

mc

1

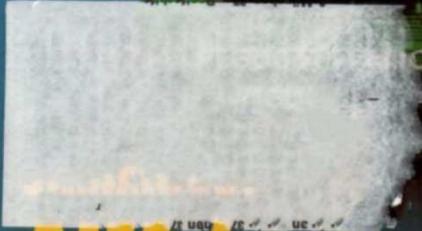
Die Mikrocomputer-Zeitschrift

6 DM · 50 öS · 6,50 sfr. · Januar 1984

Software:
Apple-
Kommunikations-
programm
Lohnsteuer-
Abrechnung in
Basic

Unter 100 DM:
6504-Computer
mit 32
I/O-Leitungen

Für Einsteiger:
Alles über die
NDR-Fernsehserie
Modemtechnik
für Anfänger



AIM-kompatibler Computer

Hans-Joachim Regge, Reinhard Jäger

6502-Kompaktrechner: MC-65

AIM-65-kompatible Europakarte zum Selbstbau

Teil 1

Im nachfolgenden Artikel wird ein 6502-Rechner für Terminalbetrieb beschrieben, der auf einer einzigen Europakarte CPU, eine VIA 6522, ein RIOT 6532, eine Centronics-Druckerschnittstelle, ein Kassettenrecorderinterface, eine 20-mA-TTY-Schnittstelle und 64 KByte RAM trägt. Durch die Verwendung von zeitgemäßen Bauteilen konnte eine so hohe Packungsdichte erreicht werden, daß sogar noch der gesamte Bus gepuffert an der DIN-41612-Steckleiste liegt. Für Anwendungen, bei denen keine Mutterplatine erforderlich ist, sind auf einer abtrennbaren Kartenverlängerung die wichtigsten Anschlüsse auf D-Subminiatur-Steckverbinder herausgeführt. Das mc-Terminal kann über ein direkt durchverbundenes Kabel oder kabellos über eine Mutterplatine angeschlossen werden.

Da auch bei bester Hardware ein Rechner ohne Software nicht recht taugt, kann mit Lizenz der Firma Rockwell (München) das Monitorprogramm des bekannten AIM-65, welches auch ohne jede Änderung auf der Platine lauffähig ist, in angepaßter Form dem Anwender zur Verfügung gestellt werden. Deutlich soll hier noch einmal darauf hingewiesen werden, daß „Softwareklau“, insbesondere wenn man diesen gewerblich betreibt, strafbar ist und sehr teuer werden kann! In vielen Fällen, wie auch hier, sind sicher Firmen zur Zusammenarbeit bereit, wenn der Anwender vorher (!) mit diesen spricht und um eine Genehmigung ersucht.

Zu empfehlen ist als Nachschlagewerk das AIM-65-Handbuch, das Monitorprogramm-Listing (erhältlich in Deutsch und Englisch bei System-Elektronik, Braunschweig), oder auch das Handbuch des identischen Siemens-Computers PC-100. Selbstverständlich können bei Bedarf auch die Programmiersprachen-ROMs für Basic, PL/65 und Forth unverändert in die dafür vorgesehenen Fas-

sungen eingesetzt werden, ebenso sind das AIM-65-Mathe-Paket und Instant Pascal lauffähig, welches für den Betrieb kein Diskettenlaufwerk erfordert. Vorgelesen ist das Gerät jedoch vorzugsweise als Entwicklungssystem für Steuerungen auf Assemblerebene wie z. B. für die preiswerte EMUF-Karte oder die 6502-Universalkarte aus mc 1 und 2/82. Das Programmieren von EPROMs ist mit einer zweiten Karte möglich. Beide Karten bilden zusammen ein komplettes Entwicklungssystem für die Programmentwicklung in Assembler.

Durch einen kleinen Hardwaretrick ist es möglich, wie bei CP/M andere Betriebsprogramme zu laden und ggf. andere Rechner zu emulieren. Besonders durch Verwendung der neuen CMOS-CPU 65C02 von Rockwell mit dem erheblich erweiterten Befehlssatz dürfte die Karte zu einem Renner werden.

Eine zweite Karte mit einem zukunftssicheren EPROM-Programmiergerät, einer weiteren seriellen Schnittstelle (für die Commodore-Floppy-Disk VC-1541) so-

wie einem User-Port (6522, 6551) wird in einem der nächsten Hefte veröffentlicht werden.

Für die Zusammenschaltung der MC-65-CPU-Karte, dem MC-65-EPROM-Programmer sowie dem MC-Textverarbeitungsterminal (mc 1 und 2/1983) ist eine Mutterplatine lieferbar, die neben einem zusätzlichen Steckplatz für ein Netzteil noch zwei freie Plätze für Erweiterungen bietet.

Philosophie zum Konzept

Mit Sicherheit gibt es auf der einen Seite leistungsfähigere Rechnersysteme, die bei einem Vergleich ganz klar gewinnen werden. Ein Anwender, der ein Gerät zur Textverarbeitung sucht, wird mit einem CP/M-System und „Wordstar“ oder einem Commodore-Rechner besser bedient sein, allerdings auch erheblich tiefer in die Tasche greifen müssen. Billigstrechner wie Sinclair oder der im Preis/Leistungsverhältnis fantastische VC-20 sind ohne weitere Investitionen auf Basic beschränkt. Bei allen diesen Geräten haben sich die Hersteller große Mühe gegeben, etwaigen „Nachbauern“, aber damit auch den Kunden, Einblicke in die Konstruktion der Hardware zu verwehren; über das Betriebssystem werden keinerlei Unterlagen herausgerückt. Spätestens nach Ablauf der ersten Spielphase beginnt dann das Rätselraten, was in dem Zauberkasten eigentlich passiert mit Bits und Bytes, wenn die Floppies von Zeit zu Zeit anlaufen und eben mal ein Programmteil nachgeladen wird.

Oft lockt auch der geringe Preis des Grundgerätes die Kunden, die dann (z. B. beim TI-99/4A) später bei den Erweiterungen zum Ausgleich kräftig zur Kasse gebeten werden.

Faßt man alle diese Punkte zusammen, so wird trotz des Preisverfalls bei Fertigern für viele Anwender doch der Selbstbau des beschriebenen Rechners von Interesse sein: Durch die erstklassigen Handbücher der Firma Rockwell, die den AIM-65 einzigartig transparent werden ließen, sowie das speziell auf Maschinensprachen-Ebene ausgerichtete Monitorprogramm (mehr darüber im nächsten Heft), ist hier ein „Durchblick“ wohl eher erreichbar als bei Geräten mit geheimnisumwitterten, nicht dokumentierten und nicht käuflichen ICs. In zurückliegenden Ausgaben brachte mc bereits eine große Anzahl von Applikationen für den AIM-65, welche in den mei-

sten Fällen ohne Änderungen auch auf dieser Rechnerkarte laufen. (Nicht alle Output-Routinen des AIM-65 bedienen auch die serielle Schnittstelle: Geeignet ist "Outall". Nicht alle Input-Routinen bedienen die Schnittstelle: Geeignet ist „Inall“; in manchen Programmen werden nur die AIM-Anzeige und das Original-Keyboard angesprochen.)

Etwasige Anfragen betreffend Software sind in jedem Falle an den Lieferanten der Software zu richten. Natürlich kann die Firma Rockwell nicht Leserbriefe der mc bearbeiten. Auch haben die Autoren keine Möglichkeit, irgendwann irgendwo veröffentlichte Programme für Leser zu beschaffen oder zu bearbeiten.

Die MC-65-Hardware

Die Schaltung (Bild 1) besteht im wesentlichen aus der CPU 6502 (1-MHz-Version), den Peripheriebausteinen 6522 (VIA) und 6532 (RIOT), bis zu 5 EPROMs oder ROMs à 4 KByte sowie 64 KByte RAM. Für die Refresh-Erzeugung des transparenten Refreshs, der ohne Zeitverlust in der Taktphase $\Phi 1$ des Prozessors durchgeführt wird, sorgt ein spezieller Refreshcontroller-Baustein von Texas Instruments, der TMS-4500. Durch die Verwendung dieses fortschrittlichen ICs ist es gelungen, eine rein digital arbeitende Schaltung für den Refresh zu entwickeln. Besonders die

Einhaltung des im Bereich von Nanosekunden festgelegten komplizierten Timings hatte sich bei einer Reihe von früheren Schaltungen, die als Zeitglieder Monoflops benutzten, über lange Zeiträume als kritisch erwiesen. Hier sind keine Analogbauteile mehr vorhanden. Für Kenner ist das abgedruckte Zeitdiagramm gedacht, welches anschaulich die zeitlichen Verknüpfungen der einzelnen Impulse darstellt (Bild 2).

Befassen wir uns etwas näher mit der Refresh-Erzeugung: Zur Adressierung von 64 KByte sind 16 Adreßleitungen erforderlich. Diese Adreßleitungen werden aber nicht direkt an die RAM-Chips 4164 geführt, sondern über einen Multiplexer nacheinander als zwei Gruppen von 8 Bits an den Speicher-Chip gelegt. Dem Speicher-IC muß nun signalisiert werden, wann welche der beiden Adreßgruppen anliegt. Hierzu dienen die beiden Signale \overline{RAS} (row address strobe, dessen fallende Flanke das stabile Anstehen der ersten 8 Adressen anzeigt) und nach der Umschaltung des Multiplexers die fallende Flanke des Signals \overline{CAS} (Column Address Strobe negiert), das den Speicher die zweiten 8 Adressen übernehmen läßt. Soll nun die Information wieder ausgelesen werden, liegt, wenn $R\overline{W}$ logisch 1 ist, die Ausgangsinformation nach der Zugriffszeit am Ausgang Q des jeweiligen RAM-Bausteins an.

Wenn nun in das RAM geschrieben werden soll, muß zum Zeitpunkt der fallenden Flanke von \overline{CAS} das Signal $R\overline{W}$ logisch null sein. Der Pegel des Signals am Eingang D des betreffenden RAM-Bausteines wird dadurch gespeichert.

Die Informationen werden in kleinen Kondensatoren auf dem Chip gespeichert, die, bedingt durch verschiedene Effekte, ihre Ladung und damit ihre Information langsam verlieren. Um dieses zu verhindern, muß ein „Refresh“, ein Auffrischen der Ladung der einzelnen Kondensatoren, erfolgen. Dies geschieht dadurch, daß die Speicherzellen in regelmäßigen Abständen gelesen und sofort mit der soeben gelesenen Information neu beschrieben werden. In vielen Anwendungen wird zur Durchführung die CPU jeweils kurz angehalten (z. B. über einen WAIT-Eingang). Dies führt jedoch zu einer gewissen Verringerung der Arbeitsgeschwindigkeit des Rechners. Auch sind u. U. die Abarbeitungszeiten von Programmen nicht genau kalkulierbar.

Auf der beschriebenen Platine ist die Durchführung des Refresh vorteilhaft gelöst worden. Möglich ist dies durch eine Eigenart des benutzten Mikroprozessors: Der 6502 ist regelmäßig während 50 % seiner Arbeitszeit intern beschäftigt (eine Hälfte des Taktes). Während der Zeit der „internen Arbeit“ der CPU ist es nun dem speziell für solche Zwecke konzipierten Baustein TMS-4500 (Dynamic Memory Controller) erlaubt, über den Bus zu verfügen und die erforderliche „Auffrischung“ der Ladungen im RAM durchzuführen. Der Baustein hat eine hohe Eigenintelligenz und benötigt nur noch wenige externe, rein digitale Bauteile. Der Nachbau ist hierdurch erheblich einfacher als in manchen früheren Schaltungen. Da dynamische RAM-Bausteine zur Zeit zu tragbaren Kosten nur bis zu 150 ns Zugriffszeit verfügbar sind und für einen RAM-Zyklus auch die sogenannte Precharge-Time von 150 ns sowie die 100 ns für das Adreß-Multiplexen anfallen, ist leicht auszurechnen, daß bei dem zweifachen Zugriff innerhalb einer Taktperiode der Prozessor mit einer Taktfrequenz bis 1 MHz betrieben werden kann. Für höhere Taktfrequenzen müssen beim 6502 entweder ein anderes Refresh-Verfahren (Cycle-Stealing mit den oben erwähnten Nachteilen) oder recht teure statische RAMs verwendet werden.

Hier sei angemerkt, daß an den verwendeten Dynamic Memory Controller

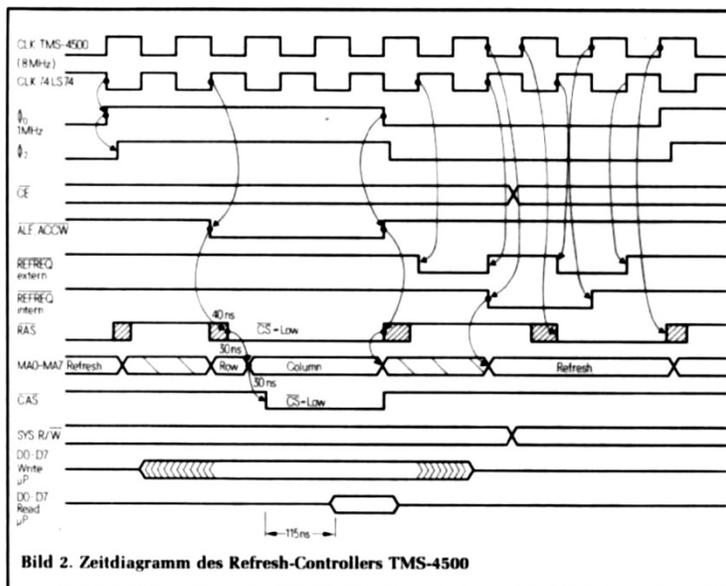


Bild 2. Zeitdiagramm des Refresh-Controllers TMS-4500

TMS-4500 grundsätzlich (vermutlich) alle Typen von 64-KByte-RAMs angeschlossen werden können. Erprobt wurde die Schaltung mit TMS-4146-15 NL (Texas Instruments), Siemens HYB-4146 sowie Fujitsu-Bausteinen MB-8264-15. Wer nun trotzdem aus Mißtrauen den modernen RAMs gegenüber oder auch aus finanziellen Gründen mit weniger RAM auskommen will, kann die Platine in einer Sparversion mit 2 KByte RAM bestücken. Vorgesehen ist die Bestückung des Steckplatzes IC 15 (EPROM 2532 normalerweise) mit einem RAM vom Typ 6116 (450 ns oder schneller). Die Anpassung der Adreßdecodierung kann bei gleichem PROM wie folgt durchgeführt werden: Pin 11 des Decodierproms IC 14 aus der Fassung biegen. Nun wird der Sockel nicht mehr selektiert. Verbindet man nun mit einem kurzen Draht den Anschluß 9 des Decodierproms (sonst Chip enable für die dyn. RAMs) mit dem Pin 20 des IC 15 (Chip enable des neuen statischen RAMs 6116 in Fassung IC 15), so steht von Adresse hex 0...7FF das statische RAM zur Verfügung. Durch Mehrdeutigkeiten erscheint es allerdings auch noch im Abstand von hex 800 mehrfach, was aber nicht stört. Zusätzlich ist die für die Anwendung von EPROMs im Sockel

IC15 vorgegebene Verbindung 2-3 der Brücke B1 auf der Bestückungsseite der Platine aufzutrennen und einen Kontakt zwischen 1 und 2 herzustellen. Baut man diese Sparversion mit 2 KByte RAM auf, so können der TMS-4500 (IC 20) und die acht dynamischen RAMs (IC 21...28) weggelassen werden.

Es sei noch erwähnt, daß trotz der simplen, aber trotzdem sehr zuverlässig arbeitenden Reset-Schaltung der Inhalt der dynamischen RAMs auch bei Reset erhalten bleibt. Dies ist möglich, weil die Takterzeugung für die CPU und die Steuersignale zwar von nur einem Hauptquarz (8 MHz) abgeleitet werden, die Takte aber auch bei Reset weiterlaufen. Dieser für das Timing erforderliche 8-MHz-Takt wird mit der Standardschaltung aus drei Invertern erzeugt. Mit den ICs 74 LS 393 (IC 18, doppelter 4-Bit-Zähler) und IC 19 (74 LS 74) werden die im Timing-Diagramm dargestellten Signale Prozessor-Takt sowie CLK, REFREQ, ACCW und ALE für den TMS-4500 erzeugt.

Die Adressen-Decodierung

Die Adreßdecodierung besorgt das TTL-PROM IC 14. Selbstverständlich wäre ei-

ne konventionelle Adreßdecodierung ebenfalls möglich. Hierfür sind jedoch auch im günstigsten Falle etliche TTL-Bausteine erforderlich. Um jedoch trotz des voll ausgebauten RAM-Speichers die fünf EPROM-Sockel noch unterbringen zu können, wurde dieser Baustein ausgewählt, der nebenbei noch einige bereits oben erwähnte elegante Dinge ohne PROM-Änderung ermöglicht: Neben den üblichen Adreßleitungen liegen noch drei Steuerleitungen an den PROM-Eingängen: R/W, DESELECT und RAMHIGH. Diese haben folgende Bedeutung:

Ist das Signal RAMHIGH inaktiv (High-Pegel), so wird, gesteuert über R/W im Adreßbereich hex B000 bis hex FFFF aus den EPROMs gelesen, jedoch in das dynamische RAM im gleichen Adreßbereich bei einem Schreibbefehl geschrieben. So kann sehr einfach zunächst der Monitor vom EPROM ins RAM kopiert werden. Wird nun das Signal RAMHIGH aktiviert (logisch 0), so werden die EPROMs weggeschaltet, und es wird nur noch im RAM gearbeitet. Der Anschluß für das Signal RAMHIGH des PROMs ist direkt auf der Platine mit dem 6532-RIOT-Baustein (IC 7, PB 0) verbunden. Dieser Anschluß wird vom Monitor in

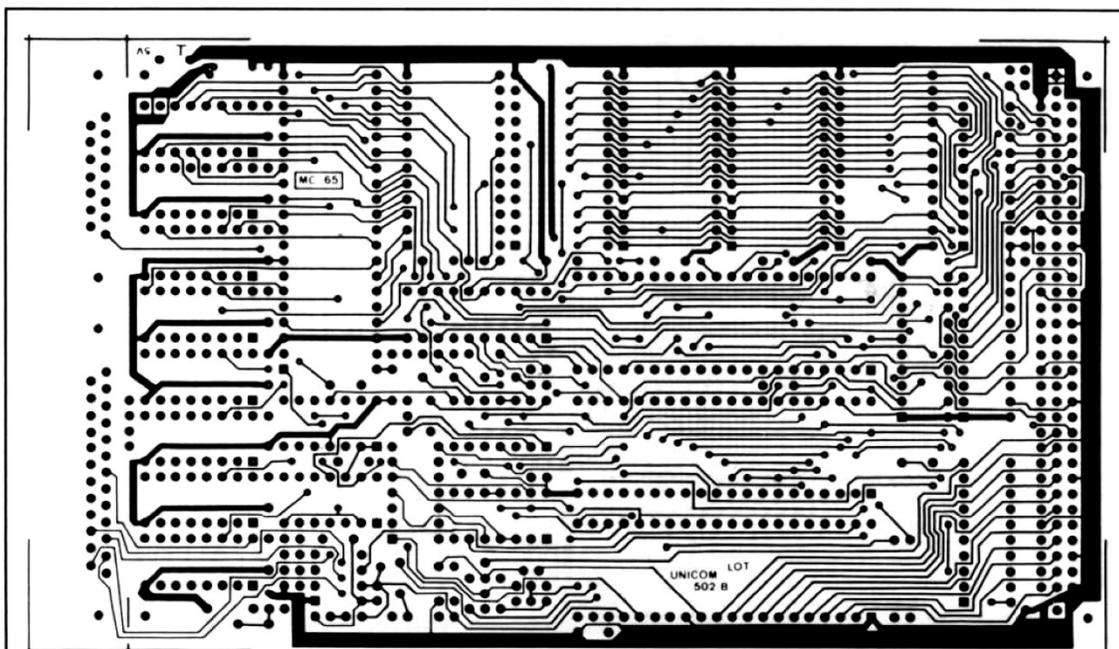


Bild 3. Lötseite der doppelseitig geätzten Europakarte

der Reset-Routine nach dem Einschalten auf 1 (high) gesetzt; gestartet wird demzufolge mit den EPROMs. Per Befehl kann nun der Anwender diesen Pin auf Low setzen und dadurch die Umschaltung auf RAM-Betrieb bewirken.

Nun sei die Wirkung des DESELECT-Einganges des PROMs beschrieben: Zunächst ist durch die Bauteile auf der CPU-Karte bereits der gesamte verfügbare Adreßbereich von 64 KByte des Prozessors belegt. Selbstverständlich ist durch ein anders codiertes PROM auch jede andere Adreßbelegung der vorhandenen Bausteine möglich. Um nun extern auf etwaigen zusätzlichen Platinen vorhandene Bausteine ohne jeweils neue Anpassung des Adreßdecoder-PROMs adressieren zu können, ist es lediglich notwendig, den genannten, an die Steckleiste geführten Anschluß über eine externe Logik mit „open collector“ auf Masse zu legen. Ein Beispiel: Der Bereich \$A810...\$ABFF soll für weitere externe I/O-Bausteine benutzt werden. Er wird jedoch bereits auf der CPU-Karte vom Systembaustein 6522 durch Mehrfachadressierung unnötig voll belegt. Es ist dann nur erforderlich, den gewünschten Adreßbereich auf der externen Karte zu decodieren, damit den neu-

en I/O-Baustein auf der externen Karte zu selektieren und einen Baustein mit offenem Kollektor anzusteuern. Der offene Kollektor wird mit der DESELECT-Leitung verbunden und deaktiviert über das PROM den betreffenden Adreßbereich auf der CPU-Karte. Selbstverständlich werden auch die Datenrichtungstreiber der CPU-Karte entsprechend „umgepolt“. Durch diesen kleinen Trick ist es auch möglich, „Löcher“ in den Adreßbereich eines EPROMs oder des RAMs zu „stanzen“. (Interessenten mögen sich daraufhin einmal den AIM-65/40 von Rockwell anschauen!)

Hinweise für den Zusammenbau

Der Zusammenbau der Platine (Bilder 3 und 4) sollte nur von erfahrenen Lesern durchgeführt werden. Die hohe Packungsdichte auf der Platine erfordert trotz der Lötstopmaske einen feinen Lötcolben, eine ruhige Hand und Erfahrung im Löten. Durch die ausgeklügelte Refresh-Schaltung, die völlig digital arbeitet und über keinerlei einzustellende Zeitglieder (Monoflops usw.) verfügt (s. o.), ist die Schaltung aber sehr nach-

bausicher. Tabelle 1 nennt die nötigen Bauelemente.

Erforderlich ist in jedem Falle als Mindestausrüstung ein Vielfachmeßinstrument, eine Festspannungsquelle für 5 V, eine einstellbare Spannungsquelle sowie nach Möglichkeit ein Oszilloskop. Als Ersatz für das Oszilloskop mag notfalls ein guter Logiktester, mit dem auch Pulse im Mikrosekundenbereich nachweisbar sind, ausreichen.

Vor dem Bestücken (Bild 5) sollte die Platine (insbesondere, wenn sie nicht von den Autoren stammt und die Masken durch Abfotografieren der veröffentlichten Layouts gewonnen wurden!) mit der Lupe auf etwaige Fehler untersucht werden. Durch das Abfotografieren werden häufig die Leiterbahnen so schmal, daß haarfeine Unterbrechungen auch nach der Inbetriebnahme entstehen und zu kaum reproduzierbaren Fehlern führen! Anschließend können alle Sockel – möglichst von der richtigen Platinenseite her – eingelötet werden. Geeignet sind wegen der hohen Packungsdichte nur anreihbare Sockel, eventuell auch entsprechende Kontaktleisten. Wer die ICs ohne Sockel direkt einlötet, darf nach

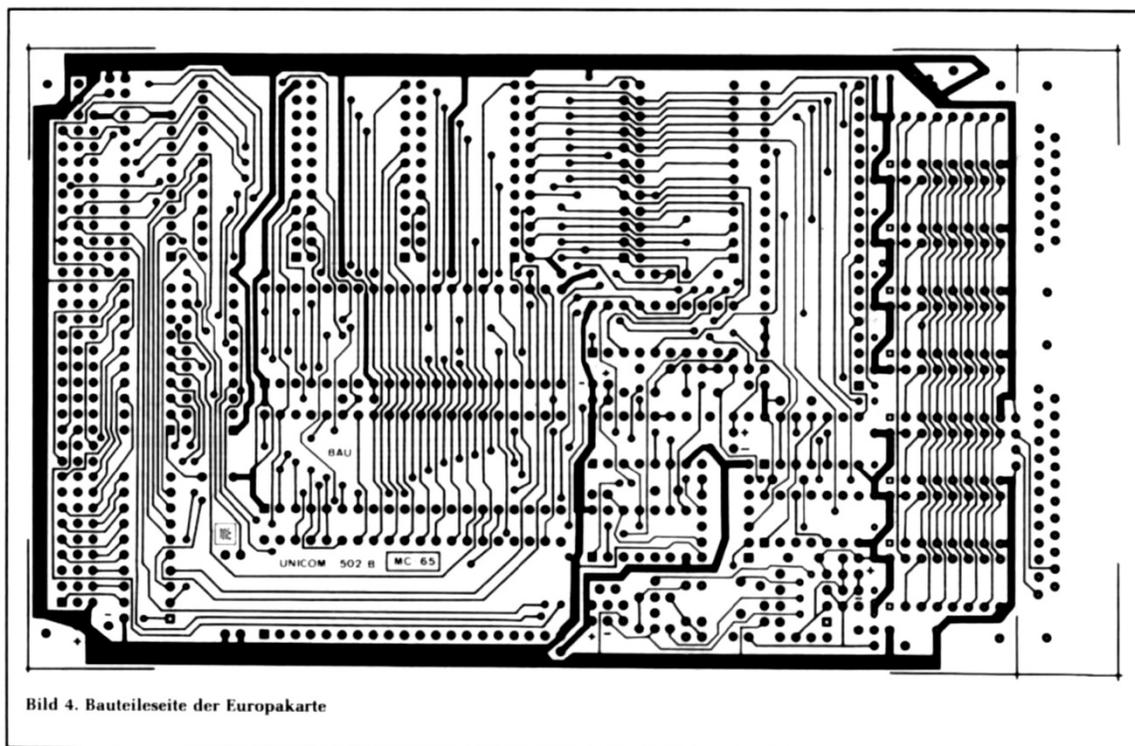


Bild 4. Bauteileseite der Europakarte

Tabelle 1: Stückliste zur MC-65-Karte

IC 1...3	74 LS 640
IC 4	74 LS 645 oder 74 LS 245
IC 5	EPROM 2532 oder Rockwell-ROM (\$F000...\$FFFF)
IC 6	6522-VIA
IC 7	6532-RIOT
IC 8	6502-CPU
IC 9	EPROM 2532 oder Rockwell-ROM (\$E000...\$EFFF)
IC 10	EPROM 2532 oder Rockwell-ROM (\$D000...\$DFFF)
IC 11	EPROM 2532 oder Rockwell-ROM (\$C000...\$CFFF)
IC 12	74 LS 12
IC 13	74 LS 04
IC 14	6349 (Adreßdecoder-PROM)
IC 15	EPROM 2532 oder Rockwell-ROM (\$B000...\$BFFF)
IC 16	74 LS 14
IC 17	LM 311 (OP für Kassetteninterface, 8pol.)
IC 18	74 LS 393
IC 19	74 LS 74
IC 20	TMS-4500-A-NL (Dynamic Memory Controller)
IC 21...28	TMS-4164-15-NL (RAM/64 K × 1)
C1, C3, C6, C10, C11, C13...C23	0,1 µF, RM 5 mm, 2,5 mm Breite, Wima-MKS-2, 40 V
C2, C4, C5, C7, C11, C15	47 nF, Keramik, niedr. Bauhöhe, RM 5 mm
C8	0,47 µF (Tantal)
C9	33 µF/10 V
C12	0,22 µF (Tantal)
C24, C25	33 µF/10 V, RM 5 mm
R1	4,7 kΩ
R2	4,7 kΩ
R3	4,7 kΩ
R4	220 Ω
R5	220 Ω
R6	3,3 kΩ
R7	18 kΩ
R8	2,2 kΩ

R9	1 kΩ
R10	470 Ω
R11	470 Ω
R12	470 Ω
R13	4,7 kΩ
R14	1 kΩ
R15	2,7 MΩ
R16	2,2 kΩ
R17	3,9 kΩ
R18	2,2 kΩ
R19	220 Ω
R20	4,7 kΩ
R21	4,7 kΩ
R22	1 kΩ
R23	2,7 kΩ
R24	1 kΩ
R25	1 kΩ
R26	220 Ω
R27	220 Ω
D1	1 N 4148
D2	1 N 4148
D3	1 N 4148
D4	1 N 4001 oder 1 N 4007
D5	1 N 4148
T1	2 N 2222
T2	2 N 2222
Q1	8-MHz-Quarz, HC 43 U (einlötlbar)

Anreihbare Sockel oder Steckleisten für alle ICs

- 1 Platine (Platine, EPROMs, PROMs sowie Komplett-Bausätze erhältlich bei Regge-Elektronik, 2800 Bremen 1, Fesenfeld 57, Tel. 04 21/7 11 14); oder r+r-Elektronik, Adlerstraße 55, 6900 Heidelberg 1
- 1 Steckverbinder DIN 41 612 (A, B, C) 96polig
- 1 D-Subminiatur-Buchse abgewinkelt 15polig für Centronics-Schnittstelle
- 1 D-Subminiatur-Buchse abgewinkelt 25polig für 20-mA-Terminal

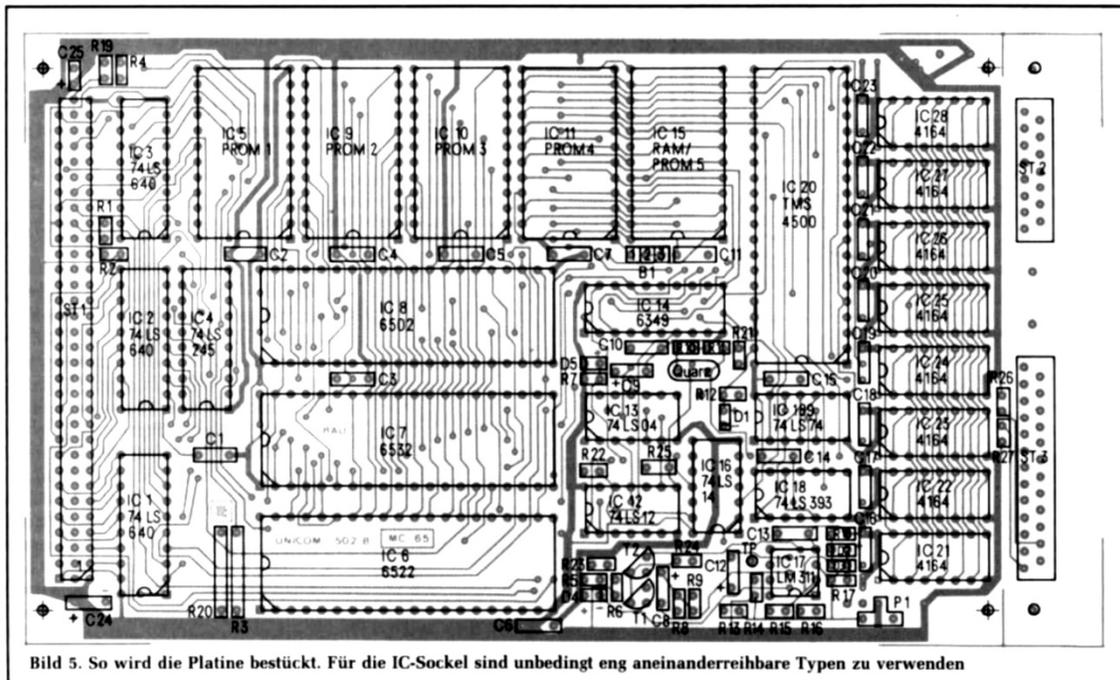


Bild 5. So wird die Platine bestückt. Für die IC-Sockel sind unbedingt eng aneinanderreihbare Typen zu verwenden

Dr. Murphy damit rechnen, daß die Schaltung nicht auf Anrieb arbeitet und es am letzten herausgekniffenen IC lag...

Nach dem Einlöten der Sockel kann der Vorsichtige mit einem Vielfachinstrument alle Adressen-, Daten- und Steuerleitungen auf Kurzschlüsse gegeneinander oder auch Unterbrechungen testen. Hiernach sollten alle Abblockkondensatoren, die anderen Kleinteile sowie die 96polige Steckleiste eingelötet werden. Nach einer erneuten optischen Kontrolle kann nun die Karte (weiterhin ohne ICs!) an ein regelbares Netzteil angeschlossen

werden, dessen Spannung langsam von Null bis auf 5 V unter Beobachtung der Stromaufnahme heraufgeregelt wird. Diese darf nun einige Milliampere (Leckstrom der Kondensatoren) betragen. Wer gründlich arbeiten will, mag nun noch bei angelegter Versorgungsspannung prüfen, ob auf einer Daten- oder Adreßleitung 5 V (hierzu den Minus-Anschluß des Vielfachinstrumentes an Masse legen) oder auch Masse (bei dieser Prüfung den Plusanschluß des Instrumentes an +5 V klemmen) liegt. Das Instrument darf in keinem Falle ausgeschlagen. Teile können, auch wenn man

Tabelle 2: Belegung der 25poligen D-Subminiatur-Buchse auf der Kartenverlängerung

12	Receive (-) TTY-Terminalanschluß
13	Transmit (+) TTY-Terminalanschluß
24	Receive (+) TTY-Terminalanschluß
25	Transmit (-) TTY-Terminalanschluß

bei dieser Prüfung einmal mit der Meßspitze abrutscht, nicht beschädigt werden, im schlimmsten Falle geht die Ver-

1A	Masse	19C	-	<p>Tabelle 3: Anschlußbelegung der DIN 41612-Steckverbindung</p> <p>Die Reihe B ist normalerweise frei. Hier wurde sie für I/O-Anschlüsse, Steuerleitungen sowie TTY- und Druckeranschlüsse verwendet. TTY und Drucker sind auch an die Cannon-Buchsen auf der abtrennbaren Kartenverlängerung anschließbar!</p>
2A	-	20C	Masse	
3A	Masse	21C	-	
4A	A 13	22C	-	
5A	A 11	23C	-	
6A	A 10	24C	NMI	
7A	A 8	25C	Masse	
8A	Masse	26C	Reset-Ausgang für Peripheriekarten	
9A	A 5	27C	D 6	
10A	A 3	28C	D 5	
11A	A 2	29C	D 3	
12A	A 0	30C	Masse	
13A	Masse	31C	D 0	
14A	-	32C	Masse	
15A	Ready			
16A	-			
17A	-			
18A	Masse			
19A	-	1B	D 0 Centronics-Druckerport	
20A	-	2B	D 1 Centronics-Druckerport	
21A	R/W	3B	D 2 Centronics-Druckerport	
22A	-	4B	D 3 Centronics-Druckerport	
23A	Masse	5B	D 4 Centronics-Druckerport	
24A	IRQ	6B	D 5 Centronics-Druckerport	
25A	Taktphase 2	7B	D 6 Centronics-Druckerport	
26A	-	8B	D 7 Centronics-Druckerport	
27A	D 7	9B	Busy f. Centronics-Druckeranschluß (Input)	
28A	Masse	10B	Negativer Strobe f. Druckeranschluß (Output)	
29A	D 4	11B	XMT (-), TTY-Terminalanschluß 20-mA-Loop	
30A	D 2	12B	RCV (-), TTY-Terminalanschluß 20-mA-Loop	
31A	D 1	13B	-	
32A	+5 V	14B	-	
1C	+5 V	15B	-	
2C	A 15	16B	-	
3C	A 14	17B	-	
4C	A 12	18B	-	
5C	Masse	19B	-	
6C	A 9	20B	-	
7C	A 7	21B	-	
8C	A 6	22B	-	
9C	A 4	23B	-	
10C	Masse	24B	Audio-Anschluß, Eingang (Kassettenrecorder-NF-Ausgang)	
11C	A 1	25B	Audio-Anschluß, Ausgang (Kassettenrecorder-Mikrofoneingang)	
12C	Taktphase 1	26B	Ex-Funktionstaste F1, AIM-65 } Taster (Schließer) zwischen	
13C	-	27B	Ex-Funktionstaste F1, AIM-65 } 26B und 27B setzen (Basic-Break)	
14C	-	28B	-	
15C	Masse	29B	Reset - Input (hier Reset-Taste nach Masse anschließen)	
16C	-	30B	Deselect (RAM, I/O)	
17C	-	31B	TTY - Terminal-Anschluß RCV (+)	
18C	-	32B	TTY - Terminal-Anschluß XMT (+)	

sorgungsspannung des Netzteiles „in den Keller“. Wer ein Netzgerät mit einstellbarer Strombegrenzung besitzt, kann dieses für diese Prüfung auf den geringsten Strom (einige mA) einstellen. Durch diese letzten Tests ist die Wahrscheinlichkeit nur noch sehr klein, daß durch Lötzinnspritzer hervorgerufene Brücken teure ICs beschädigt werden. Sind alle Tests erfolgreich abgeschlossen, so können alle ICs mit Ausnahme des TMS-4500 und der acht 4146 eingesetzt werden. Auf die richtige Ausrichtung ist zu achten! Legt man nun die Versorgungsspannung an die Platine, so beträgt die Stromaufnahme etwa 200 mA (je nach IC-Technologie und Toleranzen). Jetzt kann mit einem Oszillografen das einwandfreie Arbeiten des Oszillators (8 MHz) sowie der Frequenzteiler geprüft werden. Am Anschluß $\Phi 2$ der CPU muß nun die Frequenz 1 MHz nachweisbar sein. Die Anschlüsse Reset, NMI und IRQ der CPU werden durch Pull-Up-Widerstände und durch die Bustreibereingänge auf high gelegt. Nur mit einem sehr guten Oszilloskop oder mit einem Logiktester kann das Arbeiten der Reset-Schaltung überprüft werden: Am Pin 40 (Reset-Eingang der CPU) muß die Spannung nach dem Auslösen des Resets durch den kurzzeitig an Masse gelegten Pin 29 B mit einer steilen Flanke von low nach high gehen und bleiben.

Sind alle diese Tests erfolgreich abgeschlossen, so können die restlichen Teile eingesetzt werden. Ein Einsetzen oder Entfernen von ICs ist selbstverständlich nur bei abgeschalteter Versorgungsspannung erlaubt.

Erste Funktionsprüfungen

Nach dem Anschließen der Versorgungsspannung an die nun voll bestückte Platine beträgt die Stromaufnahme etwa 500 mA. Mit einem Oszilloskop kann nun geprüft werden, ob die Adreß- und Datenleitungen, die R/W- und $\Phi 2$ -Taktleitungen „belebt“ sind. An den RAS- und CAS-Anschlüssen der dynamischen Speicherbausteine müssen ebenfalls Rechtecke nachweisbar sein. In Abhängigkeit von der jeweils durchlaufenen Programmschleife ist es möglich, daß einzelne Daten- oder Adreßleitungen einen konstanten Pegel zeigen (haben jedoch alle Adreßleitungen einen konstanten Pegel, so arbeitet mit Sicherheit die CPU nicht). Die R/W-Leitung kann nur dann den Pegel wechseln, wenn sowohl Schreib- als auch Lese-Befehle aus den

EPROMs gelesen und ausgeführt werden! Noch ein einfacher Test: Den TTY-Ausgang der Platine (Tabellen 2 und 3) mit einem Widerstand von etwa 500 Ω beschalten. Nach Reset wird vom Betriebsprogramm bei einwandfrei arbeitender Karte die Monitormeldung „MC 65 Vx ex AIM 65“ ausgegeben. Diese einmalige kurzzeitige Ausgabe kann mit einem Oszilloskop gut am TTY-Ausgang nachgewiesen werden, außerdem sendet das Monitorprogramm danach bei offenem TTY-Eingang ständig die Zeichenfolge < CR/LF < CR/LF aus. Wird nun das auf 20-mA-Anschluß (nicht RS 232!), 2400 Baud, No Parity, 2 Stopbits, 7 Bits, geschaltete Terminal angeklemt, so muß nach dem Reset die Monitormeldung „MC 65 ...“ auf dem Schirm erscheinen (bei den Original-ROMs ist am Terminal eine Baudrate von 1200 oder weniger zu schalten, die Monitor-Meldung wird hier erst nach dem Eingeben des Zeichens hex 7F = Delete erscheinen).

Bei richtig arbeitendem Eingabeteil kann nun z. B. mit der Eingabe D dem Gerät die Frage „FROM=“ (beantwortet mit 0200) und die zweite Frage „TO=“ (beantwortet mit 0FFF) entlockt werden. Beantwortet der erfreute Anwender nun die nächste Frage „OUT=“ mit D, so kann er sich den genannten Speicherbereich als Hex-Dump auf dem Bildschirm anschauen. Ein Ansehen und ggf. Ändern von Speicherzellen ist wie folgt

möglich: Eingabe (stets mit Großbuchstaben) eines „M“ sowie z. B. der Adresse 0200, gefolgt von Return. Es werden nun vier (Original-Monitor) bzw. 16 (MC-65-Monitor) Speicherzelleninhalte angezeigt. Ein Ändern ist nach der Eingabe eines Schrägstriches möglich.

Mit „E“ kann der Texteditor aufgerufen werden: Er meldet sich mit „Editor FROM=“ und erwartet die Eingabe der Start- sowie der Endadresse des für Text bereitgestellten Bereiches; z. B. 1000 (Return) „TO=“ 7FFF (Return). Nach dem zweiten Return verlangt der Rechner mit „IN=“ Auskunft darüber, wo der Text herkommen soll, worauf wir einfach mit der Leertaste (Zeichen kommen von der Tastatur) antworten. Nun kann beliebig Text eingegeben werden, jede Zeile ist mit Return abzuschließen. Nach der Eingabe von zwei Returns nacheinander ist die Eingabe abgeschlossen, es erscheint die Meldung „END“. Mit „T L Leertaste (OUT=) D“ wird nun der gesamte eben eingegebene Text aufgelistet. Die verfügbaren Befehle des zeilenorientierten Standard-Texteditors sind:

- E = Öffnen und Initialisieren des Editors
- Q = Verlassen des Editors
- R = Lese mehrere Zeilen in den eröffneten Editor (auch von Kassette mit IN = T)

**Tabelle 4: „Memory-Map“ der Karte
Alle Adressen hexadezimal**

\$0000...00FF	RAM	Zero-Page des Prozessors
\$0100...01FF	RAM	Prozessor-Stack
\$0200...A3FF	RAM	41 KByte RAM frei für Anwenderprogramme (Empfehlung zur Einteilung: \$0200...\$07FF für Variable von Floppy-Systemen, Video-Pointern, Printer-Puffern usw. freilassen; \$8000...\$8FFF für Video-Systeme \$9000...\$9FFF für Floppy-Systeme \$A000...\$A3FF für I/O ggf. verwenden.)
\$A400...A47F	RAM	(System-RAM im 6532)
\$A480...A483	I/O	6532
\$A484...A497		Timer, Flags usw. im 6532
\$A498...A7FF		Nicht verfügbar auf CPU-Karte, extern möglich
\$A800...A803	I/O	6522
\$A804...A80F		Timer, Flags usw. im 6522
\$A810...ABFF		Nicht verfügbar auf CPU-Karte, extern möglich
\$B000...BFFF		RAM oder ROM, Sockel 15
\$C000...CFFF		RAM oder ROM, Sockel 11
\$D000...DFFF		RAM oder ROM, Sockel 10
\$E000...EFFF		RAM oder ROM, Sockel 9
\$F000...FFFF		RAM oder ROM, Sockel 5

Tabelle 5: Was es so an Software gibt

\$F000...FFFF	AIM-65-Monitorprogramm ROM 1	} gleichzeitig erforderlich
\$E000...EFFF	AIM-65-Monitorprogramm ROM 2	
\$B000...CFFF	Basic (Microsoft/Rockwell)	
\$B000...CFFF	Forth	
\$B000...CFFF	PL-65 (Untermenge von PL/1)	
\$D000...DFFF	Assembler (Rockwell)	
\$D000...DFFF	Terminal-Assembler mit Offset, Rockwell-kompatibel (Stecker/Regge)	
\$D000...DFFF	Mathe-Package (Maschinen-Unterprogrammpaket, Rockwell)	
\$B000...DFFF	Extended Basic (GWK)	
\$4000...7FFF	Pascal Teil 1	} gleichzeitig erforderlich (Rockwell)
\$B000...BFFF	Pascal Teil 2	
\$B000...BFFF	Extended Line Editor (Stecker/Regge)	

- I = Füge eine Zeile in den Text ein
- K = Streiche eine Zeile
- U = Eine Zeile nach oben
- D = Eine Zeile abwärts
- T = Gehe zur obersten Textzeile (auch Wiedereintritt in den Editor vom Monitor aus)
- B = Gehe zur untersten Textzeile
- L = Liste x Zeilen des Textes auf (auch auf Kassette möglich mit OUT = T)
- F = Suche eine Zeichenfolge
- C = Wechsle eine Zeichenfolge aus

Mit diesem Editor ist der Anwender bereits in der Lage, lange Briefe oder Artikel zu schreiben, auszudrucken, zu ändern und auf Kassette mit L = list out; T(ape) bzw. R = in : T(ape) abzuspeichern.

Zum Test sollte der Text mal eine Nacht bei eingeschaltetem Gerät im Speicher bleiben. Ist er am nächsten Morgen noch fehlerfrei, so ist die Hardware in Ordnung. Mißtrauische Leute mögen auch

Tabelle 6: Anschluß des mc-Terminals an den MC-65

MC-65	mc-Terminal
24 (31b)	13 (31c)
12 (12b)	25 (31a)
13 (32b)	24 (28c)
25 (11b)	12 (29c)

noch einen speziellen RAM-Test „fahren“. (Mehr über den Monitor, den Line-by-Line-Assembler, den Disassembler und das Kassetteninterface im nächsten Heft.) *Tabelle 4* nennt einstweilen die Adressbereiche des MC-65 und *Tabelle 5* die in ROMs bzw. EPROMs erhältliche Software.

Der Single-Stop wird, wenn aktiviert, durchgeführt im Bereich \$0000 bis \$7FFF. Spezielle Anwendertreiber werden zweckmäßigerweise in den Adressbereich darüber gelegt. (Auch der Monitor, der beim Stoppen auf Wunsch die Registerinhalte ausgibt, wird bei Einzelschritten übersprungen. Hierdurch ist die Ausgabe der Registerinhalte nach jedem ausgeführten Einzelschritt möglich wie beim AIM-65.) In den Single-Step-Modus gelangt man durch Betätigung einer Taste (s. Teil 2). Bei erneuter Betätigung wird diese Betriebsart wieder abgeschaltet. Dies gilt aber nur für das von den Verfassern zu beziehende, geänderte Monitorprogramm.

Das Monitor-Programm, welches als Minimum für die Inbetriebnahme der Karte wie auch für den Betrieb zusammen mit den einzelnen verfügbaren Programmiersprachen erforderlich ist, ist in zwei ROMs oder EPROMs des Typs 2532 (450 ns) untergebracht. Beim Einsetzen ist zu beachten, daß die ROMs in die beiden zu den betreffenden Adressbereichen gehörenden Sockel eingesetzt werden. Die von der Fa. Regge lieferbaren EPROMs sind in einigen Punkten gegenüber den Original-ROMs geändert. Einsetzbar sind jedoch auch die unveränderten Original-Monitor-ROMs. Beim Einschalten „wartet“ der Rechner mit den Original-ROMs auf die erste Tastenbetätigung des angeschlossenen Terminals. Vorgeschrieben ist die Betätigung der Taste „rub out“, welche oft auch mit

Delete (hex 7F) beschriftet ist. Die Zeichenlänge wird abgestoppt, im RAM als Konstante abgelegt und dient dem Rechner für die automatische Baudratenerkennung. Diese Baudratenerkennung arbeitet im Original nur bis zu einer Übertragungsrate von etwa 600 Baud einwandfrei, das Terminal ist also maximal auf diese Geschwindigkeit zu schalten. Im geänderten Monitor ist eine feste Baurate von 2400 Baud eingesetzt, was bei der Inbetriebnahme beachtet werden muß. Wie man das mc-Terminal aus Heft 1/1983 an den MC-65 anschließt, geht aus *Tabelle 6* hervor.

Wozu 64 KByte RAM?

Nach Reset sind die auf der Karte befindlichen EPROMs oder ROMs aktiviert. Der Prozessor liest aus den ROMs/EPROMs das Monitorprogramm und arbeitet es nach dem Reset ab. Wird auf die Adresse, „unter“ der ein EPROM adressmäßig zu finden ist, geschrieben, so wird während des Schreibens das EPROM ab- und das RAM, welches „im Hintergrund“ während der Leseoperation abgeschaltet war, eingeschaltet. Letzteres speichert die hineingeschriebene Information. Ist nun in diesen Hintergrund- oder „Nur-Schreib-Speicher“ ein sinnvolles Programm hineingeschrieben worden, so kann das EPROM ab- und das RAM auch zum Lesen eingeschaltet werden. Etwas kompliziert – deshalb ein einfaches Beispiel:

Alle Daten von Adresse \$B000 bis \$FFFF per kleinem Programm jeweils in den Akku laden und anschließend wieder auf dieselbe Adresse zurückschreiben. Resultat: Im RAM befindet sich nun exakt die gleiche Information wie in den EPROMs.

Wird nun das RAM auch beim Lesen „aktiviert“ und werden die EPROMs abgeschaltet, so arbeitet der Rechner weiter, ohne daß der Anwender zunächst eine Änderung bemerkt. Er kann jetzt jedoch die Speicherstellen des Monitorprogramms ändern, während er mit dem Monitor arbeitet. Beim Ändern sollte man sich aber nicht den Boden, d. h. die Bytes unter dem Fußboden wegziehen, denn sonst stürzt der Rechner ab! Man kann so z. B. auch ein völlig anderes Monitorprogramm ins RAM laden. Doch darüber mehr im nächsten Heft!

Fortsetzung folgt

Hans-Joachim Regge, Reinhard Jäger

6502-Kompaktrechner: MC-65

Teil 2: Software

Die in Heft 1/1984 beschriebene MC-65-CPU-Karte ist so konzipiert, daß das Monitorprogramm des bekannten AIM-65 von Rockwell darauf läuft. Einige kleine Ungereimtheiten wurden jedoch inzwischen in einer für den MC-65 leicht geänderten Monitorversion beseitigt, die insbesondere mit dem Terminal-Betrieb zusammenhängen. Der folgende Beitrag beschreibt die Funktionen dieses ansonsten aber vollständigen AIM-kompatiblen Monitors.

Dem fortgeschrittenen Benutzer sei auf jeden Fall empfohlen, sich geeignete Literatur über den AIM-65 zuzulegen. Dazu gehören: AIM-65-Monitorprogramm-Quellenlisting (Rockwell), AIM-65-Anwenderhandbuch (Rockwell), sowie die beiden Bücher des Franzis-Verlages „Programmierpraxis mit dem 6502“ (19,80 DM) und „Mit Computern steuern“ (38 DM), die beide sehr ausführlich auf den Umgang mit dem AIM-65 eingehen und zahlreiche Programmbeispiele enthalten.

Dieser Beitrag kann die vielfältigen Möglichkeiten des MC-65-Monitorprogramms natürlich nur ausschnittsweise zeigen. Überwiegend entsprechen seine Funktionen dem des Original-AIM. Die Tabelle 1 enthält eine Zusammenstellung aller zur Verfügung stehender Mo-

onitor-Kommandos. Der Texteditor wird mit „E“ aufgerufen; dann kann man sich der Editor-Befehle (siehe Heft 1/1984) bedienen. Die neuen Monitor-EPROMs melden sich nach dem Einschalten mit „MC-65...“ und der Versionsnummer auf dem Bildschirm des Terminals, wobei fest mit einer Geschwindigkeit von 2400 Baud gearbeitet wird (die ohnehin nicht exakt arbeitende automatische Baudratenanpassung des Original-AIM ist im Interesse einer schnellen Übertragung entfallen). Alle Eingaben erfolgen im Monitor hexadezimal und sind in der Regel mit Return abzuschließen. Mit dem Kommando I ist aber auch eine einfache mnemonische Eingabe von Programmen möglich (Line-by-Line-Assembler), die man sich mit K wieder disassemblieren kann.

Die Tabelle 2 beinhaltet eine Zusammenstellung der Änderungen im MC-65-Monitor gegenüber dem Original-AIM-65-Monitor von Rockwell. Im Normalfall dürften sich dadurch aber keine Kompatibilitäts-Probleme ergeben, da alle wesentlichen Einsprungsadressen unverändert bleiben.

Was es an weiterer Software in EPROMs und ROMs gibt, wurde schon in Heft 1/1984 tabellarisch aufgeführt. Insbesondere der symbolische 2-Paß-Assembler, der den mit dem Texteditor erstellten Quelltext in Maschinencode übersetzt, dürfte sich für die meisten Anwender nach kurzer Zeit als unentbehrlich erweisen. Nützliche Programmbeispiele enthält auch das schon erwähnte Buch „Programmierpraxis mit dem 6502“ (im Buchhandel), in dem man vor allem auch eine umfangreiche Liste der ROM-Unterprogramme des Monitorprogramms, die genaue Zero-Page- und RAM-Belegung von Monitor, Assembler und Basic sowie Angaben zur Verwendung der Ports und Timer in den Bausteinen 6522 und 6532 findet. Die MC-65-Monitor-EPROMs sowie Platinen und Bausätze zum MC-65 liefern die Firmen Regge, Fesefeld 57, 2800 Bremen 1, und r + r, Adlerstraße 55, 6900 Heidelberg 1. Von H. J. Regge kann man ferner die Rockwell-AIM-Handbücher beziehen. Auch in nächster Zeit wird man natürlich noch einiges zum MC-65 bringen – zum Beispiel eine universelle Ein-Ausgabe-Platine mit zusätzlichen Ports und einer seriellen Schnittstelle sowie ein Kommunikationsprogramm, das in seinen Funktionen etwa dem in Heft 1/1984 für den Apple-II veröffentlichten entspricht und den auf der CPU-Platine schon vorhandenen 6532-Baustein neuen Aufgaben zuführt.

Tabelle 2: Änderungen im MC-65-Monitor gegenüber dem Original-AIM

E0E0-E0E2	Führe immer einen kalten Reset aus.	E6C5-E6C7	Taste 1 jetzt Umschaltung Single-Step und gleichzeitig RAM/EPROM-Bankumschaltung (B000-FFFF).	EDE6-EDE8	Drucker nicht bedienen, Druckerflag unverändert.
E122-E13D	Setze Terminal-Baudrate fest auf 2400 Baud.	E71E-E722	Ermögliche Disassemblieren auf Drucker.	EFB2-EFC1	Fortsetzung der neuen Delete-Routine von E837.
E1E2-E1E4	Funktionstasten: 7 statt F1, 8 statt F2, 9 statt F3.	E73D-E73E	Line-Feed nach CR einfügen.	EFC2-EFFF	Frei für Anwenderprogramme im EPROM.
E24E-E2C2	M-Speicheranzeige 16 statt 4 Bytes pro Zeile.	E837-E83A	Delete-Funktion korrigieren (BS statt „“).	F2D7-F322	Kopiere EPROM-Inhalte B000-FFFF ins dahinterliegende RAM, schalte um auf RAM, aktiviere Single-Step.
E341-E343	Beim Laden von Kassette nicht Drucker schalten	E892-E895	Initialisiere Centronics-Ausgang für Drucker.	F323-F374	Bediene Centronics-Drucker, inklusive Time-Out.
E35C-E35E		E9D4-E9E0	Test, ob CR auszugeben ist; wenn ja, mit LF.	F375-F420	Frei für Anwenderprogramme im EPROM.
E374-E376		EDEB-EDBF	Block-Anzeige auf Terminal beim Laden von Kassetten.	FE7C-FE82	Baudrate fest auf 2400 Bd, 7 Datenbits, 2 Stopbits, no parity einstellen.
E381-E383				FF88-FF98	Neue Kennung ausgeben.
E611	M-Speicheranzeige 16 statt 4 Bytes pro Zeile.				

Tabelle 1: Monitorkommandos des MC-65

E	Neuaufwurf des Texteditors. Der Rechner fragt nach dem vom Anwender dem Editor zugewiesenen Speicherbereich mit „from“ und „to“. Etwaiger zuvor bearbeiteter Text ist anschließend nicht mehr verfügbar. Empfehlung: Speicher from \$1000 to \$7FFF benutzen. (Auf die Frage „to“ muß eine Adresse eingegeben werden!)	Y	Ändere den Inhalt des Index-Registers Y.	
		P	Ändere den Inhalt des Prozessor-Statusregisters.	
		M 0200	Anzeige von 16 Speicherzelleninhalten, hier ab \$0200.	
		Leertaste	Anzeige der nächsten 16 Speicherzelleninhalte.	
		/	Ändere einzelne oder alle 16 Speicherzelleninhalte.	
T	Wiedereintritt in den Texteditor in die oberste Zeile des Textes. Alter Text bleibt erhalten. „T“ ist nur sinnvoll nach früherer Editor-Initialisierung mit E.	L	Lade Maschinencode von „Input Device“ in den Speicher.	
N	Sprung nach \$D000, Start des dort vorgefundenen Programms, z. B. des Assemblers.	D	Maschinencode an das „Output Device“ ausgeben.	2
5	Sprung nach \$B000, Start des dort vorgefundenen Programms, z. B. Basic oder Line-Editor.	#	Schalte alle gesetzten Breakpoints ab.	3
6	Sprung nach \$B003, Start des dort vorgefundenen Programms. Z. B. Wiedereintritt in Basic. Im „Extended Line Editor“ findet sich an dieser Stelle ein Sprung nach \$C000, wodurch ein direkter Start eines Anwenderprogramms möglich ist.	4	Schalte alle (max. 4) Breakpoints an bzw. aus.	7
		B 0-3	Setze max. 4 Breakpoints.	8
		?	Zeige die Adressen an, auf die die 4 Breakpoints gesetzt sind.	9
		G	Starte das Programm, auf dessen Startadresse der PC mit „*“ zuvor gesetzt wurde.	
		Z	Schalte die Ausgabe der disassemblierten Anweisungen beim Single-Step-Betrieb an bzw. aus.	
I	Eingabe von Befehlen in 6502-Mnemonics, z. B. LDA #55, gefolgt von Return. Handelt es sich um einen zulässigen Befehl, so wird dieser in den entsprechenden Code umgesetzt (in diesem Beispiel ist das A9 55), angezeigt und an der Stelle im Speicher abgelegt, auf die der Programmzähler (PC) zeigt. Anschließend wird der PC um die erforderliche Anzahl von Bytes erhöht und die nächste freie Stelle angezeigt.	V	Schalte die Ausgabe der Registerinhalte beim Single-Step-Betrieb ein bzw. aus (ein Single-Step-Betrieb ist nur mit dem MC-65-Monitor möglich. Die Umschaltung erfolgt über den Port PB 1 des 6532).	
		H	Zeige die letzten vier durchlaufenen Programm-Stellen (nur nach Single-Step).	
K	Disassembliere den im Speicher befindlichen Hex-Code. Beispiel: K EOFB Return 10. Beim MC-65-Monitor fragt der Rechner noch, ob die Ausgabe auf den Drucker oder Terminal etc. erfolgen soll; Standard wäre „D“. Anschließend werden 10 disassemblierte Zeilen ausgegeben.	1	Nur beim MC-65-Monitor: Kopiere den gesamten EPROM-Inhalt in den zur Zeit nicht aktiven Teil des RAMs, aktiviere anschließend das RAM und schalte das EPROM ab (PB 0, 6532)! Jetzt können von der Kassette oder vom „Input device“ neue Monitor-Programmteile geladen werden. Auch ein versuchsweises Ändern des Monitors ist möglich mit I oder M. Wenn der Anwender sich dabei allerdings selbst auf die Füße tritt, d. h. in diesem Augenblick durchlaufene Monitorprogrammteile zerstört, so hilft anschließend nur noch Reset! Gleichzeitig wird der Single-Step-Betrieb für den Bereich \$0000 bis \$7FFF aktiviert. Wer-	
R	Zeige alle Register an (PC, Akku, X, Y, Stackpointer).			
*	Setze den Programmzähler. Dies ist erforderlich vor I und G.			
A	Ändere den Inhalt des Akkumulators.			
X	Ändere den Inhalt des Index-Registers X.			

den nun in diesem Bereich stehende Programmteile durchlaufen, so werden etwaige gesetzte „Haltepunkte“ (neudeutsch Breakpoints) beachtet und der Rechner an den betreffenden Stellen gestoppt. Je nach zuvor geschalteter Betriebsart können auch nach jeder Ausführung eines Befehls die Registerinhalte sowie der disassemblierte Nächste Befehl ausgegeben werden. Nach erneuter Betätigung der Taste wird wieder auf ROM-Betrieb geschaltet und gleichzeitig der Single-Step wieder deaktiviert (nur beim MC-65-Monitor).

- 2 Ohne Funktion (Original-AIM: Tape 2 ein/aus)
- 3 Prüfen einer Kassetten-Aufzeichnung, ohne zu laden und ohne Text oder Speicherinhalte zu verändern.
- 7 Funktionstaste F1: Springe indirekt über \$10C
- 8 Funktionstaste F2: Springe indirekt über \$10F
- 9 Funktionstaste F3: Springe indirekt über \$112. Mit diesen Funktionstasten ist nach dem Setzen der Vektoren ein bequemer Start von Anwender-Programmen möglich.

Bei verschiedenen Eingaben wird der Benutzer mit „to“ nach dem „Output Device“ gefragt:

- D = Display
- P = Centronics-Schnittstelle (nur bei MC-65-Monitor)
- T = Kassettenrecorder
- U = über User-Vektor in \$10A. Anbindungsmöglichkeit von Anwender-Ausgaberroutinen, z. B. an Floppy. Achtung: Zeichen steht im Stack!
- X = keine Ausgabe (dummy)

Bei manchen Ausgabe-Kommandos wird man mit „from“ gefragt, woher die Daten oder Texte geholt werden sollen:

- D = Display
- T = Kassettenrecorder
- U = User (Vektor in \$108 muß auf Anwender-Input-Programm zeigen; Zeichen werden im Akku übergeben)

Zurück zur Monitor-Programmebene gelangt man in der Regel durch Betätigung der Taste Escape. In einigen Fällen, z. B. wenn der Rechner auf Zeichen vom Kassettenrecorder wartet und nichts kommt, hilft nur noch ein Reset.

Alfred Schön

In alle Welt

...nicht nur mit dem MC-65

Um mit anderen Computern Verbindung aufnehmen zu können, benötigt man nicht nur ein Modem, sondern auch Software. Das hier beschriebene Modemprogramm ist auf einem MC-65 entwickelt worden, aber insgesamt so systemneutral wie nur möglich gehalten, um die Anpassung an andere 6502-Computer zu erleichtern.

Um es gleich am Anfang zu sagen: systemspezifisch sind die Tastaturabfrage sowie die Bildschirmausgabe. Alle übrigen Routinen sind im Programm selbst enthalten — auch dann, wenn sie im Betriebssystem vorhanden sind. Wer einen MC-65 besitzt, wird also das eine oder andere Byte noch einsparen können, wenngleich bei den 40448 verfügbaren Bytes des MC-65 dies nicht notwendig erscheint.

Zusätzliche Hardware...

...ist (leider) erforderlich, aber der Aufwand hält sich durchaus in Grenzen. Die serielle Schnittstelle zum Modem wird über einen normalen Port (hier RIOT 6532) realisiert, man kann aber im Prinzip auch einen VIA-Baustein 6522 einsetzen. Beide Bausteine verfügen über eingebaute Timer, die für die interruptgesteuerte Empfangsroutine unerlässlich sind (benötigt wird aber nur einer). Wer das alles in seinem Computer schon hat, muß nun wirklich nur noch dafür sorgen, daß die Pegel an der Schnittstelle für RS-232 bzw. V.24 stimmen. Einen Vorschlag für diesen Hardware-Zusatz zeigt *Bild 1*.

Die Bedeutung der Pins 2, 3 und 7 dürfte hinreichend bekannt sein: Es handelt sich um die Sende- und Empfangsleitung sowie den Masseanschluß. Das dritte Signal auf den Pins 4 und 20 ist nur für galvanisch gekoppelte Modems von Interesse. Mit dieser Leitung kann das Modem vom Rechner aus nach Herstellung der Verbindung zugeschaltet werden. Benutzern von Akustik-Modems bleibt also das Einlegen des Hörers in den Koppler nicht erspart, es sei denn, sie installieren einen kleinen Roboter, der das für sie besorgt.

Die Software...

...erscheint auf den ersten Blick ziemlich umfangreich (*Bild 2*). Das liegt aber vor allem an der Tatsache, daß kommentierte Assembler-Listings recht umfangreich sind. Aber hier ist aus den Gründen der Verständlichkeit und Übersichtlichkeit das Listing in vollem Umfang veröffentlicht. Das Objektprogramm ist dann tatsächlich nur 470 Bytes lang, was selbst eingefleischte Benutzer von (höheren) Programmiersprachen neidisch werden läßt. Die Effektivität von Assemblerprogrammen ist halt unbestritten.

Wem beim genaueren Hinsehen eine Ähnlichkeit der hier vorgestellten Software mit einem kürzlich veröffentlichten Modem-Programm für den Apple-II auffällt [1]: dies ist durchaus beabsichtigt. Da aber verschiedene Programmabschnitte doch erheblich voneinander abweichen, wird hier auf einige Beson-

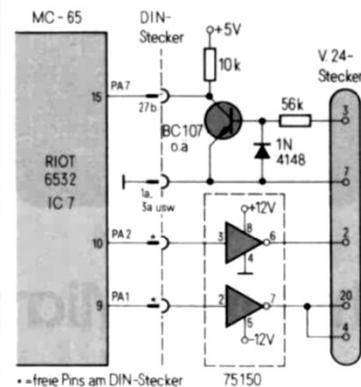


Bild 1. Mit geringem Hardware-Aufwand bekommt der MC-65 eine V.24-Schnittstelle

derheiten noch genauer eingegangen werden.

Das Modemprogramm...

...ist zugeschnitten auf den Betrieb in Verbindung mit dem im Monitor des MC-65 enthaltenen Texteditor. Texte, die man senden möchte oder die empfangen und im Speicher abgelegt werden sollen, werden mit Hilfe dieses kleinen, aber doch recht brauchbaren Editors, erstellt bzw. weiterverarbeitet. Das heißt im einzelnen, daß, wenn man Texte per Modem-Programmes der Texteditor initialisiert werden sollte. Nach Eingabe initialisiert werden sollte. Nach Eingabe von E (im Monitor) sind im Normalfall die Anfangs- und Endadresse des Textspeichers auf \$1000...8000 zu setzen. Diese Werte korrespondieren direkt mit dem Modemprogramm, das bei Download bei \$1000 beginnt und (zwangsweise) bei \$8000 aufhört. Für den Anwender heißt das, daß er für Texte insgesamt 28672 Bytes zur Verfügung hat. Ebenso wird bei Upload der zu sendende Text bei \$1000 beginnend geholt. Ist bei Download die Initialisierung des Editors versehentlich vergessen worden, läßt sich das (dank des zeigerorientierten Konzepts der AIM-65-Väter) auch nachträglich noch reparieren. Die für den Editor zuständigen Zeiger befinden sich in den Zero-Page-Zellen \$DF...E6. Bevor man sich daran wagt, sollte die Wirkung dieser Zeiger an einem weniger wertvollen Text ausprobiert werden. Bei der Betriebsart Upload werden die im Textspeicher enthaltenen Zeichen gesendet bis zum ersten \$00. Ein mit dem MC-65-Editor erstellter Text besitzt am Ende automatisch diese Markierung, so daß man sich darum nicht kümmern braucht.

Etwas schwieriger ist es mit der Weiterverarbeitung empfangener Texte. Das Modemprogramm sorgt zwar dafür, daß an Zeichen kleiner \$20, also Steuerzeichen, nur Backspace (\$08) und Carriage Return (\$0D) durchgelassen werden; denn manche Steuerzeichen können gewaltiges Unheil anrichten. Eine Eigenart des Editors ist es aber, daß Textzeilen, in denen nur ein CR und kein weiteres Zeichen steht, nicht so ohne weiteres verkräftet werden; vor allem dann, wenn sie am Anfang des Textes auftauchen. So ist es ratsam, vor dem Listen des empfangenen Textes im Editor mit Hilfe des M-Befehls aus dem Monitor die CRs am Anfang in Spaces (\$20) umzuwandeln. Diese Leerstellen sind dann im Editor leicht zu löschen. Falls der Rechner dabei einmal aussteigt: Auch nach einem

0137	029F	4C 01 03	:	JMP Z1	:ZURUECK ZUM MONITOR
0138	02A2		:	KOMMANDO-EINGABE VON TASTATUR	
0139	02A2		KOMM	CHP #91B	:ESC
0140	02A4	C9 1B		BNE AUSGAB	:SENDEEN WENN KEIN ESC
0141	02A4	D0 4C		JSR GETTY	:ZWEITES ZEICHEN
0142	02A6	20 D6 EB		CHP #930	:0-MODEM AUS
0143	02A9	C9 30		BNE K1	
0144	02AB	D0 07		LDA DRAZ	
0145	02AD	AD 80 A4		ORA #200000010	
0146	02B0	B9 02		BNE MOD	
0147	02B2	D0 09		CHP #931	:1-MODEM EIN
0148	02B4	C9 31	K1	BNE K2	:ANDERE SEQUENZ?
0149	02B6	D0 AF		LDA DRAZ	
0150	02B8	AD 80 A4		AND #211111101	
0151	02BB	29 FD	MOD	STA DRAZ	
0152	02BD	8D 80 A4	M1	JMP TAST1	
0153	02C0	4C E3 02	:	:ZEICHEN SPEICHERN WENN DOWNLOAD	
0154	02C3			SPEICH BIT ZEIGER+1,DOWNLOAD?	
0155	02C3	24 91		LDY #900	
0156	02C3	30 34		STA (ZEIGER),Y	:SPEICHERN
0157	02C5	A0 00		TYA	
0158	02C7	A0 00		STA (ZEIGER),Y	:1800 IN LETZTER ZELLE
0159	02C9	91 90		JMP TEXINC	:ZEIGER INKREMENTIEREN
0160	02CB	98		INTIN	:INITIALISIERUNG INTERRUPT-ROUTINE
0161	02CC	98		LDI LDAUS	:LDAUS FUNKTIONEN AUS
0162	02CD	91 90		JSR #<2	:ZEICHEN ERLAUBEN
0163	02CF	4C B6 03	:	STA #02	:LDAUS FUNKTIONEN AUS
0164	02D2			LDA #02	:LDAUS FUNKTIONEN AUS
0165	02D2	58 72 02		STA #02	:LDAUS FUNKTIONEN AUS
0166	02D3	16 67		LDY #02	
0167	02D3	A0 1B		STA #02	
0168	02D6	A0 1B		LDY #02	
0169	02D8	A0 1B		STA #02	
0170	02DB	A0 1B		LDY #02	
0171	02DD	A0 1B		STA #02	
0172	02E0	8D 9E A4		STA #02	
0173	02E3			STA #02	
0174	02E3			STA #02	
0175	02E3	AD 00 A8		TAST1	:TASTATURABFRAGE OHNE STOP
0176	02E5	29 80		AND #201000000	:PAA=TTY-EIN
0177	02E8	C9 00		CHP #900	:STARTBIT?
0178	02E8	D0 09		BNE A1	:NEIN
0179	02EC	20 D6 EB		JSR GETTY	:ZEICHEN HOLEN
0180	02EF	4C A2 02	:	JMP KOMM	:ZEICHEN AUSWERTEN
0181	02F2			:AUSGAB	
0182	02F2			JSR V24AUS	
0183	02F2	20 A0 03		AUSGAB	
0184	02F5	20 F8 02	A1	JSR ZERUF	
0185	02F8	4C E3 02		JMP TAST1	
0186	02F8			:ZEICHEN AUS PUFFER AUSGEBEN	
0187	02F8			ZERUF	:LOZ ZEICHEN
0188	02F8	A4 94		RTS	
0189	02FD	C4 97		CPY ZEIC2	:DIFFERENZ?
0190	02FE	D0 01		BNE BUFAUS	:JA,ZEICHEN AUS PUFFER HOLEN
0191	0301	60	Z1	RTS	
0192	0302			:BUFAUS INC ZEIC1	
0193	0302	E6 94		LOZ ZEIC1	
0194	0304	A4 94		LDA TEBUFF,Y	
0195	0306	E9 00 0F		PHAS	
0196	0309	48		JSR AULIN	
0197	030A	20 8D 03		PLA	
0198	030D	68		CHP #908	:BACKSPACE?
0199	030E	C9 08		BNE B1	:NEIN
0200	0310	D0 03		JSR BACK	:AUSFUHREN
0201	0312	20 42 02		BIT UPFLAG	:UPFLAG?
0202	0315	24 93	B1	BPL SPEICH	
0203	0317	10 AA		BMI ZERUF	
0204	0319	30 E0			
0205	031B				
0206	031B	48		:INTERRUPTROUTINE V.24-EIN	
0207	031C	LDA BITZAL	VZ4EIN PHA	:ARKU RETTEN	
0208	031C	BNE VE2			
0209	031E	D0 11		BIT DRAZ	:STARTBIT?
0210	0320	2C 80 A4		BPL VE1	:JA
0211	0323	10 04		LDA #910	:TIMER CA, 1/4 BITLAENGE
0212	0325	A9 10		BNE T11	
0213	0327	D0 32		LDA #909	:ZEICHEN LESEN
0214	0329	A9 09	VE1	STA BITZAL	:9 BITS
0215	032B	B5 94		LDA #946	
0216	032D	A9 46		BNE T11	:1 1/2 BITLAENGE
0217	032F	D0 2A	VE2	DEC BITZAL	
0218	0331	C6 94		BEG VE3	
0219	0333	F0 09		LDA DRAZ	:BIT LESEN
0220	0335	AD 80 A4		ASL A	:GELESENES BIT
0221	0338	0A		ROR ZEICH	:UEBERTRAGEN
0222	0339	66 95		JMP TIMSTA	:1 BITLAENGE
0223	033B	4C 59 03	VE3	LDA ZEICH	:ZEICHEN KOMPLETT
0224	033E	A5 95		AND #201111111	:NUR ASCII
0225	0340	29 7F		CHP #908	:NUR BACKSPACE
0226	0342	C9 08		BEG VE4	
0227	0344	F0 08		CHP #90D	:UND CR ERLAUBT
0228	0346	C9 0D		BEG VE4	
0229	0348	F0 04		CHP #920	:DOER >X20
0230	034A	C9 20		BPL TIMSTA	:ALLES ANDERE HEG
0231	034C	30 0B	VE4	SIT ZMREG	:Y RETTEN
0232	034E	B4 92		INC ZEIG2	:PUFFERZEIGER+1
0233	0350	E6 97		LDY ZEIG2	
0234	0352	A4 97		STA ZERUFF,Y	:ZEICHEN IM PUFFER
0235	0354	99 00 0F		LDY ZMREG	:Y ZURUECK
0236	0357	A4 92		TIMSTA	:LDA #933
0237	0359	A9 33		T11	:TIMER STARTEN
0238	035B	8D 9E A4		PLA	
0239	035E	68		RTI	
0240	035F	40		:ROUTINE V.24-AUS	
0241	0360			VZ4AUS	:BIT DPELAG
0242	0360	74 98		BPL AUSV24	:MEIN
0243	0360	F0 03		JSR AULIN	:ISOMST AUF BILOSCHEM
0244	0362	20 80 03		AUSV24	:AND #201111111
0245	0367	29 7F		JSR VA4	
0246	036C	A2 0B	VA0	LDX #90B	
0247	036E	28		SEC	
0248	036E	28		ROR A	
0249	0370	6A 05		BCC VA1	
0250	0370	6A 05		JSR VA3	
0251	0372	20 7E 03		BMI VA2	
0252	0375	20 03		JSR VA4	
0253	0377	20 86 03	VA1	DEX	
0254	037A	CA 86 03	VA2	BNE VA0	
0255	037B	D0 F1		NOP	
0256	037D	EA	VA3	PHA	
0257	037E	48		LDA DRAZ	
0258	037F	AD 80 A4		DRA #904	
0259	0382	09 04		BNE VA5	
0260	0382	09 04	VA4	PHA	
0261	0384	D8 06		LDA DRAZ	
0262	0386	48		AND #9F	
0263	0387	AD 80 A4	VA5	STA DRAZ	
0264	038A	29 FE		LDA #921	
0265	038C	8D 80 A4		JSR WAIT	
0266	038F	A9 21		PLA	
0267	0391	20 AA 03		RTS	
0268	0394	68		:INITIALISIERUNG 6532 UND VOLLDUPLEX	
0269	0395	68		RTI	:LOX #906
0270	0396			STX DRAZ	:UND GESETZT
0271	0396	A2 06			
0272	0398	BE 81 A4			
0273	0398	BE 81 A4			
0274	0398	BE 80 A4			

Reset sind die Speicherinhalte noch vorhanden!

Die Bedienung...

...des Modem-Programmes ist recht einfach. Gestartet wird aus dem Monitor mit den Tasten F1 (Kaltstart) oder F2 (Warmstart), die beim MC-65 durch die Tasten 7 und 8 ersetzt sind. Der Kaltstart initialisiert den Peripheriebaustein und setzt die Betriebsart auf Voll duplex. Wenn man zwischendurch aus dem Programm aussteigt, kann man mit dem Warmstart zurück, da sonst beispielsweise der Halbduplex-Betrieb gelöscht würde. Eine Aufstellung der möglichen Befehle zeigt die *Tabelle*.

Die Kommandos zum Ein- und Ausschalten des Modems sind, wie bereits erwähnt, nur bei galvanisch gekoppelten Modems von Interesse. Von Interesse sind aber beispielsweise die beiden Betriebsarten. Bei der Kommunikation mit einem Datenbanksystem wie beispielsweise TEDAS wird vom Datenbankrechner jedes empfangene Zeichen als Echo zurückgeschickt. Der Anrufer sieht, wenn er auf eine Taste drückt, das Zeichen erst dann, wenn es wieder bei ihm angekommen ist. Das bietet unter anderem den Vorteil der Kontrolle über die Verbindung zum Datenbankrechner. Für

Die Kommandos des Modem-Programmes

ESC 1	= Modem ein
ESC 0	= Modem aus
ESC H	= Halbduplex
ESC V	= Voll duplex
ESC S	= Text speichern (Download)
ESC ESC	= Speichern Ende
ESC U	= Text senden (Upload)
ESC D	= Text anzeigen (Display)
ESC E	= Programmende

diesen Fall gibt es die Betriebsart Voll duplex.

Anders ist es, wenn beispielsweise zwei MC-65-Besitzer miteinander in Verbindung treten wollen, wo dieses Echo nicht automatisch erzeugt wird. Mit Hilfe der Betriebsart Halbduplex kann nun jeder der beiden Teilnehmer direkt auf seinem Bildschirm sehen, was er entweder per Tastatur oder per Funktion Upload seinem Gegenüber sendet.

Die Kommandos ESC S und ESC ESC sind nötig, um die empfangenen Zeichen nicht nur auf dem Bildschirm dar-

zustellen, sondern auch im Speicher abzulegen. Nach Kommando ESC S werden die empfangenen Zeichen beginnend mit der Speicherstelle \$1000 im RAM des MC-65 abgelegt. ESC ESC beendet das Abspeichern, die übrigen Funktionen laufen weiter.

Achtung: Wenn Sie erneut ESC S drücken, fängt der Vorgang wieder bei \$1000 an, d.h. der alte Text wird überschrieben! Mit Beenden des Download-Vorganges werden vom Programm die Zeiger des Texteditors automatisch gesetzt, so daß man nicht erst nachsehen muß, wo der Text endet.

Das Kommando ESC U sendet alle Zeichen, die im RAM von \$1000 bis zu dem ersten Byte mit dem Inhalt \$00 stehen. Danach wird die Funktion automatisch beendet. Bei erneuter Betätigung wird die Nachricht ein zweites Mal gesendet. Die Funktion ESC D ermöglicht es, aus dem laufenden Programm heraus festzustellen, ob etwas im Textspeicher steht und wenn ja, was. Eine Unterbrechung dieses Display-Modus ist nicht vorgesehen, es kann also etwas länger dauern, falls der Textspeicher voll ist.

Am einfachsten ist die Sequenz ESC E zu erklären: Programmende. Das Programm reagiert auch auf alle anderen Zeichen, die nicht in der Kommandotabelle enthalten sind, in gleicher Weise. ESC Q führt also zum gleichen Ziel.

0275	039E	86 96	STX ZEIG1
0276	03A0	86 97	STX ZEIG2
0277	03A2	86 98	STX OPFLAG ;VOLLDUPLX
0278	03A4	60	RTS
0279	03A5		;
0280	03A5	A9 1A	;BILDSCHIRM LOESCHEN
0281	03A5	4C AB EE	CLSCR LDA #14 ;TRL 2 BEIM MC-TERMINAL
0282	03A7		JMP OUTTTY ;ZUM TERMINAL
0283	03AA		;
0284	03AA	3B	;VCRZEGERUNGSSCHLEIFE
0285	03AA	3B	WAIT SEC
0286	03AB	4B	H1 PHA
0287	03AC	E9 01	SBC #01
0288	03AE	D0 FC	ENE W2
0289	03F9	68	FLA
0290	03E1	E9 01	SBC #01
0291	03E3	D0 F6	ENE W1
0292	03E5	60	RTS
0293	03E6		;
0294	03E6	E6 90	;PUFFERZEIGER INKREMENTIEREN
0295	03E6	E6 90	TEXTINC INC ZEIGER
0296	03E8	D0 02	ENE RUECK ;KEIN UEBERLAUF
0297	03EA	E6 91	INC ZEIGER+1
0298	03EC	60	RUECK RTS
0299	03ED		;
0300	03ED		;AUTOLINEAED
0301	03ED	4B	AUTLIN PHA
0302	03EE	C9 0D	CMF #0D ;CARRIAGE RETURN?
0303	03E0	D0 05	ENE OUT ;NEIN
0304	03E2	A9 0A	LDA #A ;LINEFEED GENERIEREN
0305	03E4	20 AB EE	JSR OUTTTY
0306	03E6		PHA
0307	03E8	20 AB EE	JSR OUTTTY
0308	03EA	60	RTS
0309	03EC		;
0310	03CC		;ZEICHEN LOESCHEN
0311	03CC	A9 20	DELETE LDA #20
0312	03CE	20 AB EE	JSR OUTTTY
0313	03D1	A9 0B	LDA #0B
0314	03D3	20 AB EE	JSR OUTTTY
0315	03D6	60	RTS
0316	03D7		;
0317	03D7		.END

ERRORS = 0000 < 0000 >

SYMBOL	VALUE	SYMBOL	VALUE
A1	02F5	AUSGAB	02F2
B1	0315	BACK	0242
BUF	0302	C0	0210
CLSCR	03A5	D1	024E
DELETE	03CC	DISUP	0248
DRB	AB00	END	0BE5
IRG2	4A04	K1	02B4
K4	027A	K2	027E
K5	027C	K6	027E
K8	029C	KOMM	02A2
MOD	029E	LOAUS	0227
RID	02E8	NOHLN	00DF
RTS	0309	OUT	0238
START	0200	RUECK	03EC
TEBUFF	0F00	STARTM	0203
T11	035B	TEXT	0BE3
TRANSF	021F	TIMIN	A496
VA0	036E	V24AUS	0360
VA4	0386	VA2	0377
VA5	038E	VA3	037A
VA6	0396	VA4	0379
VA7	039E	VA5	037A
VA8	03A6	VA6	037A
VA9	03AE	VA7	037A
VA0	03B6	VA8	037A
VA1	03BE	VA9	037A
VA2	03C6	VA0	037A
VA3	03CE	VA1	037A
VA4	03D6	VA2	037A
VA5	03E6	VA3	037A
VA6	03F6	VA4	037A
VA7	0406	VA5	037A
VA8	0416	VA6	037A
VA9	0426	VA7	037A
VA0	0436	VA8	037A
VA1	0446	VA9	037A
VA2	0456	VA0	037A
VA3	0466	VA1	037A
VA4	0476	VA2	037A
VA5	0486	VA3	037A
VA6	0496	VA4	037A
VA7	04A6	VA5	037A
VA8	04B6	VA6	037A
VA9	04C6	VA7	037A
VA0	04D6	VA8	037A
VA1	04E6	VA9	037A
VA2	04F6	VA0	037A
VA3	0506	VA1	037A
VA4	0516	VA2	037A
VA5	0526	VA3	037A
VA6	0536	VA4	037A
VA7	0546	VA5	037A
VA8	0556	VA6	037A
VA9	0566	VA7	037A
VA0	0576	VA8	037A
VA1	0586	VA9	037A
VA2	0596	VA0	037A
VA3	05A6	VA1	037A
VA4	05B6	VA2	037A
VA5	05C6	VA3	037A
VA6	05D6	VA4	037A
VA7	05E6	VA5	037A
VA8	05F6	VA6	037A
VA9	0606	VA7	037A
VA0	0616	VA8	037A
VA1	0626	VA9	037A
VA2	0636	VA0	037A
VA3	0646	VA1	037A
VA4	0656	VA2	037A
VA5	0666	VA3	037A
VA6	0676	VA4	037A
VA7	0686	VA5	037A
VA8	0696	VA6	037A
VA9	06A6	VA7	037A
VA0	06B6	VA8	037A
VA1	06C6	VA9	037A
VA2	06D6	VA0	037A
VA3	06E6	VA1	037A
VA4	06F6	VA2	037A
VA5	0706	VA3	037A
VA6	0716	VA4	037A
VA7	0726	VA5	037A
VA8	0736	VA6	037A
VA9	0746	VA7	037A
VA0	0756	VA8	037A
VA1	0766	VA9	037A
VA2	0776	VA0	037A
VA3	0786	VA1	037A
VA4	0796	VA2	037A
VA5	07A6	VA3	037A
VA6	07B6	VA4	037A
VA7	07C6	VA5	037A
VA8	07D6	VA6	037A
VA9	07E6	VA7	037A
VA0	07F6	VA8	037A
VA1	0806	VA9	037A
VA2	0816	VA0	037A
VA3	0826	VA1	037A
VA4	0836	VA2	037A
VA5	0846	VA3	037A
VA6	0856	VA4	037A
VA7	0866	VA5	037A
VA8	0876	VA6	037A
VA9	0886	VA7	037A
VA0	0896	VA8	037A
VA1	08A6	VA9	037A
VA2	08B6	VA0	037A
VA3	08C6	VA1	037A
VA4	08D6	VA2	037A
VA5	08E6	VA3	037A
VA6	08F6	VA4	037A
VA7	0906	VA5	037A
VA8	0916	VA6	037A
VA9	0926	VA7	037A
VA0	0936	VA8	037A
VA1	0946	VA9	037A
VA2	0956	VA0	037A
VA3	0966	VA1	037A
VA4	0976	VA2	037A
VA5	0986	VA3	037A
VA6	0996	VA4	037A
VA7	09A6	VA5	037A
VA8	09B6	VA6	037A
VA9	09C6	VA7	037A
VA0	09D6	VA8	037A
VA1	09E6	VA9	037A
VA2	09F6	VA0	037A
VA3	0906	VA1	037A
VA4	0916	VA2	037A
VA5	0926	VA3	037A
VA6	0936	VA4	037A
VA7	0946	VA5	037A
VA8	0956	VA6	037A
VA9	0966	VA7	037A
VA0	0976	VA8	037A
VA1	0986	VA9	037A
VA2	0996	VA0	037A
VA3	09A6	VA1	037A
VA4	09B6	VA2	037A
VA5	09C6	VA3	037A
VA6	09D6	VA4	037A
VA7	09E6	VA5	037A
VA8	09F6	VA6	037A
VA9	0906	VA7	037A
VA0	0916	VA8	037A
VA1	0926	VA9	037A
VA2	0936	VA0	037A
VA3	0946	VA1	037A
VA4	0956	VA2	037A
VA5	0966	VA3	037A
VA6	0976	VA4	037A
VA7	0986	VA5	037A
VA8	0996	VA6	037A
VA9	09A6	VA7	037A
VA0	09B6	VA8	037A
VA1	09C6	VA9	037A
VA2	09D6	VA0	037A
VA3	09E6	VA1	037A
VA4	09F6	VA2	037A
VA5	0906	VA3	037A
VA6	0916	VA4	037A
VA7	0926	VA5	037A
VA8	0936	VA6	037A
VA9	0946	VA7	037A
VA0	0956	VA8	037A
VA1	0966	VA9	037A
VA2	0976	VA0	037A
VA3	0986	VA1	037A
VA4	0996	VA2	037A
VA5	09A6	VA3	037A
VA6	09B6	VA4	037A
VA7	09C6	VA5	037A
VA8	09D6	VA6	037A
VA9	09E6	VA7	037A
VA0	09F6	VA8	037A
VA1	0906	VA9	037A
VA2	0916	VA0	037A
VA3	0926	VA1	037A
VA4	0936	VA2	037A
VA5	0946	VA3	037A
VA6	0956	VA4	037A
VA7	0966	VA5	037A
VA8	0976	VA6	037A
VA9	0986	VA7	037A
VA0	0996	VA8	037A
VA1	09A6	VA9	037A
VA2	09B6	VA0	037A
VA3	09C6	VA1	037A
VA4	09D6	VA2	037A
VA5	09E6	VA3	037A
VA6	09F6	VA4	037A
VA7	0906	VA5	037A
VA8	0916	VA6	037A
VA9	0926	VA7	037A
VA0	0936	VA8	037A
VA1	0946	VA9	037A
VA2	0956	VA0	037A
VA3	0966	VA1	037A
VA4	0976	VA2	037A
VA5	0986	VA3	037A
VA6	0996	VA4	037A
VA7	09A6	VA5	037A
VA8	09B6	VA6	037A
VA9	09C6	VA7	037A
VA0	09D6	VA8	037A
VA1	09E6	VA9	037A
VA2	09F6	VA0	037A
VA3	0906	VA1	037A
VA4	0916	VA2	03

Spruch des Monats

Petra Kelly, „Die Grünen“, in der Münchner „AZ“

Wird denn zum Frieden erzogen mit dem neuesten Spielzeug der Elektronik-industrie, die mehr als 200 000 Heim-computer-Kriege in die Kinderzimmer bringt?

Die Anpassung...

...an andere 6502-Rechner ist mit ein paar zusätzlichen Erläuterungen möglich. Verwendet werden von dem Programm insgesamt 9 Zero-Page-Adressen. Sie können an beliebiger Stelle in der Zero-Page untergebracht werden. Des weiteren tauchen zwei Betriebssystem-Routinen im Programm auf: GETTTY und OUTTTY. Die Routine GETTTY holt ein Zeichen vom seriellen Eingang des MC-65, der zum Terminal führt, und übergibt es im Akku. Diese Abfrage ist mit einem Programmstopp verbunden, d.h. es geht erst weiter, wenn ein Zeichen erkannt worden ist. Da es im Betriebssystem des MC-65, bedingt durch die serielle Datenübertragung zum Terminal, keine Tastaturabfrage ohne Programmstopp gibt (ähnlich dem GET in Basic), eine solche aber benötigt wird, ist der Programmabschnitt TAST1 im Programm enthalten. Dort wird der fragliche Port zyklisch auf das Startbit abgefragt. Ein Sprung zur Routine GETTTY erfolgt nur bei Erkennen eines Startbits. Da die Übertragungsrates zum Terminal 2800 Baud beträgt, ist klar, daß diese Abfrage in möglichst kurzen Abständen erfolgen muß, andernfalls entweder Zeichen ganz unter den Tisch fallen oder falsch gelesen werden.

Das Komplement zu GETTTY ist OUTTTY. Dieses Unterprogramm holt ein Zeichen vom Akku und transportiert es an die vom Cursor bestimmte Stelle auf den Bildschirm. Ein solches Unterprogramm gibt es (zwangsläufig) in jedem Rechner.

Ein ähnliches Zeitproblem wie für die Tastaturroutine besteht auch für die Interruptgesteuerte Empfangsroutine (V24EIN). Da Zeichen senden und empfangen scheinbar gleichzeitig, ineinander geschachtelt, erfolgt, sind Übertragungsrates größer 300 Baud mit der hier beschriebenen Softwarelösung nicht möglich (es sei denn, mit schnelleren Rechnern).

Erwähnt werden sollte noch, daß das Empfangsprogramm einen 255 Byte großen Puffer verwendet (TEBUFF). Dort

werden die Zeichen abgelegt, die während des Sendens empfangen werden. Diesen Puffer kann man an geeigneter Stelle im RAM unterbringen.

Ein paar Hinweise...

...für MC-65-Besitzer oder solche, die es werden wollen: Das vorliegende Programm verwendet den auf der MC-65-

Apple-Grafik füllt eine DIN-A4-Seite

Zu unserem Beitrag in Heft 2/1984: Das Nachfolgemodell des Epson MX-82, der Epson FX-80, bietet ebenfalls einen Druckmodus mit 576 Punkten/Zeile. Die Grafik wird allerdings etwas anders initialisiert, außerdem ist der Zeilenvorschub nicht identisch. Da der Rest des

Platine befindlichen System-RIOT. Die Anschlüsse PA1 und PA2 desselben konnten wegen der Dichtheit der Schaltung nicht mehr auf den Stecker gebracht werden. Man hat nun zwei Möglichkeiten, dieses Problem zu lösen. Entweder man legt die beiden Anschlüsse per Fädeldraht oder ähnlichem auf den Stecker (in der Reihe b sind noch Pins frei), oder man wartet auf die Veröffentlichung der Peripherie-Karte, die unter anderem auch noch einen 6522 besitzt — möglich ist beides!

Damit die Telefonrechnung nicht so hoch wird, kann man die ersten Tests im trockenen absolvieren. Durch Verbinden der Pins 2 und 3 der RS-232-Schnittstelle ist es möglich, sich selbst Nachrichten zu senden und alle Funktionen des Programmes zu testen.

Literatur

[1] Feichtinger, Herwig: Kommunikation mit dem Apple-II. mc 1984, Heft 1, S. 94.

Programmes unverändert blieb, ist hier nur der Hex-Dump wiedergegeben. Beim aufrufenden Basic-Programm mußte die Option doppelte Druckdichte entfallen, da der FX-80 maximal 960 Punkte/Zeile ansprechen kann.

Wolfgang Ebner

Hex-Dump und Basic-Rahmenprogramm zur Ausgabe einer Apple-Grafik auf den Drucker FX-80

```
0300: a9 20 b5 e6 a9 1b 20 b2 03 a9 33 20 b2 03 a9 11
0310: 20 b2 03 20 c4 03 a9 01 b5 e1 a9 15 b5 e0 a9 00
0320: b5 e2 20 bb 03 a9 00 b5 01 b5 00 e6 e0 e6 e0 a9
0330: 01 c5 e0 d0 02 e6 e1 06 00 06 00 06 00 20 a5 03
0340: 05 00 b5 00 e6 01 20 b9 03 a5 01 c9 02 d0 e8 a2
0350: 03 a5 00 e6 ea 20 b2 03 ca d0 fa e6 e2 a5 e2 c9
0360: c0 d0 c2 c6 e0 20 b9 03 a9 ff c5 e1 d0 b0 a9 fd
0370: c5 e0 d0 aa 20 c4 03 a9 1b 20 b2 03 a9 32 20 b2
0380: 03 60 2c c1 c1 30 fb bd 90 c0 60 a9 1b 20 b2 03
0390: a9 2a 20 b2 03 a9 05 20 b2 03 a9 40 20 b2 03 a9
03a0: 02 20 b2 03 60 a6 e0 a4 e1 a5 e2 20 11 f4 a5 00
03b0: 29 7f 31 26 f0 02 a9 07 60 c6 e0 a9 ff c5 e0 d0
03c0: 02 c6 e1 60 a9 0d 20 b2 03 a9 0a 20 b2 03 60
```

```
100 REM HGR DUMP für Epson FX80; W.Ebner 4/83
105 REM *****
110 PRINT CHR$(4) "BL0AD FX-DUMP.BIN"
120 TEXT : HOME
130 PRINT TAB(10) "H G R - D U M P"
140 PRINT TAB(10) "*****"
150 PRINT : PRINT
160 PRINT "Optionen : "
170 PRINT : PRINT
200 PRINT "1 - Invertieren"
210 PRINT
220 PRINT "2 - Bildschirmseite 2"
230 PRINT : PRINT
240 PRINT "9 - Programmende"
250 VTAB 23
260 PRINT SPC(30);
270 HTAB 1
280 INPUT "Eingabe: ";I#
290 Z = VAL (I#)
300 IF Z < 3 AND Z > 0 THEN 350
310 IF Z > 9 THEN 250
320 HOME : PRINT "HGR DUMP geladen. Programmstart mit & ."
330 POKE 1014,0: POKE 1015,3: REM "& anschließen"
340 PRINT : END
350 IF Z = 1 THEN POKE 851,73: POKE 852,63
360 IF Z = 2 THEN POKE 769,64
380 GOTO 250
```

Alfred Schön

Floppy-Disk für den MC-65

Teil 1

Weil der Umgang mit langen Dateien, vor allem wenn sie zahlreich sind, eine zeit- und manchmal auch nervenraubende Angelegenheit ist, wird hier der Anschluß eines Diskettenlaufwerkes VC-1541 an den MC-65 (mc 1 und 2/1984) beschrieben. Diese Diskettenstation besitzt bereits ein Betriebssystem, so daß man sich bei der Software im Rechner im wesentlichen auf die Steuer- und Kontrollfunktionen beschränken kann.

Trotzdem ist die Software im MC-65 fast 2 KByte lang geworden. Das liegt mit daran, daß es sich eigentlich um zwei Programme handelt. Man kann beim MC-65 die Daten nämlich auf zwei verschiedene Arten speichern. Die eine Art besitzt der MC-65 bereits von Haus aus in seinem Betriebssystem, also dem Monitor/Editor-EPROM. Wenn eine Ausgabe bzw. eine Eingabe gefordert wird, fragt der Rechner immer nach dem Ziel

bzw. der Quelle. Bei Ein- und Ausgaben sind D (wie Display) oder T (wie Tape) wohl die gebräuchlichsten Ziele. Es ist aber auch eine Funktion U (wie User defined = anwenderspezifisch) vorhanden, bei der die Bytes über einen zu setzende Sprungvektor einem eigenen Programm übergeben oder von dort geholt werden. Über das Woher und das Wohin auf der Rechnerseite braucht man sich keine Gedanken zu machen,

das übernimmt alles der MC-65. Im vorliegenden Teil 1 ist die auf dieser Methode basierende Software beschrieben. Der Teil 2 behandelt dann die Möglichkeit, die Daten selbst aus dem Speicher zu holen und auch wieder dorthin zu bringen, das Woher und Wohin muß hier von dem Programm mit übernommen werden. Aber die Vorteile liegen auf der Hand: Es geht schneller, weil der Speicherinhalt ohne jegliche Umwandlung auf die Diskette transportiert wird und außerdem wird auf der Diskette weniger Platz belegt. Der Platzbedarf kann dabei auf bis zu 40 % zurückgehen.

Speichern im AIM-65-Format

Der Monitor/Editor des MC-65 ist ja bis auf geringfügige Änderungen identisch mit dem des AIM-65. Die Erfinder des AIM-65 haben grundsätzlich eine Übertragung und Speicherung im ASCII-Format vorgesehen. Das hat große Vorteile, weil eine weitreichende Kompatibilität erreicht wird, besonders auch im Hinblick auf die immer interessanter werdende Kommunikation per Modems. Der wesentliche Nachteil ist der zum Teil sehr große Platzbedarf, der im Fall des Hexdumps besonders extrem ist: Aus jedem Byte im Speicher werden zu nächst mal grundsätzlich zwei (\$00 wird dargestellt durch zweimal \$30, also ASCII-Null), die Angabe der Adresse und Bytes für Prüfsummen kommen noch dazu. Das führt dazu, daß von der gesamten Aufzeichnung nur 40 % Informationen enthalten. Diese extreme Diskrepanz besteht aber nur bei Hexdumps; bei Files aus dem Editor ist es nicht so schlimm, hier liegt der Inhalt, sprich Text, ja bereits im ASCII-Format vor. Mit Steuerzeichen im Text sollte man deshalb sehr vorsichtig hantieren.

USER-IN und USER-OUT

Bei der Angabe von IN=U oder OUT=U erfolgt ein indirekter Sprung zu dem anwenderspezifischen Programm, die beiden Zeiger befinden sich in \$108/109 respektive \$10A/10B (jeweils Lowbyte/Highbyte). Nach der Eingabe von U erfolgt einmalig ein Sprung in das Anwenderprogramm zum Zweck der Initialisierung, gekennzeichnet durch das nicht gesetzte Carry-Bit. Bei der Datenein- bzw. -ausgabe ist das Carry-Bit dann immer gesetzt. Die Initialisierung wird im vorliegenden Fall dazu benutzt, das Öffnen der Datei und Setzen von Parametern durchzuführen. Von dieser Routine zurückgekehrt, beginnt der MC-65 im Falle der Ausgabe mit dem Senden der

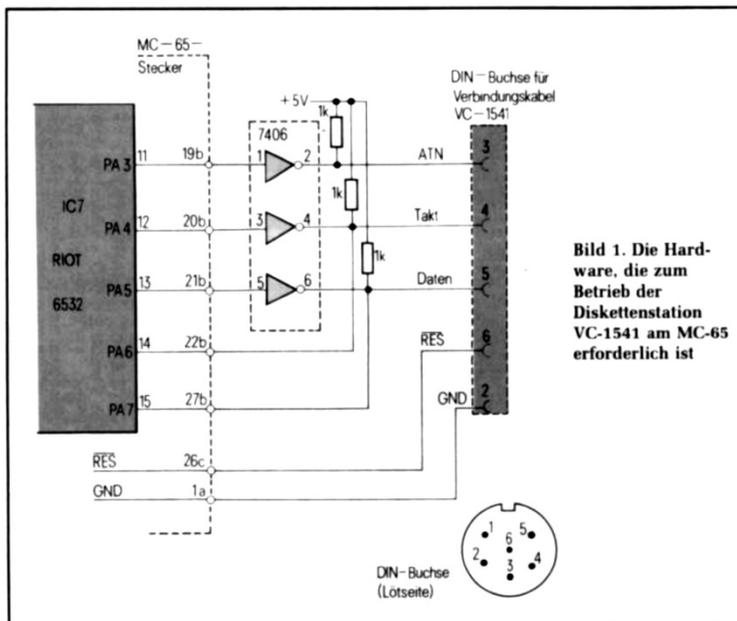


Bild 1. Die Hardware, die zum Betrieb der Diskettenstation VC-1541 am MC-65 erforderlich ist

Bytes. Das tut er so lange, bis er der Meinung ist, daß der geforderte Bereich vollständig übertragen wurde und kehrt auf seine jeweilige Kommandoebene, Monitor oder Editor, zurück.

Das automatische Schließen des Files am Ende der Datenübertragung läßt sich bei diesem Verfahren nur mit mehr Software-Aufwand realisieren, weil man die Erkennung des Fileendes, die der Rechner durchführt, ein zweites Mal (in die Floppy-Software) einbauen muß. Eine Verify-Operation führt zu noch größeren Schwierigkeiten, da sich der Rechner nicht so ohne weiteres daran hindern läßt, die gelieferten Bytes im Speicher abzulegen.

Aus diesem Grund ist der bereits erwähnte Teil 2 entstanden, ohne wiederum auf den Teil 1 zu verzichten: Das im Betriebssystem implementierte Übertragungsformat bietet nämlich eine sehr elegante Methode, im Editor Texte zu mischen, einzufügen oder anzuhängen. Bei der Erstellung von Assemblerprogrammen aus Programm-Modulen ist das ein vorzügliches Verfahren, auf das niemand verzichten möchte, wenn er es einmal kennengelernt hat. Und bei Hexdumps kann man mehrere, nicht zusammenhängende Speicherbereiche gemeinsam ausgeben, eine Möglichkeit, beispielsweise ein Programm mit zugehörigen Zeigern oder Zero-Page-Zellen zu speichern. Von Fall zu Fall wird das eine oder das andere Verfahren Vorteile bieten – ganz nach Geschmack.

Schon wieder Hardware

Damit man die Commodore-Diskettenstation 1541 anschließen kann, braucht man ein kleines Interface (Bild 1). Da die einfachsten TTL-Bausteine heutzutage manchmal zu Raritäten zählen, kann man anstelle des 7406 auch einen 7416 nehmen (oder wenn alle Stricke reißen: Es gibt auch noch Transistoren...).

Eine wesentliche Forderung bei der Software-Entwicklung war, die Diskettenstation mit der Grundausstattung des Rechners, nur mit der CPU-Karte, betreiben zu können. Da bot sich als Schnittstelle der System-RIOT 6532 an, der auch schon für den Anschluß eines Modems im Gespräch war (siehe mc 3/1984). Es müssen lediglich die Ports PA3...PA7 auf den Stecker gelegt werden. Wer diesen Weg nicht beschreiten will, braucht einen Peripheriebaustein auf einer Erweiterungskarte (eine solche ist in Vorbereitung). Allerdings muß dann das Programm wegen der geänderten Portadresse neu assembliert werden.

Jede Menge Software

Zur Software ist zunächst etwas Grundsätzliches zu sagen. Es handelt sich sozusagen um eine Grundausstattung. Da die Interessen der Anwender immer in unterschiedliche Richtungen gehen, ist es völlig vergebens, ein System entwickeln zu wollen, das alle Anwender zufriedenstellt. Der Quelltext dieses Programmes steht auf Diskette zur Verfügung, so daß jeder, dessen MC-65 mit einem Assembler ausgestattet ist, das System in seinem Sinne und nach seinen Vorstellungen verändern und in seine Programme einbinden kann. In gleichem Maße trifft diese Überlegung auf die Wahl des Speicherbereiches zu, in dem die Floppy-Software liegt. Ganz gleich wo – immer wird man mit anderer Software kollidieren. Aber mit Quelltext und Assembler ist es kein Problem, das Floppy-Programm zu verschieben. Denn der MC-65 ist nun mal eher ein Computer für Anhänger der Assembler-Programmierung, weniger für Basic-Anwender, zumal das Rockwell-Basic des AIM-65 nicht besonders komfortabel ist und einige Tücken besitzt. Aus diesen Überlegungen heraus ist die Floppy-Software im Adressenbereich \$C000...\$C7FF gelandet, wo sie entweder mit *=\$C000 und (G) oder mit der Taste (5) gestartet werden kann. Letzteres gilt nur dann, wenn im ROM-Sockel B000 der erweiterte Texteditor installiert ist (H. J. Regge, Fesenfeld 57, 2800 Bremen). Die Software, Teil 1 betreffend, ist in Bild 2 zusammengestellt. Dieser Teil ist auch für sich allein funktionsfähig, ausgenommen die Belegung der Funktionstaste F1. Das Programm GETCMD gehört zum zweiten Teil und müßte hier durch CLLOAD ersetzt werden. Eine ausführliche Besprechung der Floppy-Routinen erfolgt in Teil 2.

Der serielle Bus

Der serielle Bus, der eigentlich Computer wie den VC-20 oder den C-64 mit der Diskettenstation verbinden soll, hat von der Funktion her viel Ähnlichkeit mit dem parallelen IEEE-Bus der CBM-Rechner. Durch die serielle Datenübertragung wird er zwar leider etwas langsam, aber es geht in jedem Fall wesentlich schneller als mit einem Kassettenrecorder, von den Zugriffszeiten auf mehrere Files mal ganz abgesehen. Das Verbindungskabel ist erheblich vereinfacht: Es werden nur noch vier Leitungen benötigt. Es empfiehlt sich aber, die Reset-Leitung der Floppy mit der des Computer zu verbinden; insgesamt sind es daher fünf Leitungen.

Wie wird nun beispielsweise eine Datei zur Diskettenstation übertragen? Die Kommunikation mit der Floppy erfolgt immer nach dem gleichen Schema:

- Filenamen senden, falls erforderlich (nur bei Dateien)
- Primäradresse senden mit dem Kommando LISTEN oder TALK. LISTEN sagt der Floppy, daß ihr etwas gesendet werden, TALK hingegen, daß sie etwas senden soll
- Sekundäradresse senden. Die Sekundäradresse hat bei fast allen Geräten, die für diesen Bus geeignet sind, eine bestimmte Bedeutung. Beispielsweise bewirkt die Sekundäradresse 15 die Öffnung des Kommando- bzw. Fehlerkanals.
- Datenübertragung abwickeln
- UNLISTEN oder UNTALK senden, je nach Übertragungsrichtung

Diese Beschreibung läßt erkennen, daß sich diese Routinen auf alle Geräte anwenden lassen, die einen solchen Busanschluß besitzen. Es sind nur Primär- und Sekundäradresse zu setzen und die Prozedur kann ablaufen. Mit dem Printer/Plotter VC-1520 jedenfalls gab es keine Schwierigkeiten.

Initialisierung

Wie bereits erwähnt, muß die im EPROM befindliche Software vor dem erstmaligen Gebrauch mit *=\$C000 und (G) oder der Taste (5) initialisiert werden. Danach sind die Sprungvektoren und verschiedene weitere Parameter auf die erforderlichen Werte gesetzt. Die Floppy sollte besser nach dem Initialisieren eingeschaltet werden, da sich der Port durch den Einschalt-Reset des MC-65 in einem falschen Zustand befindet. Dem kann man aber abhelfen, indem man die Zellen \$E752 und \$E753 im Monitor-EPROM von ursprünglich \$FF in \$10 und \$38 ändert. Dann „steht“ der Port auch nach dem Einschalt-Reset gleich richtig.

Disketten-Inhaltsverzeichnis

Mit der Taste (8) holt man sich das Directory der dem Laufwerk befindlichen Diskette auf den Bildschirm. Ist das Disketten-Inhaltsverzeichnis länger als 19 Zeilen, wird die Ausgabe unterbrochen. Die Return-Taste (Zeichen \$0D) beendet die Ausgabe des Inhaltsverzeichnisses, die Betätigung der Space-Taste bringt die nächsten 19 Zeilen auf den Bildschirm. Die Blockzahlen werden hexadezimal angegeben.

0124	C08A	A9 02	INTINS LDA #<CLSAV ;CLOSE AUF TASTE <7>	0186	C112	09 E0	ORA ##E0
0125	C08C	8D 0D 01	STA KEYF1+1	0187	C114	20 11 C2	JSR SEKLIS
0126	C08F	A9 C1	LDA #>CLSAV	0188	C117	20 59 C2	JSR UNLIS
0127	C091	8D 0E 01	STA KEYF1+2	0189	C11A	A9 70	LDA #<GETCMD ;(CLLOAD)
0128	C094	60	RTS	0190	C11C	8D 0D 01	STA KEYF1+1
0129	C095	A9 FC	;CLOSE NACH LOAD	0191	C11F	A9 C5	LDA #>GETCMD ;(CLLOAD)
0130	C097	8D 0D 01	INTINL LDA #<CLLOAD ;CLOSE AUF TASTE <7>	0192	C121	8D 0E 01	STA KEYF1+2
0131	C09A	A9 C0	STA KEYF1+1	0193	C124	20 06 C4	JSR ERRMSC ;FEHLERKANAL LESEN
0132	C094	A9 C0	LDA #>CLLOAD	0194	C127	18	CLC
0133	C09C	8D 0E 01	STA KEYF1+2	0195	C128	60	RTS
0134	C09F	60	RTS	0196	C129		;FILENAME AUF IEC-BUS
0135	C0A0		;OPEN FUER LOAD	0197	C129	A9 00	FILEBUS LDA ##00
0136	C0A0	20 A7 C4	OPLOAD JSR MSCSRH ;'SEARCHING FOR'	0198	C128	85 EF	STA STAFGL ;STATUS
0137	C0A3	20 13 EA	JSR CRL0W	0199	C12D	A5 E8	LDA PRIMAD ;LISTEN SENDEN
0138	C0A6	20 29 C1	JSR FILEBUS ;FILENAMEN SENDEN	0200	C12F	20 60 C1	JSR LIS ;LISTEN SENDEN
0139	C0A9	A5 EB	LDA PRIMAD	0201	C132	A5 EC	LDA SEKAD
0140	C0AB	20 5C C1	JSR TAL	0202	C134	09 F0	ORA ##F0
0141	C0AE	A5 EC	LDA SEKAD	0203	C136	20 11 C2	JSR SEKLIS
0142	C0B0	20 1F C2	JSR SEKTAL ;SEK.ADR.SENDEN	0204	C139	A5 EF	LDA STAFGL
0143	C0B3	20 73 C2	JSR BYTIN ;DUMMYBYTE	0205	C138	10 05	BPL STOK ;STATUS OK
0144	C0B6	A5 EF	LDA STAFGL	0206	C13D	68	PLA
0145	C0B8	4A	LSR A	0207	C13E	68	PLA
0146	C0B9	4A	LSR A	0208	C13F	4C FB C1	JMP DEVMP ;'DEVICE NOT PRESENT'
0147	C0BA	80 11	BCS FN0TF ;'FILE NOT FOUND'	0209	C142	A5 EA	LDA LENGTH ;LAENGE FILENAME
0148	C0BC	A5 F0	LDA CMDFLG ;VERIFY?	0210	C144	F0 11	BEQ RED
0149	C0BE	F0 06	BEQ OPL0D1 ;NEIN	0211	C146	84 FB	LDY YREG
0150	C0C0	20 9A C4	JSR MSGVER ;JA,-VERIFYING'	0212	C148	A0 00	LDY ##00
0151	C0C3	4C C9 C0	JMP OPL0D2	0213	C14A	B9 D0 A3	LDA FILBUF,Y
0152	C0C6	20 8D C4	OPL0D1 JSR MSGLOD ;'LOADING'	0214	C14D	20 35 C2	JSR BYTAUS ;ZEICHEN SENDEN
0153	C0C9	20 13 EA	OPL0D2 JSR CRL0W	0215	C150	C8	INY
0154	C0CC	60	RTS	0216	C151	C4 EA	CPY LENGTH
0155	C0CD		;FEHLER 'FILE NOT FOUND'	0217	C153	D0 F5	BNE NAME ;WEITER
0156	C0CD	20 13 EA	JSR CRL0W	0218	C155	A4 FB	LDY YREG ;FERTIG
0157	C0D0	20 49 C2	JSR UNTAL ;UNTALK SENDEN	0219	C157	20 59 C2	JSR UNLIS ;UNLISTEN SENDEN
0158	C0D3	20 04 C4	JSR ERRMSG ;FEHLERKANAL LESEN	0220	C15A	18	CLC
0159	C0D6	20 13 EA	JSR CRL0W	0221	C15B	60	RTS
0160	C0D9	20 FC C0	JSR CLOAD ;CLOSE AUSFUEREN	0222	C15C		;TALK SENDEN
0161	C0DC	38	SEC	0223	C15C	09 40	TAL ORA ##40
0162	C0DD	4C A1 E1	JMP COMIN	0224	C15E	D0 02	BNE LIS0
0163	C0E0		;OPEN FUER AUSGABE	0225	C160		;LISTEN SENDEN
0164	C0E0	20 29 C1	OPSAV JSR FILEBUS ;FILENAME AUF IEC-BUS	0226	C160	09 20	LIS ORA ##20
0165	C0E3	20 13 EA	JSR CRL0W	0227	C162	48	PHA
0166	C0E6	20 81 C4	JSR MSGSAV ;'SAVING'	0228	C163	24 ED	BIT IECFLG
0167	C0E9	20 13 EA	JSR CRL0W	0229	C165	10 0A	BPL LIS1
0168	C0EC	A5 EB	LDA PRIMAD	0230	C167	38	SEC
0169	C0EE	20 60 C1	JSR LIS ;LISTEN SENDEN	0231	C168	66 F3	ROR TLFLG
0170	C0F1	A5 EC	LDA SEKAD	0232	C16A	20 95 C1	JSR BYTEBUS
0171	C0F3	20 11 C2	JSR SEKLIS ;SEKUNDRADRESSE SENDEN	0233	C16D	46 ED	LSR IECFLG
0172	C0F6	A9 40	LDA ##40	0234	C16F	46 F3	LSR TLFLG
0173	C0F8	20 70 C5	JSR DUMMY ;TESTEN	0235	C171	68	LIS1
0174	C0FB	60	RTS	0236	C172	85 EE	STA IECBUF
0175	C0FC		;CLOSE NACH LOAD	0237	C174	78	SEI
0176	C0FC	20 49 C2	CLLOAD JSR UNTAL	0238	C175	20 38 C3	JSR BITLO
0177	C0FF	4C 05 C1	JMP CL1	0239	C178	C9 3F	CMF ##3F
0178	C102		;CLOSE NACH SAVE	0240	C17A	D0 03	BNE LIS2
0179	C102	20 59 C2	CLSAV JSR UNLIS ;UNLISTEN SENDEN	0241	C17C	20 26 C3	JSR CLKLO
0180	C105	24 EC	BIT SEKAD	0242	C17F	AD 80 A4	LDA DRA
0181	C107	30 1E	BMT CL2	0243	C182	09 08	ORA ##08 ;ATN SETZEN
0182	C109	A5 EB	LDA PRIMAD	0244	C184	8D 80 A4	STA DRA
0183	C10B	20 60 C1	JSR LIS	0245	C187	78	SEI
0184	C10E	A5 EC	LDA SEKAD	0246	C188	20 2F C3	JSR CLKHI
0185	C110	29 EF	AND ##EF	0247	C18B	20 38 C3	JSR BITLO

Reinhard Jäger, Hans-Joachim Regge

Die MC-65-Busplatine

Im folgenden Beitrag wird eine Busplatine vorgestellt, die eine einfache und problemlose Verbindung des MC-65 mit dem mc-Terminal sowie einem Netzteil und drei Erweiterungskarten ermöglicht. Grundlage für diese Platine ist der RM-65-Bus von Rockwell, der um die MC-65-spezifischen Signale erweitert ist.

Eines der größten Probleme, die beim Zusammenbau von Rechnerhardware entsteht, ist die Verbindung der einzelnen Platinen und deren Einbau in ein passables Gehäuse. Meist enden die Anstrengungen in einem Drahtverhau auf dem Tisch. Um hierbei etwas aufzuräumen und den Aufbau eines Komplettgerätes zu erleichtern, wurde die MC-65-Busplatine entwickelt. Es ist möglich, mit wenigen Schrauben diese Busplatine in ein 19-Zoll-Tischgehäuse mit 42 Teileinheiten Breite (innen 21,4 cm) einzubauen. Dabei ist allerdings darauf zu achten, daß dieses Tischgehäuse für den Einbau von Busplatinen vorgesehen sein muß, denn hierfür sind andere Abstände der Befestigungslochreihen nötig als für DIN-41612-Steckverbinder. Entsprechende Gehäuse sind von allen namhaften Herstellern zu beziehen.

Sechs Steckplätze

Auf der Busplatine sind sechs Steckverbinder nach DIN 41612 vorgesehen (Bild 1). Davon sind die mittleren vier 96polig, die Verbindung für das mc-Terminal 64polig (a + c) und die Verbindung für das Netzteil 32polig (a + c, Abstand der Kontakte 5,08 mm, alle geradzahlig Kontakte bestückt). Da es das Ziel der Entwicklung war, mit so wenig Kabelverbindungen wie möglich auszukommen, sind Steckplätze für das mc-Terminal, den MC-65 sowie eine noch in Entwicklung befindliche Peripheriekarte mit EPROM-Programmiersgerät und RS-232-Schnittstelle (EPSIO) festgelegt worden; die Steckplätze sind auf der Rückseite der Busplatine entsprechend beschriftet. Es sind nun alle zwischen dem MC-65 und dem mc-Terminal erforderlichen Verbindungen auf der Busplatine vorhanden, so daß nur

noch ein Video-Anschlußkabel an eine 2polige Klemmleiste und die Tastatur über einen 16poligen Pfostensteckver-

binder angeschlossen werden müssen, um einen funktionsfähigen Rechner zu erhalten. Dazu müssen natürlich die entsprechenden Platinen zuvor ausgetestet sein. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß, bedingt durch die TTY-Schnittstelle, nur das mc-Terminal und nicht das mc-Grafik-Terminal verwendet werden kann. Die Verlängerung des mc-Terminals ist abzutrennen.

Die Reihen a und c der mittleren vier Steckplätze sind durchverbunden, um zusätzliche Platinen mit dem Rockwell RM-65-Bus anschließen zu können. Weiterhin sind die Kontakte 30b (die Deselect-Leitung des MC-65) durchverbunden; ggf. muß diese Leitung von der Peripherie bedient werden. Die Anschlüsse der Versorgungsspannungen +5 V und ±12 V entsprechen dem RM-65-Bus (Tabelle 1).

Tabelle 1: Der RM-65-Bus von Rockwell

1a	Masse	1c	+5 V
2a	(Bank-Adresse)	2c	A15
3a	Masse	3c	A14
4a	A13	4c	A12
5a	A11	5c	Masse
6a	A10	6c	A9
7a	A8	7c	A7
8a	Masse	8c	A6
9a	A5	9c	A4
10a	A3	10c	Masse
11a	A2	11c	A1
12a	A0	12c	Taktphase 1
13a	Masse	13c	(Sync)
14a	(Set Overflow)	14c	(DMA Request 1)
15a	Ready	15c	Masse
16a	(User Spare)	16c	(-12 V)
17a	(+12 V)	17c	(User Spare 2)
18a	Masse	18c	(Bus Float)
19a	(DMA Terminate)	19c	(Ext. Clock)
20a	(User Spare 3)	20c	Masse
21a	R/W	21c	(DMA Request 2)
22a	(System Spare)	22c	(R/W)
23a	Masse	23c	(Bus Active)
24a	IRQ	24c	NMI
25a	Taktphase 2	25c	Masse
26a	(Taktphase 2)	26c	Reset
27a	D7	27c	D6
28a	Masse	28c	D5
29a	D4	29c	D3
30a	D2	30c	Masse
31a	D1	31c	D0
32a	+5 V	32c	Masse

Die mit () gekennzeichneten Signale werden vom MC-65 nicht benutzt. Wenn keine RS-232-Schnittstelle benötigt wird, sind also nur +5 V als Betriebsspannung erforderlich. Zusätzlich vom MC-65 belegt:

30b Deselect

Wird dieser Anschluß durch den Open-Collector-Ausgang einer Peripheriekarte nach Masse gezogen, so werden RAM, EPROM und I/O auf der MC-65-Karte abgeschaltet und die Peripheriekarte bedient. Durch diese Open-Collector-Beschaltung können mehrere zusätzliche Karten betrieben werden.

Anschluß der Bedienungs-Peripherie

Um die Verbindung des MC-65 mit der Peripherie wie Tastatur, Monitor, Drucker usw. zu erleichtern, existiert eine Reihe von Pfostensteckverbindern und Klemmleisten. Blickt man auf die Rückseite der Busplatine, so ist oben links eine 4polige Klemmleiste vorgesehen, an der bei angestecktem Netzteil die Versorgungsspannungen entnommen werden oder, wenn kein eigenes Netzteil erwünscht ist, die Spannungen zum Betrieb des Rechners eingespeist werden können. Unten rechts ist eine 2polige Klemmleiste für das vom mc-Terminal kommende Videosignal. Links daneben ist Platz für eine weitere 2polige Klemmleiste, an der die Reset-Taste angeschlossen werden kann. Bei deren Betätigung erfolgt dann ein Reset sowohl des MC-65 als auch des mc-Terminals. Die darüberliegende 3polige Klemmleiste ist zum Anschluß des Kassettenrecorders vorgesehen (Audio Ein/Aus/Masse).

Auf der Platine sind zusätzlich 4 Pfostensteckverbinder vorgesehen:

- Anschluß der Terminaltastatur (16polig),
- Anschluß des Druckers (Centronics, 26polig),

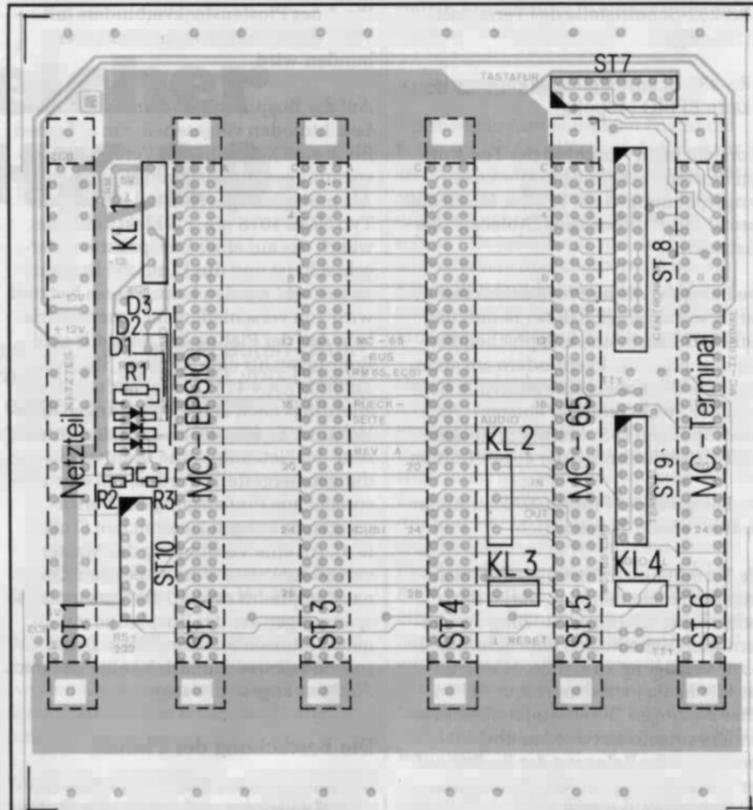


Bild 2. Der Bestückungsplan zeigt ausnahmsweise die Rückseite, die Kartenstecker (im Plan gestrichelt) werden von der Vorderseite montiert

Tabelle 2: Die Belegung der Pfostenstecker

Tastaturanschluß		2	Bit 4	Terminal-Schnittstelle (RS-232 und 20 mA)	
1	+5 V	4	Bit 7	1	XMT (Sender)
3	Bit 5	6	Bit 0	3	RCV (Empfänger)
5	Bit 6	8	Bit 3	5	-
7	Bit 1	10	-	7	-
9	Bit 2	12	-	9	-
11	+12 V	14	Strobe	11	Masse
13	-12 V	16	-	13	Empfänger-Anode
15	Masse			15	Sender-Emitter
Centronics-Schnittstelle				2	-
1	Strobe	2	-	4	-
3	D0	4	-	6	-
5	D1	6	-	8	-
7	D2	8	-	10	-
9	D3	10	-	12	-
11	D4	12	-	14	Empfänger-Katode
13	D5	14	Masse	16	Sender-Kollektor
15	D6	16	Masse		
17	D7	18	Masse	EPSIO-Schnittstelle (RS-232)	
19	-	20	Masse	1	Masse
21	Busy	22	Masse	3	XMT (Sender)
23	-	24	Masse	5	RCV (Empfänger)
25	-	26	-	7	RTS
				9	CTS
				11	DSR
				13	Masse
				15	DCD
				16	-

- RS-232-Schnittstelle des Terminals (16polig).
- RS-232-Schnittstelle der Peripheriekarte EPSIO (16polig).

(Vorsicht beim Anschluß der Tastatur! Am Pfostenstecker liegen alle Versorgungsspannungen an. Wird er falsch aufgesetzt, führt dieses zum „Ableben“ der Tastatur!)

Die Belegung dieser Pfostensteckverbinder ist so ausgelegt, daß bei Benutzung von Flachkabeln und entsprechend angequetschten Steckverbindern am anderen Ende des Kabels eine sinnvolle Belegung der Steckverbinder entsteht. An dem 15poligen D-Subminiaturstecker wird die sechzehnte Ader abgeschnitten.

Die Belegung der Pfostensteckverbinder ist aus *Tabelle 2* ersichtlich.

Die Terminal-Schnittstelle wird im allgemeinen nicht benötigt. Sie ist dazu gedacht, bei alleiniger Nutzung des mc-Terminals ohne MC-65 eine Schnittstelle zur Verfügung zu stellen. Hier muß das Flachkabel vor dem Anquetschen eines 25poligen D-Subminiatursteckverbinders aufgetrennt werden und entsprechend der Belegung der Buchse auf der Verlängerung der MC-Terminalkarte angeschlossen werden.

Bei der seriellen Schnittstelle der Peripheriekarte EPSIO muß das 16polige Flachkabel so angequetscht werden, daß

Pin 1 des Pfostensteckverbinders mit Pin 1 des D-Subminiatursteckers verbunden wird.

Auf der Busplatine sind drei anreihbare Leuchtdioden vorgesehen, um auf einen Blick eine Kontrolle der Versorgungsspannungen durchführen zu können. Als preisgünstiges Netzteil hat sich der Typ NMC 101S (Fa. FG Elektronik) bewährt, das auf einer Europakarte untergebracht ist und direkt auf die Busplatine gesteckt werden kann. Dieses Netzteil wird von verschiedenen Firmen vertrieben. Auf der Platine des Netzteils sind Bohrungen für eine 32polige Steckverbindung (DIN 41612) vorhanden, an die allerdings noch keine Spannungen angelegt sind. Es müssen also auf der Unterseite der Netzteilplatine Drahtverbindungen hergestellt werden, um eine entsprechende Pinbelegung der Versorgungsspannungen zu erreichen (*Tabelle 3*). An eine Verbindung der Massen von 5 V und ± 12 V ist zu denken! Danach empfiehlt es sich, die Versorgungsspannungen auf der Busplatine mit einem Voltmeter zu überprüfen. Dabei sollten selbstverständlich keine anderen Platinen angesteckt sein.

Die Bestückung der Platine

Bei der Bestückung der Busplatine ist darauf zu achten, daß von beiden Seiten Bauteile einzulöten sind (*Bild 2*). Die DIN-41612-Steckverbinder sind von der nicht beschrifteten Seite (Vorderseite) einzustecken. Dabei muß die Pinnummerierung auf den Steckverbindern mit der Numerierung auf der Rückseite der Platine übereinstimmen. Die Klemmleisten, Pfostensteckverbinder, LEDs und Widerstände werden von der Rückseite bestückt (*Tabelle 4*). Platinen und Bausätze sind bei H.-J. Regge, Fesenfeld 57, 2800 Bremen, zu beziehen.

10a,c	-12 Volt
12a,c	+12 Volt
30a,c	+5 Volt
32a,c	Masse

Tabelle 4: Die Stückliste zur MC-65-Busplatine

ST1	Steckverbinder DIN 41612, Bauform C, 32pol. (nur geradzahlige Pins in den Reihen a + c bestückt)
ST2...5	Steckverbinder DIN 41612, Bauform C, 96polig
ST6	Steckverbinder DIN 41612, Bauform C, 64polig (Reihen a + c bestückt)
ST7, 9, 10	Pfostensteckverbinder 16polig Rastermaß 2,54 mm
ST8	Pfostensteckverbinder 26polig Rastermaß 2,54 mm
R1, 3	1 k Ω
R2	330 Ω
D1...D3	LED (anreihbar)
KL1	4polige Klemmleiste
KL2	3polige Klemmleiste
KL3, 4	2polige Klemmleiste

Neues von TEDAS

Der mc-Telefon-Datenservice TEDAS erfreut sich steigender Beliebtheit. Seit einiger Zeit haben wir deshalb ein zweites Modem und einen zweiten Rechner dafür in Betrieb; die zusätzlich installierte Telefonnummer erfahren Sie über den ersten Anschluß, den Sie unter 0 89/59 64 22 erreichen. (Die zweite Nummer wird in mc nicht veröffentlicht, um sicherzustellen, daß sie nicht für das Herumprobieren an noch nicht funktionierenden Modems oder Terminals verwendet wird!)

Seit der Installation des zweiten Rechners ist auch ein geändertes TEDAS-Programm in Betrieb. Seine technischen Daten sind jedoch gegenüber der Vorläuferversion nur unwesentlich geändert: Ein Abbruch bei der Ausgabe von Dateien ist jetzt jederzeit durch CTRL-S gefolgt von CTRL-X möglich. CTRL-Q läßt nach CTRL-S die Übertragung weiterlaufen. Ferner sind die elektronischen „Briefkästen“ in einzelne Rubriken unterteilt (Modemtechnik, Biete, Suche, Kontakte). Einträge in einen der beiden Rechner werden selbstverständlich auch auf dem zweiten verfügbar, es ist also gleichgültig, welchen Rechner Sie anwählen.

Schon einige Tage vor dem Erscheinen des nächsten mc-Hefes können Sie übrigens dessen Inhalt in TEDAS abrufen. Das erfolgt durch Anwählen des entsprechenden Menüpunktes (Datei mc 1984). Um den Inhalt von mc 6/1984 anzuzeigen, geben Sie f (Return) ein, und nach der Frage „Stichwort?“ tippen Sie „84/6“. Und schon erscheint die Liste mit Titeln und Seitenzahlen des Inhalts von mc 6/1984. Ganz ähnlich können Sie auch nach Firmen-Adressen suchen: Nach „f“ (finde) ist lediglich der Firmenname als Stichwort einzugeben. Allerdings muß die Eingabe von Stichworten stets in korrekter Groß- und Kleinschreibung erfolgen, da sonst keine Übereinstimmung gefunden werden kann. Ein Menüpunkt namens „Parameter ändern“ ermöglicht es Ihnen übrigens jetzt auch, Zeit zu sparen, indem Sie die Menütexte abschalten (dann sollte man aber mit TEDAS schon besser vertraut sein). Ferner ist es möglich, die gewünschte Bildschirmbreite einzugeben, um sicherzustellen, daß am Zeilenende eine CRLF-Folge gesendet wird. Und außerdem kann Ihnen TEDAS auch noch Ihren aktuellen Biorhythmus ausrechnen! Fe.

Alfred Schön

Floppy-Disk für den MC-65

Teil 2

Im ersten Teil wurde gezeigt, wie man Dateien auf der Floppy mittels der User-Funktion generiert und lädt. Dabei werden die Zeichen grundsätzlich im ASCII-Format übertragen. Es ist aber – besonders im Hinblick auf die Speicherkapazität – durchaus sinnvoll, direkt einen Speicherauszug auf die Diskette bringen und wieder laden zu können. Dieses Verfahren wird in diesem Beitrag beschrieben, außerdem wird die Software etwas eingehender besprochen.

Den Speicherinhalt so auf der Diskette abzulegen, wie er im Speicher steht, ist sicher die platzsparendste Methode. Damit der Computer beim Laden aber auch weiß, wo die Daten hingehören, ist die Herkunft in der Datei vermerkt.

Die Adresse ist immer dabei

Das offenbart aber auch gleich den Nachteil: Die Daten kommen immer wieder da hin, woher sie geholt wurden. Bei Maschinenprogrammen stört das nicht allzusehr, diese laufen ja (bis auf wenige Ausnahmen) sowieso nur in dem Adreßbereich, für den sie geschrieben wurden. Anders aber bei Texten aus dem Editor oder auch bei Basic-Programmen. Dort möchte man ja des öfteren Module aneinanderhängen. Dies ist also, bedingt durch das Verfahren, mit dieser Speicher- methode nicht möglich. Deshalb gibt es auch beide Verfahren nebeneinander.

Für die mit diesem Verfahren erzeugten Dateien heißt das nun im einzelnen, daß am Beginn der Datei einige Parameter die Herkunft kennzeichnen. Das erste Byte gibt die Systemkennung: M für Monitor, also Maschinenprogramme; E für Editor, d. h. jegliche Art von Texten und B für Basic. Durch diese Kennung weiß der MC-65 beim Ausgeben der Datei, welche Zeiger den abzuspeichernden Bereich kennzeichnen und beim Laden, welche Zeiger nach Abschluß des Ladevorganges wieder zu setzen sind.

Die nächsten zwei Bytes der Datei geben die Anfangsadresse im Speicher und die folgenden zwei Bytes die Länge der Da-

tei an. Durch die Angabe der Länge ist es nicht erforderlich, das Ende der Datei speziell zu kennzeichnen.

Bei diesem Speicherverfahren braucht man sich also nicht um das Woher und Wohin zu kümmern. Wie immer mit einer Ausnahme: Beim Speichern von Maschinenprogrammen muß der Computer natürlich nach der Anfangs- und Endadresse fragen. Woher sollte er es auch wissen?

Syntax muß sein

Eine Speicher- oder Ladeoperation wird durch Betätigen der Taste (7) eingeleitet. Der Rechner fragt dann nach dem Systemkommando. Deren gibt es drei, nämlich S wie Save, L wie Load und V wie Verify. Mit ESC kommt man wieder heraus, falls man versehentlich die Taste (7) gedrückt hat (das gilt auch für die

Eingabe des Filenamens). Hat man eines der erlaubten Kommandos gegeben, wird zur Eingabe des Filenamens aufgefordert. Für den Filenamens gilt das Gleiche wie bei der Benutzung der User-Funktion, nämlich eine Länge von maximal 16 Zeichen (Klammeraffen und Doppelpunkt zum Überschreiben einer Datei berücksichtigen!). Was nun noch fehlt, ist die bereits erwähnte Kennung. Diese wird, durch ein Komma vom Filenamens getrennt, angehängt. Alles andere als M, E oder B wird vom MC-65 abgelehnt. Um die Datei FLOPPY TEIL2, im Texteditor stehend, zu überschreiben, muß beispielsweise eingegeben werden: @:FLOPPY TEIL2,E

Existiert die Datei FLOPPY TEIL 2 noch nicht, sind Klammeraffe und Doppelpunkt nicht notwendig.

Die Angabe der Kennung ist nur beim Abspeichern zwingend erforderlich, beim Laden bzw. Verifizieren kommt die Kennung ja von der Diskette. Deshalb protestiert der MC-65 nur beim Save-Befehl mit SYNTAX ERROR gegen die fehlende Kennung, nicht hingegen bei den Funktionen L oder V.

Einschließlich Komma und Kennung sind 18 Zeichen eingebbar, bei Erreichen der letzten Stelle bleibt der Cursor einfach stehen. Man kann dann mit der Backspace-Taste zurück und die Eingabe entsprechend korrigieren. Jedenfalls kann nichts passieren, denn nur die Return-Taste löst den Vorgang aus.

Wo steckt der Fehler?

Oftmals bekommt man beim Verifizieren eines Programmes die Meldung VERIFY ERROR. Dann weiß man zwar, daß das Programm im Speicher nicht mit dem auf Diskette übereinstimmt, aber mehr auch nicht. Der MC-65 aber gibt beim Auftreten eines Fehlers die Speicheradresse an, bei der er ihn gefunden hat.

```
0692 C589          ;SYS-KOMMANDO HOLEN
0693 C589 20 69 C0 GETCMD JSR DFAULT
0694 C58C 84 FB          STY YREG
0695 C58E A0 30          LDY #*30
0696 C590 20 B7 C4      JSR MESSG ; 'SYS-'
0697 C593 A0 38          LDY #*38
0698 C595 20 B7 C4      JSR MESSG ; 'KOMMANDO='
0699 C598 20 DB EB GETC1 JSR GETTTY ;INGABE
0700 C59E C9 53          CMP #'S ;SAVE?
0701 C59D D0 06          BNE GETC2 ;NEIN
0702 C59F A0 80          LDY #*80
0703 C5A1 84 F0          STY CMDFLG ;FLAG AUF SAVE
0704 C5A3 D0 28          BNE GETC4
0705 C5A5 C9 4C GETC2  CMP #'L ;LOAD?
0706 C5A7 D0 06          BNE GETC3 ;NEIN
0707 C5A9 A0 00          LDY #*00
```

Der zweite Teil der Floppy-Software, der die Erzeugung von Dateien im Speicherformat ermöglicht

0708	C5AB	84 F0	STY CMDFLG ;FLAG AUF LOAD	0770	C639	A5 73	SETA4	LDA STABAS ;DANN BASIC
0709	C5AD	F0 1E	BEQ GETC4	0771	C63B	85 F4		STA ADDRESS ;ADRESSEN UEBERTRAGEN
0710	C5AF	C9 56	CMF #V	0772	C63D	A5 74		LDA STABAS+1
0711	C5B1	D0 06	BNE ERR ;NEIN,FEHLER	0773	C63F	85 F5		STA ADDRESS+1
0712	C5B3	A0 01	LDY #01	0774	C641	A5 75		LDA ENDEAS
0713	C5B5	84 F0	STY CMDFLG ;FLAG AUF VERIFY	0775	C643	85 F6		STA ADRES
0714	C5B7	D0 14	BNE GETC4	0776	C645	A5 76		LDA ENDEAS+1
0715	C5B9	C9 1B	CMF #51B	0777	C647	85 F7		STA ADDRESS+1
0716	C5BB	D0 01	BNE E1	0778	C649	3B		FILELAENGE
0717	C5BD	60	RTS	0779	C649	3B		DIFF
0718	C5BE	20 AB EE	JSR OUTTTY	0780	C64A	A5 F6		LDA ADRES
0719	C5C1	D0 C5 C4	JSR MSSYNT	0781	C64C	E5 F4		SBC ADDRESS
0720	C5C4	20 94 E3	JSR CKER00 ;MELDUNG 'ERROR'	0782	C64E	85 F8		SBC ADDRESS
0721	C5C7	20 13 EA	JSR CROW	0783	C650	E0 02		8CS DIFF1
0722	C5CA	4C 89 C5	JMP GETCMD ;NEUE EINGABE	0784	C652	E6 F5		INC ADDRESS+1
0723	C5CD	20 AB EE	JSR OUTTTY	0785	C654	3B		SEC ADDRESS+1
0724	C5D0	20 3E E8	JSR BLANK	0786	C655	A5 F7		LDA ADDRESS+1
0725	C5D3	A9 12	LDA #12	0787	C657	E5 F5		SEC ADDRESS+1
0726	C5D5	85 FA	STA FILLN ;18 ZEICHEN MOEGLICH	0788	C659	85 F9		STA COUNT+1
0727	C5D7	A9 00	LDA #00	0789	C65B	80 06		8CS MEMSAV
0728	C5D9	85 EA	STA LENGTH	0790	C65D	20 94 E3		JSR CKER00
0729	C5DE	20 00 C2	JSR GETNAM ;TEILNAME AEFENNUNG HOLEN	0791	C660	4C A1 E1		JMP COMIN
0730	C5E1	90 09	JSR SEPAR ;SYNTAX PRUEFEN	0792	C663			MEMSAV LDA #61 ;SEK.ADR.=1
0731	C5E1	90 09	BCC GETC6 ;OK	0793	C663			STA SEKAD
0732	C5E3	20 C5 C4	JSR MSSYNT	0794	C665	85 EC		JSR OPSAV ;FILE EROEFFNEN
0733	C5E6	20 94 E3	JSR CKER00 ;SYNTAXFEHLER	0795	C667	20 E0 C0		HEADSV LDA SYSFLG ;FILEHEADER
0734	C5E9	4C D7 C5	JMP GETC5 ;NEUE EINGABE	0796	C66A	A5 F1		JSR BYTAUS
0735	C5EC	A4 FB	LDY YREG	0797	C66C	20 35 C2		JSR BYTAUS
0736	C5EE	A5 F0	LDA CMDFLG	0798	C66E	A5 F4		LDA ADRES
0737	C5F0	C9 80	CMF #80 ;SAVE?	0799	C671	20 35 C2		JSR BYTAUS
0738	C5F2	F0 03	BEQ SETA0 ;JA,SAVE MEMORY	0800	C674	A5 F5		LDA ADRES+1
0739	C5F4	4C A5 C6	JMP MEMLOD ;LOAD/VERIFY MEMORY	0801	C676	20 35 C2		JSR BYTAUS
0740	C5F7		SETADR - UND ENDADRESSE HOLEN	0802	C679	A5 F8		LDA COUNT
0741	C5F7	A5 F1	CMF #M	0803	C67E	20 35 C2		JSR BYTAUS
0742	C5F9	C9 4D	CMF #M ;MONITOR?	0804	C67E	A5 F9		LDA COUNT+1
0743	C5FB	D0 26	BNE SETA3	0805	C680	20 35 C2		JSR BYTAUS
0744	C5FD	20 13 EA	JSR CROW	0806	C683	84 FB		STY YREG
0745	C600	20 A3 E7	SETA1 ;STARTADRESSE HOLEN	0807	C685	A0 00		MEMSV1 LDY #00
0746	C603	80 FB	BCS SETA1 ;FEHLER,NEU	0808	C687	B1 F4		MEMSV2 LDA (ADDRESS),Y ;ZEICHEN HOLEN
0747	C605	AD 1C A4	LDA ADDR	0809	C689	20 35 C2		JSR BYTAUS ;UND AUSGEBEN
0748	C608	85 F4	STA ADDRESS ;ADRESSE UEBERTRAGEN	0810	C68C	20 A1 C7		DEC COUNT
0749	C60A	AD 1D A4	LDA ADDR+1	0811	C68F	C6 F8		LDA COUNT
0750	C60D	85 F5	STA ADDRESS+1	0812	C691	A5 F8		LDA COUNT
0751	C60F	20 3E E8	JSR BLANK	0813	C693	C9 FF		CMF #FF
0752	C612	20 A7 E7	JSR TD ;ENDADRESSE HOLEN	0814	C695	D0 F0		BNE MEMSV2
0753	C615	80 FB	BCS SETA2 ;FEHLER,NEU	0815	C697	C6 F9		DEC COUNT+1
0754	C617	AD 1C A4	LDA ADDR	0816	C699	A5 F9		LDA COUNT+1
0755	C61A	85 F6	STA ADRES ;UEBERTRAGEN	0817	C69E	C9 FF		CMF #FF
0756	C61C	AD 1D A4	LDA ADDR+1	0818	C69D	D0 E8		BNE MEMSV2
0757	C61F	85 F7	STA ADRES+1	0819	C69F	20 02 C1		MEMSV3 JSR CLSAV ;FILE SCHLIESSEN
0758	C621	D0 26	BNE DIFF	0820	C6A2	A4 FB		LVA .REC
0759	C623	C9 45	CMF #E ;EDITOR?	0821	C6A4	60		RTS
0760	C625	D0 12	BNE SETA4 ;NEIN	0822	C6A5			ILOAD/VERIFY MEMORY
0761	C627	A5 E3	LDA TEXT	0823	C6A5	A9 60		MEMLOD LDA #60 ;SEK.ADR.=0
0762	C629	85 F4	STA ADDRESS ;ADRESSEN UEBERTRAGEN	0824	C6A7	85 EC		STA SEKAD
0763	C62B	A5 E4	LDA TEXT+1	0825	C6A9	20 A0 C0		JSR OPLAD ;FILE EROEFFNEN
0764	C62D	85 F5	STA ADRES+1	0826	C6AC	20 73 C2		HEADLD JSR BYTN ;FILEHEADER HOLEN
0765	C62F	A5 E1	LDA BOTLN	0827	C6AF	85 F1		STA SYSFLG
0766	C631	85 F6	STA ADRES	0828	C6B1	20 73 C2		JSR BYTN
0767	C633	A5 E2	LDA BOTLN+1	0829	C6B4	85 F4		STA ADRES
0768	C635	85 F7	STA ADRES+1	0830	C6B6	85 F6		STA ADRES
0769	C637	D0 10	BNE DIFF	0831	C6B8	20 73 C2		JSR BYTN

0832	C688	85 F5	STA ADDRESS+1	0894	C739	85 E3	STA TEXT ;TEXTANFANG
0833	C689	85 F7	STA ADDRESS+1	0895	C738	85 F7	LDA ADDRESS+1
0834	C68F	20 73 C2	JSR BYTIN	0896	C730	85 E4	STA TEXT+1
0835	C6C2	85 F8	STA COUNT	0897	C73F	85 F4	LDA ADDRESS
0836	C6C4	20 73 C2	JSR BYTIN	0898	C741	85 E1	STA BOTLN ;TEXTENDE
0837	C6C7	85 F9	STA COUNT+1	0899	C743	85 F5	LDA ADDRESS+1
0838	C6C9	84 F8	STA YREG	0900	C745	85 E2	STA BOTLN+1
0839	C6C8	A0 00	MEMLD1 LDY ##00	0901	C747	60	RTS
0840	C6D0	20 73 C2	MEMLD2 JSR BYTIN ;ZEICHEN HOLEN	0902	C748	C9 42	POINT2 CMP #B ;BASIC?
0841	C6D1	A5 F0	PHA	0903	C74A	F0 04	BEG POINT3 ;JA
0842	C6D0	A5 F0	LDA CMOFLG ;VERIFY?	0904	C74C	20 94 E3	JSR CKER00 ;FEHLER
0843	C6D3	F0 2A	BEG MEMLD3 ;NEIN	0905	C74F	60	RTS
0844	C6D5	68	PLA	0906	C750	A5 F4	POINT3 LDA ADDRESS
0845	C6D6	D1 F4	CM (ADDRESS),Y ;VERGLEICHEN	0907	C752	85 75	STA ENDRAS
0846	C6D8	F0 28	BEG MEMLD4 ;OK	0908	C754	85 77	STA STAVAR
0847	C6DA	18	CLC	0909	C756	85 79	STA MEM
0848	C6DB	98	TYA	0910	C758	A5 F5	LDA ADDRESS+1
0849	C6DC	65 F4	ADC ADDRESS	0911	C75A	85 76	STA ENDRAS+1
0850	C6DE	85 F4	STA ADDRESS	0912	C75C	85 78	STA STAVAR+1
0851	C6E0	90 02	BCC ERRM1	0913	C75E	85 7A	STA MEM+1
0852	C6E2	E6 F5	INC ADDRESS+1	0914	C760	60	POINT4 RTS
0853	C6E4	A0 78	ERRM1 LDY ##78 ;FEHLERADR. AUSGEBEN	0915	C761		;SYNTAX PRIEFEN UND KENNUNG ABTRENKEN
0854	C6E6	20 B7 C4	JSR MESSG	0916	C763	84 FB	SEPARATE STY YREG
0855	C6E9	20 94 E3	JSR CKER00	0917	C763	A0 00	LDY ##00
0856	C6EC	A9 24	LDA #'	0918	C765	B9 D0 A3	SEP1 LDA FILBUF,Y
0857	C6EE	20 AB EE	JSR OUTTTY	0919	C768	C9 2C	CMP #', ;KOMMA?
0858	C6F1	A5 F5	LDA ADDRESS+1	0920	C76A	F0 07	BEG SEP2 ;JA
0859	C6F3	20 46 EA	JSR NUMA	0921	C76C	C4 EA	CPY LENGTH ;ENDE?
0860	C6F6	A5 F4	LDA ADDRESS	0922	C76E	F0 1E	BEG SEP4 ;JA
0861	C6F8	20 46 EA	JSR NUMA	0923	C770	C8	INY
0862	C6FB	20 FC C0	JSR CLLDAD	0924	C771	D0 F2	BNE SEP1
0863	C6FE	60	RTS	0925	C773	C0 11	CPY ##11 ;LAENGE ZULAESSIG?
0864	C6FF	68	MEMLD3 PLA (ADDRESS),Y ;ABSPEICHERN	0926	C775	10 26	BPL ERRF ;NEIN
0865	C700	71 F4	MEMLD4 DEC COUNT	0927	C777	84 EA	STY LENGTH ;ABLEGEN
0866	C702	C6 FB	LDA COUNT	0928	C779	C8	INY
0867	C704	A5 FB	LDA COUNT	0929	C77A	B9 D0 A3	LDA FILBUF,Y ;KENNUNG HOLEN
0868	C706	C9 FF	CMP ##FF	0930	C77D	C9 40	CMP #*H
0869	C708	D0 08	BNE MEMLD5	0931	C77F	F0 08	BEG SEP3
0870	C70A	C6 F9	DEC COUNT+1	0932	C781	C9 45	CMP #*E
0871	C70C	A5 F9	LDA COUNT+1	0933	C783	F0 04	BEG SEP3
0872	C70E	C9 FF	CMP ##FF	0934	C785	C9 42	CMP #*B
0873	C710	F0 06	BEG MEMLD6	0935	C787	D0 14	BNE ERRF ;FALSCH KENNUNG
0874	C712	20 A1 C7	JSR INCY	0936	C789	85 F1	STA SYSFLG ;KENNUNG SPEICHERN
0875	C715	4C CD C6	JMP MEMLD2 ;WEITER	0937	C78B	18	CLC
0876	C718	20 FC C0	MEMLD6 JSR CLLDAD ;FILE SCHLIESSEN	0938	C78C	90 10	BCC SEP6
0877	C71B	AS F0	LDA CMOFLG	0939	C78E	A5 F0	LDA CMOFLG
0878	C71D	D0 41	BNE POINT4 ;FERTIG BEI VERIFY	0940	C790	C9 80	CMP ##80 ;SAVE?
0879	C71F	18	CLC	0941	C792	F0 09	BEG ERRF ;KENNUNG FEHLT
0880	C720	98	TYA	0942	C794	C0 11	CPY ##11 ;LAENGE ZULAESSIG?
0881	C721	65 F4	ADC ADDRESS ;ENDADRESSE BERECHNEN	0943	C796	10 05	BPL ERRF ;NEIN
0882	C723	85 F4	STA ADDRESS	0944	C798	84 EA	STY LENGTH
0883	C725	90 02	BCC MEMLD7	0945	C79A	18	CLC
0884	C727	E6 F5	INC ADDRESS+1	0946	C79B	90 01	BCC SEP6
0885	C729	A6 FC	MEMLD7 LDY XREG	0947	C79D	38	SEC SEP6
0886	C72B	A4 FB	LDY XREG	0948	C79E	44 FB	ERRF LDY YREG
0887	C72D	A5 F1	;ZEIGER NACH KENNUNG SETZEN	0949	C7A0	60	RTS
0888	C72D	A5 F1	POINT LDA SYSFLG ;KENNUNG HOLEN	0950	C7A1		;ADRESSE INKREMENTIEREN
0889	C72F	C9 4D	CMP #*H ;MONITOR?	0951	C7A1	C8	INY
0890	C731	F0 2D	BEG POINT4 ;JA	0952	C7A2	D0 02	BNE INCY1
0891	C733	C9 45	POINT1 CMP #*E ;EDITOR?	0953	C7A4	E6 F5	INC ADDRESS+1
0892	C735	D0 11	BNE POINT2 ;NEIN	0954	C7A6	60	RTS
0893	C737	A5 F6	LDA ADDRESS	0955	C7A7		.END

Das eine oder andere Mal ist das ganz nützlich zur Fehlersuche. Die Prozedur wird beim ersten Fehler abgebrochen, somit also die erste fehlerhafte Speicherstelle ausgegeben.

Im übrigen ist noch erwähnenswert, daß beim Speichern von Maschinenprogrammen die angegebene Endadresse mit gespeichert wird, man braucht also nicht die Endadresse + 1 einzugeben (wie bei Commodore üblich).

Da man im Inhaltsverzeichnis der Diskette schlecht unterscheiden kann, ob die Datei nun aus dem Editor oder aus dem Monitor stammt, ist es zweckmäßig, sie mit einem Index zu kennzeichnen – .E oder .M beispielsweise. Ein paar Beispiele für Floppy-Operationen zeigt die Tabelle.

Die Software

Der Software zweiter Teil (Bild) verwendet eine ganze Menge von Unterprogrammen aus dem ersten Teil. Das Holen (SETADR) und Setzen (POINT) der Systemzeiger nimmt relativ breiten Raum ein – wie auch die Syntaxprüfung (SE-PARE), die bei Benutzung der User-Funktion nicht erforderlich war. Wesentlicher Vorteil ist, daß das Schließen der Datei immer automatisch erfolgt und der Platzbedarf auf der Diskette, besonders bei Maschinenprogrammen, wesentlich geringer ist als bei der User-Funktion.

Wer sich die fast 2 KByte große Software etwas genauer ansieht, wird auf ein mysteriöses Dummy-Byte stoßen, das sowohl bei der Load- als auch bei der Save-Operation in der Open-Routine (OPLOAD bzw. OPSAV) auftaucht. Dieses Byte ist sozusagen ein Testobjekt. Bei der Save-Operation stellt der Rechner damit fest, ob er auf der Diskette schreiben kann oder nicht, bei Load ist es ein Zeichen dafür, daß die Datei gefunden wurde. Ist der Test nicht erfolgreich, wird die entsprechende Fehlermeldung ausgegeben. Der Fehlerkanal wird übrigens grundsätzlich beim Schließen des Datenkanals gelesen, so daß bei Verify beispielsweise folgendes auf dem Bildschirm erscheinen kann:

```
VERIFY ERROR $10BF
OK
```

Der Rechner hat demnach einen Fehler beim Verifizieren festgestellt, das OK hebt das nicht etwa wieder auf, sondern ist ein Zeichen dafür, daß die Floppy selbst keinen Fehler zu melden hat.

Auch die Floppy hat ihre Eigenheiten

Nicht alles, was da per Software zur Floppy 1541 transportiert wird, ist auf

Tabelle: Beispiele für Floppy-Operationen

SYS-KOMMANDO=S FILENAME=MODEM.M FROM=0200 TO=03D6	Speichern des Maschinenprogrammes MODEM.M
SYS-KOMMANDO=V FILENAME=MODEM.M	Verifizieren von MODEM.M
SYS-KOMMANDO=L FILENAME=MODEM.E	Laden des Sourcetextes in den Editor (Editor sollte vorher initialisiert werden)

den ersten Blick einleuchtend. Beispielsweise ist die Primäradresse 8, die bei Commodore für alle Diskettenstationen verwendet wird, auch im Programm zu finden, eine Sekundäradresse 1 wird aber durch \$61 dargestellt oder \$60 für die Sekundäradresse 0. Wer also eine andere Sekundäradresse als die hier vorgegebenen verwenden möchte, was durchaus geht, muß nur vorher eine ODER-Verknüpfung mit dem Wert \$60 durchführen.

Die beiden wichtigsten Verbindungen zwischen dem Computer und der Diskettenstation sind die Daten- und die Taktleitung. Diese beiden sind an jeder Übertragung beteiligt. Die ATN-Leitung tritt nur in Aktion, wenn der Floppy Kommandos gegeben werden sollen. Übertragungen ohne ATN sind Daten, Übertragungen mit ATN sind Kommandos wie TALK, LISTEN und dergleichen.

Doppelfunktion

Wie bereits im Teil 1 erwähnt, hat die Taste (7) eine Doppelfunktion. Generell ist sie mit einem Sprungbefehl zum Unterprogramm GETCMD belegt. Nur dann, wenn eine Operation OUT oder IN=U eingeleitet wurde, führt das Betätigen der Taste (7) zum Schließen der Datei, entweder durch das Unterprogramm CLLOAD oder CLSAV. Die beiden Routinen unterscheiden sich nur dadurch, daß im Falle Load die Diskettenstation als Talker (Sender) und im Falle Save als Listener (Empfänger) abgemeldet wird.

Auch der Pufferbereich FILBUF, der von \$A3D0 bis \$A3FF reicht, wird von zwei verschiedenen Funktionen benutzt. Zum einen dient er als Zwischenspeicher beim Lesen des Disketten-Inhaltsverzeichnisses, zum anderen werden dort Filenamen oder Kommandos abgelegt. Alle übrigen Systemadressen entstammen dem MC-(AIM-)65-Monitor.

Tips für Änderungen

Mit dem hier vorgestellten Programm werden grundsätzlich Dateien vom Typ PRG erzeugt. Wenn man das Handbuch der Diskettenstation 1541 durchliest,

stellt man fest daß es auch noch Dateien SEQ oder REL gibt. Das Programm erzeugt nur PRG-Dateien, weil zum Schreiben immer die Sekundäradresse 1 und zum Lesen immer die Sekundäradresse 0 benutzt wird. Die Benutzung anderer Sekundäradressen sowie die Angabe weiterer Parameter im Filenamen lassen auch ohne größere Schwierigkeiten die Generierung von SEQ-Dateien zu. REL-Dateien sind zwar auch möglich, aber, wie man dem 1541-Handbuch unschwer entnehmen kann, nicht auf besonders einfache Weise.

Auch Basic ist möglich

Das eine oder andere Mal wurde bereits Basic erwähnt. Das bezog sich auf das Rockwell-Basic, das in den Sockeln \$B000 und \$C000 eingesetzt wird. Womit sich die leidige Situation ergibt, daß die Floppy-Software sich zunächst nicht mit dem Basic zusammen betreiben läßt. Eine Lösung dafür bietet das spezielle Konzept des MC-65. Durch die Rückführung des Chip-Select-Signales auf die CPU-Karte (Eingang DSEL) können bestimmte Adressbereiche dort ausgeblendet werden. Es ist daher möglich, einen zweiten ROM- bzw. EPROM-Satz auf einer Peripheriekarte zu installieren und durch Zuschalten der Rückführung zu aktivieren. Wegen der Vielzahl von Software für den AIM-65 und damit auch den MC-65 wäre durchaus eine dritte ROM-Ebene denkbar...

Ein programmiertes EPROM sowie der vollständige Source-Text auf Diskette stehen zur Verfügung und können vom Franzis-Software-Service bezogen werden. Das bietet allen, denen das Programm so nicht gefällt oder die einen anderen Port benutzen möchten, die Möglichkeit es zu verändern und in den richtigen Speicherbereich zu assemblieren.

Literatur

- [1] AIM-65 Monitor Program Listing, Rockwell International, Martinsried bei München.
- [2] Angerhausen, Becker, Englisch, Gerits: 64 Intern. Data Becker, Düsseldorf.
- [3] Löhr, Roland: IEC: Die seriellen Busroutinen. 65XX Micro Mag Nr. 35, Februar 1984, S. 30.

Josef Neubauer

MC-65-Disk-Monitor

Der Disketten-Editor erlaubt das sektorenweise Lesen und Schreiben mit dem MC-65 und der Diskettenstation 1541. Zum Betrieb werden das Monitorprogramm 1.8 sowie die Floppy-Routinen 3.4 benötigt [1].

Die Arbeitsweise der Disketten-Monitore dürfte mittlerweile hinreichend bekannt sein. Ein gelesener Sektor wird im Rechner gepuffert, der Inhalt kann angesehen und modifiziert und dann komplett auf die Diskette zurückgeschrieben werden. Die häufigste Anwendung solcher Programme ist die Restaurierung versehentlich gelöschter oder beschädigter Dateien.

Ein gutes KByte Programm

Durch intensive Nutzung von Monitor- und Floppy-Routinen ist das Programm (Bild 1) nur etwas mehr als ein KByte lang. In der vorliegenden Form läuft es nur im RAM, da ab der Adresse \$647 noch verschiedene Zeiger sowie der Datenpuffer untergebracht sind. Das Programm wird mit * = \$200 und <G> gestartet und erwartet dann ein Kommando. Die möglichen Kommandos sind in der Tabelle aufgeführt. Änderungen am Inhalt des Datenpuffers werden wie im Monitor mit den Befehlen <M> zum Listen und </> zum Ändern durchgeführt. Erst mit dem <W>-Kommando wird der Inhalt des Puffers auf die Diskette zurückgeschrieben. Da man sich dabei hin und wieder auch einmal vertut, sollten Operationen nur an Kopien der Patienten durchgeführt werden.

Was kann man machen?

Zur Anwendung hier noch ein paar Beispiele. Dateien, die falsch geschlossen wurden, können durch Ändern des Dateityps im Directory richtig geschlossen werden. Dazu ist nur das entsprechende Byte (\$62 in Bild 2) von \$02 in \$82 zu ändern. Auf diese Weise können auch gelöschte Dateien wieder regeneriert werden. Bei den eben genannten Bei-

date) ausgeführt werden, damit die zugehörigen Blöcke auch in der Block Availability Map (BAM) als belegt eingetragen werden. Die BAM befindet sich auf Spur 18, Sektor 0.

Eine weitere Anwendung ist das Schützen von Dateien gegen unbeabsichtigtes Löschen. Dabei wird das Bit 6 im Dateityp gesetzt. Aus \$82 wird dann ein \$C2 (\$C2 bzw. \$E2 in Bild 2). Beim Auflisten des Directories erscheint dann hinter dem Dateityp eine spitze Klammer (<).

Danach ist die Datei mit einem Löschschutz versehen.

Literatur

- [1] Das MC-65-Sonderheft. Sonderheft Nr. 205, Franzis-Verlag, München.

spielen muß nach der jeweiligen Änderung das Floppykommando V (für Vali-

Eine Übersicht der möglichen Editor-Kommandos

R Sp Sk	Einlesen des Sektors Sk von der Spur Sp in den reservierten Puffer. Nach erfolgtem Lesen wird der gesamte Block auf dem Bildschirm aufgelistet. Die Eingabe R <CR> ist auch erlaubt. Bei Programmstart sind Sp und Sk auf 18 00 (BAM) initialisiert. Danach werden immer die zuletzt eingegebenen Parameter übernommen.
W Sp Sk	Schreibt Puffer auf Spur/Sektor.
L	Listet Pufferinhalt auf die Frage "OUT=" darf mit <CR> oder <P> geantwortet werden. So ist die Ausgabe eines Blocks auf Drucker möglich.
E	Der Fehlerkanal wird gelesen und angezeigt.
I	Gibt die zuletzt eingegebenen Parameter Sp Sk auf den Bildschirm aus.
N	Liste den nächsten Sektor der zum momentanen bearbeiteten File gehört. Bei Fileende wird eine Meldung ausgegeben.
B	Listet Directory (siehe Floppy-Routinen V3.4).
9	Direktkommando geben (siehe Floppy-Routinen V3.4).
M xx	Listet Pufferzeile ab Adresse xx.
/	Ändern einzelner Bytes im Puffer. Bytes die nicht geändert werden sollen, kann man wie im Monitor mit Space überspringen.
F xx	Füllt den gesamten Puffer mit dem Byte xx.
Esc oder Ctrl Q	Zurück zum Monitor.

Sp, Sk = Dezimale Variablen xx = Hexadezimale Variable

```

<0200> A0 43 20 9E 05 A9 00 8D 47 06 AD 47 06 A2 00 9D <0562>
<0210> 4C 06 E8 D0 FA A9 00 A0 03 99 4B 06 88 D0 FA 20 <07A9>
<0220> DE EB A2 0C DD 2A 05 D0 14 B6 FC 8A 0A AA ED 37 <0818>
<0230> 05 8D 7D A4 ED 38 05 8D 7E A4 6C 7D A4 CA 10 E4 <07A7>
<0240> 20 2E C5 20 F0 E9 4C 1F 02 A0 2D 20 AF E7 20 73 <068F>
<0250> E9 C9 50 D0 06 BD 13 A4 20 5E F3 A0 00 8C 49 06 <0708>
<0260> 88 BC 4A 06 20 E4 02 20 F0 E9 20 51 05 AC 49 06 <05D4>
<0270> 20 02 03 20 F0 E9 98 20 46 EA 20 AC 05 A9 10 20 <05B0>
<0280> 1D 03 20 3E 03 4C 70 02 A0 70 20 9E 05 20 5D EA <0479>
<0290> 8D 49 06 38 69 08 BD 4A 06 20 F0 E9 20 F0 E9 20 <0674>
<02A0> 51 05 AC 49 06 4C 70 02 AD 49 06 20 46 EA AC 49 <0550>
<02B0> 06 A2 00 20 AC 05 20 AC 05 20 5D EA 90 0A C9 20 <0534>
<02C0> D0 15 20 AC 05 4C CE 02 20 E0 02 EB E0 10 F0 07 <06A0>
<02D0> C8 EE 49 06 4C B6 02 EE 49 06 20 F0 E9 4C 1F 02 <06AC>
<02E0> 99 4C 06 60 A0 00 20 9E 05 AE 38 06 AD 39 06 20 <04A6>
<02F0> 35 03 20 AC 05 AE 3E 06 AD 3C 06 20 35 03 20 F0 <044F>
<0300> E9 60 AD 48 06 D0 06 CC 4A 06 E0 01 60 A9 00 8D <067D>
<0310> 48 06 A9 0D 8D 13 A4 20 F0 E9 4C 1F 02 8D 4E 06 <058C>
<0320> 20 AC 05 E9 4C 06 20 46 EA C8 D0 03 EE 48 06 CE <06D1>
<0330> 4B 06 D0 EC 60 4B 8A 20 EC E9 68 4C EC E9 98 38 <082D>
    
```

Bild 1. Der Disketten-Editor als Hexdump mit Prüfsummen pro Zeile

IBM-Nachbauten erfolgreich

Kürzlich befaßte sich sogar das angesehene „Wall Street Journal“ mit dem Erfolg der IBM-PC-Nachbauten, die zunehmend Boden gewinnen, obwohl IBM als Reaktion auf sie die Preise für seine PC- und AT-Linie deutlich gesenkt hatte. Allerdings: Zu verdienen gibt es im Bereich der PC-kompatiblen Hardware wohl wenig. So meint Seymour Merrin, früher Computer-Händler und nun Marktanalytiker: „Bei den heutigen Preisen macht heute niemand Gewinn durch das Verkaufen von Computern.“

Die Zeitschrift zitiert auch Garland Asher, Finanz- und Planungs-Direktor bei Tandy: „Der Computer ist eines der wenigen Consumer-Produkte, bei denen das Verhältnis zwischen Käufer und Verkäufer am Ladentisch nicht etwa endet, sondern erst richtig beginnt.“ Mit anderen Worten: Der Händler sollte nicht wegen der geringen Hersteller-Rabatte resignieren, sondern den geringen Verdienst am verkauften Rechner mit Folgegeschäften ausgleichen ...

Inzwischen schießen Billig-PCs wie Pilze aus dem Boden. In Chicago wird eine 640-KByte-Maschine mit einem Floppy-Laufwerk für rund 500 Dollar angeboten, hierzulande herrschen mit weniger als 2000 DM vergleichbare Verhältnisse. Es wird erwartet, daß auch die Markenhersteller nicht umhinkönnen, bis Ende des Jahres die Preise für einfache PCs auf weniger als 800 Dollar oder 2500 DM zu senken; das Argument der gesicherten Gewährleistung und des langfristigen Service ist schließlich den wenigsten Kunden ein paar Tausender wert, und teure PCs werden von fachlich weniger bewanderten Einkäufern oftmals nur aus Unkenntnis des Marktes gekauft. Noch weigern sich allerdings die größeren Hersteller wie Compaq oder ITT, über ihre zukünftige Preispolitik zu spekulieren, um nicht die jetzigen Käufer vor den Kopf zu stoßen.

Um diese Problematik ging es übrigens unter anderem auch auf einer Podiums-Diskussion mit dem Thema „Wer wird überleben?“, zu der die Kölner Messe anläßlich der Ausstellung C'86 geladen hatte. Allerdings: Dort waren nur die Marketing-Leute der „Großen“ vertreten – von Apple, ITT, Olivetti, Compaq und Victor. Und die zeigten sich verständlicherweise bedeckt: Siehe oben. FE.

<0340>	E9	10	A8	20	AC	05	AD	13	A4	C9	50	F0	08	A9	E4	80	<07D1>
<0350>	E9	05	20	82	03	A2	10	B9	4C	06	29	7F	C9	20	B0	04	<0595>
<0360>	A9	2E	D0	07	E9	4C	06	C9	7F	B0	F5	20	BC	E9	CB	CA	<08FD>
<0370>	D0	E5	AD	13	A4	C9	50	F0	08	A9	B0	80	E9	05	4C	82	<08CC>
<0380>	03	60	84	FE	A0	35	20	9E	05	A4	FB	60	A2	02	20	73	<06B0>
<0390>	E9	C9	0D	F0	08	99	38	06	CB	CA	D0	F2	60	4C	05	04	<0797>
<03A0>	A9	00	85	EF	20	F0	E9	A5	EB	A0	0F	20	B4	04	20	2B	<0775>
<03B0>	C0	24	EF	70	02	D0	F7	4C	19	C0	20	C3	03	20	F0	E9	<0810>
<03C0>	4C	1F	02	A9	00	85	EF	20	F0	E9	A5	EB	A0	0F	20	B4	<0796>
<03D0>	04	A2	00	20	28	C0	24	EF	70	09	E0	00	F0	08	20	A8	<05DA>
<03E0>	EE	D0	F0	4C	19	C0	8D	46	06	20	A8	EE	E8	4C	D3	03	<086C>
<03F0>	A0	3D	2C	A0	38	20	9E	05	A0	00	20	8C	03	20	AC	05	<04C4>
<0400>	A0	03	20	8C	03	20	5E	04	A5	FC	C9	01	F0	2D	A9	31	<0636>
<0410>	20	BD	04	20	A0	03	A5	EB	A0	0D	20	B4	04	A2	00	20	<057B>
<0420>	28	C0	9D	4C	06	EB	D0	F7	20	76	04	AD	46	06	C9	30	<0712>
<0430>	D0	03	4C	5B	02	20	2E	C5	4C	1F	02	20	15	05	20	A0	<03F6>
<0440>	03	A5	EB	A0	0D	20	AB	04	A2	00	BD	4C	06	20	25	C0	<05C5>
<0450>	EB	D0	F7	A9	32	20	BD	04	20	A0	03	4C	28	04	A5	EB	<0736>
<0460>	A0	0F	20	8A	04	A9	01	85	EA	A9	23	8D	D0	A3	A5	EB	<07D2>
<0470>	A0	0D	18	4C	8A	04	A5	EB	A0	0D	20	9D	04	A5	EB	A0	<06CD>
<0480>	0F	20	9D	04	20	C3	03	4C	F0	E9	08	20	16	C0	98	09	<057A>
<0490>	F0	20	1F	C0	28	B0	03	4C	9C	C1	4C	1C	C0	20	16	C0	<0691>
<04A0>	98	29	EF	09	E0	20	1F	C0	4C	1C	C0	20	16	C0	98	09	<0657>
<04B0>	60	4C	1F	C0	20	13	C0	98	09	60	4C	22	C0	8D	31	06	<0571>
<04C0>	A5	EB	A0	0F	20	AB	04	A2	00	BD	30	06	20	25	C0	EB	<0690>
<04D0>	E0	0D	D0	F5	60	A0	1B	20	9E	05	4C	1F	02	A0	02	20	<05BF>
<04E0>	9E	05	20	E9	02	4C	1F	02	AD	4C	06	F0	EB	20	08	05	<051F>
<04F0>	BE	38	06	8D	39	06	AD	4D	06	20	08	05	BE	38	06	8D	<0421>
<0500>	3C	06	20	5E	04	4C	0E	04	A2	30	38	E9	0A	90	03	E8	<049A>
<0510>	B0	F9	69	3A	60	A5	EB	A0	0F	20	AB	04	A2	00	BD	30	<0756>
<0520>	06	20	25	C0	E8	E0	08	D0	F5	60	4C	57	52	45	49	4E	<06D1>
<0530>	38	39	2F	4D	46	18	11	49	02	F0	03	F3	03	BA	03	DD	<052D>
<0540>	04	EB	04	73	05	79	05	A8	02	88	02	7F	05	70	05	70	<0483>
<0550>	05	A0	00	20	AC	05	CB	C0	05	D0	F8	A0	00	98	20	51	<0674>
<0560>	EA	20	AC	05	20	AC	05	CB	C0	10	D0	F1	20	F0	E9	60	<083E>
<0570>	4C	A1	E1	20	A6	C3	4C	1F	02	20	C6	C4	4C	1F	02	A0	<067B>
<0580>	28	20	9E	05	20	5D	EA	8D	47	06	20	F0	E9	A9	00	BD	<065B>
<0590>	38	06	8D	39	06	8D	38	06	8D	3C	06	4C	0A	02	E9	82	<046A>
<05A0>	05	48	29	7F	20	BC	E9	C8	68	10	F3	60	A9	20	20	BC	<06F2>
<05B0>	E9	60	1A	1F	20	20	20	20	20	20	53	50	55	2F	53	45	<0433>
<05C0>	4E	54	4F	52	20	28	44	45	5A	29	20	3A	A0	07	46	49	<042A>
<05D0>	4C	45	2D	45	4E	44	45	20	21	9F	16	55	45	4C	4C	45	<0477>
<05E0>	4E	20	4D	49	54	20	BF	18	47	B4	52	45	41	44	A0	57	<0560>
<05F0>	52	49	54	45	A0	1A	07	18	47	34	44	69	73	6E	2D	40	<0490>
<0600>	6F	6E	69	74	6F	72	20	4D	43	2D	36	35	2F	56	43	31	<04DC>
<0610>	35	34	31	20	1F	56	31	2E	30	20	4A	2F	4E	1E	47	30	<0337>
<0620>	1F	9F	42	55	46	46	45	52	20	41	44	52	2E	20	3D	A0	<049A>
<0630>	55	31	3A	31	33	20	30	20	31	38	20	30	30	42	2D	50	<033C>
<0640>	20	31	33	20	30	30	33	00	00	00	00	00	00	00	00	00	<0137>

SPUR/SEKTOR (DEZ) : 18 01

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
00	12	04	<u>C2</u>	11	00	44	49	53	4B	4D	4F	4E	20	54	45	58	.....DISKMON TEX
10	54	2E	45	A0	A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	12	00	T.E.....
20	00	00	<u>C2</u>	13	00	44	49	53	4B	4D	4F	4E	2E	45	A0	A0	.....DISKMON.E
30	A0	A0	A0	A0	A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	22	00"
40	00	00	<u>83</u>	11	05	44	49	53	4B	4D	4F	4E	20	4F	42	4A	.....DISKMON OBJ
50	2E	55	A0	A0	A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	0C	00	.....U
60	00	00	<u>02</u>	10	02	4B	4F	4D	4D	41	4E	44	4F	53	2E	45	.....KOMMANDOS.E
70	A0	A0	A0	A0	A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	03	00	.....PASCAL 2.M
80	00	00	<u>C2</u>	10	03	50	41	53	43	41	4C	20	32	2E	4D	A0	.....A
90	A0	A0	A0	A0	A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	41	00	.....KOMMANDOS.E
A0	00	00	<u>00</u>	14	08	4B	4F	4D	4D	41	4E	44	4F	53	2E	45	.....A
B0	A0	A0	A0	A0	A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	03	00	.....DISASSEMBLER
C0	00	00	<u>82</u>	14	11	44	49	53	41	53	53	45	42	4C	45	52	.....M
D0	2E	4D	A0	A0	A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	05	00	.....PASCAL 1.M
E0	00	00	<u>C2</u>	15	00	50	41	53	43	41	4C	20	31	2E	4D	A0"
F0	A0	A0	A0	A0	A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	11	00"
08	"UTILITIES															01 2A	
0012	"DISKMON TEXT.E"															PRG<	
0022	"DISKMON.E"															PRG<	
000C	"DISKMON OBJ.U"															USR	
0003	"KOMMANDOS.E"															*PRG	
0041	"PASCAL 2.M"															PRG<	
0005	"DISASSEMBLER.M"															PRG	
0011	"PASCAL 1.M"															PRG<	
01FE	BLOCKS FREE.																

Bild 2. Ein Sektor eines Disketten-Directorys mit dem zugehörigen Directory-Auszug. Die unterstrichen Bytes sind die im Text erwähnten Dateitypen