

Rechenzentrum der  
Technischen Hochschule  
S t u t t g a r t

Die neue Ein- und Ausgabe des ER 56 für 5-Kanallochstreifen.

W. Dirlewanger

Juli 1966

Zur Ein- und Ausgabe dienen die Befehle 62,63,66,67,68, 69. Die Ausführung der Befehle 66...69 kann durch Einstellen von Drehschaltern am Schalterpult (neben der Zehner-tastatur) modifiziert werden. Die Befehle 67 und 69 sind Blockbefehle, d.h. sie beziehen sich auf die im Adressteil (bzw. den um den Inhalt des angegebenen Indexregisters erhöhten Adressteil, falls indiziert wird) angegebene Kernspeicherzelle und die folgenden. Die restlichen 4 Befehle sind Wortbefehle, d.h. sie beziehen sich nur auf die in der Adresse (ggf. indiziert), angegebene Kernspeicherzelle.

Das Schalterpult enthält zwei Drehschalter. Der linke modifiziert die Befehle 66,67 des Eingabewerkes. Er hat 3 Stellungen:  $\binom{5}{2}$ ,  $\alpha$ ,  $\nu$ . Der rechte Drehschalter modifiziert die Befehle 68,69 des Ausgabewerkes. Er hat 3 Stellungen:  $\binom{5}{2}$ ,  $\alpha_{st}$ ,  $\alpha_{rs}$ .

Neben dem rechten Drehschalter befindet sich eine Taste zur Ausgabe von Leerstreifen am Stanzer.

Ein- und Ausgabewerk sind zwei völlig selbständige Werke im ER 56 und können unabhängig voneinander und (falls sie mit verschiedenen Kernspeichern zusammenarbeiten) gleichzeitig betrieben werden.

Fehlerprüfungen:

Eingabewerk: Die an den Kernspeicher abgehende Information wird auf Zähl- und Codefehler geprüft und bei Fehler das Eingabewerk (und das Kommandowerk des ER 56, wie bei jeder Störung) angehalten und "Störung Eingabe" am Bedienungspult angezeigt. Da bei Befehl 66 oder 67 und Eingabedrehschalterstellung  $\binom{5}{2}$  die vom Lochstreifen gelesene Information direkt in den Kernspeicher abgeliefert wird, spricht also "Störung Eingabe" in diesem Fall immer an, wenn der  $\binom{5}{2}$ -Lochstreifen fehlerhaft ist. Abgeschalteter Netzschalter des Fotolesers oder nichtangeschlossener Fotoleser ergeben bei jedem Eingabebefehl Störung.

Ausgabewerk: Die vom Kernspeicher kommende Information wird auf Synchron- und Zählfehler geprüft. Lediglich bei Befehl 68 oder 69 und Ausgabedrehschalterstellung (5) unterbleibt die Codefehlerprüfung (damit kann man genau feststellen, welche Kanäle bei fehlerhaftem Kernspeicherinhalt falsch besetzt sind, während man durch Drücken von Taste n oder  $n/n + 1$  am Bedienungspult nur feststellen kann, ob der Zelleninhalt falsch oder richtig ist). Die Ausgabestörung wird angezeigt (und das KW angehalten).

Abgeschalteter Netzschalter von Stanzer oder Fernschreiber oder nichtangeschlossene Ausgabegeräte ergeben immer dann Störung, wenn ein solches Gerät durch einen es betreffenden Befehl angesprochen wird.

## I. Das Eingabewerk

Es gibt Informationen von 5-Kanal-Lochstreifen in Kernspeicher der ER 56 ein. Das Eingabegerät ist der Fotoleser (Lesegeschwindigkeit: 400 Zeichen/sec.) Er wird vor jedem Befehl vom Rechner eingeschaltet und ca. 10 sec. nach Beendigung des Eingabebefehls vom Rechner abgeschaltet. Kommt innerhalb dieser 10 sec. ein weiterer Eingabebefehl, dann ist es nicht notwendig, die Anlaufzeit des Fotolesers (ca. 1 sec) abzuwarten und die Eingabe erfolgt sofort.

### Die Eingabebefehle:

#### M 1 62

Dieser Befehl ist ein Wortbefehl und dient zur Eingabe von 5-Kanallochstreifen in beliebigem Code. Befehl 62 liest 3 Zeichen vom Streifen (es wird kein Zeichen übergangen, auch das Leerzeichen, d.h. kein gestanztes Loch ausser dem Transportloch, wird als ein Zeichen aufgefasst), übersetzt sie (siehe Liste des Ziffernparcode für Befehl 62) in 3 Ziffernpaare und füllt sie von links nach rechts in die rechten 6 Stellen der Kernspeicherzelle. In die ganz linke Stelle wird (in Anlehnung an den  $\mathcal{C}$ -Code des ER 56) die Ziffer 3 geschrieben.

Damit kommt für jede der 32 möglichen Lochkombinationen ein ganz bestimmtes Ziffernpar in den Kernspeicher und es hängt nur vom Programm, das die so eingegebenen Daten interpretiert und verarbeitet, ab, in welcher Codeform geschrieben der Lochstreifen aufgefasst wird.

Die Zuordnung von Lochkombination und Ziffernpar ist so gewählt, dass sie mit der Ziffern- und Zeichenseite des  $\mathcal{C}$ -Code für Fernschreibzeichen übereinstimmt. Dazu kommen 3 neue Definitionen für die im Fernschreibcode den Zeichen

"Leerzeichen", "Buchstabenumschaltezeichen" und "Ziffern-  
umschaltezeichen" entsprechenden Lochungen.

n 67

Dieser Befehl ist ein Blockbefehl und dient speziell zur  
Eingabe von 5-Kanal-Lochstreifen im  $\binom{5}{2}$ - oder Fernschreibe-  
code. Seine Ausführung ist von der Stellung des Eingabe-  
drehschalters am Schalterpult abhängig.

1. Eingabedrehschalter auf  $\binom{5}{2}$

Der Lochstreifen wird als  $\binom{5}{2}$ -Streifen gelesen, demgemäss  
auf Code-Zählfehler geprüft und die gelesene Information  
in den Kernspeicher eingegeben. Je sieben  $\binom{5}{2}$ -Zeichen  
ergeben den Inhalt einer Zelle<sup>\*</sup>. Es wird gelesen bis ent-  
weder das Kernspeicherende erreicht oder ein ~~WW~~-Wort in  
der Information erschienen ist. Das ~~WW~~-Wort gelangt noch  
in den Speicher.

2. Eingabedrehschalter auf  $\surd$

Der Lochstreifen wird als im Fernschreibcode geschrieben  
gelesen. Es werden alle Zeichen übergangen ausser den  
Lochungen für die Ziffern 0 bis 9 und +, -, [, ]. Diese Zeichen  
werden gemäss folgender Liste in je ein  $\binom{5}{2}$ -Zeichen übersetzt:

0	⇒	0
1		1
2		2
3		3
4		4*
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
+		1
-		2
[		4
]		5

Je 7 übersetzte Zeichen füllen eine Zelle. Gestopt wird, wenn entweder das Kernspeicherende erreicht ist oder unmittelbar nacheinander zwei ganze Zellen mit 9 gefüllt wurden und somit ein  $\alpha$ -Wort in den Speicher geschrieben wurde.

\*Jede Lochung (ausser dem Leerzeichen), die mehr oder weniger als 2 Löcher hat, ergibt Codefehler. Die Zählprüfung prüft, ob jeweils 7 ( $\frac{3}{2}$ )-Zeichen direkt, d.h. ohne Leerzeichen dazwischen, aufeinanderfolgen. Zwischen den 7er-Gruppen von ( $\frac{5}{2}$ )-Zeichen dürfen beliebig viele Leerzeichen sein.

### 3. Eingabedrehschalter auf $\alpha$

Der Lochstreifen wird als im Fernschreibcode geschrieben aufgefasst. Es werden alle Zeichen gelesen, ausser den Leerzeichen. Von den gelesenen Zeichen werden alle übersetzt, ausser den Buchstaben- und Ziffernumschaltezeichen. Die zu übersetzenden Zeichen werden gemäss dem  $\alpha$ -Code (siehe Liste des  $\alpha$ -Code für Befehl 66 und 67) in 2-stellige Dezimalzahlen übersetzt. 3 übersetzte Fernschreibzeichen ergeben den Inhalt der rechten 6 Stellen einer Zelle. In die ganz linke Stelle wird zur Kennzeichnung des  $\alpha$ -Textes eine 3 geschrieben.

Gestopt wird, wenn entweder das Kernspeicherende erreicht ist oder in der gelesenen Information 10 Ziffernumschaltezeichen direkt aufeinanderfolgen (Leerzeichen dürfen dazwischen sein). Der Fotoleser stoppt nach dem 10ten Ziffernumschaltezeichen. Ist die bis zu diesem Zeitpunkt übersetzte Zahl von Fernschreibzeichen nicht Null (d.h., es wurde noch in keine Zelle etwas geschrieben) und auch nicht ein ganzes Vielfaches von 3 (d.h., die letzte Zelle, in die noch etwas geschrieben wurde, ist nicht ganz gefüllt), dann wird die angefangene Zelle noch mit der Ziffernkombination "43" gefüllt (43 ergibt im Ausgabewerk die Lochung für das Leerzeichen des Fernschreibcode).

№ 66

Dieser Befehl ist ein Wortbefehl und dient speziell zur Eingabe von 5-Kanal-Lochstreifen in  $\binom{5}{2}$ - oder Fernschreibcode. Seine Ausführung ist von der Stellung des Eingabedrehschalters am Schalterpult abhängig.

1. Eingabedrehschalter auf  $\binom{5}{2}$

Der Lochstreifen wird als  $\binom{5}{2}$ -Streifen gelesen, wie bei Befehl 67 mit Drehschalterstellung  $\binom{5}{2}$ , jedoch werden nur 7  $\binom{5}{2}$ -Zeichen gelesen, d.h. 1 Zelle gefüllt.

2. Eingabedrehschalter auf  $\mathcal{V}$

Der Streifen wird als im Fernschreibcode geschrieben gelesen, wie bei Befehl 67 mit Drehschalterstellung  $\mathcal{V}$  und die Fernschreibzeichen wie dort übersetzt. Es wird gestopt, wenn 7 Zeichen übersetzt sind, d.h. eine Zelle gefüllt ist.

3. Eingabedrehschalter auf  $\mathcal{O}$

Der Streifen wird als im Fernschreibcode geschrieben aufgefasst und gelesen und übersetzt wie bei Befehl 67 mit Drehschalterstellung  $\mathcal{O}$ .

Es wird gestopt, wenn

entweder: 3 Zeichen übersetzt sind, d.h.  
eine Zelle gefüllt ist

oder : vor dem dritten übersetzten Zeichen 10 Ziffernumschaltezeichen unmittelbar aufeinanderfolgen (Leerzeichen dürfen dazwischen sein). Dann wird - wie bei Befehl 67 mit Drehschalterstellung bei Fotoleserstop infolge 10 x Ziffernumschaltung und nicht ganz gefüllter Zelle - die Zelle mit "43" gefüllt. (Der Sinn dieser Massnahme ist, dass ein bei Drehschalterstellung mit 66er-Befehlen gelesener Fernschreibstreifen dieselbe Information in den Kernspeicher bringt, wie wenn er mit 67er-Befehlen gelesen wird).

## II. Das Ausgabewerk

Es gibt Informationen von Kernspeichern des ER 56 auf 5-Kanal-Lochstreifen aus. Das Ausgabegerät ist der Stanzer (Ausgabegeschwindigkeit: 150 Zeichen/sec). Für Befehl 68 und 69 kann (durch Einstellen des Ausgabedrehschalters auf  $\alpha_{FS}$ ) statt des Stanzers auch ein Fernschreiber (Ausgabegeschwindigkeit 6 Z./sec) verwendet werden. Stanzer bzw. Fernschreiber werden vor jedem sie betreffenden Befehl vom Rechner eingeschaltet. Der Stanzer wird 5 sec nach Anstanzen des letzten Zeichens, der Fernschreiber 25 nach dem letzten Zeichen automatisch abgeschaltet. Kommt innerhalb dieser Nachlaufdauer ein weiterer Ausgabebefehl für das betreffende Ausgabegerät, dann ist es nicht notwendig, die Anlaufzeit (ca. 1 sec) abzuwarten und es wird sofort ausgegeben.

Steht der Ausgabeschalter nicht auf  $\alpha_{FS}$ , dann ist der Fernschreiber als Programmierferschreiber verwendbar (einschalten erfolgt durch Drücken der Taste "Bu"). Dies ist deshalb möglich, weil nur bei Ausgabedrehschalterstellung  $\alpha_{FS}$  eine Ausgabe über den Fernschreiber erfolgen kann (siehe unten). Bei Ausgabedrehschalterstellung  $\alpha_{FS}$  leuchtet am Fernschreiber eine rote Lampe auf. Das Tastenfeld des Fernschreibers und sein Lochstreifenabtaster haben dann keine Verbindung zu den Typenhebeln des Schreibwerkes des Fernschreibers.

Der Lochstreifenstanzer besitzt einen Schalter mit zwei Stellungen. Wird er nach links gedrückt, dann gibt der Stanzer Leerstreifen aus, wird er nach rechts gedrückt, dann werden Buchstabenumschaltezeichen (alle 5 Stellen gelocht) ausgegeben. Dieser Schalter darf während des Ablaufs einer Ausgabe über den Stanzer nicht betätigt werden (sonst wird die ausgegebene Information falsch). Am Schalterpult von Ein- und Ausgabedrehschalter ist neben dem Ausgabedrehschalter eine Taste zur Ausgabe von Leerstreifen am Stanzer angebracht. Sie ist (im Gegensatz zum Schalter am Stanzer selbst!) grundsätzlich unwirksam, wenn gerade vom Rechner her Information ausgestanzt wird.

Die Ausgabebefehle:

n 63

Dieser Befehl ist ein Wortbefehl und dient zur Ausgabe von 5-Kanal-Lochstreifen in beliebigem Code. Befehl 63 liest den Inhalt der Kernspeicherzelle und übersetzt die rechten 6 Ziffern (paarweise von links nach rechts) immer in 3 Lochungen (siehe Liste des Ziffernparcodes für Befehl 63) und stanzt diese (und zwar ohne Rücksicht auf den Inhalt der ganz linken Stelle) aus. Damit ist jedem Ziffern paar eine Lochung zugeordnet. Da es  $10^2 = 100$  Ziffern paare, aber nur  $2^5 = 32$  Lochungen gibt, sind - um undefinierte Ziffern paare zu vermeiden - mehreren Ziffern paaren dieselbe Lochung zugeordnet. Der auf dem Lochstreifen entstehende Code hängt nur davon ab, welche Ziffern paare vom Rechenprogramm für bestimmte Zeichen abgegeben werden.

Die Zuordnung von Ziffern paar und Lochkombination ist so gewählt, dass sie mit dem  $\alpha$ -Code für Fernschreibzeichen (siehe Liste des  $\alpha$ -Code für Fernschreibzeichen für Befehl 68, 69) des ER 56 übereinstimmt. (Beachte: Diese Liste enthält auch Ziffern paare, die den Fernschreibzeichen "Leerzeichen", "Buchstabenumschaltung", "Ziffern umschaltung" zugeordnet sind. Damit gibt es zu jeder der 32 möglichen Lochungen mindestens ein Ziffern paar.)

n 69

Dieser Befehl ist ein Blockbefehl und dient speziell zur Ausgabe im  $\binom{5}{2}$ - oder Fernschreibcode. Seine Ausführung ist von der Stellung des Ausgabedrehschalters abhängig.

1. Ausgabedrehschalter auf  $\binom{5}{2}$

Der Speicherinhalt wird direkt im  $\binom{5}{2}$ -Code ausgegeben. Für jede Zelle werden 7 Lochungen gestanzt. Nach jedem 7. Zeichen wird ein Leerzeichen gestanzt. Es wird ausgestanzt, bis entweder das Speicherende erreicht ist, oder

ein *WW*-Wort ausgestanzt wurde.

## 2. Ausgabedrehschalter auf $\alpha_{st}$

Der Inhalt der rechten 6 Ziffern der Kernspeicherzellen wird als  $\alpha$ -Text aufgefasst und gemäss der  $\alpha$ -Liste <sup>als</sup> Fernschreibzeichen ausgestanzt und zuvor ohne Rücksicht auf den Inhalt der ganz linken Stelle, in der bei  $\alpha$ -Text normalerweise eine 3 steht, Buchstaben- und Ziffernumschaltezeichen werden automatisch hinzugefügt (dazu werden alle Ziffernpaare unter 60 als zur Ziffern- und Zeichengruppe gehörig, Ziffernpaare, die  $\geq 60$  sind als zur Buchstabengruppe gehörig aufgefasst). Damit ist immer das erste nach einem Befehl ausgestanzte Fernschreibzeichen entweder ein Buchstaben- oder Ziffernumschaltezeichen. Es wird gestanzt, bis entweder das Kernspeicherende erreicht ist oder ein *WW*-Wort aus dem Speicher gelesen wurde (für das *WW*-Wort werden - weil 99 als Leerzeichen definiert ist - 6 Leerzeichen ausgestanzt).

## 3. Ausgabedrehschalter auf $\alpha_{fs}$

Es wird wie bei Schalterstellung  $\alpha_{st}$  des Ausgabedrehschalters verfahren, jedoch wird statt des Stanzers der Fernschreiber als Ausgabegerät verwendet und somit in Klarschrift ausgeschrieben. Ist der Lochstreifenstanzer des Fernschreibers eingeschaltet, dann entsteht neben der Klarschrift noch ein Lochstreifen im Fernschreibcode (dieser Streifen ist identisch mit dem Streifen, der entstanden wäre, wenn der Ausgabedrehschalter auf  $\alpha_{st}$  gestanden hätte).

ni 68

Dieser Befehl ist ein Wortbefehl und dient speziell zur Ausgabe im  $\binom{5}{2}$ - oder Fernschreibcode. Seine Ausführung ist von der Stellung des Ausgabedrehschalters abhängig.

1. Ausgabedrehschalter auf  $\binom{5}{2}$

Der Inhalt der Speicherzelle wird direkt im  $\binom{5}{2}$ -Code ausgestanzt (wie bei Befehl 69 und Ausgabedrehschalterstellung  $\binom{5}{2}$ ). Analog zu Bef. 69 bei Ausgabedrehschalterstellung  $\binom{5}{2}$  wird nach dem 7.  $\binom{5}{2}$ -Zeichen noch ein Leerzeichen gestanzt.

2. Ausgabedrehschalter auf  $\alpha_{st}$

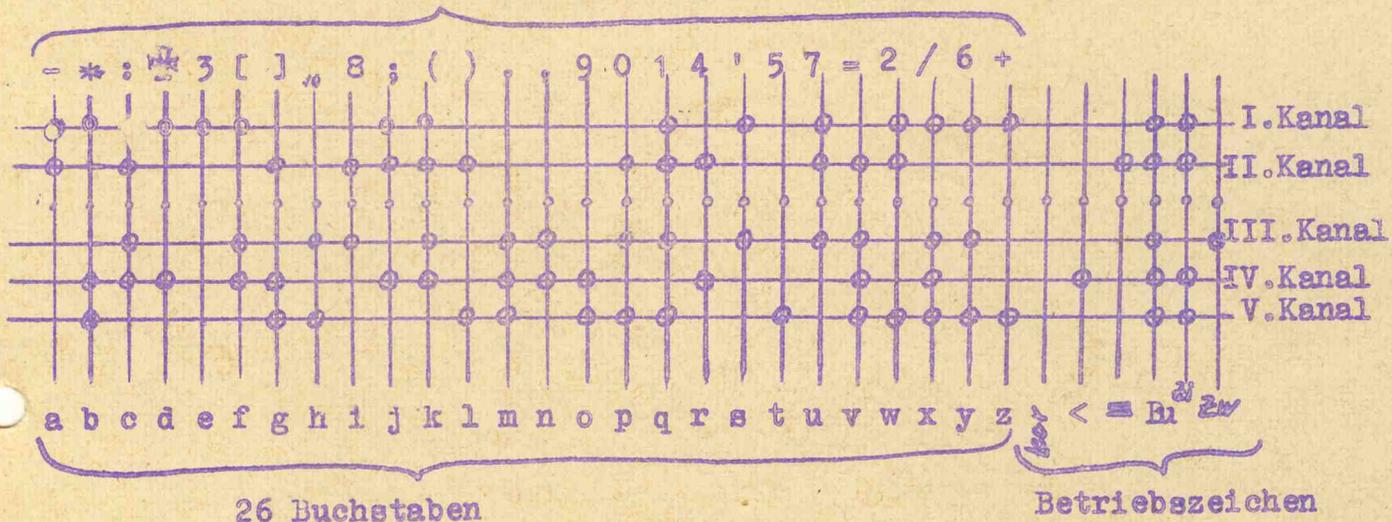
Es wird der Inhalt der Kernspeicherzelle gelesen und - wie bei Bef.69 und Ausgabedrehschalterstellung  $\alpha_{st}$  - in 3 Fernschreibzeichen übersetzt und diese (unter Hinzufügung von Buchstaben und Ziffernumschaltezeichen wie bei Bef.69 und Ausgabedrehschalterstellung  $\alpha_{st}$ ) ausgestanzt.

3. Ausgabedrehschalter auf  $\alpha_{fs}$

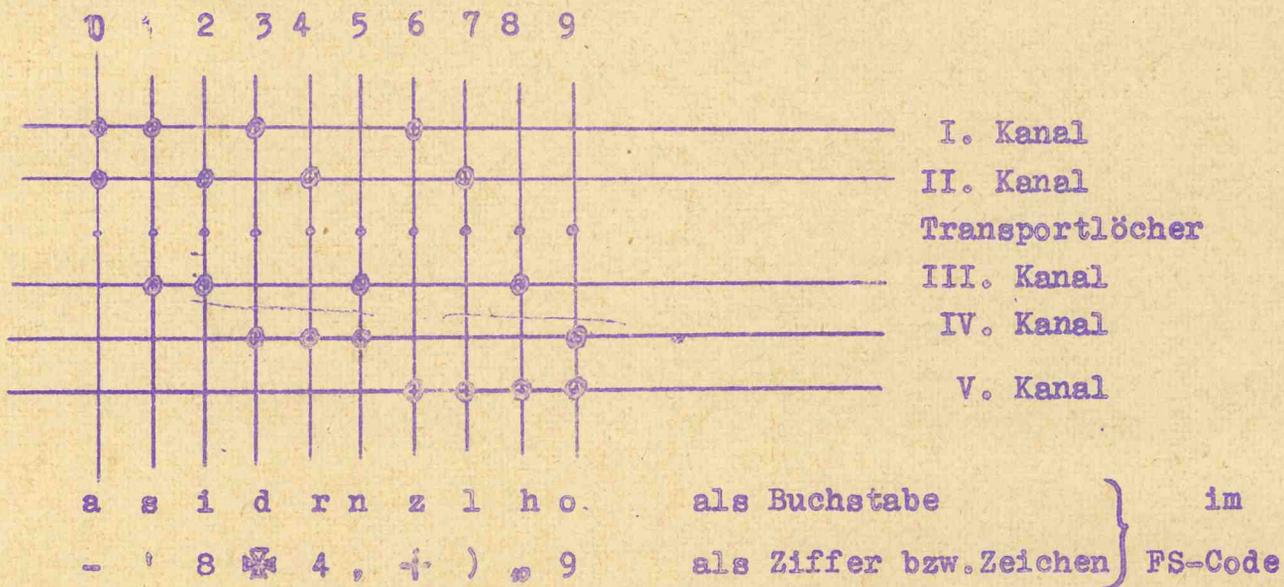
Es wird wie bei Ausgabeschalterstellung  $\alpha_{st}$  verfahren, jedoch - analog zu Bef.69 bei Ausgabedrehschalterstellung  $\alpha_{fs}$  - statt des Stanzers der Fernschreiber als Ausgabegerät verwendet.

Der internationale FS-Code

26 Ziffern und Zeichen



Der (2/5) - Code des ER 56



Ziffernpaarcode

In der Rubrik "Lochung" wird (der Einfachheit halber) das der jeweiligen Lochung zeichen- bzw. ziffernseitig zugeordnete Fernschreibzeichen angegeben.

Befehl 62

Lochung	Ziffernpaar
0	00
1	01
2	02
3	03
4	04
5	05
6	06
7	07
8	08
9	09
<hr/>	
=	10
+	11
:	12
Apostroph	13
{	14
}	15
[	17
]	18
;	19
<hr/>	
tiefgestellte 10	20
/	21
Komma	22
.	23
*	24
⊕	27
<hr/>	
Zwischenraum	39
<hr/>	
-	40
Zeilentransport	41
Wagenrücklauf	42
Leerzeichen	43
Ziffernumschaltung	44
<hr/>	
Buchstabenumschaltung	81

Befehl 63

Ziffernpaar                      Lochung

(Anmerkung: Diese Liste f. Bef. 63 ist identisch mit der des  $\alpha$ -Code für Befehl 68, 69)

$\alpha$ -Code für Fernschreibzeichen <sup>bei</sup> bis Befehl 66, 67

Fernschr.-Zeichen	Ziffern paar	Fernschr.-Zeichen	Ziffern paar
0	00	a	60
1	01	b	62
2	02	c	63
3	03	d	64
4	04	e	65
5	05	f	66
6	06	g	67
7	07	h	68
8	08	i	69
9	09		
<hr/>			
=	10	j	70
+	11	k	71
:	12	l	72
Apostroph	13	m	73
~	14	n	74
	15	o	75
:	17	p	77
:	18	q	78
:	19	r	79
<hr/>			
tiefgestellte 10	20	s	80
/	21	t	82
Komma	22	u	83
.	23	v	85
*	24	w	86
	27	x	87
		y	88
		z	89
<hr/>			
Zwr.	39		
<hr/>			
	40		
Ztr.	41		
Wr.	42		

α -Code für Fernschreibzeichen bei Befehl 68, 69

Zi-Paar	FS-Zei	Zi-Paar	FS-Zei	Zi-Paar	FS-Zei
00	0	40	-	60	a
01	1	41	Ztr.	61	Zwr
02	2	42	Wr.	62	b
03	3	43	Leerz.	63	c
04	4	44	Zi.Umsch.	64	d
05	5	45	)	65	e
06	6	46	)	66	f
07	7	47	)	67	g
08	8	48	)	68	h
09	9	49	)	69	i
<hr/>					
10	=	50	)	70	j
11	+	51	)	71	k
12	:	52	)	72	l
13	Apostroph	53	)	73	m
14	(	54	)	74	n
15	)	55	)	75	o
16	ZwF.	56	)	76	Zwr
17	{	57	)	77	p
18	}	58	)	78	q
19	:	59	)	79	r
<hr/>					
20	tiefgest. 10			80	s
21	/			81	Bit-Umsch.
22	Komma			82	t
23	.			83	u
24	*			84	Zwr
25	Zwr.			85	v
26	Zwr.			86	w
27	⊗			87	x
28	)			88	y
29	)			89	z
<hr/>					
30	)			90	)
31	)			91	)
32	)			92	)
33	)			93	)
34	Zwr.			94	)
35	)			95	Leerz.
36	)			96	)
37	)			97	)
38	)			98	)
39	)			99	)

Hinweis zu Befehl 62

(Gilt auch für Befehl 66 bei Eingabe größerer Datenmengen)

Dieser Befehl ist ein Wortbefehl und hält den Fotoleser jeweils nach Eingabe von 3 Zeichen an. Um bei Eingabe von größeren Datenmengen mit diesem Befehl die Mechanik des Fotolesers zu schonen, ist es unbedingt erforderlich, die einzugebende Information in Blöcken einzulesen, die mit einer raschen Folge von 62-er Befehlen zu erfolgen hat, sodaß der Fotoleser innerhalb des Blockes nicht zum halten kommt.

Programmierbeispiel für das Einlesen eines Blockes von 100 x 3 Zeichen in die Kernspeicherzellen 1000...1099:

0000	0000 1 91
0001	1000 1 62
0002	0001 1 93
0003	0100 1 98
0004	9996 9 14
0005	.
0006	.
	.