

Damit die Scheibe spurt

**720-KB-Disketten mit MF-Drives im AT
Atari-ST-Disketten unter DOS ab Version 3.2
in PCs, ATs oder Modell 30**

Martin Ernst, Detlef Grell

Bislang konnten Besitzer von MS-/PCDOS-Rechnern immer herzhaft ihre Schadenfreude ausleben, wenn ihnen gestreßte CP/M-User ihr Leid über den Disk-Format-Wirrwarr unter diesem Betriebssystem klagten. Aber auch DOS kommt langsam in das gewisse Alter, und so clever die Entwickler bei Microsoft sich auch wähnen, die automatische Formaterkennung aus dem Boot-Sektor kann gelegentlich zu einem Fluch werden – zumal nicht alles so funktioniert, wie behauptet.

Zwei ganz verschiedenen Problemen mit Disk-Formaten rücken wir hier zu Leibe, und zwar mit ein und derselben Lösung: einem Treiber, dem probaten Allzweckheilmittel unter DOS. In c't 2/87 haben wir er-

folgreich einen Treiber benutzt, um DOS-Versionen unterhalb 3.2 den Umgang mit 80-Spur-Disketten beizubringen. Der Treiber 'von damals' hat sich bewährt und bei dem hier veröffentlichten Pate gestanden,

wenn er auch massiv umgebaut, erweitert und nicht zuletzt ein wenig korrigiert wurde.

Das erste Problem wurde bereits in c't 7/87 (Anschluß gesucht, Seite 169 ff.) aufgegriffen, nämlich das unvermeidbare Double-Stepping des AT, wenn er sein Multifunktionslaufwerk mit normaler Schreiddichte bedient.

Das zweite betrifft Modell-30-Anwender oder Besitzer von PCs mit 3,5-Zoll-Laufwerken, die von ihrem Problem möglicherweise noch gar nichts ahnen: Obwohl das neue 'superkluge' DOS eigentlich Disketten des Atari ST lesen können müßte – es tut's nicht. Aber lassen wir dem betagteren Rechner mit dem gleichen Vornamen,

dem AT, mit seinem Fall den Vortritt.

Doppelter Steptanz

Die neuen DOS-Versionen (ab 3.2) enthalten bereits alle möglichen Vorkehrungen, um sich selbsttätig auf verschiedenste Formate einzustellen, indem sie einen Disk-Parameter-Block im Boot-Sektor auswerten. Auch 80-Spur-Formate mit 720 KB sind ihnen dadurch nicht mehr fremd, findet man diese ja schon bei IBMs Laptop und neuerdings im Personal System/2.

Dennoch läßt sich mit einem Multifunktionslaufwerk (im folgenden MF-Laufwerk) im AT kein einfaches 80-Spur-Format verarbeiten, obwohl

dieses 'von Natur aus' ein 80-Spur-Laufwerk ist, das sowohl mit normaler als auch hoher Schreibdichte arbeiten kann. Sowie aber ein AT durch einen Lesezugriff feststellt, daß

er eine Diskette mit normaler Schreibdichte im Schacht hat, glaubt sein ROM-BIOS felsenfest daran, daß diese Scheibe im 40-Spur-Format sein muß, und verdoppelt die Schrittweite

beim Spurwechsel (Double-Stepping). Dies ist eine ziemlich ärgerliche Einschränkung, denn so wird man vor die Wahl gestellt, entweder mit preiswerten Disket-

ten und lächerlichen 360 KByte Kapazität vorliebzunehmen oder die immer noch recht teuren High-Density-Disketten mit 1,2 MByte Fassungsvermögen verwenden zu müssen, obwohl

Floppy-Anschluß am AT

Im Artikel 'Anschluß gesucht' (c't 7/87, Seite 169) haben wir uns bereits mit dem Anschluß von Floppy-Laufwerken an den AT befaßt, unverzeihlicherweise aber die komplette Anschlußbelegung nicht abgedruckt. Hier ist sie nun.

- 2 Reduced Write Current, gemeint ist Umschaltung zwischen High (= 1) und Normal Density (= 0)
- 4 Reserved (am Laufwerk möglichst offen lassen)
- 6 Drive Select 3 (unbenutzt)
- 8 Index-Signal
- 10 'Motor on' für erstes Drive am Controller, wird durch Kabelkonfektionierung an Pin 16 (Motor on) des Steckers für erstes Laufwerk gelegt
- 12 'Drive Select' für zweites Drive am Controller, wird direkt an Pin 12 (Drive Select 1, gezählt von 0) des Steckers für zweites Laufwerk durchverbunden
- 14 'Drive Select' für erstes Drive am Controller, wird durch Kabelkonfektionierung auf Pin 12 (Drive Select 1, gezählt von 0) des Steckers für erstes Laufwerk gelegt
- 16 'Motor on' für zweites Drive am Controller, wird direkt an Pin 16 (Motor on) des Steckers für zweites Laufwerk gelegt
- 18 Direction Select
- 20 Step Pulse
- 22 Write Data
- 24 Write Gate
- 26 Track 0
- 28 Write Protect
- 30 Read Data
- 32 Side 1 Select
- 34 Diskette Change, sollte bei Anschluß von Nicht-MF-Laufwerken am Laufwerksanschluß abgetrennt werden, da der AT auch dann falsche Datenraten generiert, wenn hier etwa ein Ready-Signal liegt.

Der Floppy-Anschluß an einen AT-Kombi-Controller (Harddisk/Floppy). Alle nicht weiter kommentierten Signale sind Standardbelegungen, wie man sie bei allen modernen 5,25- und 3,5-Zoll-Drives immer vorfindet. Die Signale mit ungerader Pin-Nummer liegen auf Masse. Bei PCs/ATs wird am Laufwerk stets der Drive Select 1 'gejumpert', der bei anderen Computern üblicherweise zur Auswahl des zweiten Systemlaufwerks dient. Die Unterscheidung erfolgt durch Kabelkonfektionierung.

Multifunktionslaufwerke

Der AT-Kombi-Controller (Harddisk/Floppy) erkennt die sogenannten Multifunktionslaufwerke am Vorhandensein des Disk-Change-Signals.

Diese MF-Drives werden an AT-Rechnern grundsätzlich in beiden Betriebsarten (1,2 MB/360 KB) mit 360 Umdrehungen pro Minute betrieben. Damit Kompatibilität zu den 5,25-Zoll-Disks mit 360 KByte Kapazität erzielt werden kann (diese Scheiben rotieren in den Einfachlaufwerken mit 300 Umdrehungen pro Minute), wird für diesen Betriebsfall die Datentransferrate vom AT-Controller auf den relativ unüblichen Wert von 300 kBit/s eingestellt. Außerdem wird, da MF-Laufwerke 80-Spur-Drives sind, der Double-Stepping-Modus eingeschaltet (Disk-Status 74h).

Werden High-Density-Scheiben (1,2 MByte) in MF-Laufwerken bearbeitet, so stellt der Controller eine Datenrate von 500 kBit/s ein und schaltet das Double-Stepping aus (Disk-Status 15h).

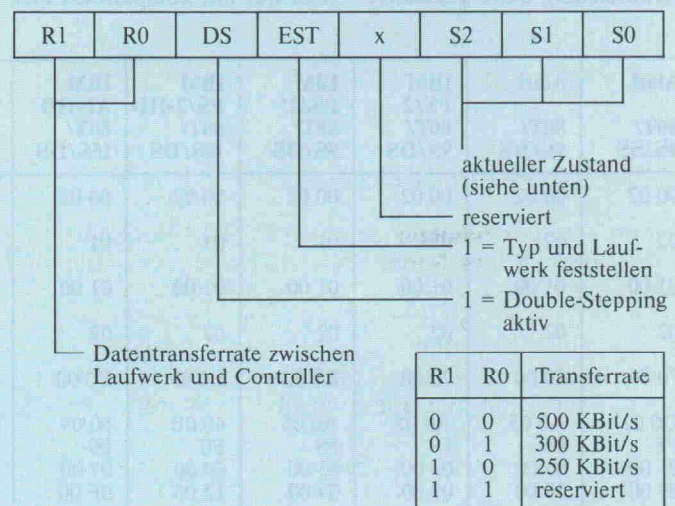
Der Default-Modus nach einem Disk-Change (Öffnen der Laufwerksklappe) in der Disk-Status-Zelle ist '300 kBit/s, Double-Stepping aktiv, 360-KB-Disk in MF-Laufwerk, noch nicht bestätigt', also 61h. ATs prüfen üblicherweise zuerst, ob eine 360-KB-Disk eingelegt wurde; nach Lesefehlern wird eine 1,2-MB-Disk angenommen und dauerhaft in diesen Modus umgeschaltet. Eine Rückschaltung ist nur durch Öffnen der Laufwerksklappe über den Ausgangswert 61h möglich.

Standardlaufwerke am AT

Alle Nicht-MF-Laufwerke, die auf Pin 34 ein Signal liefern (vielfach 'Ready'), werden vom AT als MF-Laufwerk behandelt und daher immer mit 300 oder 500 kBit/s betrieben. Sämtliche Zugriffe auf diese Drives, die mit 300 Umdrehungen pro Minute arbeiten und für eine Datentransferrate von 250 kBit/s konzipiert sind, führen daher zu physikalischen Schreib-/Lesefehlern.

Diesen Modus kann man nur mit DRIVER.SYS (/F:7) umgehen (siehe Text), es empfiehlt sich jedoch, diese Signalleitung völlig aufzutrennen. Ob sich der Controller erfolgreich auf die Datenrate 250 kBit/s umgestellt hat, kann man nach einem Disk-Zugriff durch Anschauen der Disk-Status-Zelle mittels DEBUG überprüfen. Der Statuswert sollte dann 93h lauten, also '250 kBit/s, kein Double-Stepping, 360-KB-Disk (der AT kann bei den Standardlaufwerken nicht weiter differenzieren und behandelt 720-KB-Drives wie 360er) in 360-KB-Laufwerk erkannt'.

Der Default-Wert in der Disk-Status-Zelle beträgt bei diesen Laufwerken ebenfalls 61h, da der Controller auch in der Einstellung '300 kBit/s' die vom Laufwerk mit 250 kBit/s gelieferten Daten lesen kann. Der Status von 'Double-Stepping' ist zum Lesen des Boot-Sektors und auch eventuell des Media-Bytes zu Beginn einer FAT unerheblich, weil diese Daten alle in der ersten Spur einer Disk zu finden sind. Hier das Statusbyte im Detail. Es liegt an Adresse 40:90 für das erste, an 40:91 für das zweite Laufwerk:



| S2 | S1 | S0 | aktueller Zustand |
|----|----|----|---|
| 0 | 0 | 0 | 360-KB-Disk in 40-Spur-Laufwerk, Status ungeprüft |
| 0 | 0 | 1 | 360-KB-Disk in MF-Laufwerk, Status ungeprüft |
| 0 | 1 | 0 | 1,2-MB-Disk in MF-Laufwerk, Status ungeprüft |
| 0 | 1 | 1 | 360-KB-Disk in 40-Spur-Laufwerk, Status geprüft |
| 1 | 0 | 0 | 360-KB-Disk in MF-Laufwerk, Status geprüft |
| 1 | 0 | 1 | 1,2-MB-Disk in AT-Laufwerk, Status geprüft |

sie vielleicht nur halb gefüllt werden. Der goldene und trotzdem preiswerte Mittelwert '720 KByte' bleibt dem AT-Anwender verschlossen, obwohl sein Laufwerk dazu durchaus befähigt ist.

Unverständlich (aber keineswegs unerwartet) ist auch, daß der zu den neuen DOS-Versionen mitgelieferte Disk-Treiber DRIVER.SYS hier keine Abhilfe schafft. Aber auf diese Software-Perle von Microsoft kommen wir noch zurück.

Die Kunst der Überredung

Die Frage lautet also: Wie überredet man das AT-ROM-BIOS dazu, daß es das Double-Stepping bei Verwendung von 80-Spur-Disketten mit normaler Schreibdicke abschaltet?

Glücklicherweise gibt es im Variablenbereich des ROM-BIOS eine Speicherstelle, die die Daten über das aktuell gewählte Diskettenformat aus der Sicht des Floppy-Controllers beinhaltet. Diese Speicherstelle befindet sich an der Adresse 0040:0090h für das erste physikalische Laufwerk und bei 0040:0091h für das zweite.

In diesen Disk-Status-Zellen wird nicht nur vermerkt, ob und wann Double-Stepping softwaremäßig aktiv geschaltet

ist (siehe Kasten), sondern durch eine entsprechende Manipulation dieser Speicherstelle kann man auch bewirken, daß der AT seine beharrlichen Doppel-Schritte bleibenläßt. Legt man etwa eine Diskette ins erste physikalische Laufwerk ein und verändert die zugehörige Status-Zelle (40:90h) mit einem Debugger vom Default-Wert 61h auf 54h, so wird die Diskette fortan als einfache 80-Spur-Scheibe behandelt.

Die Sache hat nur einen Haken: Sowie man die Diskette wechselt (Öffnen der Laufwerksklappe reicht schon), meldet das Laufwerk dies über das sogenannte Disk-Change-Signal und das ROM-BIOS trägt schnell wieder seinen Default-Wert 61h ein. Anschließend kann es selbständig nur 74h (40 Spuren, normale Schreibdicke) oder 15 (80 Spuren, hohe Schreibdicke) eintragen. Unser Treiber sorgt nun 'lediglich' dafür, daß der AT beim Öffnen der Laufwerksklappe nicht mehr 'vergißt', das Double-Stepping abgeschaltet zu lassen.

Zu intelligent

Die früheren DOS-Versionen haben zur Formaterkennung das erste Byte des ersten FAT-Sektors nachgeschaut, das sogenannte Media-Byte. Solange man nur mit kompatiblen PCs

und ATs mit den fünf unter DOS üblichen Formaten arbeitete, gab es keine Probleme. Mit dem Aufkommen von 80-Spur-Formaten, vornehmlich in Verbindung mit 3,5-Zoll-Scheiben, wurden die verfügbaren Media-Bytes knapp.

PCDOS-Unterlagen algorithmisch definiert, bei Microsoft hingegen als Tabelle von Formatvorschlägen (siehe Abbildungen). F8h zum Beispiel ist bei Microsoft durchaus als 80-Spur-Format zulässig, IBM hat es der Festplatte zugeord-

Bit 7 6 5 4 3 2 1 0
1 1 1 1 1 x x x

Die Bits 3 bis 7 sind bis auf eine Ausnahme immer 1.

Bit 0 = 1: doppelseitig
= 0: nicht doppelseitig

Bit 1 = 1: 8 Sektoren pro Spur
= 0: nicht 8 Sektoren/Spur

Bit 2 = 1: wechselbarer Datenträger
= 0: nicht wechselbarer Datenträger

Media-Byte F0h ist neu und wird für alle nicht mit den bisher verwendeten Media-Bytes erfaßbaren Formate eingesetzt, zum Beispiel für das neue 1,44-MB-Format. F8h ist bei IBM (PCDOS) für die Harddisk reserviert, Microsoft kennzeichnet damit ein einseitiges 80-Spur-Format. IBM weist darauf hin, daß eine eindeutige Formatbehandlung durch Auswertung des Parameterblocks erfolgen sollte.

Das Media-Beschreibungs-Byte nach IBM PC DOS 3.3. Microsoft legt dieses Byte in seinen MSDOS-Unterlagen nicht algorithmisch aus, sondern macht zu jedem Media-Byte Formatvorschläge.

Auch hielten sich diverse Rechnerhersteller nicht immer an die Format-/Media-Byte-Vorschläge von Microsoft, so daß es plötzlich verschiedene Formate gab, die mit demselben Media-Byte gekennzeichnet wurden. Zwar hält sich IBM im Prinzip weitgehend an die Vorschläge von Microsoft, aber das Media-Byte hat man in den

net. Damit ist klar, daß das Media-Byte nun nicht mehr allein zur Formatunterscheidung ausreichte.

Die neuen DOS-Versionen ab 3.2 stellen sich daher recht clever ganz von selbst auf das zu bearbeitende Disk-Format ein, indem sie im Boot-Sektor der DOS-Diskette den Disk-Para-

| Atari 80T/ 9S/SS | Atari 80T/ 9S/DS | IBM PS/2 80T/ 9S/DS | IBM PS/2* 80T/ 9S/DS | IBM PS/2-HD 80T/ 18S/DS | IBM AT-HD 80T/ 15S/DS | IBM 40T/ SS/8S | IBM 40T/ DS/8S | IBM 40T/ SS/9S | IBM 40T/ DS/9S | Erklärung |
|------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---|
| 00 02 | 00 02 | 00 02 | 00 02 | 00 02 | 00 02 | 00 02 | 00 02 | 00 02 | 00 02 | Bytes pro Sektor (unter DOS immer 512) |
| 02 | 02 | 02 | 01 | 01 | 01 | 01 | 02 | 01 | 02 | Sektoren pro Cluster (hier 1 oder 2) |
| 01 00 | 01 00 | 01 00 | 01 00 | 01 00 | 01 00 | 01 00 | 01 00 | 01 00 | 01 00 | reservierte Sektoren (hier immer 1) |
| 02 | 02 | 02 | 02 | 02 | 02 | 02 | 02 | 02 | 02 | Anzahl FATs (hier immer 2) |
| 70 00 | 70 00 | 70 00 | E0 00 | E0 00 | E0 00 | 40 00 | 70 00 | 40 00 | 70 00 | Directory-Einträge zu 32 Byte |
| D0 02 | A0 05 | A0 05 | A0 05 | 40 0B | 60 09 | 40 01 | 80 02 | 68 01 | D0 02 | Anzahl Sektoren total Media-Byte |
| F8 | F9 | F9 | F9 | F0 | F9 | FE | FF | FC | FD | Sektoren pro FAT |
| 05 00 | 05 00 | 03 00 | 05 00 | 09 00 | 07 00 | 01 00 | 01 00 | 02 00 | 02 00 | Sektoren pro Seite (8, 9, 15, 18) |
| 09 00 | 09 00 | 09 00 | 09 00 | 12 00 | 0F 00 | 08 00 | 08 00 | 09 00 | 09 00 | Anzahl Köpfe (Seiten) |
| 01 00 | 02 00 | 02 00 | 02 00 | 02 00 | 02 00 | 01 00 | 02 00 | 01 00 | 02 00 | versteckte Sektoren (nicht bei Floppy) |
| 00 00 | 00 00 | 00 00 | 00 00 | 00 00 | 00 00 | 00 00 | 00 00 | 00 00 | 00 00 | |

Sämtliche Zwei-Byte-Angaben sind in der Reihenfolge ihres Auftretens im Boot-Sektor ab dem 12. Byte (gezählt ab 1) aufgeführt. Der reale 16-Bit-Zahlenwert, den sie repräsentieren, ergibt sich erst nach Vertauschen der beiden Bytes. Es sei noch angemerkt, daß auch die Formatierer der neuen DOS-Versionen bei der Erstellung von Disketten im alten 8-Sektor-Format keinen Disk-Parameter-Block in den Boot-Sektor eintragen, hier also stets die Formaterkennung über das Media-Byte läuft.

Die bislang verbreiteten DOS-Formate, die von IBM unterstützt werden. Das PS/2-Format mit dem '*' ist eine kreative Eigenschöpfung von IBM, das nur auf der 3,5-Zoll-Lieferdiskette für PC DOS 3.3 verwendet wird. Wir haben es angeführt, damit sich niemand wundert, warum er über unseren Treiber die Original-Disk nicht lesen kann.