

Mega-ROM-Disk

(c't 10/87, Seite 132)

Die schnellste "Floppy" für den Atari ST

Walter Schmiedl, Eberhard Meyer

Im Juli-Heft haben wir unser Universalinterface für den Atari ST vorgestellt, das neben Adaptern für PC-Slotkarten und ECB-Boards auch eine große EPROM-Bank umfaßt. Diese kann man ausgezeichnet als EPROM-Floppy mit bis zu 1 MByte Kapazität nutzen. Sie bietet genug Platz auch für umfangreiche Programme und eine Zugriffsgeschwindigkeit, von der andere nur träumen können: Tatsächlich ist unsere EPROM-Disk der schnellste Massenspeicher, der für den ST zu haben ist. Und bootfähig ist sie natürlich auch.

Allerdings gibt es auch Konkurrenten für die Mega-ROM-Disk: die RAM-Floppy und die Harddisk. Während die Harddisk mit deutlich langsameren Zugriffszeiten und einem oft störenden Geräuschpegel nervt, bietet die RAM-Floppy den Vorteil, daß sie wie die EPROM-Disk außerordentlich schnell arbeitet und (scheinbar) fast nichts kostet. Doch kann man von der RAM-Floppy nicht booten, sondern muß sie nach dem Einschalten immer erst mit Daten füllen. Außerdem belegt sie den kostbaren Arbeitsspeicher und engt die aufzurufenden Programme ein. So muß stets ein Kompromiß gefunden

werden zwischen einer angemessenen Größe der Floppy und dem verbleibenden RAM. Leider haben dann oft nicht alle Dateien auf der RAM-Floppy Platz, die man während einer Sitzung am Rechner benötigt.

Zusammen mit unserer EPROM-Disk jedoch wird die RAM-Floppy zu einem sehr nützlichen Hilfsmittel: Da die Programme schon in den EPROMs stehen, bleibt die RAM-Floppy frei für Quelltexte und die vielen Arbeitsdateien, die Assembler und Compiler kurzzeitig anlegen. Wenn Sie dann noch den Ablauf über Batch-Dateien steuern, haben Sie ein superschnelles System.

Geschwindigkeit ist auch im Vergleich zur Harddisk ein entscheidender Vorteil der EPROM-Floppy. Denn Plattenlaufwerke brauchen nun einmal eine gewisse Zeitspanne, um die Daten auf dem Speichermedium zu suchen und ihre Schreib-/Leseköpfe zu bewegen. Je länger das Laufwerk in Gebrauch war, desto mehr werden die Dateien auf der Oberfläche verstreut sein und desto länger wird der Zugriff dauern. Darüber hinaus bietet ein Massenspeicher ohne bewegliche Teile prinzipiell den Vorzug, sehr zuverlässig und praktisch verschleißfrei zu arbeiten.

Der grundsätzliche Nachteil eines Halbleiter-Massenspeichers auf EPROM-Basis besteht natürlich darin, daß er nur mit Hilfe eines Programmiergeräts beschrieben werden kann, im normalen Betrieb also ausschließlich als Lesespeicher nützlich ist. Sinnvoll

eingesetzt ist die ROM-Disk im allgemeinen dann, wenn man sie mit den Programmen belegt, mit denen man täglich arbeitet.

Daten organisiert wie auf Diskette

Wenn man ein Diskettenlaufwerk durch EPROMs simulieren will, darf man nicht nur einfach die Daten in die Chips kopieren. Denn das Betriebssystem erwartet weitere Informationen: Jede Diskette enthält außer den Dateien ein Inhaltsverzeichnis und eine "FAT" (File Allocation Table -- Datei-Anordnungs-Tabelle), ein Verzeichnis darüber, wo die Daten auf der Diskette zu finden sind.

Wenn man obendrein von der simulierten Floppy booten will, muß auch das Treiberprogramm zum Auslesen der EPROMs gleich mit in die Chips gebrannt werden. Dieses Programm läuft als "Modul-Software" direkt in den EPROMs und nutzt damit einen sinnreichen Mechanismus, den die ST-Entwickler vorgesehen haben. Wie dieser im einzelnen funktioniert, haben wir bereits bei der Vorstellung unserer ST-EPROM-Bank in Heft 1/86 dargestellt und in dem dafür entwickelten Treiberprogramm (c't 12/86) praktisch angewendet.

Doch damals ging es nur um die Verwaltung von maximal 128 KByte EPROM-Kapazität. Deshalb konnte man leicht ein ebenso großes Diskettenlaufwerk im Speicher simulieren. In diese RAM-Floppy

brauchte man die gewünschten Dateien dann einfach nur hineinzukopieren. Zum Schluß wurden einfach die Daten von der RAM-Diskette samt Inhaltsverzeichnis auf eine Floppy übertragen und in EPROMs gebrannt.

Unsere neue EPROM-Disk ist jedoch viel zu groß für dieses Verfahren. Denn auch auf einem Rechner mit "nur" 512 KByte RAM sollte man sich die Dateien für die EPROM-Floppy einrichten können. Es ist also unumgänglich, während dieses Vorgangs Daten auf die Diskette auszulagern. Die grundsätzliche Arbeitsweise der Software für die EPROM-Floppy gleichgeblieben. Mit dem Programm RDINIT wird die RAM-Floppy als Zwischenspeicher eingerichtet. Mit dem Programm RDGEN schließlich werden die Daten in die RAM-Floppy kopiert und der Inhalt der EPROMs aus dem simulierten Laufwerk extrahiert und auf Diskette gesichert.

So einfach, wie es hier klingt, ist die Bedienung der beiden Programme tatsächlich. Natürlich spielt sich aber im Hintergrund schon etwas mehr ab, was man bei der Länge der Quelltexte der beiden Programme von über 80 KByte erahnen kann. Dieser Umfang macht es unmöglich, beide Programme hier abzudrucken. Das Programm RDINIT enthält jedoch die Autostart-Routine, die für den Betrieb der ROM-Disk nötig ist. Damit sollte es dem "Insider" möglich sein, die gewünschte ROM-Disk-Belegung zusammenzustellen, um sie dann mit einem Speichermonitor als Datenblock auf Diskette zu schreiben.

Der PROMMER 520 beispielsweise ist in der Lage, eine solche Datei auf verschiedene EPROMs zu verteilen und dabei die Trennung der geraden und ungeraden Adressen vorzunehmen. Allerdings ist bei diesem Vorgehen die Größe der erstellbaren ROM-Disk durch das verfügbare RAM des Rechners begrenzt. Wem dies nicht genügt oder wer eine menügesteuerte Benutzerführung der bit-nahen Feinarbeit vorzieht, der sei auf den Softwareservice verwiesen, über den eine Diskette mit beiden Programmen bezogen werden kann.

Doch zurück zu RDINIT, das keine ganz gewöhnliche RAM-Floppy anlegt. Denn während des Auslagerns der Daten auf Diskette nimmt das Inhaltsverzeichnis eine Sonderstellung ein: es muß stets präsent sein und darf erst ganz zum Schluß gesichert werden, wenn keine Dateien mehr auf die RAM-Floppy kopiert werden. Deshalb legt RDINIT eine zweigeteilte Floppy im Arbeitsspeicher an. Der erste Teil ist genau 128 KByte lang und unterliegt nicht der dynamischen Pufferverwaltung. Er wird erst ganz zum Schluß der Sitzung gesichert. Nur der zweite Teil, dessen Größe sich nach dem Speicherausbau des Rechners richtet, kann während der Zusammenstellung der Dateien ausgelesen und wieder überschrieben werden. Der gesamte Puffer wird zu FFh initialisiert, damit das Programmiergerät nicht belegte Bereiche einfach überspringen kann.

Außerdem muß RDINIT natürlich den Boot-Sektor für die spätere

EPROM-Disk einrichten. Dies war schon bei unserer früheren 128-KByte-ROM-Disk so, doch auch hier sind zwei Funktionen hinzugekommen. Zum einen muß der Treiber, um bis zu 1 MByte Adreßraum zu versorgen, zusätzlich eine Bankverwaltung ausführen. Dabei muß er die Konfiguration des Speichers berücksichtigen. Denn der Anwender kann sich für 256er oder 512er EPROMs entscheiden, wahlweise die Huckepack-Platine hinzunehmen oder in der ersten Bank Modul-Software (beispielsweise RTOS-UH) unterbringen. Wenn letzteres der Fall ist, beginnt die EPROM-Disk erst in der zweiten Bank. Der Treiber verschiebt dann automatisch die Adressen, ohne daß der Benutzer davon etwas merkt.

Die Mega-ROM-Disk gestattet es, wahlweise auch von der Diskette zu booten. Das Programm fragt die Reset-Taste der EPROM-Bank ab. Ist diese Taste bei einem Reset des Rechners gedrückt, wird die EPROM-Disk zwar eingerichtet, gebootet wird von ihr jedoch nicht.

Das Program RDGEN ist noch wesentlich umfangreicher als RDINIT. Das liegt zum einen an der komfortablen Menüführung für den Benutzer, zum anderen aber auch an den vielen Hard- und Softwarekonstellationen, die dieses Programm berücksichtigen muß. RDGEN fordert die Quelldateien an, kopiert sie in die RAM-Floppy und erstellt die EPROM-Dateien, sobald die RAM-Floppy überläuft oder der Benutzer das Ende des Datenstroms signalisiert hat.

Die Mega-ROM-Disk wird gefüllt

Das Erstellen einer ROM-Disk mit RDGEN gestaltet sich recht einfach -- im Gegensatz zum beschriebenen Verfahren mit Speichermonitor, das einige Erfahrung voraussetzt. Zunächst sollten Sie sich einige Leerdisketten formatieren. Denn obwohl RDGEN in der Lage ist, von beliebigen Disketten Dateien zu übernehmen, hat sich ein anderes Verfahren so sehr bewährt, daß wir es Ihnen dringend ans Herz legen: Stellen Sie auf einem Quell-Diskettensatz Ihre Dateien genau so zusammen, wie sie später in der EPROM-Floppy erscheinen sollten. Dann können Sie schon vor dem Brennen austesten, ob beim Booten alles klappt. Denn es soll ja schon einmal vorgekommen sein, daß sich einige Programme und Accessories des ST nicht miteinander vertragen haben...

Die Quelldisketten heben Sie sich am besten auf. Denn dann gestalten sich spätere Änderungen oder Erweiterungen der EPROM-Floppy besonders einfach: Die Dateien werden lediglich auf den Quelldisketten ausgetauscht, und schon kann RDGEN aufgerufen werden, um den neuen Satz EPROMs zu erzeugen. Achten Sie aber darauf, nicht mehr Daten auf Ihre Quelldisketten zu kopieren als auf die EPROMs passen. Sonst wird RDGEN eine Auswahl treffen. Neben den Quelldisketten benötigen Sie noch einen Satz Zieldisketten, auf die RDGEN später die Dateien für das EPROM-Programmiergerät kopiert.

Denken Sie beim Erstellen der Quelldisketten auch daran, eine Datei DESKTOP.INF zu erstellen und diese mit abzuspeichern. Dann wird sich der Rechner später nach dem Booten gleich mit den gewünschten Fenstern melden. Dazu müssen Sie das Laufwerk E, die spätere ROM-Disk, jetzt schon einmal anmelden. Klicken Sie das Symbol eines beliebigen anderen Laufwerks an und ändern Sie dann über "Extras" -- "Floppy anmelden" den Laufwerksbuchstaben in ein großes "E". Die Beschriftung können Sie beispielsweise in "ROM-Disk" ändern. Nach dieser Prozedur schieben Sie Ihr neues Laufwerkssymbol auf dem Bildschirm an seinen Platz und öffnen das Fenster für das Inhaltsverzeichnis. Nachdem Sie auch die Fenster wunschgemäß platziert haben, erzeugen Sie mit "Voreinstellung sichern" (unter "Extras") die Datei DESKTOP.INF.

Rufen Sie nun das Programm RDINIT auf, um die spezielle RAM-Floppy zu erzeugen. RDINIT nutzt fast den gesamten verbleibenden Speicher für die Floppy, um beim Kopieren mit möglichst wenigen Diskettenwechseln auszukommen. Falls Sie schon eine RAM-Floppy benutzen, sollten Sie diese vorher entfernen, sonst macht Sie RDGEN später zum Disk-Jockey.

Damit sind Sie schon beim (vor-)letzten Akt. Rufen Sie RDGEN auf, das Ihnen folgendes Menue anbietet:

S: Parameter einstellen. Hier geben Sie an, welche EPROM-Typen

Sie verwenden und wie viele EPROM-Paare Sie brennen wollen.

Dies legt die Größe der ROM-Disk fest. Weiter können Sie die Laufwerknamen für Quell- und Zieldiskette wählen.

L: RAM-Disk löschen. Diese Funktion können Sie benutzen, wenn Sie versehentlich die falsche Quelldiskette eingelegt haben und noch einmal von vorn anfangen wollen.

G: ROM-Disk erzeugen -- die wichtigste Funktion des Programms. Kopiert Daten von der Quelldiskette in die RAM-Disk, bis die Puffer überlaufen oder der Benutzer das Ende der Quelldateien mit ESC anzeigt. RDGEN fordert dann die Zieldisketten an, um den Inhalt der EPROMs unter den Namen BANK1.DAT, BANK2.DAT,... abzulegen. Fertig!

D: Directory anzeigen. Mit dieser Funktion können Sie sich die Dateien eines beliebigen Pfades auflisten lassen. Die Größe der Dateien wird durch die Anzahl der belegten Cluster (1024 Bytes) dargestellt. So lassen sich die Platzverhältnisse besser abschätzen. Beachten Sie, daß ein Unterordner mindestens einen Cluster belegt.

Q: RDGEN verlassen. Es findet keine Sicherheitsabfrage statt.

Control-C führt in den meisten Fällen zum Abbruch der laufenden Funktion, nicht aber zum Ausstieg aus dem Programm.

Nach dem Aufruf von RDGEN finden Sie auf Ihren Zieldisketten eine Datei für jedes Sockelpaar, das Sie mit EPROMs belegen wollen. Mit dem EPROM-Programmierer werden die 16-Bit-Dateien auf je zwei 8-Bit-EPROMs aufgeteilt. Bei unserem PROMMER-520 zum Beispiel laden Sie mit "l-e-d-0-l-BANK1.DAT" die Daten für das untere EPROM und mit "l-e-d-0-u-BANK1.DAT" die Daten für das obere EPROM der ersten Bank. Sie sollten die Chips mit einem Aufkleber versehen und bezeichnen, noch während sie im Programmiersockel stecken.

Wer eine große EPROM-Floppy anlegen will, sollte alle Ordner, die auf den Quelldisketten zu finden sind, schon vor dem Aufruf von RDGEN auf der RAM-Disk einrichten. Diese Prozedur kann man sich sparen, solange alle Quelldateien in die RAM-Floppy passen, bei 1 MByte RAM also bis zu einer ROM-Disk-Größe von etwa 800 KByte. Denn RDINIT legt die Verzeichnisse automatisch an, wenn sie sich noch nicht auf der RAM-Floppy befinden. Wenn aber Teile der RAM-Floppy wegen eines Speicherüberlaufs zwischendurch gesichert werden müssen, kann es vorkommen, daß unter den gesicherten Clustern auch ein Unterverzeichnis ist. Nach dem Sichern in eine BANKx.DAT-Datei ist dieses Verzeichnis auf der RAM-Floppy nicht mehr verfügbar. Weitere Kopiervorgänge, die sich auf dieses Verzeichnis beziehen, kann RDGEN also nicht mehr ausführen und meldet einen fatalen Fehler.

Ob der Fehler tatsächlich auftritt, hängt von der Organisation der Quelldisketten ab. Wer jedoch die Inhaltsverzeichnisse vorab erzeugt, geht ganz sicher, daß alle Unterverzeichnisse in Bank 1 stehen, die erst ganz zum Schluß auf eine Zieldiskette herausgeschrieben wird.

Aus einem ganz ähnlichen Grund kann ein fataler Fehler auch dann auftreten, wenn dieselbe Datei auf mehr als einer Quelldiskette enthalten ist. Dann nämlich kann es geschehen, daß Sie versuchen, eine Datei zu überschreiben, die längst auf eine Zieldiskette gesichert wurde.

Außer "Fataler Fehler" könnte RDGEN auch einmal "Kritischer Fehler" melden. Ein solcher kann auftreten, wenn eine Diskette fehlerhaft oder schreibgeschützt ist oder wenn der Datenfluß zum Massenspeicher auf andere Weise gestört wurde. In diesem Falle reagiert RDGEN gutmütig. Halten Sie einfach eine leere Diskette in Reserve und stecken Sie diese ins Laufwerk, wenn ein kritischer Fehler auftritt. Unter Umständen meldet RDGEN noch einmal darüber, daß Sie die Diskette im Fluge gewechselt haben (Antwort: "W" wie Weitermachen), aber dann geht's weiter.

Wer mit dem Debugger umzugehen weiß, kann einige Parameter unserer EPROM-Disk-Programme ohne neue Assemblierung ändern. Sie stehen ganz am Anfang des Programms, damit sie leicht zu finden sind (siehe Tabelle). Seien Sie aber behutsam, Änderungen werden

nur in seltenen Fällen sinnvoll sein. Zum Beispiel dann, wenn Sie schon über zwei Harddisks und eine RAM-Floppy verfügen und die EPROM-Disk nicht als Laufwerk E: anmelden möchten. Aber wer hat schon zwei Harddisks?

Wer nur die EPROM-Bank nutzen will und weder PC-Slots noch den ECB-Bus benötigt, braucht das Universalinterface übrigens nicht vollständig aufzubauen. Es genügen schon die Platine, das PLD, der 74ALS32 und natürlich acht Sockel für die EPROMs. Aufrüsten können Sie die Karte dann später immer noch, wenn Sie sie doch noch als Busadapter oder vielleicht als I/O-Interface mit 30 Ausgabeleitungen, 8 Eingabe- und 8 Ein-/Ausgabeleitungen verwenden wollen.