

Übersetzung der Informationen:

Ref.-Nr.: 23.20.001 F

Ref.-Nr.: 23.22.000 F

Ref.-Nr.: 23.20.001 F

Systembeschreibung

November 1967

Neuauflage Juli 1968/Rev. Oktober 1969

BULL

GENERAL  ELECTRIC

GENERAL  ELECTRIC ist das eingetragene Warenzeichen der GENERAL-ELECTRIC-Company, USA

Ref.-Nr.: 23.20.001 D1

Übersetzung der Informationen:

Ref.-Nr.: 23.20.001 F

Ref.-Nr.: 23.29.006 F

Ref.-Nr.: 23.20.003 F3

Systembeschreibung

November 1967

Neuauflage Juli 1968/Rev. Oktober 1969

Diese Veröffentlichung ist als rein informativ anzusehen. Für den Fall falscher Angaben entbindet sich BULL GENERAL ELECTRIC GMBH jeder Verbindlichkeit, da möglicherweise nicht alle laufenden Verbesserungen dieser Information den Empfänger erreichen können.

© Das Nachdrucken oder Kopieren dieser Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist mit Genehmigung der BULL GENERAL ELECTRIC GMBH, Köln, gestattet.

Ref.-Nr.: 23.20.001 F

Datum - Erstausgabe
Datum - Updating

Seiten - Erstausgabe
Seiten - Updating

Gesamtanzahl
Seiten

Datum - Erstausgabe Datum - Updating	Seiten - Erstausgabe Seiten - Updating	Gesamtanzahl Seiten
Updating 1 Oktober 69	Ergänzung zur "GE-55 Systembeschreibung" Deckblatt, Inhaltsverzeichnis: I - II, Seiten: 70/1 - 70/17	21
2		
3		
4		
5		

Wir empfehlen Ihnen, zu Kontrollzwecken dieses Blatt nach der Titelseite
in Ihr Handbuch einzuordnen.

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1.	<u>Einführung</u> 1
1.1.	Einsatzmöglichkeiten 1
1.2.	Aufbau 1
1.3.	Die Zentraleinheit 1
1.4.	Die Software des GE-55 2
2.	<u>Die Hardware des GE-55</u> 3
2.1.	Die Zentraleinheit 3
2.1.1.	Allgemeine Beschreibung 3
2.1.2.	Die Informationen im Zentralspeicher 6
2.1.3.	Einteilung des Zentralspeichers 9
2.1.4.	Die Adressierung im Zentralspeicher 12
2.1.5.	Der Informationsfluß 18
2.1.6.	Der Programmablauf 22
2.1.7.	Bedienung der Maschine 25
2.2.	Die numerische Tastatur und die Leuchtanzeige 33
2.2.1.	Beschreibung 33
2.2.2.	Anwendung 33
2.3.	Die alphanumerische Tastatur 37
2.3.1.	Darstellung 37
2.4.	Der Sichtkartenleser 41
2.4.1.	Darstellung 41
2.4.2.	Funktionieren 41
2.4.3.	Durchführung 42
2.4.4.	Das Lesen von Talonkarten 44
2.5.	Der Kartenstanzer PS 40 45
2.5.1.	Darstellung 45
2.5.2.	Funktionieren 46
2.5.3.	Durchführung 48
2.6.	Der Drucker MB 50 53
2.6.1.	Beschreibung 53
2.6.2.	Arbeitsweise 54
2.6.3.	Bedienungselemente 56
2.7.	Der Drucker I 41 60
2.7.1.	Beschreibung 60
2.7.4.	Programmierung 61
2.8.	Die Magnettrommel 63
2.8.1.	Beschreibung 63
2.8.2.	Arbeitsweise 64
2.8.3.	Auswertung 66
2.9.	Lochstreifenleser/-stanzer 70/1
2.10.	Die Leitungssteuereinheit DATANET 51 70/11

	<u>Seite</u>
3. <u>Die Basisbefehle des GE-55</u>	71
3.1. Einführung	71
3.1.1. Darstellung der Grundsprache	71
3.1.2. Befehlsformat	73
3.1.3. Darstellung der Befehle	76
3.2. Die Befehle zur Programmverknüpfung	79
3.2.1. Adressierung der Sprünge	79
3.2.2. Sprungbefehle	80
3.3. Registeroperationen	83
3.3.1. Allgemeines	83
3.3.2. Rechenbefehle und algebraischer Vergleich	85
3.3.3. Versetzungs- und Rundungsbefehle	91
3.3.4. Übertragungsbefehle	96
3.4. Operationen auf Zeichenbasis	102
3.4.1. Allgemeines	102
3.4.2. Logische Befehle	103
3.4.3. Übertragungsbefehle im Normalspeicherbereich	106
3.5. Mehrfachüberträge	113
3.5.1. Darstellung	113
3.5.2. Allgemeiner Aufbau und Darstellung	113
3.5.4. Mehrfachüberträge (ohne Einsetzen eines Zeichens)	117
3.5.5. Überträge mit Einsetzen eines Zeichens	120
3.6. Ein-/Ausgabeoperationen	122
3.6.0. Die Zone IOC	122
3.6.1. Rolle und Aufgabe des Ein-/Ausgabebefehls	123
3.6.2. Organisation einer Ein-/Ausgabeoperation	124
3.6.3. Simultanbefehle mehrerer Operationen	126
3.6.4. Verhalten bei Störungen	128
3.6.5. Besonderheiten des Ein-/Ausgabebefehls	129
3.6.6. Die Befehle	133
3.6.6. Anschlußcodes für Randeinheiten	134
3.6.7. Die vertikale Simultaneität	138
3.7. Die Umschlüsselungsbefehle	140
3.7.1. Allgemeines	140
3.7.2. Die Umschlüsselungsbefehle	143
3.8. Die Hilfsbefehle	144
3.8.1. Kernspeicherausdruck	144
3.8.2. Laden des Kernspeichers	146
3.8.3. Adressierung der Sprungstufen	147
3.8.4. Fakultatives Halt	148
3.9. Die Pseudobefehle	149
3.9.1. Organisation eines Programmes	150
3.9.2. Erstellung von Konstanten	154

	<u>Seite</u>
4. <u>Simultaneität und Multiprogramming beim GE-55</u>	157
4.0. Vorbemerkungen	157
4.1. Allgemeine Einführung in die Simultaneität	157
4.2. Die Simultaneität der Ein-/Ausgaben des GE-55	162
4.2.1. Darstellung	162
4.2.2. Anwendung	162
4.2.3. Ablauf der Organisationen	163
4.2.4. I 41 und langsame Randeinheiten	166
4.3. Multiprogramming beim GE-55	168
4.3.1. Darstellung	168
4.3.2. Anwendungsweise	169
4.3.3. Die Befehle	173
4.3.4. Beispiele	176
5. <u>Die Bedienung des GE-55</u>	179
5.1. Einführung	179
5.2. Die Software des GE-55	179
5.2.1. Lochkartenanlage GE-55 (ohne Trommel)	179
5.2.2. GE-55 mit Trommel	180
5.2.3. Bibliothek der Service- und Standardverarbeitungsprogramme	184
5.3. Erstellen eines Programms	186
5.3.1. Verfahren	186
5.3.2. Erstellen der Unterprogramme	187
5.3.3. Erstellen und Test von Maschinenprogrammen	195
5.4. Betrieb der Programme	198
6. <u>Tabellen</u>	199
6.1. Die Codes	199
6.1.1. Die externen Codes	199
6.1.2. Der (interne) ISØ - Code	202
6.2. Befehlskatalog	203
6.2.1. Ablaufzeiten der Befehle	203
6.2.2. Befehlskatalog in alphabetischer Ordnung	206
6.2.3. Befehlskatalog in hexadezimaler Reihenfolge	208

	<u>Seite</u>
7. <u>Die Software des GE-55</u>	209
7.1. Die Basis-Software	209
7.1.1. Aufbau der Basis-Software-Programme	210
7.2. Die Basis-Software-Programme	211
7.2.1. Die Programmkartenkontrolle (PKK)	211
7.2.2. Das Listprogramm (PK-Listen)	216
7.2.3. Das Verdichtungsprogramm (MEFE)	219
7.2.4. Das Ladeprogramm (ICARE)	221
7.2.5. Das Löschmodprogramm	225
7.2.6. Das Unterbrechungsprogramm (PGI)	226
7.3. Anwendung der Basis-Software-Programme	234
7.3.1. Das Laden eines Arbeitsprogrammes	234
7.3.2. Die Programmkartenkontrolle	236
7.3.3. Das Listen eines Arbeitsprogrammes	237
7.3.4. Das Verdichten eines Programmes	240
7.4. Wiederanlauf nach Unterbrechung bei Kartenstau auf dem Leser	241
7.5. Wiederanlauf nach Unterbrechung beim Stanzen in den Software-Programmen	242
8. <u>Programmunterlagen</u>	243
8.1. Allgemeines	243
8.2. Die verwendeten Formulare	243
8.2.1. Block- und Flußdiagramm	243
8.2.2. Karteneinteilung	243
8.2.3. Druckbild	243
8.2.4. Programmliste	243
8.2.5. Kernspeicherausdruck	244
8.2.6. Bedienungsanweisung	244
8.2.7. Kernspeicherbelegung	244
8.2.8. Programmformular	244
8.2.9. Allgemeine Beschreibung	244
8.2.10. Symbole und Register	245
8.3. Testunterlagen	245
8.3.1. Probekarten und 80/80-Liste	245
8.3.2. Druckformular und Summenkarten	245
8.4. Formularmuster	246-254
Programmliste des GE-55	255
Kernspeicherausdruck	256
GE-55 Befehle	257
Programmkarten	258

1. Einführung

1.1. Einsatzmöglichkeiten

Nach intensiven Marktanalysen wurde von BULL GENERAL ELECTRIC ein Computer entwickelt, der durch seine Universalität besticht:

- er ist ein Datenverarbeitungssystem, dessen logische Konzeption ein klares Abbild moderner Computer ist;
- er ist darüber hinaus aber auch ein Datenverarbeitungssystem, das direkte Dateneingaben über Tastaturen in den Verarbeitungsprozess erlaubt;
- er ist bei alledem ein echtes Datenverarbeitungssystem, weil er wachsen und größere interne und externe Speicherkapazität erhalten kann.

Unter diesen Gesichtspunkten ist der GE-55 die ideale Maschine für solche kleineren und mittleren Unternehmen, die aus preislichen und organisatorischen Gründen bisher den Schritt in die elektronische Datenverarbeitung nicht tun konnten. Er findet aber auch dort seine Einsatzmöglichkeiten, wo große und größte Unternehmen für die Lösung von Teilproblemen dezentrale Datenverarbeitung bevorzugen.

1.2. Aufbau

Der GE-55 besteht in seinem Grundmodell aus Zentraleinheit, Kartenleser, Kartenstanzer, Drucker, numerischer Tastatur mit Leuchtanzeige und alpha-numerischer Tastatur. Alle Elemente sind zu einer schreibtischgroßen Einheit zusammengefaßt und liegen im Griffbereich der Bedienungskraft. Die Maschine benötigt keine Klimatisierung, keinen doppelten Boden und läßt den Netzanschluß über eine normale Schukodose (220V, 10A) zu.

1.3. Die Zentraleinheit

Die Zentraleinheit des GE-55 stellt über 4 Kanäle - 3 normale (KN), für langsame Randeinheiten und 1 Hochleistungskanal (KR) für externe Speichereinheiten und für den schnellen Drucker - die Verbindung der Ein-/Ausgabe- und Speicherperipherie zum Zentralspeicher her. Drei zusätzliche Hochleistungskanäle lassen sich beim Benutzer einbauen.

Der Zentralspeicher ist als Kernspeicher ausgelegt und hat eine Kapazität von 2500, 5000 oder 10000 Bytes. Die Zykluszeit je Byte beträgt 7.9 Mikrosekunden. Interner Code ist der ISO-Code. Der Kernspeicher dient als Daten- und Programmspeicher. Ein Byte, 8 Datenbits und ein Prüfbit, speichert ein alphabetisches Zeichen oder ein oder zwei numerische Zeichen. Die Rechenoperationen erfolgen in gepackter Darstellung. Das Programm speichern im Kernspeicher belegt je Befehl 1 - 14 Bytes.

Der Kernspeicher enthält 100 je 5 Bytes große Register für die Durchführung von arithmetischen und logischen Operationen. Je zwei Register können zu einem Doppelregister zusammengefaßt werden. Werden in einem Programm nicht alle Register benötigt, können sie frei für Daten - oder Programmspeicherung verwendet werden.

Den Analysen der Befehle und ihrer Ausführung dient ein Festspeicher mit einer Kapazität von 1024 Worten zu je 36 Bits.

1.4. Die Software des GE-55

Die Software setzt sich wie folgt zusammen:

- Das Programmiersystem zur Vereinfachung der Programmierung enthält im wesentlichen:
 - Symbolsprachen zur eigentlichen Programmierung, von denen die Grundsprache in diesem Handbuch beschrieben wird. Spezielle Sprachen dienen zur Anwendung von externen Speichern.
 - Assembler zur Umwandlung der symbolisch geschriebenen Programme. Es assembliert die verschiedenen Teile und stellt die notwendigen Verbindungen her.
- Das Anwendungssystem besteht aus einer Reihe von Standardprogrammen zur Durchführung der einzelnen Arbeiten auf dem Rechner.

Diese Systeme laden die durchzuführenden Programme in den Speicher, starten sie und steuern ihre Durchführung.



2. Die Hardware des GE-55

2.1. Die Zentraleinheit

2.1.1. Allgemeine Beschreibung

Die Zentraleinheit besteht aus:

- einem Kernspeicher
- einem Festspeicher
- Steuerungsorganen
- Anschlußkanälen für die Randeinheiten
- Internen Stromkreisen.

2.1.1.1. Der Zentralspeicher

Der Zentralspeicher ist ein Magnetkernspeicher. Auf allen Bytes können Informationen gelesen oder geschrieben werden. Beim Schreiben wird die vorher an dieser Stelle gespeicherte Information gelöscht.

Die Kapazität des Speichers und seine Grundzyklen werden in Abschnitt 1.3. beschrieben.

Seine Organisation wird im einzelnen in den Abschnitten 2.1.2. ff erläutert.

2.1.1.2. Der Festspeicher

Der Festspeicher ist das Hauptsteuerorgan des gesamten GE-55

Durch ihn wird das Arbeitsprogramm geladen und alle programmierten Befehle durchgeführt: Dazu analysiert er Befehl für Befehl, knüpft sie in der gewünschten Reihenfolge aneinander und löst sie zur Durchführung ihrer Aufgabe auf. Er steuert die Ein-/Ausgabe der Randeinheiten und führt den Wechsel der Programmserien oder der Programme durch. Das letztere kann entweder auf Grund einer Programmunterbrechung (s. 2.1.6.) oder durch die Multiprogrammierung (s.4.) erfolgen. Diese beiden Funktionen geben dem Festspeicher den Charakter einer Supervisors.

Um alle diese Aufgaben auszuführen, ist der Festspeicher ausgestattet mit:

- Mikroprogrammen zur Steuerung und Überwachung
- Mikroprogrammen zur Befehlsdurchführung

außerdem enthält er:

- arithmetische Rechentafeln
- Umschlüsselungstabellen für externe Codes.

Um die notwendigen Verbindungen mit dem Arbeitsprogramm herzustellen, ist in der Zentraleinheit eine Kommunikationszone dafür vorgesehen.

Die Mikroprogramme sind feste Programme zur Regelung der Elementarfunktionen des Rechners. In gleicher Weise, in der ein Arbeitsprogramm sich aus einer Folge von Befehlen zusammensetzt, setzt sich ein Befehl aus einer Reihe von Elementarfunktionen zusammen, die auch "Mikrofunktionen" genannt werden und die in einer bestimmten Ordnung aneinandergereiht werden. So besteht zum Beispiel ein Befehl für den Übertrag einer Anzahl von Zeichen von Adresse A nach Adresse B aus: Analyse des Operationstyps, Übernahme der ergänzten Parameter (Zahl der Stellen, Adressen) in Rechenregister, Übertragung der Zeichen nacheinander unter Fortrechnen der Adressen der abgebenden und empfangenden Zone, Abzählen der Zahl der Stellen und endlich - nach Beendigung des Übertrags - dem Weiterzählen des Programmadreßregisters, um den folgenden Befehl zu übernehmen.

Bis zur Gegenwart werden alle Elementarfunktionen durch ein Steuersystem aus Dioden oder Transistoren bestimmt, das aufgrund seiner "aktiven" Natur sehr störanfällig ist. Beim GE-55 werden diese Elementarfunktionen durch Mikroprogramme gesteuert, die im Festspeicher festgelegt sind. Aufgrund dieser neuen Technologie ist auch die Verdrahtung übersichtlicher als bei herkömmlichen Stromkreisen. Da sich auch die verschiedenen Befehle nur aus einer Kombination von Elementarfunktionen zusammensetzen, konnte auch die verdrahtete Logik relativ klein gehalten werden. Das ergibt eine im Vergleich zu ihrem Befehlskatalog sehr kleine Zentraleinheit.

DER INHALT DES FESTSPEICHERS LIEGT EIN FÜR ALLEMAL FEST AUFGRUND SEINER KONSTRUKTION. ER KANN VOM PROGRAMMIERER NICHT ANGERUFEN WERDEN.

2.1.1.3. Steuerungsorgane

Die Steuerungsorgane sind Elemente, die zur Durchführung der vom Festspeicher abgerufenen Mikrofunktionen dienen: Vergleich zwischen 2 Bytes, Bit-Analyse, binäres und dezimales Weiter- bzw. Herunterzählen etc.

Fest Register sind zur Durchführung der Elementarfunktionen zugeordnet: Adreßregister, Pufferregister, Rechenregister etc.

2.1.1.4. Die Anschlußkanäle

Die Randeinheiten sind über Kanäle mit der Zentraleinheit verbunden. Der GAMMA 55 hat 2 Arten von Kanälen: die "normalen" (N) für die langsamen Randeinheiten (Tastaturen etc.) und "schnellen" (R) für Einheiten mit größerer Leistung (z.B. Magnettrommel).

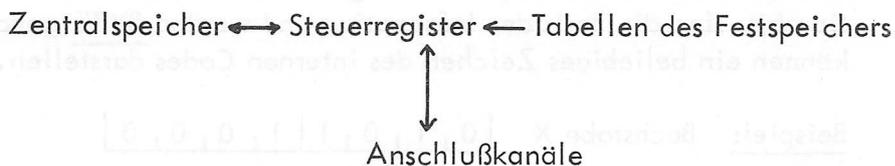
KANÄLE		EINHEITEN
NORMALE	1	KARTENLESER NUMERISCHE TASTATUR ALPHANUM. TASTATUR
	2	KARTENSTANZER
	3	DRUCKER MB 50
SCHNELLE	0	MAGNETTROMMEL 1
	1	MAGNETTROMMEL 2
	2	
	3	DRUCKER 141

Wenn mehrere Randeinheiten an einen Kanal angeschlossen sind (z.B. Kanal N1) kann jeweils nur eine mit der Zentraleinheit in Verbindung stehen.

Dasselbe gilt auch für die Kanäle, d.h. es hat immer nur ein Kanal Zugriff zur Zentraleinheit. Jedoch die Durchsatzrate der langsamen Kanäle ist so gering, daß zwischen dem Übertrag von zwei Zeichen es der Zentraleinheit möglich ist, sich mit anderen Kanälen zu verbinden und die Überträge dank des sehr schnellen Rhythmus des Zentralspeichers zu verschachteln, wodurch mehrere Randeinheiten über die verschiedenen Kanäle echt simultan arbeiten können.

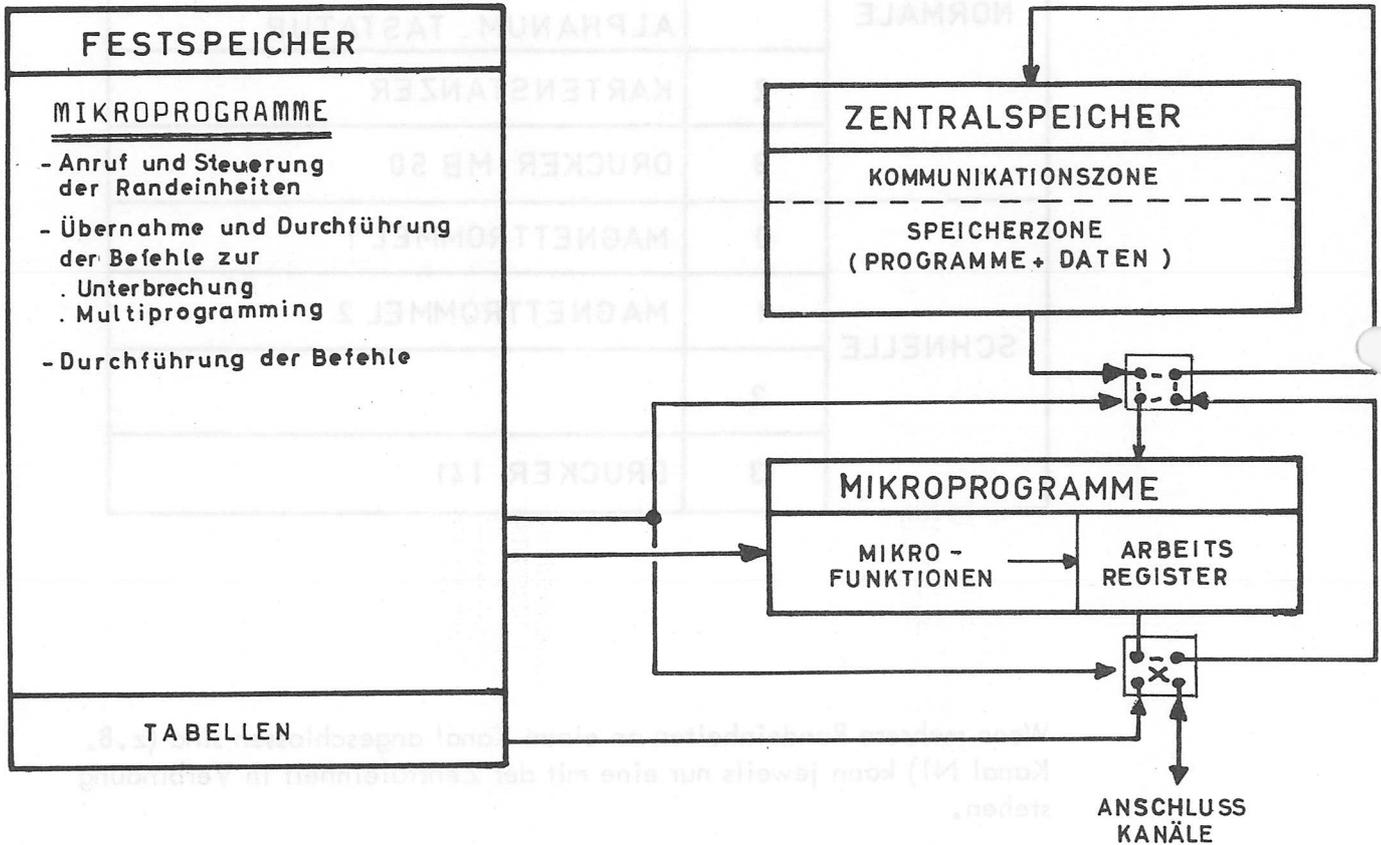
Die internen Verbindungen

Diese Stromkreise haben die Aufgabe, die notwendigen Verbindungen zwischen den verschiedenen Teilen der Zentraleinheit herzustellen.



2.1.1.5. Aufbau der Zentraleinheit

Das folgende Schema zeigt den Aufbau der Zentraleinheit.



2.1.2. Die Informationen im Zentralspeicher

2.1.2.1. Aufbau und Darstellung

Eine Stelle des Speichers besteht aus 9 Magnetkernen, 8 Informationsbits und einem Prüfbit.

Das Prüfbit erlaubt es der Maschine die gute Erhaltung der Informationen während der verschiedenen Überträge zu kontrollieren. Die 8 Informationsbits sind die Basis der Information und werden BYTE genannt. Sie können ein beliebiges Zeichen des internen Codes darstellen.

Beispiel: Buchstabe X

0	1	0	1	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Byte

Um die interne Darstellung zu vereinfachen, ist das Byte in zwei fiktive Vierergruppen geteilt worden. Diese vier Bits werden HALBBYTE genannt. In Binärdarstellung kann also jedes Halbbyte einen Wert von 0 bis 15 darstellen. Ein Halbbyte wird "dezimal" genannt, wenn es nur die Werte von 0 - 9 enthält und "hexadezimal", wenn es alle Wertigkeiten enthalten kann. Durch Vereinbarung werden die Werte von 0 - 9 durch die jeweilige Ziffer und die Werte 10 - 15 durch die Buchstaben A - F ausgedrückt.

A = 10 ; B = 11 ; C = 12 ; D = 13 ; E = 14 ; F = 15 .

Diese sogenannte hexadezimale Darstellung wird von jetzt ab in diesem Handbuch benutzt.

Zur Adressierung wird das Byte der Stelle im Kernspeicher gleichgesetzt. Die Stellen werden von links nach rechts in aufsteigender Reihenfolge ihrer Nummern (oder Adressen) dargestellt. Die Informationen werden folgendermaßen geschrieben:

Höchste Wertstelle links, niedrigste Wertstelle rechts.

2.1.2.2. Form der Speicherung

a) alphanumerische Information

Im Speicher wird die alphanumerische Information im internen ISO-Code (International Standard Organisation) dargestellt. Jedes Zeichen ist auf 7 Bits verschlüsselt, das 8. Bit ist immer gleich 0. Es belegt ein Byte. Es wird in hexadezimaler Form mit 2 Ziffern oder Buchstaben geschrieben.

Beispiel:

<u>Zeichen</u>	<u>Binärschlüssel</u>	<u>hexadezimal</u>
8	0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0	3 8
M	0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1	4 D

linkes rechtes
Halbbyte

Der interne ISO-Code wird in Form einer Tabelle in Abschnitt 6.1.2 wiedergegeben. Die Werte des linken Halbbytes werden im Kopf (= Spalte) und die des rechten Halbbytes in der Senkrechten rechts (= Zeile) abgelesen.

Das linke Halbbyte bestimmt die Serien des internen Codes:

- 0 und 1 = Hilfsschlüssel des GE-55
- 2 bis 5 = 64 druckbare Zeichen: 10 Ziffern, 26 Buchstaben und 18 Sonderzeichen einschließlich Leerzeichen.
- 6 und 7 = wird z.Zt. noch nicht benutzt.

Zu beachten ist, daß das Zeichen 00 im Kernspeicher von den Ein-/Ausgabeeinheiten nicht erkannt wird. Insbesondere darf es nicht benutzt werden, um eine Leerstelle, z.B. beim Drucken, zu bekommen.

b) numerische Informationen

Die Zahlen können in zwei Arten dargestellt werden, nämlich gepackt und ungepackt. Bei gepackter Darstellung können sie entweder absoluten Wert haben oder algebraischen.

Ungepackt

Die Zahlen stehen im Zentralspeicher wie die alphanumerischen Zeichen, nämlich im ISO-Code. Sie belegen die 10 Ziffern dieses Codes und werden hexadezimal so dargestellt: 30, 31...39. Ungepackt ist eine Zahl immer in absoluter Größe ausgedrückt. Ihr Vorzeichen steht nicht auf einer bestimmten Stelle, sondern wird durch ein beliebiges Zeichen dargestellt.

Gepackt

Zahlen können auch in gepackter Form ausgedrückt werden.

Da nur das rechte Halbbyte der Ziffern eine Unterscheidung bietet, genügt es also diese rechten Halbbytes herauszuziehen und sie fortlaufend, je 2 auf einem Byte, aneinanderzusetzen. Die Halbbytes einer gepackten Zahl stellen also auch die Dezimalstellen dieser Zahl dar. Steht eine Zahl im absoluten Wert und hat sie eine ungerade Anzahl Stellen, wird das linke Halbbyte auf Null gesetzt.

Beispiel: 34.962

ungepackt

gepackt

,20,33,34,39,36,32,20,

,03,49,62,

Die Anzahl der von einer gepackten Zahl belegten Bytes ist gleich dem Quotient $\frac{N + 1}{2}$ (N = Zahl der ungepackten Stellen).

Zahlen im algebraischen Wert

Stellt eine Zahl einen Rechenfaktor dar, steht sie gepackt in einem algebraischen Wert. Das heißt, daß sie links durch ein oder zwei Halbbytes ergänzt wird, die das Vorzeichen bedeuten und sie begleiten. Sie belegt immer volle Bytes in folgender Weise:

- ist die Zahl positiv, genügt es, sie in ihrem absoluten Wert auszudrücken, der links durch eine oder zwei Nullen ergänzt wird.
- ist die Zahl negativ, wird sie ersetzt durch ihr Komplement 10^{n+1} , wenn N ungerade ist, oder zu 10^{n+2} , wenn N gerade ist. Das linke Halbbyte ist immer gleich 9.

N bedeutet die Zahl der Wertstellen. Die gepackte Zahl belegt im algebraischen Wert $\frac{N+2}{2}$ Bytes.

Beispiele:

+ 19 562	<u>01,95,62</u>
- 19 562	<u>98,04,38</u>
+ 8 439	<u>00,84,39</u>
- 8 439	<u>99,15,61</u>

Das 1. linke Halbbyte wird "Vorzeichenstelle" genannt. Es ist immer 0 oder 9, je nachdem die Zahl positiv oder negativ ist.

c) Programmlinien

Die Programmlinien stellen unter einer verschlüsselten Form die Befehle an die Maschine dar. Sie werden in hexadezimaler Schreibweise dargestellt und benutzen die 16 möglichen Kombinationen eines Halbbytes (0 - 9 und A - F).

2.1.3. Einteilung des Zentralspeichers

Die ersten 85 Stellen sind für Hardware vorgesehen. Dort speichert der Rechner die notwendigen Informationen zur Steuerung der Programmabwicklung. Danach folgt eine Registerzone, die aus spezialisierten und numerischen Registern besteht. Der Rest des Speichers ist der Normal-speicherbereich.

2.1.3.1. Kommunikationszonen

Es gibt vier reservierte Zonen:

- 00 - 30 Logische Zone (zur Abwicklung der Befehle)
- 31 - 59 IØC-Zone (Input Output Control)
In dieser Zone erfolgt die Überwachung der Ein- und Ausgabeoperationen mit den peripheren Einheiten.
- 60 - 69 RFA - Zone (Registers Fields Adresses).
Diese Zone enthält die Adressen der Registerzonen der verschiedenen Programme, die sich im Kernspeicher befinden (für Multiprogramming).
- 70 - 84 PRC - Zone (Programs Control)
Diese Zone wird benutzt, um den Ablauf der verschiedenen Programme bei Multiprogramming, die sich gleichzeitig im Kernspeicher befinden, zu überwachen.

Nur in einem ganz bestimmten Fall, der nur für die RFA-Zone gilt, und weiter unten erklärt wird, darf der Programmierer sich dieser Zonen bedienen. Jede Veränderung ihres Inhalts, z.B. durch Programmierfehler, würde den Ablauf des Programms stören.

2.1.3.2. Die spezialisierten Register

Diese Register, die sich an den Stellen 85 - 95 des Speichers befinden, können in zwei Arten unterteilt werden: die Testregister und die Programmregister. Der Programmierer hat Zugriff auf die verschiedenen Register und kann entweder deren Inhalt analysieren oder verändern.

Die Testregister

Diese Register geben Auskunft über (oder für) die Abwicklung gewisser Befehle.

Vorzeichenregister (0085) - **VZ** - . Dieses Register dient zur Erkennung der algebraischen Zahlen (s. 3.5.3.) bei den Mehrfachüberträgen. Es enthält das Vorzeichen der Zahl (Operanden oder Resultate) in hexadezimaler, ungepackter Form, und zwar:

20 oder 00, wenn die Zahl positiv oder Null,
2D, wenn die Zahl negativ ist.

Vergleichsregister (0086) - **VG** - . Dieses Register enthält das Vergleichsergebnis nach einem durchgeführten Vergleich. Wird Operand 1 mit Operand 2 verglichen, so enthält dieses Register:

3C	bei	1 < 2
3D	bei	1 = 2
3E	bei	1 > 2

Das Ergebnis bleibt bis zum nächsten Vergleich erhalten. Es wird durch die drei Vergleichsbefehle CMD, CMDD und CMC verändert.

Register Kapazitätsüberschreitung (0091) - **Kap** -. Dieses Register wird durch die Rechenbefehle geladen, wenn das Ergebnis größer als vorgesehen ist (s. 3.3.1.). Es enthält entweder das Zeichen AA (nach Division) oder das höchste Halbbyte des Ergebnisses (bei den anderen Rechenoperationen). Dieses Ergebnis bleibt bis zur nächsten Kapazitätsüberschreitung erhalten.

Die Programmregister

Diese Register dienen dem richtigen Ablauf der Programmlinien. Sie enthalten die Adresse eines Befehls in gepackter Form (4 Dezimalziffern auf zwei Bytes).

Programmadressregister (0089/90) - **PAR** -. In jedem Augenblick enthält dieses Register die Adresse des nächsten Befehls, der ablaufen soll. Bei jedem Befehlsschritt wird der Inhalt des Registers verändert.

Rücksprungadreßregister (0087/88) - **ANR** -. Nach jedem Sprung wird die Adresse des nächsten Befehls, der abgelaufen wäre, wenn kein Sprung erfolgt wäre, an dieser Stelle gespeichert. Das Register wird durch die Sprungbefehle geladen.

Unterbrechungsprogrammadressregister (0094/95) - **AFP** - speichert die Anfangsadresse eines Unterbrechungsprogramms (PGI), das am Anfang der Arbeit in den Kernspeicher geladen wurde.

Register der Rücksprungadresse nach Unterbrechungsprogramm (0092/93) - **ANU** - speichert die Adresse des nächsten Befehls, der abgelaufen wäre, wenn nicht in das Unterbrechungsprogramm gesprungen worden wäre. Die Adresse wird durch das System der "Programmunterbrechung" geladen.

2.1.3.3. Die numerischen Register

Die numerischen Register sind Zonen von 5 Bytes, in denen obligatorisch gerechnet wird. Außerdem werden die algebraischen Vergleiche und die Versetzungen darin vorgenommen. 100 Register, von 00 - 99 numeriert, stehen dem Programmierer zur Verfügung (Stellen 0096 - 0595 einschl.).

Zahlen werden in algebraischer Form gepackt gespeichert. Ein Register enthält 9 Ziffern und ein Vorzeichen. Zwei nebeneinanderliegende Register können zu einem Doppelregister zusammengeschaltet werden. Dieses Doppelregister wird mit der Nummer des rechten Registers bezeichnet (höhere Nummer). In diesem Fall kann man bis zu 19 Ziffern und ein Vorzeichen verwerten.

Die Operationen, welche die Register benutzen (s.3.3.), erfolgen immer in fixer Länge, d.h. je nach gewählter Kapazität auf 5 oder 10 Bytes. Darum wird, wenn eine Zahl nicht 9 oder 19 Stellen erreicht, ihr Vorzeichen so oft wiederholt, wie die Kapazität des Registers es erlaubt.

Außer ihrer Verwendung bei der Verarbeitung von Werten, dienen die Register 0 - 9 auch zum Speichern von speziellen Adressen (s.2.1.4.). Diese Adressen, aus 4 Dezimalziffern bestehend, sind in gepackter Form auf den zwei rechten Bytes des Registers gespeichert. Die restlichen drei Bytes können als Normalspeicher benutzt werden (s. 2.1.3.4.). In Abschnitt 3.6.5 sind Beispiele dieser Benutzung der numerischen Register gegeben.

Anmerkung:

Ein Programm benutzt nicht immer alle 100 Register. Die nicht benutzten Register können als Normalspeicher Verwendung finden.

2.1.3.4. Normalspeicher

Von Stelle 0596 an oder bereits vorher, wenn die numerischen Register nicht benutzt wurden, ist der Speicher nicht spezialisiert. Die Einteilung dieses Speicherbereichs wird vom Programmierer bestimmt, und zwar nach Methoden, die in Abschnitt 2.1.4. beschrieben werden.

Im allgemeinen wird der Speicher enthalten:

- das durchzuführende Programm
- die zu verarbeitenden Daten und die auszugebenden Ergebnisse
- in gewissen Fällen Zusatzinformationen (Konstanten, Tabellen, Zwischenergebnisse etc.).

Alle in 2.1.2.2 angegebenen Arten der Einspeicherung sind im Normalspeicher möglich. Die Informationen werden in wirklicher Länge durch Befehle, die auf Zeichenbasis arbeiten, verarbeitet (s.3.4. - 3.7.). Hauptsächlich werden in diesem Speicherbereich die Ein- und Ausgaben der Informationen, ihre Umschlüsselung, logische Operationen und die Bereitstellung der Daten durchgeführt.

2.1.4. Die Adressierung im Zentralspeicher

2.1.4.1. Prinzipien

Um eine zusammenhängende Gruppe von Bytes anzusprechen, z.B. durch einen Programmbefehl, muß die Zentraleinheit ihren genauen Platz im Kernspeicher kennen.

Der Anfang einer Gruppe wird im allgemeinen durch die Adresse des ersten Bytes von rechts oder links, je nach Ablafrichtung des Befehls, angegeben.

Um das Ende einer Gruppe anzuzeigen, gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Die Maschine kennt die Zahl der zu bearbeitenden Bytes.

Es handelt sich hier um spezialisierte Zonen von fester Länge, die durch bestimmte Befehle angesprochen werden (numerische Register beispielsweise). Durch die Analyse des Operationstyp des Befehls erkennt die Zentraleinheit welcher Art die Zone ist und kann daraus die Länge ableiten.

Die Anfangsadresse der Bytegruppe wird durch den Programmierer festgelegt und reicht aus, die Einspeicherung exakt zu beenden.

2. Die Maschine kennt nicht die Zahl der zu bearbeitenden Bytes.

Hierbei handelt es sich um Gruppen von beliebiger Anzahl Bytes, die Normalspeicherzonen bilden.

Außer der Anfangsadresse hat der Programmierer auch noch die Zahl der zu verarbeitenden Bytes zu bestimmen. Zwei Methoden ergeben das gewünschte Resultat:

- a) Die erste besteht darin, die Anzahl der Bytes im Befehl selbst festzulegen. Dieser kann dadurch die bereits bearbeiteten Bytes abzählen bis Gleichheit mit der angegebenen Zahl erreicht wird.

Diese Art wird bei den Befehlen angewandt die auf Zeichenbasis arbeiten. Allgemein werden nur kleinere Gruppen davon betroffen (logische Operationen, Speicherüberträge etc.)

- b) Die zweite Methode besteht darin, die Gruppe von Bytes durch ein Spezialzeichen zu begrenzen, der sogenannten "Trennmarke". Diese wird während des Ablaufs des Befehls festgestellt und beendet ihn.

Diese Art wird bei den Befehlen angewandt, die komplette Zonen bearbeiten. Diese Zonen sind im allgemeinen umfangreicher (Ein/Ausgabeoperationen, Umschlüsselungen etc.).

2.1.4.2. Die Adressierung der Speicherzonen

Im Abschnitt 2.1.1.1 haben wir gesehen, daß jede Stelle des Zentral-speichers einzeln adressierbar ist. Sie wird darum von 0 bis 2499, 4999 oder 9999 numeriert. Die Nummer eines Bytes ist gleichzeitig seine Adresse.

Im Speicher stehen alle Adressen in fester Länge auf 2 Byte gepackt (vier Dezimalziffern).

Beispiel: Adresse 89 : 00 89

Die Halbbytes einer Stelle sind nicht getrennt adressierbar.

Zur Organisation der Arbeit teilt der Programmierer den Zentralspeicher in Zonen ein, deren Zahl, Bedeutung und Belegung von der jeweiligen Arbeit abhängen. Im allgemeinen müssen, außer den reservierten Zonen am Anfang des Speichers (s.2.1.3.1.) und der für das Programm bestimmten Zone, folgende Zonen vorgesehen werden:

- eine Registerzone für die Rechenoperationen
- eine oder mehrere Ein/Ausgabezone für den Austausch mit den Rand-einheiten.
- eine oder mehrere Arbeitsfelder zum Zwischenspeichern von vorläufigen Ergebnissen.
- eine oder mehrere Speicherzonen, um permanente Daten am Anfang der Arbeit einzuspeichern (Konstanten).

Um diesen Erfordernissen Rechnung zu tragen, wird der Zentralspeicher des GE-55 in mehrere Zonen mit einer Länge von 1 - 999 Stellen eingeteilt. Unter diesen Zonen hat man nun die spezialisierten Registerzonen und die Normalspeicherzonen zu unterscheiden.

Die Registerzone (s.2.1.3.)

Die Registerzone enthält:

- an den Stellen 85 - 95 Spezialregister
- an den Stellen 96 - 595 numerische Register

Die Registerzone kann verkleinert werden, wenn das Programm nicht alle 100 numerischen Register benötigt.

Adressierung der Spezialregister:

Man greift auf diese Register in der gleichen Weise zu wie auf eine Normalspeicherzone.

Adressierung der numerischen Register:

Die numerischen Register sind Zonen von fixer Länge (standardmäßig 5 Bytes), die ganz bestimmte Plätze im Zentralspeicher belegen.

Um auf eins von ihnen zuzugreifen, gibt der Programmierer lediglich die Nummer des Registers an (00 - 99). Die Zentraleinheit rechnet nun

automatisch die Adresse A der rechten Stelle nach folgender Formel aus:

$$A = 5 R + 100$$

Beispiel: Das Register 00 belegt die Stellen 96 - 100.
Seine reelle Adresse ist: 0100.

Werden Befehle verwendet, die Doppelregister ansprechen, wird die Nummer des rechten Registers angegeben.

Beispiel: Das Doppelregister 17 besteht aus den beiden Einfachregistern 16 und 17 und belegt die Stellen 176 bis 185. Seine reelle Adresse ist: 0185.

Solange man die Register in der eben besprochenen Weise anwendet, ist es nicht möglich auf eine einzelne Stelle eines numerischen Registers zuzugreifen. Das ist erst möglich, wenn man die Registerzone als Normalspeicherbereich ansieht.

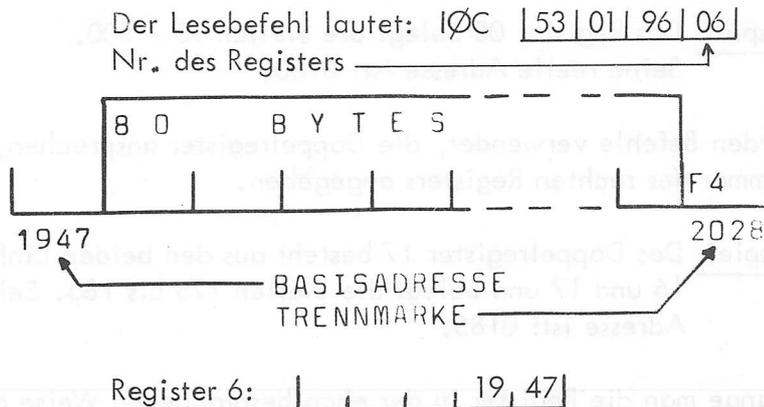
Die Normalspeicherzonen (s.2.1.3.4.)

Die Einteilung, Belegung und Anwendung der Normalspeicherzone liegt im Belieben des Programmierers.

Die Zentraleinheit lokalisiert eine Normalspeicherzone, indem sie ein numerisches Register untersucht, in dem die Anfangsadresse dieser Zone gespeichert ist. Diese Adresse, auch Basisadresse genannt, ist genau genommen die Adresse des Bytes, das links vor der Zone liegt.

Der Programmierer belegt für jede angelegte Zone ein numerisches Register und benutzt dessen Nummer in den Befehlen, die diese Zone ansprechen. Die Basisadressen werden also in einem Programm nicht erwähnt. Während des Programmladens werden sie in den Kernspeicher wie Konstanten eingegeben. Bei Ausführung des Programms werden die Basisadressen dann aufgrund der in den Befehlen erwähnten Registernummern eingesetzt.

Beispiel: Die Zone für den Kartenleser ist 80 Stellen groß und belegt z. B. die Stellen 1948 bis 2027; die Basisadresse (1947) wird in dem Register 6 gespeichert.



Wenn eine Zone von einem Befehl angesprochen wird, der komplette Zonen bearbeitet (Ein/Ausgabebefehl, Umschlüsselungsbefehle; s. 3.6. und 3.7.) muß sie durch eine Trennmarke F4 rechts von dem letzten benutzten Byte (s. obiges Beispiel) begrenzt werden. Diese Befehle können als Basisregister ein beliebiges Register von 00 - 99 bearbeiten.

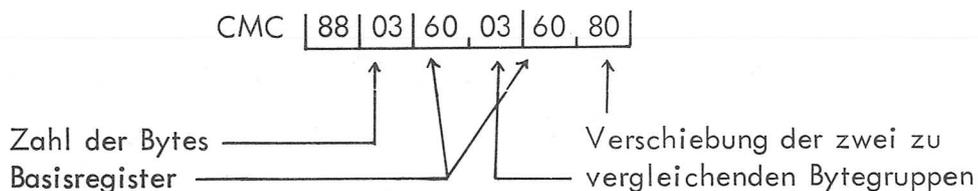
Die anderen Befehle (Bearbeitungen und Überträge innerhalb des Speichers), die auf Zeichenbasis arbeiten, können dagegen nur die Register 0 - 9 verwenden (s.3.4.). Infolgedessen kann auch eine Ein/Ausgabezone, deren Inhalt später weiterverarbeitet werden soll, nur durch die Register 0 - 9 definiert werden.

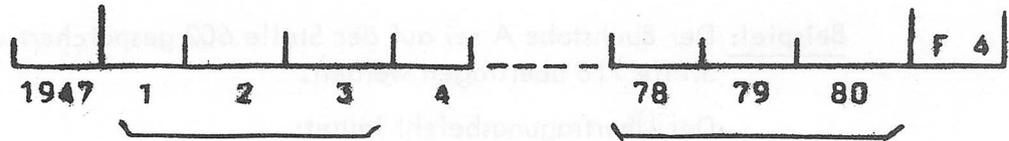
Um auf ein Byte einer Normalspeicherzone zuzugreifen, gibt der Programmierer das Basisregister dieser Zone und die "Verschiebung" an, d.h. die Stelle in Bezug auf den Anfang der Zone. Zu diesem Zweck werden die Bytes einer Zone von 1 bis n von links an numeriert. Um auf mehrere zusammenhängende Bytes der gleichen Zone zuzugreifen, wird die Verschiebung (=Stelle) des rechten Bytes und die Zahl der Bytes der betr. Gruppe angegeben.

Um die reelle Adresse zu erhalten, addiert die Zentraleinheit die Basisadresse und die Verschiebung.

Beispiel: Die ersten 3 Bytes der Lesezone sollen mit denen der letzten Bytes der gleichen Zone verglichen werden.

Der Vergleichsbefehl lautet:





Die spezialisierten Zonen am Anfang des Speichers.

Der Programmierer kann die ersten 999 Bytes des Zentralspeichers vergleichen mit einer Normalspeicherzone, deren Basisadresse "Null" ist. Die Verschiebungen entsprechen in diesem Fall den reellen Adressen. Das dafür benutzte Basisregister ist das Register 00 (s. Beispiel in 2.1.4.3.).

Auf diese Weise hat man mit Befehlen, die auf Zeichenbasis arbeiten, Zugriff auf die spezialisierten Register sowie auf die Zahlen, die sich in den numerischen Registern befinden, in reeller Länge (natürlich nur in vollen Bytes).

2.1.4.3. Die Adressierung der Informationen

Der vorherige Abschnitt hat die verschiedenen adressierbaren Einheiten des Zentralspeichers dargestellt, d.h. quasi die "Behälter" der Informationen: Byte, Register, Zone.

Es ist jetzt zu zeigen, in welcher Weise man auf Informationen zugreift, d.h. auf den "Inhalt" dieser Speichereinheiten.

Vorab ist es jedoch nützlich, sich nochmals die Struktur der Information im Speicher und die der verschiedenen Einheiten mit denen man arbeitet, ins Gedächtnis zurückzurufen. Obwohl verschlüsselt, behält die vom Rechner verarbeitete Information doch ihre ursprüngliche Struktur. Sie setzt sich, genau wie ein Schriftstück, aus "Wörtern" zusammen, die wiederum aus einem oder mehreren "Zeichen" bestehen, die dem Zeichenvorrat des Druckers entnommen sind.

Adressierung der Zeichen

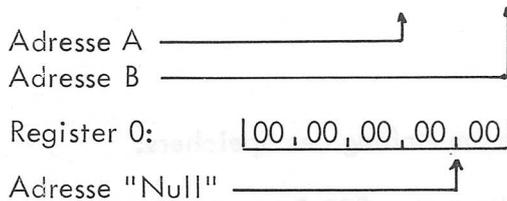
Im Abschnitt 2.1.2 haben wir gesehen, daß ein Byte entweder 1 Zeichen im ISO-Code oder 2 Zeichen (meistens Ziffern) gepackt im internen Code, enthalten kann.

Belegt ein Zeichen nur ein Byte, ist seine Adresse gleich dem Byte, das dieses Zeichen enthält.

Beispiel: Der Buchstabe A sei auf der Stelle 602 gespeichert und soll nach Stelle 718 übertragen werden.

Der Übertragungsbefehl lautet:

MVC |80,01|06,02|07,18|



Die Halbbytes einer Stelle sind nicht adressierbar. Belegen zwei Zeichen dasselbe Byte, kann man nicht direkt auf eines von ihnen zugreifen. Man muß vorher mit dem entsprechenden Befehl diese zwei Zeichen auf zwei Bytes entpackt übertragen.

Diese Arbeitsweise und die Einschränkungen des Abschnitt 2.1.4.2 gelten für alle Bytes, die Zeichen enthalten.

Adressierung der Worte

Definitionsgemäß ist ein " Wort" eine Reihe von Zeichen. Die Zahl ist variabel, aber bekannt. Auf ein Wort von gegebener Länge kann man zugreifen, wenn es sich in einer Normalspeicherzone oder einer vergleichbaren Zone (Registerzone als Normalspeicher) befindet. Der Zugriff erfolgt in der gleichen Weise, wie es im vorigen Abschnitt für eine Gruppe von Bytes beschrieben wurde; eine Gruppe von Bytes enthält das in Betracht kommende Wort.

Man kann dagegen nicht in reeller Länge auf ein Wort zugreifen, das sich in einem numerischen Register befindet, indem man einen Befehl verwendet, der eine Registeroperation beinhaltet (s.3.3). Diese Befehle arbeiten in fixer Länge, d.h. mit dem gesamten Inhalt des Registers.

2.1.5. Der Informationsfluß

2.1.5.1. Die verschiedenen Arten des Informationsflusses

Der Informationsfluß im GE-55 kann verschiedener Art sein, je nach Natur der abgebenden oder empfangenden Organe. Dieser Fluß erfolgt durch eine große Anzahl von Übertragungsbefehlen, wovon gewisse, stark symbolisiert, die Programmierung vereinfachen und die Leistung dieser Organe optimieren.

Um einen Überblick über die verschiedenen Arten des Informationsflusses zu geben, soll ein bestimmtes Problem untersucht werden, z.B. ein Problem, das den Kartenleser, den Kartenstanzer und den Drucker benutzt.

Um dieses Problem zu lösen und unter Berücksichtigung dessen, was in den vorhergehenden Abschnitten gesagt wurde, belegt man 5 Zonen im Zentral-
speicher:

- eine Registerzone für das Rechnen und die Adressierung der Zonen und
- vier Zonen im Normalspeicherbereich, nämlich eine Zone für den Kartenleser (Eingabezone) zwei Zonen für den Kartenstanzer und den Drucker (Ausgabezone)
eine Zone zur Zwischenspeicherung und zur Bearbeitung.

Der Ablauf kann folgendermaßen schematisiert werden:

1. Den Inhalt einer Karte, die vom Kartenleser gelesen wurde, in die Eingabezone des Kernspeichers übertragen. Je nach Art werden die eingelesenen Angaben einer oder mehreren Verarbeitungen unterworfen:
 - . logische Analyse in der Eingabezone selbst (Klartext, Kennzeichen, Angaben zur Berechnung etc.)
 - . Bereitstellung in einer oder beiden Ausgabezonen (Klartext, Kennzeichen, Rechenresultate etc.)
2. Zwischenspeicherung in einer Bearbeitungszone für nachträgliche oder mehrmalige Benutzung (Klartexte, die auf mehrere Blätter übertragen werden sollen etc.)
3. Berechnungen in den numerischen Registern (numerische Daten).
4. Das Resultat der Berechnungen, das sich in den Registern befindet, wird dann in die eine oder andere oder beide Ausgabezonen übertragen. In gewissen Fällen kann auch hier ein Übertrag in eine Bearbeitungszone zur weiteren Verwendung vorgenommen werden.
5. Wenn eine Anzahl Informationen, die einer Karte oder einer Druckzeile entsprechen, sich in den Ausgabezonen befinden, werden sie an den Kartenstanzer oder den Drucker übertragen.

Die Informationen müssen also folgendermaßen übertragen werden:

- von einer Randeinheit (Leser) zu einer Eingabezone;
- von einer Eingabezone nach ein oder zwei Ausgabezonen;
- von einer Eingabezone nach einer Bearbeitungszone;
- von einer Eingabezone nach einem Register;
- von einem numerischen Register nach ein oder zwei Ausgabezonen;

- von einer Bearbeitungszone nach einer Ausgabezone;
- von einer Ausgabezone nach einer Randeinheit (Stanzer, Drucker).

Ergänzend zu diesem Informationsfluß erfolgen noch zusätzliche interne Überträge, entweder von den Bearbeitungszone oder den Registern her.

Alle Informationsbewegungen erfolgen Zeichen für Zeichen, Sie unterscheiden sich in ihrem Ablauf und durch ihre jeweiligen zusätzlichen Funktionen je nach der empfangenden Zone dieser Information. Bei der Durchführung der Überträge müssen in erster Linie die Überträge von der Zentraleinheit zu den Randeinheiten von dem internen Austausch im Kernspeicher unterschieden werden.

2.1.5.2. Die Ein- und Ausgabe in die bzw. aus der Zentraleinheit

Die Informationen von und nach einer Randeinheit (Kartenleser, Stanzer, Drucker) werden in der gleichen Reihenfolge gespeichert, wie sie sich auch auf der Randeinheit befinden. Übertragen wird von links nach rechts in aufsteigender Reihenfolge der Adressen der Zone, die der Randeinheit zugeteilt ist. Das Ende des Übertrags wird durch eine Trennmarke angezeigt.

Der Programmierer definiert die anzusprechende Randeinheit durch einen Spezialcode und das Register, in dem sich die Basisadresse der Zone befindet. Die Länge der Überträge braucht nicht angegeben zu werden. Diese Überträge werden durch den Ein-/Ausgabebefehl kontrolliert (s.3.6.).

2.1.5.3. Die Überträge im Innern des Zentralspeichers

Die Informationsworte können, wie bereits gesagt wurde, einzeln übertragen werden. Der Übertrag eines Wortes oder einer Wortgruppe geschieht in absteigender Reihenfolge der Adressen, d.h., von rechts nach links. Die Anzahl der zu übertragenden Zeichen wird im Befehl angegeben.

Für die Adressierung wendet der Programmierer die in Abschnitt 2.1.4.3 gegebenen Regeln an. Es soll aber nochmals betont werden, wie einfach die Ein- und Ausgabezonen adressiert werden können: denn die Informationen in diesen Zonen befinden sich in der gleichen Reihenfolge im Speicher, wie sie sich auch an den Randeinheiten befunden haben. Um ein Wort in der dem Kartenleser zugeteilten Zone zu adressieren, braucht der Programmierer nur das Kartenbild der eingelesenen Karte nachzusehen und anzugeben:

- als Verschiebung die Nummer der rechten Spalte des Wortes in der Karte;
- als Länge die Anzahl der von diesem Wort belegten Spalten.

Dasselbe gilt auch für die Ausgabezonen, indem der Kartenvordruck für den Kartenstanzer oder das zu beschriftende Formular für den Drucker zu Rate gezogen wird.

Zusatzfunktionen

Bestimmte Übertragungsbefehle sind mit einem Formatwechsel der Informationen verbunden. Das gilt aber ausschließlich für numerische Informationen.

Übertrag einer Zone aus dem Normalspeicherbereich in ein numerisches Register.

In einer Zone des Normalspeicherbereichs, z.B. Eingabezone, steht ein Rechenfaktor in seinem absoluten Wert. Er ist in reeller Länge und in ungepackter Form eingespeichert. Wird dieser Operand in ein numerisches Register übertragen, erfolgt die Einspeicherung dort in fixer Länge und in gepackter, algebraischer Form (s. 2.1.3.3.). Diese Umwandlung erfolgt durch die Maschine unter Beobachtung des Vorzeichenregisters. Der Programmierer muß also vor dem Übertrag, je nach dem Vorzeichen des Wertes, dieses Register entsprechend belegen (s. 2.1.3.2.).

Übertrag eines numerischen Registers in eine Normalspeicherzone.

Im Gegensatz zu dem vorher Gesagten muß ein Wert, der in algebraischer, ungepackter Form in einem numerischen Register steht, beim Übertrag in eine Normalspeicherzone in absoluter Größe umgeformt werden. Die Maschine gibt das Vorzeichen im Vorzeichenregister an. Nur der benutzbare Wert wird übertragen und in dieser Zone in ungepackter Form gespeichert. Nullen werden links durch Leerzeichen ersetzt.

Einfügen von Zeichen

Es besteht die Möglichkeit, in einen nach der Ausgabezone (Druckzone) übertragenen Wert ein Zeichen einzufügen (Komma, Punkt etc.). Dieser Wert kann sowohl aus dem Normalspeicherbereich wie auch aus einem numerischen Register kommen.

Die Befehle

Es gibt drei Arten von Übertragungsbefehlen für Überträge innerhalb des Zentralspeichers: Mehrfachübertragungsbefehle, Übertragungsbefehle im Normalspeicherbereich und Registerüberträge.

Mehrfachübertragungsbefehle (s.3.5.)

Diese Befehle übertragen Informationen von Zone nach Zone, d.h.

- von einer Zone im Normalspeicherbereich (z.B. Eingabezone) nach einer anderen Zone im Normalspeicherbereich (z.B. Ausgabezone);
oder
- von einer Zone im Normalspeicherbereich nach der Registerzone und umgekehrt.

Die Mehrfachübertragungsbefehle können, wie ihr Name sagt, in demselben Befehl einen Wert (im Normalspeicherbereich) oder ein Resultat (in der Registerzone) in eine oder mehrere empfangende Zonen übertragen. Diese Befehle haben folgende Zusatzfunktionen:

Zur Adressierung der Zonen im Normalspeicherbereich benutzen sie für die abgebenden Zonen die numerischen Register 6 und 7 und für die empfangenden Zonen die Register 8 und 9.

Diese Zuteilung erlaubt dem Programmierer nur die Verschiebungen der Worte in den Zonen anzugeben, die Basisregister sind bereits automatisch durch den Befehl ausgewählt.

Die Übertragungsbefehle im Normalspeicherbereich (s. 3.4.3.)

Sie erlauben eine Information innerhalb einer oder zwischen zwei Zonen zu übertragen, wenn der Mehrfachübertragungsbefehl nicht benutzt werden kann. Während dieses Übertrags wird die Information nicht umgeformt. Deshalb ist eine besondere Anwendung dieser Befehle der Übertrag einer Zahl in algebraischer, gepackter Form in eine Zone des Normalspeicherbereichs. Die Registerzone wird als Normalspeicherzone betrachtet (s.2.1.4.).

Um dieselbe Zahl vom Normalspeicherbereich nach einem Register zu übertragen, wird ein Spezialbefehl gebraucht. Mit 2 Spezialbefehlen kann man packen oder entpacken, ohne den Wert der Zahl zu verändern.

Die Registerüberträge (s.3.3.)

Mit ihnen erfolgt der Übertrag einer Zahl von einem Register in ein anderes, von einem Einfachregister in ein Doppelregister und der Austausch des Inhalts zweier Register.

2.1.6. Der Programmablauf

Der Programmablauf wird durch das Programmadressregister (PAR) bestimmt. Nach dem Ende eines jeden Befehls untersucht die Zentraleinheit dieses Register, um die Adresse des nächsten Befehls zu übernehmen. Am Anfang der Arbeit befindet sich die Anfangsadresse des Programms in diesem Speicher. Diese Adresse wird am Ende des Programmladens in das Register übernommen.

Die Zentraleinheit läßt die Befehle in der Reihenfolge ihrer Ein-
speicherung im Zentralspeicher ablaufen, d.h. in aufsteigender Reihen-
folge ihrer Adressen. Jedesmal, wenn ein Befehl übernommen wurde,
wird seine Länge dem Inhalt des PAR zuaddiert und ergibt so die Adresse
des nächsten Befehls.

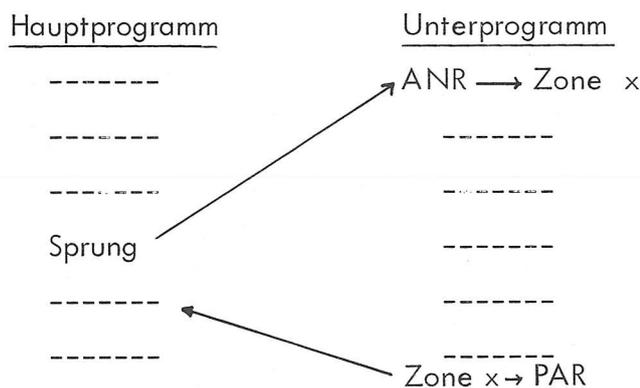
Dieser Ablauf kann in verschiedenen Fällen unterbrochen werden (Sprung
an den Anfang einer Programmsequenz, von einer Serie zu einer anderen
etc. oder auch während der Normalarbeit - siehe weiter unten: Pro-
grammunterbrechung). Im ersten Fall wird die Adresse des Befehls
auf den man springen will, in das PAR übernommen. Durch einen Sprung-
befehl wird diese Sprungadresse automatisch übernommen. Sie kann auch
durch einen Übertragungsbefehl gegeben werden, wenn sie vorher als
normale Angabe gespeichert wurde. Ist diese Adresse übernommen worden,
so springt das Programm auf diese angegebene Adresse und der normale
Programmablauf setzt wieder ein.

Einfügen einer Serie in eine andere Serie

Man kann durch einen Sprungbefehl beispielsweise von einer Serie S1 in
eine andere Serie S2 springen. Dieser Sprungbefehl bewirkt den Übertrag
der Adresse des nächstfolgenden Befehls (Rücksprungadresse) von dem
PAR in das Rücksprungadressregister (ANR). Wenn man am Ende der
Serie S2 wieder in die Serie S1 zurück will, und zwar an den Punkt, von
dem aus man gesprungen ist, genügt es, wenn man einen Übertrag des
ANR zum PAR macht. Da das ANR bei jedem Sprung auf dem neuesten
Stand gehalten wird, kann man durch diese Methode eine gleiche Serie
(oder Unterprogramm) aus einem Hauptprogramm von verschiedenen
LEVEL her ansprechen.

Anmerkung:

Wenn das Unterprogramm selbst auch Sprungbefehle benutzt, muß der
Programmierer am Anfang des Unterprogramms den Inhalt des ANR in eine
spezielle Zone übertragen, um damit die Rücksprungadresse des Haupt-
programms zu erhalten, denn alle Sprungbefehle ändern den Inhalt dieses
Registers. Folgende schematisch dargestellte Organisation könnte syste-
matisch angewendet werden:



Aufbau der Sprungbefehle (s. 3.2.2.)

Die Sprungbefehle ermöglichen es, den Sprung von einer Serie zur anderen von der An- oder Abwesenheit einer Bedingung abhängig zu machen. Diese Abhängigkeit könnte unter der Form eines Zeichens der Inhalt eines Spezialregisters sein (Vergleichsauswertung, Resultate aus Rechenoperationen etc.) oder auch eine andere beliebige Stelle des Normalspeicherbereichs (Schlüssel, Kartenart, Resultat einer logischen Operation etc.).

Programmunterbrechung

Das Hauptprogramm kann unterbrochen werden, um ein Testprogramm ablaufen zu lassen. Diese Unterbrechung geschieht wie ein Programmsprung:

- der Inhalt des PAR (= Rücksprungadresse des unterbrochenen Programms) wird in das ANR übertragen.
- Übertrag des AFP in das PAR. Dieses Register enthält die Anfangsadresse des Testprogramms (Unterbrechungsprogramm). Die Unterbrechung kann durch die Bedienungskraft mit Hilfe einer Spezialtaste angerufen werden. Sie ermöglicht es, ein Programm anzurufen, das eine Operation noch einmal vorne beginnen läßt. Wenn z.B. das Stanzen einer Karte unterbrochen wurde, kann dieses Programm das erneute Stanzen einer Karte versuchen, solange sich die Daten noch in der Stanzzone befinden.

Die Programmunterbrechung kann auch automatisch erfolgen als Folge von bestimmten schwerwiegenden Fehlern, die das Fortsetzen der Arbeit verbieten (s.4.3.2.2.).

2.1.7. Bedienung der Maschine

Die Tasten und Lampen, die den Betriebszustand aller Einheiten des GE-55 kontrollieren, sind in einer Reihe nebeneinander angeordnet und befinden sich am oberen Teil der Zentraleinheit, direkt im Blickfeld der Maschinenbedienung. Auf den Randeinheiten befinden sich nur die Tasten, die zu einem speziellen Eingriff an diesen Randeinheiten dienen.

An der Zentraleinheit befindet sich:

- in der Mitte eine Sichtanzeige, an der die Eingabe über die numerische Tastatur durch Klarschrift kontrolliert werden kann oder an der Informationen aus dem Zentralspeicher in Klarschrift sichtbar gemacht werden können. Die Arbeitsweise dieser Anzeigevorrichtung wird in Abschnitt 2.2 erklärt.
- rechts von der Sichtanzeige die Tasten zur Bedienung der Maschine. Sie sind mit Lampen versehen.
- links die Lampen der Störungsanzeige.

2.1.7.1. Die Drucktasten

ON

(power on) schaltet die Stromzufuhr zur Maschine ein. Die Maschine ist nach Betätigen dieser Taste nicht sofort betriebsbereit, sondern es muß abgewartet werden, bis sie eine bestimmte Temperatur erreicht hat. Diese wird durch Aufleuchten der Lampen LOAD, PRS, RUN und PRR angezeigt. Erst wenn diese vier Lampen brennen, kann mit dem Laden des Programms begonnen werden. Diese Anlaufzeit kann max. 5 Minuten dauern.

OFF

(power off) schaltet die Stromzufuhr zur Maschine ab. Diese Taste dient zum Abschalten der gesamten Stromzufuhr zur Maschine. Sie soll während der Arbeit so wenig wie möglich benutzt werden, da mit ihr auch die interne Klimatisierung abgeschaltet wird. Die bestmögliche Ausnutzung der elektronischen Stromkreise ist aber nur bei möglichst geringen Temperaturschwankungen gegeben. Bei schwerwiegenden Störungen an den Randeinheiten soll sie aber benutzt werden, um diese restlos abzuschalten. Das gilt besonders bei manuellen Eingriffen (z.B. Entfernen eines Kartenstaus am Stanzer).

LOAD

(program loading)
Mit dieser Taste wird ein Programm in Maschinensprache in den Kernspeicher geladen. Die Programmkarten werden in den Kartenleser eingelegt und mit dieser Taste vom Kartenleser gelesen und in den Kernspeicher übertragen. Nach erfolgter Eingabe wird das Programm gestartet.

Die Adresse des Befehls, der als erster ablaufen soll, wird durch die Programmstartkarte gegeben.

Diese Taste hat die gleiche Wirkung wie der Befehl LOAD, der in Abschnitt 3.8.2. beschrieben wird. Im gleichen Abschnitt wird auch der Aufbau der Programmkarten erklärt.

Die Taste LOAD annulliert die Paarigkeitskontrolle. Man kann ein durch PAR angehaltenes Programm damit erneut laden.

SSS

(single step stop) Doppelfunktionstaste.

Wenn der Schalter eingelegt ist (Lampe brennt), erfolgt ein schrittweiser Programmablauf. Das Programm wird vor jedem Befehl angehalten. Jeder folgende Befehl läuft erst nach Druck auf die Taste START ab. Das Programm läuft erst wieder automatisch weiter, wenn die Taste SSS ausgerastet wird (Lampe erlischt) und ein letztmaliger Druck auf die Taste START erfolgt ist.

Diese Taste dient in erster Linie den Maschinenteknikern zur Kontrolle der Stromkreise der Maschine. Im normalen Arbeitsablauf wird sie nur gebraucht, um das Programm direkt anzuhalten, wenn eine besondere Manipulation gemacht werden soll, z.B. Kernspeicherausdruck.

KHLT

(key halt) Doppelfunktionstaste

Ist dieser Schalter eingelegt (Lampe brennt), hält das Programm an bestimmten Stellen an, die durch den Befehl KHLT bezeichnet sind (s. 3.8.4.).

Jedesmal, wenn das Programm auf diesen Befehl trifft, hält es (bei eingelegter Drucktaste) an. Durch die Taste START erfolgt automatischer Weiterlauf bis zum nächsten Befehl KHLT. Das automatische Weiterlaufen erfolgt erst wieder, wenn die Taste KHLT ausgerastet (Lampe aus) wurde und ein letztmaliger Druck auf START erfolgte.

INH

(inhibit) Doppelfunktionstaste

Bei eingelegter Taste (Lampe an) wird die gesamte Arbeit der Zentraleinheit (und des Stundenzählers) vor Übernahme des nächsten Befehls gestoppt. Keine Funktion der Zentraleinheit kann angesprochen werden, solange diese Taste eingelegt ist. Um ein Programm wieder anlaufen zu lassen, muß die Taste ausgerastet (Lampe aus) und Taste START gedrückt werden.

Diese Taste soll der Taste OFF vorgezogen werden, um eine Arbeitsunterbrechung zu erreichen. Die Klimaanlage der Maschine wird durch sie nicht abgeschaltet.

STOP

(stop timing)

Mit dieser Taste kann die Arbeit der Zentraleinheit unmittelbar, d.h. sogar mitten in einem Befehlsablauf, unterbrochen werden. Das Programm kann wieder gestartet werden

- entweder durch Druck auf die Taste START, wenn man den unterbrochenen Befehl zu Ende führen will;
- oder durch Druck der Taste RUN am Anfang des nächsten Befehls, wenn man den unterbrochenen Befehl nicht fortsetzen will und es sich nicht um einen Ein/Ausgabebefehl handelt.

Die Taste STOP kann eine Einheit, die nicht auf der Stelle halten kann (Kartenleser, Trommel) im ersten Fall nicht sofort unterbrechen. Diese Randeinheit führt die angefangene Operation zu Ende (Lesen der Karte oder der Trommelbahn beispielsweise), obwohl die Verbindung zur Zentraleinheit unterbrochen ist. Eine Anzahl von Zeichen geht dadurch verloren. Erfolgt aber kein simultanes Arbeiten dieser Einheit mit solchen, die auf der Stelle halten können (Drucker und Stanzer), können diese letzteren auf der Stelle anhalten. Sie beginnen ihre Arbeit wieder mit der Zentraleinheit.

START

(start timing) startet die Arbeit der Zentraleinheit und des Programms an der Stelle, wo eine Unterbrechung erfolgte, d.h. entweder vor oder während der Durchführung eines Befehls.

RUN

(start run) startet den Programmablauf am Anfang des Befehls, dessen Adresse sich im PAR befindet. Unter Umständen wird die Wirkung der Paarigkeitskontrolle vorher gelöscht.

Die Taste RUN kann dazu benutzt werden, um ein Programm mit dem nächsten Befehl zu starten, wenn es während des Ablaufs eines Befehls mit der Taste STOP oder infolge einer Störung (vorbehaltlich der Folgen eines Verzichts auf diesen Befehl: Verlust von Informationen etc.) angehalten wurde. Diese Taste dient nicht dazu, an das Ende eines Ein/Ausgabebefehls zu springen. In diesem Fall wird zwar der folgende Befehl richtig durchgeführt, die Zentraleinheit nimmt jedoch danach die unterbrochene Ein/Ausgabeoperation wieder auf und beendet sie.

Mit der Taste RUN kann nur nach Betätigen der Tasten SSS, KHLT oder INH ein Programm gestartet werden.

PRS

(print store)

Die Taste PRS ruft ein fest eingespeichertes Unterprogramm an. Das Unterprogramm ermöglicht einen teilweisen Kernspeicherausdruck. Die Anfangsadresse dieses Ausdruckes wird über die numerische Tastatur eingegeben. Derselbe Effekt wird erreicht, wenn im Programm der Befehl PRSTO aufgefunden wird. (Siehe Abschnitt 3.8.1.)

In beiden Fällen werden automatisch die ersten 200 Stellen des Kernspeichers ausgedruckt. Zum Ausdruck des Kernspeichers werden nacheinander die Tasten SSS - KHT - PRS - RUN betätigt.

Erfolgt der Kernspeicherausdruck, um eine Programmblockierung oder eine Störung im Kernspeicher (Paarigkeitskontrolle) festzustellen, sind folgende Regeln anzuwenden:

Im ersten Fall muß das Programm durch die Taste SSS blockiert werden, ehe der Ausdruck beginnt.

Im zweiten Fall genügt es, nur einen Kernspeicherausdruck zu befehlen. Handelt es sich um einen Schlüsselfehler, hält der Drucker an dieser Stelle an, da er es nicht drucken kann.

Wird ein Kernspeicherausdruck während des Programmablaufs gewünscht (Probeausdruck beim Testen), so muß, damit die Arbeit nicht beeinträchtigt wird:

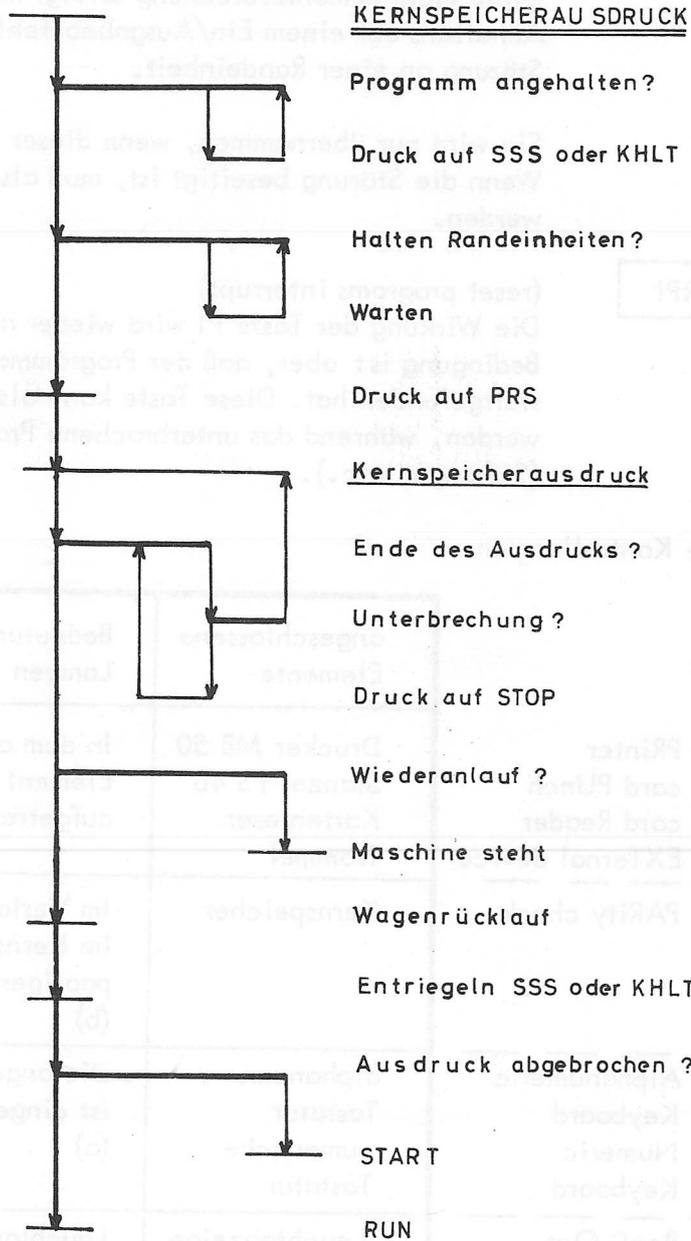
- das Programm am Anfang eines Befehls durch SSS oder an bestimmten Stellen durch den Befehl KHLT und die entsprechende Drucktaste angehalten werden.
- geprüft werden, ob die Operationen der Randeinheiten fertig sind (Einheiten angehalten und zugehörige Lampen aus; s. 2.1.7.2.)

Wird durch das normale Programm das Drucken einer Liste vorgesehen, so muß am Ende des Kernspeicherausdrucks der Schreibkopf auf Stelle 1 und das Formular gewechselt werden, bevor das Programm wieder gestartet wird.

Auf alle Fälle kann der Ausdruck durch die Taste STOP angehalten werden, wenn genügend Informationen ausgedruckt sind.

→ haus.
5.2.3
(11.11.68)

Die hier beschriebenen Verfahren sind im folgenden Organigramm schematisch wiedergegeben:



PRR

Diese Taste ist ohne Funktion

PI

(programm interrupt)

Diese Taste hält das gerade ablaufende Programm vor dem nächsten Befehl an, blockiert dieses Programm und startet zur gleichen Zeit ein Programm, das sich an der im Register AFP angegebenen Stelle befindet (siehe Programmunterbrechung in Abschnitt 2.1.6.).

Diese Programmunterbrechung erfolgt meistens während des Anhaltens auf einem Ein/Ausgabebefehl durch eine Störung an einer Randeinheit.

Sie wird nur übernommen, wenn dieser Befehl beendet ist. Wenn die Störung beseitigt ist, muß also neu gestartet werden.

RPI

(reset programs interrupt)

Die Wirkung der Taste PI wird wieder aufgehoben. Bedingung ist aber, daß der Programmaustausch noch nicht stattgefunden hat. Diese Taste kann also nur benutzt werden, während das unterbrochene Programm anhält (Störungen etc.).

2.1.7.2. Die Kontrolllampen

- PR = PRinter
- PU = card PUnch
- R = card Reader
- EXT = EXTERNAL device
- PAR = PARity check

- A = Alphanumeric Keyboard
- N = Numeric Keyboard
- RDO = ReaD Out

angeschlossene Elemente	Bedeutung der brennenden Lampen
Drucker MB 50 Stanzer PS 40 Kartenleser Trommel	In dem angeschlossenen Element ist ein Fehler aufgetreten (a)
Kernspeicher	Im Verlauf einer Operation im Kernspeicher ist ein paariges Byte aufgetreten (b)
alphanum. Tastatur numerische Tastatur	Die angeschlossene Tastatur ist eingeschaltet (a)
Leuchtanzeige	Leuchtanzeige wahrnehmen (a)

- (a) Siehe Kapitel über die Randeinheiten.
- (b) Paarigkeitskontrolle

Ein aufgetretenes paariges Byte während einer Operation im Kernspeicher hält unmittelbar die Funktionsweise der Zentraleinheit und den ablaufenden Befehl an. Es kennzeichnet einen Lesefehler der Bits. Der Platz des fehlerhaften Zeichens und infolgedessen auch die Information, in der es aufgetreten ist, ist unbekannt.

Darum muß man:

- einen Kernspeicherausdruck machen, um die Adresse des fehlerhaften Zeichens zu finden,
- den aufgetretenen Fehler einem Techniker melden,
- die Arbeit fortsetzen oder den fehlerhaften Teil der Arbeit neu durchführen.

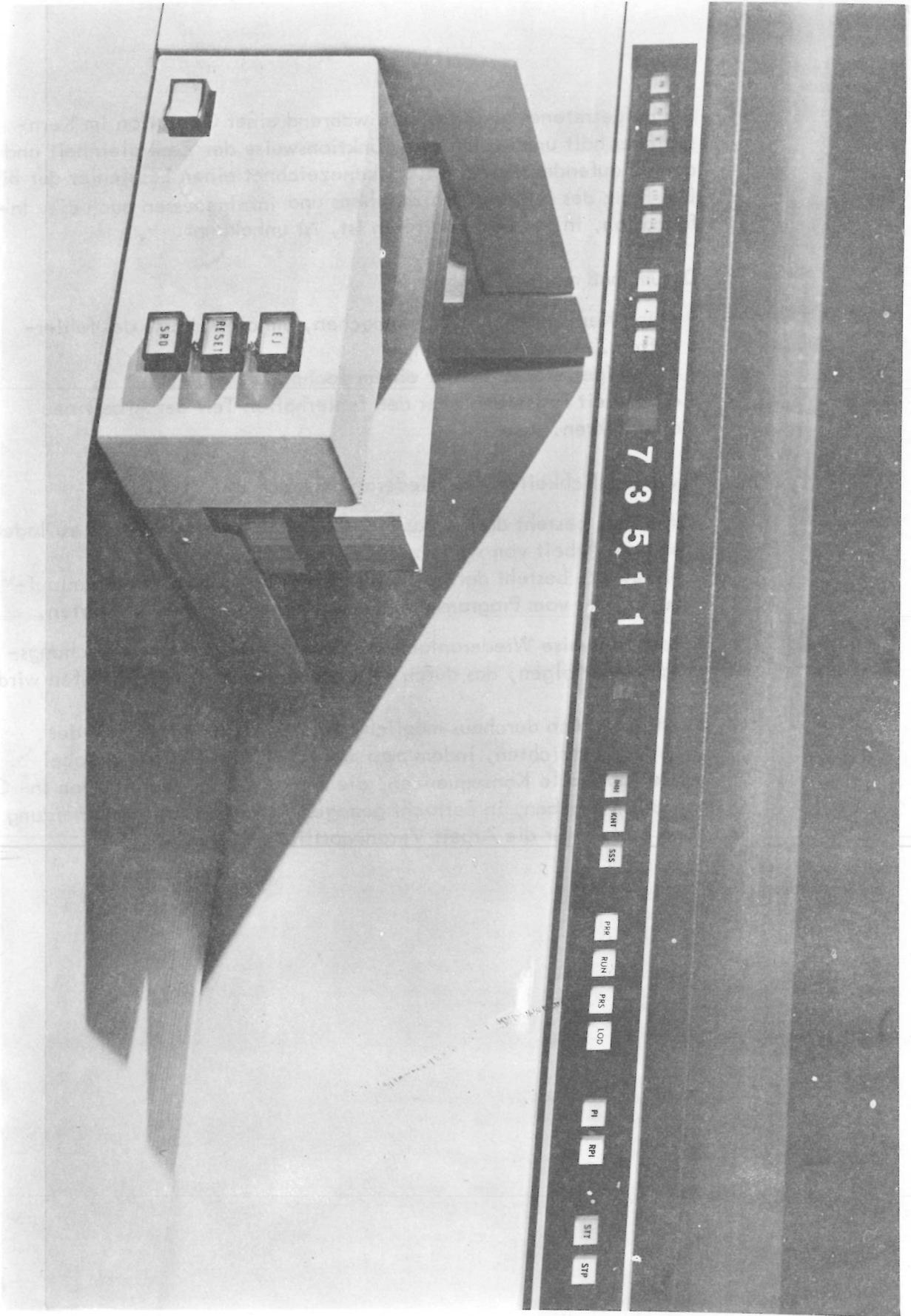
Zwei Möglichkeiten des Wiederanlaufs gibt es:

- die erste besteht darin, das Programm mit Taste LOAD neu zu laden und die Arbeit von vorne zu beginnen.
- die zweite besteht darin, das Programm von einem Wiederanlaufpunkt, der vom Programmierer festgesetzt wird, neu zu starten.

Dieser teilweise Wiederanlauf kann auch durch das Unterbrechungsprogramm erfolgen, das durch Programmunterbrechung angerufen wird.

Es ist aber auch durchaus möglich, auf den fehlerhaften Teil der Arbeit zu verzichten, indem man mit Taste RUN fortfährt. Dabei müssen aber alle Konsequenzen, die sich aus einer fehlerhaften Information ergeben, in Betracht gezogen werden. Diese Entscheidung kann nur der für die Arbeit Verantwortliche treffen.

Ansicht der Bedienungstasten und Kontrolllampen des GE-55



GE-55

Ref.-Nr.: 23:20.001 D

Juli 1968

2.2. Die numerische Tastatur und die Leuchtanzeige

2.2.1. Beschreibung

Die numerische Tastatur ermöglicht die direkte Eingabe quantitativer Daten in den Kernspeicher ohne Zwischenstation (z.B. Karten etc.).

Folgende Zeichen können eingegeben werden:

- die Ziffern 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- das Leerzeichen
- zwei spezielle Zeichen ":" und ";", die benutzt werden können, um irgendetwas anzuzeigen, z.B. Vorzeichen einer Zahl.

Die über die Tastatur eingegebenen Zeichen werden in einem 6-stelligen Pufferspeicher gespeichert, dessen Inhalt auf der Leuchtanzeige sichtbar ist, die sich am Schrank der Zentraleinheit befindet.

Die Daten, max. 6 Zeichen, werden in reeller Länge eingegeben, und zwar beginnend mit der höchsten Wertstelle; gemäß dem Anschlag erscheinen die Zeichen auf der Leuchtanzeige und verschieben sich von rechts nach links. Die Bedienung kann dadurch ihre Arbeit überprüfen; wenn sie einen Fehler feststellt, löscht sie den Inhalt des Pufferspeichers und beginnt von neuem; wenn die Eingabe in Ordnung ist, gibt sie den Übertrag in den Kernspeicher frei.

Der Pufferspeicher und die Leuchtanzeige können auch gebraucht werden, um der Bedienung eine Information anzuzeigen: ein Ergebnis, das zu notieren oder zu überprüfen ist, einen Schlüssel, aufgrund dessen etwas durchgeführt wird etc.. Die im Kernspeicher zu verarbeitende Information kann, wie oben bereits angegeben, nur aus max. 6 Zeichen bestehen.

2.2.2. Anwendung

2.2.2.1. Bedienungstasten und Kontrolllampen

Außer den oben angegebenen Tasten und der Leuchtanzeige hat die Bedienungskraft die Möglichkeit, den Arbeitsablauf über 4 auf der Tastatur angebrachten Bedienungstasten und zwei am Schrank der Zentraleinheit befindlichen Kontrolllampen zu kontrollieren.

Auf der Tastatur:

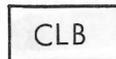
MVB

(MoVe Buffer) bewirkt den Übertrag des Inhaltes des Pufferspeichers in den Kernspeicher;

SRD

(Single card Read) dient dem schrittweisen Lesen der Karten am Kartenleser (siehe 2.4.).

rechts von der Tastatur:

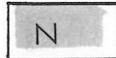


(CLear Buffer) dient dem Löschen des Pufferspeichers;

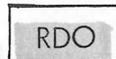


siehe vorstehend.

Die Kontrolllampen



(Numeric Keyboard) zeigt an, daß das Programm eine Eingabe über die Tastatur wünscht



(ReaD Out) zeigt an, daß eine durch das Programm bearbeitete Information in den Pufferspeicher übertragen worden ist.

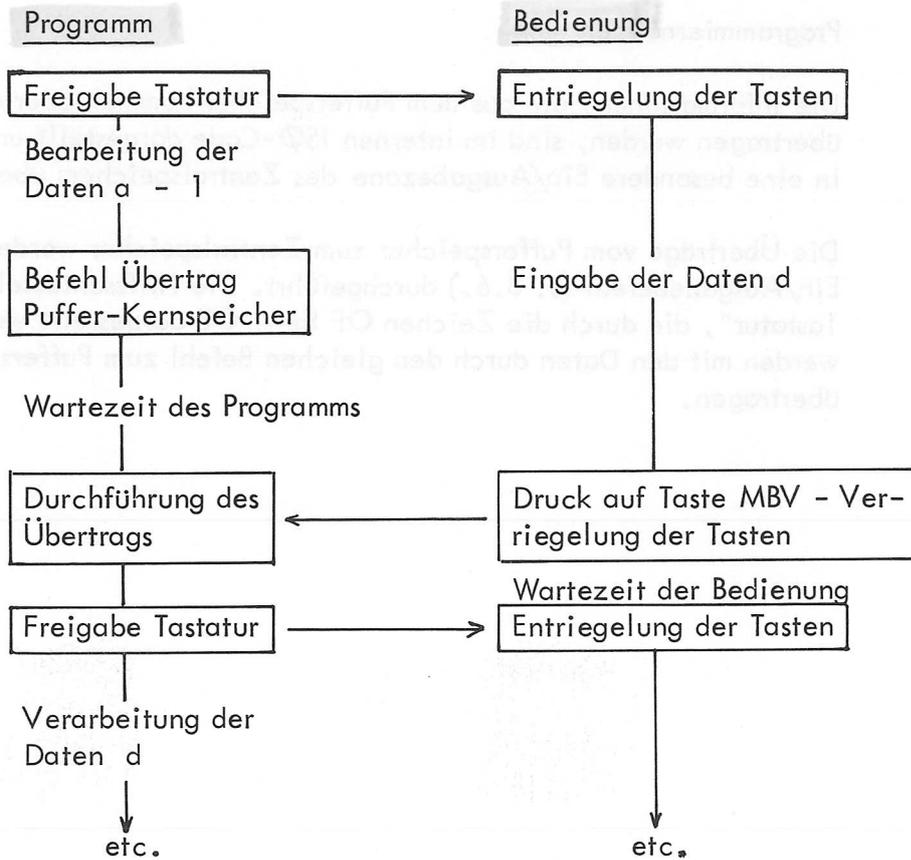
2.2.2.2. Eingabe der Daten

Die Eingabe der Daten wird durch das Programm kontrolliert. Die numerische Tastatur ist normalerweise blockiert; sie bleibt solange blockiert, bis durch Programm ein Befehl erfolgt, der für einen Pufferübertrag einen Schlüssel "Freigabe-Tastatur" enthält. Dieser Schlüssel stellt die Verbindung zwischen dem Pufferspeicher und der numerischen Tastatur her, entblockiert die Tastatur und schaltet die Kontrolllampe N ein.

Die Maschinenbedienung gibt nun die Daten ein. Während des Eintastens ist der Pufferspeicher vom Kernspeicher isoliert, und das Programm fährt in seiner Bearbeitung fort; wenn jedoch ein weiterer Befehl erkannt wird, der den Pufferspeicher anschließt, besonders der, der den Datenübertrag in den Kernspeicher beinhaltet, bleibt das Programm auf diesen Befehl stehen, bis das Ende der Eingabe angezeigt wird.

Am Ende der Arbeit drückt man auf die Drucktaste MVB. Dadurch wird die Kontrolllampe N ausgelöscht, die Tastatur blockiert und die Verbindung zwischen dem Pufferspeicher und dem Kernspeicher hergestellt; der Übertrag der eingegebenen Daten kann nun erfolgen und das Programm wird an der Stelle fortgesetzt, an der es stehengeblieben ist.

Diese Organisation ermöglicht eine Simultaneität zwischen der Dateneingabe über Tastatur und deren interner Bearbeitung, wie es das nachfolgende Diagramm zeigt:



2.2.2.3. Sichtbarmachen einer Information

Um der Maschinenbedienung eine im Zentralspeicher erarbeitete Information mitzuteilen, genügt es, diese in den Pufferspeicher zu übertragen. Nach erfolgtem Übertrag kann die Information an der Sichtanzeige abgelesen werden.

Um ihr die Möglichkeit zu geben, vom Inhalt der Information Kenntnis zu nehmen, wird ein Hilfsschlüssel "Sichtanzeige" in den Puffer eingesetzt.

Dieser bewirkt, daß die Lampe RDO aufleuchtet und keine neue Einspeicherung in den Pufferspeicher erfolgen kann. Das bedeutet, daß das Programm anhält, wenn es einen solchen Befehl antrifft.

Die Bedienungskraft zeigt die Kenntnisnahme durch Druck auf die Taste CLB an, die den Inhalt des Pufferspeichers löscht und eine erneute Benutzung desselben ermöglicht.

2.2.2.4. Programmiernormen

Die Informationen, die aus dem Pufferspeicher kommen oder an ihn übertragen werden, sind im internen ISØ-Code dargestellt und werden in eine besondere Ein/Ausgabezone des Zentralspeichers übertragen.

Die Überträge vom Pufferspeicher zum Zentralspeicher werden mit dem Ein/Ausgabebefehl (s. 3.6.) durchgeführt. Die Hilfsschlüssel "Freigabe Tastatur", die durch die Zeichen OF bzw. OE dargestellt werden, werden mit den Daten durch den gleichen Befehl zum Pufferspeicher übertragen.

2.3. Die alphanumerische Tastatur

2.3.1. Darstellung

Die Zusatzeinrichtung der alphanumerischen Tastatur ermöglicht es, veränderliche Texte in den Zentralspeicher einzugeben. Sie enthält 45 Zeichentasten und eine Leertaste.

Die Zeichentasten tragen die 63 Symbole (Buchstaben, Ziffern und Sonderzeichen) die in den internen ISO-Code umgeschlüsselt sein können (§.6.1.2.). Sie entsprechen den Schreibmaschinentastaturen.

Die eingegebenen Texte können eine beliebige Länge haben. Sie werden ausschließlich durch die zur Verfügung stehende Kapazität des Zentralspeichers begrenzt.

2.3.2. Anwendung

2.3.2.1. Eingabe eines Textes (oder einer anderen Information)

Die Eingabe eines Textes wird durch das Programm gesteuert. Die Tastatur ist normalerweise verriegelt. Sobald aber das Programm eine Eingabe verlangt, wird sie entriegelt und die Lampe A leuchtet auf.

Die so aufmerksam gemachte Bedienungskraft setzt nun den Text zusammen, indem sie mit der 1. Stelle von links anfängt. Bei jedem Anschlag werden die Zeichen unmittelbar von links nach rechts in eine bestimmte Zone des Zentralspeichers übertragen. Während der Anschläge "erstarrt" das Programm auf dem entsprechenden Befehl.

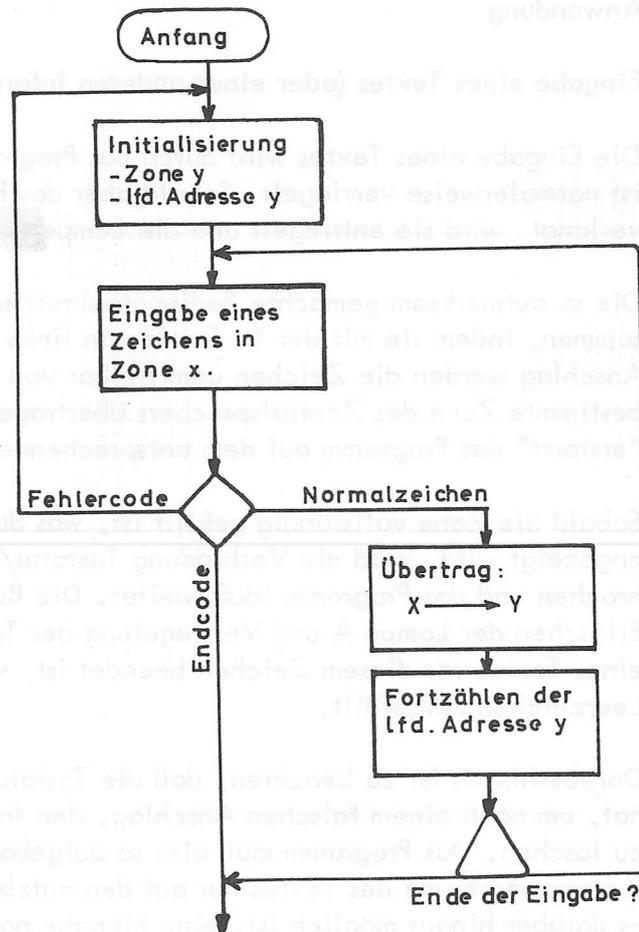
Sobald die Zone vollständig gefüllt ist, was durch eine Trennmarke angezeigt wird, wird die Verbindung Tastatur/Zentralspeicher unterbrochen und das Programm läuft weiter. Die Bedienung merkt das durch Erlöschen der Lampe A und Verriegelung der Tasten. Wenn die Eingabe eines Textes vor diesem Zeichen beendet ist, wird die Zone durch Leerzeichen aufgefüllt.

Darüberhinaus ist zu beachten, daß die Tastatur keine Spezialtasten hat, um nach einem falschen Anschlag, den Inhalt der Eingabezone zu löschen. Das Programm muß also so aufgebaut sein, daß es die Zusammensetzung des Textes nur auf den nutzbaren Teil begrenzt und es darüber hinaus möglich ist, eine Eingabe nach einem Fehler neu zu beginnen.

Hierzu genügt es, zwei Zeichen der Tastatur als Hilfsschlüssel zu verwenden mit folgender Bedeutung: Ende Eingabe und Fehler.

Die eingetasteten Zeichen werden nacheinander in eine Zwischenzone von 2 Stellen eingegeben, von denen die rechte Stelle durch eine Trennmarke F4 belegt ist (Zone x). Dort werden sie analysiert: handelt es sich um normale Zeichen, werden sie von links nach rechts in eine zweite Zone (Zone y) umgespeichert, deren Kapazität durch den größtmöglichen Text, der einzugeben ist, bestimmt wird; handelt es sich aber um einen Hilfsschlüssel, wird der Übertrag unterbrochen und es läuft die entsprechende Funktion ab (Löschen oder Ausgabe).

Diese Organisation ist im folgenden Organigramm schematisch wiedergegeben:



Diese Hilfsschlüssel können auch für andere Steuerungen benutzt werden.

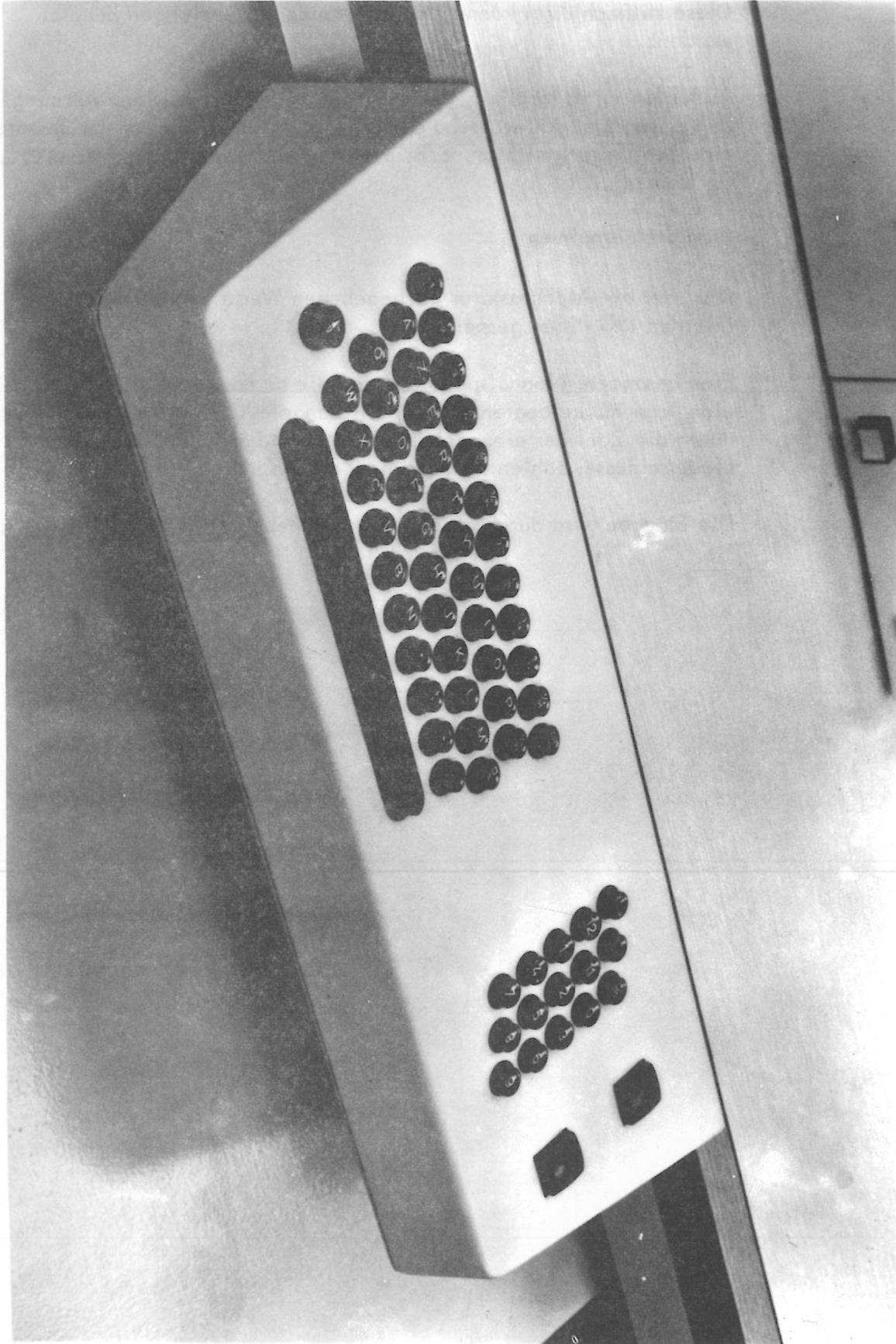
Außerdem ist es möglich, die Besonderheiten des Multiprogramming so zu verwenden, daß während der Eingabe eines Textes auf der Tastatur eine Bearbeitung erfolgt, z.B. der Druck am Ende einer Liste etc.... (s. Kap. 4).

2.3.2.3. Programmnormen

Die über die Alphatastatur eingegebenen Werte werden direkt im internen ISO-Code gespeichert.

Eine besondere Normalspeicherzone, die an der rechten Seite durch eine Trennmarke begrenzt wird, wird angelegt. Ihre Länge wird bestimmt durch die Zahl der einzugebenden Zeichen bei jedem Befehl. Die Steuerschlüssel zählen als normale Zeichen.

Die Eingabe wird durch einen Ein/Ausgabebefehl angerufen. (s.3.6.).



Die alphanumerische und numerische Tastatur des GE-55

GE-55

Ref.-Nr.: 23.20.001 D

Juli 1968

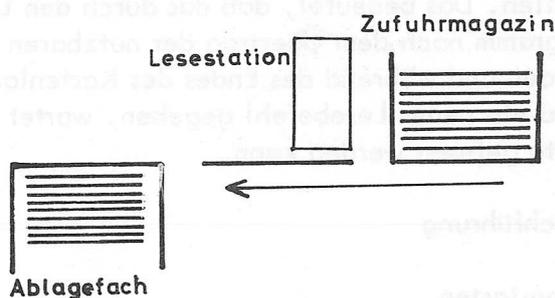
2.4. Der Sichtkartenleser

2.4.1. Darstellung

Diese Randeinheit ist dazu bestimmt, 80-spaltige Lochkarten entweder im Code T 121 oder H 14.012 zu lesen. Die Karten werden mit einer Maximalgeschwindigkeit von 150 Karten/Min. gelesen. Die in den Spalten gelochten Zeichen werden mit einer photoelektrischen Lese-einrichtung gelesen und seriell in den Zentralspeicher übertragen.

Der Sichtkartenleser enthält:

- ein Zufuhrmagazin für 500 Karten
- eine Lesestation mit 12 Photozellen
- ein Ablagefach für 500 Karten.



Die Karten werden mit Druck nach vorn (Eckenabschnitt oben links) in das Zufuhrmagazin eingelegt. Auf diese Weise ist der obere Teil des Kartenvordrucks und die Lochschriftübersetzung sichtbar. Der obere Teil der Karte ist in einer Höhe von 12 mm frei.

Die Maschinenbedienung kann so die Übereinstimmung zwischen den Karten und einem Beleg feststellen.

Eine mechanische Drucktaste an der vorderen Verkleidung des Zufuhrmagazins ermöglicht es, das Kartenpaket zurückzuschieben, um eine oder mehrere (max. 10) Karten einschieben zu können.

2.4.2. Funktionieren

Die Kartenzufuhr ist azyklisch. Jeder Lesebefehl bewirkt, falls die Einheit zur Verfügung steht, den Transport einer Karte, die ohne Zwischenhalt sofort vom Zufuhrmagazin ins Ablagefach transportiert wird. Das Lesen erfolgt kontinuierlich Spalte für Spalte.

Die Reihenfolge der Karten bleibt im Ablagefach erhalten.

Zeitangaben:

Die Durchführung eines Lesebefehls enthält:

- Zufuhr der Karte unter die Lesestation (1. Sp. bereit gelesen zu werden) 110 ms \pm 5
- Das eigentliche Lesen (80 Spalten) 290 ms \pm 15
 - oder 1 Spalte 3,4 - 3,9 ms

Anmerkung:

Die letzten Spalten einer Karte brauchen nicht in den Zentralspeicher übertragen worden zu sein (z.B. ungelochte Spalten). In diesem Fall betrifft die zu berücksichtigende Lesezeit nur die effektiv übertragenen Spalten. Das bedeutet, daß das durch den Lesebefehl "erstartete" Programm nach dem Übertrag der nutzbaren Zeichen wieder gestartet werden und während des Endes des Kartenlaufs weiterarbeiten kann. Wird ein neuer Lesebefehl gegeben, wartet er solange, bis die folgende Karte gelesen werden kann.

2.4.3. Durchführung

2.4.3.1. Steuertasten

Außer der unter 2.4.1. erwähnten mechanischen Drucktaste, stehen der Bedienung zur Steuerung der Funktionen des Lesers drei Leucht-tasten am Leser zur Verfügung:

RES, SRD und EJ; außerdem eine Taste SRD auf der numerischen Tastatur und eine Anzeigelampe R an der Zentraleinheit.

Die Tasten

RES

(RESet) schaltet die automatische Kartenzufuhr ein (Lampe ist erleuchtet).

Diese Taste wird am Anfang der Arbeit und nach einer Störung, die das Anhalten des Lesers hervorgerufen hat, benutzt. Sie bewirkt die automatische Kartenzufuhr unter Steuerung durch das Programm.

SRD

(Single card ReaD) (Lampe leuchtet, wenn Taste ein-gerastet). Bewirkt Transport Karte für Karte.

Die Zufuhr jeder Karte, die durch Programm befohlen wurde, muß durch Druck auf die Taste SRD der numerischen Tastatur freigegeben werden, da das Programm sonst auf dem entsprechenden Befehl "erstarrt", der nicht durchgeführt werden kann.

Diese Art der Kartenzufuhr wird angewendet bei Arbeiten, deren Ablauf von der Bedienungskraft kontrolliert wird, wie z.B. visuelle Kontrolle jeder Karte, Synchronisation des Kartenlesens mit Tastatureingaben, Programmtests etc.

Anmerkung:

Im weiteren Sinne kann die Taste SRD auch dazu dienen, die automatische Kartenzufuhr zu unterbrechen, um Manipulationen vornehmen zu können.

In jedem Fall wird die automatische Zufuhr wieder eingeschaltet durch die Taste RES, nachdem man die Taste SRD durch einen leichten Druck ausgerastet hat.

EJ

(EJect) Bei jedem Tastendruck erfolgt Kartenzufuhr. Diese Kartenzufuhr erfolgt unmittelbar und unabhängig vom Programm. Es erfolgt kein Lesen.

Diese Taste darf nur benutzt werden, wenn das Programm oder der Leser nicht arbeitet, um nicht die Bearbeitung zu stören.

Lampe

R

(card Reader) zeigt folgende Störungen an:

- eine Karte kann aus folgenden Gründen nicht eingezogen werden: Zufuhrmagazin leer, Stau auf der Bahn, Ablagefach voll, Halt durch Taste SRD etc.
- Lesestromkreise gestört.

Diese Störungen werden bei der Karteneingabe entdeckt und bewirken das Halten der Einheit und in Folge davon auch das Halten des Programms auf dem nächsten Lesebefehl. Nach Beseitigung der Störung wird die Einheit durch die Taste RES wieder eingeschaltet.

Das erfordert, daß Karteien oder Programme durch eine Leerkarte abgeschlossen werden, damit eine Störung beim Lesen der letzten Karte (z.B. Lesefehler) der Maschinenbedienung angezeigt werden kann.

2.4.3.2. Programmiernormen

Das Lesen einer Karte wird durch den einen Ein-/Ausgabebefehl (s.3.6.) angerufen. Er arbeitet ohne Halt auf dem Zeichen und kann darum nicht simultan mit einer Programmserie ablaufen (s.Kap. 4).

Die gelesenen Zeichen werden von links nach rechts in eine Normal-speicherzone übertragen, die für den Kartenleser vorgesehen ist und rechts durch eine Trennmarke abgeschlossen ist. Die Stelle dieser Trennmarke bestimmt das Ende des Übertrags, der vor dem Lesen der 80. Spalte liegen kann (s.3.6.).

Die übertragenen Informationen vom Sichtkartenleser werden durch einen Zwischencode dargestellt, der dem Stanzcode entspricht. Vor der Verarbeitung müssen sie in den internen ISO-Code übersetzt werden (s.3.7.).

2.4.4. Das Lesen von Talonkarten

Das Lesen von 51-spaltigen Lochkarten auf dem Sichtkartenleser des GE-55 setzt nur eine mechanische Zusatzeinrichtung im Ablagefach voraus. Es handelt sich um eine Anschlagleiste, die leicht einzusetzen und zu entfernen ist.

51- und 80-spaltige Lochkarten werden mit der gleichen Geschwindigkeit von 150 Karten pro Minute gelesen. Sie können nicht zusammen in einem Paket verarbeitet werden.

Die Codierung der IOC-Befehle entspricht der für 80-spaltige Lochkarten. An die 52. Stelle der Einlesezone muß eine Trennmarke gesetzt werden. Wird die Trennmarke nicht gesetzt, werden die restlichen 29 Stellen mit nicht definierbaren Zeichen ausgefüllt. Darüber hinaus wird die Verarbeitung nicht wieder aufgenommen, solange keine Trennmarke erkannt wird.

2.5. Der Kartenstanzer PS 40

2.5.1. Darstellung

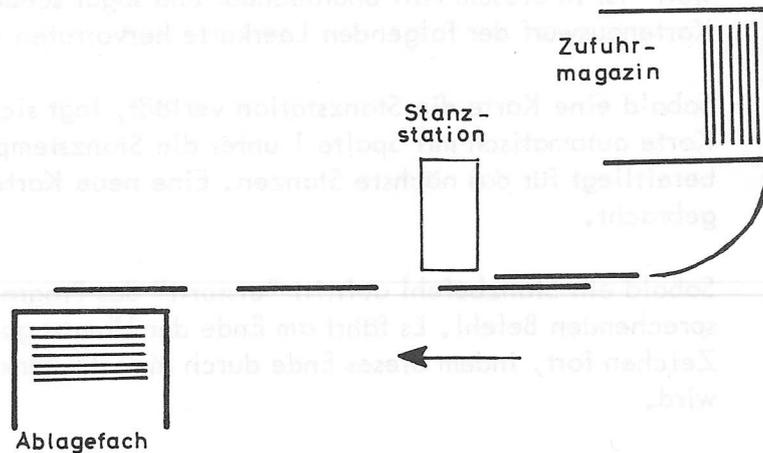
Dieser ist dazu bestimmt, 80-spaltige Lochkarten entweder im Code T 121 oder im Code H 14.012, zu stanzen.

Die Karten werden mit einer Geschwindigkeit von 40 Spalten/Sek. gestanzt. Nichtgelochte Felder werden mit der gleichen Geschwindigkeit überschritten. Außerdem können die Karten am Ende des Stanzvorganges mit einer Geschwindigkeit von 80 Spalten/Sek. ausgeworfen werden. Das wird in Abschnitt 2.5.2 besonders gezeigt.

Das Stanzen wird kontrolliert. Ein Fehler oder ein falsches Stanzen hält sofort die Einheit an. (S. 2.5.3.).

Der Stanzer PS 40 enthält:

- ein Zufuhrmagazin von 500 Karten,
- eine Stanzstation mit 12 Stanzstempeln,
- ein Ablagefach für 500 Karten.



Es ist möglich, eine Karte sofort unter die Stanzstation einzulegen.

Die Karten werden mit der Druckseite nach vorn transportiert und sind vom Ausgang der Stanzstation an sichtbar. Unter der Voraussetzung, daß die Karte übersetzt wurde, kann die Bedienungskraft Kenntnis vom Inhalt der Karte nehmen oder sie prüfen.

Die letzte Karte, die am Ablagefach angelangt, ist von den anderen Karten getrennt und kann leicht herausgenommen werden (Fehlerhafte Karte etc.).

2.5.2. Funktionieren

Die Kartenzufuhr und das Weiterrücken der Karte auf der Bahn des Stanzers PS 40 erfolgt Gang für Gang. Drei Gänge sind erforderlich, um eine Karte aus dem Zufuhrmagazin bis unter die Stanzstation zu bringen und zwei weitere, um sie nach dem Stanzen in das Ablagefach zu transportieren (s. Schema im Abschnitt 2.5.1.).

Der Transport auf der Bahn wird durch das Programm gesteuert. Jeder Stanzbefehl startet einen Gang, in dem die Karte, die sich vor der Stanzstation befindet, diese durchschreitet und auf jeder Spalte anhält. Der Übergang zur folgenden Spalte hängt vom Eintreffen eines Zeichens aus der Zentraleinheit ab. Dieses Zeichen kann entweder ein zu lochendes Zeichen sein, das Zeichen "Leerspalte" oder ein Steuerschlüssel "Auswurf", der anzeigt, daß das Stanzen für diese Karte beendet ist. Sie wird danach ohne Zwischenhalt von der Stanzstation "ausgeworfen". Fehlt eins der oben angeführten Zeichen, bleibt die Karte auf der laufenden Spalte stehen und erwartet den nächsten Übertrag eines Zeichens.

Wurde die Karte bis zur Spalte 80 gelocht, wird sie automatisch ausgeworfen, sobald diese Spalte gelocht wurde. Der Steuerschlüssel "Auswurf" ist in diesem Fall unbrauchbar und sogar schädlich, da er den Kartenauswurf der folgenden Leerkarte hervorrufen würde.

Sobald eine Karte die Stanzstation verläßt, legt sich die folgende Karte automatisch mit Spalte 1 unter die Stanzstempel, so daß sie bereitliegt für das nächste Stanzen. Eine neue Karte wird auf die Bahn gebracht.

Sobald ein Stanzbefehl auftritt "erstarrt" das Programm auf dem entsprechenden Befehl. Es fährt am Ende der Übertragung der zu stanzenden Zeichen fort, indem dieses Ende durch eine Trennmarke festgestellt wird.

Die Karten werden in derselben Reihenfolge abgelegt, in der sie eingeführt wurden.

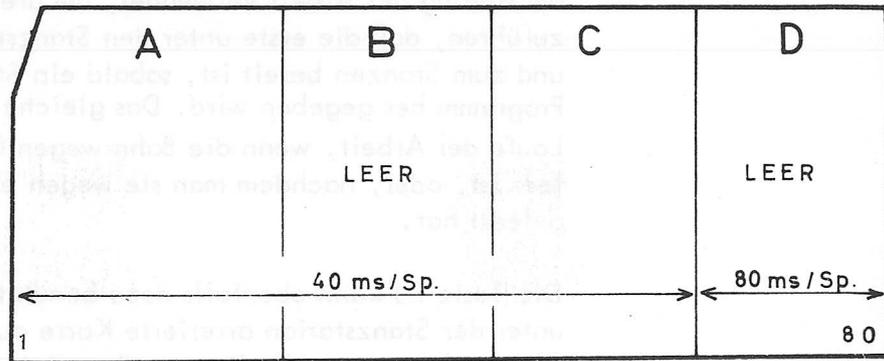
Zeitangaben:

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| - Lochen ohne Übersetzen, je Spalte | 25 ms |
| - Lochen mit Übersetzen, je Spalte | 50 ms |
| - Auswurf, je Spalte | 12.5 ms |
| - Zeit zwischen zwei Karten | 330 ms |

Die Stanzzeit wird errechnet, indem man die Zahl der überschrittenen Spalten von Spalte 1 an bis zum Kartenauswurf zählt. Sie bestimmt die Durchführungszeit des Befehls.

Die Auswurf- und Wartezeit erlaubt, die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stanzungen zur Verfügung stehende Zeit zu bestimmen.

Beispiel:



2.5.3. Durchführung

2.5.3.1. Steuertasten

Zur Steuerung des Stanzers PS 40 stehen der Bedienungskraft drei Tasten an der Einheit und eine Lampe an der Zentraleinheit zur Verfügung.

Die Tasten

EJ

(EJect) Bei jedem Druck erfolgt eine Kartenzufuhr und ein Kartentransport ohne Stanzen. Die Taste EJ wird am Anfang der Arbeit verwendet, um drei Karten so einzuführen, daß die erste unter den Stanzstempeln liegt und zum Stanzen bereit ist, sobald ein Stanzbefehl vom Programm her gegeben wird. Das gleiche erfolgt im Laufe der Arbeit, wenn die Bahn wegen fehlender Karten leer ist, oder, nachdem man sie wegen einer Störung geleert hat.

Die Taste EJ kann ebenfalls dazu benutzt werden, eine unter der Stanzstation arretierte Karte auszuwerfen und sie abzulegen, um die Karte während des Entstehens herauszunehmen (s. unten).

Die Taste darf nur benutzt werden, wenn der Stanzer nicht arbeitet.

RES

(RESet) setzt die Maschine in Arbeitsbereitschaft. Diese Taste wird benutzt, um den Normalzustand der Einheit nach einigen unten beschriebenen Störungen wiederherzustellen.

PRT

Das Ausrasten der Taste PRT und das Anlegen der Farbrolle an das Schreibrad bewirkt das Beschriften der gestanzten Werte. Bei eingerasteter Taste PRT wird nicht beschriftet.

Lampe

PU

(card PUnch) zeigt folgende Störungen an:

- Fehlen einer Karte unter der Stanzstation
- Volles Ablagefach
- Stanzfehler

2.5.3.2. Beseitigung von Störungen

Fehlen einer Karte unter der Stanzstation

Dieser Fehler tritt auf, wenn entweder keine Karten im Zufuhrmagazin sind oder eine Stauung aufgetreten war (z.B. Stau am Karteneinlaß). In einem Zufuhrgang wird er entdeckt und beim nächsten Stanzbefehl, der darum nicht durchgeführt werden kann, angezeigt. Er ruft einen Halt des Programms und der Randeinheit hervor.

Nachdem die Ursache des Halts beseitigt ist - in den meisten Fällen dürfte ein Nachfüllen des Magazins genügen - füllt die Bedienungskraft die Bahn mit der Drucktaste EJ. Sobald nun eine Karte vor der Stanzstation liegt, wird der wartende Befehl durchgeführt und das Programm fährt fort.

Volles Ablagefach

Diese Störung wird entdeckt und angezeigt unter den gleichen Voraussetzungen wie die vorige. Nachdem das Fach geleert wurde, startet die Bedienung die Arbeit durch einen Druck auf RES.

Stanzfehler

Wird eine fehlerhafte Einstellung der Stanzorgane im Laufe des Stanzens einer Spalte der Karte festgestellt, wird die nächste Spalte nicht gestanzt und die Einheit hält an. Gleichzeitig blockiert sie den Stanzbefehl und damit auch das Programm. Daraus ergibt sich, daß ein Fehler, der während des Stanzens der letzten Spalte einer Karte (z.B. Spalte 80) auftritt, erst entdeckt wird, wenn die nächste Karte, die sich in diesem Augenblick noch in Wartestellung befindet, durch das Programm gestanzt werden soll. Die Daten der verstanzten Karten stehen aber nicht mehr zur Verfügung, um ein erneutes Stanzen vornehmen zu können.

Um das zu verhindern, ist es erforderlich, nach jedem Stanzbefehl eine Spezialtestoperation zu programmieren, die weiter keine Aufgabe hat als zu untersuchen, ob die vorhergegangene Operation ohne Störung abgelaufen ist. Ist das nicht der Fall, blockiert das Programm also entweder auf dem Stanzbefehl (Fehler bei einer anderen Spalte als der letzten) oder auf dem Testbefehl (Fehler in der letzten Spalte).

Auf diese Weise stehen die Daten der verstanzten Karte noch in der Stanzzone zur Verfügung und man kann nun ein erneutes Stanzen mit Hilfe des Unterbrechungsprogramms starten.

Hierzu muß man:

- das Unterbrechungsprogramm (durch Druck auf die Taste PI) einschalten
- die Karte, die sich unter der Stanzstation befindet, auswerfen (durch einen Druck auf die Taste EJ).
- den Stanzer durch einen Druck auf die Taste RES starten; damit wird zunächst der blockierte Befehl zu Ende geführt.
Handelt es sich bei diesem Befehl um den Stanzbefehl selbst, wird eine weitere Lochkarte verstanzt, die ebenfalls unbrauchbar ist; handelt es sich aber um den Testbefehl, ist keine besondere Manipulation nötig.

In beiden Fällen tritt nach Beendigung des Befehles das Unterbrechungsprogramm an die Stelle des Hauptprogrammes und man kann aufgrund der Besonderheiten dieses Programmes eine neue Karte stanzen. Es braucht nicht besonders erwähnt zu werden, daß die eine oder zwei fehlerhaften Karten aus dem Kartenstapel entfernt werden müssen.

2.5.3.3. Normen der Programmierung

Stanzen

Die Informationen, die gestanzt werden sollen, müssen in einem Zwischencode, der dem Stanzcode entspricht, dargestellt werden. Sie müssen also vor der Ausgabe übersetzt werden (s. 3.7.).

Vorher wurden sie in eine Normalspeicherzone übertragen, die dieser Randeinheit zugeordnet ist und rechts durch eine Trennmarke begrenzt wird. Diese wird nicht übersetzt und bestimmt sowohl das Ende des Übersetzens wie auch des Übertrags an den Stanzer PS 40.

Wird eine Karte nicht bis zur Spalte 80 gestanzt, muß eine Stelle zwischen den letzten zu stanzenen Zeichen und der Trennmarke vorgesehen werden. Diese erhält nach dem Übersetzen den Steuerschlüssel "Auswurf", der durch eins der Zeichen 09, 0B, 0D oder 0F dargestellt wird.

Das Stanzen der Karten wird durch den Ein-/Ausgabebefehl gesteuert. Er wird, wie bereits erwähnt, mit "Halt auf dem Zeichen" durchgeführt. Diese Eigenart wird bei der Multiprogramming benutzt (s. Kap. 4).

Test

Obwohl diese Operation keinen Übertrag bewirkt, benötigt sie trotzdem 2 Bytes im Zentralspeicher, von denen das erste irgendein Zeichen und das zweite eine Trennmarke F4 enthält.

Die Testoperation wird durch einen Ein-/Ausgabebefehl unmittelbar nach dem zu testenden Stanzbefehl programmiert.

Anmerkung:

Das Stanzen einer Karte kann nicht in verschiedenen Abschnitten durch mehrere Stanzbefehle erfolgen. Umgekehrt ist es auch nicht möglich, mit einem Befehl, mehrere Karten zu stanzen.

2.3.3.4. Beschriften auf dem Stanzer PS 40

Das Beschriften wird durch eine Zusatzeinrichtung ermöglicht. Die der Stanzung entsprechenden Zeichen werden an den oberen Rand der Lochkarte geschrieben. Die Beschriftung von vorgelochten Karten ist nicht möglich.

Taste

Die Zusatzeinrichtung wird durch die Taste "PRT" am Stanzer eingeschaltet. Die Taste hat zwei mögliche Stellungen:

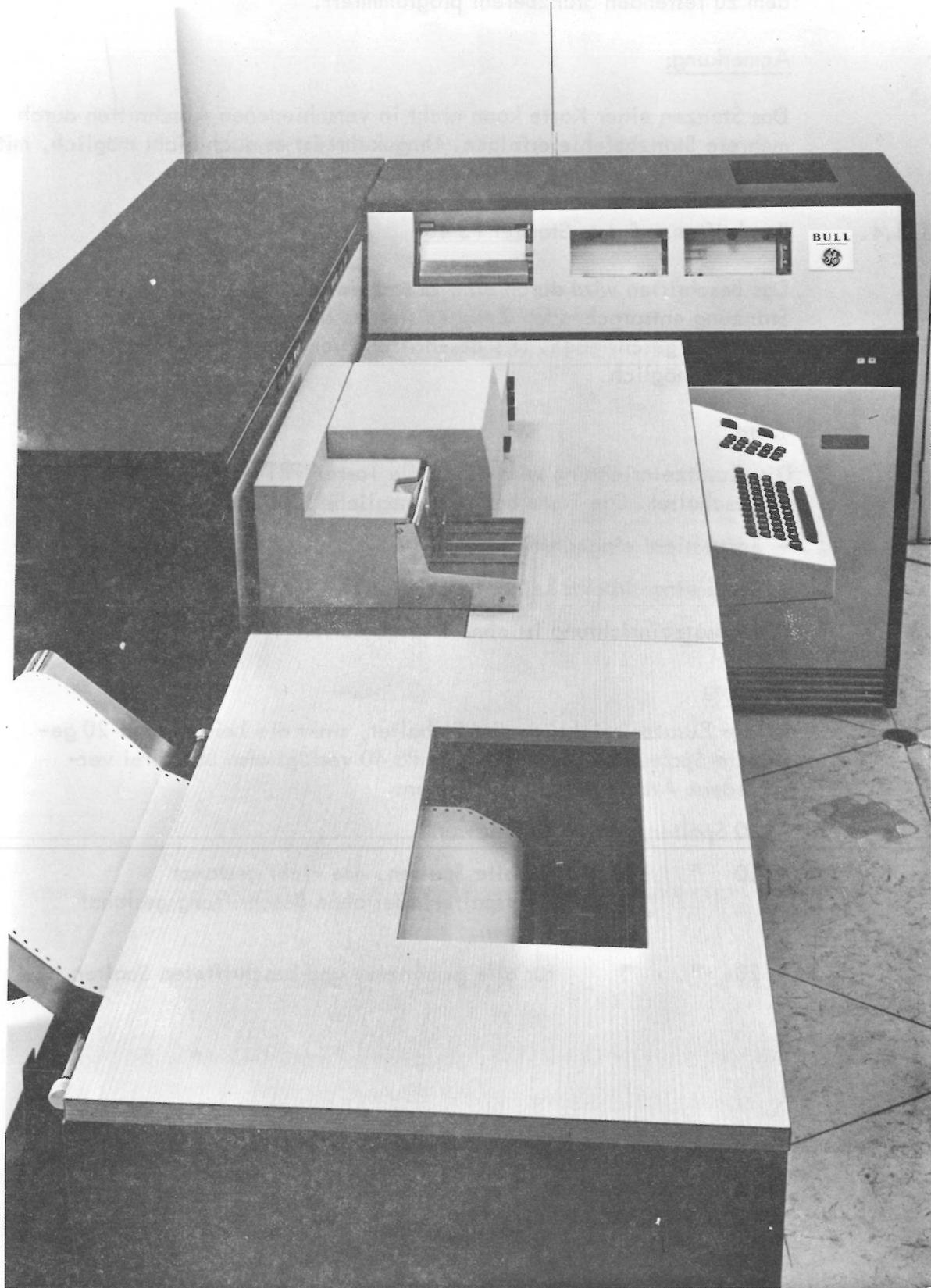
- Taste nicht eingedrückt: Beschriftung
- Taste eingedrückt: keine Beschriftung

Die Zusatzeinrichtung ist ohne Einfluß auf die Programmierung.

Leistung

Ist die Zusatzeinrichtung eingeschaltet, sinkt die Leistung auf 20 gestanzte Spalten pro Sekunde. Der PS 40 verfügt also über drei verschiedene Arbeitsgeschwindigkeiten:

- 80 Spalten/sek. bei Auswurf
- 40 " " für alle Spalten, die nicht gestanzt (Leerspalten) oder ohne Beschriftung gestanzt werden.
- 20 " " für alle gestanzten und beschrifteten Spalten.



GE-55

Ref.-Nr.: 23.20.001 D

Juli 1968

2.6. Der Drucker MB 50

2.6.1. Beschreibung

2.6.1.1. Allgemeine Merkmale

Der Drucker MB 50 druckt 132 Zeichen pro Zeile mit einer Geschwindigkeit von 50 Zeichen in der Sekunde. Die zu druckenden Zeichen bestehen aus 64 Symbolen, die zur Darstellung des internen Codes dienen. Die Breite der Druckformulare kann zwischen 7,62 cm und 38 cm schwanken. Der Druckabstand beträgt horizontal 1/10" (10 Zeichen je Zoll) und vertikal 1/6" (6 Zeilen je Zoll). 1-6 facher Formularsatz kann verwendet werden.

2.6.1.2. Beschreibung

Der Drucker ist in einem kleinen Schrank an der linken Seite des Arbeitsplatzes untergebracht. In der Abdeckplatte befindet sich ein Glasfenster, um den Druck und den Papiervorschub kontrollieren zu können. Die Papierbahn ist folgendermaßen eingeteilt:

vorne: - die Papiervorschubeinrichtung
- die Druckstation

hinten: - eine verstellbare Bremsvorrichtung zur Papiereinführung
- eine Papierablage mit der Vorrichtung zum Feststellen 'Papierende'.

Das Papier wird auf beiden Seiten durch zwei Traktoren geführt, die auf einer horizontalen Achse sitzen. Der linke Traktor ist mit einer Haltevorrichtung versehen, die den Vorschubstreifen aufnimmt. Dieser läuft mit dem Traktor synchron. Außerdem ist hier die Abtastvorrichtung der Lochungen dieses Streifens angebracht. Mit dieser Einrichtung wird das Papier auf einer gewissen Höhe nach einem Sprung angehalten.

Die Traktoren lassen sich seitlich verschieben und zwar unabhängig voneinander. Nach dem Einlegen des Papiers werden die Traktoren verriegelt. Das Papier kann nun manuell gefaßt und z. B. auf die erste zu druckende Zeile eingestellt werden.

Der bewegliche Druckkopf besteht aus einer rotierenden Zeichenwalze und einem Hammer. Eine Kontrolleinrichtung stellt das evtl. Zerreißen des Papiers fest.

Weiter befindet sich dort noch die Transportvorrichtung für das Farbband.

2.6.1.3. Papierqualitäten

Werden Formulasätze verwendet, darf das Gesamtgewicht des Satzes einschließlich Kohlepapier nicht schwerer als 350 gr/m^2 sein.

Beispiel: 5 Blatt Papier von 50 gr/m^2 = 250
4 Blatt Kohlepapier zu 20 gr/m^2 = 80
 $\frac{\quad}{330} \text{ gr/m}^2$

2.6.2. Arbeitsweise

2.6.2.1. Drucken

Das Drucken einer Zeile wird durch Programm ausgelöst und erfolgt Zeichen für Zeichen je nach Übertrag aus der Zentraleinheit.

Der Druckkopf kann 132 Stellen - von links an numeriert von 1 bis 132 - bedrucken. Er bewegt sich von links nach rechts beginnend bei Stelle 1 und hält an jeder Stelle an. Der Weitertransport zur nächsten Stelle erfolgt nach Ankunft eines Zeichens. Dieses kann ein druckbares Symbol, ein Zeichen für Leerstelle oder auch ein Zeichen für den Wagenrücklauf sein. In diesem Fall läuft der Druckkopf zur Stelle 1 zurück. Erhält er an einer Stelle kein Zeichen, bleibt er bis zum nächsten Übertrag dort stehen. Man kann so eine Zeile in mehreren Abschnitten drucken oder zwei Zeilen mit Papiervorschub ohne Wagenrücklauf. Diese Zeilen ergänzen sich, wodurch ein spürbarer Zeitgewinn entsteht.

Ist eine Zeile gedruckt, wird der Druckkopf normalerweise auf die Stelle 1 zurücktransportiert, um die nächste Zeile zu drucken. Der Rücksprung erfolgt automatisch, wenn die Stelle 132 erreicht und eins der oben erwähnten Zeichen übertragen wurde, oder wenn ein Steuerschlüssel 'Wagenrücksprung' übertragen wurde.

Aus mechanischen Gründen ist es verboten, einen Wagenrücksprung zu befehlen, wenn der Druckkopf sich bereits an Stelle 1 befindet.

2.6.2.2. Papiervorschub

Der Papiervorschub wird durch Steuerschlüssel ausgelöst. Sie werden wie Daten an den Drucker übertragen. Sofort nach dem Übertrag eines solchen Schlüssels erfolgt der Papiervorschub.

Der Papiervorschub kann das Papier um eine oder mehrere Zeilen weitertransportieren oder auf eine bestimmte Zeile springen lassen.

Die Zeilenabstände werden einzeln nacheinander durch den Steuerschlüssel "Zeilenvorschub" gesteuert. Das bedeutet, daß soviel Steuerschlüssel wie Zeilenabstände gewünscht werden, zu übertragen sind.

Es ist möglich, einen Zeilenvorschub mit einem Wagenrücklauf nach Stelle 1 simultan ablaufen zu lassen. Das erfolgt durch einen speziellen Steuerschlüssel. Hingegen ist es, wie bereits gesagt wurde, verboten, hintereinander mehrere Male diesen Schlüssel zu verwenden.

Der Papiersprung wird durch einen Steuerschlüssel "Sprung" ausgelöst. Der Sprung wird durch den Vorschubstreifen auf der gewünschten Zeile angehalten. Der Vorschubstreifen stellt das zu druckende Formular dar. Seine Länge ist gleich oder ein vielfaches der des Blattes. Er ist in Zeilen unterteilt. Lochungen in einem Kanal bestimmen die Zeilen, auf die man springen will. Der Streifen wird zu einem Ring zusammengeklebt und synchron mit dem Papier transportiert. Dadurch hat jedes Blatt ein und dasselbe Sprungprogramm. Die Lochungen durchlaufen ein besonderes Abfühlsystem. Nach dem Starten eines Sprungs wird dieser durch die erste Lochung, die abgeföhlt wird, gestoppt.

2.6.2.3. Auswirkungen auf das Programm

Sobald ein Druckbefehl auftritt, hält das Programm auf dem entsprechenden Befehl während des Übertrags der Zeichen und/oder der Steuerschlüssel an, d.h. während der Ausführung des Druckens und der Hilfsfunktionen (Wagenrücklauf, Papiervorschub etc.). Das Programm läuft beim Übertrag des letzten Zeichens oder Schlüssels, das durch eine darauf folgende Trennmarke angezeigt wird, wieder an. Die letzte durchzuföhrende Operation läuft dann simultan mit dem Wiederanlauf des Programms ab.

2.6.2.4. Zeitangaben

Drucken eines Zeichens oder Leerstelle	20 ms
Wagenrücklauf (maximal)	450 ms
Papiervorschub je Zeile	40 ms
Sprunggeschwindigkeit	25 Zeilen/sec.

Die Druckzeit wird durch die Anzahl der zu druckenden Zeichen von Stelle 1 bis zum Wagenrücklauf bestimmt.

Die Druckzeit hängt von der Anzahl der zu druckenden Stellen ab. Die Maximalzeit entspricht also dem Rücklauf über 132 Stellen. Der Zeilenvorschub erfolgt simultan mit dem Wagenrücklauf und braucht nicht berücksichtigt zu werden.

2.6.3. Bedienungselemente

2.6.3.1. Steuertasten

Außer den manuellen Einstellelementen, die in Abschnitt 2.6.1 erwähnt wurden und die sich auf der Papiervorschubeinrichtung befinden, stehen der Maschinenbedienung vier Drucktasten an der Vorderseite der Randeinheit und eine Lampe an der Zentraleinheit zur Verfügung.

Die Taste

SCR

(Skip and Carriage Return) bewirkt einen Papiersprung und den Rücklauf des Schreibkopfes zur Stelle 1. Mit dieser Taste kann man vor Beginn der Arbeit den Papiertransport prüfen.

RD

(lower ribbon to ReaD) bewirkt ein Abheben des Farbbandes, um die Lage des Papiers vor dem Schreibkopf prüfen zu können.

RES

(RESet) startet den Drucker nach einem Halt, der durch "Papierende" hervorgerufen wurde.

MUL

ermöglicht, die Anschlagstärke auf 1-3 oder 4-6 Blätter umfassende Formulare einzustellen.

Die Lampe

PR

(PRinter) zeigt "Papierende" an.

Das Papierende wird am Ende des nächsten Papiervorschubs angezeigt und ruft den Halt des Druckers und des Programms beim nächstfolgenden Druckbefehl hervor.

- Benutzt das Programm nur einen Papiersprung bei vollem Blatt, erfolgt der Halt am Anfang des nächsten Blattes. Es genügt also, einen neuen Papierstapel einzulegen und das neue Formular auf die erste Zeile einzustellen, um die Arbeit fortzusetzen. Durch Betätigung der Taste RES startet der Druck wieder.
- Benutzt das Programm dagegen mehrere Sprünge, kann der Halt in der Mitte eines Blattes erfolgen. Man muß also erst das Formular zu Ende schreiben, um das Papier wechseln zu können. Dazu drückt man so oft wie erforderlich die Taste RES. Bei jedem Druck auf die Taste wird bis zum nächsten Sprung geschrieben oder, da die Kontrolle jedesmal anspricht, erfolgt wiederholter Programmhalt. Sobald das Blatt zu Ende gedruckt ist, liegt der vorige Fall vor und man kann jetzt das Papier wechseln.

Anmerkung:

Um die Arbeit der Maschinenbedienung zu erleichtern, kann das Programm so organisiert sein, daß ein fakultativer Halt durch den Befehl KHLT am Blattanfang vorgesehen ist. Sobald nun Papierende angezeigt wird, gibt die Bedienung diesen Befehl durch Betätigen der Taste KHLT an der Zentraleinheit frei. Der Druck wird nun, wie oben beschrieben, wiedergestartet. So wird der Blattwechsel durch Programmblockade angezeigt.

2.6.3.2. Normen der Programmierung

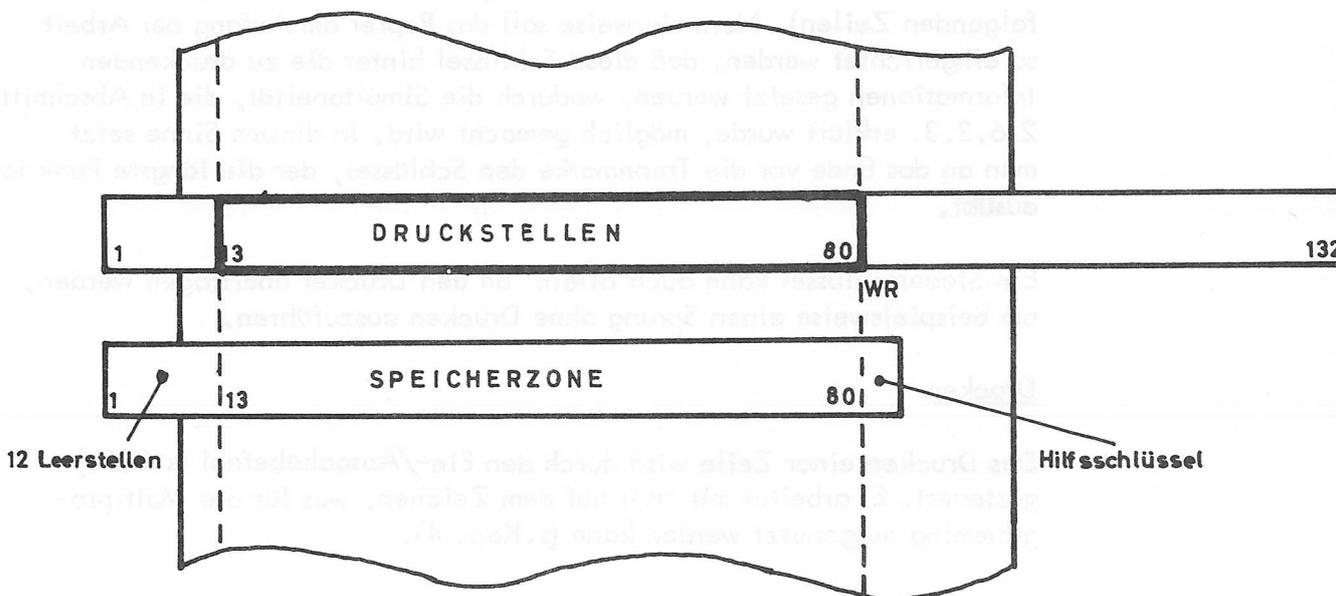
Die Informationen, die auf dem Drucker MB 50 geschrieben werden sollen, müssen im internen ISO-Code dargestellt werden. Sie werden aus einer Normalspeicherzone des Zentralspeichers, die für diese Randeinheit angelegt wurde, übertragen.

Informationsaufbau in der Normalspeicherzone

Die Kapazität dieser Zone wird durch die Maximalzahl der Stellen und Steuerschlüssel bestimmt. Jede vom Druckkopf eingenommene Stelle, beginnend mit Stelle 1, wird in dieser Zone durch ein Byte dargestellt, das entweder ein Druckzeichen oder ein Zeichen 'Leerstelle' (20) enthalten kann.

Wird der Druck einer Zeile vor der Stelle 132 beendet, brauchen die rechts freibleibenden Stellen nicht belegt zu sein. Beginnt der Druck dagegen nicht auf Stelle 1, müssen die nicht benutzten Stellen links vom ersten zu druckenden Zeichen durch Leerzeichen ausgefüllt sein. Das führt zu einem Zeitverlust, der vermieden wird, wenn man die Formulare möglichst weit links beginnen läßt.

Beispiel: Es ist eine Liste zwischen den Druckstellen 13 und 80 zu drucken.



Es gibt eine Ausnahme von der oben gesagten Regel. Aus Abschnitt 2.6.2.1 geht hervor, daß der Druckkopf an einer beliebigen Stelle am Ende einer Operation stehen bleiben kann und daß man später den Druck an dieser Stelle fortsetzen kann. Beim Wiederanlauf muß man diese Zwischenstelle so behandeln, als wäre es die Stelle 1 in der Speicherzone und dementsprechend die zu druckenden Informationen verschieben. Im oben angegebenen Beispiel müßte man, wenn man einen Druck von Stelle 40 an wiederaufnehmen möchte, die an diese Stelle zu druckenden Zeichen in der Ausgabezone an Stelle 1 und nicht an Stelle 13 oder 40 plazieren. Die Informationen in der Normalspeicherzone werden rechts durch eine Trennmarke begrenzt, die das Ende des Übertrags angibt.

Die Steuerschlüssel

Zusätzliche Stellen müssen in ausreichender Zahl für die Steuerschlüssel freigehalten werden, die mit den zu druckenden Daten übertragen werden.

Diese Schlüssel werden durch folgende Zeichen dargestellt:

Aufgabe	Zeichen
Wagenrücklauf	OD
Zeilenvorschub	OA
Wagenrücklauf und Zeilenvorschub	OB
Sprung	OC

Sie können irgendeine Stelle in der Normalspeicherzone belegen, entweder am Anfang oder am Ende (Zeilenvorschub vor oder nach dem Druck) oder zwischen zwei zu druckenden Zeichen (Druck von zwei aufeinanderfolgenden Zeilen). Normalerweise soll das Papier am Anfang der Arbeit so eingerichtet werden, daß diese Schlüssel hinter die zu druckenden Informationen gesetzt werden, wodurch die Simultaneität, die in Abschnitt 2.6.2.3. erklärt wurde, möglich gemacht wird. In diesem Sinne setzt man an das Ende vor die Trennmarke den Schlüssel, der die längste Funktion ausübt.

Ein Steuerschlüssel kann auch allein an den Drucker übertragen werden, um beispielsweise einen Sprung ohne Drucken auszuführen.

Drucken

Das Drucken einer Zeile wird durch den Ein-/Ausgabebefehl (s.3.6.) gesteuert. Er arbeitet mit Halt auf dem Zeichen, was für die Multiprogramming ausgenutzt werden kann (s.Kap. 4).

Volles Blatt

Der Blattwechsel wird bestimmt durch das Programm, das in diesem Fall die Zeilen zählt, um "Volles Blatt" festzustellen.

Der Drucker 141 druckt 128 Zeichen pro Zeile mit einer Geschwindigkeit von 100 Zeilen in der Minute bei Druck von allen 64 Zeichen oder mit einer Geschwindigkeit von 500 Zeilen in der Minute bei Druck der 48 gebräuchlichsten Zeichen. Der Zeichenabstand beträgt 10 Zeichen pro Zoll. Die Breite der Druckformulare kann zwischen 10,16 cm und 40,60 cm schwanken. Der Zeichenabstand beträgt 6 oder 8 Zeichen pro Zoll. Der 141 kann die zu 6-fache Formularegröße bedrucken.

2.7 Der Drucker I 41

2.7.1. Beschreibung

2.7.1.1. Allgemeine Merkmale

Der Drucker I 41 druckt 128 Zeichen pro Zeile mit einer Geschwindigkeit von 100 Zeilen in der Minute bei Druck von allen 64 Zeichen oder mit einer Geschwindigkeit von 200 Zeilen in der Minute bei Druck der 48 gebräuchlichsten Zeichen. Der Zeichenabstand beträgt 10 Zeichen pro Zoll. Die Breite der Druckformulare kann zwischen 10,16 cm und 40,60 cm schwanken. Der Zeilenabstand beträgt 6 oder 8 Zeilen pro Zoll. Der I 41 kann bis zu 6-fache Formulare drucken.

Die Trennmarke F4 auf der 130. Stelle der Druckzone ist nur beim Drucken aller 64 Zeichen erforderlich. Der Schlüssel auf Stelle 129 wird durch den Druckvorgang nicht zerstört.

Bei Druck der 48 häufigsten Zeichen wird nur ein Druckbefehl mit Anschlußcode 1E gegeben. Bei Druck von 64 Zeichen wird nach dem ersten Druckbefehl ein Umschlüsselungsbefehl TRD 5D R programmiert, der die bereits gedruckten Zeichen in Blanks, die Sonderzeichen in normal druckbare Zeichen und den Funktionsschlüssel von 64 Zeichen in den Funktionsschlüssel von 48 Zeichen umwandelt. Ein Zeilen- bzw. Papier-vorschub ist noch nicht wirksam geworden. Durch einen zweiten programmierten Druckbefehl werden die restlichen Sonderzeichen gedruckt; anschließend wird der Funktionsschlüssel wirksam.

Beispiel für Druck von 48 häufigen Zeichen und Test auf volles Blatt:

INC 82 3D 81 29 81 28
IOC 53 02 1E 08 1D 08
JIERT 04 30 80 00 F1 xx (xx= Adresse, wenn volles Blatt)

Beispiel für Druck von 64 Zeichen und Test auf volles Blatt:

INC 82 4D 81 29 81 28
IOC 53 01 1E 08
TRD 5D 08
IOC 53 02 1E 08 1D 08
JIERT 04 30 80 00 F1 xx (xx= Adresse, wenn volles Blatt)

Simultaneität des I 41:

(s. 4.2.4.)

Funktion	48 Zeichen	64 Zeichen
keine Zwischenzeile	4C	3C
Einmaliger Zeilenvorschub	4D	3D
Doppelter Zeilenvorschub	4E	3E
Dreifacher Zeilenvorschub	4F	3F
Papier-vorschub + stop	51	31
Kanal A		
Papier-vorschub + stop	52	32
Kanal B		

2.8. Die Magnettrommel

2.8.1. Beschreibung

2.8.1.1. Allgemeine Merkmale

Die Trommel ist ein Zusatzspeicher und dient sowohl zum Speichern von einem oder mehreren Programmen als auch Dateien. Schematisch gesehen ist die Trommel ein rotierender Zylinder, auf dessen Außenseite sich parallel laufende Einspeicherungsbahnen befinden. Sie dreht sich mit einer Geschwindigkeit von 3000 Upm vor einem Lese-Schreibaggregat vorbei.

Die Trommel kann 89.600 Stellen aufnehmen. Diese Stellen sind auf 128 Speicherbahnen zu je 700 Bytes (= Stellen) verteilt. Jede Bahn besitzt noch eine 701. Stelle, deren Anwendung später erklärt wird. Jede Bahn kann in einer beliebigen Reihenfolge angesprochen werden, um einen Informations- oder Programmblock von variabler Länge zu lesen und zu schreiben.

Die Lese/Schreibgeschwindigkeit einer Bahn beträgt 20 ms. Das entspricht einer Trommelumdrehung. Die Zugriffszeit auf eine Bahn schwankt zwischen 0 und 20 ms je nach Stellung des Bahnbeginns zum Lese-Schreibkopf im Augenblick des Ein/Ausgabebefehls. In der Praxis wird sie jedoch bei maximal 5 ms liegen, nämlich der Zeit, die zwischen dem Geben des Befehls und dessen Ausführung liegt; 5 ms, die zur Durchführung anderer Ein-/Ausgabebefehle benutzt werden können oder sogar zum Programmablauf bei Multiprogramming, wurden abgezogen.

Es erfolgt eine Prüfung des Unpaarigkeitsbits bei Überträgen auf oder von der Trommel.

2.8.1.2. Die Informationen auf der Trommel

Die Speichereinheit ist das Byte (8 Informationsbits und ein Unpaarigkeitsbit). Die Informationen werden so auf die Trommel geschrieben, wie sie übertragen werden; ungepackt (Daten im ISO-Code) oder gepackt (algebraische Zahlen, Befehle in Maschinensprache etc.).

Sie werden, wie bereits gesagt wurde, in Blocks zusammengefaßt, und zwar je ein Block pro Bahn. Der Block ist eine Zusammenfassung von Zeichen, die auf einmal übertragen werden können. Der Block steht linksbündig auf der Bahn, und wird rechts durch eine Trennmarke abgeschlossen, die sich bei voller Belegung der Bahn an der 701. Stelle befindet.

2.8.2. Arbeitsweise

2.8.2.1. Lesen, Schreiben und Kontrolle

Jede Bahn besitzt einen Lese-Schreibkopf, vor dem sie sich ständig dreht. Die Trommel ist also mit 128 LS-Köpfen, die von 0 bis 127 numeriert sind, ausgestattet. Zu einem gegebenen Zeitpunkt ist immer nur ein LS-Kopf über den schnellen Kanal mit der Zentraleinheit in Verbindung.

Die Verbindung zu einem gegebenen Kopf wird durch das Programm gesteuert. Sie besteht einfach darin, durch eine Spezialoperation die Nummer des gewünschten LS-Kopfes (= der Bahn) an die Trommel zu übertragen. Die Nummer wird bei ihrer Ankunft an der Trommel kontrolliert. Wird ein Fehler festgestellt (Paarigkeit, rechtes Halbbyte nicht numerisch, Adresse > 127), kann die Auswahl der Bahn nicht erfolgen und die nächste Operation, normalerweise Lesen oder Schreiben, wird blockiert.

Wird kein Fehler festgestellt, ist die Verbindung hergestellt und wird solange aufrechterhalten, bis eine neue Bahn vom Programm her angerufen wird. Man kann also die eingespeicherte Information auf der ausgewählten Bahn lesen oder eine neue Information dort speichern. Der vom Programm befohlene Übertrag mit der Zentraleinheit erfolgt, ob Lesen oder Schreiben, von der 1. Stelle der Bahn an, ohne anzuhalten, Stelle für Stelle, und endet erst bei Feststellung der Trennmarke, welche die Information beendet. Ist diese Trennmarke nicht vorhanden oder der Informationsblock größer als 700 Zeichen, endet der Übertrag am Ende der Bahn: Das Ergebnis ist eine Kapazitätsüberschreitung, die gespeichert wird.

Schreiben

Die im Zentralspeicher am Ende der Information befindliche Trennmarke wird mit übertragen. Die übertragenen Zeichen einschließlich Trennmarke werden bei Ankunft an der Trommel geprüft. Wird eine Paarigkeit festgestellt, wird dieser Fehler vorläufig gespeichert, der Übertrag geht aber weiter. Die Trommel regeneriert aber auf jeden Fall das unpaarige Zeichen, bevor es geschrieben wird.

Lesen

Die sich auf der Trommel am Ende der Information befindende Trennmarke wird in den Zentralspeicher übertragen. Die auf der Trommel gelesenen Zeichen einschließlich Trennmarke werden, bevor sie an die Zentraleinheit übertragen werden, geprüft. Wird eine Paarigkeit festgestellt, wird auch dieser Fehler gespeichert, das Lesen geht aber weiter. Ebenfalls regeneriert die Trommel auch hier das Unpaarigkeitsbit, bevor es übertragen wird. Entsteht ein Fehler während des Übertrags, so wird er bei der nächsten Auswertung der Information im Zentralspeicher festgestellt.

2.8.2.2. Bearbeitung der Fehlerfälle

Im vorhergehenden Abschnitt wurde gesagt, daß die verschiedenen auftretenden Fehlerfälle keinen Einfluß auf den Ablauf haben, aber die Fehlerfälle oder Kapazitätsüberschreitungen gespeichert werden. Das hat zur Folge, daß die Trommel am Ende der Operation unbenutzbar ist und die nächste Trommeloperation nicht durchgeführt werden kann. Es ist jedoch möglich, das Programm früher anzuhalten, d.h. am Ende der falschen Operation durch eine spezielle Testfunktion. Diese Operation hat nur die Aufgabe zu testen, ob die Trommel frei ist.

2.8.2.3. Einwirkungen auf das Programm

Sobald das Programm einen Befehl gibt (Auswahl der Bahn, Lesen, Schreiben oder Test), bleibt es auf diesem Befehl stehen, bis die Operation ausgeführt ist.

Ist die Trommel verfügbar, d.h. daß bei der vorhergehenden Operation kein Fehler aufgetreten ist, so kann der Befehl von der Trommel übernommen werden. Im gegenteiligen Fall wartet der Befehl so lange, bis die Auswirkungen des Fehlers durch die Drucktaste RES (s. nächsten Abschnitt) aufgehoben sind.

Die Test- und Bahnauswahlbefehle werden, wenn die Trommel verfügbar ist, sofort übernommen. Die Lese- und Schreibbefehle dagegen können nur in den 5 ms von der Trommel übernommen werden, die der Ankunft des Bahnbeginns am LS-Kopf vorangehen. Während dieser Wartezeit kann die Zentraleinheit andere Operationen ausführen, so wie es bereits in Abschnitt 2.8.1. beschrieben wurde.

2.8.2.4. Ausführungszeiten

Auswahl einer Bahn, im Durchschnitt	10 ms
Lesen oder Schreiben, je Byte incl. TM	28,6 µs

2.8.3. Auswertung

2.8.3.1. Tasten und Lampen

Folgende Fehlerfälle werden an der Zentraleinheit durch die Kontroll-Lampe

EXT

(EXTernal device) angezeigt:

- Paarigkeit eines übertragenen Zeichens
- Kapazitätsüberschreitung
- Nummer der Bahn größer 127 oder falsch (nicht numerisch)
- Schreibversuch auf abgeriegelter Bahn (für Software belegte Bahn)

Mit Ausnahme des Erstgenannten sind alle anderen Programmierfehler und werden daher meistens während des Testens auffallen. Um den Fehler einzukreisen und evtl. das Programm weiter zu testen, steht dem Programmierer eine Kontrolleinrichtung an der Trommel zur Verfügung. Diese enthält folgende Lampen und Drucktasten:

- 2 Lampen, welche die Fehloperationen angeben
- 4 Lampen, die die Fehler angeben
- 1 Drucktaste.

Die Lampen

Operation	Auswahl Bahn	Schreiben	Lesen
L + E		X	X
ECR		X	X
Fehler:			
CLE	Paarigkeit in der übertragenen Nummer	Paarigkeit in geschriebenen Zeichen	Paarigkeit in gelesenen Zeichen
DP		TM fehlt oder Block > 700 Bytes	TM fehlt
CAPA	Nummer > 127	Versuch auf eine verriegelte Bahn zu schreiben	
DCB	Ein Zeichen der Nummer ist keine Ziffer		

Drucktaste

RES

(RESet) Hebt die Folge der Kontrolle auf:
Die Trommel übernimmt die aufgeschobene Operation

Anmerkung:

Bei reeller Arbeit ist es streng untersagt, einen Fehlerfall wie Paarigkeit oder Kapazitätsüberschreitung zu übergehen, da diese mit dem Risiko der Übernahme falscher Daten verbunden sind. Man soll darum, sobald eine Störung auftritt, die Arbeit sofort anhalten, die Art des Fehlers feststellen, diesen Fehler beseitigen und dann erst die Arbeit wieder aufnehmen, so daß man korrekte Angaben bekommt. Das Anhalten kann durch die Testoperation erfolgen, die programmiert ist. Handelt es sich um einen Paarigkeitsfehler, kann man versuchen, die gestörte Operation durch ein Wiederherstellungsprogramm, das durch Programmunterbrechung angerufen wird, wieder anzufangen (s.2.1.6.).

2.8.3.2. Programmiernormen

Arbeiten mit einer Trommel

Auswahl einer Bahn

Die Nummer der auszuwählenden Bahn ist eine Zahl von drei Ziffern, die in ungepackter Form ausgedrückt wird. Nullen links können durch Leerstellen (20) ersetzt werden. Nur die rechten Halbbytes werden von der Trommel berücksichtigt. Rechts wird diese Zahl durch eine Trennmarke F 4 abgeschlossen. Im Zentralspeicher wird sie in einer Normalspeicherzone von 4 Bytes Länge gespeichert und zur Trommel als Daten übertragen.

Lesen

Der Informationsblock (incl. TM F 4) wird im Zentralspeicher in einer der Trommel zugeordneten Normalspeicherzone gespeichert. Dieser Speicherbereich kann noch Trennmarken F 4 von vorhergehenden Operationen enthalten. Diese werden entweder gelöscht oder stehen weiter rechts als der einzulesende Block. Sie brauchen also nicht beachtet zu werden.

Schreiben

Der Informationsblock, der auf die Trommel übertragen werden soll, wird in einem Normalspeicherbereich zusammengestellt und rechts mit einer Trennmarke F4 versehen. Eine Trennmarke in der Mitte des Blocks ist verboten.

Anmerkung:

Der gleiche Speicherbereich kann für alle Überträge von oder nach der Trommel vorgesehen werden.

Test

Durch die Testoperation wird die vorangegangene Operation überprüft. Bei ordnungsgemäß durchgeführter Operation wird an der Stelle, die im Register angegeben ist, das Testzeichen "10" gespeichert. Durch Analyse des Testzeichens kann gegebenenfalls eine falsch durchgeführte Operation wiederholt werden.

Befehle

Alle oben erwähnten Operationen werden durch den Ein/Ausgabebefehl (s.3.6.) ausgeführt.

Der Testbefehl muß hinter jedem Lese- oder Schreibbefehl programmiert werden.

Auf diese Weise bleibt das Programm, wenn ein Fehler während der Überträge aufgetreten sein sollte, auf diesem Testbefehl stehen und alle Informationen (Bahnnummer, Daten) stehen noch zur Verfügung, um die gestörte Operation erneut zu beginnen, wie es in Abschnitt 2.7.3.1 beschrieben wurde.

Arbeiten mit zwei Trommeln

Die oben angegebenen Normen gelten auch bei Anschluß von zwei Trommeln für jede von ihnen, wenn sie im gleichen Programm benutzt werden.

Die folgenden Zonen im Zentralspeicher müssen aber für jede Trommel angelegt werden:

- eine Normalspeicherzone "Nummer der Bahn" zur Auswahl der Bahn auf der gewünschten Trommel.
- n Normalspeicherzonen zur Aufnahme der Daten
- n Register, die die Basisadressen dieser Zonen enthalten
- 1 Byte für die Testoperation.

Anmerkung:

$N = 1$, wenn Ein- und Ausgabe wechselweise in der gleichen Normalspeicherzone erfolgen.

Durch diese Organisation kann man die zwei Trommeln wie zwei verschiedene Speicher betrachten und sie unabhängig voneinander anrufen, z.B. in Zusammenhang mit dem Multiprogramming (s. Kap.4). Ebenso kann man in ein und demselben Befehl Ein/Ausgabeoperationen für beide Trommeln simultan befehlen. Es ist lediglich zu beachten, daß die betr. Operationen nacheinander in nicht festgelegter Reihenfolge je nach Freigabe der Trommeln ablaufen.

Diese Organisation ist dagegen sehr aufwendig, wenn man die beiden Trommeln nur abwechselnd in einem Programm benutzt, besonders, wenn beide Trommeln nur einen Speicher mit doppelter Kapazität bilden. In diesem Fall genügt es, die oben angeführten Zonen nur einmal anzulegen und sie je nach dem für die eine oder andere Trommel zu gebrauchen. Ebenso können diese Operationen nicht gleichzeitig in ein und demselben Ein/Ausgabebefehl befohlen werden, da sie in einer bestimmten Reihenfolge in Abhängigkeit von dem Vorhandensein der Informationen ablaufen.

Anmerkung:

Diese Operationen können nacheinander durch den gleichen Ein/Ausgabebefehl angerufen werden. Dieser besondere Operationstyp kann nacheinander verschiedene Randeinheiten anrufen (IØIC s.3.6.).

Beispiele zur Verdeutlichung der Anwendung von Ein/Ausgabebefehlen sind in Abschnitt 3.6. aufgeführt.

Durch diese Organisation kann man die zwei Themen wie zwei verschiedene Aspekte betrachten und sie unabhängig voneinander betrachten, z.B. in Zusammenhang mit dem Multi-Programm (s. Kap. 4). Ebenso kann man in ein und demselben Bereich EIV-Ausgabenoperationen für beide Themen einbringen. Es ist lediglich zu beachten, daß die beiden Operationen nacheinander in nicht festgelegter Reihenfolge je nach Fallgabe der Themen zu erfolgen.

Diese Organisation ist dagegen sehr aufwendig, wenn man die beiden Themen nur oberflächlich in einem Programm bearbeitet, besonders, wenn beide Themen nur einen Zwecker mit doppelter Kapazität bilden. In diesem Fall genügt es, die oben angeführten Themen nur einzeln anzulegen und sie je nach dem für die eine oder andere Themen zu gestalten. Ebenso können diese Operationen nicht gleichzeitig in ein und demselben EIV-Ausgabenbereich beinhalten werden, da sie in einer bestimmten Reihenfolge in Abhängigkeit von dem Vorhandensein der Informationen ablaufen.

Anhang

Dieser Anhang kann nacheinander durch den gleichen EIV-Ausgabenbereich organisiert werden. Dieser besondere Organisationstyp kann nacheinander verschiedene Kombinationen anfordern (s. 3.5.).
Beispiele zur Veranschaulichung der Anwendung von EIV-Ausgabenbereich sind im Anhang 3.5. beigefügt.

2.9. Lochstreifenleser / -stanzer

2.9.1. Allgemeines

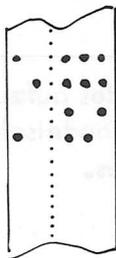
1. Technische Daten

Der Lochstreifenleser/-stanzer besteht aus einem Gerät, in das zwei verschiedene Einheiten (Leser und Stanzer) eingebaut sind; die Schaltkreise und Anschlüsse beider Einheiten sind voneinander unabhängig und benutzen zwei Normkanäle des Systems GE-55. Jede Einheit kann unabhängig von der anderen montiert werden.

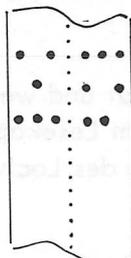
Beide Einheiten verwenden Lochstreifen mit runden Löchern, die den Normen ISO/TC97/SC4/GT3 und ECMA 10 entsprechen.

- Beim Lesen, die Lochstreifen 11/16 Zoll, 7/8 Zoll und 1 Zoll:

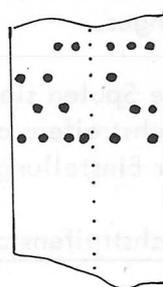
11/16"
(5 Kanäle)



7/8"
(6 Kanäle)



1"
(7 oder 8 Kanäle)

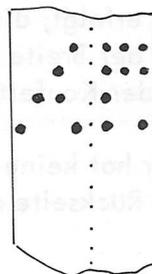


- Beim Stanzen, die Lochstreifen 11/16 Zoll und 1 Zoll:

11/16"
(5 Kanäle)



1"
(6 oder 8 Kanäle)



- Lesegeschwindigkeit: 125 Zeichen pro Sekunde
- Stanzgeschwindigkeit: 105 Zeichen pro Sekunde

2. Beschreibung

Von aussen gesehen ist der Lochstreifenleser/-stanzer ein niedriger Schrank, der die logischen Schaltkreise enthält. An der Vorderseite sind eine Reihe Tasten angebracht; die für die Steuerung des Lesers benötigten Tasten befinden sich rechts, die des Stanzers links. In der Mitte der Tastenreihe sind zwei Tasten angebracht, die das Ein- und Ausschalten beider Einheiten ermöglichen (s. auch 4.9.3. 1.).

Auf diesem niedrigen Schrank sind rechts der Lochstreifenleser und links der Lochstreifenstanzer montiert.

- Lochstreifenleser:

Auf der Vorderseite des Lesers befinden sich die Ab- und Aufwickelspulen sowie der Lesekopf; diese drei Elemente sind ausserhalb des Gehäuses angebracht. Die beiden Spulen werden elektrisch angetrieben. Ein mit REV (REVerse) gekennzeichnete Schalter, der neben dem Lesekopf montiert ist, ermöglicht das Steuern des Rückspulvorganges.

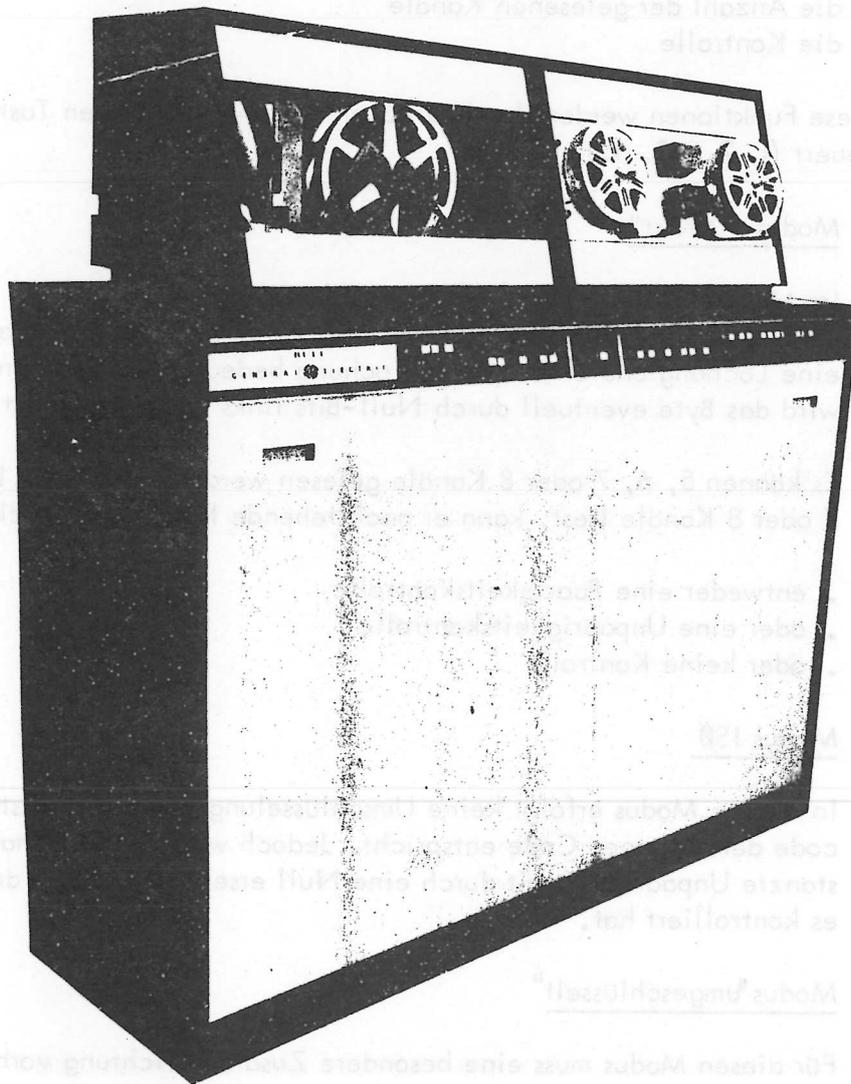
Die Spulen sind abnehmbar und weisen die Breite des aufzunehmenden Lochstreifens auf. Eine am Lesekopf angebrachte Rändelschraube dient zur Einstellung der Breite des Lochstreifenlaufweges.

- Lochstreifenstanzer:

Die Vorderseite des Stanzers besteht aus einer verglasten Tür, hinter der die Abwickelspule für den Leerstreifen montiert ist. Diese Spule läuft frei auf ihrer Achse und ist abnehmbar; sie hat die Breite des aufzunehmenden Lochstreifens.

Links ist eine zweite Tür vorhanden, durch die der Zugang zum Stanzblock erfolgt; die hier angebrachte Rändelschraube dient zur Einstellung der Breite des Lochstreifenlaufweges. Durch diese Tür kann auch der Konfettikasten zum Entleeren herausgenommen werden.

Der Stanzer hat keine Aufwickelspule; der gestanzte Lochstreifen tritt an der Rückseite des Gerätes aus und fällt in einen Auffangkorb.



2.9.2. Arbeitsweise

1. Lochstreifenleser

Der Lochstreifenleser kann wahlweise folgende Funktionen ausführen:

- den Lesemodus
- die Anzahl der gelesenen Kanäle
- die Kontrolle

Diese Funktionen werden durch Drücken der entsprechenden Tasten gesteuert (s. 2.9.3. 1.).

- Modus "Direkt"

Im Modus "Direkt" wird keine Umschlüsselung vorgenommen; das Zeichen wird dem Kernspeicher als Byte übermittelt, indem eine 1 eine Lochung und eine 0 keine Lochung bedeutet; wenn erforderlich, wird das Byte eventuell durch Null-Bits links komplementiert.

Es können 5, 6, 7 oder 8 Kanäle gelesen werden. Wenn der Leser 6, 7 oder 8 Kanäle liest, kann er nachstehende Kontrollen durchführen:

- entweder eine Paarigkeitskontrolle
- oder eine Unpaarigkeitskontrolle
- oder keine Kontrolle

- Modus ISØ

In diesem Modus erfolgt keine Umschlüsselung, da der Lochstreifencode dem internen Code entspricht. Jedoch wird das in Kanal 8 gestanzte Unpaarigkeitsbit durch eine Null ersetzt, nachdem der Leser es kontrolliert hat.

- Modus "umgeschlüsselt"

Für diesen Modus muss eine besondere Zusatzeinrichtung vorhanden sein, die umschlüsselt:

- vom IBM-FRIDEN Code (8 Kanäle) in den internen Code (1)
- oder vom TELEX Code (5 Kanäle) in den internen Code.

Die Lesekontrolle wird dabei automatisch durchgeführt.

- (1) Genau gesagt, führt der Leser erst die Umschlüsselung des IBM-FRIDEN Code in einen Zwischencode durch, der dann - bei Benutzung der Basissprache - erneut vom GE-55 durch den Basisbefehl TR 1 umgeschlüsselt wird.

Jeder Code besitzt eine gewisse Anzahl von "nicht auswertbaren" Zeichen, die vom Leser zwar erkannt, dem Kernspeicher aber nicht übermittelt werden. Es handelt sich :

- im Code ISØ um:

- das Leerzeichen (kein Kanal gestanzt)
- das Löschzeichen (alle Kanäle gestanzt)

- im IBM-FRIDEN Code um:

- das Leerzeichen
- jedes Zeichen, das eine Lochung in Kanal 8 aufweist

- im Lesemodus "Direkt" um:

- das Leerzeichen.

Alle vorhergenannten Zeichen sind Füllzeichen, die beim Lesen einfach unterdrückt werden.

- im TELEX Code um:

- das Leerzeichen, das als Füllzeichen dient
- die Aufrechterhaltungscodes:

Buchstaben - Kanäle 1, 2, 3, 4, 5
Ziffern - Kanäle 1, 2, 4, 5

Diese beiden Zeichen werden vom Leser ausgewertet, um die Umschließung fortsetzen zu können.

Der Leser verarbeitet Zeichen für Zeichen, d.h. auf jedes Signal der Zentraleinheit hin übermittelt er ihr ein Zeichen. Der Leser kann zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zeichen anhalten.

Bei Drücken der Taste SST sucht der Leser das erste Zeichen und speichert es unter dem Leseknopf. Bei Eingang des Signals der Zentraleinheit wird das Zeichen gelesen und dem Speicher des GE-55 übermittelt; dann sucht der Leser sofort das nächste Zeichen und der Vorgang wiederholt sich.

Tritt ein Paarigkeitsfehler auf, wird das Zeichen dem GE-55 nicht übermittelt; der Leser stoppt. Der Operator kann das Zeichen untersuchen, ohne hierbei den Lochstreifen berühren zu müssen:

- entweder durch Drücken der Taste **STOP** und manuelle Handhabung des Lochstreifens,
- oder durch Drücken der Taste **KCK**, dann wird das fehlerhafte Zeichen unverändert dem GE-55 übermittelt. Anschliessend wird der Lesevorgang fortgesetzt.

Bei Lochstreifenende hält der Leser an; er startet erneut, nachdem ein neuer Streifen aufgelegt wurde. Wenn das Ende des Lochstreifens auch Dateiende bedeutet, muss der Bediener erst die Taste **STOP** und dann die Taste **KCK** drücken, damit der Lesevorgang mit Füllzeichen ergänzt wird.

2. Lochstreifenstanzer

Die Arbeitsweise des Lochstreifenstanzers entspricht der Arbeitsweise des Lesers; wie beim Leser besteht die Möglichkeit, mehrere Stanzarten durchzuführen.

Jede Stanzart wird durch Drücken der entsprechenden Taste gesteuert (s. 2.9.3. 1.).

- Modus "Direkt"

Bei diesem Modus ist ein Umschlüsseln nicht zulässig; das Byte wird in den 8 Kanälen des 1 Zoll-Lochstreifens gestanzt, wobei eine Lochung für eine 1 und keine Lochung für eine 0 vorgenommen wird. Will man nur 7, 6 oder 5 Kanäle stanzen, muss das Programm das Zeichen entsprechend aufbereiten.

Wird ein Lochstreifen von 11/16 Zoll verwendet, kann ein Programmierfehler Lochungen ausserhalb oder knapp am Rand des Lochstreifens verursachen; dies wird vom Stanzer nicht überprüft.

- Modus ISØ

Bei diesem Modus wird keine Zeichenumschlüsselung durchgeführt. Jedoch wird, wenn erforderlich, eine Unpaarigkeitslochung in Kanal 8 hinzugefügt (das entsprechende Bit im Kernspeicher ist immer eine 0).

- Modus "umgeschlüsselt"

Für diesen Modus muss eine besondere Zusatzeinrichtung vorhanden sein; je nach Art der Zusatzeinrichtung kann nachstehende Umschlüsselung vorgenommen werden:

- vom internen Code in den IBM-FRIDEN-Code (8 Kanäle) (1)
- vom internen Code in den TELEX-Code (5 Kanäle)

Wenn die zum Stanzer übermittelte Kernspeicherzone andere Werte als den internen ISO-Code enthält, kann das Ergebnis der Umschlüsselung völlig falsch sein.

Bei einer Umschlüsselung im TELEX-Code erzeugt der Stanzer selbst die Code "Buchstabe" und "Ziffer", die die ausgegebenen Informationen verständlich machen.

Der Lochstreifenstanzer verarbeitet Zeichen für Zeichen; er stanzt die Zeichen in den Lochstreifen entsprechend ihrer Übermittlung von der Zentraleinheit und kann jederzeit stoppen.

Bei Annäherung an das Streifenende hält der Stanzer an und die Lampe **ECN** leuchtet auf. Der Operator kann dann den Lochstreifen austauschen. Wenn jedoch bekannt ist, dass nur noch ein paar Zeichen zu stanzen sind, kann der Operator die Taste **ECN** drücken, um den Stanzvorgang bis zum Ende des Lochstreifens ausführen zu können.

2.9.3. Handhabungen und Funktionen

1. Steuerpult

Das Steuerpult des Lochstreifenlesers/-stanzers ist in drei Teile unterteilt:

- In der Mitte der gemeinsame Teil, bestehend aus den Tasten:

ON	Einschalten (Power ON)	schaltet das Gerät ein. Leuchtet die Taste auf (grünes Licht), ist die Stromzufuhr hergestellt.
OFF	Ausschalten (Power OFF)	schaltet das Gerät aus. Wenn die Taste aufleuchtet (rot), ist das Gerät ausgeschaltet, aber die Netzspannung ist noch vorhanden.

- Rechts der "Leserteil", bestehend aus den Tasten:

SST	Start (STarT)	startet den Leser. Ist die Taste erleuchtet, führt der Leser Arbeiten durch.
------------	------------------	--

(1) Genau gesagt führt der Stanzer im Falle des IBM-FRIDEN-Code zuerst eine Umschlüsselung von einem Zwischencode durch, der - bei Verwendung der Basissprache - vorher durch den Umschlüsselungsbefehl TRB erzeugt wurde.

STP	Stopp (SToP)	stoppt den Leser. Wenn die Taste aufleuchtet, ist der Leser gestoppt (die Taste ON ist dabei gedrückt).
KCK	Schlüssel- kontrolle (Key ChecKing)	leuchtet auf, wenn ein Fehler festgestellt wird. Ein Drücken der Taste verursacht die Übermittlung des unter dem Lesekopf vorhandenen Zeichen zum GE-55.
MST	Vorschub um 1 Zeichen (Move SStep)	Mittels dieser Taste kann der Lochstreifen um jeweils 1 Zeichen weitertransportiert werden.
MFD	Dauervorschub (Move Forward)	Solange diese Taste festgehalten wird, läuft der Lochstreifen vorwärts (die Taste rastet nicht ein).

Anmerkung:

Die beiden letztgenannten Tasten können nur dann verwendet werden, wenn der Lochstreifenleser angehalten wurde (**STP** gedrückt).

LDT	Laden Streifen (LoaD Tape)	Schaltet die Ab- und Aufwickelvorrichtung ein und setzt den Leser auf STOP, falls erforderlich. Die Taste rastet ein und leuchtet nach dem Drücken auf. Ein zweites Drücken der Taste gibt sie frei und unterbricht die Spannungszufuhr zur Ab- und Aufwickelvorrichtung.
------------	-------------------------------	--

ISO	Code ISO	} Diese drei Tasten bestimmen den Lesemodus. Sie werden selbständig gehalten (nur eine kann jeweils gedrückt werden), leuchten jedoch nicht auf.
TRP	Code "Direkt" (TRansParent)	
SPC	Spezialcode (SPecialCode)	
5CR	Lesen 5 Kanäle (5 Channel Read)	} Diese Tasten bestimmen die Anzahl der zu lesenden Kanäle. Sie werden selbständig gehalten (nur eine Taste kann jeweils gedrückt werden) und leuchten nicht auf.
6CR	Lesen 6 Kanäle (6 Channel Read)	
7CR	Lesen 7 Kanäle (7 Channel Read)	
8CR	Lesen 8 Kanäle (8 Channel Read)	

OPC	} (Odd Parity Check)	Im Modus "Direkt" bestimmen diese drei Tasten, ob und welche Lesekontrolle durchzuführen ist. Sie werden selbständig gehalten (nur eine Taste kann gedrückt werden) und leuchten nicht auf.	
NPC			(No Parity Check)
EPC			(Even Parity Check)

- Links der "Stanzerteil", bestehend aus den Tasten:

ISO	} Code ISO	Diese drei Tasten bestimmen den Stanzmodus. Sie werden selbständig gehalten (nur eine kann gedrückt werden) und leuchten nicht auf.	
TRP			Code "Direkt" (TRAnsParent)
SPC			Spezialcode (SPeacial Code)

STT	Start (STArT)	startet den Stanzer; leuchtet die Taste, führt der Stanzer seine Funktionen aus.
-----	---------------	--

STP	Stop (SToP)	stoppt den Stanzer. Wenn die Taste aufleuchtet, ist der Stanzer gestoppt (die Taste ON ist dabei gedrückt).
-----	-------------	--

ECN	Streifenende Störung (End CaNcelling)	leuchtet bei Annäherung des Streifenendes und bei jeder Störung auf. Das Drücken der Taste startet erneut den Stanzer.
-----	---------------------------------------	--

PSP	Stanzen Antriebslochung (Punch SProket)	bewirkt das Stanzen von Leerzeichen (nur die Antriebsspur wird gestanzt).
-----	---	---

RCP	Stanzen Löszeichen (Reset Code Punch)	bewirkt das Stanzen von Löszeichen (alle Kanäle werden gestanzt).
-----	---------------------------------------	---

Anmerkung:

Der Stanzvorgang wird solange fortgesetzt, wie die beiden letztgenannten Tasten gedrückt bleiben. Beide werden manuell gehalten und leuchten nicht auf.

2. Programmierungsnormen

Die Informationen sind in einer dem jeweiligen Gerät zugeordneten Zone angeordnet oder ihr entnommen. Die Lese- oder Stanzfelder können deutlich getrennt sein oder auch nicht.

Beim Lesen wie beim Stanzen muss die Zone durch eine Trennmarke F4 begrenzt werden. Das Erkennen dieser Trennmarke durch die logischen Schaltkreise des GE-55 begrenzt den Informationsübertrag.

Der Lesebefehl bewirkt das Lesen des Lochstreifens, bis die Zone belegt ist. Der Stanzbefehl verursacht das Stanzen des gesamten Inhaltes der Zone ausser der Trennmarke. Diese Operationen werden wie im Absatz 4.9.2. beschrieben durchgeführt.

3. Simultaneität

Da der Lochstreifenleser und -stanzer Einheiten sind, die ein Zeichen nach dem anderen verarbeiten, können ihre Operationen gleichzeitig mit den anderen normalen Einheiten oder mit diesen Einheiten und der Verarbeitung durchgeführt werden, wobei der jeweils verwendete Anschlusscode zu berücksichtigen ist (s. 2.18.).

Das Lesen eines Zeichens belegt die Zentraleinheit während $600 \mu\text{s}$ im Verhältnis zu den 8 ms , die für die Ausführung der gesamten Operation benötigt werden.

Das Stanzen eines Zeichens kann dagegen eine sehr verschiedene Belegungszeit des Kernspeichers erfordern. Der mechanische Teil des Stanzers hat einen Zyklus von $9,5 \text{ ms}$; der Kernspeicher kann daher während einer Zeit belegt werden, die zwischen $20 \mu\text{s}$ und der gesamten Zykluszeit liegen kann, je nachdem, wann der Anruf erfolgt.

2.10. Die Leitungssteuereinheit DATANET 51

2.10.1. Allgemeines

2.10.1.1. Kenndaten

Das DATANET 51 ist eine Steuereinheit zur synchronen Datenfernübertragung über eine Telefonleitung und an einen Hochleistungskanal der GE - 55 anschließbar.

Seine Aufgabe besteht darin, die von der GE - 55 gelieferten Zeichen auf die Telefonleitung zu übertragen und umgekehrt. Die Zeichen, welche aus 7 Datenbits und einem 8. ungeraden Paarigkeitsbit bestehen, werden mit einer Schrittgeschwindigkeit von 600 bis 2.400 Baud, entsprechend 75 bis 300 Zeichen pro Sekunde, übertragen.

Das DATANET 51 verfügt über eine entsprechende Hardwarelogik, die es ermöglicht, alle erforderlichen Signale zwischen GE - 55 einerseits und der entsprechenden Datenübertragungseinrichtung (Modem) andererseits auszutauschen.

Mit der Datenübertragungseinrichtung ist ein normaler Fernsprechapparat verbunden.

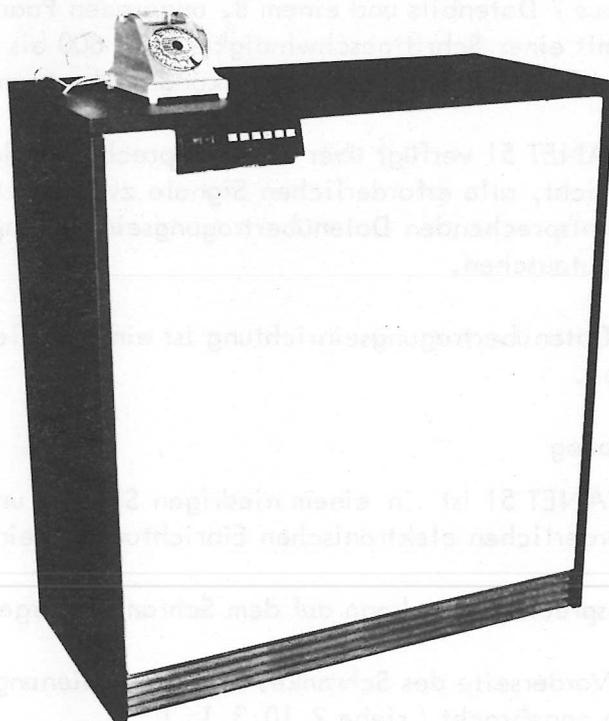
2.10.1.2. Beschreibung

Das DATANET 51 ist in einem niedrigen Schrank untergebracht, der alle erforderlichen elektronischen Einrichtungen beinhaltet.

Der Fernsprechapparat kann auf dem Schrank untergebracht werden.

Auf der Vorderseite des Schrankes sind die Bedienungstasten und Leuchtanzeigen angebracht (siehe 2.10.3.1.).

Das DATANET 51 muß in der Nähe der GE-55 installiert werden, damit der Bediener beide Einheiten leicht bedienen kann.



2.10.2. Arbeitsweise

2.10.2.1. Prinzip

Das DATANET 51 besitzt einen Pufferspeicher von 9 Bits (8 Informationsbits und 1 Paarigkeitsbit). Beim Senden wird der Pufferspeicher durch die GE-55 bitparallel gefüllt und bitseriell über einen entsprechenden Modem zur Telefonieitung entleert. Beim Empfangen von Daten ist die Arbeitsweise umgekehrt.

Das DATANET 51 führt bestimmte Kontrollen durch und kann gewisse Steuerzeichen erkennen (siehe nachstehende Beschreibung).

2.10.2.2. Verbindungsaufbau und Verbindungsabbau

Die Verbindung DATANET 51 - Telefonieitung kann zwei verschiedene Betriebszustände einnehmen:

"TALK" : Der Fernsprechapparat ist mit der Telefonieitung verbunden, es besteht keine Verbindung zum DATANET 51.

"DATA" : Das DATANET 51 ist über den Modem mit der Telefonieitung verbunden, es besteht keine Verbindung zum Fernsprechapparat.

Der Übergang von "TALK" auf "DATA" erfolgt:

- entweder manuell durch Drücken der Taste TPH (beim Anschluß an das SWFD-Netz der Deutschen Bundespost muß zusätzlich die Datentaste am Fernsprechapparat gedrückt werden)
- oder automatisch, wenn der verwendete Modem die Schnittstellenleitung M3 bedienen kann.

Anmerkung:

Der für das SWFD-Netz der Deutschen Bundespost bereitgestellte Postmodem D 1200 S besitzt technisch diese Fähigkeit. Zur Zeit ist aber ein automatischer Betrieb mit diesem Modem von Seiten der Deutschen Bundespost noch nicht zulässig.

Der Übergang von "DATA" nach "TALK" erfolgt durch einen entsprechenden Befehl der GE-55.

2.10.2.3. Befehle

Wenn das DATANET 51 im Zustand "DATA" ist, kann es 5 verschiedene Befehle ausführen:

- DATA
Dieser Befehl schaltet den Modem an die Übertragungsleitung an.
- TRANSMIT
Dieser Befehl veranlaßt die Übertragung eines Zeichens in den Pufferspeicher, die Aussendung des Zeichens über die Leitung mit einer vom Modem bestimmten Schrittgeschwindigkeit, die Übertragung des nächsten Zeichens usw., bis eine Trennmarke F4 auftritt, die nicht übermittelt wird, aber die Operation stoppt.

Die gesendete Message muß ein bestimmtes Format haben.
Das DATANET 51 führt beim Senden keine Kontrollen durch.

- RECEIVE
Dieser Befehl setzt das DATANET in den Empfangszustand.
Die Message muß mit Synchronisationszeichen beginnen (16 hexadezimal), die das DATANET 51 erkennen kann, jedoch nicht in den Kernspeicher überträgt. Anschließend muß ein Steuerzeichen STX (02 hexadezimal), dann die Daten, ein Steuerzeichen ETX (03 hexadezimal) und ein Paarigkeitszeichen folgen. Das DATANET 51 prüft das Format der Message, die es der GE - 55 mit den Zeichen "Anfang" und "Ende" übermittelt, und führt eine doppelte Paarigkeitskontrolle durch (laterale und longitudinale Paarigkeitsprüfung).

Beim Übertrag zur GE - 55 wird das Paarigkeitszeichen durch eine Trennmarke F4 ersetzt.

- TEST
Dieser Befehl veranlaßt den Übertrag eines Bytes zur GE - 55.
- PHONE

Dieser Befehl schaltet den Modem von der Übertragungsleitung ab und versetzt das DATANET 51 in den Betriebszustand "TALK". Die automatische Rufannahme wird außer Betrieb gesetzt.

Die Befehle werden wie folgt codiert: