

**Informationsgerechtes
Arbeiten mit Magnetbändern auf
der ZUSE Z 23.**

I. Einleitung.

Die Z 23 hat ein Magnetbandsystem mit einer festen Blocklänge von 128 Wörtern. Nimmt man bei der Verteilung von allgemeinen Informationen auf diese feste Blockstruktur Rücksicht, so kommt man zwangsläufig auf feste Länge von Informationen, was im allgemeinen eine unnötige Speicherverschwendung bedeutet. Denn in der Natur der Sache liegt es, daß fast stets eine unterschiedliche Länge der Informationen vorliegt. Zur Verarbeitung von variabel langer Information mit Magnetbändern auf der ZUSE Z 23 wurde deshalb ein besonderes Programmsystem geschaffen.

II. Bezeichnungen.

Information: eine Reihe von Daten (Zahlen oder Text), die einem Ordnungsbegriff zugeordnet sind. Maschinenintern soll der Aufbau einer Information stets folgender sein:

Ordnungsbegriff

Anzahl der Maschinenworte, die die Information umfaßt

Daten

"

"

"

Für Sortierzwecke soll weiter folgende Vereinbarung gelten:

Unsortierte Informationen sollen durch eine Null getrennt werden. Die Null nach der letzten Information auf einem Magnetband wird durch eine -1⁰ ersetzt.

Informationsgruppe:

Liegt eine Reihe von sortierten Informationen (aufsteigende Folge der Ordnungsbegriffe) vor, so können zwischen den einzelnen Informationen die Nullen entfallen. Eine solche Reihe von sortierten Informationen ohne trennende Nullen soll Informationsgruppe genannt werden.

III. Konventionen über die Belegung der Magnetbänder.

Die voradressierten Magnetbänder sollen vor Benutzung mit speziellen Prüfmustern beschrieben sein und die Blöcke, die nicht einwandfrei sind, sollen in aufsteigender Folge im Block 3 notiert sein.

Bei beschriebenen Bändern soll der Block 3 enthalten:

Nr. des letzten beschriebenen Blockes	
" " nicht benutzten Blockes	} bei neuen Bändern maximal 2
" " " " " "	
" " " " " "	
Nr. des letzten beschreibbaren Blockes	} zur Auffüllung des Blockes in allen anderen Wörtern
" " " " " "	

Der Block 4 soll den gleichen Inhalt wie Block 3 haben.

Die Blöcke 5 - 32 sollen für die Aufnahme von Programmen vorbehalten bleiben. Die eigentlichen Informationen sollen laufend ab Block 33 stehen, wobei die Blockeinteilung in keiner Weise mit der Informationseinteilung übereinzustimmen braucht.

IV. Unterprogrammsystem.

Zur Bearbeitung von variabel langen Informationen wurde ein Unterprogrammsystem geschaffen:

1. Eröffnung eines Bandes zum Lesen oder Schreiben
2. Lesen der nächsten Information von einem Band
3. Schreiben einer Information oder Informationsgruppe auf ein Band
4. Abschließen eines Bandes nach Beschreiben
5. Kopieren eines Bandes.

Daneben existiert ein Sortierprogramm, das Informationen variabler Länge nach Ordnungsbegriffen in aufsteigender Reihenfolge sortiert.

Die Programme setzen alle die Konvention "Block 3 enthält die nicht benutzbaren Blöcke eines Bandes" voraus. Da die Informationen ohne Rücksicht auf die Blockstruktur hintereinander liegen, ist mit diesem Unterprogrammsystem nur ein fortlaufendes Lesen bzw. Schreiben der Bänder möglich.

A) Es liegen zwei Ausführungen des Unterprogramm-Systems vor, die sich insbesondere hinsichtlich der Benutzung des Schnellspeichers unterscheiden. Beide Ausführungen sind symbolisch adressiert und benötigen 464 bzw. 472 Trommelzellen. Näheres siehe in der Programmbeschreibung zu Reg.-Nr. 1171/1172.

Als Symbols werden nur die 5 Startadressen der Programme verwendet:

Programm	Startadresse
1. Eröffnung eines Bandes zum Lesen oder Schreiben	(ECK1)
2. Lesen der nächsten Information von einem Band	(ECK2)
3. Schreiben einer Information oder Informationsgruppe auf ein Band	(ECK3)
4. Abschließen eines Bandes nach Beschreiben	(ECK4)
5. Kopieren eines Bandes	(ECK5)

B) Folgende Alarmprotokolle werden ggf. ausgegeben:

Protokoll	Bedeutung
1) <u>AL LES</u>	Lesealarm
2) <u>BNG LES</u>	Blockadresse beim Lesen nicht gefunden
3) <u>AL SCHR DREI</u>	Schreibalarm bei Block 3 oder Blockadresse 3 nicht gefunden
4) <u>AL SCHR VIER</u>	Schreibalarm bei Block 4 oder Blockadresse 4 nicht gefunden
5) <u>BD END</u>	<u>Bandende</u> : Beim Erhöhen der Blockadresse wurde die höchste zugelassene Blockadresse erreicht
6) <u>K FR SCHR</u>	Keine Freigabe beim Schreiben
7) <u>K FR LES</u>	Keine Freigabe beim Lesen
8) <u>ALREG END</u>	<u>Alarmregisterende</u> : Das Register der fehlerhaften Blöcke ist voll

Nach Ausgabe eines Protokolls stoppt die Maschine und kann dann zur Fortsetzung des Programms - bei den Protokollen 1), 2), 3), 4), 6) und 7) zur Wiederholung der letzten Magnetbandbefehle - gestartet werden.

c) Inhalt und Versorgung der Unterprogramme.

Während des Ablaufes eines Unterprogramms werden insbesondere die Schnellspeicher 21 bis 25 in folgender Bedeutung benutzt:

- 21 Adresse des nächsten auszulassenden Bandes
- 22 Anfangsadresse des Arbeitsspeichers
- 23 Augenblickliche Blockadresse
- 24 Anfangsadresse der Information im Arbeitsspeicher
- 25 Geräte-Nr. und Blockadresse, die zuletzt benutzt wurden

Die Zellen 21-25 werden nach Ablauf eines Unterprogramms sicher-
gestellt und zwar

in dem Programm	in den Zellen
53(ECK1) bis 68 (ECK1) für die Geräte 0 bis 3 und	
in dem Programm	in den Zellen
53 (ECK1) bis 74 (ECK1) für die Geräte 0 bis 3	

1) Eröffnung eines Bandes zum Lesen oder Schreiben.

An eine vorgegebene Stelle t_1+127 der Trommel wird Block 3 bzw. Block 4 des angegebenen Bandes gebracht und danach der als erster vorgesehene Block in den Arbeitsspeicher (Trommelzellen t_1+128 bis t_1+255) vom Band her geschrieben. Beim Schreiben auf Band nicht neben den 128 Zellen (t_1 bis b_1+127) für die Liste der nicht brauchbaren Blöcke 256 Zellen als Arbeitsspeicher notwendig.

Vor dem Sprung in das Unterprogramm müssen folgende Angaben in die Schnellspeicher 6 und 3 gebracht werden:

- <6> = Geräte-Nr. s und Trommeladresse t_1 in den Schnellspeicher bzw. Trommelstellen.
- <3> = Anfangsblock-Nr. in den untersten Stellen.

2) Lesen der nächsten Information von einem Band.

Die nächste Information, deren Länge ihrem 2. Wort entnommen wurde, wird über den Arbeitsspeicher an eine vorgegebene Stelle t_2, \dots der Trommel geschrieben. Für den Transfer zwischen den Trommelbereichen wird dabei der Magnetbandpuffer benutzt, so daß darauf zu achten ist, daß die Länge des Bereiches t_2, \dots 127 Wörter mehr betragen muß als die längste Information, die vom Band gelesen wird.

Eine Trenn-Null zwischen Informationsgruppen wird hierbei als eine Information aufgefaßt und allein in die Zelle t_2 gebracht. Wurde festgestellt, daß das 1. Wort der "Information" "-1" ist, so wird diese Zahl (=Kennzeichen, daß keine Information mehr vorliegt) nach t_0 ungespeichert und das Band danach zum Anfang zurückgespult.

Folgende Angaben müssen bei Aufruf des Unterprogramms bereit- stehen:

<5> = Geräte-Nr. s und Trommeladresse t_2 in den Schnell-
speicher bzw. Trommelstellen.

- 3) Schreiben einer Information oder Informationsgruppe auf ein Band. Eine durch Länge und Anfangsadresse t_3 auf der Trommel gekenn- zeichnete Information wird über den Arbeitsspeicher auf ein Band vorgegebener Adresse geschrieben. Nur volle Blöcke werden auf das Band geschrieben, der letzte bleibt im Arbeitsspeicher stehen, falls er unvollständig ist. Für den Transfer zwischen den Trommelbereichen wird der Magnetbandpuffer benutzt, so daß darauf geachtet werden muß, daß von Ende der längsten Informa- tion im Bereich t_3, \dots bis zum Ende der Trommel noch wenigstens 127 Zellen liegen.

Zur Versorgung müssen folgende Angaben gemacht sein:

<6> = Geräte-Nr. s und Trommeladresse t_3 in den Schnell-
speicher- bzw. Trommelstellen

<3> = Länge der Information bzw. Informationsgruppe
in den untersten Stellen

- 4) Abschließen eines Bandes nach Beschreiben.

Im Anschluß an die letzte Information wird der letzte Block mit "-1" aufgefüllt und auf das vorgegebene Band gebracht. Falls die letzte Information gerade einen Block auffüllt, wird dasselbe mit einem neuen Block durchgeführt. Es erfolgt Bandrücklauf, anschließend beschreibt das Programm Block 3 und 4 mit der Adresse des letzten beschriebenen Blockes und der Liste der nicht verwendbaren Blöcke, die mit der letzten Block-Nr. auf 127 Wörter aufgefüllt ist. In Abhängigkeit der Stelle 2¹¹ von Schalter 14 kann man danach ein Protokoll dieser Angaben auf dem Fern- schreiber bekommen.

Folgende Angaben müssen zur Versorgung gemacht werden:

- <6> = Geräte-Nr. s in den Schnellspeicherstellen
- <14> : Ausgabe von Block 3 bzw. 4, falls die Stelle 2^4 besetzt ist.

5) Kopieren eines Bandes.

Die Informationen des Bandes s_1 werden ab Block 5 auf das Band s_2 ab Block 5 geschrieben bis zum letzten beschriebenen Block des Bandes s_1 anschließend.

Die Liste des letzten Blockes und der fehlerhaften Blöcke des Bandes s_2 wird wie im vorigen Programm danach in Block 3 und 4 des Bandes s_2 übertragen und in Abhängigkeit von Schalter 14 danach auch auf dem Fernschreiber ausgegeben. Anschließend wird das Band s_1 zum Bandanfang zurückgespult.

Zur Versorgung müssen folgende Angaben bereitstehen:

- <6> = Geräte-Nr. s_1 und Anfangsadresse t_1 (t_1 in 1. Unterprogramm) für Gerät s_1 in den Schnellspeicher- bzw. Trommelspeicherstellen.
- <3> = Geräte-Nr. s_2 und Anfangsadresse t_2 (wie t_1 in 1. Unterprogramm) für Gerät s_2 in den Schnellspeicher- bzw. Trommelspeicherstellen.

V. Das Sortierprogramm.

Das Sortierprogramm für Information variabler Länge setzt die gleichen Konventionen über die Magnetbandbelegung und Darstellung der Information wie oben beschrieben voraus:

1. Block 3 und 4: letzter beschriebener Block

Liste der nicht brauchbaren Blöcke in aufsteigender Folge sortiert

Auffüllung des Blockes mit der letzten beschreibbaren Block-Nr.

2. Informationsaufbau: Ordnungsbegriff > 0

Anzahl der Worte

Übrige Information

3. Einzelne nicht sortierte Informationen bzw. in sich sortierte Informationsgruppen sind durch eine 0 voneinander getrennt.

4. Abschluß auf dem Band durch eine -1

5. Die zu sortierenden Informationen stehen ab Block 33.

Das Sortieren erfolgt nach dem Mischverfahren und benötigt alle 4 Bänder.

Die Informationen sollen zu Beginn auf zwei Bändern (entweder Gerät 0 und 1 oder Gerät 2 und 3) verteilt vorliegen, wobei im Extremfall ein Band leer sein kann; dieses Band muß dann aber als Information eine -1 tragen im 1. Wort des Blockes 33.

Das Sortierprogramm benötigt das Unterprogrammssystem nicht, belegt den gesamten Schnellspeicher und ca. 2000 Trommelzellen (davon 1536 Zellen Arbeitspeicher)

Eingangsparameter:

<a> = 0 Information steht auf Band 0 und 1
bzw. = 2⁰ " " " " " 2 und 3

Bei Rückkehr in das Hauptprogramm steht die Geräte-Nummer im Akkumulator, auf dem die sortierten Informationen stehen (0 oder 2).

Schalterstellungen

<14> = 2³ ein: Stop nach Holen einer neuen Information; nach Start Fortsetzung
<14> = 2⁴ ein: Nach einem Mischdurchgang Ausschreiben der Liste der nichtbenutzbaren Blöcke der Bänder, auf die geschrieben wurde und Stop; nach Start Fortsetzung.

Bad Hersfeld, den 25.3.1964
Su/Eckst/Prey