

## GAMMA-DISK-CONTROLLER

### 1. ANSCHLUSS DES COMPUTERS:

Das GAMMA-Interface muß stets als erste Einheit auf den Erweiterungs-Bus des SPECTRUM gesteckt werden, da sonst Konflikte mit der I/O-Adressierung und der ROM-Ausblendung entstehen.

Schließen Sie den Controller nur bei abgeschalteten Computer- und Floppy-Netzteilen an. Um eine sichere Kontaktgabe zu gewährleisten, wurde eine Buchsenleiste mit hoher Aufsteckkraft eingebaut. Sie sollten das GAMMA-Interface nur in Ausnahmefällen vom Computer abnehmen. Eine optimale Betriebssicherheit erzielen Sie durch Verschrauben von Computer und Interface bzw. die gemeinsame Montage auf einer Grundplatte.

Bei der Inbetriebnahme des Systems sollten Sie diese Reihenfolge beachten:

- a) Computer einschalten
- b) Diskettenlaufwerk einschalten
- c) Diskette einlegen und verriegeln

Beim Abschalten ist die umgekehrte Reihenfolge einzuhalten. Besonders bei Laufwerken ohne "Head-Load" ist die Diskette vorher unbedingt zu entriegeln oder zu entfernen.

*MACHEN SIE VON ZEIT ZU ZEIT 'BACK-UP'-KOPIEN IHRER WICHTIGSTEN DISKETTEN! DIESE SOLLTEN SIE AN EINEM SICHEREN ORT AUFBEWAHREN UND NUR 'IM FALLE EINES FALLES' BENUTZEN. ARBEITEN SIE MÖGLICHT NICHT MIT DER ORIGINAL-DISKETTE, SONDERN MIT EINEM DUPLIKAT.*

3,5-Zoll-Disketten weisen einen Schieber auf, der geöffnet einen Schreibschutz bewirkt. Bei 5,25-Zoll-Disketten ist es genau umgekehrt: Die seitliche Kerbe muß mit einem Aufkleber geschlossen werden.

Damit Sie keine unliebsamen Überraschungen erleben, sollten Sie folgende Vorsichtsmaßnahmen einhalten:

1. Disketten niemals in magnetische Felder bringen. Für eine volle oder teilweise Löschung kann schon das Streufeld eines Netztransformators (z.B. im Monitor oder Fernseher) ausreichen.
2. Disketten vor Staub, übermäßiger Luftfeuchtigkeit und hohen Temperaturen schützen.
3. Die Diskettenoberfläche nicht mit den Fingern berühren. Bei den modernen 3,5-Zoll-Disketten ist dies allerdings kaum noch möglich, da diese mit einem automatischen Verschluss ausgestattet sind.
4. Disketten nicht knicken.

## 2. ANSCHLUSS DER FLOPPY-LAUFWERKE:

Glücklicherweise besitzen alle neueren Floppylaufwerke den 34-poligen SHUGART-Bus, so daß kaum größere Probleme beim Anschluß zu erwarten sind.

Der SHUGART-Bus ist für maximal vier Laufwerke ausgelegt, die mit Drive A, B, C und D bezeichnet werden. Als Steckverbinder kommen bei den 5,25-Zoll-Drives 34-polige Kartenstecker, bei den modernen 3,5-Zoll-Laufwerken 34-polige Pfostenverbinder zum Einsatz. Jede zweite Ader des Flachkabels ist mit der Masse (GND) verbunden, um ein Übersprechen zwischen den Adern zu reduzieren. Die Belegung der Signalleitungen wurde so vorgenommen, daß keine Schäden bei seitenverkehrt Einsetzen zu befürchten sind.

Steckerbelegung (Aufsicht auf die Stiftleiste des Interfaces):

33 31 29 27 25 23 21 19 17 15 13 11 09 07 05 03 ①

34 32 30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 08 06 04 02

02: ---  
04: ---  
06: Drive Select D  
08: Index  
10: Drive Select A  
12: Drive Select B  
14: Drive Select C  
16: Motor On (Head-Load)  
18: Direction  
20: Step  
22: Write Data  
24: Write Gate  
26: Track 0  
28: Write Protected  
30: Read Data  
32: Side Select  
34: ---

Alle Kontakte mit ungerader Nummer (obere Reihe) liegen an GND.

Nach dem Einschalten des Computers befindet sich stets das DOS ("Disk-Operating-System") im CPU-Zugriff und das BASIC-Betriebssystem ist ausgeschaltet. Das DOS testet zuerst das Laufwerk A und sucht auf der eingelegten Diskette nach einem "Boot"-Programm. Falls vorhanden, wird es geladen und ausgeführt. Sollte kein Booten möglich sein, wartet das DOS auf eine Eingabe. Sie erkennen am veränderten Cursor, daß Sie sich nicht im BASIC-Editor befinden.

Sollte der Spindelmotor nicht anlaufen oder der Head-Load-Magnet nicht anziehen, ist das Laufwerk falsch 'gejumpert'. Auf der Platine der Laufwerkelektronik finden Sie eine größere Anzahl von Steckbrücken ('Jumpers'), deren Bedeutung und Lage Sie den Unterlagen entnehmen können. Die vier Brücken zur Laufwerksauswahl sind meist mit DS oder DX bezeichnet und liegen in der Nähe des Anschlußsteckers. Wenn Sie nur ein Laufwerk besitzen, müssen Sie dieses stets als A-Device deklarieren (DS-0 schließen). Beim Betrieb mehrerer 5,25-Zoll-Laufwerke ist zu beachten, daß nur ein Drive mit dem sogenannten 'Terminator' (7 oder 8 Widerstände in einem DIL-ähnlichen IC-Gehäuse) bestückt wird. Die modernen

3,5-Zoll-Laufwerke besitzen fest eingelötete hochohmige Pullup-Widerstände und können bedenkenlos parallelgeschaltet werden. Sehr alte 5,25-Zoll-Laufwerke sind oft mit niedrigohmigen Widerständen (150 bis 300 Ohm) bestückt. Diese müssen unbedingt gegen 1-KOhm-Widerstände ausgetauscht werden, da die Ausgangstreiber des GAMMA-Interfaces nicht so hohe Ströme liefern können.

Viele Laufwerke besitzen die Möglichkeit, die Aufnahme-/Wiedergabeköpfe per 'Head-Load'-Signal abzusenken. Diese Steuerung erfolgt über die Leitung 16 und kann auf der Laufwerksplatine per Steckbrücken eingestellt werden. Sollten Ihnen die entsprechenden Unterlagen fehlen, hilft nur Experimentieren: Die infrage kommenden Brücken sind meist mit HL, HS, HL-DS, HL-O oder DH bezeichnet. Die richtige Jumper-Kombination haben Sie gefunden, wenn beim Ansprechen des Laufwerks die LED aufleuchtet, der Motor anläuft und der Kopflademagnet abfällt. Nach Ausführung der Funktion muß der Magnet wieder anziehen und nach einer Nachlaufzeit der Antriebsmotor abschalten.

Bei vielen 'Low-Power'-Laufwerken wird der Kopfträger schon beim Verriegeln der Diskette abgesenkt: Um Strom zu sparen, wurde auf einen Kopflade-Magneten verzichtet.

### 3. STROMVERSORGUNG:

Das Interface wird aus dem Computer gespeist und weist einen eigenen 5-Volt-Regler auf, um die thermische Belastung des Computers nicht zu erhöhen. Das von SINCLAIR mitgelieferte Netzteil reicht zur Not aus; besser wäre jedoch ein stabilisiertes Netzteil mit 9 bis 12 Volt und mindestens 2 Ampere. Bei entsprechender Leistungsfähigkeit können auch die Floppylaufwerke daraus gespeist werden.

#### 4. I/O-DEKODIERUNG:

Nach dem Einschalten durchläuft das DOS eine Initialisierungs-Routine, die die im GAMMA-Interface befindlichen programmierbaren Bausteine (FD-1739, 8255, 6850) initialisiert. So können Sie z.B. sofort einen KEMPSTON-kompatiblen Joystick anschließen und benutzen.

Am herausgeführten Bus angeschlossene Erweiterungen (z.B. EPROM-Programmierer, AD-Wandler usw.) können zu diesem Zeitpunkt nicht angesprochen werden, da die IORQ-Leitung konstant auf "1"-Pegel liegt.

Wie Sie vielleicht wissen, stellt der Z80-Prozessor 256 In-/Out-Adressen neben den 65536 Speicher-Adressen zur Verfügung. Da die SPECTRUM-ULA einfach durch einen "0"-Pegel auf der Adreßleitung A0 ausgewählt wird, sind nur noch 128 I/O-Adressen frei. Leider wurde auch bei den externen Erweiterungen von SINCLAIR (z.B. dem INTERFACE-1) keine vollständige Dekodierung vorgesehen, sondern es genügt zur Selektion, wenn eine der Adreßleitungen A1, A2, A3 oder A4 auf "0" geht. Im Klartext: Es stehen nur drei Adreßsignale, nämlich A5, A6 und A7 und somit 8 I/O-Adressen zur Verfügung - viel zu wenig, um die komplexen Funktionen des GAMMA-Interfaces zu realisieren. Und: Darüber hinaus sollten ja auch noch andere Erweiterungen, wie z.B. EPROM-Programmierer oder AD-Wandler anschließbar sein!

Wir haben zu einem einfachen, aber wirkungsvollen Trick gegriffen: 'I/O-Bankswitching'.

Dabei werden, wie bereits erwähnt, die oberen drei I/O-Adreßbits zur Selektion von Bausteinen und internen Registern herangezogen. Der I/O-Adresse FC (dezimal 252) kommt dabei eine besondere Bedeutung zu: Sie ist reserviert, um drei I/O-Bänke zu je acht Adressen umzuschalten und darf von keinem anderen Port im System gleichzeitig benutzt werden. Wenn die Adreßbits A0 und A1, sowie die IORQ-Leitung gleichzeitig auf "0" gehen, darf sich also keine andere I/O-Schaltung 'angesprochen' fühlen.

Durch Ausgabe der Werte 00, 40 oder 80 (dez. 0, 64 und 128) wird die 'Bank' eingestellt:

- OUT 252,0: Bank 0:  
 Adressen 1F, 3F, 5F und 7F: Floppycontroller 1793  
 Adresse FF: EPROM-Umschaltung
- OUT 252,64: Bank 1:  
 Adressen 1F, 3F, 5F, 7F, 9F, BF, DF, FF  
 Zusätzliche, am Erweiterungs-Bus angeschlossene  
 Hardware-Erweiterungen
- OUT 252,128: Bank 2:  
 Adressen 1F, 3F, 5F, 7F: PIO 8255 (Joystick-  
 und Druckerinterface, Echtzeituhr)  
 Adressen BF und FF: SID 6850 (serielle  
 Schnittstelle)

Nach dem RESET erfolgt der Zugriff durch das DOS auf die Bank 0. Nach Abarbeitung der DOS-Befehle steht automatisch Bank 2 im Zugriff des Prozessors und der externe I/O-Bus ist abgeschaltet.

Wenn Sie auf externe Hardware zugreifen, z.B. einen EPROM-Programmer, müssen Sie vorher mit 'OUT 252,64' die Bank 1 einschalten. Soll danach ins DOS gesprungen werden, ist kein zusätzlicher OUT-Befehl erforderlich. Anders, wenn Sie das Joystick- oder Druckerinterface nutzen oder die Echtzeituhr auslesen wollen: Zuvor ist Bank 2 durch 'OUT 252,128' einzuschalten.

Natürlich brauchen Sie die Umschaltbefehle nicht jedesmal per Hand einzutippen, sondern können sie ins Programm einbinden.

Beachten Sie bitte, daß das System trotz I/O-Banking nicht unbegrenzt erweiterungsfähig ist. Die Daten-, Adreß- und Kontrollleitungen des Prozessors sind durch die zahlreichen Bausteine im SPECTRUM und im GAMMA-Interface bis zur zulässigen Grenze belastet. Nach unseren Erfahrungen kann am externen Bus nur noch eine einzige Erweiterung betrieben werden, wenn die Betriebssicherheit nicht eingeschränkt werden soll. In der Praxis werden Sie aber mit den vielen Möglichkeiten des GAMMA-Interfaces gut auskommen, zumal 15 programmierbare PIO-Leitungen am Drucker- und Joystick-Stecker herausgeführt sind.

## 5. DRUCKERSCHNITTSTELLE:

Der GAMMA-Controller bietet eine vollwertige CENTRONICS-kompatible Druckerschnittstelle. Die Treiber für den ASCII-Textausdruck und hochauflösenden Bildschirm Ausdruck befinden sich im EPROM und werden von BASIC aus mit LPRINT, LLIST und COPY angesprochen.

Der Anschluß erfolgt an einer 26-poligen Pfostenstiftleiste mit Standard-Belegung (Aufsicht von hinten auf das Interface):

25 23 21 19 17 15 13 11 09 07 05 03 01

26 24 22 20 18 16 14 12 10 08 06 04 02

Die untere Reihe (gerade Nummern) liegt an der Masse (GND).

|            |                    |
|------------|--------------------|
| 01: STROBE | 15: D6             |
| 03: D0     | 17: D7             |
| 05: D1     | 19: frei           |
| 07: D2     | 21: BUSY (Eingang) |
| 09: D3     | 23: frei           |
| 11: D4     | 25: frei           |
| 13: D5     |                    |

Beachten Sie bitte unbedingt, daß die Ausgänge nur mit etwa 2 mA belastbar sind. Die im Drucker befindlichen Pull-Up-Widerstände sollten daher mindestens 2 KOhm groß sein. Wenn Sie sich nicht sicher sind, trennen Sie bitte eine Datenleitung auf und überprüfen Sie den Strom mit einem Milliampere-Meter.

Sie können den Druckerausgang mit einem kleinen Programm testen:

```
10 INPUT n
20 IF n > 255 THEN GOTO 10
30 OUT 63,n
40 GOTO 10
```

### LLIST-TREIBER:

Um BASIC-Listings auszudrucken, brauchen Sie nur den LLIST-Befehl zu verwenden: 'LLIST 80 >ENTER<'

Das Listing wird ab Zeile 80 ausgegeben. Wenn Sie keine Zeilennummer angeben, erfolgt der Ausdruck mit der ersten Zeile.

Falls Ihr Drucker die Zeilen übereinander druckt, müssen Sie ihn auf 'Auto-Linefeed' einstellen. Dazu dienen in der Regel mehrere kleine Schalter, deren Lage und Funktion Sie Ihrem Druckerhandbuch entnehmen können.

Das SPECTRUM-Listing ist stets 32 Zeichen breit, die meisten Drucker sind aber für 80 Zeichen pro Zeile vorgesehen. Da ein Ausdruck mit 64 Zeichen pro Zeile schöner aussieht und übersichtlicher ist, sollten Sie die Randbegrenzung verändern. Bei einem Drucker mit EPSON-kompatiblen Steuersatz geht das so:

```
LPRINT CHR$ 27; CHR$ 108; CHR$ 8; (Linker Rand = 8)
```

```
LPRINT CHR$ 27; CHR$ 81; CHR$ 72; (Rechter Rand = 72)
```

Beachten Sie, daß zuvor der LPRINT-Treiber initialisiert wurde.

### LPRINT-TREIBER:

Bevor Sie ASCII-Zeichen mit dem LPRINT-Befehl ausgeben können, muß der im EPROM befindliche Treiber mit 'RANDOMIZE USR 44' in den Kanal 3 'eingeklinkt' werden. Dieses etwas umständlich anmutende Verfahren hat folgenden Vorteil:

Nach dem Einschalten werden die LPRINT-Daten nicht automatisch zum integrierten Drucker-Interface geleitet, sondern können bei entsprechender Programmierung auch von externen Interfaces verarbeitet werden. LLIST und COPY beziehen sich jedoch stets auf die eingebaute CENTRONICS-Schnittstelle.

Im Gegensatz zum LLIST-Kanal erfolgt bei LPRINT keine Umwandlung von BASIC-Token (CHR\$ 128 bis 255). Jedes Zeichen gelangt ungefiltert zum Drucker; die ausgebende Software muß dafür Sorge tragen, daß es sich um druckbare ASCII-Zeichen und verwertbare Steuercodes handelt.

## COPY-TREIBER:

Diese Routine wurde für Matrixdrucker mit EPSON-kompatiblen Grafik-Steuercodes ausgelegt. Ältere Drucker, z.B. von SEIKOSHA, sind nicht geeignet. Ein Grafikausdruck ist in diesem Fall nur mit Hilfe des entsprechend modifizierten Treibers möglich, der sich auf der mitgelieferten Dienstprogramm-Kassette befindet. Er belegt knapp 300 Byte RAM und weist folgende Vorteile auf:

1. Der Ausdruck kann in beliebigen Ausschnitten erfolgen.
2. Eine zweifache Dehnung der X- und Y-Achsen ist möglich.
3. Das Bild ist invertiert ausdrückbar.

Der externe Grafiktreiber kann nicht per COPY-Befehl aufgerufen, sondern muß mit 'PRINT USR nnnn' gestartet werden. Auf der Kassette finden Sie zwei selbsterklärende Versionen für die Ablageadressen 32256 und 65024. Das beiliegende Disassembler-Listing erleichtert die Umstellung auf andere SteuerCodes.

Wenn es aber um Einfachheit geht, ist dem integrierten Treiber der Vorzug zu geben. Er druckt im normalen Grafikmodus mit einer Auflösung von 256\*192 Pixel - genau wie auf dem Bildschirm. Da bei den meisten Druckern die horizontale Rasterung größer ist, als die vertikale, erscheinen Kreise leicht in die Breite gezogen, aber durchaus noch akzeptabel.

Um eine Grafik auszudrucken, die sich über alle 24 Bildschirmzeilen erstreckt, ist der Aufruf des COPY-Befehls durch Tastendruck nicht möglich, da die Editor-Zeilen die Grafik zerstören würden. Sie brauchen aber nur den COPY-Befehl in einer BASIC-Zeile unterzubringen, die nach dem erfolgten Bildaufbau abgearbeitet wird. So können Sie z.B. ein Bild von Kassette laden und sofort ausdrucken:

```
LOAD "" SCREEN$: COPY >ENTER<
```

## 6. JOYSTICK-INTERFACE:

An die 9-polige Buchse neben dem Drucker-Stecker können Sie einen handelsüblichen Joystick mit 5 Schaltern anschließen. Die Abfrage erfolgt auf der erstmals von KEMPSTON eingeführten I/O-Adresse 1F (dezimal 31).

Die folgende BASIC-Schleife liefert die den einzelnen Schaltern zugeordneten Werte:

```
10 PRINT AT 0,0; IN 31; " "
20 GOTO 10
```

Die Datenbits 0, 1, 2, 3, 4 und 5 liegen über Pull-Down-Widerstände an GND. Wenn ein Schalter geschlossen wird, gelangt an die entsprechende Datenleitung "1"-Pegel.

Bit 7 dient dem Druckerinterface als BUSY-Leitung. Wenn Sie mit dem Joystick arbeiten, sollte der Drucker abgeschaltet oder das Kabel abgezogen werden. Bei der Abfrage der Adresse 31 werden sonst um 128 zu hohe Werte erhalten und die meisten Spiele lassen sich nicht mehr steuern.

Die Belegung des DB-9-Steckers (Aufsicht auf die Stifte):

|         |            |   |   |   |   |   |
|---------|------------|---|---|---|---|---|
| 1: D3   | 6: D4      | 9 | 8 | 7 | 6 |   |
| 2: D2   | 7: frei    |   |   |   |   |   |
| 3: D1   | 8: +5 Volt | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 4: D0   | 9: frei    |   |   |   |   |   |
| 5: frei |            |   |   |   |   |   |

# GRAFIK-DRUCKERTREIBER

7E00 CD0F7F CALL #7F0F  
7E03 3E00 LD A, #00  
7E05 2009 JR NZ, #7E10  
7E07 E7 RST #20  
7E08 CDFB24 CALL #24FB  
7E0B CD941E CALL #1E94  
7E0E E683 AND #83  
7E10 32925C LD (#5C92), A  
7E13 210018 LD HL, #1800  
7E16 22935C LD (#5C93), HL  
7E19 2620 LD H, #20  
7E1B 22955C LD (#5C95), HL  
7E1E CD0F7F CALL #7F0F  
7E21 2044 JR NZ, #7E67  
7E23 CD791C CALL #1C79  
7E26 CD941E CALL #1E94  
7E29 32945C LD (#5C94), A  
7E2C A7 AND A  
7E2D 2C20 JR Z, #7E4F  
7E2F F5 PUSH AF  
7E30 CD941E CALL #1E94  
7E33 32935C LD (#5C93), A  
7E36 C1 POP BC  
7E37 80 ADD A, B  
7E38 382B JR C, #7E65  
7E3A FE19 CP #19  
7E3C 3027 JR NC, #7E65  
7E3E CD0F7F CALL #7F0F  
7E41 2024 JR NZ, #7E67  
7E43 CD791C CALL #1C79  
7E46 CD941E CALL #1E94  
7E49 32965C LD (#5C96), A  
7E4C A7 AND A  
7E4D 2007 JR NZ, #7E56  
7E4F ED7B3D5C LD SP, (#5C3D)  
7E53 C3761B JP #1B76  
7E56 F5 PUSH AF  
7E57 CD941E CALL #1E94  
7E5A 32955C LD (#5C95), A

|      |          |      |            |
|------|----------|------|------------|
| 7EAA | 24       | INC  | H          |
| 7EAB | 24       | INC  | H          |
| 7EAC | 24       | INC  | H          |
| 7EAD | 24       | INC  | H          |
| 7EAE | 7E       | LD   | A, (HL)    |
| 7EAF | 12       | LD   | (DE), A    |
| 7EB0 | 1C       | INC  | E          |
| 7EB1 | FDCB584E | BIT  | 1, (IY+88) |
| 7EB5 | 2802     | JR   | Z, #7EB9   |
| 7EB7 | 12       | LD   | (DE), A    |
| 7EBB | 1C       | INC  | E          |
| 7EB9 | 24       | INC  | H          |
| 7EBA | 10F2     | DJNZ | #7EAE      |
| 7EBC | 1608     | LD   | D, #08     |
| 7EBE | 219E5C   | LD   | HL, #5C9E  |
| 7EC1 | 0608     | LD   | B, #08     |
| 7EC3 | 5E       | LD   | E, (HL)    |
| 7EC4 | CB13     | RL   | E          |
| 7EC6 | 17       | RLA  |            |
| 7EC7 | 73       | LD   | (HL), E    |
| 7EC8 | 2C       | INC  | L          |
| 7EC9 | 10F8     | DJNZ | #7EC3      |
| 7ECB | FDCB587E | BIT  | 7, (IY+88) |
| 7ECF | 2801     | JR   | Z, #7ED2   |
| 7ED1 | 2F       | CPL  |            |
| 7ED2 | F5       | PUSH | AF         |
| 7ED3 | D7       | RST  | #10        |
| 7ED4 | F1       | POP  | AF         |
| 7ED5 | FDCB5846 | BIT  | 0, (IY+88) |
| 7ED9 | 2801     | JR   | Z, #7EDC   |
| 7EDB | D7       | RST  | #10        |
| 7EDC | 15       | DEC  | D          |
| 7EDD | 20DF     | JR   | NZ, #7EBE  |
| 7EDF | C1       | POP  | BC         |
| 7EE0 | E1       | POP  | HL         |
| 7EE1 | 2C       | INC  | L          |
| 7EE2 | 10B6     | DJNZ | #7E9A      |
| 7EE4 | 3E0D     | LD   | A, #0D     |
| 7EE6 | D7       | RST  | #10        |

|      |          |      |           |
|------|----------|------|-----------|
| 7E5D | C1       | POP  | BC        |
| 7E5E | 80       | ADD  | A,B       |
| 7E5F | 3804     | JR   | C,#7E65   |
| 7E61 | FE21     | CP   | #21       |
| 7E63 | 3802     | JR   | C,#7E67   |
| 7E65 | CF       | RST  | 8         |
| 7E66 | 0A       | DEFB | #0A       |
| 7E67 | 3E03     | LD   | A,#03     |
| 7E69 | CD0116   | CALL | #1601     |
| 7E6C | 3E1B     | LD   | A,#1B     |
| 7E6E | D7       | RST  | #10       |
| 7E6F | 3E41     | LD   | A,#41     |
| 7E71 | D7       | RST  | #10       |
| 7E72 | 3E08     | LD   | A,#08     |
| 7E74 | D7       | RST  | #10       |
| 7E75 | 3E1B     | LD   | A,#1B     |
| 7E77 | D7       | RST  | #10       |
| 7E78 | 3E4B     | LD   | A,#4B     |
| 7E7A | D7       | RST  | #10       |
| 7E7B | 3A965C   | LD   | A,(#5C96) |
| 7E7E | 07       | RLCA |           |
| 7E7F | 07       | RLCA |           |
| 7E80 | 2600     | LD   | H,#00     |
| 7E82 | 17       | RLA  |           |
| 7E83 | CB14     | RL   | H         |
| 7E85 | FDCB5846 | BIT  | 0,(IY+88) |
| 7E89 | 2803     | JR   | Z,#7E8E   |
| 7E8B | 17       | RLA  |           |
| 7E8C | CB14     | RL   | H         |
| 7E8E | D7       | RST  | #10       |
| 7E8F | 7C       | LD   | A,H       |
| 7E90 | D7       | RST  | #10       |
| 7E91 | FD6659   | LD   | H,(IY+89) |
| 7E94 | FD6E5B   | LD   | L,(IY+91) |
| 7E97 | FD465C   | LD   | B,(IY+92) |
| 7E9A | E5       | PUSH | HL        |
| 7E9B | C5       | PUSH | BC        |
| 7E9C | CD167F   | CALL | #7F16     |
| 7E9F | 119E5C   | LD   | DE,#5C9E  |
| 7EA2 | 0608     | LD   | B,#08     |
| 7EA4 | FDCB5856 | BIT  | 2,(IY+88) |
| 7EA8 | 2804     | JR   | Z,#7EAE   |

|      |        |      |           |
|------|--------|------|-----------|
| 7EE7 | 00     | NOP  |           |
| 7EE8 | 00     | NOP  |           |
| 7EE9 | 00     | NOP  |           |
| 7EEA | 21925C | LD   | HL, #5C92 |
| 7EED | CB4E   | BIT  | 1, (HL)   |
| 7EEF | 2809   | JR   | Z, #7EFA  |
| 7EF1 | CB56   | BIT  | 2, (HL)   |
| 7EF3 | CBD6   | SET  | 2, (HL)   |
| 7EF5 | CA757E | JP   | Z, #7E75  |
| 7EFB | CB96   | RES  | 2, (HL)   |
| 7EFA | FD3459 | INC  | (IY+89)   |
| 7EFD | FD355A | DEC  | (IY+90)   |
| 7F00 | C2757E | JP   | NZ, #7E75 |
| 7F03 | 3E1B   | LD   | A, #1B    |
| 7F05 | D7     | RST  | #10       |
| 7F06 | 3E41   | LD   | A, #41    |
| 7F08 | D7     | RST  | #10       |
| 7F09 | 3E0C   | LD   | A, #0C    |
| 7F0B | D7     | RST  | #10       |
| 7F0C | C34F7E | JP   | #7E4F     |
| 7F0E | DF     | RST  | #18       |
| 7F10 | FE2C   | CP   | #2C       |
| 7F12 | C8     | RET  | Z         |
| 7F13 | FE3B   | CP   | #3B       |
| 7F15 | C9     | RET  |           |
| 7F16 | F5     | PUSH | AF        |
| 7F17 | 7C     | LD   | A, H      |
| 7F18 | E607   | AND  | #07       |
| 7F1A | 0F     | RRCA |           |
| 7F1B | 0F     | RRCA |           |
| 7F1C | 0F     | RRCA |           |
| 7F1D | B5     | OR   | L         |
| 7F1E | 6F     | LD   | L, A      |
| 7F1F | 7C     | LD   | A, H      |
| 7F20 | E618   | AND  | #18       |
| 7F22 | C640   | ADD  | A, #40    |
| 7F24 | 67     | LD   | H, A      |
| 7F25 | F1     | POP  | AF        |
| 7F26 | C9     | RET  |           |

## GAMMA-DISK-OPERATING-SYSTEM

### 1. DOS-AUFRUF:

Nach dem Einschalten des SPECTRUM wird stets das BASIC-Betriebssystem aus- und das DOS ('Disk-Operating-System') eingeblendet. Zuerst stellt das Betriebssystem die Parameter des A-Laufwerkes fest (40 oder 80 Spuren, ein- oder doppelseitig, Spurwechselzeit usw.), dann versucht es ein 'boot'-Programm zu laden und auszuführen.

Der Suchvorgang läßt sich mit der BREAK-Taste (SHIFT und SPACE gemeinsam drücken) abbrechen und somit verkürzen.

Nach BASIC kehren Sie durch 'RETURN' (auf Taste Y) zurück.

Es gibt auch noch andere Möglichkeiten, ins DOS umzuschalten:

a) Aus einem BASIC-Programm heraus:

```
RANDOMIZE USR 15363: REM: CAT
```

Anstelle von CAT können auch andere Befehlswoorte (z.B. RUN, LOAD, SAVE, ERASE usw.) stehen. Der DOS-Befehl muß zuletzt in der BASIC-Zeile stehen; es ist nicht erlaubt, mehrere DOS-Aufrufe durch ':' getrennt hintereinander zu schreiben.

Also:

```
10 RANDOMIZE USR 15363: REM: LOAD "file1"CODE
```

```
20 RANDOMIZE USR 15363: REM: LOAD "file2"CODE
```

```
30 GOTO 1000
```

und nicht:

```
10 RANDOMIZE USR 15363: REM: LOAD "file1"CODE: RANDOMIZE
```

```
USR 15363: REM: LOAD "file2"CODE: GOTO 1000
```

b) Im Kommando-Modus:

```
RANDOMIZE USR 99 >ENTER<
```

oder:

```
RANDOMIZE USR 15360 >ENTER<
```

Danach erscheint der DOS-Cursor und Sie können das Befehlswoort eingeben.

Die beiden USR-Adressen sind völlig gleichwertig; 99 ist allerdings leichter zu merken und schneller einzutippen.

c) Aus einem MC-Programm heraus (siehe 'MC-Programmierung').

d) Durch NMI-Tastendruck:

Wenn Sie den seitlichen roten Knopf drücken, wird jedes laufende Programm angehalten und der Bildschirmrand flackert.

Durch Drücken der Keyboard-Taste D (wie "DOS") wird ein Kaltstart ausgelöst und der Rechner befindet sich im gleichen Zustand, wie nach dem Einschalten. Programm und Daten verloren.

## 2. VORZUGS-LAUFWERK:

Normalerweise ist stets Laufwerk A das 'Default-Drive'. Wenn Sie z.B. 'CAT' ohne Laufwerksparameter eingeben, wird automatisch Drive A angesprochen. Beim Arbeiten mit mehreren Laufwerken können sich aber Probleme einstellen: Wenn Sie z.B. ein Spielprogramm von Drive B laden wollen, das aus einem BASIC-Lader und mehreren MC-Teilen besteht, wird zwar der Lader mit RUN "B:name" geladen. Die folgenden MC-Teile sucht das DOS aber auf Laufwerk A, was natürlich scheitern muß.

Diese Voreinstellung ist leicht mit folgendem Befehl änderbar:  
\$B: >ENTER<

Natürlich sind auch C und D zu Vorzugs-Laufwerken erklärbar.

## 3. FORMATIEREN:

Anders als Tonbandkassetten lassen sich Disketten nicht sofort 'bespielen'. Da unterschiedliche Aufzeichnungsformate (40 oder 80 Spuren, ein- oder doppelseitig, Anzahl der Sektoren usw.) existieren, muß die Diskette zunächst 'formatiert' werden. Die Anzahl der Spuren wird von der Hardware des Laufwerks bestimmt und automatisch vom DOS erkannt.

Bei Laufwerken mit Doppelkopf ist es aber durchaus möglich, nur einseitig aufzuzeichnen, wenn dem Disk-Namen ein \$-Zeichen vorangestellt wird.

Zum Formatieren sind folgende Schritte erforderlich:

- a) Einlegen der Diskette (Schreibschutz geöffnet)
- b) Verriegeln des Laufwerks
- c) Aufruf des DOS
- d) Eingabe von: `FORMAT "diskname"` bzw. `FORMAT "%diskname"`

Wenn Sie mit mehreren Laufwerken arbeiten, ist zusätzlich die Laufwerksbezeichnung anzugeben, wobei ein Doppelpunkt zur Trennung dient: `FORMAT "B: diskname"`

Der Name darf maximal 8 Zeichen lang sein und dient nur zur Information.

Nach Drücken der ENTER-Taste wird die Diskette Spur für Spur formatiert, was bei einer doppelseitigen 80-Spur-Diskette (mit 640K) etwa 1 Minute 40 Sekunden dauert. Am unteren Bildrand erscheinen zwei durch einen Schrägstrich getrennte Zahlen: Die Anzahl der formatierten und der fehlerfreien Sektoren. Da jeder Sektor 256 Bytes aufweist, können Sie sich leicht die Speicherkapazität ausrechnen:

Das GAMMA-Format ist voll BETA-DISK-kompatibel und weist 16 Sektoren pro Spur auf. Die gesamte Netto-Kapazität der Diskette ergibt sich aus:  $\text{Seiten} \times \text{Spuren} \times 16 \times 256$

Auf eine Spur passen also stets 4K (4096 Bytes), auf eine zweiseitige 80-Track-Diskette 640K. Spur 0 wird für das Inhaltsverzeichnis ('Directory') benötigt und steht nicht zur Verfügung.

Sollten Sie ein 40-spuriges Laufwerk besitzen, tritt folgender Effekt auf:

Beim Formatieren nimmt das DOS zunächst an, daß es sich um ein 80-spuriges Laufwerk handelt und läßt den Kopfschlitten nach Erreichen von Spur 40 gegen den mechanischen Endanschlag laufen. Diese unschöne Eigenschaft läßt sich leicht abstellen:

1. NMI-Taste und Keyboard-Taste 'D' drücken.
2. Boot-Vorgang mit den Tasten SHIFT und SPACE breaken.
3. Nach Erscheinen des DOS-Cursors die Zahl 40 eingeben.
4. Formatierkommando (`FORMAT "name"`) eingeben.

#### 4. NMI-KNOPF:

An der rechten Seite des GAMMA-Controllers finden Sie eine rote Taste, die einen 'Non-maskable Interrupt' auslöst. Der im SPEC-TRUM befindliche Z80-A-Prozessor unterbricht seine Arbeit, läßt den Bildschirmrand 'flimmern' und wartet darauf, daß Sie eine der folgenden Keyboard-Tasten drücken:

B ('BREAK'): Das laufende BASIC- oder MC-Programm wird abgebrochen und Sie kehren in den BASIC-Editor zurück. Mit der Taste 'B' lassen sich die meisten kopiergeschützten Programme anhalten und untersuchen.

D ('DOS'): Das System wird rückgesetzt und vollständig neu initialisiert. Der Computer befindet sich dabei im exakt gleichen Zustand, wie nach dem Einschalten.

R ('RESET'): Bewirkt das gleiche, wie ein 'RANDOMIZE USR 0' von BASIC aus. Programm und Daten gehen verloren, das DOS wird jedoch nicht aufgerufen. Diese Option ist nützlich, wenn ein Programm von Kassette zu laden ist, das sich nicht mit dem DOS verträgt.

S ('SAVE'): Das laufende (kopiergeschützte) Programm wird auf Diskette übertragen. Nach Drücken der Taste 'S' erscheint eine Eingabezeile und Sie können einen Programmnamen eintippen. Nach Betätigen der ENTER-Taste werden drei Teile auf Disk aufgezeichnet:

1. Ein BASIC-Lader (1 Sektor mit 256 Bytes),
2. der Bildschirminhalt (27 Sekt. mit 6912 Bytes),
3. der Maschinencode (158 Sekt. mit 40448 Bytes).

Nach dem SAVE wird der Programmablauf fortgesetzt. Sollte dies nicht der Fall sein, müssen Sie die Prozedur wiederholen: Drücken Sie die NMI-Taste an einer anderen Stelle im Programm.

Mit der 'S'-Option aufgezeichnete Programme lassen sich wie gewohnt umbenennen, löschen, kopieren und laden (mit 'RUN "name"').

## 5. DIRECTORY (CAT, ERASE, NEW):

Jede Aufzeichnung auf der Diskette wird in ein Inhaltsverzeichnis ('Directory' oder 'Catalogue') eingetragen. Das DOS verwendet den CAT-Eintrag zur Berechnung der Sektor-/Track-Position. Wenn Sie mit einem Laufwerk arbeiten, genügt die Eingabe von 'CAT', um das Inhaltsverzeichnis zu erhalten. Andernfalls ist die Bezeichnung des gewünschten Laufwerks (A, B, C oder D) anzugeben: 'CAT "B:"'.

Es ist möglich, die Directory auch auf andere Kanäle, z.B. einen Drucker, umzulenken. 'CAT #3,"B:"' druckt das Inhaltsverzeichnis von Laufwerk B auf einem angeschlossenen Drucker aus, sofern der Treiber vorher mit 'RANDOMIZE USR 44' initialisiert wurde.

Ein ausführlicheres Inhaltsverzeichnis mit Angabe von Startzeilennummer ('LINE'), Startadresse und Länge erhalten Sie bei Verwendung des mitgelieferten Dienstprogrammes 'copydisk', das im Kapitel 13 beschrieben wird.

Beim Laden von Files ist darauf zu achten, daß der Name exakt dem Directory-Eintrag entspricht, andernfalls erscheint die Fehlermeldung 'no file'. Besonders wichtig ist es, Zwischenräume ('Spaces') und die Groß-/Klein-Schreibung zu berücksichtigen. Der Doppelpunkt ist als Bestandteil des File-Namens nicht erlaubt, da er als Separator dient.

Files, die nicht mehr benötigt werden, können Sie mit 'ERASE' löschen. Dabei müssen der File-Name, die Laufwerksnummer und der File-Typ angegeben werden:

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| ERASE "A:filename"   | BASIC-Programm, Laufwerk A  |
| ERASE "filename"CODE | MC-Code, Default-Laufwerk   |
| ERASE "filename"DATA | Datenfeld, Default-Laufwerk |

Beachten Sie, daß zwar der File-Eintrag im Directory gelöscht wurde, die File aber weiter physikalisch auf der Diskette vorhanden ist. Erst beim Reorganisieren der Diskette mit 'MOVE' wird die File entfernt.

Sie können auch Einträge im Directory umbenennen. Geben Sie dazu ein: 'NEW "neu", "alt"'

Natürlich geht das auch auf den Laufwerken B, C und D und mit MC-Programmen ('CODE') und Datenfeldern ('DATA'):

```
NEW "B:neu", "B:alt"CODE
```

## 6. REORGANISIEREN DER DISKETTE (MOVE):

Die Funktion MOVE dient zum Entfernen überflüssiger Files. Beim Saven wird die neue File stets hinten angefügt; durch Löschen (mit 'ERASE') entstandene Lücken werden nicht automatisch aufgefüllt. Dies erledigt der Befehl 'MOVE'.

Die zu reorganisierende Diskette muß sich stets im 'Default-Drive' befinden, normalerweise also im Laufwerk A. Andernfalls muß es undefiniert werden (siehe Kapitel 2).

Für die Ausführung von 'MOVE' sind minimal 4K freies RAM erforderlich. Sollte der Speicherplatz zu knapp werden, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Setzen Sie dann den RAMTOP mit 'CLEAR' herab oder initialisieren Sie den SPECTRUM durch 'RANDOMIZE USR 0' neu.

## 7. KOPIEREN VON DISKETTEN (COPY):

Sie können sowohl einzelne Files, als auch komplette Disketten-Kopien fertigen. Der im EPROM integrierte COPY-Befehl gestattet nur das Kopieren mit mindestens zwei Laufwerken. Wenn Sie jedoch nur ein Einzellaufwerk besitzen, müssen Sie auf das mitgelieferte Dienstprogramm 'copydisk' zurückgreifen.

Legen Sie die zu kopierende Diskette ('Source-Disk') z.B. in das Laufwerk A, die leere, formatierte Diskette ('Destination-Disk') in Laufwerk B ein. 'COPY "B:neu", "A:alt"' kopiert das BASIC-Programm mit dem Namen "alt" auf Laufwerk B um, wobei der Name in "neu" geändert wird. Sie können ihn aber natürlich auch beibehalten. Durch nachfolgende CODE- und DATA-Bezeichnungen lassen

sich auch Datenfelder und MC-Programme kopieren. Um den gesamten Disketteninhalt zu duplizieren, ersetzen Sie einfach die Filenamen durch Multiplikationszeichen: 'COPY "B:\*","A:\*'

Wenn auf der Ziel-Diskette bereits eine File mit gleichem Namen existiert, wird die Meldung "overwrite existing file? (Y/N)" ausgegeben. Sie können dann entscheiden, ob die bestehende File überschrieben oder mit 'NEW' umbenannt werden soll.

Es ist nicht möglich, Disketten anderer Systeme (z.B. DISCOVERY, CP/M-, MS-DOS-, PC-DOS, ATARI-, AMIGA- oder APPLE-Formate) zu kopieren.

#### B. AUFZEICHNEN AUF DISKETTE (SAVE):

Bevor Sie ein BASIC- bzw. Maschinenprogramm oder Datenfeld aufzeichnen, ist sicherzustellen, daß die Diskette formatiert ist, sich keine gleichnamige File darauf befindet und der Schreibschutz beseitigt ist.

a) SAVE "progname"

Das BASIC-Programm "progname" wird auf dem Laufwerk A aufgezeichnet. Durch Voranstellen von B:, C: oder D: sind auch andere Laufwerke ansprechbar. Eine Besonderheit stellt der Programmname "boot" dar: Nach dem Einschalten (oder RESET) wird dieses Programm automatisch geladen und gestartet.

b) SAVE "progname"LINE 10

Das BASIC-Programm startet nach dem Laden automatisch auf der angegebenen Zeilennummer.

c) SAVE "codename"CODE 32768,16384

Ein Maschinenprogramm oder ein binäres Datenfeld mit 16384 Bytes wird ab der Adresse 32768 aufgezeichnet. Auch hier können Laufwerksbezeichnungen vorangestellt werden.

e) SAVE "dataname"DATA a(n)

SAVE "dataname"DATA a\$(n)

Das numerische Array 'a(n)' oder das String-Array 'a\$(n)' wird auf Diskette gesaved.

## 9. LADEN VON DISKETTE:

Wie bereits erwähnt, wird ein "boot" genanntes Programm nach dem Einschalten ohne Ihr Zutun geladen. Andere Programme können Sie mit RUN, GOTO, LOAD oder MERGE aufrufen:

- a) RUN "prognose"  
Ein BASIC-Programm namens "prognose" wird geladen und auf der ersten Zeilennummer gestartet. Wurde beim SAVEN der LINE-Zusatz verwendet, erfolgt der Start auf der angegebenen Zeilennummer.
- b) RUN "prognose"CODE  
Ein MC-Programm wird geladen und auf der Ablageadresse automatisch gestartet.
- c) GOTO "prognose"CODE  
Gilt nur für Programme, die mit dem BETA-Interface und dem 'Magic Button' aufgenommen wurden. Dieser Befehl wurde nur aus Kompatibilitätsgründen übernommen und hat sonst keine Bedeutung.
- d) LOAD "prognose"  
Das BASIC-Programm wird geladen, aber nur gestartet, wenn eine Zeilennummer hinter 'LINE' angegeben wurde.
- e) LOAD "codename"CODE  
Das binäre Datenfeld oder Maschinenprogramm wird geladen und im gleichen Adreßraum abgelegt, aus dem es gesaved wurde. Durch Anhängen einer neuen Ablageadresse kann es auch in einem anderen Adreßraum untergebracht werden (z.B. 'LOAD "name" CODE 36000').
- f) LOAD "dataname"DATA a(n)  
LOAD "dataname"DATA a\$(n)  
Eine numerisches Variablenfeld 'a(n)' oder ein String-Array 'a\$(n)' wird geladen.
- g) MERGE "prognose"  
Lädt ein BASIC-Programm zu einem bereits im RAM befindlichen dazu. Die Zeilennummern dürfen sich jedoch nicht überschneiden.

## 10. DIREKTZUGRIFF AUF SEKTOREN (POKE, PEEK):

Die Befehle 'POKE' und 'PEEK' (nicht zu verwechseln mit den entsprechenden BASIC-Befehlen!) gestatten den Zugriff auf die einzelnen Sektoren beliebiger Files. Der Inhalt wird in einem frei wählbaren Bereich des RAMs abgelegt:

- a) PEEK "filename"32768,1  
legt 256 Bytes aus Sektor 1 der File "filename" auf der Adresse 32768 ab. Mit einer FOR-NEXT-Schleife lassen sich so alle gewünschten Sektoren einer File in den RAM-Puffer verschieben und wieder mit POKE auf Diskette ablegen.
- b) POKE "filename"32768,1  
legt 256 Bytes aus dem auf 32768 beginnenden Puffer im Sektor 1 der File "filename" ab.

## 11. FEHLERMELDUNGEN:

Alle Fehlermeldungen (bis auf Meldung 0) erscheinen im Klartext, können aber auch vom Programm aus abgefragt werden. Der DOS-Aufruf erfolgt dann z.B. mit:

```
LET ERR=USR 15363:REM:LOAD"filename"
```

Die Variable enthält dann den Fehlercode (0 bis 8, in Klammern angegeben), der entsprechend ausgewertet werden kann.

- (0) "no errors"  
Erscheint nicht im Klartext, sondern ist nur bei der Fehlerabfrage per BASIC- oder MC-Programm relevant.
- (1) "no files"  
Der angegebene File-Name existiert nicht im Directory. Oft ist auch eine fehlerhafte Schreibweise (Klein- statt Großbuchstaben) die Fehlerursache.
- (2) "file exist"  
Im Directory befindet sich bereits eine File mit dem angegebenen Namen. Das DOS vermeidet ein Überschreiben einer bestehenden File durch Ausgabe dieser Fehlermeldung.

(3) "no space"

Für die aufgerufene Funktion wird RAM-Puffer benötigt, der jedoch nicht zur Verfügung steht. Oder die freien Sektoren auf der Diskette reichen nicht zur Ablage des Files aus.

(5) "record number overflow"

Die Directory ist vollständig belegt. Zur Aufzeichnung des Inhaltsverzeichnisses steht nur Track 0 mit 4096 Bytes zur Verfügung.

(8) "syntax error"

Die Schreibweise des DOS-Befehls ist inkorrekt.

(7) "disk errors"

Folgende Ursachen können diese Fehlermeldung auslösen:

"no disk"

Im Laufwerk ist keine Diskette eingelegt oder die Verriegelung ist nicht geschlossen.

"disk error"

Die Diskette ist fehlerhaft (Staub, Kratzer oder Herstellungsfehler). Sie können entscheiden, ob die Prozedur wiederholt ("retry"), abgebrochen ("abort") oder fortgeführt ("ignore") werden soll.

"write protected"

Die Diskette ist schreibgeschützt. Entfernen Sie den Aufkleber (bei 5 1/4-Zoll-Disketten) oder schließen Sie den Schieber (bei 3- und 3,5-Zoll-Disketten).

## 12. SEQUENTIELLE UND RELATIVE FILES (RANDOM-ACCESS-FILES):

### a) Allgemeines:

Das DOS verarbeitet nicht nur Variablen-Arrays, sondern kann diesen auch Kanäle zuordnen. Wenn ein Disk-Kanal geöffnet wird, werden 336 Bytes RAM als Puffer benötigt. Der SPECTRUM bietet 16 Kanäle und reserviert die Nummern #0 bis #3 für den oberen und unteren Bildschirmteil, den Drucker und andere periphere Geräte. Sequentielle und relative Files werden im Directory durch das #-Symbol markiert.

Numerische und String-Variablen können in den Data-Files abgelegt werden. Numerische Variablen werden in Strings umgewandelt, bevor sie in der Data-File abgelegt werden. Der String wird durch ein 'Carriage-Return' (ASCII-Code 13) abgeschlossen.

In sequentiellen Files werden die Daten seriell abgelegt. Um einen sequentiellen String zu lesen, muß dieser vollständig, vom Anfang an, von Diskette ins RAM gebracht werden. Random-Files speichern Daten als Folge von sogenannten 'Records', die nach Angabe der Record-Nummer gelesen oder geschrieben werden. Dabei spielt es keine Rolle, an welcher Stelle der Record im String steht.

Die sequentiellen und relativen Files können gelöscht, umbenannt und kopiert werden, wie andere Datentypen auch:

```
ERASE "file1"##  
NEW "newfile","oldfile"##  
COPY "B:file1","A:file1"##
```

## b) Sequentielle Files:

Eine sequentielle File kann zum Schreiben oder Lesen geöffnet werden, jedoch nicht beides zur gleichen Zeit. Der Kanal wird zum Schreiben geöffnet mit:

```
OPEN #4,"filename",W
```

Mit dem BASIC-Befehl 'PRINT' werden Daten in diesen Kanal geschrieben, z.B.:

```
10 RANDOMIZE USR 15363: REM: OPEN #4,"filename",W
20 PRINT #4; "Dies ist eine sequentielle File"
30 RANDOMIZE USR 15363: REM: CLOSE #4
```

Der String in Zeile 20 wird auf Disk abgelegt. Beim Abschalten des Netzteils geht die sequentielle File verloren, wenn sie noch nicht mit 'CLOSE' abgeschlossen wurde. Eine bereits auf Diskette abgelegte File kann wieder geöffnet, gelesen, ergänzt und zurück auf Disk gesaved werden, auch unter neuem Namen.

Um eine sequentielle File zum Lesen zu öffnen, ist folgende Eingabe erforderlich:

```
OPEN #4,"filename",R
```

Das Lesen erfolgt analog zum Schreiben, jedoch mit dem Befehl 'INPUT':

```
10 RANDOMIZE USR 15363: REM: OPEN #4,"filename",R
20 INPUT #4; A$
```

Der Inhalt der sequentiellen File "filename" befindet sich nun im String A\$ und kann weiter verarbeitet werden.

### c) Relative Files:

Eine relative File besteht aus 'Records', die jeweils maximal 255 Bytes lang sein dürfen.

Das öffnen einer relativen File erfolgt mit:

```
RANDOMIZE USR 15363: REM: OPEN #4,"filename"RND,255
```

Natürlich können Sie auch kürzere Record-Längen als 255 und andere Kanal-Nummern wählen. Wenn der eingegebene Record länger ist, als die vorgegebene Länge, wird das Ende 'abgeschnitten' und kein Schlußzeichen 'Carriage-Return' gesetzt.

Ein Record kann mehr als eine Variable enthalten. Es ist Aufgabe des Programmes, die Variablen beim Schreiben aneinanderzufügen und beim Lesen wieder zu trennen. Dazu können gewisse reservierte ASCII-Zeichen dienen.

Um einen Record in eine relative File zu schreiben, sind folgende Eingaben erforderlich:

```
PRINT #4;20,A$
```

Der Inhalt von A\$ wird in den Record Nummer 20 geschrieben. Dies ist der 21. Record, da die Numerierung mit 0 beginnt. Der Inhalt geht verloren, wenn das Netzteil abgeschaltet wird, bevor die File mit 'CLOSE' geschlossen wird (siehe: 'Sequentielle Files').

Der Record wird mit 'INPUT' aus einer File gelesen:

```
INPUT #4;(20),A$
```

Die Record-Nummer (im Beispiel 20) muß in Klammern gesetzt werden. Der Record wird von Diskette gelesen und dem BASIC-Programm im String 'A\$' übergeben.

### 13. 'COPYDISK'-DIENSTPROGRAMME:

Die Programme werden auf Kassette mitgeliefert, da nicht bekannt ist, mit welchem Diskettenformat Sie arbeiten. Sie können sich jedoch auf einfache Weise ein Disketten-Duplikat anfertigen:

- a) Legen Sie eine formatierte Diskette in Laufwerk A ein
- b) Laden Sie das Programm mit LOAD "" von Kassette
- c) Drücken Sie eine Taste

Sie erkennen am veränderten Cursor 'A>\*', daß Sie sich im 'COPY-Disk'-Dienstprogramm und nicht im normalen DOS befinden. Durch Drücken der RETURN-Taste kehren Sie wieder in den DOS-Kommandomodus zurück.

- a) CAT  
zeigt zusätzlich die Startzeilen, Ablageadressen und die Länge des Codes an.
- b) FORMAT  
ersetzt die im EPROM befindliche Formatieroutine. Sie brauchen zum Formatieren also nicht das Dienstprogramm zu verlassen.
- c) COPY s"filename"  
dient zum Kopieren von Files mit nur einem Laufwerk. Folgen Sie den Aufforderungen "insert source-disk" (Original-Diskette) und "insert destination-disk" (Ziel-Diskette). Längere Files werden in mehreren Durchgängen kopiert, da die Speicherkapazität des SPECTRUM naturgemäß begrenzt ist.
- d) COPY b  
kopiert die ganze Diskette ('Backup'), wobei mehrere Diskettenwechsel erforderlich sind.

#### 14. DOS-AUFRUFE IN MASCHINENSPRACHE:

Dieses Kapitel ist für MC-Programmierer interessant, die die Disk-Befehle aus dem Maschinenprogramm heraus aufrufen wollen. In der Regel wird man jedoch alle SAVE- und LOAD-Operationen im BASIC-Teil vornehmen, um das Programm leichter an andere Speichermedien (Kassette, Microdrives) anpassen zu können.

Die DOS-Befehle sind in der ersten Zeile des BASIC-Programms abzulegen, was mit dem BASIC-Editor oder durch eine MC-Verschieberoutine erfolgen kann. Die Unterbringung in einem anderen Speicherbereich ist nicht möglich. Die Befehlszeile muß stets mit den Token für 'REM' (EA) beginnen und mit dem für 'ENTER' (OD) abschließen. Ein Beispiel:

```
1 REM: SAVE "DOS-CALL" CODE 32768,26 >ENTER<
```

```
entspricht den HEX-Werten: EA 3A F8 22 44 4F 53 2D 43 41 4C 4C
                          22 AF 33 32 37 35 38 2C 32 36 0D
```

Eine Zeichensatz-Tabelle finden Sie im Handbuch auf Seite 183.

Das folgende Maschinenprogramm verarbeitet den in der REM-Zeile abgelegten Text und wird auf der Adresse 8000 gestartet.

Sie können es aber auch in jedem anderen Adreßbereich zum Laufen bringen, wenn Sie die Pufferadresse 801A entsprechend anpassen:

```
8000: 2A5D5C LD HL,(CHADD) ;Die Systemvariable CHADD wird in
8003: 221A80 LD -(801A),HL ;den Puffer 801A + 801B gerettet.
8006: 2A535C LD HL,(PROG) ;HL wird mit PROG (Beginn des Pro-
8009: 23 INC HL ;grammbereichs) geladen und 4 ad-
800A: 23 INC HL ;diert. HL enthält dann die Adres-
800B: 23 INC HL ;se des REM-Tokens in der ersten
800C: 23 INC HL ;BASIC-Zeile.
800D: 225D5C LD (CHADD),HL ;CHADD weist auf die REM-Zeile.
8010: CD033C CALL 3C03 ;DOS-Aufruf (15363 dezimal).
8013: 2A1A80 LD -HL,(801A) ;CHADD wird wieder mit dem alten
8016: 225D5C LD (CHADD),HL ;Wert geladen.
8019: C9 RET ;Rücksprung ins Programm
801A: 0000 DEFB 00,00 ;Puffer für CHADD.
```

Bei jedem DOS-Aufruf wird im Systemvariablenbereich ein temporärer Puffer von 112 Bytes errichtet (ähnlich den Microdrive-Maps). Die Systemvariable 'PROG' (5C53) z.B. weist nun auf 5D3B (23867) und nicht mehr auf 5CCB (23755). Näheres können Sie dem Kapitel 24 des SPECTRUM-Handbuchs entnehmen.

## TR-DOS-BEFEHLSÜBERSICHT:

- CAT"L:" Zeigt das Inhaltsverzeichnis der Diskette an ('Catalogue', entspricht 'Directory' bei anderen DOS). L ist das Laufwerk (A,B,C oder D). CAT ohne Argument spricht immer das 'Default-Drive' an, in der Regel also A.
- CAT #n,"L:" Sendet den Ausdruck zum Kanal n (z.B. n=3 für Drucker).
- MOVE Reorganisiert die Diskette und entfernt Files, deren Eintrag im Inhaltsverzeichnis gelöscht wurde. Wirkt nur auf das 'Default-Drive'; eine nachfolgende Laufwerksbezeichnung wird ignoriert.
- FORMAT"L:name"  
FORMAT"%L:name" Formatiert neue Diskette. L ist das Laufwerk (A,B,C oder D). Der folgende Name darf 8 Zeichen lang sein. Ein vorangestelltes % bewirkt eine einseitige Formatierung bei doppelseitigen Laufwerken.
- ERASE"L:name"  
ERASE"L:name"CODE  
ERASE"L:name"DATA Löscht den entsprechenden Eintrag im Inhaltsverzeichnis, nicht jedoch die File. Diese kann mit MOVE aus der Diskette entfernt werden.
- COPY"L1:name1",  
L2:name2" Kopiert File "name2" von Laufwerk L2 unter dem neuen Namen "name1" auf Laufwerk L1. Durch ein nachfolgendes DATA oder CODE lassen sich auch Arrays oder MC-Programme kopieren. Wenn Sie den Namen durch ein '\*' (Stern) ersetzen, wird der Inhalt der kompletten Diskette dupliziert. Zum Kopieren mit nur einem Laufwerk ist die COPY-S-Option des Dienstprogrammes 'copydisk' zu verwenden.

|  |   |
|--|---|
| NEW"L:name1",<br>"name2"                             | Ersetzt den alten File-Namen "name2" durch einen neuen Namen "name1". Dabei wird nur der Eintrag ins Inhaltsverzeichnis verändert. MC-Programme und Arrays sind durch Anhängen von CODE und DATA zu kennzeichnen.   |
| RUN"L:name"<br>RUN"L:name"CODE                       | Lädt das Programm "name" in den Speicher und startet es. Ein Programm namens "boot" wird nach dem Einschalten unmittelbar geladen und ausgeführt. Ein nachgestelltes 'CODE' bezeichnet ein Maschinenprogramm, das auf der Ablageadresse aufgerufen wird.                |
| GOTO"L:name"CODE                                     | Wird nur benötigt, wenn ein Programm zu laden ist, das mit dem 'Magic Button' eines BETA-Controllers gesaved wurde. Mit der NMI-Taste aufgezeichnete Programme werden wie normale BASIC-Programme mit 'RUN"name"' gestartet.  |
| LOAD"L:name"<br>LOAD"L:name"CODE<br>LOAD"L:name"DATA | Das BASIC-Programm, Maschinen-Programm oder Datenfeld wird an die ursprüngliche Adresse geladen. Durch Anfügen der Ablageadresse kann der Code auch in einen anderen Bereich verschoben werden. BASIC-Programme starten auf der hinter 'LINE' angegebenen Zeilennummer. |
| SAVE"L:name"<br>SAVE"L:name"LINE                     | Das bezeichnete Programm wird auf Disk aufgezeichnet. Der Name darf 8 Zeichen lang sein, dahinter kann optional die Nummer der Startzeile angegeben werden.   |
| SAVE"L:name"CODE                                     | Datenfelder und MC-Programme lassen sich mit Angabe der Startadresse und der Länge (wie bei der Aufzeichnung auf Kassettenrekorder) save.   |
| SAVE"L:name"DATA                                     | Hinter 'DATA' folgt der Variablenname 'a(n)' bei numerischen, 'a\$(n)' bei String-Arrays.   |

MERGE"L:name" Lädt ein auf Drive L befindliches Programm zum im Speicher befindlichen Programm dazu. Dabei ist darauf zu achten, daß sich die Zeilennummern nicht überschneiden.

OPEN #n,"name",W Der Kanal n wird für die sequentielle File namens "name" geöffnet oder geschlossen.  
 CLOSE #n,"name",R Ein nachfolgendes W signalisiert, daß auf Diskette geschrieben, ein R, daß gelesen wird.

OPEN #n,"name", RND,l OPEN und CLOSE für relative Files, wobei l die File-Länge (in Bytes) ist.  
 CLOSE #n,"name", RND,l

PEEK"L:name"a,n Der n-te Sektor der File "name" wird gelesen und der Inhalt ab der RAM-Adresse a abgelegt. (Direktzugriff auf Sektoren).

POKE "L:name"a,n Der Inhalt des Puffer-RAMs ab Adresse a wird in den Sektor n der File "name" in Laufwerk L geschrieben.

"40" Mitteilung an das DOS, daß ein 40-Track-Laufwerk angesprochen wird.

"80" Umschaltung auf ein 80-Track-Laufwerk, wenn vorher die Option "40" benutzt wurde.

\*L:\* Einstellung des "Default-Drives"; normalerweise Laufwerk A.

MIDAS MICRO-DATENSYSTEME  
 WERNER KRAINHÖFNER POSTF. 1325  
 8723 GEROLZHOFFEN TEL.09382/7638

## DISK-MANAGER

---

Das Programm kann auf jede Diskette kopiert und beim Einschalten automatisch gebootet werden. Die Diskettenkapazität wird nur um 8 Sektoren (= 2 KB) reduziert. Der DISK-MANAGER läuft auf allen TRDOS-Versionen mit Ausnahme von 4.13.

### INSTALLATION:

Legen Sie eine neue (formatierte oder unformatierte) Diskette in das Default-Laufwerk ein und laden Sie den DISK-MANAGER wie gewohnt von Kassette. Drücken Sie die Taste >F<, dann >Y< und geben Sie den Disk-Namen ein. Die Diskette wird zuerst formatiert, dann wird das Programm automatisch als erste File aufgezeichnet. Wenn Sie das Programm auf eine bereits belegte Diskette save wollen, geben Sie >RANDOMIZE USR 15363: REM: SAVE "boot"LINE 1< ein und drücken ENTER.

### BEDIENUNGSANLEITUNG:

Nach dem Booten sehen Sie drei Bildschirmteile:

1. Ein Info-Fenster mit folgenden Angaben:  
Titel: ..... ... File(s)  
.. Del. Files ..... Free
2. Die Directory der Diskette
3. Ein Help-Fenster mit folgenden Optionen:  
ENT-Load R-Rename E-Erase M-Move  
SP-Cont F-Format B-Basic 1/2 Trk

Mit den Cursor-tasten können Sie den hellen Balken in den Zeilen und Spalten der Directory beliebig bewegen. Mit den Funktions-Tasten ENTER, R, E, M, SPACE, F, B, 1 und 2 sind die folgenden Aktionen aufrufbar:

- ENTER=Load: Durch Drücken der ENTER-Taste wird das markierte Programm geladen und ausgeführt.
- R=Rename: Die angewählte File wird umbenannt. Die Frage "Execute Y/N?" beantworten Sie mit "Y" und geben dann den neuen Namen ein.
- E=Erase: Die markierte File wird gelöscht.
- M=Move: Die mit "Erase" gelöschten Files werden von der Diskette entfernt.
- SPACE=Cont.: Wenn sich die Directory über mehrere Bildschirmseiten erstreckt, kann mit der SPACE-Taste "geblättert" werden. Das lästige "scroll?" entfällt.
- F=FORMAT: Die im Default-Drive liegende Diskette wird formatiert, wobei gleichzeitig die Boot-File "DISK-MANAGER" mit aufgezeichnet wird. Ein blinkender Cursor fordert zur Eingabe des Diskettennamens (maximal 8 Zeichen) auf.
- B=BASIC: Mit der Taste "B" kehren Sie in den BASIC-Kommando-Interpreter zurück. Sie können den DISK-MANAGER wieder mit RUN starten.
- 1=40 Track: Vor dem Formatieren kann es bei 40-spürigen Laufwerken erforderlich sein, die Anzahl der Spuren einzustellen.
- 2=80 Track: Damit machen Sie die 40-Track-Einstellung wieder rückgängig.

**MIDAS** / MICRO-DATENSISTEME  
 WERNER KRAINHÖFNER POSTF. 1325  
 8723 GEROLZHOFEN TEL.09382/7638

Ca / 2015

