt der rechte Teil seines Inhaltes das empfangende Arbeitsfeld vollständig.

Übertragung aus Speicherbereich	1	2	3
Abkürzung	SA1	SA2	SA3
OT	09	10	11
A	Nummer des ausgebenden Speicherfeldes		
B	Nummer des empfangenden Arbeitsfeldes		

Sonderfälle

$B = 0$:

Der Befehl ist wirkungslos.

$G_A = 0$:

Das empfangende Arbeitsfeld wird gelöscht und das Vorzeichen des ausgebenden Speicherfeldes auf das Vorzeichen des empfangenden Arbeitsfeldes übertragen.

$G_B = 0$:

Das Vorzeichen des ausgebenden Speicherfeldes wird auf das Vorzeichen des empfangenden Arbeitsfeldes übertragen.

A fehlt :

Der Inhalt unbestimmbarer Zentralspeicherstellen wird in das empfangende Arbeitsfeld übertragen. In der Regel wird durch den Übertrag das Programm zerstört.

200.03 Arbeitsfeld nach Speicherfeld übertragen (AS)

Der Befehl überträgt den Inhalt eines Arbeitsfeldes mit seinem Vorzeichen in ein Speicherfeld, dieses wird vorangehend vollständig gelöscht. Inhalt und Vorzeichen des ausgebenden Arbeitsfeldes bleiben unverändert.

Die Übertragung erfolgt von rechts nach links Stelle für Stelle.

- Wenn das ausgebende Arbeitsfeld kleiner ist als das empfangende Speicherfeld, wird sein Inhalt rechtsbündig in das empfangende Speicherfeld geschrieben, und dessen linker Teil bleibt leer.
- Wenn das ausgebende Arbeitsfeld größer ist als das empfangende Speicherfeld, füllt der rechte Teil seines Inhaltes das empfangende Speicherfeld vollständig.

Übertragung nach Speicherbereich	1	2	3
Abkürzung	AS1	AS2	AS3
OT	13	14	15
A	Nummer des ausgebenden Arbeitsfeldes		
B	Nummer des empfangenden Speicherfeldes		

Sonderfälle

A = 0 : Das empfangende Speicherfeld wird gelöscht und sein Vorzeichen auf Plus gesetzt.

G_A = 0 : Das empfangende Speicherfeld wird gelöscht und das Vorzeichen des ausgebenden Arbeitsfeldes auf das Vorzeichen des empfangenden Speicherfeldes übertragen.

G_B = 0 : Das Vorzeichen des ausgebenden Arbeitsfeldes wird auf das Vorzeichen des empfangenden Speicherfeldes übertragen.

B fehlt: Der Inhalt des ausgebenden Arbeitsfeldes wird auf unbestimmbare Zentralspeicherstellen übertragen. In der Regel wird durch den Übertrag das Programm zerstört.

200.04 **Versetzen Nach Rechts (VNR)**

Der Befehl versetzt den Inhalt eines Arbeitsfeldes um bis zu 63 Stellen nach rechts. Der Teil des Feldinhaltes, der dabei rechts aus dem Feld auswandert, verschwindet; von links wandern gleichviele Leerzeichen in das Feld ein. Das Vorzeichen bleibt unverändert.

Abkürzung	VNR
OT	22
A	Nummer des Arbeitsfeldes
B	Zahl der Stellen, um die versetzt wird

Sonderfälle

$A = 0 :$	Der Befehl ist wirkungslos.
$B = 0 :$	Der Befehl ist wirkungslos.
$G_A = 0 :$	Der Befehl ist wirkungslos.
$B \geq G_A :$	Das Arbeitsfeld wird gelöscht, sein Vorzeichen bleibt unverändert.

200.05 Versetzen Nach Links (VNL)

Der Befehl versetzt den Inhalt eines Arbeitsfeldes um bis zu 63 Stellen nach links. Der Teil des Feldinhaltes, der dabei links aus dem Feld auswandert, verschwindet; von rechts wandern gleichviele Leerzeichen in das Feld ein. Das Vorzeichen bleibt unverändert.

Abkürzung	VNL
OT	23
A	Nummer des Arbeitsfeldes
B	Zahl der Stellen, um die versetzt wird

Sonderfälle

<u>A = 0 :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.
<u>B = 0 :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.
<u>G_A = 0 :</u>	Der Befehl ist wirkungslos .
<u>B ≥ G_A :</u>	Das Arbeitsfeld wird gelöscht, sein Vorzeichen bleibt unverändert.

200.06 Symbol einsetzen mit Versetzung des Arbeitsfeldes (SVA)

Der Befehl versetzt den Inhalt eines Arbeitsfeldes um eine Stelle nach links und schreibt auf die dadurch freiwerdende äußerste rechte Stelle des Arbeitsfeldes eines der 60 Zeichen des jeweiligen Codes (T8 oder H10), die quantitative Information sein können; der ursprüngliche Inhalt der äußersten linken Stelle wandert bei der Versetzung aus dem Feld aus.

Abkürzung	SVA
OT	18
A	Interner Code des Zeichens in dezimaler Darstellung
B	Nummer des Arbeitsfeldes

Sonderfälle

B = 0: Der Befehl ist wirkungslos.

G_B = 0: Der Befehl ist wirkungslos.

A = 27, 31, 59, 63: Statt der Trennmarken, denen diese Codes entsprechen, werden Leerzeichen eingesetzt.

200.07 Index Auf Index übertragen (IAI)

Der Befehl überträgt den Index aus einer Trennmarke als Index in eine andere Trennmarke. Der ausgebende Index bleibt unverändert.

Abkürzung	IAI
OT	36
A	Nummer des ausgebenden Index
B	Nummer des empfangenden Index

Sonderfälle

<u>A = 0 :</u>	Der empfangende Index wird auf JA gesetzt.
<u>B = 0 :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.
<u>A = B :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.

200.08 Index Auf Vorzeichen übertragen (IAV)

Der Befehl überträgt den Index aus einer Trennmarke als Vorzeichen in die rechte Trennmarke eines Arbeitsfeldes:

- Index JA bringt Vorzeichen Minus,
- Index NEIN bringt Vorzeichen Plus.

Der ausgebende Index und der Inhalt des empfangenden Arbeitsfeldes bleiben unverändert.

Abkürzung	IAV
OT	37
A	Nummer des ausgebenden Index
B	Nummer des empfangenden Arbeitsfeldes

Sonderfälle

<u>A = 0 :</u>	Das Vorzeichen des empfangenden Arbeitsfeldes wird auf Minus gesetzt.
<u>B = 0 :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.
<u>A = B :</u>	Keine Besonderheit.
<u>$\overline{G}_B = 0 :$</u>	Keine Besonderheit.

200.09 Vorzeichen Auf Index übertragen (VAI)

Der Befehl überträgt das Vorzeichen eines Arbeitsfeldes aus dessen rechter Trennmarke als Index in eine andere Trennmarke.

- Vorzeichen Plus bringt Index NEIN,
- Vorzeichen Minus bringt Index JA.

Inhalt und Vorzeichen des ausgehenden Arbeitsfeldes bleiben unverändert.

Abkürzung	VAI
OT	38
A	Nummer des ausgehenden Arbeitsfeldes
B	Nummer des empfangenden Index

Sonderfälle

<u>A = 0 :</u>	Der empfangende Index wird auf NEIN gesetzt.
<u>B = 0 :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.
<u>A = B :</u>	Keine Besonderheit.
<u>G_A = 0 :</u>	Keine Besonderheit.

200.10 Vorzeichen A auf Vorzeichen übertragen (VAV)

Der Befehl überträgt das Vorzeichen eines Arbeitsfeldes aus dessen rechter Trennmarke als Vorzeichen in die rechte Trennmarke eines anderen Arbeitsfeldes. Die Inhalte beider Arbeitsfelder und das Vorzeichen des ausgehenden Arbeitsfeldes bleiben unverändert.

Abkürzung	VAV
OT	39
A	Nummer des ausgehenden Arbeitsfeldes
B	Nummer des empfangenden Arbeitsfeldes

Sonderfälle

A = 0 : Das Vorzeichen des empfangenden Arbeitsfeldes wird auf Plus gesetzt.

B = 0 : Der Befehl ist wirkungslos.

A = B : Der Befehl ist wirkungslos.

G_A = 0 : Keine Besonderheit.

G_B = 0 : Keine Besonderheit.

200.11 Programm-Adress-Register Nach Programm-Adress-Register übertragen (RNR)

Der Befehl überträgt den Inhalt eines Programm-Adress-Registers in ein anderes Programm-Adress-Register. Der Inhalt des ausgehenden Programm-Adress-Registers bleibt unverändert. Der Befehl darf nur die Programm-Adress-Register 00 bis 60 ansprechen.

Bei jedem Sprung in ein Unterprogramm und überhaupt in eine neue Serie wird die sogenannte Rücksprung-Adresse automatisch ins Programm-Adress-Register 00 geschrieben (202.1-2). Vor dem Sprung aus einem Unterprogramm in ein Unterprogramm höherer Stufe oder in die zweite Serie eines aus mehreren Serien bestehenden Unterprogrammes überträgt man deshalb die Rücksprung-Adresse vom Programm-Adress-Register 00 in das Programm-Adress-Register einer nicht benutzten Serie, damit der Rücksprungbefehl (202.2) sie dort auswerten kann.

Abkürzung	RNR
OT	30
A	Nummer des ausgehenden Programm-Adress-Registers
B	Nummer des empfangenden Programm-Adress-Registers

Sonderfälle

<u>A = 0 :</u>	Keine Besonderheit.
<u>B = 0 :</u>	Keine Besonderheit.
<u>A = B :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.
<u>A > 60 :</u>	Stört das ordnungsgemäße Funktionieren der Anlage.
<u>B > 60 :</u>	Stört das ordnungsgemäße Funktionieren der Anlage.

A ist die Nummer einer benutzten Serie:

Von diesem Befehl an springt das Programm bei Kodierung der durch B bestimmten Serien-Nummer auf die durch A bestimmte Serie.

B ist die Nummer einer benutzten Serie:

Von diesem Befehl an springt das Programm bei Kodierung der durch B bestimmten Serien-Nummer,

- wenn aus dem PAR einer benutzten Serie übertragen wurde, auf diese;
- in allen anderen Fällen auf nicht bestimmbare Zentralspeicher-Stellen.

Anmerkung: Für die Übertragung des Inhaltes eines Programm-Adress-Registers ist es gleichgültig, ob die Programm-Adress-Register benutzter oder unbenutzter Serien angesprochen werden; für die Auswertung der Programm-Adress-Register durch Sprungbefehle ist aber zu beachten, daß die Adresse der ersten Linie einer benutzten Serie durch das Eingabe-Programm anders verschlüsselt wird als die Rücksprung-Adresse nach Sprungbefehl im gespeicherten Programm.

200.12 **B**efehl **M**odifizieren durch Einsetzen aus **A**rbeitsfeld (BMA)

Der Befehl modifiziert einen der ihm folgenden 22 Befehle derselben Serie, indem er aus dem Inhalt eines Arbeitsfeldes ohne Berücksichtigung des Vorzeichens ein Zeichen in den Befehl einsetzt. Inhalt und Vorzeichen des Arbeitsfeldes bleiben unverändert.

- Wenn das Arbeitsfeld einstellig ist, wird sein Inhalt unverändert übertragen.
- Wenn das Arbeitsfeld mehrstellig und seine zweite Stelle von rechts leer ist, wird der Inhalt seiner äußersten rechten Stelle unverändert übertragen.
- Wenn das Arbeitsfeld mehrstellig ist und auf seinen zwei rechten Stellen eine dezimale Zahl zwischen 00 und 63 ohne verschlüsselte Nullen steht, wird diese als dezimale Darstellung des internen Codes eines Zeichens behandelt und beim Übertragen auf eine Stelle umgeschlüsselt, so wie es bei der Programmeingabe geschieht.

Abkürzung	BMA
OT	31
A	Nummer des ausgehenden Arbeitsfeldes
B	Stellenzahl im Zentralspeicher zwischen dem Befehl BMA und der Stelle, in die BMA einsetzen soll

Die als B-Adresse anzugebende Stellenzahl kann man

- auf dem Kodierformular abzählen, und zwar Linie für Linie von rechts nach links, je eine Stelle für B-Adresse, A-Adresse, Operationstyp, von der B-Adresse des unmittelbar folgenden Befehls an bis zu dem zu ändernden Zeichen ausschliesslich;
- aus der Zahl der zwischenliegenden Befehle (n) nach folgenden Formeln errechnen:
 - B = 3n + 0 für die Modifikation einer B-Adresse,
 - B = 3n + 1 für die Modifikation einer A-Adresse,
 - B = 3n + 2 für die Modifikation eines Operationstyps.

Man kann also mittels BMA höchstens die B-Adresse des 22. folgenden Befehls modifizieren.

Der Zeitbedarf ist umso günstiger, je kleiner die zwischenliegende Stellenzahl ist.

Sonderfälle

<u>A = 0 :</u>	Ein unbestimmbares Zeichen wird eingesetzt.
<u>B = 0 :</u>	B des folgenden Befehls wird modifiziert.
<u>G_A = 0 :</u>	Ein unbestimmbares Zeichen wird eingesetzt.

Das durch A bestimmte Arbeitsfeld ist mehrstellig und enthält auf den zwei rechten Stellen eine dezimale Zahl grösser als 63 oder auf einer der beiden oder beiden rechten Stellen ein Zeichen grösser als 9 (z. B. eine verschlüsselte Null): Ein unbestimmbares Zeichen wird eingesetzt.

201 Die Bearbeitungsbefehle

Diese Befehle führen Vergleiche und die Rechenoperationen Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren durch. Die Stellung des Dezimalkommas wird nicht automatisch berücksichtigt: Der Programmierer muß sie durch entsprechende Platzierung der Informationen in den Arbeitsfeldern berücksichtigen. Das Rechenwerk behandelt alle Operanden als ganze Zahlen.

201.0 VerGLEichen (VGL)

Der Befehl vergleicht die Inhalte zweier beliebig, auch verschieden großer Arbeitsfelder unter Berücksichtigung ihrer Vorzeichen. Inhalte und Vorzeichen beider Arbeitsfelder bleiben unverändert. Das Vergleichsergebnis kann durch Sprungbefehle (202.1) beliebig oft ausgewertet werden, solange bis erneut ein Befehl Vergleichen abläuft.

Der Vergleich erfolgt von rechts nach links Stelle für Stelle.

- Wenn die beiden Arbeitsfelder verschieden groß sind, werden die überschießenden Stellen des größeren gegen Leerzeichen verglichen.
- Beim Vergleich nicht-numerischer Zeichen ist zu beachten, daß die aufsteigende Folge der Zeichen im internen Kode nicht mit der alfabetischen Reihenfolge der zugeordneten Druckzeichen übereinstimmt.
- Der Vergleich numerischer Feldinhalte liefert ein sachlich richtiges Ergebnis nur, wenn beide Arbeitsfelder keine verschlüsselten Nullen enthalten.

Abkürzung	VGL
OT	19
A	Nummer des Arbeitsfeldes, dessen Inhalt verglichen wird
B	Nummer des Arbeitsfeldes, mit dessen Inhalt dieser verglichen wird
Ergebnis	(A) \leq (B)

Sonderfälle

<u>A = 0 :</u>	Es wird 0 gegen den Inhalt des durch B bestimmten Arbeitsfeldes verglichen.
<u>B = 0 :</u>	Es wird der Inhalt des durch A bestimmten Arbeitsfeldes gegen 0 verglichen.
<u>A = B :</u>	Das Vergleichsergebnis lautet "gleich".
<u>G_A = 0 :</u>	Keine Besonderheit.
<u>G_B = 0 :</u>	Keine Besonderheit.

Beide Arbeitsfelder sind leer: Das Vergleichsergebnis lautet "gleich", auch wenn die verglichenen Arbeitsfelder verschiedene Vorzeichen haben (plus Null = minus Null).

201.1 ADDieren (ADD)

Der Befehl addiert unter Berücksichtigung der Vorzeichen die Inhalte zweier beliebig, auch verschieden großer Arbeitsfelder stellengerecht.

- Inhalt und Vorzeichen des einen Arbeitsfeldes (1. Summand) bleiben unverändert.
- Inhalt und Vorzeichen des anderen Arbeitsfeldes (2. Summand) werden zerstört, an ihre Stelle tritt die Summe.

Die Summe ist richtig, wenn beide Arbeitsfelder vor dem Ablauf des Befehls ausschließlich numerische Inhalte ohne verschlüsselte Nullen hatten.

Abkürzung	ADD
OT	16
A	Nummer des Arbeitsfeldes, das den 1. Summanden enthält
B	Nummer des Arbeitsfeldes, das vor Ablauf des Befehls den 2. Summanden, danach das Resultat enthält

Sonderfälle

<u>A = 0 :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.
<u>B = 0 :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.
<u>A = B :</u>	Der Inhalt des angesprochenen Arbeitsfeldes wird verdoppelt.
<u>G_A = 0 :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.
<u>G_B = 0 :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.

Die Summe ist Null: Sie hat das Vorzeichen des 2. Summanden.

Einer der Summanden enthält verschlüsselte Nullen oder nicht-numerische Schlüssel: Das Resultat enthält unbestimmbare Fehler; es tritt nicht in jedem Falle Fehlerhalt auf.

An der höchsten Stelle des durch B bestimmten Arbeitsfeldes tritt ein Zehnerübertrag auf: Das Programm blockiert auf dem folgenden Befehl, und die Lampe KAPAZITÄT am Pult leuchtet.

201.2 SUBtrahieren (SUB)

Der Befehl subtrahiert unter Berücksichtigung der Vorzeichen die Inhalte zweier beliebig, auch verschieden großer Arbeitsfelder stellengerecht.

- Inhalt und Vorzeichen des einen Arbeitsfeldes (Subtrahend) bleiben unverändert.
- Inhalt und Vorzeichen des anderen Arbeitsfeldes (Minuend) werden zerstört, an ihre Stelle tritt die Differenz.

Die Differenz ist richtig, wenn beide Arbeitsfelder vor dem Ablauf des Befehls ausschließlich numerische Inhalte ohne verschlüsselte Nullen hatten.

Abkürzung	SUB
OT	17
A	Nummer des Arbeitsfeldes, das den Subtrahenden enthält
B	Nummer des Arbeitsfeldes, das vor Ablauf des Befehls den Minuenden, danach die Differenz enthält

Sonderfälle

<u>A = 0 :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.
<u>B = 0 :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.
<u>A = B :</u>	Das angesprochene Arbeitsfeld wird gelöscht, sein Vorzeichen bleibt erhalten.
<u>G_A = 0 :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.
<u>G_B = 0 :</u>	Der Befehl ist wirkungslos.

Die Differenz ist Null: Sie hat das Vorzeichen des Minuenden.

Einer der Operanden enthält verschlüsselte Nullen oder nicht-numerische Schlüssel: Das Resultat enthält unbestimmbare Fehler; es tritt nicht in jedem Falle Fehlerhalt auf.

An der höchsten Stelle des durch B bestimmten Arbeitsfeldes tritt ein Zehnerübertrag auf: Das Programm blockiert auf dem folgenden Befehl, und die Lampe KAPAZITÄT am Pult leuchtet.

201.3 MULtiplizieren (MUL)

Der Befehl multipliziert unter Berücksichtigung der Vorzeichen die Inhalte zweier beliebig, auch verschieden großer Arbeitsfelder miteinander.

- Inhalte und Vorzeichen beider Arbeitsfelder bleiben unverändert.
- Das Produkt erscheint rechtsbündig in Arbeitsfeld 63; der frühere Inhalt des Arbeitsfeldes 63 wird durch den Befehl Multiplizieren automatisch gelöscht.

Das Produkt ist richtig, wenn Multiplikanden- und Multiplikatorfeld vor dem Ablauf des Befehls ausschließlich numerische Inhalte ohne verschlüsselte Nullen hatten.

Die erforderliche Mindestgröße des Arbeitsfeldes 63 errechnet sich folgendermaßen:

Größe des Multiplikandenfeldes
plus Stollenzahl des Multiplikators
plus 1 Stelle.

Die Anzahl der Dezimalstellen des Produktes ist gleich der Summe der Anzahlen der Dezimalstellen von Multiplikand und Multiplikator.

Die Ablaufzeit ist dann am günstigsten, wenn

- der Faktor mit kleinerer Stollenzahl als Multiplikator steht
- und das Multiplikandenfeld nicht mehr Stellen als der Multiplikand hat
- und das Arbeitsfeld 63 gerade die erforderliche Mindestgröße hat.

Abkürzung	MUL
OT	20
A	Nummer des Arbeitsfeldes, das den Multiplikanden enthält
B	Nummer des Arbeitsfeldes, das den Multiplikator enthält

Sonderfälle

A = 0 : Das Produkt hat den Wert Null und das Vorzeichen des Multiplikators.

- B = 0 : Das Produkt hat den Wert Null und das Vorzeichen des Multiplikanden.
- A = B ≠ 63 : Der Inhalt des angesprochenen Arbeitsfeldes wird quadriert.
- A = 63 : Es erfolgt Fehlerhalt mit Anzeige Kapazitätsüberschreitung.
- B = 63 : Das Produkt wird richtig gebildet, der Multiplikator wird zerstört.
- G_A = 0 : Das Produkt hat den Wert Null; sein Vorzeichen wird normal gebildet.
- G_B = 0 : Das Produkt hat den Wert Null; sein Vorzeichen wird normal gebildet.

Das Arbeitsfeld 63 hat nicht die erforderliche Mindestgröße:
Das Programm blockiert auf dem folgenden Befehl, und die Lampe KAPAZITÄT am Pult leuchtet.

Einer der Operanden enthält verschlüsselte Nullen oder nicht-numerische Schlüssel: Das Resultat enthält unbestimmbare Fehler; es tritt nicht in jedem Falle Fehlerhalt auf.

201.4 DIVidieren (DIV)

Der Befehl dividiert unter Berücksichtigung der Vorzeichen den Inhalt des Arbeitsfeldes 63 (Dividend) durch den Inhalt eines anderen, beliebig großen Arbeitsfeldes (Divisor).

- Inhalt und Vorzeichen des Divisorfeldes bleiben unverändert.
- Der Dividend wird auf den Dividendenrest reduziert; dieser steht rechtsbündig im Arbeitsfeld 63. Das Vorzeichen des Arbeitsfeldes 63 bleibt unverändert.
- Der Quotient erscheint rechtsbündig in einem weiteren Arbeitsfeld; der frühere Inhalt dieses Arbeitsfeldes wird durch den Befehl Dividieren automatisch gelöscht.

Der Quotient ist richtig, wenn Arbeitsfeld 63 und Divisorfeld vor dem Ablauf des Befehls ausschließlich numerische Inhalte ohne verschlüsselte Nullen hatten.

Die erforderliche Mindestgröße des Arbeitsfeldes 63 errechnet sich folgendermaßen:

Größe des Divisorfeldes
plus Stellenzahl des Quotienten
plus 1 Stelle.

Die erforderliche Anzahl der Dezimalstellen des Dividenden errechnet sich folgendermaßen:

Anzahl der Dezimalstellen des Divisors
plus Anzahl der Dezimalstellen des Quotienten.

Dies ist gegebenenfalls bei der Platzierung des Dividenden durch Versetzen nach links im Arbeitsfeld 63 zu berücksichtigen; jede Stelle dieser Versetzung des Dividenden entspricht einer Multiplikation mit 10, die sich auf Dividend, Quotient und Dividendenrest auswirkt.

Die erforderliche Mindestgröße des Quotientenfeldes errechnet sich folgendermaßen:

höchstmögliche Stellenzahl vor dem Komma des Dividenden
minus kleinstmögliche Stellenzahl vor dem Komma des Divisors
plus 1 Stelle
plus Anzahl der Dezimalstellen des Quotienten.

Abkürzung	DIV
OT	21
A	Nummes des Arbeitsfeldes, das den Divisor enthält
B	Nummes des Arbeitsfeldes, das den Quotienten aufnimmt

Sonderfälle

<u>A = 0 :</u>	Das Programm blockiert auf dem folgenden Befehl, und die Lampe KAPAZITÄT am Pult leuchtet.
<u>B = 0 :</u>	Der Rest steht richtig im Arbeitsfeld 63. Es wird kein Quotient gebildet.
<u>A = B ≠ 63 :</u>	Der Quotient wird richtig gebildet, der Divisor zerstört.
<u>A = 63 :</u>	Das Programm blockiert auf dem folgenden Befehl, und die Lampe KAPAZITÄT am Pult leuchtet.
<u>B = 63 :</u>	Der Quotient wird richtig gebildet, der Dividendenrest wird zerstört.
<u>G_A = 0 :</u>	Das Programm blockiert auf dem folgenden Befehl, und die Lampe KAPAZITÄT am Pult leuchtet.
<u>G_B = 0 :</u>	Der Rest steht richtig im Arbeitsfeld 63. Es wird kein Quotient gebildet.

Das durch A bestimmte Arbeitsfeld (Divisor) ist leer: Das Programm blockiert auf dem folgenden Befehl, und die Lampe KAPAZITÄT am Pult leuchtet.

Das Arbeitsfeld 63 hat nicht die erforderliche Mindestgröße: Das Programm blockiert auf dem folgenden Befehl, und die Lampe KAPAZITÄT am Pult leuchtet.

Das durch B bestimmte Arbeitsfeld (Quotient) hat nicht die erforderliche Mindestgröße: Die linken Stellen des Quotienten gehen verloren. Der Rest steht richtig im Arbeitsfeld 63.

Einer der Operanden enthält verschlüsselte Nullen oder nicht-numerische Schlüssel: Das Resultat enthält unbestimmbare Fehler; es tritt nicht in jedem Falle Fehlerhalt auf.

202 Die Befehle zur Beeinflussung des Programmablaufs

Diese Befehle ermöglichen es, das normalerweise ununterbrochen in lückenlos aufsteigender Folge der Linien-Nummern einer Serie ablaufende Programm

- auf einer Linie anzuhalten;
- auf eine andere als die jeweils folgende Linie derselben Serie zu führen;
- auf eine andere Serie zu führen.

Sie dienen dazu,

- das Programm am Ende eines Programmablaufes oder innerhalb der Programmdurchführung zur Anzeige besonderer Vorkommnisse anzuhalten,
- den Programmablauf zu verzweigen,
- jede Serie durch systematischen Sprung auf eine weitere Serie oder in einen iterativen Teil derselben Serie ordnungsgemäß abzuschließen,
- aus einem Unterprogramm auf den Befehl zurückzuspringen, der dem Anrufbefehl des Unterprogrammes unmittelbar folgt.

202.0 HaLTen (HLT)

Der Befehl blockiert das Programm bis zum nächsten Druck auf die Taste START am Steuerpult. Während der Dauer der Blockierung leuchten die Lampen HLT und START.

Auf die Ein- und Ausgabeelemente wirkt der Befehl nur dadurch, daß das Programm während der Blockierung keine Befehle zum Anruf der Ein- und Ausgabeelemente erreicht.

Abkürzung	HLT
OT	35
A	Leerzeichen
B	Leerzeichen

202.1 Springen auf Linie (SL)

Springen auf Serie (SS)

Ein Befehl Springen auf Linie führt das Programm auf eine beliebige Linie derselben Serie, wenn die auslösende Bedingung erfüllt ist; er führt es auf die nächstfolgende Linie derselben Serie, wenn die auslösende Bedingung nicht erfüllt ist.

Ein Befehl Springen auf Serie führt das Programm auf Linie 00 einer beliebigen Serie, wenn die auslösende Bedingung erfüllt ist; er führt es auf die nächstfolgende Linie derselben Serie, wenn die auslösende Bedingung nicht erfüllt ist.

Auslösende Bedingung ist für beide Arten von Sprungbefehlen

- die Stellung NEIN eines Index,
- die Stellung JA eines Index,
- das Ergebnis des zuletzt durchgeführten Vergleichs.

Für die sogenannten Sprungbefehle mit systematischer Sprungdurchführung gilt eine fiktive Bedingung als stets erfüllt; für die sogenannten Sprungbefehle ohne Sprungdurchführung gilt eine fiktive Bedingung als nie erfüllt. Sprungbefehle ohne Sprungdurchführung sind insbesondere leere Linien, die vom Programm durchlaufen werden.

Es gibt folgende Sprungbefehle:

Springen auf Linie bei Index **N**EIN (SLN)
Springen auf Linie bei Index **J**A (SLJ)
Springen auf Linie **O**hne Sprungdurchführung (SLO)
Springen auf Linie bei Vergleichsergebnis **k**leiner (SLL)
Springen auf Linie bei Vergleichsergebnis **G**leich (SLG)
Springen auf Linie bei Vergleichsergebnis **k**leiner/**g**leich (SLI)
Springen auf Linie bei Vergleichsergebnis **g**rößer (SLR)
Springen auf Linie bei Vergleichsergebnis **U**ngleich (SLU)
Springen auf Linie bei Vergleichsergebnis **g**rößer/**g**leich (SLE)
Springen auf Linie mit **S**ystematischer Sprungdurchführung (SLS)

S springen auf Serie bei Index **N**EIN (SSN)
 S springen auf Serie bei Index **J**A (SSJ)
 S springen auf Serie **O**hne Sprungdurchführung (SSO)
 S springen auf Serie bei Vergleichsergebnis **k**Leiner (SSL)
 S springen auf Serie bei Vergleichsergebnis **G**leich (SSG)
 S springen auf Serie bei Vergleichsergebnis **k**leiner/gleich (SSI)
 S springen auf Serie bei Vergleichsergebnis **g**Rößer (SSR)
 S springen auf Serie bei Vergleichsergebnis **U**ngleich (SSU)
 S springen auf Serie bei Vergleichsergebnis **g**roß/gleich (SSE)
 S springen auf Serie mit **S**ystematischer Sprungdurchführung (SSS)

Abkürzung	OT	A	B
SLN	04	Nummer des be-	
SLJ	06	dingenden Index	
SLO	-	-	
SLL	-	01	Nummer der Linie in derselben Serie, auf die der Sprung bei erfüllter Bedin- gung führt
SLG	-	02	
SLI	-	03	
SLR	-	04	
SLU	-	05	
SLE	-	06	
SLS	-	07	
SSN	05	Nummer des be-	
SSJ	07	dingenden Index	
SSO	01	-	
SSL	01	01	Nummer der Serie, auf deren Linie 00 der Sprung bei erfüllter Bedingung führt
SSG	01	02	
SSI	01	03	
SSR	01	04	
SSU	01	05	
SSE	01	06	
SSS	01	07	

Besonderheit

Wenn durch einen der Befehle SS (bei erfüllter Sprungbedingung) ein Sprung in eine andere Serie durchgeführt wird, werden die Nummer der Serie, aus der das Programm herausspringt, und die Nummer der Linie unmittelbar hinter dem Sprungbefehl automatisch als Rücksprung-Adresse ins Programm-Adress-Register 00 geschrieben.

Erfolgt der Sprung von Linie 63 aus, so wird Linie 00 derselben Serie als Rücksprung-Adresse gespeichert.

Sonderfälle

Ein Befehl SL springt hinter die letzte Linie der Serie: Der ordnungsgemäße Ablauf des Programmes wird gestört.

B eines Befehls SS = 0: Ein unbestimmbarer Sprung findet statt, auch wenn zuvor durch RNR das PAR einer benutzten Serie ins PAR 0 übertragen wurde.

B eines Befehls SS ist die Nummer einer unbenutzten Serie; die Sprungbedingung ist erfüllt:

- Wenn B kleiner als die Nummer der letzten benutzten Serie ist, führt der Sprung auf Linie 00 der ersten auf B folgenden benutzten Serie.
- Wenn in das durch B bestimmte PAR zuvor durch RNR das PAR einer benutzten Serie übertragen worden ist, führt der Sprung auf Linie 00 dieser Serie.
- In allen anderen Fällen findet ein unbestimmbarer Sprung statt, insbesondere auch, wenn das durch B bestimmte PAR eine Rücksprung-Adresse enthält.

B eines Befehls SS > 60: Ein unbestimmbarer Sprung findet statt.

202.2 Systematisch aus Unterprogramm Zurückspringen (SUZ)

Der Befehl führt das Programm auf den Befehl, dessen Serien- und Linien-Nummer als Rücksprung-Adresse in dem durch ihn angesprochenen Programm-Adress-Register stehen.

Hierfür kommen nur das Programm-Adress-Register 00 und Programm-Adress-Register von Serien in Frage, die vom jeweiligen Programm nicht benutzt werden (Serien-Nummern 02 bis 60) und eine Serien- und Linien-Nummer als Rücksprung-Adresse verschlüsselt enthalten. Diese Rücksprung-Adresse wird durch jeden durchgeführten Sprung auf Serie(SS und SUZ) automatisch ins Programm-Adress-Register 00 geschrieben und kann von dort im Programm durch den Befehl RNR in das Programm-Adress-Register jeder der 60 Serien übertragen werden.

Abkürzung	SUZ
OT	03
A	Leerzeichen
B	Nummer des Programm-Adress-Registers, das die Rücksprung-Adresse enthält

Besonderheit:

Jeder Befehl SUZ schreibt Serien- und Linien-Nummer des folgend kodierten Befehls derselben Serie automatisch als Rücksprung-Adresse ins Programm-Adress-Register 00.

Sonderfälle:

B > 60 : Stört das ordnungsgemäße Arbeiten der Anlage.

B ist die Nummer einer benutzten Serie: Ein unbestimmbarer Sprung findet statt.

21 Die Befehle zur Ein- und Ausgabe

Diese Befehle

- führen den Informationsaustausch zwischen dem Zentralspeicher und den Ein- und Ausgabepuffern durch,
- schützen die automatisch ablaufenden Ein- und Ausgaben vor unzeitigen Zugriffen des Programmes und geben die Funktionen der Ein- und Ausgabeelemente frei.

210 Die Pufferüberträge

Diese Befehle übertragen quantitative Informationen

- aus dem Lesebuffer in Arbeitsfelder;
- aus Arbeitsfeldern in die Ausgabepuffer.

Jeder Pufferübertrag erfaßt bis zu 63 Stellen des jeweils angesprochenen Puffers von rechts nach links. Mehrere Pufferüberträge einer Folge erfassen die Stellen des jeweils angesprochenen Puffers von rechts nach links lückenlos aneinander anschließend.

Jede Folge von Pufferüberträgen muß den jeweils angesprochenen Puffer vollständig erfassen, also

- im Falle des Lesebuffers 80 Stellen,
- im Falle des Stanzpuffers 80 Stellen,
- im Falle des Druckpuffers 120 Stellen.

In eine Folge von Pufferüberträgen kann man Zentralspeicherbefehle einschieben, nicht aber Anrufbefehle von Ein- und Ausgabeelementen oder Pufferüberträge anderer Folgen.

Jeder Folge von Pufferüberträgen muß ein Befehl zum Anruf des jeweils angesprochenen Ein- bzw. Ausgabeelementes vorangehen.

210.0 Aus **P**uffer nach **A**rbeitsfeld **N**umerisch übertragen (PAN)

Aus **P**uffer nach **A**rbeitsfeld **A**lphanumerisch übertragen (PAA)

Jeder dieser beiden Befehle überträgt den Inhalt von bis zu 63 zusammenhängenden Stellen aus dem Lesepuffer in ein Arbeitsfeld und setzt dessen Vorzeichen auf Plus; das jeweilige Arbeitsfeld wird vorangehend vollständig gelöscht. Der Inhalt der ausgegebenen Pufferstellen kann kein zweites Mal übertragen werden.

Die Übertragung erfolgt von rechts nach links Stelle für Stelle.

- Wenn die vom Übertrag erfaßte Stellenzahl im Puffer kleiner ist als das empfangende Arbeitsfeld, wird der Inhalt des Übertrags rechtsbündig in das empfangende Arbeitsfeld geschrieben, und dessen linker Teil bleibt leer.
- Wenn die vom Übertrag erfaßte Stellenzahl im Puffer größer ist als das empfangende Arbeitsfeld, füllt der rechte Teil des übertragenen Inhaltes das empfangende Arbeitsfeld vollständig.

Für das Weiterzählen der ausgehenden Stellen im Lesepuffer ist in jedem Falle allein die in der B-Adresse kodierte Stellenzahl maßgebend.

- Der Befehl PAN berücksichtigt nur die Anteile 9 bis 1 des Lochcodes, überträgt also die numerischen Zeichen ohne Verfälschung durch etwaige Überlöcher und mit Unterdrückung der Nullen.
- Der Befehl PAA überträgt alle Zeichen des jeweiligen Codes (T8 oder H10), die quantitative Information sein können, unverändert.

Abkürzung	PAN	PAA
OT	28	29
A	Nummer des empfangenden Arbeitsfeldes	
B	Zahl der erfaßten Stellen im Lesepuffer	

Sonderfälle

A = 0 : Die in der B-Adresse kodierte Stellenzahl wird abgezählt, aber es wird nicht übertragen.

B = 0 : Das empfangende Arbeitsfeld wird gelöscht und sein Vorzeichen auf Plus gesetzt.

G_A = 0 : Das Vorzeichen des empfangenden Arbeitsfeldes wird auf Plus gesetzt.

In den Lesebuffer sind nicht-kodegerechte Lochkombinationen eingelesen worden: Sie werden bei der Übertragung auf kodegerechte Schlüssel reduziert; an Stelle der für Trennmarken möglichen internen Schlüssel 27, 31, 59, 63 treten hierbei automatisch Leerzeichen (Schlüssel 00).

PAN überträgt nicht-numerische Schlüssel: Die Kombinationen der Lochungen 9, 8, 7 mit 6-0 werden unverfälscht übertragen wie durch PAA. 0 als Einzellochung wird unterdrückt. 11 und 12 werden sowohl als Einzellochung wie auch aus Lochkombinationen unterdrückt.

- 210.1 **A**rbeitsfeld in **P**uffer **A**lphanumerisch übertragen (APA)
-
- A**rbeitsfeld in **P**uffer numerisch als **B**etrag übertragen (APB)
-
- A**rbeitsfeld in **P**uffer numerisch als **O**rdnungsbegriff über-
tragen (APO)
-

Jeder dieser drei Befehle überträgt den Inhalt eines Arbeitsfeldes ohne Berücksichtigung des Vorzeichens in bis zu 63 zusammenhängende Stellen des Ausgabepuffers, der durch den Anrufbefehl des jeweiligen Ausgabeelementes vor der Folge der Übertragungsbefehle bestimmt ist. Inhalt und Vorzeichen des ausgehenden Arbeitsfeldes bleiben unverändert.

Die Übertragung erfolgt von rechts nach links Stelle für Stelle.

- Wenn das ausgehende Arbeitsfeld kleiner ist als die vom Übertrag erfaßte Stellenzahl im Puffer, wird der Inhalt des ausgehenden Arbeitsfeldes rechtsbündig in die im Puffer erfaßten Stellen geschrieben, und die linken Stellen bleiben leer.
- Wenn das ausgehende Arbeitsfeld größer ist als die vom Übertrag erfaßte Stellenzahl im Puffer, füllt der rechte Teil des Inhaltes des ausgehenden Arbeitsfeldes die erfaßten Stellen im Puffer vollständig.

Für das Weiterzählen der empfangenden Stellen im Ausgabepuffer ist in jedem Falle allein die kodierte Stellenzahl maßgebend.

- APA schlüsselt im ausgehenden Arbeitsfeld nicht um.
- APB schlüsselt im gesamten ausgehenden Arbeitsfeld um: vor dem Übertrag Nullen (Schlüssel 16) und nicht-numerische Schlüssel links der höchsten Wertziffer in Leerzeichen und Leerzeichen (Schlüssel 00) rechts der höchsten Wertziffer in Nullen (Schlüssel 16), nach dem Übertrag alle Nullen (Schlüssel 16) in Leerzeichen (Schlüssel 00).
- APO schlüsselt im gesamten ausgehenden Arbeitsfeld um: vor dem Übertrag alle Leerzeichen (Schlüssel 00) in Nullen (Schlüssel 16), nach dem Übertrag alle Nullen (Schlüssel 16) in Leerzeichen (Schlüssel 00).

Abkürzung	APA	APB	APO
OT	24	25	27
A	Nummer des ausgebenden Arbeitsfeldes		
B	Zahl der erfaßten Stellen im Ausgabepuffer		

Sonderfälle

A = 0 :

Die in der B-Adresse kodierte Stellenzahl wird abgezählt, aber es wird nicht übertragen; die erfaßten Stellen im Ausgabepuffer bleiben leer.

B = 0 :

APA mit B = 0 ist wirkungslos.

APB mit B = 0 löscht in dem durch A bestimmten Arbeitsfeld alle Nullen und links der höchsten Wertziffer alle nicht-numerischen Schlüssel.

APO mit B = 0 schlüsselt in dem durch A bestimmten Arbeitsfeld alle Nullen in Leerzeichen um.

Die Befehle APA, APB, APO mit B = 0 stehen nicht im Zusammenhang mit einer Folge von Puffer-Überträgen; ihnen braucht kein Anrufbefehl eines Ausgabe-Elementes voranzugehen.

G_A = 0 :

Die in der B-Adresse kodierte Stellenzahl wird abgezählt, aber es wird nicht übertragen; die erfaßten Stellen im Ausgabepuffer bleiben leer.

210.2 Symbol in Puffer Einsetzen (SPE)

Der Befehl

- setzt eines der 60 Zeichen des jeweiligen Codes (T8 oder H10), die quantitative Information sein können, in eine freie Stelle des Stanz- oder Druckpuffers ein;
- überlagert eines der 10 numerischen Zeichen in einer Stelle des Stanzpuffers mit dem Schlüssel für eine Überlochung 11 oder 12 oder 11/12.

Der Befehl erfaßt bis zu 63 Stellen des Ausgabepuffers von rechts nach links, die Einsetzung erfolgt in die äußerste rechte Stelle.

Abkürzung	SPE
OT	26
A	Interner Code des Zeichens in dezimaler Darstellung
B	Zahl der erfaßten Stellen im Ausgabepuffer

Sonderfälle

B = 0 :

Der Befehl ist wirkungslos.

A = 27, 31, 59, 63 :

Jeder dieser Schlüssel merkt bei Einsetzung in den Stanzpuffer eine Überlochung 11/12 vor; bei Einsetzung in den Druckpuffer erfolgt Fehlerhalt mit Anzeige durch die rote Lampe am Steuerpult.

211 Die Anrufbefehle der Ein- und Ausgabeelemente

Diese Befehle

- schützen eine gerade laufende Ein- bzw. Ausgabe;
- bestimmen den Puffer, den eine anschließende Folge von Pufferüberträgen anspricht;
- rufen Funktionen der Ein- und Ausgabeelemente an.

211.0 KArte Lesen (KAL)

Der Befehl

- wartet das Ende eines vorher angerufenen Kartentransportes und eine laufende Eingabe ab;
- überträgt die 32 Stellen des Indexpuffers nummerngleich als Indizes in die Trennmarken Nr. 1 bis 32,
- bestimmt den Lesebuffer als Ausgang für die anschließende obligatorische Folge der Puffer-Überträge über insgesamt 80 Stellen,
- merkt die Freigabe des Kartentransportes auf der gesamten Hauptbahn um einen Gang vor.

Der Kartentransport erfolgt nach Abschluß der Befehlsfolge der Puffer-Überträge.

Abkürzung	KAL
OT	32
A	Leerzeichen
B	Leerzeichen

Besonderheit

Der Karteneinlauf aus dem Magazin der Hauptbahn erfolgt automatisch so weit, daß die erste Karte an der 2. Bürste gelesen wird. Das Programm blockiert währenddessen auf KAL, wenn es einen solchen Befehl vorher erreicht.

Sonderfälle

Die anschließende Folge von Pufferüberträgen PA fehlt oder erfaßt mehr oder weniger als 80 Stellen: Das Programm blockiert ohne Anzeige auf dem nächsten Befehl KAL, KEI (211. 1), KHB (211. 2), SUA (211. 3) oder DMV (211. 4), den es erreicht.

211.1 **K**arte von Leerkartenbahn **E**Inschiessen (KEI)

Der Befehl

- wartet das Ende eines vorher angerufenen Kartentransportes ab;
- gibt den Kartentransport auf der Leerkartenbahn und dem hinteren Teil der Hauptbahn um einen Gang frei.

Mit den Eingabe-Puffern steht er in keinerlei Zusammenhang.

Abkürzung	KEI
OT	32
A	01
B	Leerzeichen

Besonderheiten

- Wenn an der letzten Station der Leerkartenbahn keine Karte liegt, löst der Befehl KEI so lange Kartentransporte auf der Leerkartenbahn aus, bis die erste Karte von der Leerkartenbahn vor die Stanzstation gelaufen ist.
- Das Einschiessen vorgelochter Karten von der Leerkartenbahn hat in der Regel einen Fehlerhalt mit Anzeige Stanzfehler zur Folge.
- Ein Befehl KEI ohne vorherigen Einlauf von Karten aus dem Magazin der Hauptbahn blockiert das Programm. Der Befehl KEI muß im Verlauf des oder unmittelbar anschließend an das Bearbeitungsprogramm von Karten aus dem Magazin der Hauptbahn gegeben werden.

211.2 Karte auf Hinterem Bahnteil transportieren (KHB)

Der Befehl

- wartet das Ende eines vorher angerufenen Kartentransportes ab;
- gibt den Kartentransport auf dem hinteren Teil der Hauptbahn um einen Gang frei.

Mit den Eingabe-Puffern steht er in keinerlei Zusammenhang.

Abkürzung	KHB
OT	32
A	02
B	Leerzeichen

Besonderheiten

- Wenn der Befehl KHB die letzte Karte eines Kartenpaketes an der Stanzstation erfaßt, folgt dem durch ihn freigegebenen Transport auf dem hinteren Bahnteil automatisch ein zweiter, und die letzte Karte wird bis ins Ablagefach transportiert. Ein zweiter kodierter Befehl KHB ist unschädlich.
- Ein Befehl KHB ohne Vorhandensein einer Karte auf dem hinteren Bahnteil ist unschädlich.

211.3 Stanzen Und Aussteuern (SUA)

Der Befehl

- wartet eine vorher angerufene Ausgabe aus dem Stanzpuffer ab;
- bestimmt den Stanzpuffer als Ziel einer oder mehrerer sich anschließender Folgen von Puffer-Überträgen;
- bestimmt das Fach, in das die jeweilige Karte abgelegt werden soll.

Das Stanzen erfolgt mit dem nächsten durch KAL, KEI oder KHB angerufenen Kartentransport nach Abschluß der Befehlsfolge bzw. -folgen der Puffer-Überträge; das Aussteuern erfolgt mit den weiteren Kartentransporten.

SUA und die sich anschließenden Folgen von Puffer-Überträgen erfassen jeweils die Karte, die auf Grund des letzten vorangegangenen Befehls KAL oder KEI vor die Stanzstation transportiert worden ist.

Abkürzung	SUA
OT	33
A	Leerzeichen
B	Schlüssel für das Aussteuern

Die Schlüssel für das Aussteuern sind:

Leerz.	Kein Aussteuern, Ablage im Normalfach
01	Aussteuern in Sonderfach 1
02	Aussteuern in Sonderfach 2

Besonderheiten:

- Wenn gestanzt werden soll, kodiert man nach dem Befehl SUA Folgen von Befehlen APA, APB, APO und SPE, die jeweils 80 Stellen erfassen. Alle diese Folgen zusammen dürfen in jeder Stelle des Stanzpuffers nur je ein Zeichen des jeweiligen Codes (T8 oder H10) bilden, das quantitative Information sein kann, oder ein numerisches Zeichen (einschließlich 0) mit Überlochungen einsetzen; im anderen Falle werden unbestimmbare codegerechte oder nicht-codegerechte Lochkombinationen gestanzt.
- Wenn die jeweilige Karte nicht gestanzt, aber in eines der Sonderfächer ausgesteuert werden soll, kodiert man nach dem Befehl SUA keine Pufferüberträge.

- Eine Stanzung in vorhandene Lochungen hat in der Regel einen Fehlerhalt mit Anzeige Stanzfehler zur Folge.

Sonderfälle

- Mehrere Befehle SUA sind für dieselbe Karte kodiert: Das Programm blockiert ohne Anzeige auf dem zweiten Befehl SUA.
- SUA mit einer Folge von Pufferüberträgen folgt auf einen Befehl KHB: Es wird ins Leere gestanzt; in der Regel erfolgt Fehlerhalt mit Anzeige Stanzfehler.
- Eine Folge von Pufferüberträgen nach SUA erfaßt mehr oder weniger als 80 Stellen: Das Programm blockiert ohne Anzeige auf dem nächsten Befehl KAL, KEI, KHB, SUA oder DMV (211.4), den es erreicht.

211.4 Drucken Mit Vorschub (DMV)

Der Befehl

- wartet eine vorher angerufene Ausgabe aus dem Druckpuffer ab;
- bestimmt den Druckpuffer als Ziel einer sich anschließenden Folge von Puffer-Überträgen;
- löst den Papiervorschub auf einer oder beiden Vorschubeinrichtungen aus;
- setzt die Indizes "volles Blatt" (Index 59 für Vorschub 2, Index 60 für Vorschub 1)
 - auf NEIN, wenn er einen Papiersprung auf der jeweiligen Vorschubeinrichtung auslöst;
 - auf JA, wenn der vorausgegangene Papiervorschub auf der jeweiligen Vorschubeinrichtung ein Zeilentransport (kein Papiersprung) war und eine Lochung in Kanal 7 des Vorschubstreifens erreicht oder überschritten hat.

Der Papiervorschub erfolgt sofort, währenddessen setzt sich das Programm fort. Das Drucken beginnt nach Abschluß der Folge der Puffer-Überträge und Beendigung des Papiervorschubes.

Abkürzung	DMV
OT	34
A	Vorschubschlüssel für Vorschub 1
B	Vorschubschlüssel für Vorschub 2

Die Vorschubschlüssel bedeuten:

- Leerz. kein Papiervorschub,
- 01 einzeiliger Transport,
 - 02 zweizeiliger Transport,
 - 03 dreizeiliger Transport,
 - 40 Papiersprung mit Stop d. Lochg. in Kanal 0 d. Vorschubstr.
 - 41 Papiersprung mit Stop d. Lochg. in Kanal 1 d. Vorschubstr.
 - 42 Papiersprung mit Stop d. Lochg. in Kanal 2 d. Vorschubstr.
 - 43 Papiersprung mit Stop d. Lochg. in Kanal 3 d. Vorschubstr.
 - 44 Papiersprung mit Stop d. Lochg. in Kanal 4 d. Vorschubstr.
 - 45 Papiersprung mit Stop d. Lochg. in Kanal 5 d. Vorschubstr.
 - 46 Papiersprung mit Stop d. Lochg. in Kanal 6 d. Vorschubstr.

Besonderheit

Wenn nicht gedruckt, sondern nur Papier vorgeschoben werden soll, kodiert man nach dem Befehl DMV keine Pufferüberträge.

Sonderfälle

Nach einem Befehl DMV sind mehrere Folgen von Befehlen APA, APB, APO, SPE kodiert: Entweder wird die letzte Folge allein wirksam, oder es erfolgt Fehlerhalt und die rote Lampe am Steuerpult leuchtet.

An DMV schließt sich eine Folge von Pufferüberträgen an, die mehr oder weniger als 120 Stellen erfaßt: Das Programm blockiert ohne Anzeige auf dem nächsten Befehl KAL, KEI, KHB, SUA oder DMV, den es erreicht.

GAMMA 10/BEFEHLE UND SCHLÜSSEL CODE T8

nach Kodierung bzw. internem Code geordnet

Kodierung (Int.C.)	Befehl	A	B	Druckzeichen	Lochcode	Kodierung (Int.C.)	Befehl	A	B	Druckzeichen	Lochcode			
00	SLO	-				26	SPE	Symbol	Stellen	A	7 11			
	SLL <	01				27	APO	Feld	Stellen	Trennm.	Plus/NEIN			
	SLG =	02				28	PAN	Feld	Stellen	S	9 11			
	SLI ≤	03	Linie	Leerz.	Keine Lochg.	29	PAA	Feld	Stellen	,	9 8 11			
	SLR >	04				30	RNR	von	nach	£	9 7 11			
	SLU ≠	05				31	BMA	Feld	Abstand	Trennm.	Plus / JA			
	SLE ≥	06				32	KAL	-	-	L	8 1			
	SLS	07					KEI	01	-					
		KHB					02	-						
01	SSO	-								BSL	06	-		
	SSL <	01				Serie	1	1	33	SUA	-	Fach	U	9 1
	SSG =	02	34	DMV	Vorsch.1				Vorsch.2	V	9 2			
	SSI ≤	03	35	HLT	-				-	W	9 3			
	SSR >	04	36	IAI	von				nach	X	9 4			
	SSU ≠	05	37	IAV	von				nach	Y	9 5			
	SSE ≥	06	38	VAI	von				nach	Z	9 6			
	SSS	07	39	VAV	von				nach	T	9 0			
02				2	2				40			-	9 8	
03	SUZ	-	PAR	3	3	41			)	9 8 1	
04	SLN	Index	Linie	4	4	42			-	9 8 2				
05	SSN	Index	Serie	5	5	43			+	9 8 3				
06	SLJ	Index	Linie	6	6	44			1/2	9 8 4				
07	SSJ	Index	Serie	7	7	45			CR	9 8 5				
08	ANA	von	nach	8	8	46			1/3	9 8 6				
09	SA1	von	nach	9	9	47			(	9 8 0			
10	SA2	von	nach	M	8 2	48			/	9 7				
11	SA3	von	nach	N	8 3	49			:	9 7 1				
12	AWA	von	nach	P	8 4	50			'(Apo.)	9 7 2				
13	AS1	von	nach	Q	8 5	51			"	9 7 3				
14	AS2	von	nach	R	8 6	52			%	9 7 4				
15	AS3	von	nach	K	8 0	53			1/4	9 7 5				
16	ADD	S'and	S'and/R.	0(Ziff.)	0	54			3/4	9 7 6				
17	SUB	S'end	M'end/R.	C	7 1	55			°	9 7 0				
18	SVA	Schlüssel	Feld	D	7 2	56			*/Ü12	12				
19	VGL	Feld	Feld	E	7 3	57			l	8 12				
20	MUL	M'and	M'or	F	7 4	58			0	7 12				
21	DIV	D'or	Quot.	G	7 5	59			Trennm.	Minus/NEIN				
22	VNR	Feld	Stellen	H	7 6	60			∅	9 12				
23	VNL	Feld	Stellen	B	7 0	61			□	9 8 12				
24	APA	Feld	Stellen	./Ü11	11	62			\$	9 7 12				
25	APB	Feld	Stellen	J	8 11	63			ü 11/12	Trennm. Minus/JA				

GAMMA 10/ BEFEHLE UND SCHLÜSSEL CODE H10-004 nach Kodierung bzw. internem Code geordnet

Kodierung (Int.C.)	Befehl	A	B	Druckzeichen	Lochcode	Kodierung (Int.C.)	Befehl	A	B	Druckzeichen	Lochcode
00	SLO	-	Linie	Leerz.	Keine Lochg.	26	SPE	Symbol	Stellen	?	0 12
	SLL <	01				27	APO	Feld	Stellen	Trennm. Plus/NEIN	
	SLG =	02				28	PAN	Feld	Stellen	□	8 4 12
	SLI ≤	03				29	PAA	Feld	Stellen	(8 5 12
	SLR >	04				30	RNR	von	nach	<	8 6 12
	SLU +	05				31	BMA	Feld	Abstand	Trennm. Plus / JA	
	SLE ≥	06				32	KAL	-	-	-	11
	SLS	07					KEI	01	-		
SSO	-	KHB	02	-							
01	SSL <	01	Serie	1	1	33	SUA	-	Fach	J	1 11
	SSG =	02				34	DMV	Vorsch.1	Vorsch.2	K	2 11
	SSI ≤	03				35	HLT	-	-	L	3 11
	SSR >	04				36	IAI	von	nach	M	4 11
	SSU +	05				37	IAV	von	nach	N	5 11
	SSE ≥	06				38	VAI	von	nach	O	6 11
	SSS	07				39	VAV	von	nach	P	7 11
	02							2	2	40			Q	8 11
03	SUZ	-	PAR	3	3	41			R	9 11	
04	SLN	Index	Linie	4	4	42			!	0 11	
05	SSN	Index	Serie	5	5	43			§	8 3 11	
06	SLJ	Index	Linie	6	6	44			*	8 4 11	
07	SSJ	Index	Serie	7	7	45			)	8 5 11
08	ANA	von	nach	8	8	46			;	8 6 11	
09	SA1	von	nach	9	9	47			-	8 7 11	
10	SA2	von	nach	+	8 2	48			£	12	
11	SA3	von	nach	#	8 3	49			/	1 0	
12	AWA	von	nach	CR	8 4	50			S	2 0	
13	AS1	von	nach	:	8 5	51			T	3 0	
14	AS2	von	nach	>	8 6	52			U	4 0	
15	AS3	von	nach	"	8 7	53			V	5 0	
16	ADD	S'and	S'and/R.	0(Ziff.)	0	54			W	6 0	
17	SUB	S'end	M'end/R.	A	1 12	55			X	7 0	
18	SVA	Schlüssel	Feld	B	2 12	56			Y	8 0	
19	VGL	Feld	Feld	C	3 12	57			Z	9 0	
20	MUL	M'and	M'or	D	4 12	58			,	8 3 0	
21	DIV	D'or	Quot.	E	5 12	59			Trennm. Minus/NEIN		
22	VNR	Feld	Stellen	F	6 12	60			∞	8 4 0	
23	VNL	Feld	Stellen	G	7 12	61			.	8 3 12	
24	APA	Feld	Stellen	H	8 12	62			'(Apo.)	8 6 0	
25	APB	Feld	Stellen	I	9 12	63			U 11/12	Trennm. Minus / JA	

22 Die zeitlichen Beziehungen im Programm - Ablauf

Der mechanische Gang der Ein- und Ausgabeelemente wird in 15 Punkte zu 24⁰ unterteilt. In den Punkten 9 bis 12, werden die Lochungen 9 bis 12 in Lese- und Indexpuffer gelesen bzw. aus dem Stanzpuffer zeilenweise gestanzt. Während der Punkte 15 bis 11 erfolgt das Drucken auf Grund des Inhaltes des Druckpuffers.

220 Die Eingabe der Karte

Durch Druck auf die Taste START am Steuerpult des GAMMA 10 werden der Ablauf des Programmes und der Einlauf der Karten auf der Hauptbahn freigegeben.

- Das Programm läuft zunächst bis zum ersten Befehl KAL oder KEI, den es erreicht, und blockiert im Normalfall auf diesem, sofern es nicht vorher einen Befehl HLT erreicht.
- Die Karten aus dem Magazin der Hauptbahn laufen soweit ein, daß die erste Karte an der 2. Bürste gelesen wird.

Sobald diese Voraussetzungen erfüllt sind, gibt der Befehl KAL bzw. KEI, den das Programm als ersten erreicht hat, das Programm frei.

Wenn durch viele Ausgaben an den Drucker der Ablauf des Vorspannes länger dauert, ist die Reihenfolge umgekehrt: die Karten halten dann nach Durchführung des Einlaufes an, bis das Programm einen Befehl KAL erreicht.

Jeder weitere Transport der Karten auf der Bahn erfolgt nun entsprechend dem Programm-Ablauf: er wird für jeweils einen Gang durch Programm freigegeben und dann automatisch durchgeführt, sobald alle Bedingungen hierzu erfüllt sind.

Datenträger sind allein die Karten aus dem Magazin der Hauptbahn. Ihr gesamter Inhalt wird bei ihrem Durchlauf an der 2. Bürste automatisch als quantitative Information in den Lesepuffer eingegeben. Weder diese Eingabe überhaupt noch ihr Umfang lassen sich vom Programm beeinflussen. Je nach der Schaltung der Indexfilter-Tafel gehen aufgrund der ausgewählten Lochungen jeder Karte, die an der 2. Bürste, und der jeweils folgenden Karte, die an der 1. Bürste durchläuft, qualitative Informationen in den Indexpuffer ein. Diese Eingabe läßt sich nur durch die Schaltung der Indexfilter-Tafel jeweils für einen gesamten Kartendurchlauf bestimmen, innerhalb dieses Durch-

laufes aber weder durch Schaltung noch durch Programm beeinflussen.

Sobald eine Karte hinter der 2. Bürste liegt, befinden sich also

- ihr gesamter Inhalt im Lesebuffer,
- alle aus ihr und der ihr folgenden Karte zur Benutzung durch das jeweilige Programm ausgewählten Schlüssel im Indexpuffer.

221

Die Bearbeitung der Karte und der Anruf der Eingabe

Die Bearbeitung jeder Karte beginnt man mit der Übertragung aus Lese- und Indexpuffer in den Zentralspeicher und der damit verbundenen Freigabe eines weiteren Kartentransportes auf der gesamten Hauptbahn; dies programmiert man durch einen Befehl KAL mit anschließender Folge von Pufferüberträgen PAN bzw. PAA über insgesamt 80 Stellen.

- KAL überträgt den gesamten Indexpuffer nummerngleich auf die Indizes Nr. 01 bis 32.
- Jeder Befehl PAN bzw. PAA überträgt bis zu 63 unmittelbar einander folgende Stellen aus dem Lesebuffer in ein Arbeitsfeld. Innerhalb der Folge der Pufferüberträge kann bereits durch Auswertung der zuvor durch KAL übertragenen Indizes das Programm zur Auswahl der Daten verzweigt werden.

Der Transport der Karten auf der Bahn und seine Anrufung durch das Programm sind streng an den Ablauf des mechanischen Ganges der Lese-Stanzbahn gebunden.

Die Eingabe in Lese- und Indexpuffer erfolgt während der Punkte 9 bis 12. Wenn das Programm einen Befehl KAL erreicht, während ein Kartentransport stattfindet, blockiert es auf diesem Befehl bis 12.14. Ein neuer Kartentransport mit Eingabe verlangt, daß zuvor der Inhalt des Lesepuffers vollständig in den Zentralspeicher übertragen ist; er wird deshalb automatisch bis zum Ende der Folge der Pufferüberträge zurückgestellt, erst danach wird die Kupplung erregt. Wenn die Folge der Pufferüberträge vor 14.18 beendet ist, wird die Erregung der Kupplung und damit der Kartentransport und die Lesung im unmittelbar folgenden Gang wirksam; wenn sie nach 14.18 beendet ist, erst im übernächsten Gang. Daraus folgt:

Es ist am günstigsten, wenn das Programm den Befehl KAL zu 12.14 oder früher erreicht.

Die Folge der Pufferüberträge soll sofort nach dem Befehl KAL beginnen und bis 14.18, also nach spätestens 26 Millisekunden, beendet sein; in sie sollen möglichst wenige andere Befehle eingeschoben sein.

Auch die Befehle KEI und KHB, die ja keine Kartenlesung anrufen, werden nur dann im unmittelbar folgenden Gang wirksam, wenn das Programm sie vor 14.18 erreicht.

An die Übertragung aus Lese- und Indexpuffer in den Zentralpeicher schließt man die Bearbeitung der Karte an, deren Inhalt man übertragen hat. Aufgrund der Freigabe des Kartentransportes durch KAL mit anschließender Folge der Pufferüberträge wird sie während dieser Bearbeitung vor die Stanzstation transportiert, die ihr folgende Karte an der 2. Bürste gelesen und die danach folgende Karte durch die 1. Bürste transportiert.

Zur Bearbeitung einer Karte steht also immer ein voller Gang abzüglich der für die Puffer-Überträge zur Ein- und Ausgabe erforderlichen Zeiten zur Verfügung; das sind normalerweise 150 bis 190 Millisekunden.

Selbstverständlich blockiert jeder Befehl KAL, KEI, KHB das Programm, solange ein vorher abgelaufener Befehl KAL, KEI, KHB nicht wirksam geworden ist.

222

Das Stanzen zur Bewertung und in eine eingeschossene Leerkarte

Wenn die bearbeitete Karte angesteuert oder bewertet oder angesteuert und bewertet werden soll, schließt man an den Programmteil zur Bearbeitung der Karte einen Befehl SUA an und daran ggf. eine oder mehrere Folgen von Pufferüberträgen APA/APB/APO/SPE, jede über insgesamt 80 Stellen.

- SUA merkt das Aussteuern vor.
- APA/APB/APO übertragen jeweils aus einem Arbeitsfeld in bis zu 63 unmittelbar aufeinanderfolgende Stellen des Ausgabepuffers.
- SPE setzt in eine Stelle des Ausgabepuffers ein und zählt bis zu 63 Stellen ab.

Als Ausgabepuffer ist durch den Befehl SUA der Stanzpuffer bestimmt.

Auf den Kartentransport wirken sich diese Befehle nicht aus: folglich können sie ein Stanzen oder Aussteuern nicht anrufen, sondern nur für den nächsten Gang mit Kartentransport vorkennen. Beim nächsten Kartentransport, der stattfindet - gleich ob er durch KAL, KEI oder KHB freigegeben wird -, werden die Vormerkungen Stanzen und Aussteuern wirksam.

Da jede Karte vor die Stanzstation transportiert wird, während das Programm die aus ihr an der 2. Bürste gelesenen Daten bearbeitet, sprechen ein Befehl SUA und die ggf. sich anschließenden Folgen der Puffer-Überträge, die im Bearbeitungsprogramm einer Karte gegeben werden, stets diese selbe Karte an.

Wenn das Programm einen Befehl SUA erreicht, während gestanzt wird, blockiert es auf diesem Befehl bis zum Ende des Stanzvorganges, also längstens bis 12.14. Daraus ergibt es sich als zweckmäßig,

SUA mit einer ggf. sich anschließenden Folge von Puffer-Überträgen ans Ende des Bearbeitungsprogramms der Karte zu setzen.

Damit das Stanzen und das Aussteuern in dem mechanischen Gang der Lese-Stanzbahn erfolgen kann, der unmittelbar auf den Ablauf des Befehls SUA und der sich ggf. anschließenden Folge von Puffer-Überträgen folgt, muß anschließend an diese Befehle, aber noch vor 14.18, entweder KAL mit einer vollständigen Folge von Puffer-Überträgen oder KEI oder KHB ablaufen.

Wenn in eine eingeschossene Leerkarte gestanzt werden soll, muß vor dem Befehl SUA ein Befehl KEI ablaufen. KEI bewirkt, daß die zuletzt bearbeitete Karte, die ja vor der Stanzstation liegt, durch die Stanzstation hindurchläuft und an ihrer Stelle eine Leerkarte von der Leerkartenbahn nachrückt; der erste Befehl KEI eines Programmes löst zugleich automatisch den Karteneinlauf aus dem Magazin der Leerkartenbahn aus. Die zuletzt gelesene Datenkarte bleibt hinter der 2. Bürste liegen, aus Lese- und Indexpuffer wird nicht in den Zentralspeicher übertragen, und es wird keine weitere Karte gelesen. Wenn, wie es normalerweise der Fall ist, die zuletzt bearbeitete Karte eine Datenkarte aus dem Magazin der Hauptbahn ist, bewirkt SUA mit einer ggf. sich anschließenden Folge von Puffer-Überträgen

- vor KEI das Aussteuern und Bewerten dieser Datenkarte,
- nach KEI das Aussteuern und Stanzen der hinter diese Datenkarte eingeschossenen Leerkarte.

Zwischen dem Wirksamwerden der nacheinander ablaufenden Befehle KEI und SUA liegt in der Regel fast ein voller Gang. Diesen nutzt man zweckmäßig dadurch, daß man das Programm zur Bildung der Resultate, die in die Leerkarte gestanzt werden sollen, zwischen KEI und SUA einschiebt.

223 Der Auslauf der letzten Karte

Die letzte Karte eines Kartenpaketes liegt nach der Bearbeitung vor der Stanzstation, gleich ob diese Karte aus dem Magazin der Hauptbahn eingelaufen oder ob es eine eingeschossene Leerkarte ist. Nur ein Befehl KHB gibt ihren Transport durch die Stanzstation frei. Hierbei findet eine etwa vorgemerkte Stanzung statt; und da es sich um die letzte der durchlaufenden Karten handelt, schließt sich automatisch ein weiterer Kartentransport durch die Kontrollstation in den systematischen Kartentransport des Bahnendes an. Hieraus folgt die Notwendigkeit,
| jedes Programm mit einem Befehl KHB zu beenden.

224 Das Drucken

Das Drucken kann jederzeit zwischen den Punkten 15 und 11 der mechanischen Gänge beginnen. Zwischen den Punkten 11 und 15 aber wird nicht gedruckt.

Der Befehl DMV startet den Papiervorschub unmittelbar. Während des Papiervorschubs läuft das Programm weiter. Der Druck kann beginnen, sobald der Papiervorschub und die Puffer-Überträge APA/APB/APO/SPE über insgesamt 120 Stellen beendet sind.

Wenn inzwischen ein Zeichen, das gedruckt werden soll, die Druckstellung durchlaufen hat, verteilt sich das Drucken der Zeile auf zwei mechanische Gänge und setzt von 11 bis 15 aus. Um dies zu vermeiden, muß man den Befehl DMV so früh wie möglich, und zwar spätestens zu Punkt 11 geben; da das vorangehende Drucken bis 11 dauern kann und in diesem Falle DMV so lange blockiert, sollte man DMV aber auch nicht wesentlich vor Punkt 11 erreichen.

Man gibt deshalb den Befehl DMV am Ende des Bearbeitungsprogrammes einer Karte und schließt die Folge der zugehörigen Puffer-Überträge APA/APB/APO/SPE über insgesamt 120 Stellen unmittelbar an. SUA zum Aussteuern, ggf. mit einer Folge von Puffer-Überträgen zum Bewerten der Datenkarte setzt man unmittelbar dahinter.

225 Die zweckmäßige Reihenfolge der Anrufung der Ein- und Ausgabeelemente

Die Ablaufzeiten der GAMMA 10-Befehle sind so kurz, daß das Bearbeitungsprogramm einer Karte bzw. das Schlußprogramm einer Kartengruppe einschließlich aller Puffer-Überträge die verfügbaren 200 Millisekunden regelmäßig nicht ausfüllt.

Nur wenn vielfache Iterationen in Verbindung mit der Bearbeitung größerer Felder oder mit Multiplikations- oder Divisionsbefehlen auftreten, kann diese Zeit überschritten werden.

Es ist deshalb in der Regel unnötig, die Ablaufzeit der Programmbefehle auszurechnen. Ebenso unnötig ist es, den Lauf der Karten zu verfolgen oder die Ein- und Ausgaben zu schützen. Dies alles geschieht automatisch. Der Programmierer hat nur eines zu beachten: für die blockierenden Operationen KAL, KEI, KHB, SUA, DMV und die zugehörigen Puffer-Überträge die im Rahmen der automatischen Abläufe günstigste Reihenfolge gemäß folgenden einfachen Regeln einzuhalten.

1. Die Bearbeitung einer Karte beginnt man mit KAL und der sich anschließenden Folge der Puffer-Überträge PAN/PAA.
2. Man beendet sie mit DMV und der sich anschließenden Folge der Puffer-Überträge APA/APB/APO/SPE, wenn auf Grund der Bearbeitung dieser Karte eine Zeile gedruckt werden soll.
3. Man beendet sie mit SUA und der sich anschließenden Folge der Puffer-Überträge APA/APB/APO/SPE, danach ggf. der Folge der Puffer-Überträge SPE der Überlochungen, wenn die Karte ausgesteuert oder / und bewertet werden soll.
4. Treten die unter 2 und 3 genannten Fälle in Verbindung mit derselben Karte auf, so schließt man die Befehlsfolgen zum Aussteuern und Bewerten (3) unmittelbar an die Befehlsfolge zum Drucken (2) an.

5. Das Gruppenprogramm schließt man an die Bearbeitung der letzten Karte der Gruppe bzw. an das Gruppenprogramm der nächstniederen Stufe an.
6. Man beginnt es mit KEI, wenn Gruppenresultate in eine eingeschossene Leerkarte gestanzt werden sollen.
7. Man beendet es mit DMV und der sich anschließenden Folge der Puffer-Überträge APA/APB/APO/SPE, wenn aufgrund dieses Gruppenprogrammes eine Zeile gedruckt werden soll.
8. Man beendet es mit SUA und der sich anschließenden Folge der Puffer-Überträge APA/APB/APO/SPE, danach ggf. der Folge der Puffer-Überträge SPE der Überlochungen, wenn Gruppenresultate in eine eingeschossene Leerkarte gestanzt werden sollen.
9. Treten die unter 7 und 8 genannten Fälle in Verbindung mit demselben Gruppenprogramm auf, so schließt man die Befehlsfolgen zum Aussteuern und Stanzen (8) unmittelbar an die Befehlsfolge zum Drucken (7) an.
10. Man beendet jedes Programm mit einem Befehl KHB.

GAMMA 10 / DIE BEFEHLE

alphabetisch geordnet

Befehl		OT	A	B	Befehl		OT	A	B	Befehl		OT	A	B
dtsh.	frz.				dtsh.	frz.				dtsh.	frz.			
ADD	ADD	16	S'and.	S'and./R.	MUL	MUL	20	M'and.	M'or.	SSG = BSE	01	02	Serie	
ANA	TRF	08	von	nach	PAA	EZA	29	Feld	Stellen	SSI ≤ BSI	01	03	Serie	
APA	SZA	24	Feld	Stellen	PAN	EZN	28	Feld	Stellen	SSJ BSO	07	Index	Serie	
APB	SZM	25	Feld	Stellen	RNR	RAR	30	von	nach	SSL < BSP	01	01	Serie	
APO	SZI	27	Feld	Stellen	SA1	AZ1	09	von	nach	SSN BSN	05	Index	Serie	
AS1	RZ1	13	von	nach	SA2	AZ2	10	von	nach	SSO BSJ	01	-	(Serie)	
AS2	RZ2	14	von	nach	SA3	AZ3	11	von	nach	SSR > BSG	01	04	Serie	
AS3	RZ3	15	von	nach	SLE ≥ BIS	-	06	Linie		SSS BST	01	07	Serie	
AWA	CMZ	12	von	nach	SLG = BIE	-	02	Linie		SSU ≠ BSD	01	05	Serie	
BMA	MKI	31	Feld ≠ 0	Abstand	SLI ≤ BII	-	03	Linie						
BSL LBP/LED		32	06	-	SLJ BII	06	Index	Linie		SUA PSC	33	-	Fach	
DIV	DIV	21	D'or. ≠ 0	Quot.	SLL < BIP	-	01	Linie		SUB SOU	17	S'end.	M'end./R.	
DMV	IMP	34	Vorsch.1	Vorsch.2	SLN BIN	04	Index	Linie		SUZ BRS	03	-	PAR	
HLT	HLT	35	-	-	SLO BIJ	-	-	(Linie)		SVA IKD	18	Symbol	Feld	
IAI	TII	36	von	nach	SLR > BIG	-	04	Linie		VAI TSI	38	von	nach	
IAY	TIS	37	von	nach	SLS BIT	-	07	Linie		VAV TSS	39	von	nach	
KAL	LEC	32	-	-	SLU ≠ BII	-	05	Linie		VGL CMP	19	Feld	Feld	
KEI	ICV	32	01	-	SPE SUK	26	Symbol	Stellen		VNL DAG	23	Feld	Stellen	
KHB	VID	32	02	-	SSE ≥ BSS	01	06	Serie		VNR DAD	22	Feld	Stellen	

GAMMA 10 / DER CODE H10-004

in der Folge der Gravierungen auf dem Druckzylinder

Druck-Code	Int. Code	Lochcode	Druck-Code	Int. Code	Lochcode	Druck-Code	Int. Code	Lochcode	Druck-Code	Int. Code	Lochcode
leer	-	keine Lochung	A	17	12 1	Q	40	11 8	:	13	5 8
0	16	0 Ziffer	B	18	12 2	R	41	11 9	\$	43	11 3 8
1	01	1	C	19	12 3	S	50	0 2	+	10	2 8
2	02	2	D	20	12 4	T	51	0 3	#	11	3 8
3	03	3	E	21	12 5	U	52	0 4	CR	12	4 8
4	04	4	F	22	12 6	V	53	0 5	>	14	6 8
5	05	5	G	23	12 7	W	54	0 6	<	30	12 6 8
6	06	6	H	24	12 8	X	55	0 7	;	46	11 6 8
7	07	7	I	25	12 9	Y	56	0 8	=	47	11 7 8
8	08	8	J	33	11 1	Z	57	0 9	!	42	11 0
9	09	9	K	34	11 2	(	29	12 5 8	?	26	12 0
.	61	12 3 8	L	35	11 3	)	45	11 5 8	□	28	12 4 8
-	32	11	M	36	11 4	"	15	7 8		27	Plus NEIN
,	58	0 3 8	N	37	11 5	%	60	0 4 8		31	Plus JA
/	49	0 1	O	38	11 6 Buchst.	&	48	12		59	Minus NEIN
*	44	11 4 8	P	39	11 7	'	62	0 6 8 Apost.		63	ü11/12 Minus JA

GAMMA 10 / DIE BEFEHLE

alphabetisch geordnet

Befehl		CT	A	B	Befehl		CT	A	B	Befehl		CT	A	B
dtsh.	frz.				dtsh.	frz.				dtsh.	frz.			
ADD	ADD	16	S'and.	S'and./R.	MUL	MUL	20	M'and.	M'or.	SSG = BSE	01	02	Serie	
ANA	TRF	08	vom	nach	PAA	EZA	29	Feld	Stellen	SSI ≤ BSI	01	03	Serie	
APA	SZA	24	Feld	Stellen	PAN	EZN	28	Feld	Stellen	SSJ BSG	07	Index	Serie	
APB	SZM	25	Feld	Stellen	RNR	RAR	30	von	nach	SSL < BSP	01	01	Serie	
APO	SZI	27	Feld	Stellen	SA1	AZ1	09	von	nach	SSN BSN	05	Index	Serie	
AS1	RZ1	13	von	nach	SA2	AZ2	10	von	nach	SSO BSJ	01	-	(Serie)	
AS2	RZ2	14	von	nach	SA3	AZ3	11	von	nach	SSR > BSG	01	04	Serie	
AS3	RZ3	15	von	nach	SLE ≥ BIS	-	06	Linie		SSS BST	01	07	Serie	
AWA	CMZ	12	von	nach	SLG = BIE	-	02	Linie		SSU ≠ BSO	01	05	Serie	
BMA	MKI	31	Feld ≠ 0	Abstand	SLI ≤ BII	-	03	Linie						
BSL LBP/LED		32	06	-	SLJ BII	06	Index	Linie		SUA PSC	33	-	Fach	
DIV	DIV	21	D'or. ≠ 0	Quot.	SLL < BIP	-	01	Linie		SUB SPU	17	S'end.	M'end./R.	
DMV	IMP	34	Vorsch.1	Vorsch.2	SLN BIN	04	Index	Linie		SUZ BRS	03	-	PAR	
HLT	HLT	35	-	-	SLO BIJ	-	-	(Linie)		SVA IKD	18	Symbol	Feld	
IAI	TI1	36	von	nach	SLR > BIG	-	04	Linie		VAI TBI	38	von	nach	
IAY	TIS	37	von	nach	SLS BIT	-	07	Linie		VAV TSS	39	von	nach	
KAL	LEC	32	-	-	SLU ≠ BID	-	05	Linie		VGL DMF	19	Feld	Feld	
KEI	ICV	32	01	-	SPE SUK	26	Symbol	Stellen		VNL DAG	23	Feld	Stellen	
KHB	VID	32	02	-	SSE ≥ BSS	01	06	Serie		VNR DAG	22	Feld	Stellen	

GAMMA 10 / DER CODE T 8

in der Folge der Gravierungen auf dem Druckzylinder

Druck-Code	Int. Code	Lochcode	Druck-Code	Int. Code	Lochcode	Druck-Code	Int. Code	Lochcode	Druck-Code	Int. Code	Lochcode
leer	-	keine Lochung	A	26	7 11	Q	13	8 5	\$	62	9 7 12
0	16	0 Ziffer	B	23	7 0	R	14	8 6	=	40	9 8
1	01	1	C	17	7 1	S	28	9 11	CR	45	9 8 5
2	02	2	D	18	7 2	T	39	9 0	£	30	9 7 11
3	03	3	E	19	7 3	U	33	9 1	"	51	9 7 3
4	04	4	F	20	7 4	V	34	9 2	1/2	44	9 8 4
5	05	5	G	21	7 5	W	35	9 3	o	55	9 7 0
6	06	6	H	22	7 6	X	36	9 4	1/4	53	9 7 5
7	07	7	I	57	8 12	Y	37	9 5	3/4	54	9 7 6
8	08	8	J	25	8 11	Z	38	9 6	1/3	46	9 8 6
9	09	9	K	15	8 0	+	43	9 8 3	∅	60	9 12
•	24	U11	L	32	8 1	%	52	9 7 4	□	61	9 8 12
-	42	9 8 2	M	10	8 2	(	47	9 8 0	▨	27	Plus NEIN
,	29	9 8 11 Komma	N	11	8 3	)	41	9 8 1	▨	31	Plus JA
/	48	9 7	O	58	7 12 Buchst.	'	50	9 7 2 Apostr.	▨	59	Minus NEIN
*	56	U12	P	12	8 4	:	49	9 7 1	▨	63	U11/12 Minus JA

GAMMA 10/ ABLAUFZEITEN DER BEFEHLE

Die nachstehenden Formeln geben die Zeit in Zyklen des GAMMA 10 an; ein Zyklus dauert 7 Mikrosekunden. Die verwendeten Symbole bedeuten:

- a - Größe des durch die A-Adresse bestimmten Feldes
- b - Größe des durch die B-Adresse bestimmten Feldes
- c - Größe des Arbeitsfeldes 63
- g - Größe des angesprochenen Feldes im Puffer (Stellenzahl) bzw. des zwischenliegenden Feldes (Abstand) bzw. Zahl der Versetzungen
- q - Quersumme
- s - Stellenzahl
- x - die jeweils kleinere der Zahlen a und b

Befehl	Formel-Nr.	Befehl	Formel-Nr.	Befehl	Formel-Nr.	Befehl	Formel-Nr.	Befehl	Formel-Nr.	Befehl	Formel-Nr.
ADD	23	BMA	02	PAA	16	SLL	19	SSJ	22	SUZ	11
ANA	13	DIV	25	PAN	16	SLN	20	SSL	21	SVA	12
APA	01	DMV	03	RNR	08	SLO	19	SSN	22	VAI	05
APB	14	HLT	04	SA1	13	SLR	19	SSO	21	VAV	05
APO	14	IAI	05	SA2	13	SLS	19	SSR	21	VGL	24
ASI	13	IAV	05	SA3	13	SLU	19	SSS	21	VNL	17
AS2	13	KAL	06	SLE	19	SPE	09	SSU	21	VNR	18
AS3	13	KEI	07	SLG	19	SSE	21				
AWA	15	KHB	07	SLI	19	SSG	21	SUA	10		
		MUL	26	SLJ	20	SSI	21	SUB	23		

Formeln zur Errechnung der Ablaufzeiten

- | | | | |
|---|---|--|-----------|
| ① $9+2g$ | ② $22+2g$ | ③ 15 | ④ 5 |
| ⑤ 12 | ⑥ 150 | ⑦ 6 | ⑧ 9 |
| ⑨ $7+2g$ | ⑩ 166 | ⑪ 23 | ⑫ $24+3b$ |
| ⑬ $a < b: 15+2b+a$
$a \geq b: 15+3b$ | ⑭ $a > g: 14+5a+g$
$a \leq g: 14+4a+2g$ | ⑮ $a \leq b: 15+3a$
$a > b: 16+3b$ | |
| ⑯ $a \geq g: 11+2a+g$
$a < g: 9+3g$ | ⑰ $a \geq g: 26+3a+2g$
$a < g: 26+5a$ | ⑱ $a \geq g: 24+2a+2g$
$a < g: 24+4a$ | |
| ⑲ Sprung durchgeführt: 17
Sprung nicht durchg.: 5 | ⑳ Sprung durchgeführt: 20
Sprung nicht durchg.: 8 | | |
| ㉑ Sprung durchgeführt: 21
Sprung nicht durchg.: 5 | ㉒ Sprung durchgeführt: 24
Sprung nicht durchg.: 8 | | |
| ㉓ ohne Vorz.-Umkehr: $13+2b+x$
mit Vorz.-Umkehr: $19+5b+x$ | ㉔ gleiche Vorzeichen: $13+a+2b$
ungleiche Vorzeichen: $13+a+b$ | | |
| ㉕ $34+20c+2b+a(6c-6a-16)+q(\text{Quotient})(3a+9)$ | | | |
| ㉖ $35+5c+x+2s(\text{Multiplikator})+q(\text{Multiplikator})(3a+10)$ | | | |

