

Teil 2

von Christian Dombacher

Im zweiten und letzten Teil über das »Super-Snapshot«-Modul erwarten Sie genaue Informationen über den Zusatzspeicher des Moduls und das integrierte Terminalprogramm.

Mit Hilfe der *Snapshot* können wir Zeichensätze, Sprites, und digitalisierte Musikstücke ohne Probleme aus dem Programm lösen. Wie steht es aber mit den nicht-digitalisierten, ganz normalen Sounds?

Die meisten sind mit Soundeditoren wie z.B. »Romuzak«, »Time Composer« oder gar mit dem Huelsbeck-Soundmonitor entwickelt worden. Da sich am Anfang eines solchen Soundfiles meistens eine Sprungtabelle befindet,



Super-Snapshot, der Alleskönner

Schließlich muß nur noch eine kleine Routine erarbeitet werden, mit deren Hilfe wir den Sound vom Basic aus abspielen können (nur für den Fall, daß keine Routine vorhanden ist, die die Interruptvektoren verbiegt, z.B. bei Romuzak):

```
A 033C SEI
A 033D LDA # $00
A 033F JSR init ;Musik (0) starten
A 0342 LDX # $53
;Interruptvektoren initialisieren
A 0344 LDY # $03
A 0346 STX $0314
A 0349 STY $0315
A 034C LDA # $4B
;Geschwindigkeit einstellen
A 034E STA $DC05
A 0351 CLI
A 0352 RTS
A 0353 JSR play
;Abspielroutine
A 0356 JMP $EA31
```

Statt »init« muß die Einsprungsadresse der Initialisierungsroutine (z.B. \$8000) eingesetzt und statt

```
A 033C SEI
A 033D LDA # $00
;Musik (0) starten
A 033F JSR init
A 0342 JSR play
;Abspielschleife
A 0345 LDA $D012
;Verzögerungsschleife
A 0348 CMP # $08
;mit fixer Geschwindigkeit
A 034A BNE $0345
A 034C BEQ $0342
```

Trotzdem gibt es Programme, die Sounds verwenden, die nicht mit einem der gängigen Soundeditoren entwickelt worden sind. Um solche im Speicher zu lokalisieren, sollte man mit dem H-Befehl nach Zugriffen auf die SID-Register suchen (z.B. \$D418). Noch ein Tip: Für Leute, die sich einen IRQ-Kurzschlußschalter in ihren Compi eingebaut haben, ist es besonders leicht, herauszufinden, ob der Sound im Zuge der Interruptbearbeitung abgespielt wird oder nicht. Wenn die Musik weiterspielt, sobald man den Schalter einschaltet, kann man sicher sein, daß man bei der Suche nach der Abspielroutine in der Interruptroutine fündig wird.

Durch Kombination des bisher Gesagten mit den bereits in der *Snapshot* enthaltenen Möglichkeiten stehen uns viele Anwendungen, vom simplen Trainer bis zur eigenen Demo, offen. Trotzdem ist anzumerken, daß Zeichensätze, Sprites und Sounds das geistige Eigentum anderer Programmierer sind und deshalb ohne deren Zustimmung nicht kommerziell verwendet werden dürfen.

Mehr Speicher

Im Buffer-Menü der einzelnen Kopierprogramme taucht u.a. immer wieder die Option »32K Cartridge RAM« auf. Um diese Option nutzen zu können, muß zuerst das Modul geöffnet werden. Sobald das geschehen ist, verliert man den Garantieanspruch. Außerdem sollte der Eingriff nur von einem Fachmann durchgeführt werden. Nun tauscht man das 8-KByte-RAM (6264, statisches RAM) durch ein 32-KByte-RAM (62256, statisches RAM) aus. Danach sucht man den Jumper J1 auf der Platine. Dort befindet sich eine Lötbrücke, die durchgeritzt werden muß. Bei einem 8-KByte-RAM wird der Pluspol mit dem CS2-Eingang

Der IO-Befehl des Monitors

Abkürzung	Bezeichnung
CIA10	CIA1, Offset \$00 (\$DC00)
CIA18	CIA1, Offset \$08 (\$DC08)
CIA20	CIA2, Offset \$00 (\$DD00)
CIA28	CIA2, Offset \$08 (\$DD08)
LCIA1	CIA1, Startwerte der Timer (ab \$DC04)
LCIA2	CIA2, Startwerte der Timer (ab \$DD04)
VIC00	Register des VIC, Offset \$00 (\$D000)
SID00	Register des SID, Offset \$00 (\$D400)
IRAST	aktuelle Werte von \$D011,\$D012

liegen die Einsprünge der Initialisierungsroutine und der Abspielroutine nahe beieinander. Je nach Editor sind auch noch Einsprünge für eine Abschalteroutine und eine Routine, die den Interrupt verbiegt, vorhanden. Nun liegt eine solche Musik vorzugsweise an einer glatten Adresse (z.B. \$8000). Der Einsprung für die Initialisierungsroutine könnte z.B. \$8000 sein. Dann ist der Einsprung für die Abspielroutine entweder \$8003 oder \$8006. Adressen ab \$8009 kommen seltener in Frage. Nun gibt es aber auch noch Editoren, die keine Initialisierungsroutine besitzen. Der Einsprung in die Abspielroutine liegt dann meistens bei einer glatten Adresse + 1, z.B. \$4001. Gestartet wird die Musik durch Initialisieren des Bytes am Anfang des Sounds (\$4000).

Das Ende des Sounds finden wir mit Hilfe des M-Befehls. Die meisten Soundeditoren schließen ihre Notendaten mit einer Kette von Abschlußbytes ab. Diese Abschlußbytes haben in den meisten Fällen den Wert \$FF. Folgen hinter diesen Abschlußbytes keine Notendaten mehr, hat man das Ende gefunden. Manchmal kann es passieren, daß am Ende der Notendaten noch ein Teil der Musikroutine steht. Dieser ist aber leicht zu erkennen, da im

Das Steuerregister \$DE00

Wert	Inhalt des Speicherbereichs ab \$8000
\$00	Fenster \$0000-\$1FFF des 32-KByte-RAMs
\$01	Originalzustand
\$02	Fenster \$0000-\$3FFF des 64-KByte-Epoms
\$04	Fenster \$2000-\$3FFF des 32-KByte-RAMs
\$06	Fenster \$4000-\$7FFF des 64-KByte-Epoms
\$10	Fenster \$4000-\$5FFF des 32-KByte-RAMs
\$12	Fenster \$8000-\$BFFF des 64-KByte-Epoms
\$14	Fenster \$6000-\$7FFF des 32-KByte-Epoms
\$16	Fenster \$C000-\$FFFF des 64-KByte-Epoms

Code meistens auf die SID-Register (ab \$D400) zugegriffen wird. Nach einiger Übung erkennt man die Notendaten an deren Aufbau (zumeist enthalten diese mehr Nullbytes).

Wo aber wird in die Abspielroutine eingesprungen? Und wieder eignet sich der Interrupt am besten dafür. In 80 Prozent aller Fälle hat man beim Durchsuchen des Interrupts Erfolg. Der Einsprung in die Abspielroutine ist äußerst leicht zu erkennen, da die Adresse aus den anderen heraussticht. Noch einmal kommt uns der BIT-Test zu Hilfe: Einfach den JSR durch BIT ersetzen und das Programm mit G fortsetzen. Spielt die Musik weiter, hat man entweder den falschen Einsprung erwischt oder es sind mehrere Einsprünge vorhanden.

»play« muß die Einsprungsadresse der Abspielroutine (z.B. \$8003) eingesetzt werden. Bei Sounds ohne Initialisierungsroutine muß JSR init durch STA init ersetzt werden. »init« entspricht dann dem Wert des Initialisierungsbytes (z.B. \$4000). Durch Verändern des Wertes der Speicherzelle \$DC05 kann die Abspielgeschwindigkeit eingestellt werden. Jetzt kann man unsere Basic-Start-Routine mit dem S-Befehl auf Disk abspeichern.

Nun kann es passieren, daß unser Sound nach dem Start mit SYS 828 falsch oder gar nicht spielt. Dann liegt die Vermutung nahe, daß die Abspielroutine für das Betriebssystem wichtige Speicherzellen verwendet. Dann müssen wir eine andere kleine Routine schreiben:

des Chips verbunden. Andernfalls liegt eine zusätzliche Adreßleitung am Chip an. Anschließend muß das Modul nur noch zusammengesteckt werden.

Nun bleibt die Frage offen: Wie können wir den zusätzlichen Speicher, seien es 8 KByte oder 32 KByte, nutzen? Dazu müssen wir uns zuerst mit der Speicherverwaltung des Moduls beschäftigen. Im Bereich von \$DE00 bis \$DEFF befinden sich neben zwei Steuerregistern auch noch eine Reihe von Routinen, die verschiedene »Systemdienste« wie z.B. das Einblenden des ROMs verrichten. Die beiden Steuerregister liegen an den Adressen \$DE00 und \$DE01. Uns interessiert das erste der beiden. Mit Hilfe des folgenden Programms können wir das RAM bzw. ROM der Snapshot auslesen:

```
A 033C SEI
A 033D LDY # $00
A 033F STY $FA
A 0341 STY $FC
A 0343 LDA # $80
;Kopiere von $2000
A 0345 STA $FB
A 0347 LDA # $20
;nach $2000
```

```
A 0349 STA $FD
A 034B LDX # len
;len * $100) Bytes;
A 034D LDA # bank
;Eprom-Bank, RAM-Bank
A 034F STA $DE00
A 0352 LDA ($FA),Y
;Byte aus Modul lesen
A 0354 PHA
A 0355 LDA # $01
;Originalzustand
A 0357 STA $DE00
A 035A PLA
A 035B STA ($FC),Y
;in Computer-RAM speichern
A 035D INY
A 035E BNE $034D
A 0360 INC $FB
;nächster Block
A 0362 INC $FD
A 0364 DEX
A 0365 BNE $034D
A 0367 CLI
A 0368 RTS
```

Wie wir bereits aus dem Programm erkennen können, befindet sich das eingeblendete ROM/RAM immer an der Adresse \$8000. Wollen wir den Inhalt einer ROM-Bank kopieren, müssen wir statt »len« den Wert \$40 einsetzen, da 16 KByte (\$8000 bis \$BFFF) einge-

blendet werden. Wollen wir hingegen den Inhalt einer RAM-Bank kopieren, müssen wir den Wert \$20 einsetzen, da die RAM-Bänke nur zu je 8 KByte (\$8000 bis \$9FFF) eingeblendet werden. Nun können wir das RAM auslesen, aber wie können wir etwas darin abspeichern?

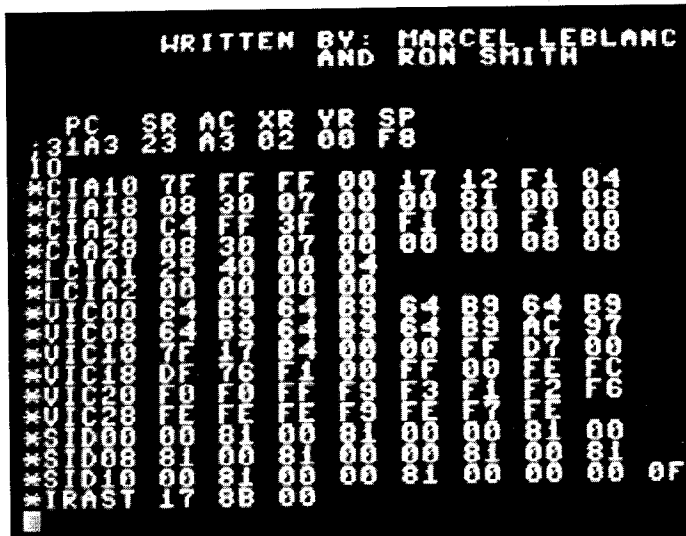
```
A 033C SEI
A 033D LDY # $00
A 033F STY $FA
A 0341 STY $FC
A 0343 LDA # $20
;Kopiere von $2000
A 0345 STA $FB
A 0347 LDA # $80
;nach $8000
A 0349 STA $FD
A 034B LDX # $20
;len=$20, da RAM
A 034D LDA ($FA),Y
;Byte aus Computer-RAM
A 034F PHA
A 0350 LDA # bank
;RAM selectieren
A 0352 STA $DE00
A 0355 PLA
A 0356 STA ($FC),Y
;Byte in Modul-RAM speichern
A 0358 LDA # $01
;Originalzustand
A 035A STA $DE00
A 035D INY
A 035E BNE $034D
A 0360 INC $FB
;nächster Block
A 0362 INC $FD
A 0364 DEX
A 0365 BNE $034D
A 0367 CLI
A 0368 RTS
```

puter- und Cartridge-RAM vornehmen, im Bereich von \$0000 bis \$0FFF untergebracht werden. Nun gibt es mehrere Möglichkeiten für den Einsatz dieses Zusatzspeichers: Basicprogramme, die ihre Daten resident (resetfest) im RAM des Moduls halten, RAM-Disks und vieles mehr. Übrigens: Eine Option im Modul nützt diese »Resetimmunität«, und zwar der Punkt »Extended Life«. Mit Hilfe dieser Funktion kann der Computer sogar nach einem Absturz wiederbelebt werden.

Bits auf Wanderschaft

Im Freezer der Snapshot ist ein Terminalprogramm integriert.

Mit Hilfe eines PCs, einer simplen RS232-Nullmodemverbindung und Snapterm lassen sich Files zwischen zwei gegensätzlichen Welten übertragen. Auf der PC-Seite stellte das Programm »Programm« die Verbindung zur Außenwelt her. Zum Übertragen von Files stand das XMODEM-Protokoll zur Verfügung. Der Unterschied zur normalen (am C64 üblichen) Übertragung besteht darin, daß zusätzlich zu den Datenpaketen (Länge ca. 128 Bytes) Checksummen übertragen werden, die eine hohe Sicherheit garantieren. Ist eine dieser Checksummen falsch, wird das gesendete Paket noch einmal übertragen. Bei Snapterm können Übertragungsgeschwindigkeiten bis 9600 Baud eingestellt werden. Die Übertragung eines Files mit der Länge von 41 Blocks bei 2400 Baud dauerte 65 Sekunden. Dabei traten keine Übertragungsfehler auf. Auch der »Weg zurück« verlief problemlos. Anders bei 4800 Baud: Hier kann es durchaus dazu kommen, daß Pakete wiederholt übertragen werden müssen. Die Dauer ohne Wiederholungen beträgt dann aber nur noch 42 Sekunden (= 1 Block pro Sekunde). Die Übertragungsrate von 9600 Baud kann nur mit einem C128 genutzt werden. (pk)



Der Monitor gehört zu den besten auf dem Markt

Zwei Themen - ein Ereignis

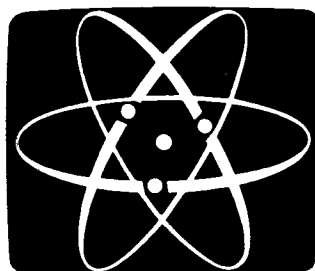
Hobby-tronic & COMPUTERSCHAU

15. Ausstellung für Funk- und Hobby-Elektronik

Die umfassende Marktübersicht für Hobby-Elektroniker und für Computeranwender in Hobby, Beruf und Ausbildung.

Actions-Center mit Experimenten, Demonstrationen und vielen Tips.

Sonderschauen: „Straße der Computer-Clubs“, „Historische Meßgeräte“, „Design-Radios (Unikate)“.



8. Ausstellung für Computer, Software und Zubehör

25.-29. März '92

täglich 9-18 Uhr



Messezentrum Westfalenhallen Dortmund