

Jetzt schnurrt die alte Säge

Einblicke ins Booten und Steppen beim PC/XT/AT

Siegfried Gipp, Michael Wilde

Klingt Ihr Laufwerk auch etwas krank, so gequält, daß Sie sich manchmal fragen, ob der Preisverfall bei Floppy-Drives nicht auch Nachteile hat? Bevor Sie die Verzweiflung dazu treibt, die Ölkanne aus der Garage zu holen, um den Leseköpfen ihren Weg über die Spuren zu erleichtern, sollten Sie vielleicht unsere Software-Lösung beachten. Denn der Rost steckt nicht in den modernen Laufwerken, sondern in der altertümlichen Software.

Wenn man mal genau hinhört, drängt sich bei dem sägenden Geräusch der PC-Laufwerke schon der Verdacht auf, daß der Controller eventuell nicht richtig programmiert ist. Auf der Suche nach Abhilfe wird man im c't-Maiheft bei der wilden Dreizehn von Big Blue fündig [1]. Gemeint ist der Interrupt 13h, über den das BIOS alle

Diskettenoperationen abwickelt. Im Umfeld dieses Interrupts gibt es einen Parameterblock für Diskettenlaufwerke, der die aktuellen Werte für den Laufwerks-Controller enthält. Allerdings mußten wir inzwischen feststellen, daß unsere Beschreibung dort in bestimmten Punkten nicht ganz der Wirklichkeit entspricht.

Zeig's mir

Ein anderer Interrupt-Vektor, nämlich 1Eh mit seinem Pointer an der Adresse 0000h:0078h, zeigt genau auf diese Disketten-Parameter-Tabelle (DPT). Man kann sie sich zum Beispiel mit dem Debugger anschauen. In einer Tabelle haben wir das typische Ergebnis einer solchen 'Betrachtung' abgedruckt.

Der Versuch, diese Tabelle zu ändern, bringt jedoch keine merkbaren (besonders keine hörbaren) Verbesserungen. Erst wenn nach dem Erstellen der neuen Tabelle ein Disk-Reset (INT 13h, AH=0) durchgeführt wird, ändert sich etwas.

Die knarrenden Geräusche beim Spurwechsel kommen im allgemeinen von einer falschen Steprate, das ist die Zeit, die dem Kopf zwischen jedem Spurwechsel gelassen wird, um seine neue Position einzunehmen. Die Hersteller empfehlen in ihren Datenblättern bestimmte Werte, bei denen die Laufwerke besonders ruhig arbeiten.

Die willkürliche Programmierung über die DTP führt allerdings dazu, daß jedes Laufwerk den gleichen Wert erhält, der sich vor allem auch dadurch auszeichnet, daß er vor einigen Jahren (bei der Entwicklung des Betriebssystems) festgelegt wurde. Neue Laufwerke aber mittlerweile ganz andere Parameter benötigen. Früher stepten die Laufwerke halt langsamer, und wenn man sie zu schnelle Schritte machen ließ, gab es deftige Positionierungsfehler. IBM ging natürlich auch bei diesen Parametern auf Nummer Sicher.

Steppen statt Sägen

Die Steprate findet man in der DTP als höherwertiges Nibble des ersten Bytes. Wenn also das Byte CFh enthält, beträgt die Steprate Ch. Diesen Wert schickt das DOS direkt zum Controller. Allerdings berechnet sich die Spurwechselzeit etwas merkwürdig: sie wird nämlich nicht vorwärts gezählt, wie man vielleicht meinen sollte, sondern rückwärts. Ein großer Eintrag bedeutet also eine kleine Steprate. Die 'Schrittweite' beträgt bei normalen 5,25-Zoll-Disks 2 ms. Ein Eintrag von Ch bedeutet demnach eine Spurwechselzeit von 8 ms, für gewünschte 6 ms müßte man Dh eintragen.

Die Autoren der Handbücher konnten sich offensichtlich noch nicht auf einheitliche Aussagen im Zusammenhang mit den Disketten-Parametern einigen. Es kursieren hier widersprüchliche Angaben. Geht man mal konsequent vom Controller [2] aus, der ja schließlich mit diesen Werten versorgt wird, und beachtet zusätzlich den Controller-Takt, dann kommt man zu den eben genannten Zeiten.

Da man nicht nach jedem Systemstart mit dem Debugger hantieren will, um die Steprate speziell für die eigenen Laufwerke einzustellen, sollte man sich ein kleines Programmchen schreiben, das die DTP beim Booten automatisch verändert. Auch dazu läßt sich DEBUG einsetzen. Wir haben einen kleinen 'DEBUG-Source-Code' abgedruckt, der dieses Programm automatisch erstellt. Das Besondere daran ist die Mischung aus DEBUG-Kommandos und Assembler-Quelltext.

Debugger-Quelle

Geben Sie die Zeilen einfach mit einem Texteditor ein (sogar EDLIN könnte dabei wieder zu Ehren kommen), und speichern Sie das Ganze als 'SCHNURR.DBG' ab. Vergessen Sie aber bitte nicht die Leerzeile, die hat auch eine Bedeutung. Wenn Sie dann auf DOS-Ebene den Befehl 'DEBUG <SCHNURR.DBG' eingeben, werden Sie sehen, wie DEBUG automatisch das Text-File in ein COM-File übersetzt.

Durch das 'Kleiner-als-Zeichen' erwartet DEBUG die Eingaben nicht mehr von der Tastatur, sondern aus der Datei SCHNURR.DBG, die alles Notwendige enthält. Sollte in der Datei allerdings ein Fehler enthalten sein, hilft nur noch neues Booten, denn von Hand kann man leider nicht mehr eingreifen. Zusätzlich kann bei einigen Hintergrundprogrammen einiges schiefgehen: DOS-Edit zum Beispiel mag die Eingabeumleitung überhaupt nicht leiden. In einem solchen Fall muß man sich entscheiden: Eingabeumleitung ohne Hintergrundprogramm oder Debugger-Handbetrieb mit Hintergrundprogramm.

SCHNURR wird am besten vom AUTOEXEC.BAT gestartet. Das Ergebnis ist in den mei-

KNC-Baby AT 2 598,00

6/10 MHz, 512 KB auf 1 MB aufrüstbar, Hercules kompatible Graphik-Karte, 1,2 MB Floppy, 2 parallele und 1 serielle Schnittstelle (zusätzlich 1 optional, Gameport, Kombi-Controller (für 2 Festplatten und 2 Floppys), Tastatur mit 101 Tasten und „click“, Schloß sowie Handbuch ... und die Maße: 31 x 16 x 42 cm (B x H x T)

DURCHEINANDERGEWÜRFELT

STAR NL-10 548,00
 STAR NB24-15 1598,00
 SEIKOSHA SL-80AI bitte anrufen!
 NEC P6, 24 Nadeln 1098,00
 NEC P7, 24 Nadeln 1398,00
 Seagate ST-225, 20 MB, 65 ms ... 548,00
 20 MB Festplattenkit, bestehend aus: Seagate ST-225, OMTI 5520A,
 Kabelsatz und Einbauanleitung ... 630,00
 Seagate ST 251, 40 MB, 40 ms ... 848,00
 Seagate ST 251-1, 40 MB, 28 ms... 998,00
 NEC 5146H, 40 MB, 40 ms ... 998,00
 ATI EGA Wonder, 800 x 560 ... 498,00
 Hercules komp. Graphik-Karte ... 148,00
 EGA-Karte, 640 x 480 ... 348,00

ADI DM14+, bernstein (original). 298,00
 NEC MultiSync (800 x 560) 1198,00
 Handyscanner 648,00
 Mouse, RS-232 129,00
 AT-Tastatur, 101 Tasten mit „click“ 198,00
 1,2 MB AT-Floppy, NEC FD 1155C oder Y-E DATA YC-380B 248,00
 Atari 1040 STF, komplett mit Monitor, Maus und Basic 1498,00
 Atari 520 STM, komplett mit Monitor, Maus, Floppy und Basic 1098,00
 OMTI 5520A, XT-Controller 150,00
 DTC 5280, AT-Kombi-Controller . 328,00
 DTC 5287,
 AT-RLL-Kombi-Controller 398,00

Versandkostenpauschale DM 10,-
 per Paket · Lieferung per Nachnahme

CPS Computer Peripherie-Shop GmbH · Mundsburger Damm 30
 D-2000 Hamburg 76 · Telefon: (040) 229 83 33



Ladengeschäft:
 Mundsburger Damm 30 · 2000 Hamburg 76
 Rufnummer: (040) 229 83 33

Aktuellere Preise
 bitte telefonisch
 erfragen.

**DIE FRISCHE
 BRISE AUF DEM
 COMPUTERMARKT!**
**5 Tage
 Lieferzeit
 im Durchschnitt!**

WESTERN DIGITAL
 präsentiert: WD1003-WA2.

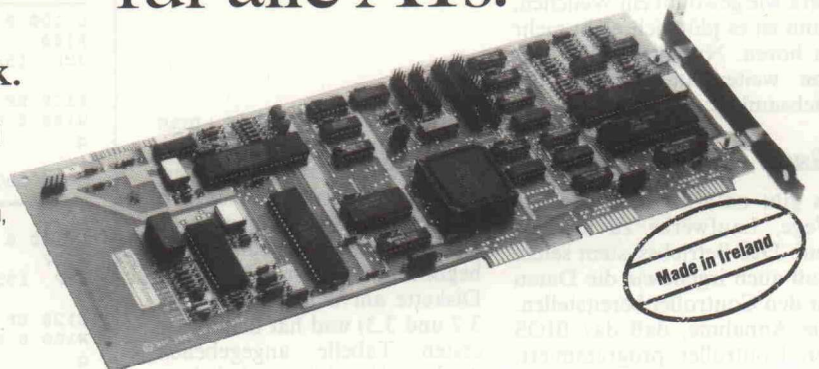
Das Kombi-Board für
 den „Concurrent-Betrieb“ von
 jeweils einem Floppy- und
 einem Festplatten-Laufwerk.

Steuert bis zu zwei Festplatten mit ST506/ST412-Interface und
 max. 2048 Zylindern und 16 Köpfen
 Unterstützt zwei Floppy-Laufwerke
 (doppelseitig, doppelte Dichte, 1,2 MB Kapazität, 4 Datenraten,
 300/360 Upm)
 Gleichzeitiger Zugriff auf Floppy und Festplatte
 Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung
 32-Bit-ECC
 Diagnose zur Fehlererkennung
 Geringer Leistungsverbrauch
 Hohe Zuverlässigkeit

Fordern Sie Unterlagen an!



Floppy/Festplatten- Controller für alle ATs.



Emil Löffelhardt GmbH & CO. KG
 Abt. Datentechnik
 Postfach 17 20
 7012 Fellbach
 Telefon: 07 11/52 07-0
 Telex: 7 254 598
 Telefax: 0711/5207 285

löffelhardt
el datentechnik

Offset	Bedeutung	Einheit	DTP	Wert
0 Bit 7..4	Steprate (zählt rückwärts)	2 ms	Ch	8 ms
0 Bit 3..0	Kopf-Rückstellverzögerung	32 ms	Fh	480 ms
1 Bit 0	DMA-Flag		0	DMA
1 Bit 7..1	Kopf-Ladeverzögerung	4 ms	1	4 ms
2	Motor-Nachlaufzeit	1/18,2 s	25h	2,03 s
3	Sektorgröße		2	2
4	Größter Sektor in der Spur		9	9
5	GAP-Länge für Lesen/Schreiben		2Ah	42
6	Datenlänge		FFh	255
7	GAP-Länge für Format		50h	80
8	Füll-Byte für Format		F6h	
9	Kopf-Beruhigungszeit	1 ms	Fh	15 ms
10	Motor-Hochlaufzeit	1/8 s	4.	0,5 s

Die Disketten-Parameter-Tabelle enthält alle Informationen zur Programmierung des Laufwerks-Controllers. Die beiden Spalten ganz rechts zeigen die typischen Werte nach dem Booten.

Nimmt man diesen Sektor mal etwas genauer unter die Lupe, stellt man fest, daß dort genau das gleiche wie in SCHNURR gemacht wird. DOS begnügt sich jedoch nicht mit Kleinigkeiten (wie dem Ändern der Steprate), sondern behandelt gleich die komplette Tabelle. Im Booter ist sie aber nicht vollständig vorhanden. Da viele Einträge einfach aus einer Null bestehen, kopiert der Booter diese leeren Stellen aus der Standardtabelle des BIOS in die DTP.

Dies hat jedoch den Nachteil, daß als Wert keine Null benutzt werden kann. Normalerweise wird sie auch nicht benötigt. Braucht man aber doch mal eine (zum Beispiel, wenn das Laufwerk ohne Head-Load auskommt), muß man anders vorgehen.

Der Teil des Booters, der die Standardwerte einkopiert, wird einfach 'ausenOPT', das heißt, am Anfang wird ein Sprung auf den ersten Befehl nach dem Ende der Kopieroutine gesetzt (oder eben der gesamte Teil mit NOP ausgefüllt). Anschließend gibt man eine komplette (!) Tabelle ab 2Bh ein. Auch dieser Vorgang läßt sich mit DEBUG automatisieren. Die entsprechenden Anweisungen werden einfach in die Datei BOOT.DBG geschrieben, und anschließend gibt man auf DOS-Ebene DEBUG < BOOT.DBG ein.

DEBUG liest nun den ersten Sektor vom Laufwerk A nach 100h und startet den internen

Assembler an der Adresse 14Ah (Offset 4Ah). Nun wird dort der Maschinencode für einen Jump auf das Ende der Tabelle erzeugt und die neue Tabelle durch das Enter-Kommando abgelegt. Vorher kann man im Source-Code die entsprechenden Stellen so ändern, wie man es nach Gehör oder Gefühl am liebsten hat. Falsche Werte erkennt man dann daran, daß die Floppies noch lauter werden oder gar nicht mehr laufen wollen. Als letzte Aktion schreibt der Debugger den bearbeiteten Sektor wieder zurück, und mit Quit endet das Programm.

Das Ganze klappt leider erst ab DOS 3.0, da frühere Boot-Sektoren noch eine andere Struktur aufweisen. Besitzern von älteren DOS-Versionen bleibt jedoch SCHNURR, um ihre Laufwerke zu 'behandeln'. Die DOS-Versionen über 3.0 benutzen unterschiedliche Adressen für die DTP, daher haben wir drei verschiedene Listings mit den entsprechenden Anweisungen für DEBUG abgedruckt. Zwischen MS- und PC DOS konnten wir glücklicherweise keine Unterschiede feststellen.

EPROM-Tip

Nachdem der Booter wie oben beschrieben behandelt wurde, ist das sägende Geräusch nur noch beim ersten Rückstellvorgang auf Spur 0 zu hören, danach ist Ruhe. Nebenbei werden Diskettenzugriffe auch noch etwas schneller. Das Zurückfah-

```

a
MOV AX,0000      ; DS := 0000
MOV DS,AX
LDS DI,[0078]    ; Disk-Parameter-Tabelle
MOV BYTE PTR [DI],DF ; Steprate, Kopf-Rückstellzeit
INT 13           ; Disk-Reset
MOV AH,4C        ; Programm beenden
INT 21

```

```

rcx
12
n schnurr.com
w
q

```

SCHNURR, die Minimallösung zur Verringerung von Laufwerksgeräuschen. Übersetzen Sie das Programm einfach auf DOS-Ebene mit 'DEBUG < SCHNURR.DBG'.

sten Fällen beeindruckend: Nach dem Reset sägt das Laufwerk wie gewohnt ein Weichen, dann ist es plötzlich nicht mehr zu hören. Nur die LED zeugt von weiter andauernder Betriebsamkeit.

Ganz ruhig

Es gibt natürlich noch andere Wege, Laufwerke zu 'beruhigen'. Das Betriebssystem selbst muß auch irgendwie die Daten für den Controller bereitstellen. Die Annahme, daß das BIOS den Controller programmiert, ist nicht falsch, denn ein von Diskette bootendes Betriebssystem muß ja erst einmal in den Speicher kommen, und dafür ist die Umlader-Routine des BIOS zuständig. Diese Routine lädt den ersten Sektor der Diskette, um dann das dort vorhandene Programm, das eigentliche Boot-Programm, zu starten.

Normalerweise braucht man jetzt nichts anderes zu machen, als eine eigene Disk-Parameter-Tabelle zu erstellen und sie dem Booter an der richtigen Stelle unterzuschieben. Diese Tabelle beginnt im ersten Sektor der Diskette am Offset 2Bh (DOS 3.2 und 3.3) und hat den in der ersten Tabelle angegebenen Aufbau. Hier können beliebige Einträge vorgegeben werden, man braucht nicht einmal die gesamte Tabelle auszufüllen.

Null scheidet aus

Alle Stellen, die Standardwerte (aus dem BIOS) erhalten sollen, werden auf Null gesetzt.

BOOT.DBG für DOS 3.0

```

L 100 0 0 1
A140
JMP 154

E12B EF 00 25 02 09 2A FF 50 F6 09 02
W100 0 0 1
q

```

BOOT.DBG für DOS 3.1

```

L 100 0 0 1
A13F
JMP 155

E12B EF 00 25 02 09 2A FF 50 F6 09 02
W100 0 0 1
q

```

BOOT.DBG für DOS 3.2 und 3.3

```

L 100 0 0 1
A14A
JMP 160

E12B EF 00 25 02 09 2A FF 50 F6 09 02
W100 0 0 1
q

```

Mit diesen Zeilen kann man im Boot-Sektor von DOS-Disketten die Disketten-Parameter-Tabelle verändern. Sie können die Anweisungen direkt mit DEBUG eingeben oder benutzen die Eingabeumleitung. Achten Sie aber auf jeden Fall darauf, daß Sie die passende Version benutzen.


```
0000 JMP START
0002 NOP
```

```
0003 ... 002A ...
```

```
; Von Offset 03h bis 2Ah stehen Informationen
; über das Format der Disk. Es folgt der
; Parameterblock für den Disk-Controller. Alle
; Nullen werden durch Standardwerte aus dem BIOS
; ersetzt.
```

```
002B STEP DB 00h ; MSN:Steprate, LSN:Unload
002C LOAD DB 00h ; Bit0:DMA-Flag, Bit1..7:Head Load
002D MOTKEEP DB 00h ; Motor-Nachlaufzeit
002E SLENC DB 00h ; Sektorgröße kodiert
002F LSEC DB 12h ; größter Sektor in der Spur
0030 RWGAP DB 00h ; Gap-Länge für Lesen/Schreiben
0031 DTL DB 00h ; Datenlänge
0032 FOGAP DB 00h ; Gap-Länge für Format
0033 FILL DB 00h ; Füll-Byte für Format
0034 SETTLE DB 01h ; Kopf-Beruhigungszeit
0035 MOTON DB 00h ; Motor-Hochlaufzeit
```

```
; Es schließt sich der Beginn des eigentlichen Booters an
```

```
0036 START: CLI
```

```
; Der folgende Teil dient der Initialisierung
; und darf nicht weggelassen werden.
```

```
0037 XOR AX,AX
0039 MOV SS,AX
003B MOV SP,7C00h
003E PUSH SS
003F POP ES
0040 MOV BX,0078
```

```
0043 SS:
0044 LDS SI,[BX]
0046 PUSH DS
0047 PUSH SI
0048 PUSH SS
0049 PUSH BX
0049 PUSH BX
```

```
; Der Code von Offset 4Ah bis einschließlich 5Fh
; vergleicht die Original-Disk-Parameter-Tabelle
; mit der obigen Tabelle (ab Label "STEP"). Ist
; der Wert oben gleich Null, wird der Wert aus der
; Originaltabelle übernommen. Dieser Bereich kann
; entfallen, wenn eine vollständige DPT ab "STEP"
; vorhanden ist. Er muß entfallen, wenn man in der
; Tabelle irgendwelche Parameter auf Null setzen
; will, da sonst alle Einträge, die zu Null
; gesetzt werden sollen, durch die Einträge
; aus der Standardtabelle ersetzt werden. DEBUG
; trägt an dieser Stelle den Jump nach 0060h ein.
; Der folgende Befehl zeigt ab DOS 3.0 immer auf
; den Beginn des Parameterblocks:
```

```
004A MOV DI,OFFSET STEP
```

```
004D ... 005F ...
```

```
; Hier geht es nach der Modifikation mit DEBUG
; weiter. Die DTP wird übertragen und der Controller
; mit einem Disk-Reset initialisiert.
```

```
0060 SETTAB: PUSH ES
0061 POP DS
0062 MOV [BX+02],AX
0065 .....
```

Ausschnitte aus dem ersten Sektor einer System-Diskette unter DOS 3.3. Will man die Parameter für den Laufwerks-Controller ändern, kann man hier die Tabelle ändern oder einfach das Programm BOOT.COM zum Patchen verwenden.

ren auf die erste Spur kann man nicht so ohne weiteres leiser gestalten, denn bis zu diesem Zeitpunkt kann der Controller ja nur aus dem EPROM programmiert werden, von der Diskette wurde ja noch nichts gelesen. Es bliebe dann nur noch die Änderung des EPROMs, was nicht jedermanns Sache ist. Für Besitzer eines XT mit V20-Chip bietet sich allerdings unser V20-BIOS [3] an, denn dort sind alle Disketten-Parameter schon auf moderne Werte geändert.

Diese Modifikationen kann man auch als Anstoß für eigene Experimente sehen. Speziell die von uns als Beispiel eingetragenen Parameter können durchaus von Laufwerk zu Laufwerk verschieden sein. Parameter sind allerdings nicht das einzige, was man verändern kann. Durch das 'AusNOPen' ist jetzt etwas Platz im Booter frei geworden. Denkbar wären hier ein paar Befehle zum Einstellen irgendwelcher Bit-Switches, beispielsweise zum Umschalten

von 40 auf 80 Spuren, sofern man im Disk-Controller noch ein Bit frei hat. (mw)

Literatur

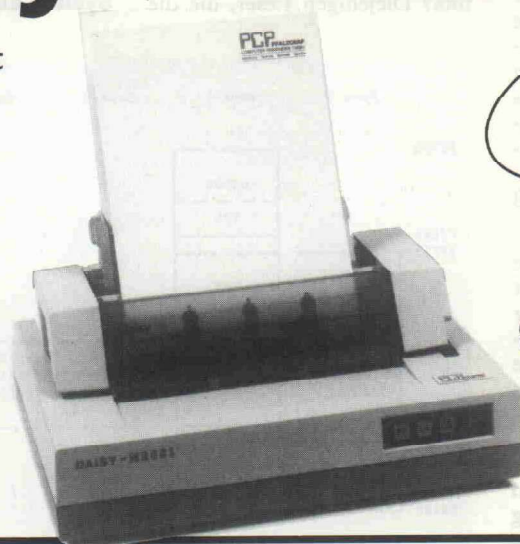
- [1] Martin Ernst, Big Blue und die wilde Dreizehn, c't 5/87, Seite 183
- [2] Product Description µPD 765A, NEC Electronics (Europe) GmbH
- [3] Peter Köhlmann, V-Chip-Power, c't 10/87, Seite 208

ct

daisy

Der Europäische Druckerspezialist

Tintenstrahl-Drucker M2001 „flüsterleise“ für Schnell- und Schönschrift-Betrieb.



Der M2001 ist der preisgünstige, „lautlose“ Schnelldrucker für den Bürobereich. Trotz seiner hohen Druckgeschwindigkeit nur 45dB(A) Geräuschpegel. Das ist High Tech!

- langlebiger 24-Düsen-Druckkopf
- geringe Betriebskosten
- große Zuverlässigkeit

Sie erhalten von uns gern weitere Infos

PCP PFALZGRAF
COMPUTER-PERIPHERIE GMBH

Beratung · Technik · Vertrieb · Service
Brandstücken 21 · D-2000 Hamburg 53
Tel. 040/800 90 60 · Telex 2 163 705 pcp d