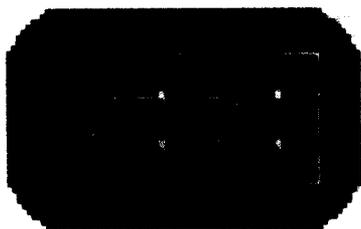


Disk-Master 1050



ENTWICKELN SIE SICH EINERSEITS



**CDI
Schöne Aussicht 56
W-6236 Eschborn
☎ 06173/62106**

Inhalt

1. Einleitung	3
2. Der Diskettenaufbau	4
3. Der Lesevorgang	6
4. Der Formatiervorgang	7
5. Die Bedienung des Disk-Masters	9
6. Erstellung eigener Formate	12
7. Schutzmethoden	14
8. Schutzbeispiele	16
9. Allgemeine Hinweise	17
10. Beispielsprogramme	19

Der Disk-Master wurde entwickelt von Stefan Wachter und ist Eigentum der Firma Florian Baumann. (p) 1986 by Stefan Wachter, (c) 1991 Florian Baumann & CDI Eschborn. Alle Rechte vorbehalten.

Der Disk-Master sowie die Anleitung dürfen nicht kopiert werden. Jegliches Disassemblieren, Dekompilieren oder Ändern des Programmes bedarf der schriftlichen Genehmigung der Firma Florian Baumann. Verstöße gegen das Copyright führen zur Anzeige.

Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Die Autoren und Herausgeber dieser Anleitung können für fehlerhafte Ausgaben und deren Folgen keine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind die Autoren dankbar.

Covergestaltung: Friedrich Koschel & KCS-Art'91. Der Ausdruck der Bilder erfolgte auf einem STAR LC10 mit dem CARILLON PRINTER XL/XE.

Einleitung

Das AKWVDFK-Syndrom (*Alles-Kopieren-Was-Vor-Die-Floppy-Kommt*) ist, entgegen der Meinung vieler Firmen, nicht nur auf dem Atari XL oder XE zu finden. Aber gerade hier hat sich die Raubkopiererei von einem Problem zu einer mittleren bis großen Katastrophe entwickelt. Deshalb will möglichst jeder Anbieter seine Programme schützen.

Nun ist es aber nicht Jedermanns Sache, einen Kopierschutz zu erstellen. Sehr tiefe Kenntnisse in Assembler sowie vom Kontroll-Chip der 1050, dem *Floppy Disk Controller* (kurz *FDC*) sind nötig, um überhaupt einen Error-Sektor auf die Diskette zu schreiben, mal davon abgesehen, daß man damit heutzutage keinen Blumentopf mehr schützen kann.

Natürlich gibt es ein paar Programme, mit denen man seine Disketten mit relativ wenig Vorkenntnissen schützen kann. Für die Happy wurden im *ATARI*magazin einige Programme abgedruckt. Auch für die Speedy gibt es Programme, mit dem man einfache Kopierschutze erstellen kann. Mit der Turbo wurde sogar serienmäßig der *Magic-Formater* ausgeliefert, mit dem man viele Kopierschutze erstellen kann.

Doch taugen die meisten Lösungen nicht viel, da mit den heutigen Kopierprogrammen fast jeder bekannte Schutz ganz einfach dupliziert werden kann.

Die alten Hasen wissen natürlich, daß es da schon einmal ein Programm gab: den Disk-Master von Stefan Wachter. Es erschien vor vier Jahren. Nachdem aber der Autor das System wechselte, verschwand der Disk-Master vom Markt. Die Leistungen des Disk-Masters sind bis heute unübertroffen. Softwarehäuser wie z. B. der AMC-Verlag Wiesbaden schätzen die Fähigkeiten des Disk-Masters und vertrauen ihre Software nur diesem Programm an. Dipl.-Ing. Peter Finzel: "Erstaunlicherweise kann 'Disk-Master' mit diesem Hardwarezusatz sogar Kopierschutzformate erstellen, die sich nicht einmal mit der Happy-Erweiterung kopieren lassen, geschweige denn mit einem normalen Sektorkopierer." (*ATARI*magazin 2/87)

Nun ist es CDI gelungen, die Rechte am Disk-Master zu erwerben. Er präsentiert sich in neuer, überarbeiteter Aufmachung, die auch dem Anfänger das Schützen seiner Programme leicht macht.

Mit dem Disk-Master bekommen alle Besitzer einer ATARI 1050 mit Happy-Enhancement oder Speedy 1050 ein Programm in die Hand, mit dem man nicht nur seine Programme bis zur Unkopierbarkeit schützen kann, sondern mit dem man auch die Funktionsweise seines Laufwerks besser verstehen lernt.

Eschborn im August 1991

Florian Baumann

II. Der Diskettenaufbau

Eine Diskette ist im normalen Atari-Format in 40 Spuren (Tracks) unterteilt. Diese Tracks sind ringförmige Bahnen mit unterschiedlichen Radien um das Zentrum der Diskette. Der Schreib/Lesekopf (engl. Read/Write-Head, kurz *RWH*) kann über jeder dieser Spuren positioniert werden. Wenn sich nun die Diskette dreht, können die Daten einer Spur nacheinander gelesen werden.

Eine Standard-Spur enthält 18 Sektoren bei einfacher und doppelter sowie 26 bei erweiterter Schreibdichte. Da eine Spur kreisförmig ist, kann man nicht ohne weiteres Anfang und Ende der Spur erkennen. Dennoch muß man die einzelnen Sektoren der Spur unterscheiden können. Hierfür ist der Sektorheader zuständig, der für jeden Sektor beim Formatieren angelegt wird.

Der Sektorheader besteht aus:

1. **ID-Adress-Mark**

Das ID-Adress-Mark signalisiert dem FDC, daß jetzt auf der Spur ein Sektorheader folgt.

2. **Spurnummer**

Der FDC benötigt die Spurnummer zum Vergleich. An ihr kann festgestellt werden, ob der RWH über der richtigen Spur positioniert ist. Dadurch ist die 1050 gegenüber einem falsch justierten RWH weniger anfällig, als z. B. die Commodore-Laufwerke.

3. **Seite**

Bei der 1050 ist die Seite nicht von Bedeutung, wohl aber bei zweiseitigen Laufwerken, z. B. der XF 551. Da der Diskmaster aber nur mit Happy- und Speedy-Laufwerken arbeitet, ist dieser Punkt für den Benutzer nicht weiter von Bedeutung. So sollte dieses Byte immer 0 sein.

4. **Sektornummer**

Die Sektornummer geht von 1 bis 18 bei SD- und DD- sowie von 1 bis 26 bei ED-formatierten Disketten. Wenn man nun z. B. Sektor 100 lesen will, so berechnet das Laufwerk daraus die entsprechende Spur und Sektor#. Danach wird der RWH positioniert und der Sektor wird gelesen.

<i>Sektor 100 ergibt bei</i>	SD, DD	Spur 5, Sektor 10
	MD	Spur 3, Sektor 22

5. **Sektorlänge**

In der ATARI 1050 leistet ein Tandon-Laufwerk seinen Dienst, welches dem vollen Percom-Standard entspricht. Dieser ermöglicht es, ein Datenfeld in vier verschiedenen Größen zu formatieren, von denen allerdings nur zwei von Bedeutung sind. Das hier übertragene Byte gibt die Länge des Datenfeldes an:

0	128 Datenbytes pro Sektor
1	256 Bytes/Sektor
2	512 Bytes/Sektor
3	1024 Bytes/Sektor

II. Der Diskettenaufbau

6. 2 CRC-Bytes

Die CRC-Bytes (Cycling Redundancy Check = Prüfsumme) dienen dem FDC dazu, einen Datenfehler im Header zu erkennen.

Dem Sektorheader folgen eine Reihe sogenannter Gapbytes. Im FM-Modus sind das 11 mal \$FF und 6 mal \$00, im MFM genau doppelt soviel. Anschließend folgt der nächste Sektor, bis alle 18 bzw. 26 Sektoren formatiert sind.

Das Sektorfeld setzt sich zusammen aus der *DATA Adress Mark*, die dem FDC signalisiert, daß nun ein Datenfeld folgt. Anschließend folgen die Datenbytes. Ihre Anzahl sollte mit der im Sektorheader übereinstimmen. Danach sind wieder zwei CRC-Bytes zur Erkennung von Prüfsummenfehlern nötig.

Um nun zu vermeiden, daß sich der erste und der letzte Sektor einer Spur überlappen, ist der Platz für die Sektoren sehr reichlich bemessen. So befinden sich zwischen dem ersten und dem letzten Sektor wieder eine Reihe von Gapbytes, die nicht unbedingt nötig sind. Hier kann man weitere Sektoren unterbringen.

Um Platz für weitere Sektoren zu schaffen, kann man außerdem die verschiedenen Gapbyte-Blöcke kürzen. Die Formate *SNG21.FOR* und *ENH35.FOR* zeigen, wie man am meisten Sektoren auf eine Spur formatieren kann.

III. Der Lesevorgang

Wenn die Diskettenstation ein Lesekommando empfängt, positioniert sie den RWH über der errechneten Spur und wartet, bis ein Header mit der errechneten Sektornummer am Kopf vorbeizieht. Daraufhin werden die Datenbytes des Sektors gelesen und anschließend zum Computer übertragen. Für die Übertragung der Datenbytes zum Computer werden etwa 90 Millisekunden (ms) benötigt, d.h., die Diskette hat sich bis zum Empfangen des nächstmöglichen Lesekommandos etwas weniger als eine halbe Umdrehung weitergedreht.

Soll nun der nächste Sektor gelesen werden, so ist es günstig, wenn dieser möglichst bald am RWH vorbeizieht. Auf diese Art können etwa zwei Sektoren pro Umdrehung gelesen werden. Die Anordnung der Sektoren auf einer normalen ATARI-Diskette mit einfacher Schreibdichte ist folgende:

1 2 3 5 7 9 11 13 15 17 2 4 6 8 10 12 14 16 18
->->->-> Richtung des RWH ->->->->

Bei dieser Reihenfolge stößt die Diskettenstation erst nach etwas mehr als einer halben Umdrehung auf die nächsthöhere Sektornummer, d.h. es wird Zeit verschwendet, in der die Diskettenstation auf das Erreichen des nächsten Sektors wartet. Ein etwas schnelleres Format kann somit folgendermaßen aussehen:

18 16 14 12 10 8 6 4 2 17 15 13 11 9 7 5 3 1
->->->-> Richtung des RWH ->->->->

Hier vergeht etwas weniger Zeit bis zum Erreichen der nächsthöheren Sektor#.

Bei Laufwerken mit einer Happy oder Speedy spielt die Anordnung der Sektoren für die Zugriffszeit übrigens keine Rolle. Diese sind mit einem 5 bzw. 8 KByte großen Trackbuffer ausgerüstet in den immer gleich die ganze Spur geladen wird.

Bei der *Turbo 1050*, einem anderen immer noch sehr verbreitetem Floppy-Speicher, hat die Sektoranordnung direkten Einfluß auf die Lesegeschwindigkeit. Hier wird erst mit der richtigen Sektoranordnung das sog. *Turbo-Drive* aktiviert. Der Disk-Master arbeitet jedoch nicht mit der Turbo 1050 zusammen.

IV. Der Formatiervorgang

Der FDC hat zwei verschiedene Betriebsarten: FM (Frequency Modulation) und MFM (Modified Frequency Modulation). Der MFM-Modus erlaubt es, durch eine veränderte Aufzeichnungsart exakt doppelt so viele Bytes auf eine Spur zu schreiben, wie der FM-Modus.

Man positioniert nun den RWH über der Spur, die formatiert werden soll und gibt dem FDC das *Write-Track* Kommando. Nun verlangt der FDC ein Byte nach dem anderen und schreibt es direkt auf die Diskette, bis die ganze Spur beschrieben ist. Dabei gibt es jedoch ein paar Ausnahmen. Die Bytes \$F5 bis \$FE, sogenannte Steuerbytes, lösen beim FDC ganz bestimmte Reaktionen aus. Man verwendet sie, um ganz bestimmte Marken wie Sektorheader oder CRC-Bytes zu setzen, damit das Laufwerk nicht aus versehen ein Sektordatenfeld als Header interpretiert. Diese Bytes bedeuten:

Im FM- und MFM-Modus:

\$00-\$F4	Schreibe \$00-\$F4 mit CLOCK \$FF
\$F7	Schreibe CRC-Bytes
\$FB	Data Adress Mark
\$FC	Index Mark
\$FE	ID Adress Mark

Nur im FM-Modus:

\$F8-\$FB	Schreibe \$F8-\$FB mit CLOCK=\$C7, lösche CRC
\$FC	Schreibe \$FC mit CLOCK=\$D7
\$FD	Schreibe \$FE mit CLOCK=\$FF
\$FE	Schreibe \$FE mit CLOCK=\$C7, lösche CRC
\$FF	Schreibe \$FF mit CLOCK=\$FF

Nur im MFM-Modus:

\$F5	Schreibe \$A1 (Fehlender Takt zwischen Bit 4 und 5)
\$F6	Schreibe \$C2 (Fehlender Takt zwischen Bit 3 und 4)

Übrigens: Die Entwickler der ersten ATARI-Station wußten sowohl FM als auch MFM zu nutzen und führten zwei Schreibdichten ein: Die einfache (Single Density) und die echte doppelte Schreibdichte (Doubled Density). Dieser von ATARI eingeführte *Percom-Standard* verschwand aber schon wieder mit der 810, der MFM-Modus blieb ungenutzt.

Bei der 1050 griff man den MFM-Modus wieder auf. Um Geld zu sparen legte man jedoch den Laufwerksbuffer nur auf 256 Byte aus. 128 Bytes werden jedoch schon für die Datenbytes benötigt und natürlich braucht man auch noch Speicher für den Sektorheader und die CRC-Bytes. So war die 1050 aufgrund des zu kleinen Speichers nicht in der Lage, den MFM-Modus praktisch zu nutzen. Um aber diese Aufzeichnungsart nicht zu verschenken, führten die ATARI-Entwickler mit DOS-III, das heute gar nicht mehr verwendet wird, ein neues Format ein und nannten es zu Unrecht *Doppelte Schreibdichte*.

IV. Der Formatlervorgang

Bei einfacher Dichte faßt das Datenfeld eines Sektors 128 Bytes, bei echter doppelter Schreibdichte 256 Bytes. Das neue Format schrieb jedoch 8 Sektoren mit je 128 Bytes auf eine Spur. Dadurch gewinnt man etwa 40 % mehr Speicher auf einer Diskette. Dieses Format nennt man heute *erweiterte* bzw. *mittlere Schreibdichte* (*Enhanced* bzw. *Medium Density*).

Damit sind aber die Möglichkeiten des FDC noch nicht erschöpft, denn wie schon in Kapitel II festgestellt, kann der FDC sogar mit Sektoren mit 1024 Bytes umgehen. Und mit der XF 551 wurde noch ein weiteres Format eingeführt, die sogenannte *vierfache Schreibdichte*, auch *Quad Density* genannt, mit der man die zwei RSH der XF 551 ausnutzen kann.

V. Die Bedienung des Disk-Masters

Der Disk-Master hat sechs Menüpunkte, die teilweise wieder in Untermenüs verzweigen.

1. Diskmenue

Hier können Sie Formate, Puffer und Trackdaten laden und speichern. Von einem Puffer werden immer alle 128 Bytes abgespeichert, einzelne Teile eines Puffers können nicht abgespeichert werden.

2. Format-Editor

Die Bedienung des Format-Editors ist ausführlich in Kapitel VI beschrieben.

3. Formatieren

Hier gelangen Sie in ein Untermenü:

1. *Format compilieren*

Das Format, welches sich gerade im Speicher des Format-Editors befindet, wird auf seine Syntax überprüft und in einen für den Disk-Master verständlichen Code übersetzt.

2. *Spuren formatieren*

Der compilierte Code wird zur Floppy gesendet. Danach können Sie nach Wunsch einzelne Spuren von 0 bis 39 formatieren. Es erfolgt eine Sicherheitsabfrage, die man mit J bestätigen muß, wenn man wirklich formatieren will.

4. Formatierung testen

Sie haben einmal die Möglichkeit, einen Test auf Error- und auf Doppelte Sektoren durchzuführen, andererseits können Sie aber auch direkt die Inhalte einzelner Sektoren auszulesen.

1. *Error-Doppeltest*

Beim Error-/Doppeltest wird jeder Sektor gelesen. Handelt es sich dabei um einen Error-Sektor, so erfolgt eine Statusabfrage. Im Anschluß wird die Zeit angezeigt, die dafür notwendig war (1 = 20 ms). Danach werden die gelesenen Daten mit einander verglichen und gegebenenfalls eine Abweichung angezeigt.

2. *Sektordaten zeigen*

Hier stehen Ihnen eine Reihe von Kommandos zur Verfügung:

- Q Zurück ins Hauptmenü
- E Lese einen Sektor zweimal

V. Die Bedienung des Disk-Masters

- Z Lese zwei Sektoren
- + Erhöht die Sektornummer
- Erniedrigt die Sektornummer
- <CR> Wiederhole Kommando
- K Kopiere Puffer
- A Bildschirmcode -> ASCII-Wandlung

5. Puffer-Editor

Der Disk-Master hat 16 verschiedene Puffer (0 bis F) mit jeweils 128 Bytes. Diese Puffer können Sie sowohl mit einem Hex- als auch einem ASCII-Editor editieren. Sie können den Puffer-Editor sogar als Diskmonitor verwenden.

- H Hex-Editor
- A ASCII-Editor
Mit den Tasten -, =, + und * kann der Cursor bewegt werden. Wollen Sie diese Tasten darstellen, so müssen diese in Verbindung mit *START* gedrückt werden. Den ASCII-Editor verläßt man mit einem Druck auf *OPTION*, den Hex-Editor mit *Q*.
- P Neuen Puffer anwählen
- C Vergleiche Puffer
Der Inhalt des bearbeiteten Puffers wird mit dem eines anderen verglichen.
- L Lösche Puffer
- R Lese Sektor in Puffer
- W Schreibe Puffer als Sektor auf Diskette
- X Lese zwei Sektoren
Es werden zwei Sektoren gelesen, dabei werden die Daten des zweiten Sektors in den Puffer übernommen.
- Y Lese und schreibe Sektor
Es wird zuerst ein Sektor gelesen und dann die Daten des Puffers auf einen anderen Sektor geschrieben. Dies ermöglicht das gezielte Beschreiben doppelter Sektoren.
- Q Zurück ins Hauptmenü

6. Spur einlesen

Durch das FDC-Kommando *Read Track* werden sämtliche Daten einer Spur gelesen. Dabei müssen Sie jedoch folgendes beachten:

- Eine in MFM formatierte Spur hat eine Kapazität von ca. 6250 Bytes. Der Trackbuffer einer Happy Enhancement belegt aber nur 5632 Bytes. Daher kann es vorkommen, daß eine Spur erst nach mehrmaligem Lesen vollständig im Speicher befindet. Die Speedy hat diese Probleme nicht, denn ihr Trackbuffer stellt 8192 Bytes zur Verfügung.
- Beim Lesen einer Spur in MFM sind die Daten nicht hundertprozentig sicher.

V. Die Bedienung des Disk-Masters

- Um das Format der Diskette zu erkennen, liest die 1050 immer die Spur 0 an, sobald die Diskette eingelegt wird. Danach ist die Diskettenstation bis zum nächsten Diskettenwechsel auf dieses Format eingestellt. Wollen Sie eine MFM-Spur einlesen, so müssen Sie darauf achten, daß die Diskettenstation auch auf MFM geschaltet ist.

Mit **START**, **SELECT** und **OPTION** können Sie den Trackbuffer über den Bildschirm gleiten lassen. Die einzelnen Kommandos sind:

- R** Lese Spur ein
- K** Kopiere Daten
Ab der angegebenen Adresse werden 128 Bytes in einen Puffer kopiert.
- S** Suche Zeichenkette
Hier können Sie nach einer bestimmten ASCII-Zeichenkette suchen. Wurde sie gefunden, so können Sie mit **W** weiter suchen lassen. Mit **A** können Sie die Suche abbrechen.
- H** Suche Hex-Zahlen
Die Zahlen werden auf einer Zeile durch Leerzeichen getrennt eingegeben. Die Suche verläuft wie bei **S**.
- E** Exklusive-Oder-Verknüpfung
Der gesamte Trackpuffer wird mit EOR \$FF^(*) verknüpft. Nach zweimaligem betätigen von **E** ist der Ausgangszustand wieder erreicht.
- Q** Zurück zum Hauptmenü

^(*) EINE **EXKLUSIV-ODER-VERKNÜPFUNG**. BEI EOR IST DAS ERGEBNIS IMMER WAHR, WENN ZUSTAND 1 ODER ZUSTAND 2 WAHR IST, NICHT ABER BEIDE. BEISPIEL: EIN RAUM MIT ZWEI LICHTSCHALTERN. DIESE SIND BEIDE IN DER GLEICHEN POSITION UND DAS LICHT IST AUS. LEGT MAN EINEN SCHALTER UM, SO GEHT DAS LICHT AN, LEGT MAN DEN ZWEITEN SCHALTEN UM, SO GEHT DAS LICHT WIEDER AUS, INDEM MAN NUN EINEN DER BEIDEN SCHALTER NOCH EINMAL BETÄTIGT, KANN MAN DAS LICHT WIEDER EINSCHALTEN.

VI. Erstellen eigener Formate

Zum Erstellen der Formate steht Ihnen eine besondere Programmiersprache zur Verfügung. Darüber hinaus bietet der Disk-Master einen speziellen Editor für die Erstellung der Formatier-Programme. Sie können aber auch jede Textverarbeitung verwenden, die sich an den ASCII-Standard hält, dazu zählen z. B. Speed-Script oder TextPro.

Den Format-Editor wählt im Hauptmenü mit *H* an. Hier kann man nun mit den Tasten **START**, **SELECT** und **OPTION** das bearbeitete Format schnell über den Bildschirm gleiten lassen. Es stehen außerdem noch vier weitere Funktionen zur Verfügung, die man mit **SHIFT-CONTROL** und dem entsprechenden Buchstaben anspricht:

- M** Zum Kopieren aufeinanderfolgender Zeilen. Auch hier können Sie sowohl mit den Consoltasten als auch mit dem normalen Cursorblock den Cursor auf dem Bildschirm hinauf und hinunter bewegen. Die Zeile, auf der sich der Cursor befindet, wird mit **RETURN** markiert.
- H** Gibt eine kurze Befehlsübersicht aus.
- N** Löscht den im Speicher befindlichen Format-Code.
- Q** Zurück zum Hauptmenü

Die Programmiersprache des Disk-Masters bietet folgende Befehle an:

DTAB A

Definieren der Tabelle *a*. Sie können 10 verschiedene Tabellen definieren (0 bis 9). Diese Tabellen werden z. B. zur Festlegung der Sektorenanordnung und zur Erzeugung von Errorsektoren gebraucht.

.SNG

Mit *.SNG* schaltet man den FDC auf den FM-Modus.

.DBL

Mit *.DBL* wird der MFM-Modus aktiviert

.ASC

Beim Formatieren werden die ASCII-Werte der folgenden Zeichenkette auf die Diskette geschrieben.*)

.HEX A

Die nachfolgenden Hexadezimal-Zahlen werden auf die Spur geschrieben. Mit diesem Befehl werden z. B. Kommandobytes in das Format eingetragen.

.TAB A

Ein Wert aus Tabelle *a* übernommen und formatiert. Ein interner Pointer zeigt danach auf das nächste Byte in der Tabelle.

.TRK

Die Nummer der gerade formatierten Spur wird in das Format eingefügt.

VI. Erstellen eigener Formate

.FIL A B

Der Wert *b* wird *a*-mal in das Format eingefügt.

.TFL A B

Hiermit wird ein Wert aus Tabelle *b* *a*-mal in das Format übertragen. Auch hier wird der interne Pointer danach auf das nächste Tabellenelement gesetzt.

.PUF A B

Es werden *a* Bytes aus dem Puffer *b* formatiert.^(*)

LOOP A

Markiert den Anfang einer Schleife, die *a*-mal durchlaufen wird.

ENDL

Markiert das Ende der Schleife.

.END

Markiert das Ende des Programmes. Diese Anweisung kann auch weggelassen werden, wenn das Ende des Programmes sowieso erreicht ist. Zeilen, die hinter *.END* stehen, werden nicht mehr berücksichtigt.

;

Um mehr Übersicht in die Programme zu bringen, kann man auch Bemerkungen einfügen. Diese werden durch ein Semikolon gekennzeichnet.

Sämtliche Zahlen müssen dem Disk-Master übrigens in Hexadezimaler Schreibweise serviert werden, damit er sie versteht.

^(*) DIE EINZELNEN BYTES WERDEN VOR DER ÜBERNAHME INS FORMAT MIT EOR \$FF VERKNÜPFT. DANACH WIRD GETESTET, OB SICH HIERAUS EIN KOMMANDOBYTE (\$F5 BIS \$FE) ERGIBT. DIES IST NOTWENDIG, DA DER FDC DURCH SEINEN *INVERTET DATA BUS* DIE EINZELNEN BYTES AUTOMATISCH MIT \$FF EXKLUSIV-ODER-VERKNÜPFT, WODURCH DIE ERSTE VERKNÜPFUNG AUFGEHOSEN WIRD.

VII. Schutzmethoden

Errorsektoren

Dies ist die einfachste Methode um ein Programm zu schützen. Bei der Abfrage eines Errorsektors sollten Sie unbedingt eine Statusabfrage vornehmen, denn einige Leute haben an ihrer Diskettenstation verschiedene Kippschalter, mit denen Drehzahl oder die Spannung am RSH beeinflusst werden können. Dies erzeugt beim Schreiben ebenfalls Errorsektoren, doch kann man mit diesen Methoden nicht gezielt einen gewünschten Status herstellen.

Am besten fragt man drei verschiedene Errorsektoren ab, die den Status 215, 223 und 247 besitzen. Damit ist sichergestellt, daß man diese nicht auf die oben beschriebene Weise kopieren kann. Errorsektoren mit dem Status 231 oder 239 sollten nicht abgefragt werden, da die Diskettenstation hierfür wesentlich länger braucht.

Doppelte Sektoren

Diese Methode ist eleganter und auch weniger auffällig, als die Schutzabfrage mit Errorsektoren. Bei der Abfrage liest man einen doppelten Sektor zweimal hintereinander. Benötigt das Laufwerk eine halbe Umdrehung (100 ± 20 ms), so ist der Sektor doppelt und die Schutzabfrage erfolgreich. Wird eine ganze Umdrehung benötigt (210 ± 20 ms), so ist der Sektor nicht doppelt, die Raubkopie ist entlarvt. Eine weitere Möglichkeit ist es, doppelte Sektoren mit unterschiedlichen Daten zu füllen. Bei zweimaligem Lesen des gleichen Sektors müssen die Daten von einander abweichen.

Eine besonders raffinierte Variante dieser Methode ist ein drei- oder auch vierfacher Sektor, ein Beispiel hierfür wäre:

1 3 2 5 7 9 11 13 15 17 2 4 6 8 2 10 12 14 2 16 18
->->->-> Richtung des RSH ->->->->

Wie Sie sehen, ist die Sektornummer 2 viermal vorhanden. Wenn die Sektoren der Reihe nach (1, 2, 3, 4, 5, ...) gelesen, wird der Sektor mit der Nummer 2 gelesen, der sich zwischen Nummer 8 und Nummer 10 befindet. Liest man zuerst Nummer 9, so wird der Sektor zwischen 14 und 16 gelesen, usw. usw. Auch hier können Sie Inhalts- und Zeitvergleiche anstellen.

Sektoranordnung

Ordnen Sie die Sektoren auf einer Spur so an, daß diese nur extrem langsam gelesen werden kann. Die Sektoranordnung könnte z. B. so aussehen:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
->->->-> Richtung des RSH ->->->->

VII. Schutzmethoden

Um bei diesem Format auf einen Sektor der nächsthöheren Nummer zu lesen, benötigt die Diskettenstation etwas mehr wie eine ganze Umdrehung (Siehe Kapitel *Der Lesevorgang*).

Diese Methode ist jedoch ziemlich auffällig, da die langsame Formatierung beim Kopieren sofort auffällt. Geschickter ist es, wenn man nur einen einzigen Sektor anders als normal plaziert, z. B. so:

1 3 2 5 6 9 11 13 15 17 2 4 7 8 2 10 12 14 2 16 18
->->->-> Richtung des RSH ->->->->

Wenn man nun die Zeit mißt, die das Laufwerk zum Lesen von Sektor 5 und 6 bzw. von 7 und 8 benötigt, so kann man eine eventuelle Raubkopie leicht entlarven.

Verkürzte Sektoren

Formatieren Sie eine Spur mit einem Sektor, der nur 16 Datenbytes enthält. Liest man nun diesen verkürzten Sektor, so erhält man zwar einen Error 144, es werden aber dennoch Datenbytes von der Diskettenstation zum Computer übertragen. Diese 128 Datenbytes enthalten die 16 Datenbytes des Sektors, Gapbytes, den Sektorheader des nächsten Sektors, wieder Gapbytes und den Anfang der Datenbytes des nächsten Sektors. Diese Datenbytes stimmen zwar nicht mit den tatsächlichen überein, sie können aber dennoch zur Schutzabfrage verwendet werden.

Vorgehensweise bei der Schutzabfrage:

1. Lesen des verkürzten Sektors
2. Lesen des darauf folgenden Sektors
3. Daten des folgenden Sektors verändern (am besten EOR verknüpfen).
4. Die geänderten Daten wieder auf den Ursprungssektor schreiben.
5. Den verkürzten Sektor nochmals lesen.

Wenn man nun die gelesenen Daten aus Punkt 1 und 5 vergleicht, so müssen die letzten Datenbytes von einander abweichen.

Sonstige Schutzmöglichkeiten

Sollte ihr Programm für den Betrieb mit einem Floppy-Speeder ausgelegt sein, so bieten sich natürlich Schutzmethoden, die einem als Normalsterblichen versagt sind. Der FDC der 1050 bietet die Möglichkeit, einen Sektor mit maximal 4096 Bytes zu formatieren. Für weitere Hinweise verweise ich auf die Dokumentation zum WD 2793 und WD 2797, die man bei Western Digital erhält.

Appendix

1. Vor Ihrer Schutzabfrage sollte eine eventuell vorhandene Happy oder Speedy ausgeschaltet werden, da diese vor allem Zeitmessergebnisse verfälschen. Die Abfrage doppelter Sektoren ist sogar vollkommen unmöglich. Nach der Schutzabfrage können Sie die Happy oder Speedy wieder einschalten.

Happy aus: Kommando H, Status 0, Sektor \$6060
Happy ein: Kommando H, Status 0, Sektor \$0003

Speedy aus: Kommando K, Status 0, Sektor \$0003
Speedy ein: Kommando K, Status 0, Sektor \$0000

Bei der Statusabfrage von Errorsektoren oder dem Schutz durch verkürzte Sektoren muß man Happy oder Speedy nicht abschalten. Dies ist vor allem interessant, wenn Sie auf Ultra-Speed zurückgreifen möchten.

2. Bei Zeitmessungen sollten Sie außerdem relativ große Toleranzen zulassen, da manche Laufwerke stark abweichende Drehzahlen besitzen. Auch sollte die Schutzabfrage bei negativem Ausgang mindestens zwei bis dreimal wiederholt werden.
3. Zerstörte Sektoren (Errorsektoren) testet man, indem man versucht, sie zu lesen. Ist der Sektor zerstört, meldet das Betriebssystem einen **ERROR 144**. Nun ist jedoch nicht jeder Errorsektor gleich. Eine direkt nach dem Leseversuch erfolgende Statusabfrage (Diskbefehl "S") gibt Aufschluß darüber, wie der Sektor zerstört ist.

Bei der Statusabfrage wird das Statusregister des FDC an den Computer übertragen. Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung:

<u>BIT</u>	<u>NAME</u>	<u>BEDEUTUNG (BIT NICHT GESETZT)</u>
7	<i>Not Ready</i>	<i>Laufwerk nicht bereit</i>
6	<i>Write Protect</i>	<i>Diskette nicht geschützt</i>
5	<i>Record Type</i>	<i>Gelöschte Datenmarke</i>
4	<i>Record not found</i>	<i>Sektor nicht gefunden</i>
3	<i>CRC Error</i>	<i>Prüfsummenfehler</i>
2	<i>Lost Data</i>	<i>Daten gingen verloren</i>
1	<i>Data Request</i>	<i>Wird nicht benötigt</i>
0	<i>Busy</i>	<i>FDC ist beschäftigt</i>

Beispiele:

Status 239 -> Sektor wurde nicht gefunden
Status 215 -> Gelöschte Datenmarke und Prüfsummenfehler

4. Installieren Sie Ihre Schutzabfrage so im Programm, daß Sie nicht gleich zu Beginn eingeladen wird. Sie machen damit den Crackern die Arbeit leichter. Schreiben Sie Ihre Schutzabfrage vielmehr gut getarnt mitten ins Programm.

Appendix

5. Konzipieren Sie Ihren Kopierschutz wenn möglich in Enhanced Density. Dadurch verhindern Sie zumindest, daß Ihr Programm mit der Happy- oder Speedy-Systemdisk kopiert werden kann. Um Ihr Programm auch gegen MS-Copy zu sichern, müssen Sie eine Spur mit mindestens 31 Sektoren formatieren.
6. Auf einer Diskette dürfen verschiedene Formate nicht ohne weiteres gemischt werden. Wollen Sie es doch tun, müssen Sie den FDC entsprechend programmieren.
7. Wenn es sich einrichten läßt, sollten Sie außerdem dafür sorgen, daß der Schutz mehrmals abgefragt wird, (z. B. beim nachladen). Damit verhindert man, daß man das Programm mit einer Freezer anhält, sobald es sich komplett im Speicher befindet. Dann wird einfach der gesamte Speicher auf Diskette ein und an der Stelle gestartet, an der es angehalten wurde. Der Schritt von dieser Kopie bis zur entschützten Raubkopie ist klein. Um es zumindest den Besitzern des Bibomon schwierig zu machen, können Sie ihr Programm so konzipieren, daß es nicht im Oldrunnermodus läuft. Damit können zwar Besitzer der alten Atari 400 und 800er nichts mit dem Programm anfangen, aber diese Rechner sind mittlerweile fast ausgestorben.

Garantiehinweis:

Für alle unter dem Label CDI vertriebenen Programme gilt die gesetzliche Garantie von 6 Monaten ab Kaufdatum. Sollte dieses Exemplar berechtigten Grund zur Beanstandung aufweisen, so wenden Sie sich bitte an:

CDI Eschborn
Florian Baumann

W-6236 Eschborn

Telefon: 06173/62106

Rücksendungen müssen frei an mich geschickt werden. Das Recht unfreie Sendungen abzulehnen behalte ich mir vor. Bitte legen Sie eine kurze Beschreibung des Fehlers, eine Kopie Ihres Kaufbelegs und einen ausreichend frankierten Rückumschlag bei.

Wenn Sie den Disk-Master trotz Speedy/Happy nicht laden können, schalten Sie sowohl Diskettenlaufwerk als auch Computer für ca. 5 Sekunden aus und booten Sie anschließend die Diskette noch einmal. Es kann sein, daß Datenmüll im die sensible Kopierschutzabfrage des Disk-Masters stört.

Schutzbeispiele

```

;***** .FIL 06 00 ; 06 Gapbytes ; Spur-Header (siehe Schutz 1)
;* * .HEX FE ; ID-Adress Mark
;* SCHUTZ 1 * .TRK ; Schreibe Spurnummer .FIL 70 00
;* * .HEX 00 ; Seite (Normal 0) .HEX FC
;* Error-Sektoren * .TAB 0 ; Sektor#, (wird aus .FIL 04 00
;* ; Tabelle 0 uebernommen)
;* (c) 1986 by Stefan Wachter * .HEX 00 ; Schreibe Sektor mit 80 ; Wiederhole 15x
;* (c) 1991 by Florian Baumann, CDI * ; Datenbytes
;* * .TAB 2 ; Schreibe CRC-Bytes fuer LOOP 15
;***** ; den Header, wenn aus
; ; Tabelle 0 uebernommener ; Intakter Sektorheader:
; Wert = F7 ist

; Nur fuer Single Density!!!
; Alle Zahlenangaben sind in HEX!!!

; TABELLE DER SEKTOREN .FIL 11 00 ; 11 Gapbytes
.TAB 1 ; 1 Gapbyte .HEX FE ; ID-Adress-Mark
.FIL 80 FF ; Datenbytes des Sektors .TRK ; Spurnummer
.TAB 3 ; Schreibe CRC-Bytes fuer .HEX 00 ; Seite
; Datenfeld (s.o.) .TAB 0 ; Sektornummer
; .HEX 00 ; Sektor mit 80 Datenbytes
; .HEX F7 ; CRC-Bytes

; Sektor 3: Status 215 .FIL 0E 00 ; Gapbytes
; Sektor 5: Status 223
; Sektor 7: Status 231
; Sektor 9: Status 239
; Sektor 11: Status 247

ENDL ; Intaktes Sektordatenfeld:

.DTAB 0 12 10 0E 0C 0A 08 06 04 02 .FIL 0F 00 ; 0F Gapbytes
11 0F 0D 0B 09 07 05 03 01 ; .HEX FB ; Data-Adress Mark
; .TFL 80 1 ; Fuelle 80 Datenbytes aus
; Tabelle 1
; .HEX F7 ; CRC-Bytes

;*****
;* *
;* SCHUTZ 2 *
;* *
;* Doppelte Sektoren * ENDL
;* (c) 1986 by Stefan Wachter *
;* (c) 1991 by Florian Baumann, CDI *
;* *
;*****
;* SCHUTZ3.FOR *
;* *
;* Schutz durch die Sektoranordnung *
;* *
;* (c) 1986 by Stefan Wachter *
;* (c) 1991 by Florian Baumann, CDI *
;* *
;*****

.DTAB 0 01 03 05 07 09 0B 0D .FIL AC 00 ; Fuelle AC mal Byte 00
0F 11 02 04 06 08 0A .HEX FC ; Schreibe Header
0C 0E 10 12 11 02 04 ; Sektorinhalt

; In der folgenden Schleife wird
; alles 12 mal wiederholt

LOOP 12 .DTAB 1 FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF 00 00 00

; Sektor 17, 2 und 4 sind doppelt ; Sektor 6 ist anders plaziert

; Sektorkopf .SNG ; FN-Modus einschalten .SNG ; FN-Modus

```

Schutzbeispiele

```

; Spur-Header (siehe Schutz 1)      .FIL AC 00      ; Siehe Schutz 3
                                     .HEX FC
                                     .FIL 10 00      .FIL 06 00
                                     ; Formatiere 9 Sektoren .HEX FE
                                     .TRK
                                     .HEX 00
; Wiederhole 12mal                  LOOP 9          .TAB 0
                                     .HEX 00
LOOP 12                               ; Header und Sektoren siehe Schutz 3 .HEX F7

; Intakter Sektorheader             .FIL 06 00      .FIL 11 00
; (siehe Schutz 2)                  .HEX FE         .HEX FB
                                     .TRK            .FIL 80 FF
                                     .HEX 00         .HEX F7
                                     .TAB 0
                                     .HEX 00
                                     .HEX F7
                                     .FIL 11 00
                                     .HEX FB
                                     .FIL 80 FF
                                     .HEX F7
; Intaktes Datenfeld
                                     .FIL 0E 00
                                     .FIL 11 00 ; Gapbytes
                                     .HEX FB   ; Data-Adress-Mark
                                     .FIL 80 FF ; Datenbytes
                                     .HEX F7   ; CRC-Bytes
                                     .FIL 0E 00
                                     ; Formatiere einen Sektor verkuerzt
                                     ; Header siehe Schutz 3
ENDL
                                     .FIL 06 00
                                     .HEX FE
                                     .TRK
;*****
;*                                     * .HEX 00
;*          SCHUTZ 4                   * .TAB 0
;*                                     * .HEX 00
;*          Verkuerzte Sektoren        * .HEX F7
;*                                     *
;* (c) 1986 by Stefan Wachter          * .FIL 11 00
;* (c) 1991 by Florian Baumann, CDI * .HEX FB
;*                                     * .FIL 10 FF ; Schreibe 10 Datenbytes
;*****                               * .HEX F7

DTAB 0 12 10 0E 0C 0A 08 06 04 02   .FIL 0E 00
11 0F 0D 0B 09 07 05 03 01
                                     ; Formatiere 8 Sektoren
                                     .SNG ; FN-Modus
                                     LOOP 8
; Spur-Header

```