

DM 6,-  
öS 52,-  
sfr 6,-  
hfl 6.80

# ct magazin für computer technik

# 3

Febr./März 1985

*In diesem Heft:*

**CPC-464-Tips**

*Programme:*

**Dynamon für C64**

**Drucker-Spooler**

**Spur-zu-Spur-Kopierer**

*Prüfstand:*

**Commodore PLUS/4**

**IBM PC AT**

**Genie III S**

**Riteman-Drucker**

*Projekte:*

**16-Bit-EPAC mit 9995**

**Typenrad-Terminal**

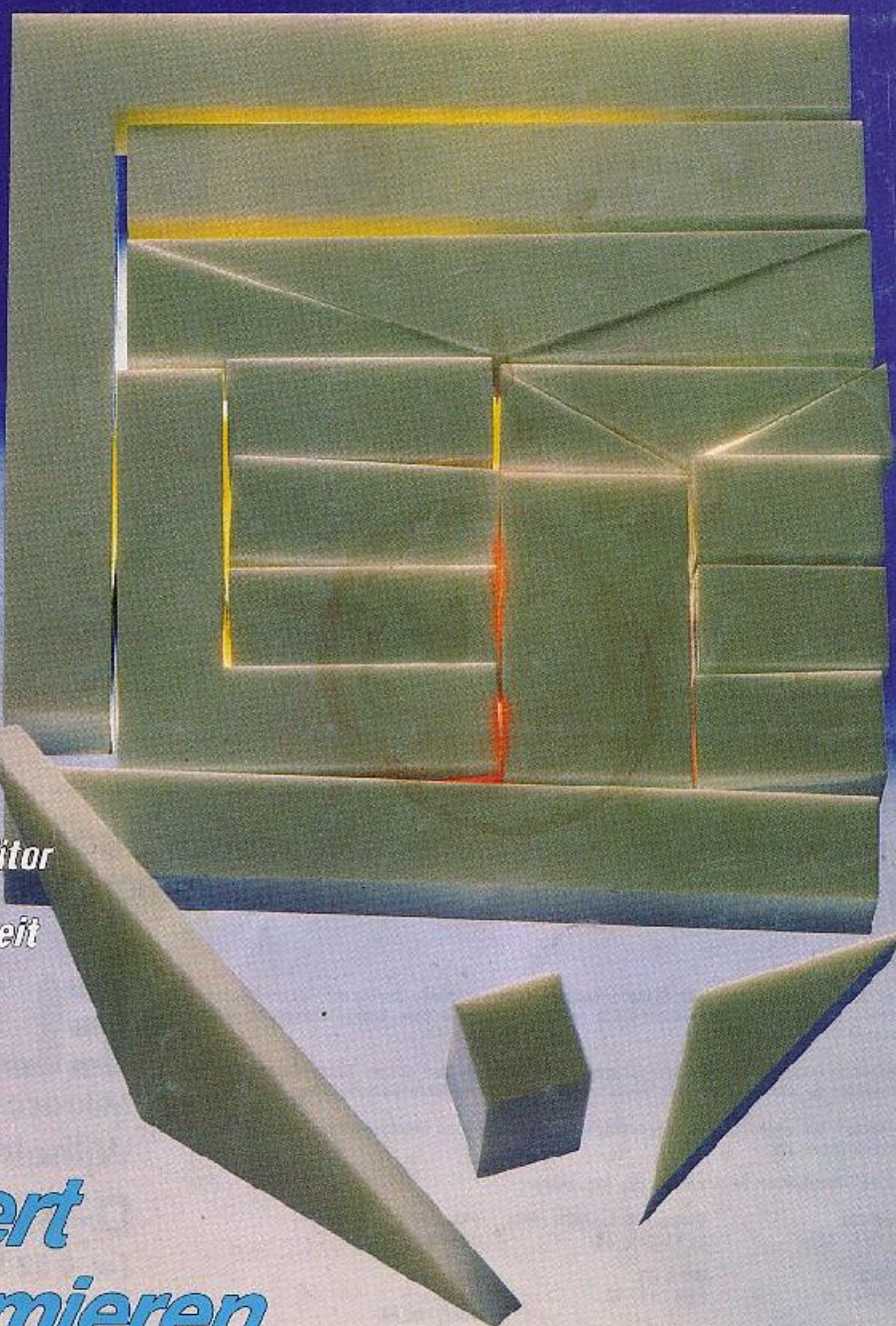
**SuperTape für PC 1500**

*Klang-Computer:*

**Klavatur und Sound-Editor**

*c't 68000:*

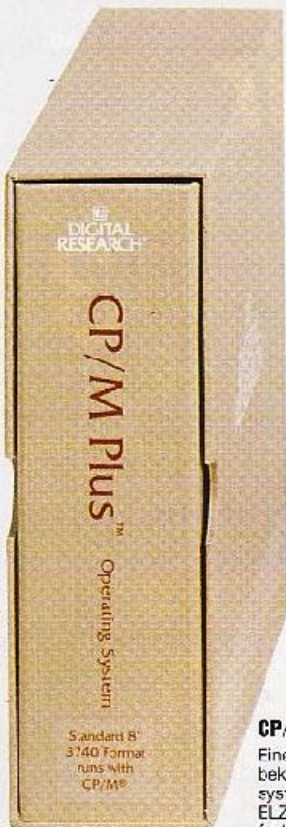
**Multitasking und Echtzeit**



**Strukturiert  
programmieren**

# Die solide Grundlage für Ihr ECB-Bus-System:

## Das CP/M-Plus-Paket



### VIDEO 80F

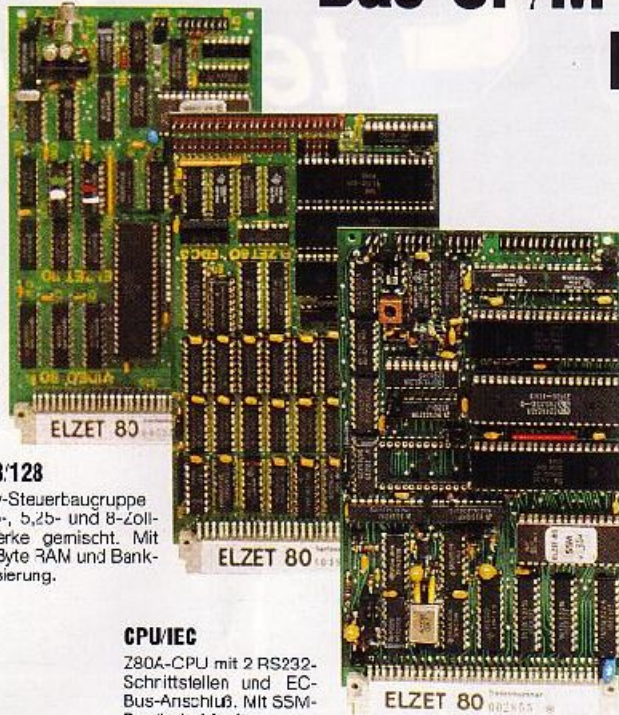
80-Zeichen-Karte für 25 Zeilen. Bis zu 8 Zeichensätze, halbe Helligkeit, invers, blinken und Farbe

### CP/M Plus

Fine verbesserte Version des bekannten CP/M-Betriebssystems. Fertig angepaßt auf ELZET-80-Baugruppen und fast alle gängigen Laufwerktypen.

### FDC 3/128

Floppy-Stuerbaugruppe für 3,5-, 5,25- und 8-Zoll-Laufwerke gemischt. Mit 128 KByte RAM und Bank-Adressierung.



### DIN-TAST

Universal-Tastatur nach DIN 2137, mit 16 Funktionstasten, Cursor- und Dezimelfeld, 7 Betriebsarten (Zeichensätze) für die Sondertasten, davon 4 durch den Kunden programmierbar (Eprom). Standardbelegung für CP/M und WordStar.

### CPU/IEC

Z80A-CPU mit 2 RS232-Schnittstellen und ECB-Bus-Anschluß. Mit SSM-Bootlade-Monitor.



**Komplettpreis mit deutschem Handbuch 3500.- DM einschl. MwSt., f. Terminalbetrieb (ohne Tastatur u. Video 80) 2500.- DM einschl. MwSt.**

Neben diesem Paketangebot für Einzelkarten liefern wir komplette Geräte mit Floppy-Laufwerken zwischen 3,5 und 8 Zoll sowie mit 3,5- oder 5,25-Zoll-Harddisk, fertig installiert mit einem gebankten CP/M Plus.

Sie finden in unserem Europakartenprogramm passend zu den obigen Baugruppen über 50 Zusatzkarten für alle Bereiche der Steuerung, Regelung und I/O-Erweiterung.

Bitte fordern Sie telefonisch oder schriftlich unsere kostenlose bebilderte Preisliste für Geräte und Baugruppen an.

Zu ELZET-Produkten beraten Sie die Ing.-Büros:

ESmed (B)  
3303/63 6173

Elektronik LADEN (MS)  
0251/79 5125

PTL (M)  
0 89/16 99 77

MEK (KI)  
34 31/80 42 20

GMS (F)  
0 63/76 87 52

Schweiz:  
Bernhard  
0 64/11 66 44

# ELZET 80

Mikrocomputer GmbH & Co. KG  
Wilhelm-Mellies-Straße 88

D-4930 Detmold 18

Tel. 0 52 32 - 81 31 · Tx. 931 473 elzet d

CP/M ist ein Warenzeichen von Digital Research, Inc.

## c't-Abonnement

### Abrufkarte

# GARANTIE

Wir garantieren jedem Abonnenten das Recht, seine Bestellung innerhalb einer Woche nach Abschluß schriftlich zu widerrufen.

Abrufkarte an Verlag ab am:

---

Das c't-Abonnement ist jederzeit mit Wirkung ab der jeweils übernächsten Ausgabe kündbar. Überzahlte Abonnementgebühren werden sofort anteilig erstattet.

### c't-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- Informationen zu in c't besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen abrufen;
- Bestellungen bei den inserierten oder redaktionell erwähnten Anbietern vornehmen;
- Platinen, Bücher, Software, bereits erschienene Hefte beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1, ordern.

### c't-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- Informationen zu in c't besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen abrufen;
- Bestellungen bei den inserierten oder redaktionell erwähnten Anbietern vornehmen;
- Platinen, Bücher, Software, bereits erschienene Hefte beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1, ordern.

## c't-Abonnement

## Abrufkarte

Ja, übersenden Sie mir bis auf Widerruf alle künftigen c't-Ausgaben ab Monat

(Kündigung ist jederzeit mit Wirkung ab der jeweils übernächsten Ausgabe möglich. Überzahlte Abonnementgebühren werden sofort anteilig erstattet.)

Das Jahresabonnement kostet DM 66,— inkl. Versandkosten und MwSt.

### Absender und Lieferanschrift

Bitte in jedes Feld nur einen Druckbuchstaben (ä = ae, ö = oe, ü = ue)

Vorname/Zuname

Beruf/Funktion

Straße/Nr

PLZ

Wohnort

Datum/Unterschrift

Von meinem Recht zum schriftlichen Widerruf dieser Order innerhalb einer Woche habe ich Kenntnis genommen. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung.

Unterschrift \_\_\_\_\_

Bitte beachten Sie, daß diese Bestellung nur dann bearbeitet werden kann, wenn beide Unterschriften eingetragen sind.

## c't - magazin für computer technik Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in c't \_\_\_\_\_/8\_\_\_\_, Seite \_\_\_\_\_ erschienene

- Anzeige  redaktionelle Besprechung
- und bitte Sie um weitere Informationen über Ihr Produkt \_\_\_\_\_
- und gebe die nachfolgende Bestellung unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

## c't - magazin für computer technik Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in c't \_\_\_\_\_/8\_\_\_\_, Seite \_\_\_\_\_ erschienene

- Anzeige  redaktionelle Besprechung
- und bitte Sie um weitere Informationen über Ihr Produkt \_\_\_\_\_
- und gebe die nachfolgende Bestellung unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

**c't-Abonnement****Abrufkarte**

Ich wünsche Abbuchung der Abonnement-Gebühr von meinem nachstehenden Konto. Die Ermächtigung zum Einzug erteile ich hiermit.

Name des Kontoinhabers

Bankleitzahl

Konto-Nr.

Geldinstitut

Ort des Geldinstituts

Bankinzug kann nur innerhalb Deutschlands und nur von einem Giro- oder Postcheckkonto erfolgen.

**Antwortkarte**

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen



**Vertriebsabteilung  
Verlag Heinz Heise GmbH  
Postfach 2746**

**3000 Hannover 1**

**c't-Abonnement****Abrufkarte**

Abgesandt am

\_\_\_\_\_ 198\_\_

zur Lieferung ab

Heft \_\_\_\_\_ 198\_\_

Jahresbezug DM 66,—  
inkl. Versandkosten und MwSt.

**c't-Kontaktkarte**

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen.

Absender

(Bitte deutlich schreiben)

Firma

Vorname/Name

Beruf/Funktion

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

**Postkarte**

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

**c't-Kontaktkarte**

Abgesandt am

\_\_\_\_\_ 198\_\_

an Firma \_\_\_\_\_

Bestellt/angefordert

**c't-Kontaktkarte**

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen.

Absender

(Bitte deutlich schreiben)

Firma

Vorname/Name

Beruf/Funktion

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

**Postkarte**

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

**c't-Kontaktkarte**

Abgesandt am

\_\_\_\_\_ 198\_\_

an Firma \_\_\_\_\_

Bestellt/angefordert

# ...ein irrer Typ

**Der ORIC-ATMOS 48K, die Nr.1 in Frankreich**

- 64 K RAM
- davon 16 K ROM
- 8 Vorder- und 8 Hintergrundfarben
- Erweitertes Microsoft Basic
- Centronics-Schnittstelle
- RGB-Anschluß
- FS-Anschluß
- Expansion-Port
- Recorder-Anschluß

## OPTIONEN:

3"-Drive  
5,25"-Laufwerk  
4-Farb-Printer  
80-Zeichen-Karte

Proportionaler Joystick  
mit Software

Graphic-Analyser  
Cartridge mit  
2. Betriebssystem

Epromer  
Speichererweiterung

Umfangreiche Software für  
Freizeit, Bildung u. Beruf.

**64 K**

**INFO  
anfordern**

Der professionelle ATMOS

**ORIC**  
COMPUTER

Deutschland GmbH  
6000 Frankfurt 1  
Justinianstraße 22  
Tel. 069-590061 Telex 414561



· Microcomputer  
· Software  
· Electronic  
4000 Düsseldorf 13  
Hasselstraße 136  
Tel. 02 11-74 65 86 und 74 80 1 28  
Postfach 160106 Telex 8582943

8	Leserbriefe
12	c't-aktuell
116	Platinen-Service
118	c't-Buchkritik
123	Inserentenverzeichnis
124	Impressum
124	Vorschau auf Heft 4/85
127	Software-Service
<i>c't-Projekte</i>	
32	Typenrad-Terminal mit Komfort TASE 1005 — durch neue Software 'verwandelt'
36	Multitasking und Echtzeit Das Betriebssystem des c't68000
47	Der Texaner Mehr als nur ein 16-Bit EPAC-95
76	So steuert man den PROMMER-80 Anregungen zum Selbermachen der Treibersoftware
80	SuperTape für den PC1500
86	61 Tasten — und was dahintersteckt Der c't-Klang-Computer wird polyphon spielbar
108	SETFORTH Der SET-65 lernt eine Sprache
<i>c't-Programme</i>	
40	DYNAMON 'Dynamischer Monitor' für den C64
44	Von Spur zu Spur Schnelles Kopierprogramm für den c't86

## c't-Titel

### Strukturierte Programmierung

Planvolles, nachvollziehbares Programmieren ist bei kommerziellen Software-Herstellern eine Selbstverständlichkeit. Um umfangreiche Programme spezifikationsgerecht, gut dokumentiert und änderungsfreudlich zu gestalten, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Wir beschäftigen uns mit der (zumindest dem Namen nach) wohl bekanntesten der Strukturierten Programmierung. Durch immer leistungsfähigere Computer und Software-Werkzeuge sind auch schon viele 'Sem.-Profis' in der Lage, hundertseitige Listings zu erstellen. Da wird es oft selbst für den Programmierer schwierig, den Durchblick zu behalten. Vor allem, wenn eine kommerzielle Nutzung der Programme (einschließlich späterer



Betreuung) ins Auge gefaßt wird. Aber keine Angst: Es wird nicht Software-Engineering-mäßig jargonisiert, sondern an konkreten Beispielen vorgeführt, wie, wann und warum man's macht. Auch der Frage, warum man es so oft nicht macht, spüren wir ein wenig nach.

Seite 58 und 64

### Der neue IBM PC

Nachdem IBMs erste PC-Versuche aus technischer Sicht nicht ganz das Gelbe vom Ei waren, scheint sich das beim AT geändert zu haben. Die moderne 'echte' 16-Bit-CPU vom Typ 80286 kann Speicher bis zu 1 GByte virtuell verwalten (der AT faßt intern 'nur' 3 MByte). Zwar sind die Programme, die diese CPU richtig fordern, noch nicht geschrieben, dennoch ist die Leistungssteige-



rung gegenüber 'dem PC' nicht zu übersehen. Mehr zu dem neuen Flaggschiff unter den IBM PCs ab

Seite 22



### 61 Tasten und ein Klang-Editor

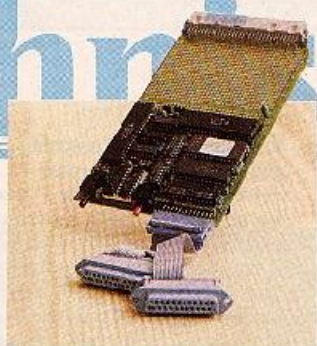
In diesem Heft kommen die Nachbauer des c't-Klang-Com-

puters wieder einen großen Schritt weiter. In der Hauptsache geht es darum, wie man aus einer Sammlung von schwarzen und weißen Tasten eine funktionierende Klaviatur macht. Aber auch Software soll nicht fehlen: Es gibt einen Joystick-gesteuerten Klang-Editor! Klänge 'vertönen' oder ganz selber malen — kein Problem. Wer Naturklänge 'gewöhnlich' findet, kann hier nun endlich korrigierend eingreifen.

Seite 86

## Texanisch

c't befaßt sich mit Chips der 99er-Familie von Texas Instruments. Im Vordergrund steht ein Einplatinen-Allzweck-Computer mit dem Prozessor TMS9955, einem 16-Bit-Prozessor (Tusch!), allerdings mit 8 Bit breitem externen Datenbus. Faszinierend aber vor allem, was sich mit TI-Chips alles auf der halben Euro-Karte des EPAC-95 unterbringen läßt: bis zu 48 KByte Speicher, zwei unabhängige V-24-Schnittstellen (bis 500 000 Baud) und ein



Parallel-Interface-Port, der auch als Interrupt-Controller dienen kann. Das kann nicht mit rechten Dingen zugehen? Nun, zumindest nicht mit herkömmlichen. In einer ausführlichen Applikation weihen wir Sie in die 'ganz andere Konzeption' der TI-Chips ein.

Seite 47 und 52

## Multitasking und Echtzeit

'Multitasking und Echtzeit' heißt diesmal das Stichwort. Wenn Sie allerdings schon wissen, was es mit Priorität und Prozessumschaltung auf sich hat, was ein Dispatcher, ein Communication Element oder eine virtuelle Datenstation ist, was beim Einloggen passiert oder worin der Unterschied zwischen Multiuser- und Multitasking-Betriebssystemen besteht, dann werden Sie sich bei diesem Artikel wahrscheinlich richtig anstrengen müssen. Es ist bestimmt nicht leicht, über die ganzen eingestreuten Grundlageninformationen hinwegzulesen. Rücken Sie vor bis zur ...

Seite 36

## Dynamon

hat nur bedingt etwas mit Radfahren zu tun: Dieses Programm befreit Sie davon, ständig vor Ihrem C64 buckeln zu müssen, weil er Ihnen die erfolgreiche Ausführung eines Programms schon wieder nicht gegönnt hat. Jetzt bleiben die wahren Beweggründe für seine kleinen Bosheiten nicht mehr im dunkeln. Mit dem 'dynamischen Monitor' können Sie ihm auf die Finger, sprich Bytes schauen, sogar, während ein anderes Programm läuft.

Seite 40

## High Speed mit Z80

Technik-Freaks werden sicherlich aufmerker, wenn sie erfahren, daß hier die gute alte Z80B-CPU mit 7,2 MHz Takt gehetzt wird. Aber hohe Geschwindigkeit kann gute Verarbeitung, Benutzerfreundlichkeit oder fehlende Software nicht ersetzen. Ob GENIE III S 'dritter Geniesreich' heißt oder 'nur' schnell, das lesen sie auf

Seite 100

## Weg von der Walze

Was auf den ersten Blick wie ein sündhaft teurer Plotter aussieht, ist in Wahrheit ein durchaus preiswerter, unverschämt kleiner Matrixdrucker: der Riteman F+.

Seite 30

## Commodore PLUS/4

Erstaunlich 'anders' sieht der neue Commodore-Abkömmling aus — so Atari- oder Cric-haft. Und die bereits eingebaute Software soll sich sogar für richtig ernsthafte Anwendungen eignen. Wenig umbaute Luft, viel Leistung? Die Commodore-Werbung verspricht es zumindest. Wir haben dem PLUS/4 mal unter die Tasten und auf den Bildschirm geschaut.

Seite 26

Nie mehr auf den Drucker warten  
Centronics-Druckspooler für Z80-Rechner 72

Ordnung ist das halbe Speichern  
Spectrum erstellt Inhaltsverzeichnis 106

### c't-Prüfstand

Flaggschiff  
IBMs Prachtstück auf dem Prüfstand 22

Plus und Minus  
Commodore PLUS/4 durchleuchtet 26

Weg von der Walze  
Ein Drucker mit neuer Mechanik 30

High Speed  
Das schnelle GENIE III S im Test 100

Beschleuniger für 1541  
Der Commodore-Floppy 'Beine machen' 104

### c't-Software-Know-how

Strukturierte Programmierung  
Hilfsmittel für professionelle Programmierung 58

Planvoll programmieren kann jeder  
Strukturierte Programmierung für den Hausgebrauch 64

(K)eine Meinung zur Struktur? 70

TurboGraf  
Teil 2: Entwurf einer Turtle-Grafik 96

### c't-Software-Review

Papyrus  
Textverarbeitung für MS-DOS-Rechner 114

MULTIBASE  
dBASE und Multiplan arbeiten zusammen 115

### c't-Praxistip

Tips zum Schneider CPC 464 46

Analyse  
TRS-80-System-Files 'durchleuchtet' 110

### c't-Applikation

TMS9955 — der ganz andere Prozessor 52

**Revision am c't86**

**CPU-Karte:** Es muß unbedingt ein Interruptkontroller vom Typ 8259 AC (8259 AC-5) und nicht 8259A sein, sonst stürzt das System ab. Ebenfalls ... wenn an BR3 Pin 1+2+3 gebrückt (wie Plan) sind. Es darf nur 1 mit 2 gejumpert sein.

**I/O-Karte:** Damit der Quarzoszillator richtig schwingt, sollte ein Kondensator von 47... 100 pF von IC9 Pin 1/2 nach Masse gelötet werden. Die DIL-Schalterstellung für 9600 Bd ist 1010 und nicht 1001.

**Floppy-Karte:** Wird eine Headload-Verzögerung benötigt, so muß an IC14a Pin 5 abgerennt und auf Pin 12 des gleichen IC gelegt werden.

Gerhard Rubel,  
Muggensturm

*CPU-Karte — stimmt beides.*

*Floppy Karte stimmt auch, der Widerstand von Pin 5 nach '+' darf aber beim 'Nach-Layouten' nicht mit an Pin 12 gelegt werden. Im Plan als RN3 bezeichnet, gehört er in Wahrheit zum Power-Array RN2*

*(150 Ohm), überdies sind die Pin-Nummern (9 und 1) vertauscht. Derart überlastet dürfen die meisten LS-Ausgänge zu keinem klaren 'Low' mehr fähig sein. Im übrigen ist am HLT-Eingang des 279x bereits ein Pull-up-Widerstand eingebaut.*

*I/O-Karte — Der Kondensator war bei unseren Aufbauten bisher nicht nötig, und die von uns angegebene Schalterstellung 1001 für 9600 Bd ist richtig — nicht nur rechnerisch. Ein Meß-Tip: An den Pins 9 und 25 vom 8251A muß die 16fache Baudrate anliegen.*

*Weiteres unter 'Ergänzungen + Berichtigungen'. (Red.)*

**Die Ente mit dem Preis**

Im Heft 2/85, Seite 22 berichten Sie u. a. über unseren Plotter FP 5301. Bei der Preisangabe ist Ihnen jedoch ein Fehler unterlaufen. Die Plotter kosten inkl. Mehrwertsteuer zwischen DM 10 500 und DM 11 000.

WATANABE GmbH,  
Herrsching

**Gut geplottet**

(Plotter selbst gebaut, c't 9/84)

Ich habe, Ihrem Vorschlag folgend, den Plotterbausatz PL22 der Fa. Günsch mit Co-Prozessor aufgebaut. Nach Bestellung und einer Lieferzeit von 8 Wochen, die aber angekündigt war und genau eingehalten wurde, bekam ich einen in seiner Qualität ausgezeichneten Bausatz geliefert, mit dessen Aufbau ich keinerlei Schwierigkeiten hatte. Die Begleitartikel in Ihrer Zeitschrift und die Bauanleitung lassen bis auf einige Kleinigkeiten keine Fragen offen. Das Gerät arbeitete sofort nach Fertigstellung ohne Probleme und nach einer Einlaufzeit sogar mit einer höheren als der von der Herstellerfirma angegebenen Geschwindigkeit.

Hartmut Rogorinsky,  
Bad Münder

**Probleme mit der Zeit**

Ich besitze zwei sehr schöne Dinge, nämlich einen MS-DOS-Rechner mit unter anderem einer seriellen Schnittstelle, sowie

eine Funkuhr ACS-77, die die Deutsche Atomzeit empfängt. Diese Uhr besitzt einen seriellen Ausgang, der mit 300 Baud in ASCII die Zeit- und Datuminformation ausgibt. Laut Hersteller läßt sich Zeit und Datum unmittelbar in einen Personal Computer übertragen.

Aber wie geht das? Lieferant des Uhrbausatzes ist sein wortkarg. Lieferant des (Billig-) PCs ist blind und taubstumm. Ich möchte mir ersparen, jedesmal beim Booten mühselig das Datum und die Zeit, dazu noch im urgewohnten amerikanischen Format, einzuhämmern.

Klaus Pfeiffer, Rödermark

*Wer kann helfen? (Red.)*

**Insekten im Disassembler?**

In Ihrem Magazin c't 1/85 ist ein leicht fehlerhaftes Disassembler-Programm für den Sinclair Spectrum aufgelistet. Der Fehler befindet sich auf Seite 61 rechts bei Adresse 7A4F. Nachdem dort festge-

Mensch Heinz, ich renn los,  
bevor es vergriffen ist. Von  
diesem INPUT 64 ist jetzt  
die Nummer zwei am Kiosk.  
Wieder mit Wahnsinns-Sachen  
drauf. Zu einem Preis,  
ich glaub ich träume...



stellt wird, ob alle 4 Bytes der neuen Adresse eingegeben worden sind, fällt der relative Sprung auf 7A1F, statt auf 7A1E. Der Fehler läßt sich beseitigen mit

POKE 31312,205

nach dem Laden des Programms oder im Listing:

7A4F 10CD DJNZ LP06.

Gerald Boukes, Leichlingen

... ein Bug im Programm (ZX81-Version des Disassemblers, Red.), der sich sehr nervig auswirken kann. Es handelt sich um den Teil, der darauf wartet, daß eine Taste gedrückt wird (795D...7965 und 799C...79A4).

```
795D CDBB02 SK38: call 028B
7960 44          ld b,h
7961 4D          ld c,l
7962 24          INC H
7963 28F8       jr z.SK38
7965 CDBD07     call 078D
```

Der kritische Befehl ist markiert. Es geht so lange alles gut, wie die SHIFT-Taste nicht gedrückt wird. Der Tastencode

für SHIFT ist 254 im H- und 255 im L-Register. Nach Drücken dieser Taste wird also die Dekodierungsroutine im ROM aufgerufen — und finito, der Computer hängt sich auf, weil es für SHIFT keinen Zeichencode gibt. Das Problem ist zu lösen, indem das L-Register getestet wird. Sein Wert ist auch bei SHIFT 255. Die Änderungen sind:

```
7962 2C (statt 24) INC L (statt INC H)
79A1 2C          INC L
```

Jörg Werner, Göttingen

### Mit Spatzen auf Kanonen geschossen

(Selbstveränderung des APPLESOFT, v. 1/85)

Das hier vorgestellte Programm erinnert an die viel zitierten Spatzen und Kanonen. Bis auf das Problem der Funktionen-Definition dürften wohl nur die Anhänger der 'Von hinten durch die Brust ins Auge'-Programmierung von der Selbstmodifikation eines A/S-Programms Gebrauch machen. Der interaktive Gebrauch der DEF-FN-Option läßt sich auch etwas einfacher implementie-

ren. Das kleine Assembler-Programm wird durch CALL 768 aufgerufen und erwartet dann die Eingabe einer Funktion in der Art Y(X)=SIN(X). Nach Betätigen der Return-Taste wird diese Funktion angelegt, als ob sie im Programmtext erschienen wäre. Eine Einschränkung birgt das Programm in sich: Nach der Funktionszuwei-

sung darf keine weitere Zeileneingabe erfolgen, solange die Funktion gebraucht wird, da diese sonst überschrieben würde. Wer dies dennoch möchte, kann vor Aufruf der CHRGET- und GETFN1-Routine den Eingabepuffer verschieben und den TEXTPOINTER dorthin richten.

Harald Grumser, Bühl

795D	1	*			
	2	*			
	3	*			
	4	*			
	5		----- DEFINE FUNCTION -----		
	6	CHRGET	EQW	\$B1	;Zeichen holen
	7	TXTPNT	EQW	\$B3	;Zeichenindex
	8	LINEGET	EQW	\$D52C	;Eingabezeile holen
	9	PARSE	EQW	\$D559	;egen. Tokenizer
	10	DEFN1	EQW	\$E316	;A/S Routine DEF FN Entry
	11	GETFN1	EQW	\$E346	;Funktionsname aus Text holen
	12				
	13	ORG		\$730	
	14	ORG		\$730	
	15				
	0300:	45	0E	16	LDA TXTPNT ;Quelletextzeiger
	0301:	49	17	PHA ; auf Stack	
	0302:	45	09	18	LDA TXTPNT+1 ; retten
	0303:	49	19	PHA	
	0304:	20	2C	20	JSR LINEGET ;Eingabezeile holen
	0305:	05	0C	21	OTX TXTPNT ; und Textpointer
	0306:	04	09	22	STY TXTPNT+1 ; dorthin
	0307:	70	07	23	JSR CHRGET ;Schlüsselworte in
	0308:	20	59	24	JSR PARSE ; Tokens umwandeln
	0309:			25	
	0310:	20	81	26	JSR CHRGET ;Flags aktualisieren
	0311:	20	4E	27	JSR GETFN1 ; and DEF FN-Routine
	0312:	20	10	28	JSR DEFN1 ; via Entries ausführen
	0313:			29	
	0314:	05		30	PLA ;wenn Quelltextzeiger
	0315:	05	09	31	STA TXTPNT+1 ; wieder herstellen
	0316:	65		32	PHA
	0317:	05	0E	33	STA TXTPNT
	0318:	68		34	RTS ; und weiter im Programm

# ... nicht träumen, kaufen. INPUT 64.

## Das Computer-Magazin auf Computer-Cassette.

Der Erfolg der Startnummer gibt uns recht. Auf ein Computer-Magazin auf Computer-Cassette haben die Home-Computer-Besitzer gewartet. Dank „Supertape“ lädt INPUT 12mal so schnell wie normale Datensetten. Einfach reinstecken, und los geht's. **INFOS, NEWS, PROGRAMME, UNTERHALTUNG, TIPS.** Als INPUT 64 für den meistverkauften Homecomputer, den Commodore 64. Am Kiosk, im

Zeitschriftenhandel und in den Computer-Shops. Jetzt die neue Ausgabe 2/85.

### Das alles und noch mehr in der neuen Ausgabe:

Scriptor, das benutzerfreundliche Textsystem. Elektronisches Wörterbuch, auch als Vokabeltrainer. Überraschungsspiele. Video-Chip Teil 2. 64er Tips und 3.000-Mark-Wettbewerb.

**Sensationspreis: nur 12 Mark 80.**  
**Komplett mit Cassette und Broschüre**  
**im vierfarbigen Sammel-Schuber.**  
**Nummer 2 jetzt überall am Kiosk.**



**Ergänzungen +  
Berichtigungen**

**c't86 Floppy-Karte (c't 2/84)**

Die bereits in der Abteilung 'Leserbriefe' genannte Verwechslung von Widerstands-Arrays ist nicht die einzige. Eine weitere fand am Umschalter für den FDC-Clock statt: Der Widerstand von IC10, Pin 12 beziehungsweise IC9, Pin 2 nach +5 V wurde ebenfalls von RN2 statt von RN3 abgezweigt. IC10 stört sich zwar nicht daran, wohl aber der ökonomisch denkende Mensch, wenn er an die im 8"-Betrieb absolut sinnlos verbratenen 150 mW denkt.

Falsch ist auch die Verbindung zwischen den Pins 4 und 34 am 5,25"-Stecker X3. Bei Floppy-Laufwerken, die 'Headload' von Pin 4 und nicht von Pin 2 beziehen, muß sie gekappt werden, um eine Überlastung des Headload-Treibers (durch das Laufwerk und den Pull-up-Widerstand der Ready-Leitung) zu vermeiden.

Und schließlich blieb Pin 1 von IC13 entgegen der Aussage des Schaltbildes offen. Die Folge davon ist, daß das Monoflop IC13 nie getriggert werden kann. Damit entfällt leider ausgerechnet der Interrupt, der die CPU bei langen Wartezeiten des Floppy-Controllers darauf hinweisen sollte, daß mal wieder ein Speicher-Refresh nötig wäre. Erstaunlicherweise ist dies bisher noch nicht unangenehm aufgefallen.

Bleibt zu hoffen, daß der Layout-Computer, der uns diese Karte bescherte, nur einen schlechten Tag hatte ...

**SuperTape für ORIC  
(c't 12/84)**

Das abgedruckte Programm enthält drei Fehler:

1. Beim Versuch, das Programm mit dem RESET-Knopf auf dem Gehäuseboden zu unterbrechen, 'hängt' sich der ORIC auf, weil im Assembler-Listing in den Zeilen 2090 und 2100 die Adresse BRSR mit BRAD verwechselt wurde. Die-

ser Fehler tritt in beiden Versionen auf, Abhilfe schafft:

POKE #944A,246:POKE #9450,247 (ORIC 1)  
POKE #9453,246:POKE #9459,247 (ATMOS)

Diese Befehle können auch als Zeile 1045 in den BASIC-Lader eingebaut werden.

2. Beim Umschreiben der ORIC 1-Version in die ATMOS-Version wurde die Adresse SEFL nicht ungeändert, die für ORIC 1 \$67, für ATMOS aber \$24D sein muß. So kann die Geschwindigkeit 3600 oder 7200 Baud nicht wie vorgesehen durch Anhängen von 'S' gewählt werden. Weil die Ladebefehle für Seite 2 länger sind als die für die Zero Page, verschieben sich die jeweils folgenden Befehle. Die ATMOS-Version wird länger, weshalb der Fehler sich nicht einfach 'wegpoket' läßt. Wer das Programm schon abgetippt hat, kann sich behelfen, indem er vor dem Save-Befehl POKE #67,0 für 3600 Baud und POKE #67,1 für 7200 Baud eingibt.

3. Das Laden mit angegebener Adresse klappt auch nicht. Die

Programme werden immer an die Adresse geladen, an der sie beim Laden standen, weil zwei Adressen verwechselt wurden. Trotzdem ist das Laden an eine andere Adresse möglich:

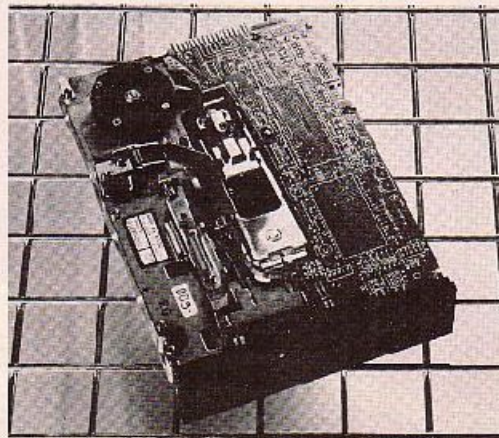
POKE #3338,36:POKE #9438,36 (ORIC 1)  
POKE #3330,36:POKE #9440,44 (ATMOS)

und dann den Ladebefehl mit 'A...' eingeben; um wieder normal laden zu können, müssen die alten Werte (ORIC 1: 240 und 133, ATMOS: 240 und 141) zurückgepoket werden.

Aus Platzgründen können wir die entsprechend geänderten BASIC-Lader hier nicht abdrucken. Sie können sie gegen einen Freiumschlag vom Verlag beziehen.

Noch ein Hinweis zum Leserbrief von Klaus Dieter Megolat in c't 2/85: Der BASIC-Endpointer wird nur beim Laden von Programmen gesetzt, die entweder den Typ '.AUT' oder keine Typangabe haben. Wer also zum Beispiel den Bildschirm laden will, kann ihn vorher mit dem Typ '.SCR' abspeichern, dann werden nach dem Laden keine Pointer geändert.

# Für alle, die Kapazität auf kleinstem Raum benötigen, haben wir den BASF 6128/38 Mini Disk Drive Slim Line.



Die Maße können sich sehen lassen:  
Höhe: 32,5 mm, Breite: 146,3 mm, Länge: 215 mm  
(ohne Frontplatte).

Und trotzdem eine Kapazität von  
500 KB oder 1 KB.

Was wollen Sie mehr?



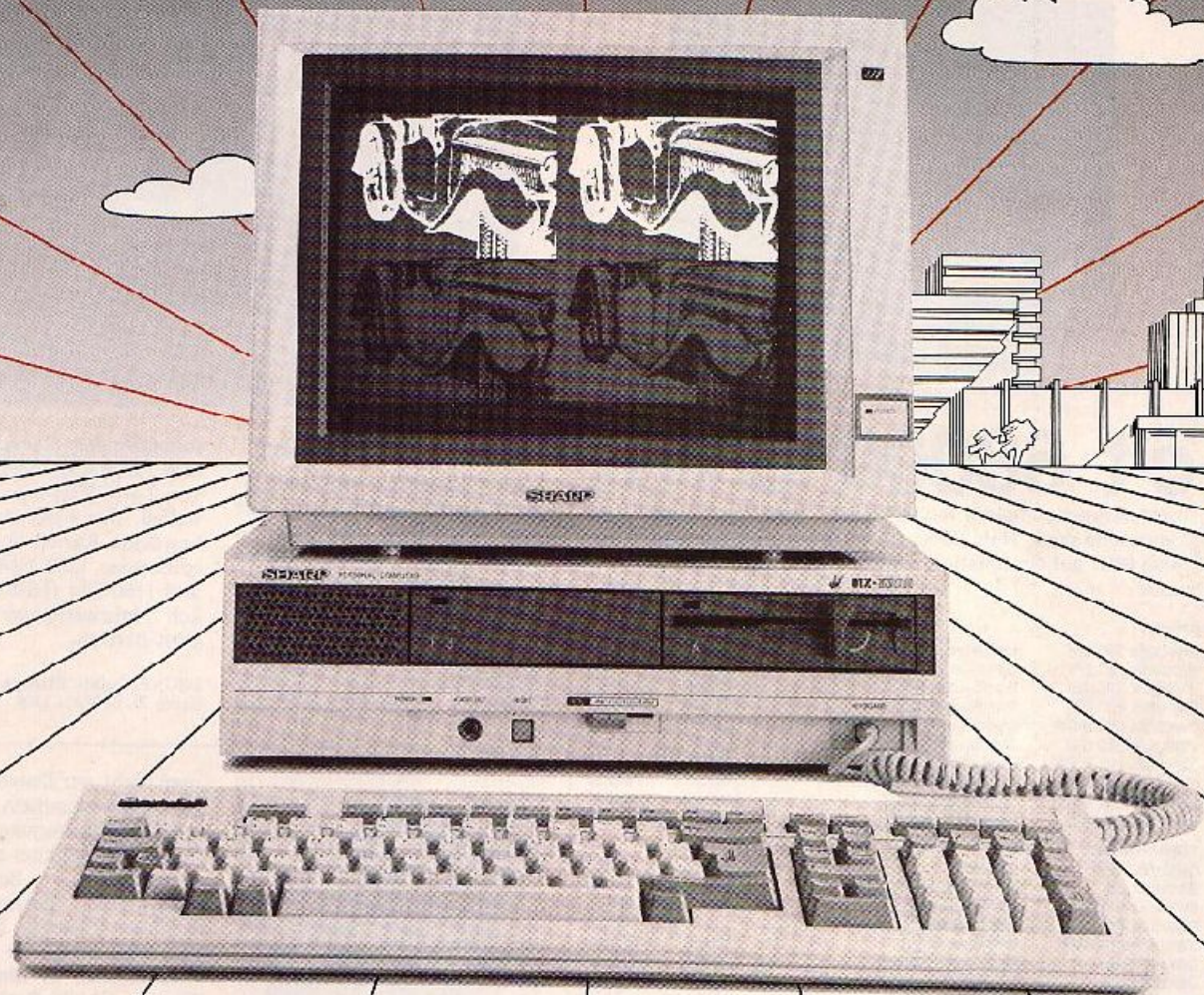
FELTRON Elektronik - ZEISSLER & Co. GmbH  
Auf dem Schellernd 22 D-5210 Troisdorf 1  
☎ (02241)41001 Telex: 839 476 zeiss d

☑ BASF OEM.  
Partnerschaft, die nahe liegt.



# BASF

## SHARP MZ-5600 Bürocomputer



# Der Bürocomputer, der keinen Vergleich scheut.

Nehmen Sie das ruhig wörtlich – nicht nur in Bezug auf das Preis/Leistungs-Verhältnis.

Sie können z. B. mit der Mehrfachanzeige vier verschiedene Arten von Informationen gleichzeitig auf den Schirm rufen und miteinander vergleichen. Ein sofort einleuchtender Vorteil für den universellen Einsatz in kleineren Unternehmen wie für spezielle Aufgaben in großen Organisationen.

Ebenso praktisch und überzeugend sind andere Vorteile, zum Beispiel:

- Zwei Betriebssysteme: EOS 16 (anwendungs-kompatibel zu CP/M-80\*\*, CP/M-86\*, CCP/M-86\*\* und MS-DOS\*\*\*) öffnet den Zugriff auf vielfältigste Software.
- Fortschrittliche Multi-Tasking-Funktion für gleichzeitigen parallelen Programmablauf unter EOS 16.
- 16-Bit-CPU für schnelle Leistung.
- 256 KB (max. 512 KB) RAM für volle Nutzung der Leistung.
- Zusätzlich 36 KB (max. 192 KB) Video-RAM für außergewöhnliche Grafikfunktionen.
- Viel Speicherkapazität durch Mini-

disketten mit 800 KB und eine 10 MB Festplatte (Standard bei MZ-5645)

- Zahlreiche Schnittstellen für Peripherie.

Selbstverständlich gibt es auch eine „Mouse“, wenn Sie grafisch oder mit Menutechnik arbeiten wollen. Sehen Sie sich die SHARP MZ-5600 Serie einmal näher an. Ihr SHARP Fachhändler wird Ihnen die Leistungsvorteile führen. Wir sagen Ihnen gerne, wo.

\* CP/M-86 ist ein eingetragenes Warenzeichen von Digital Research.  
\*\* CP/M-80 und CCP/M-86 sind Warenzeichen von Digital Research.  
\*\*\* MS-DOS ist ein eingetragenes Warenzeichen von Microsoft.

# SHARP

Durch Nachdenken vorn.

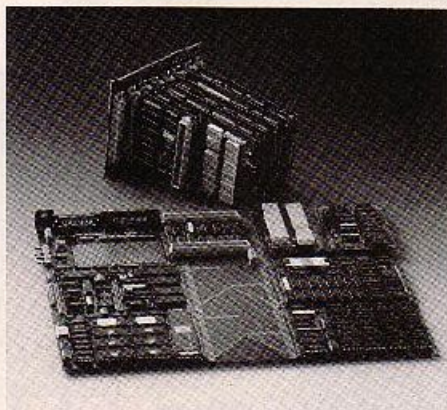
SHARP ELECTRONICS (EUROPE) GMBH  
Sommerstraße 3, 2000 Hamburg 1, Telefon 0 40 / 23 775 - 0

**Gute Ideen für die Praxis.**  
Bitte schicken Sie mir ausführliches Informationsmaterial über  
den Bürocomputer SHARP MZ-5600

Name \_\_\_\_\_  
Firma \_\_\_\_\_  
Straße \_\_\_\_\_  
Ort \_\_\_\_\_

# GWK

GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ELEKTRONIK mbH  
HARDWARE SOFTWARE SYSTEMENTWICKLUNG



## c't 68000 GWK

Hochleistungscomputer mit CPU 68000 wie im c't magazin für Computertechnik Hef. 10-84 beschrieben. Ausführung wahlweise SBC auf Großplatine oder fünf Europakarten.

Preisliste	Preis zzgl. MwSt.	Preis inkl. MwSt.	
<b>Bausätze</b>			
3WKt68k SBC LPS	Learplatine PAL's EPROM's, SBC	685,00	780,90
3WKt68k EBC LPS	Learplatinen PAL's EPROM's, EBC	685,00	780,90
3WKt68k SBC GBS	Grundbausatz SBC	1250,00	425,00
3WKt68k EBC GBS	Grundbausatz EBC	1250,00	425,00
3WKt68k EBS DRAM	Erweiterungsbausatz DRAM 256k	296,00	339,72
3WKt68k EBS GD <sup>2</sup>	Erweiterungsbausatz Grafik	598,00	681,72
3WKt68k EBS IOFDC	Erweiterungsbausatz I/O+FDC	365,00	416,10
3WKt68k SBC BS	Komplettbausatz SBC	2485,00	2832,90
3WKt68k EBC BS	Komplettbausatz EBC	2485,00	2832,90
3WKt68k BM BS	bausatz Bus Monitor	195,00	222,30
<b>FERTIGPLATINEN</b>			
3WKt68k CPU	CPU Karte	775,00	883,50
3WKt68k SB	Switch Board	45,00	51,30
3WKt68k IOFDC	Input/Output Karte	995,00	1020,30
3WKt68k PA	Periferie Adapter	95,00	108,30
3WKt68k DRAM 256	RAM Karte 256 K	1485,00	1692,90
3WKt68k GD <sup>2</sup>	Grafik Karte 1024x1024	1235,00	1407,90
3WKt68k SB	System Bus Interface Karte	315,00	359,10
3WKt68k CS	Kabelsatz	65,00	74,10
3WKt68k EBC SET	c't 68000 GWK, Kartensatz komplett	4895,00	5580,30
3WKt68k SBC	c't 68000 GWK, SBC komplett	4895,00	5580,30
3WKt68k RM	Fixe Monitor	415,00	473,10
<b>KOMPLETTSYSTEME</b>			
3WK SC c't68k DTC	c't 68000 GWK Desktop Computer	8285,00	9444,90
3WK SC c't68k MOD	c't 68000 GWK Modular System	9985,00	11382,90

Die Bausätze enthalten alle benötigten Bauelemente, d. h. Platinen, ICs, Halbleiter und Passive Bauteile, IC-Sockel und Steckverbinder. Weiterhin programmierte Decoder PAL's und PROM's sowie EPROM's mit Software.

Vollständiges Zubehör verfügbar: Gehäuse, Netzteile, Monitore, Laufwerke, Tastaturen, Busplatinen.

Erweiterung über GWK EBCS System.

Fordern Sie ausführliches Informationsmaterial an!

Preise verstehen sich zuzüglich Verpackung und Versandkosten. Garantie auf Fertigplatinen und Systeme 6 Monate.

Mittwoch, 17. - Mittwoch, 24. April

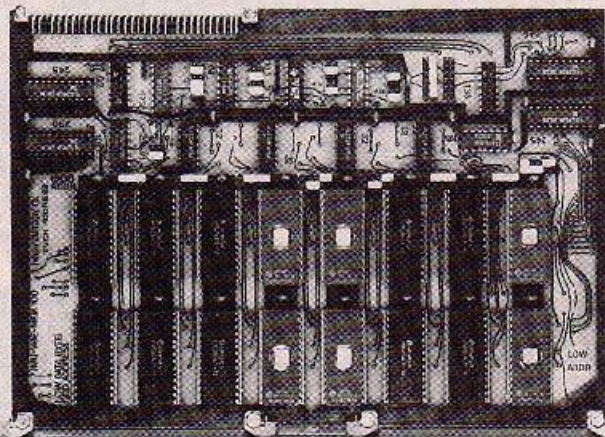


**Hannover  
Messe '85**

Halle 12, 2. OG., Stand 2157

Postfach 13 60 D-5120 Herzogenrath  
Telefon 0 2406/60 35 Telex 832 109 gwkd

c't-aktuell



### Statisch am VME-Bus

IMU-VME-MEM 100 heißt eine statische Speicherkarte für den VME-Bus, die mit 16 Steckplätzen für Bytewise-Speicher maximal 256 KByte 'zu sich nehmen' kann (EPROMs 27128). Die Basisadresse ist im gesamten 24 Bit-Adressbereich frei wählbar (Jumper). Außerdem läßt sich

jedes der acht Sockelpaare einzeln für RAMs oder EPROMs von 2-16 KByte pro Chip einstellen. Der Preis für komplett bestückte Karten liegt mit beispielsweise 1260 DM (16x2764) und 1160 DM (16x6116) zuzüglich Mehrwertsteuer im Low-Cost-Bereich.

IMUNEI GmbH, Philippstraße 11, 1000 Berlin 19, 030/321 5006.



man nicht nur Daten formularbezogen einsammeln. Auch Daten(fern)übertragung an den Personal Computer zur Weiterverarbeitung, Benutzerführung, ein LC-Display mit 4x16 Zeichen, 16 KByte Programm- und 8 bis 48 KByte Datenspeicher stecken in diesem einen Pfund CMOS-Rechner. Für 2950 DM zuzüglich Mehrwertsteuer wird auch gleich ein passendes Software-Paket mitgeliefert (MS-DOS oder CP/M).

GSL Datentechnik, Orffstraße 35, 8000 München 19, 089/168 84 08.

### 500 Gramm Daten, bitte

Handlicher als ein 'Handheld' ist die mobile Datenerfassungstation ME 820. Mit ihr kann

### Auch bessere Texte?

Für März ist die deutsche Version von Samna Word III angekündigt, einem Textverarbeitungsprogramm für den IBM PC oder 100%-Kompatible, 'das die Leistungsfähigkeit von bekannten Programmen dieser Art weit' übertreffen soll. Automatisches Erstellen und Durchnummerieren von Inhaltsverzeichnissen, Stichwortindex, bis zu 300 Fußnoten je Dokument und eine Warteschlange für die Druckausgabe sind nur einige von über 150 Funktionen. Hierzulande wird Samna Word III zu einem Preis von 1650 DM gehandelt.

### 5. Computermesse

Unter dem Motto 'Handel-Handwerk-Hobby' steht die 5. Berliner Computermesse, die am 27. April 1985 in der alten TU-Mensa in der Hardenbergstraße 34 stattfindet. In der Zeit von 10 bis 18 Uhr werden Computer, Peripherie, Literatur und Programme ausgestellt beziehungsweise verkauft.

Veranstalter: Maurice R. Ganz, Etknerstraße 17, 1000 Berlin 44, 030/692 6178.

SOFTWARE 2000 Vertriebs GmbH, Kaiserstraße 35, 8000 München 40, 089/394006.

## Computer-Report

Die Firma Computas bietet jetzt die achte überarbeitete Neuauflage des MCR Mikrocomputer-Reports an. Auf 1048 Seiten werden 380 Mikrocomputermodelle beschrieben. Der Mikrocomputer-Report ist für 98 DM zuzüglich Mehrwertsteuer und Versandkosten erhältlich. Zum gleichen Thema bietet die Firma auch eine Loseblatt-Sammlung an, die alle zwei Monate durch eine Ergänzungslieferung aktualisiert wird.

Computas, Drosselweg 37, 5000 Köln 71, 0221/5901164.

## Atari druckt

Mit dem Interface 72000 können alle gängigen Drucker mit Centronics-Interface an Atari-



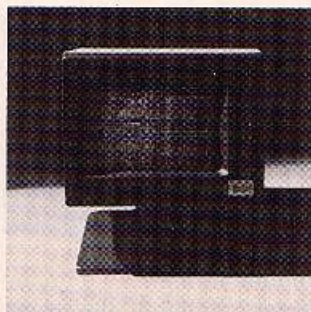
Computer der Serien 600 und 800 betrieben werden. Durch die im Interface durchgeführten Codewandlungen ist auch der Ausdruck von deutschen Umlauten möglich. Das Interface kostet einschließlich Kabel rund 250 DM.

Reinhard Wiesemann, Winchenbachstr. 3a, 5600 Wuppertal 2, 0202/505077.

## Leichte Rechner

Die Firma Osborne stellt zwei neue Computer vor, die sich durch ihr besonders geringes Gewicht auszeichnen. Das IBM-kompatible Gerät VAD-EM ist mit einer 80C86-CPU, 128, 256 oder 512 KByte RAM sowie mit ein oder zwei Floppy-Laufwerken ausgerüstet und wiegt 4 kg. Der Computer ist mit einem LC-Display ausgestattet (25 Zeilen zu je 80 Zeichen) und kann netzunabhängig betrieben werden. Das 780-System VIXEN wird vom Hersteller als 'der neue Osborne I-Turbo' bezeichnet und entspricht im wesentlichen dem Osborne I, wiegt aber nur 8,5 kg.

Osborne GmbH, Dingolfinger Straße 6, 8000 München 80, 089/497040.



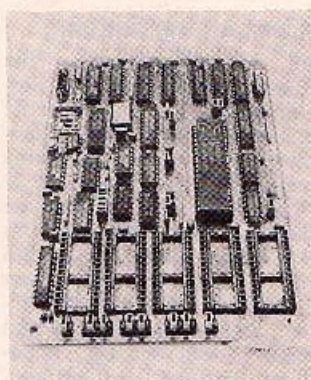
## CAD-Layout

Die Firma MikroGraf bietet CAD-Pakete an, die das freie Konstruieren des Schaltplans mit Digitalisierer am Farbmonitor erlauben. Die Datenübergabe an eine Entflechtungssoftware geschieht dabei direkt. Mit dem Paket MG68K4 können Layouts bis zum vierfachen Europaformat mit einer Auflösung von maximal 1/60" mit bis zu vier Lagen erstellt werden. Der Route-Vorgang wird automatisch gesteuert, kann aber interaktiv beeinflusst werden. Dieses System kostet einschließlich Hardware weniger als 100000 DM.

MikroGraf GmbH, Haldenstieg 3, 2000 Hamburg 61, 040/580341.

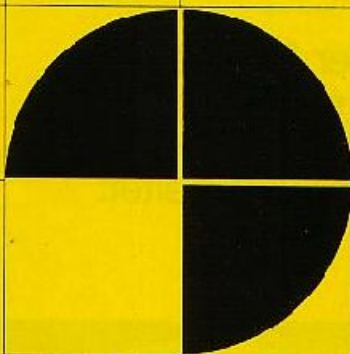
## 8088 am STD-Bus

Die Firma Prolog bietet zwei neue CPU-Karten für das STD-Bus-System an. Die Karte mit



der Bezeichnung STD7861 bietet neben der 8088-CPU fünf 28polige Sockel für byteorientierte EPROM/RAM-Elemente. Die Multifunktionskarte STD7862 ist dagegen mit zwei 28poligen Sockeln, einer V24-Schnittstelle und einem Timer ausgerüstet.

SE Spezial-Electronic, Kreuzbreite 14, 3062 Bückeburg 1, 05722/2030.



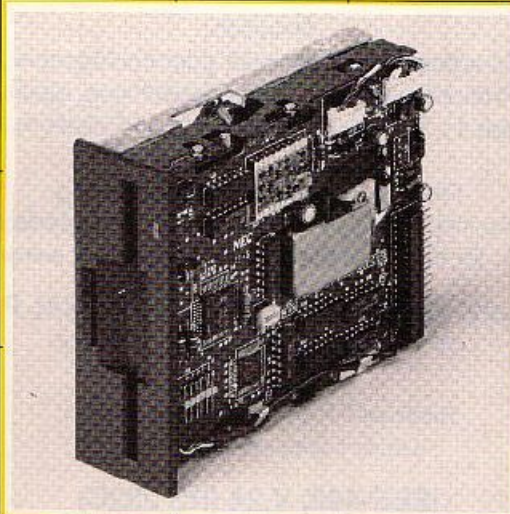
# NEC 3 1/2" FLOPPY

## FD 1035

3 1/2" Floppy Disk Laufwerk, 1,0 MB, Head Load Option, extrem leise, geringe Leistungsaufnahme/4W.

## FD 1035 LP

Low Power Ausführung/2,7W.



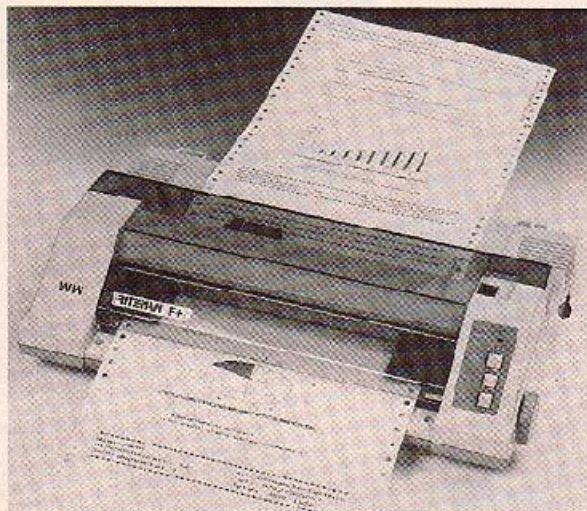
# REIN elektronik

REIN Elektronik GmbH  
Postfach 5160 · 4054 Nettetal 1  
Telefon 02153/733-120  
Telex 354251 rein d

NEC Business-Systems (Deutschland) GmbH  
Klauserburgerstr. 4 · 8000 München 80  
Telefon 089/932041 Telefax 089/937776

# NEC Corporation

Der Drucker,  
der so gebaut ist  
wie das Papier,  
das er verarbeitet:  
**Flach.**



## Riteman F+

1148.- DM (inkl. MwSt. mit Parallelschnittstelle)

Natürlich:

Fx-kompatibel, Einzelblatt oder Endlospapier,  
Proportionalschrift, echte Unterlängen, Grafik  
(auch 1 : 1, keine Verzerrungen), und vieles mehr

Riteman F+ kann auch steckerfertig  
(also inkl. aller Kabel, Stecker und ggf. Interface)  
z. B. für die folgenden Computer geliefert werden:

**Apple, Atari, CBM, C64, HP-IB, IBM-PC,  
ITT, Kiss, Schneider, Tandy**

Riteman F+ ist auch mit folgenden  
Universalinterfaces lieferbar:

**IEEE-488, V.24 (RS 232C)**

Riteman F+ kann auch mit Pufferspeichern  
von bis zu 128 KByte geliefert werden

**Reinhard Wiesemann    Mikrocomputertechnik  
Winchenbachstr. 3a    D-5600 Wuppertal 2  
Tel.: 02 02/50 50 77    Telex: 8 591 656**

### c't-aktuell



#### Video-RAM

Texas Instruments kündigt ein dynamisches Speicher-IC an, das speziell für Video-Anwendungen konzipiert ist. Das IC bietet 64 KBit Speicher, der mit einem 256 Bit Schieberegister kombiniert ist. Der Baustein mit der Bezeichnung TMS4161 wird mit maximalen RAM-Zugriffszeiten von 150 ns und 200 ns angeboten.

Texas Instruments GmbH, Haggertystraße 1, 8050 Freising, 081 61/800.

#### LAN mit einem Chip

Örtliche Rechner-Netzwerke verschiedener Konzepte kann der Ein-Chip-LAN-Controller 82588 von Intel mit Datenströmen versorgen. Breitband-LANs bis 2 MBit/s wie STAR LAN oder das IBM-PC-Netzwerk lassen sich mit diesem Chip preiswert realisieren. Verschiedene Übertragungsraten und -formate sowie unterschiedliche Datenkodierungen machen den 82588 universell einsetzbar.

Intel-Semiconductor GmbH, Seidlstraße 27, 8000 München 2, 089/53 89-1.

#### Computergeschichte

In einem Tagungsraum des Bundesministeriums für Forschung und Technologie ist ein mit Röhren arbeitender Computer der ersten Generation ausgestellt. Der Rechner Z 22 wurde Mitte der 50er Jahre von Konrad Zuse entwickelt. Das 1,2 Tonnen wiegende Stück aus der Computergeschichte kann 700 Schaltfunktionen ausführen, wofür es 400 Röhren und 2200 Dioden benötigt. Impenierend ist auch die Leistungsaufnahme des Zuse-Rechners: 3000 Watt. Der Schnellspeicher der Z 22 hat eine Kapazität von 14 Wörtern zu 38 Bits. Als Arbeitsspeicher verfügt die Z 22 über einen magnetischen Trommelspeicher mit einer Kapazität von rund 8200 Wörtern zu 388 Bits.

Der Bundesminister für Forschung und Technologie, Postfach 200706, 5300 Bonn 2, 0228/593037.

#### IBM-3270-kompatibel

sind die Stecker der neuen Grafik-Terminal-Serie CX4100 von Tektronix. Diese Modelle haben 4096x4096 Punkte zu bieten sowie die Fähigkeit, durchgehende oder gestrichelte Linien in bis zu 16 Farben und acht Strichstärken zu zeichnen. Der Anwender kann eigene Zeichen und Makroelemente definieren. Auch der Editier- und Textverarbeitungs-Standard ANSI X3.64 wird unterstützt.

Tektronix GmbH, Sedanstraße 13-17, 5000 Köln 1, 0221/7722-0.

#### Formeln interpretiert

Der Formelinterpreter FIP erlaubt es, in BASIC-Programmen, die mit BASCOM kompiliert wurden, oft wechselnde beziehungsweise frei definierbare Formeln zu berechnen. Dabei muß die zu berechnende Formel als String an FIP übergeben werden. Alle Berechnungen von FIP werden mit doppelter Genauigkeit durch die Standard-Routinen des BRUN-(BASRUN-)Moduls ausgeführt. FIP kostet rund 200 DM und ist für CP/M-80, MS-DOS sowie als Version für MS-DOS mit Business-Compiler V1.0 lieferbar.

PcT Soft- und Hardware GmbH, Postfach 7, 5501 Kordel, Butzweiler Straße 20.

#### System simuliert

Mit dem Programmpaket UM85 können Besitzer eines MS-DOS/PC-DOS-Mikrocomputers die 16-Bit-Software von Intel benutzen, ohne dafür ein eigenes Entwicklungssystem zu haben. Dieses Programmpaket erlaubt die Ausführung der auf den Intel-Entwicklungssystemen der Serie III und der unter iRMX86 laufenden 8086-Software ohne Änderung auf zum Beispiel dem IBM PC. UM85 kostet rund 3200 DM.

Feltron Zeißler, Auf dem Schellerod 22, 5210 Troisdorf-Spich, 022411/41001-5.

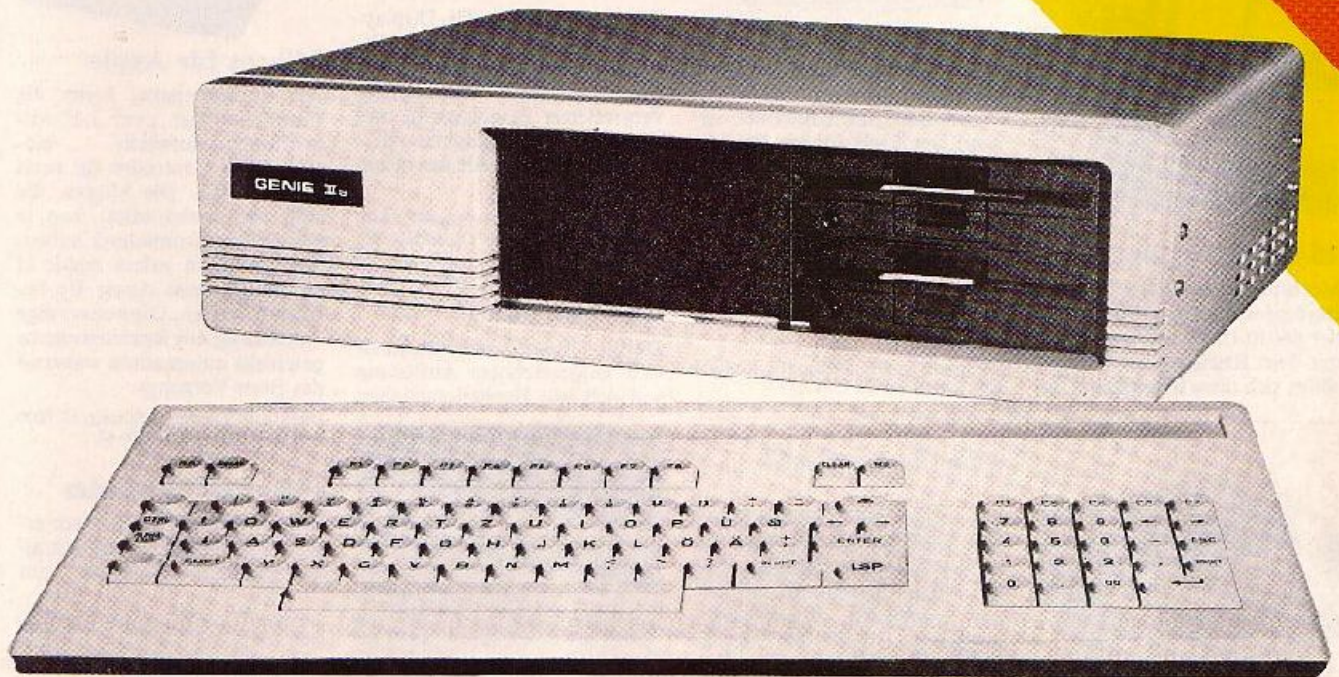
#### Riteman F+

Der Drucker Riteman F+ (Testbericht auf Seite 30) wird von der Firma C.I.T.O.H gefertigt. Wie wir von der Firma erfahren, wird in Kürze auch eine speziell an Commodore-Rechner angepaßte Version des Druckers lieferbar sein, die den Namen Riteman C+ tragen wird.

C.I.T.O.H, Roßstr. 96, 4000 Düsseldorf 3C, 0211/4 54 98 17.

# GENIE made in Germany.

Der schnellste Z 80 Rechner der Welt.  
In Deutschland entwickelt  
und produziert.



## GENIE IIIs

Sie suchen einen schnellen, leistungsstarken Rechner neuester Technologie? Unser GENIE IIIs arbeitet mit einer Z 80 CPU bei 7,2 MHz Taktfrequenz. Der 128 K Benutzerspeicher kann auf der Platine bis 256 K erweitert werden. Für die hochauflösende Grafik mit einer Auflösung von 512 x 512 Punkten stehen Ihnen in 2 unabhängigen Grafikseiten weitere 64 K Bildwiederholerspeicher zur Verfügung.

Das Bildformat ist frei wählbar, z.B. 80 x 25, 64 x 16 usw. Der Zeichensatz ist frei programmierbar mit einer Matrix von bis zu 8 x 16 Punkten. Diverse Standardzeichensätze sind im Betriebssystem enthalten. Die deutsche Tastatur ist frei beweglich und enthält 8 frei belegbare Funktionstasten und natürlich einen separaten Numerikblock.

Die Kapazität der beiden 5,25" Slimline-Diskettenlaufwerke beträgt 1,4 MByte. Jederzeit können weitere 3 1/2", 5 1/4" und 8" Laufwerke direkt angeschlossen werden. Selbstverständlich kann auch eine Harddisk eingebaut werden. Betriebssysteme sind CP/M und GDOS (GDOS im Lieferumfang), natürlich mit integrierter Grafiksoftware.

Das GENIE IIIs hat neben dem Centronics-Parallel-Druckerausgang und 2 RS 232 (V24) Schnittstellen zusätzlich einen universellen 16 Bit parallel Ein-Ausgang mit 4 Handshake-Leitungen.

5 freie Steckplätze (Slots) geben Ihnen die Möglichkeit zur individuellen Erweiterung des Systems.

Die Multilayer-Platine sowie die beiden Laufwerke sind zusammen mit dem reichlich dimensionierten Schaltnetzteil in einem formschönen, kompakter Metallgehäuse eingebaut.

Die gesamte Elektronik des GENIE IIIs wird von der SIEMENS AG in Deutschland exklusiv für TCS gefertigt.

Mit den beiden Betriebssystemen CP/M und GDOS haben Sie Zugriff auf die größten Softwarepotentiale der Welt. Informieren Sie sich über unser Angebot für Anwendersoftware.

**TCSA**  
**COMPUTER GMBH**

Alleinvertrieb  
über den Fachhandel durch:

Königsstr. 4  
5205 St. Augustin 2  
Tel. 0 22 41/2 80 71  
Telex 8 89 702 from d

### COUPON

Bitte informieren Sie mich kostenlos und ausführlich über das GENIE IIIs und seine Anwendersoftware.

Name \_\_\_\_\_

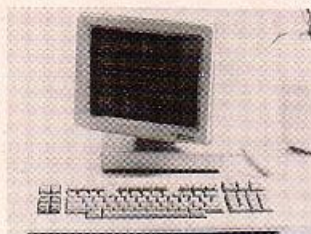
Straße \_\_\_\_\_

Ort \_\_\_\_\_



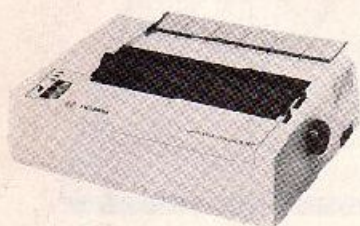
### 16/32-Bit-Computer

Motorola bietet jetzt 16/32-Bit-Büroinformations-Systeme mit der 68010-CPU an. Zusammen mit dem Betriebssystem UNIX sollen sich diese Systeme der Se-



rie 6000 laut Herstellerangaben optimal als mehrplatzfähige Multitasking-Bürosysteme eignen. Der Preis für ein Basissystem des Modells 6300 mit einem Arbeitsplatz, 512-KByte-RAM, 20-MByte-Winchesterplatte und einem Diskettenlaufwerk (655 KByte) beträgt einschließlich Betriebssystem der Programmiersprache 'C' etwa 35 000 DM.

Motorola GmbH, Roßstraße 96, 4000 Düsseldorf 30, 02 11/45 99-0.



### Epson-kompatibel

Zu einem Preis von rund 1770 DM ist bei der Firma ISI der Nadeldrucker Compact NP von Olympia erhältlich. Das Gerät weist eine Schreibgeschwindigkeit von 165 Zeichen pro Sekunde auf und ist mit einer seriellen oder parallelen (Centronics-)Schnittstelle lieferbar. Der Compact NP ist steuersatzkompatibel zu dem Epson Drucker FX 80 und bietet verschiedene Schrift- und Darstellungsarten. Außerdem erlaubt das Gerät Ausdruck von hoch- und tiefgestellten Zeichen.

ISI Computer GmbH, Otto-Fahn-Str. 34, 8012 Göttrunr., 089/600 13-0.

### CMOS-EPROM

Als CMOS-Version bietet die Firma NEC das EPROM  $\mu$ PD27C64 an. Das IC ist mit Zugriffszeiten von 200, 250 und 300 ns lieferbar. Das in 8-K- Worten zu 8 Bit organisierte EPROM hat eine Leistungsaufnahme von 40 mW im aktiven Modus sowie 550  $\mu$ W im Stand-By-Mode bei einer Versorgungsspannung von 5 V.

NEC GmbH, Oberrather Straße 4, 4000 Düsseldorf 30, 02 11/65 03 01.

### Low Power RAM

Das neue 64-K-CMOS-RAM TC 5564 PL-15 benötigt im Stand-By-Betrieb lediglich 0,2  $\mu$ A Strom. Zusammen mit seiner minimalen Versorgungsspannung von 2V für Datensicherungsbetrieb ist der Chip gut für Batteriepufferung geeignet. Das RAM-IC weist eine Zugriffszeit von 150 ns auf und ist anschlusskompatibel zu EPROMs des Typs 2764.

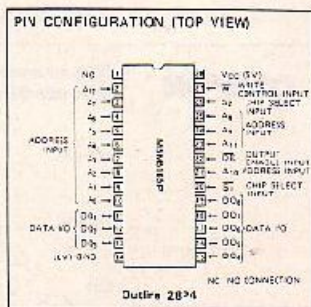
bitronie GmbH, Dingolfinger Straße 6, 8000 München 80, 089/49 60 01.

### Apple-Ports

Mit drei programmierbaren Schnittstellenbausteinen erweitert die CSW-Port-Card den Apple II um 72 Ein-/Ausgabeleitungen. Die Karte kann in al-

### 8-KByte-CMOS-RAM

Unter der Bezeichnung M5M165P stellt Mitsubishi statische CMOS-RAMs mit der Organisation von 8K Worte x 8 Bit vor. Der Baustein ist pin-



ler Slots angesprochen werden und kostet einschließlich Anwender-Software und Beschreibung rund 400 DM.

Weiss Computer, Am Wiesenhof 17, 2940 Wilhelmshaven, 044 21/8 31 79.

### Bilderchip

Der bewährte Grafik-Display-Controller  $\mu$ PD 7220 von NEC wird derzeit durch den Nachfolgetyp  $\mu$ PD 7220A ersetzt. Ein vergrößerter Befehlsvorrat und erhöhte Geschwindigkeit dürften die Hauptvorteile des neuen Chips sein.

NEC Electronics (Europe) GmbH, Oberrather Straße 4, 4000 Düsseldorf 30, 02 11/65 03 01.

### Optische Maus

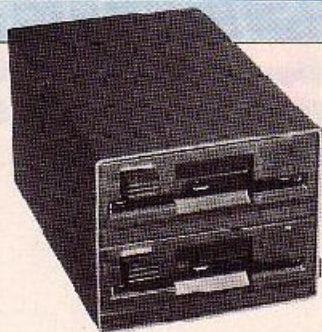
Durch hohe Zuverlässigkeit und ausgezeichnete Auflösung soll sich laut Herstellerangaben



die optisch arbeitende Maus von Shugart auszeichnen. Die Maus, mit paralleler oder serieller Schnittstelle lieferbar, arbeitet ohne bewegliche Teile. Zum Betrieb ist eine Rasterunterlage im DIN-A4-Format nötig.

Shugart Associates GmbH, Dräger-Allee 33, 8000 München 71, 0 89/ 78 60 21.

kompatibel zum 64-K-EPROM M5L2764K. Der mit Zugriffszeiten von 70 ns bis 120 ns lieferbare Chip nimmt im Betrieb nur 50 mA Strom auf, im 'Stand-By' maximal 2 mA. Daneben ist noch eine Version mit



### Mikros für Apple

Als Komplettpaket bietet die Firma Sommer zwei 3,5"-Mikrofloppy-Laufwerke einschließlich Controller für rund 2270 DM an. Die Mikros, die eine Speicherkapazität von je 640 KByte (formatiert) haben, können so an jedem Apple II beziehungsweise Apple IIe betrieben werden. Die notwendige Anpassung des Betriebssystems geschieht automatisch während des Boot-Vorgangs.

Dipl.-Ing. D. Sommer, Jahnstr. 49, 6000 Frankfurt/M. 1, 069/55 86 62.

### C64 und Centronics

Das WW-Drucker-Interface erlaubt den Anschluß von fast allen gängigen Druckern mit

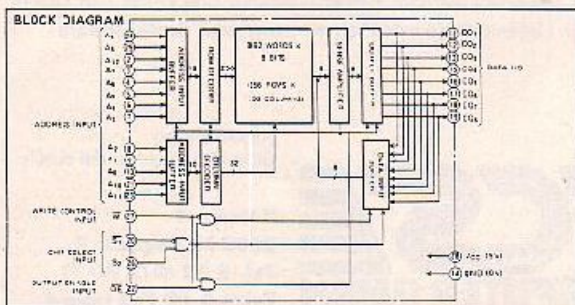


Centronics-Schnittstelle an den Commodore 64. Bei der Verwendung des für rund 250 DM erhältlichen Interfaces stehen alle Funktionen des Druckers zur Verfügung.

Reinhard Wiesemann, Winchenbachstr. 3a, 5600 Wuppertal 2, 02 02/50 50 77.

einer Stand-By-Stromaufnahme von 100  $\mu$ A lieferbar.

Meitronik GmbH, Kapellenstr. 9, 8025 Unterhaching, 089/6 11 40 63.



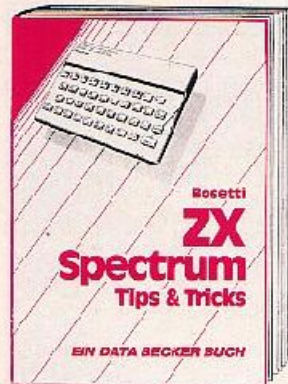
# Neue DATA BECKER Bücher



Mit diesem Buch lernen Sie fortgeschrittenes Programmieren mit APPLESOFT-BASIC von der hochauflösenden Grafik und der Handhabung von EXEC-Files bis zum direkten Speicherzugriff und Bedienung des Systemmonitors. Ein Spitzenbuch! Das Trainingsbuch zu APPLESOFT-BASIC für Fortgeschrittene, 1984, 418 Seiten, nur DM 39,- (!)



Falls Sie sich auf Ihrem APPLE II mit Diskettenprogrammierung und Dateiverwaltung beschäftigen, sollten Sie auf jeden Fall mit dem FLOPPYBUCH zum APPLE II arbeiten. Das Buch berücksichtigt nicht nur DOS 3.3, sondern auch das ProDOS Betriebssystem. Das Floppybuch zum APPLE II, 1985, ca. 250 Seiten, DM 49,-



Ein neues Superbuch für alle ZX-Spectrum-Besitzer! Mit vielen PEEKs, POKEs und USRs, um ROM und RAM optimal zu nutzen. Mit nützlichen Routinen: 64 Zeichen pro Zeile, Kreisdiagramm, Kundendatei, Schaufensterwerbung, u.v.m. Ein Buch, das zu jedem ZX-Spectrum gehört! ZX-Spectrum Tips & Tricks, 1985, ca. 250 Seiten, DM 39,-



Das TRAININGSBUCH ZU FORTH gibt nicht nur eine leicht verständliche Einführung, sondern bietet auch viele tiefergehende Informationen und wichtige Hinweise über den internen Aufbau dieser Programmiersprache. Das Trainingsbuch zu FORTH, 1984, 300 Seiten, DM 39,-



LOGO ist nicht nur eine Sprache für Kinder, sondern eine für viele Bereiche interessante Computersprache. Eine leicht verständliche Einführung in das LOGO des C-64 von der Grafikprogrammierung bis zur Rekursion und Listenverarbeitung bietet dieses Buch von Dr. Sauer. Das Trainingsbuch zu LOGO, 1985, ca. 250 Seiten, DM 39,-



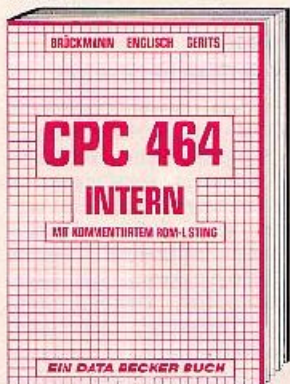
Dieses Buch ist eine leichtverständliche Einführung in das faszinierende Gebiet des COMPUTER AIDED DESIGN. Mit vielen Konstruktionsbeispielen und den dazugehörigen Programmen in SIMON'S BASIC: Macros, Dreidimensional Zeichnungen, Spiegeln, Duplizieren, Zoomen, Schraffuren. Einführung in CAD mit dem C-64, 1985, ca. 250 Seiten, DM 49,-



C16 FÜR EINSTEIGER sollte das erste Buch zum COMMODORE 16 sein. Es ist eine leicht verständliche Einführung in Handhabung, Einsatz und Programmierung des COMMODORE 16, die keinerlei Vorkenntnisse voraussetzt. Ein Buch, das zu jedem C16 gehört. C16 für Einsteiger, 1985, ca. 200 Seiten, DM 29,-



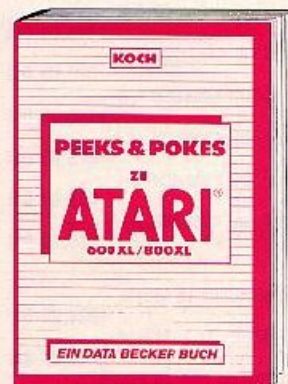
Dieses Buch ist ein faszinierender Führer in die phantastische Welt der Abenteuer-Spiele. Hier wird gezeigt wie Adventures funktionieren, wie man sie erfolgreich spielt und wie man eigene Adventures auf dem CPC 464 programmiert. Mit einem kompletten ADVENTUREGENERATOR! ADVENTURES - und wie man sie auf dem CPC 464 programmiert. 1985, DM 39,-



Unentbehrlich für den fortgeschrittenen Basic-Programmierer und ein absolutes Muß für den professionellen Assembler-Programmierer. Z80-Prozessor, Videocontroller, Schnittstellen sind ausführlich beschrieben. Kommentiertes Listing des BASIC-Interpreters und des Betriebssystemes. CPC464 INTERN, 1985, ca. 400 S., DM 69,-



Mit diesem Buch und Ihrem ATARI 600/800XL werden Strategiespiele noch faszinierender! Hier werden, von einfachen Spielen bis zu Spielen in denen der Computer selbst dazu lernt, interessante BASIC-Programme vorgestellt und ausführlich erklärt. STRATEGIESPIELE - und wie man sie auf dem ATARI programmiert, 1985, ca. 180 S., DM 29,-



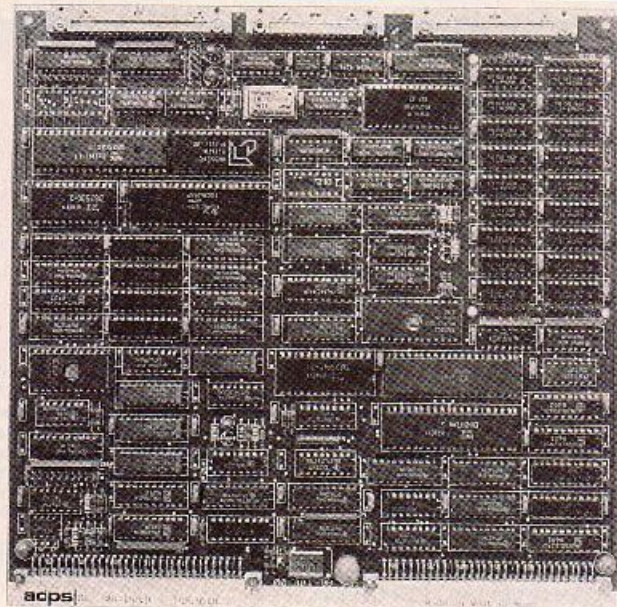
Dieses Buch erklärt leichtverständlich den Umgang mit PEEKs und POKEs. Dazu wird vom Aufbau des ATARI 600/800XL von der Speicherbelegung bis zur PLAYER MISSILE GRAFIK alles erklärt, was man wissen muß, um auf dem ATARI erfolgreich Programme schreiben zu können! PEEKs & POKEs ZU ATARI, 1985, ca. 250 S., DM 39,-

Viele weitere DATA BECKER Bücher und Programme finden Sie im großen DATA BECKER Katalog, den Sie kostenlos bei Ihrem Händler oder gegen DM 1,10 in Briefmarken von uns erhalten.

**BESTELL-COUPON**

Einsenden an: DATA BECKER · Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf 1  
 per Nachnahme  zzgl. DM 5,- Versandkosten  Barrechnungsscheck liegt bei  
 Name und Adresse bitte deutlich schreiben

**DATA BECKER**  
 Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (0211) 310010



## COMPUTERLE PC88

**1. COMPUTERLE PC88** Das Mikrocomputersystem auf Doppel-Europakartenformat. Er basiert auf dem in der Industrie gängigen Europakarten-Format und ist somit zu den verschiedensten Systemkomponenten im europäischen Hardwarebereich kompatibel. Er ist andererseits auch sowohl im Hard- als auch im Softwarebereich kompatibel zu der Standard IBM-PC-Welt.

**Technische Daten:** Intel 8088 CPU mit 5 MHz. Video Interface – 25 x 80 Zeichen, BAS und IBM-PC-kompatibler Ausgang. Floppy-Interface für 2 x 5,25" Laufwerke (FM oder MFM). Tastatur = Parallel und seriell IBM-PC-kompatibel. Druckeranschluß = Centronics Schnittstelle. Serielles Interface = V24 (RS 232C), 50–19 200 Baud. Speicher-Kapazität = 128 KBytes. Optionen 256 KBytes – 1 MByte. Datensicherung durch Parity-3bit.

Abmessungen: 233,4 x 220 mm Systembus: IBM-System-kompatibel

**Betriebssysteme** (werden nicht mitgeliefert): MS/DOS 2.11 (Microsoft), PC-DOS 2.0 (IBM), Concurrent CP/M (Digital Research)

### 2. Floppy Disk Laufwerke

BASF 6162	3,5", DS, 40 Spuren, bei DD Kapazität 500 KByte formatiert	621,30 DM
BASF 6138	3,5", DS, 80 Spuren, bei DD Kapazität 1 MByte formatiert	690,84 DM
BASF 6128	1/2 x 5,25", DS, 40 Spuren, bei DD Kapazität 500 KByte unformatiert	520,00 DM
BASF 6138	1/2 x 5,25", DS, 80 Spuren, bei DD Kapazität 1 MByte unformatiert	545,00 DM
NEU BASF 6238	2 x 1,0 MByte 5,25" Doppel-Laufwerk mit gemeinsamen Direktantrieb und getrenntem Positioniersystem, Maße H x B x T = 57,5 x 150 x 221 mm	1048,80 DM
BASF 6106	5,25", SS, 40 Spuren, bei DD Kapazität 250 MByte unformatiert	380,00 DM
BASF 6105	1/2 x 8", DS, // Spuren, bei DD Kapazität 1,6 MByte unformatiert	1196,00 DM
TOSHIBA ND-04	1/2 x 5,25", DS, 40 Spuren, DD Kapazität unformatiert = 500 KByte	625,00 DM
TOSHIBA ND-06	1/2 x 5,25", DS, 80 Spuren, DD Kapazität unformatiert = 1,0 MByte	678,00 DM
TOSHIBA ND-08	1/2 x 5,25" (8" kompatibel), DD Kapazität unformatiert = 1,6 MByte	065,00 DM

### 3. Winchester Laufwerke

BASF 6188	1/2 x 5,25", Kapazität unformatiert: 15 MByte (Buffered Step Mode)	1824,00 DM
BASF 6185	5,25", Kapazität unformatiert 27,5 MByte (Buffered Step Mode)	2679,00 DM

**4. Gehäuse mit Stromversorgung** anschlussfertig für zwei 1/2 x 5,25" Floppy-Laufwerke **398,00 DM**

**5. Reparaturpreis** für ein Floppy-Disk-Laufwerk oder Z80 Computer-Karten = 1 Stc. = 80 DM + Ersatzteile

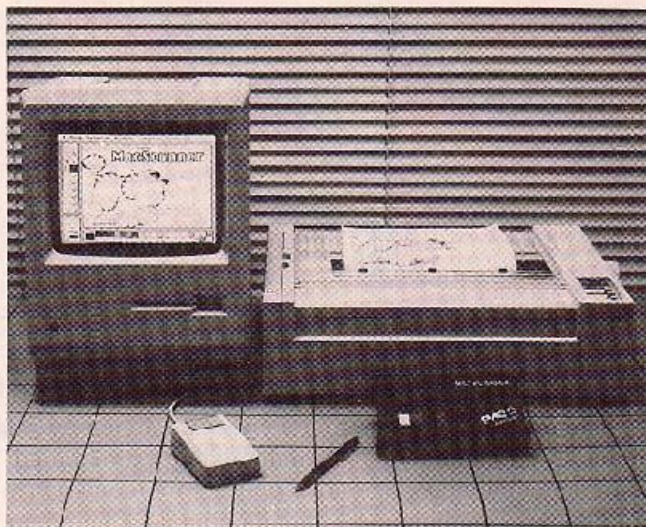
Auf schriftliche Anforderung wird eine Händlerpreisliste herausgegeben.

Alle angegebenen Preise inklusive Mehrwertsteuer und Versandkosten. Bei Versand gegen Vorkasse – 2% Rabatt.

**G + R Siemens Micro-Computer Service GmbH**

Kruppstraße 55  
7000 Stuttgart 30

Telefon 07 11/85 90 88  
nach 17.30 Uhr 07 11/8 56 71 37



## 8087 für DUET-16

Für das Rechnersystem DUET-16 ist jetzt der Arithmetikprozessor 8087-2 (Taktfrequenz 8 MHz) ab Lager lieferbar. Besonders das Grafikpaket AUTOCAD, das jetzt in der verbesserten Version 2.0 vorliegt, profitiert vom Einsatz des 8087.

Spezial-Electronic KG, Postfach 1108, 3062 Bückeberg 1, 05722/2030.

## MAC scannt

Mit der Hard-/Software-Kombination 'Mac Scanner' können grafische Vorlagen direkt digitalisiert und anschließend mit dem Macintosh-Computer weiterbearbeitet werden. Für den Abtastvorgang muß lediglich der Druckkopf des 'Imagewriter'-Druckers gegen einen Scanner-Kopf ausgetauscht und das Programm Mac Scanner gestartet werden. Mac Scanner ist für rund 948 DM erhältlich, wobei der Scanner-Kopf im Preis inbegriffen ist.

Pac Hardware GmbH, Keithstraße 26, 1000 Berlin 30, 030/26111126.

## Winchester am ECB-Bus

Ein komplettes Winchester-Subsystem für den ECB-Bus liefert die Firma Dobert & Bitsch, Computersysteme. Angeboten werden steckfertige Subsysteme von 6,5 bis 27,5 MByte in 5,25"-Slim-Line-Technik.

Die Schnittstelle ist dabei für drei verschiedene Datenübertragungsarten ausgelegt: Polling-, Interrupt- und DMA-Betrieb. Dadurch lassen sich Daten mit der maximal möglichen Geschwindigkeit von 5 MBit pro Sekunde übertragen. Das Interface ist für den SASI-Standard-Bus ausgelegt. Es können mehrere Winchester-Laufwerke angeschlossen werden. Durch getrennte Interface für Floppy- und Hard-Disk können beide gleichzeitig betrieben werden (Mischbetrieb.)

Ein Winchester-Subsystem verfügt über eigene umfangreiche Fehlerkorrekturmöglichkeiten, so daß Fehler automatisch erkannt und korrigiert werden können.

Informationen: DOBERT & BITSCH COMPUTERSYSTEME, Kielmanns-eggstraße 88, 2000 Hamburg 70

## Videotext für jeden Fernseher

Mit dem Video-Zusatzgerät AXV04 von LION TV kann jedes handelsübliche Fernsehgerät Videotext empfangen. In dem netzbetriebenen Gerät sind neben einer Infrarot-Fernbedienung zahlreiche weitere Wahlmöglichkeiten enthalten: Kanalwechsel, Textbild, doppelte Textgröße, Mischbild, Fensterausschnitt, Zeitangabe sowie Untertitel. Das AXV04 kann später zu einem Bildschirmtext-/Videotextgerät ausgebaut werden. Eine weitere Einsteckplatine verbindet AXV04 mit einem Mikrocomputer. Mit dem AXV04 wird er so zu einem Btx-Eingabegerät mit Tastatur.

Informationen: LION TV, Christophstraße 1, 8000 München 22

### Wir bieten KDC

Ernst Arlt GmbH & Co KG  
Spaldingstr. 1  
2000 Hamburg 1  
Tel. 0 40/23 12 56

Elektronik Ralf A. Meier  
Europa-Allee 32  
2000 Norderstedt  
Tel. 0 40/5 23 52 66

### Wir bieten KDC

Schwartz Bürotechnik GmbH  
Mühlenstr. 40  
2080 Pinneberg  
Tel. 0 41 01/2 33 11

Springmann Computer GmbH  
Stöckener Str. 199  
3000 Hannover 21  
Tel. 05 11/79 11 11

### Wir bieten KDC

Computer GbR  
Frank und Walter  
Kupfer-Twede 9  
3300 Braunschweig  
Tel. 05 31/182 81

Computer Service Modersitzki  
Bettikumer Grund 2A  
4040 Neuss 21  
Tel. 02 107/54 79

### FT-5002

**Double width**  
Normal printing  
**Emphasized printing**  
*Italic characters*  
Printing with underline  
Condensed printing mode  
**ABCDEF ABCDEF**  
Superscript printing      Subscript printing

### Wir bieten KDC

CC Computer Studio GmbH  
Ellsabethstr. 5  
4600 Dortmund 1  
Tel. 02 31/52 81 84

Büroeinrichtungshaus  
Müller & Nemecek  
Kaiserstr. 5  
6000 Frankfurt/Main 1  
Tel. 069/23 25 44

### Wir bieten KDC

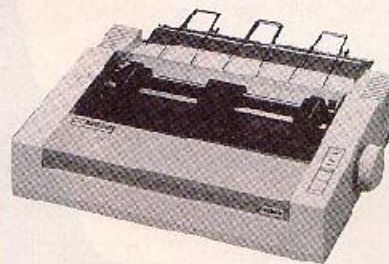
Systemhaus Peters & Tochter  
Beethovenstr. 11  
6833 Waghäusel-Wiesental  
Tel. 072 54/7 26 12

Shape GmbH  
Straßburger Str. 40  
7000 Stuttgart 40  
Tel. 07 11/8 70 16 90

### Wir bieten KDC

Bühler Elektronik  
Waldstr. 46  
7500 Karlsruhe  
Tel. 07 21/2 44 56

Bühler Elektronik  
Gurzenbachstr. 33b  
7570 Baden-Baden  
Tel. 072 21/34 87



### Wir bieten KDC

Ursoft Computersysteme  
St.-Ingbert-Str. 1  
8000 München 90  
Tel. 0 89/49 60 55

Ludwig Bürotechnik + Computer  
Ingolstädter Str. 62L  
8000 München 45  
Tel. 0 89/3 11 10 15

### Wir bieten KDC

Heringer Microcomputer GmbH  
Landwehrstr. 39  
8000 München 2  
Tel. 0 89/55 70 66

MC Homecomputer  
Grillparzerstr. 31  
8000 München 80  
Tel. 0 89/47 68 88

### Wir bieten KDC

Büro-Wenger  
Marchinger Str. 119  
8070 Ingolstadt  
Tel. 08 41/6 50 21

Bavico Computer  
Ingolstädter Str. 19  
8071 Großmehring  
Tel. 08 407/85 98

Near Letter Quality Print  
ear Letter Quality Print  
ar Letter Quality Print  
r Letter Quality Print  
Letter Quality Printin

Proportional printing Proportion  
roportional printing Proportiona  
oportional printing Proportional  
portional printing Proportional  
ortional printing Proportional/p

### Wir bieten KDC

natürlich  
**LOGITEC GmbH**  
EINSTEINSTR. 111  
8000 MÜNCHEN 80  
F.R. GERMANY  
TEL. (0 89) 47 20 69  
TELEX 5 213 206

**KDC FT-5002**


**MULTI  
MODE  
DRUCKER**

**Logitec**

bringt zuverlässige Technik

**Neu**

# Schneider Computer



**Schneider**  
COMPUTER DIVISION

**Schneider  
CPC 464.**

Komplettpreis für  
Keyboard, Monitor  
und Datenrecorder.

Mit Grün-Monitor:

**DM 899,-\***

Mit Farbmonitor:

**DM 1 398,-\***

\*Unverbindl. Preisempf.

Colour Monitor™ CIM640

**Schneider**  
COMPUTER DIVISION

**Schneider**  
COMPUTER DIVISION  
64k Colour Personal Computer™ CPC 464

20 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0  
Tab 1&2 Q W E R T Y U I O P  
Caps Lock A S D F G H J K L ; ' < > [ \ ] ^ \_ ` ~  
Shift Z X C V B N M , . / : ; ' < > [ \ ] ^ \_ ` ~  
Shift

# „Ist das auch ganz bestimmt kein Irrtum?“

Das schrieb uns Herr O. v. Natzmer aus G. Und in seinem Brief steht auch: „Ein solcher Traum von Computertechnik, professionell bis ins letzte Detail – und das alles zu Preisen,... ich bin begeistert“

Doch nicht nur alle Schneider CPC 464-Fans äußern sich so und ähnlich, auch Fachwelt und Fachpresse sind sich einig.

## micro 8/84:

„Mehr als nur ein Heimcomputer!“

„Der Preis, die Ausbaumöglichkeiten und die vielfältigen Features werden dazu beitragen, daß die Schneider Computer Division ihr Ziel erreichen kann...“

Im Moment gibt es jedenfalls kein Gerät dieser Preisklasse auf dem Markt, das einem Vergleich standhalten würde“

## ct

11/84:

„Komplettlösung zum Bombenpreis!“

„Der Schneider CPC 464 sorgt durchaus für frischen Wind in der etwas lethargisch gewordenen Homecomputer-Szene. Bei seinem excellenten Preis-/Leistungsverhältnis ist es durchaus wahrscheinlich, daß wir hier einen der neuen Renner der Saison vor uns haben“



## computer Technik 19/84:

„Maßgeschneidert!“

„Ein ungewöhnlicher Computer kommt auf den deutschen Markt. Mit dem CPC 464 treten die Schneider Rundfunkwerke gegen die etablierten Heimcomputeranbieter an. Für einen erstaunlich niedrigen Preis wird Erstaunliches geboten.“ Und weiter:

„Basic der Superlative“

„... wurde ein Befehlssatz entwickelt, der keine Wünsche mehr offen läßt“

## Computer Schau

11/84:

„Ein herrlich leuchtender, bunt schillernder Kunstschatz in 27 Farben“

„Beachtlich diese Leistung für einen Heimcomputer in dieser Preisklasse! Bisher galt es, mindestens DM 2 000,- für solch eine Supergrafik (ohne Monitor und ohne Recorder, nur mit 32 K-RAM und mit lediglich acht verschiedenen Farben) in die Waagschale = Kasse zu werfen!“

Anwender und Fachleute bestätigen: Mit dem Color Personal Computer CPC 464 bietet Schneider in der 64 K-Byte Klasse ein Preis-/Leistungs paket, das Sie kaum für möglich halten werden. Komplett mit Keyboard, Monitor und Datenrecorder.

### Sinnvolle Peripherie

Schneider Matrix-Printer „NLQ 401“: Diskettenlaufwerk, 3“, 180 KB mit CP/M und LOGO. Praktischer, funktioneller Arbeitstisch.

### Vielfältige Software

Assembler/Disassembler. Pascal. Topcalc, Topword, Spiele, Lernprogramme...

Disketten Software:

kommerzielles Anwendungspaket „ComPack“, professionelle Textverarbeitung „TexPack“

### Umfassende Literatur

280seitiges Benutzerhandbuch (im Preis enthalten). Zusätzlich: Firmware, BASIC, Assembler, Selbstlern-BASIC mit 2 Cassetten. Weitere CPC 464 Spezialliteratur von DATA BECKER!

## Schneider



Innovationen in  
HiFi · TV · Video · Computer



IBM AT:

# Flaggschiff

Eberhard Meyer

Der Personal Computer AT ist IBMs neues Flaggschiff im Mikrocomputerbereich. Im Gegensatz zu früheren Modellen verfügt der AT über einen 16 Bit breiten Datenbus. Er kann mit maximal 3 MByte RAM ausgebaut werden. Auch die Massenspeicher sind größer geworden: Auf die interne Festplatte passen 20 MByte und auf die 5,25"-Floppy-Laufwerke 360 KByte bis 1,2 MByte. Nicht zuletzt hat IBM auch den Preis erhöht: Rund 14500 DM kostet ein mit S/W-Grafik und 1,2 MByte Floppy ausgerüsteter AT. Rund 20000 DM kostet der AT, wenn er zusätzlich mit einer Winchester-Disk ausgestattet ist.

Der auffälligste Unterschied des AT gegenüber den früheren PCs besteht in der verwendeten CPU: Statt des 8088, einem 16-Bit-Prozessor mit 8-Bit-Datenbus kommt die 80286 (=iAPX286) zum Einsatz, die mit RAM und Peripherie über einen 16 Bit breiten Datenbus kommuniziert. Dadurch kann bei einem Buszyklus die doppelte Datenmenge übertragen werden. Dies verleiht dem AT zusammen mit seiner auf 8 MHz erhöhten Taktfrequenz eine hohe Rechenleistung. Unsere Tests ergaben eine im Vergleich zum IBM XT um den Faktor zwei bis drei erhöhte Arbeitsgeschwindigkeit.

## Zwei Modes

Die 80286-CPU kann in zwei Betriebsmodi arbeiten: In einem 'Real Address Mode' (Be-

triebsweise mit tatsächlichen Speicheradressen), in dem herkömmliche 8088/8086-Programme ohne Änderung laufen können. Nach Umschaltung in den 'Protected Virtual Address Mode' (Betriebsweise mit geschützten, scheinbaren Adressen) erhält man eine Systemstruktur, die bisher in Personal Computern nicht zu finden war. Die Zahl der Adreßleitungen erhöht sich auf 24, mit einem Trick ist es sogar möglich, bis zu 1 GByte Daten anzusprechen. Der AT ist intern jedoch nur auf 3 MByte ausbaubar.

Bild 1a zeigt am Beispiel des Programmzählers, wie im 'Real Address Mode' auf den Speicher zugegriffen wird. Ein Segmentregister, das mindestens einmal eingestellt werden muß, wird mit dem Faktor 16 multipliziert und auf die 16-Bit-Grundadresse addiert. Dies er-

gibt eine 20 Bit breite Speicheradresse.

Im 'Protected Virtual Address Mode' ist das Segmentregister breiter, wie Bild 1b zeigt. Die Summe aus Programmzähler und Segmentregister ergibt die physikalische Adresse. Die 24 Bit des Segmentregisters werden automatisch von der CPU aus dem externen RAM nachgeladen. Dort steht eine Tabelle mit Segmentbeschreibungsböcken, die beim Systemstart per Programm erstellt werden muß. Das Selektionsregister, ein neues 16-Bit-Register der CPU, bestimmt, aus welchem Segmentbeschreiber das Segmentregister nachgeladen wird. Diese neue Adressierungsmethode hat leider auch zwei Nachteile. Zum einen mußte die Kompatibilität zum 8086/8088 geopfert werden. Außerdem sind die Adreßregister nach wie vor 16 Bit 'schmal'. Aus Sicht des Programmierers besteht der 16-MByte-Adreß-

raum des 80286 aus 256 'kleinen' 64-KByte-Blöcken, deren Verwaltung zusätzlichen Programmaufwand bedeutet.

Der Segmentbeschreiber (Bild 1b) enthält noch eine Besonderheit der 80286: ein Zugriffssteuerbyte. Dieses Byte liest der Prozessor automatisch ein, um festzustellen, ob das aktuelle Programm berechtigt ist, im angewählten Segment Lese- oder Schreiboperationen durchzuführen. Dadurch ist es möglich, das Betriebssystem gegen Zerstörung durch fehlerhafte Programme zu schützen. Diese wichtige Eigenschaft fehlt vielen (8000-UNIX-Systemen).

In Bild 1b bestimmen das Selektionsregister und der Programmzähler, welche Speicheradresse angesprochen wird. Insgesamt stehen also 32 Adreßbits zur Verfügung; dies entspricht einem Adreßraum von 1 GByte. Tatsächlich verfügt die CPU über die Möglichkeit, 32 Bit zu adressieren. Da physikalisch viel weniger Speicher verfügbar ist, spricht man von virtueller (scheinbarer) Adressierung. Dieses Verfahren, das bisher nur bei Großrechnern eingesetzt wurde, ermöglicht es, bei kleinem Speicherausbau sehr große Programme bearbeiten zu können.

Das Prinzip ist einfach: Der Rechner prüft bei jeder Operation, ob die angesprochenen Daten tatsächlich im Speicher liegen, oder ob sie von der Platte nachgeladen werden müssen. Sind die Daten nicht verfügbar, wird der schon in Bearbeitung befindliche Maschinenbefehl abgebrochen und der alte CPU-Zustand wiederhergestellt. Dann erzeugt die CPU automatisch einen 'Trap' (interner Interrupt), der bewirkt, daß die fehlenden Daten von der Platte nachgeladen werden.

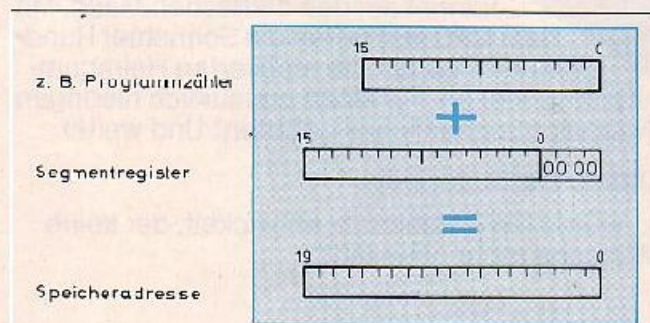


Bild 1a. So wurde bisher bei 8088- und 8086-Rechnern auf den Speicher zugegriffen.

# CE

# COMPUTER SYSTEME GMBH

## ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE

## EDV-BERATUNG - PROGRAMMIERUNG - SYSTEME

### FLOPPYLAUFWERKE:

<b>FDD 200-8</b>	8", doppelseitig, 2 Köpfe, 1,6 MB, BM-3740-Format, 114 x 217 x 362 mm	<b>DM 798.-</b>
<b>Sonderposten neuer Laufwerke Preis</b>		
<b>FDD 200-5</b>	SIEMENS, 5,25" doppelseitig, 2 Köpfe, 437 KB, 82 x 146 x 203 mm	<b>DM 450.-</b>
<b>Sonderposten neuer Siemens-Laufwerke</b>		
<b>HS</b>	Handbücherrf. SIEMENS 100-5, 200-5, 100-8, 200-8	<b>DM 20.-</b>
<b>Ersatzteile für Siemenslaufwerke lieferbar</b>		

### FLOPPY-STATIONEN:

Alle angebotenen Laufw. sind auch als Stationen mit einem od. zwei Laufw. bzw. mit od. ohne Netzteil lieferbar, z. B.:

<b>FS5A1</b>	1x122-5 + G-15 + Stecker + Kabel	<b>DM 825.-</b>
<b>FS5A2</b>	2x122-5 + G-15 + Stecker + Kabel	<b>DM 1530.-</b>
<b>FS5D1</b>	1x200-5 + G-15 + NT5 + Stecker + Kabel	<b>DM 885.-</b>
<b>FS5D2</b>	2x200-5 + G-15 + NT5 + Stecker + Kabel	<b>DM 1530.-</b>
<b>FS8D1</b>	1x200-8 + G-18 + NT4 + Vent. + Stecker + Kabel	<b>DM 1760.-</b>
<b>FS8D2</b>	2x200-8 + G-18 + NT4 + Vent. + Stecker + Kabel	<b>DM 2760.-</b>

### GEHÄUSE:

<b>GH1</b>	5,25", Metall (für 1 od. 2 Slimline + Netzteil)	<b>DM 130.-</b>
<b>GH5</b>	5,25", Metall (für 1 od. 2 Laufw. + Netzteil)	<b>DM 130.-</b>
<b>GH8</b>	8", Metall (für 1 od. 2 Laufw. + Netzteil)	<b>DM 240.-</b>
<b>GH 80</b>	Rechnergeh., für Eurok. od. Apple-kompat.	<b>DM 220.-</b>
<b>GH 81</b>	Rechnergeh., IBM-kompatibel	<b>DM 240.-</b>

### NETZTEILE:

<b>NT1</b>	5 V/8 A, -12 V/1 A, -12 V/1 A, 5-24 V/3 A	<b>DM 275.-</b>
<b>NT2</b>	5 V/8 A, -12 V/1 A, -12 V/1 A, 5-24 V/3 A	<b>DM 265.-</b>
<b>NT3</b>	5 V/8 A, 5-24 V/3 A	<b>DM 255.-</b>
<b>NT4</b>	5 V/2 A, 5-24 V/3 A (z. B. für GH6)	<b>DM 245.-</b>
<b>NT 5</b>	5 V/2 A, 2 V/2 A (z. B. für GH 5)	<b>DM 89.-</b>
<b>NT 6</b>	5 V/3 A, 2 V/3 A (z. B. für GH 5)	<b>DM 130.-</b>

NT 1-4 280 x 140 x 72 mm, NT 5-3 100 x 160 x 73 mm (bei voller Last muß belüftet werden)

### MC-BOARD mit CP/M:

mit Z80A, 4 MHz, 2x28-Pin-Sockel für Eproms, 4 Counter/Timer-Ch., 2 RS-232-C-SIOs m. 50 bis 19,2 kbaud, 8"-Floppycont. bis 4 Laufw., DS/DD, DMA, 64 K dynamisches RAM, dop. Euro-Card, CP/M im Eprom, sehr gut geeignet als Z80-Entwicklungssystem

**DM 1990.-**

**Paketangebot: MC-BOARD + FS8D2 DM 3995.-**

### Terminalkarte:

<b>CT3.1</b>	Euro-Format, V.24-Schnittst. 4800-38400 Bd, nur 5 V, Parallel-ASCII-Tastatur, Coprite-Vidao od. getr. Synchronisic., emuliert 30ROCIQ	<b>DM 350.-</b>
--------------	---	-----------------

### APPLE-FREUNDE:

<b>CONT5</b>	Controller, 5,25", bis 2 Laufwerke, 4 logische Seiten, doppelseitig, auch für 30 Spur, geeignet	<b>DM 260.-</b>
<b>CONT8</b>	Controller, 8", bis 4 Laufw., doppelseitig, doppelendens., auch IBM-3740 Format, APPLE-DOS (Pascal / CP/M / eform.)	<b>DM 600.-</b>
<b>FDD122-5</b>	5,25", einseitig, Halbspurposition möglich, 160 KB, 82 x 146 x 203 mm	<b>DM 640.-</b>
<b>BASF6138A</b>	wie 6138, jedoch Apple-modifiziert (dadurch mit PATCH 80 bis 640 KB pro Diskette möglich)	<b>DM 675.-</b>
<b>PATCH80</b>	Patch-Diskette für 80-Sp.-Betrieb (bis 640 KB)	<b>DM 50.-</b>
<b>MCD6138</b>	Modifikationsplan für 6138 an Apple	<b>DM 16.-</b>

**Paketangebot: 2 x 200-8 + CONT8 DM 1950.-**

### Quetschstecker (vergoldet) + Kabel

<b>ST18</b> 10po. Pfostenverb.	<b>2.70</b>	<b>ST12</b> 3pol. Sparr.-St. (8")	<b>3.80</b>
<b>ST19</b> 16po. Pfostenverb.	<b>4.30</b>	<b>ST14</b> 4pol. Sparr.-St. (5,25")	<b>5.-</b>
<b>ST2</b> 20po. Pfostenverb.	<b>5.10</b>	<b>ST15</b> 6pol. Sparr.-St. (8")	<b>5.50</b>
<b>ST3</b> 26po. Pfostenverb.	<b>5.90</b>	<b>ST21</b> VC64 Userport 24pol.	<b>9.80</b>
<b>ST4</b> 34po. Pfostenverb.	<b>6.90</b>	<b>KP21</b> Kappe für ST21	<b>3.50</b>
<b>ST5</b> 50po. Pfostenverb.	<b>9.30</b>	<b>ST22</b> VC64-Kass. p. 12pol.	<b>6.80</b>
<b>ST6</b> 34po. Karterst. (5,25")	<b>19.-</b>	<b>KP22</b> Kappe für ST22	<b>2.80</b>
<b>ST7</b> 50po. Karterst. (8")	<b>22.-</b>	<b>KA20</b> Flachkabel 20pol./m	<b>5.-</b>
<b>ST8</b> 36po. Centron.-St.	<b>21.-</b>	<b>KA25</b> Flachkabel 25pol./m	<b>6.25</b>
<b>ST17</b> 36po. Centron.-Buchse	<b>21.-</b>	<b>KA34</b> Flachkabel 34pol./m	<b>8.50</b>
<b>ST9</b> 50po. Centron.-St.	<b>22.-</b>	<b>KA50</b> Flachkabel 50pol./m	<b>12.50</b>
<b>ST10</b> 50po. Centron.-Buchse	<b>22.-</b>	<b>KA64</b> Flachkabel 64pol./m	<b>16.-</b>

**Marktstraße 8, 4150 Krefeld,  
Tel. (021 51) 22121, Tx. 8531 016 ceub d**

Alle Preise inkl. MwSt., Versand unfrei ab Krefeld per Nachnahme.  
Ins Ausland nur gegen Vorauskasse.

### BASF Disketten

10 St.

<b>5-1D48</b> 5,25", SS/DD, 48 Tpi	<b>58.50</b>	<b>8-1D48</b> 8" SS/DD, 48 Tpi	<b>63.-</b>
<b>5-2D48</b> 5,25", DS/DD, 48 Tpi	<b>85.50</b>	<b>8-2D48</b> 8" DS/DD, 48 Tpi	<b>83.-</b>
<b>5-2D98</b> 5,25", DS/DD, 96 Tpi	<b>114.-</b>		
<b>5-CE</b> Justage-Disk	<b>Stück 175.-</b>	<b>5-CE</b> Justage-Disk	<b>Stück 175.-</b>

## TOSHIBA

### Floppy:

<b>ND-04D</b>	5,25", slimline, 40 Tr., 48 Tpi, DS/DD, 0,5 MB	<b>DM 625.-</b>
<b>ND-06D</b>	5,25", slimline, 80 Tr., 96 Tpi, DS/DD, 1,0 MB	<b>DM 678.-</b>
<b>ND-08D</b>	5,25", slimline, 76 Tr., 8"-Softw.-kpt., 1,3 MB	<b>DM 885.-</b>
<b>HT</b>	Handbücher je Typ	<b>DM 20.-</b>

## BASF

### Floppy:

<b>6128</b> 5,25" Floppyw. slimline 40 Tr. 48 Tpi DS/DD	0,5 MB	<b>535.-</b>
<b>6138</b> 5,25" Floppyw. slimline 80 Tr. 96 Tpi DS/DD	1,0 MB	<b>595.-</b>
<b>6148</b> 5,25" Floppyw. slimline 76 Tr. 8" Softw. kpt.	1,6 MB	<b>840.-</b>

33,5 x 150 x 221 mm

### Micro-Floppy:

<b>6162</b> 3,5" Floppyw. Micro 40 Tr. 67,5 Tpi DS/DD	0,5 MB	<b>565.-</b>
<b>6164</b> 3,5" Floppyw. Micro 80 Tr. 135 Tpi DS/DD	1,0 MB	<b>530.-</b>

32 x 105 x 154 mm

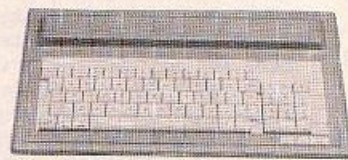
### Winchester:

<b>6185</b> 5,25" Hard Disk 6 Oberfl. à 440 Spuren	27,5 MB	<b>2778.-</b>
<b>6193</b> 5,25" Hard Disk 5+1 Oberfl. à 1000 Spuren	52 MB	<b>5250.-</b>
<b>6194</b> 5,25" Hard Disk 7+1 Oberfl. à 1000 Spuren	73 MB	<b>5350.-</b>
<b>6195</b> 5,25" Hard Disk 9+1 Oberfl. à 1000 Spuren	94 MB	<b>5950.-</b>
	82,5 x 146 x 209 mm	
<b>6188</b> 5,25" Hard Disk Sime. 4 Oberfl. à 360 Sp.	15 MB	<b>1998.-</b>
	40,6 x 146 x 209 mm	

**HB** Handbücher je Typ **20.-**

Fändleranfragen erwünscht!

## RAFI



### Tastaturen:

ASCII-Tastatur nach DIN 66003, Autorepeat, 5 V oder 12 V Betriebsspannung, 2 Funktionsausgänge mit „tere is“ u. „Break“, parallele Schnittstelle; umschaltbar auf seriell, Cursor-Tasten, Codierung mit Mikroprozessor, mit Funktionstasten nach eigener Wahl erweiterungsfähig

<b>ASR33A</b>	Tastatur ohne Gehäuse	<b>DM 260.-</b>
<b>ASR33AG</b>	Tastatur mit Gehäuse	<b>DM 310.-</b>
<b>ASR338</b>	Tastatur mit 10er-Bock ohne Gehäuse	<b>DM 300.-</b>
<b>ASR338G</b>	Tastatur mit 10er-Bock mit Gehäuse	<b>DM 350.-</b>

## OKIDATA

### Drucker:

<b>ML82A</b>	9x6-Matrix, 120 Z/Sek. Walze 216 mm	<b>DM 1250.-</b>
<b>ML83A</b>	9x6-Matrix, 120 Z/Sek. Walze 381 mm	<b>DM 2380.-</b>
<b>ML84</b>	9x13-Matrix, 200 Z/Sek., Walze 381 mm	<b>DM 4445.-</b>
<b>ML92</b>	9x6-Matrix, 160 Z/Sek. Walze 216 mm	<b>DM 1930.-</b>
<b>ML93</b>	9x6-Matrix, 160 Z/Sek. Walze 381 mm	<b>DM 2520.-</b>
<b>2350</b>	9x6-Matrix, 350 Z/Sek. Papier bis 406 mm	<b>DM 7120.-</b>
<b>2410</b>	17x17-Matrix, 350 Z/Sek., Pap. bis 406 mm	<b>DM 7990.-</b>

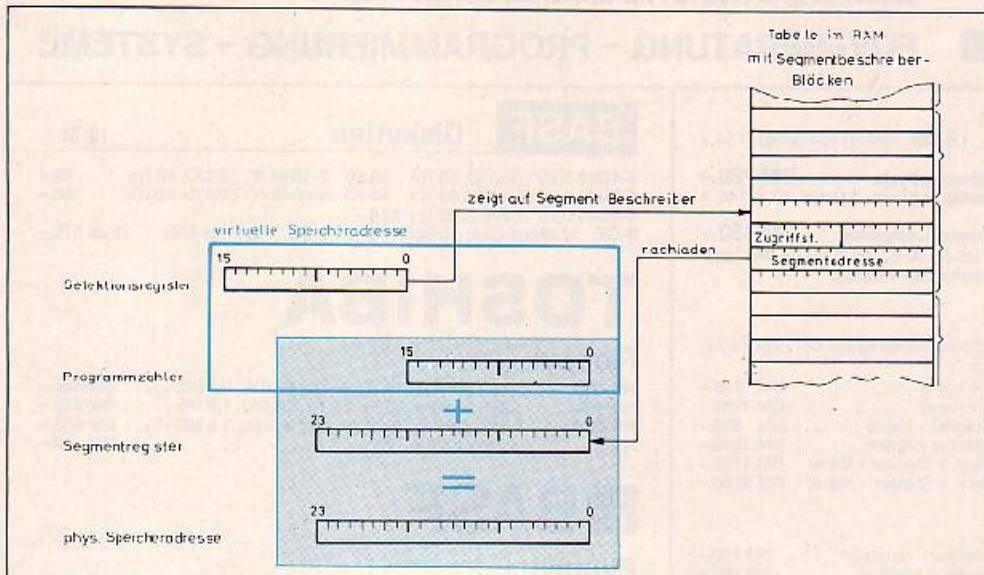
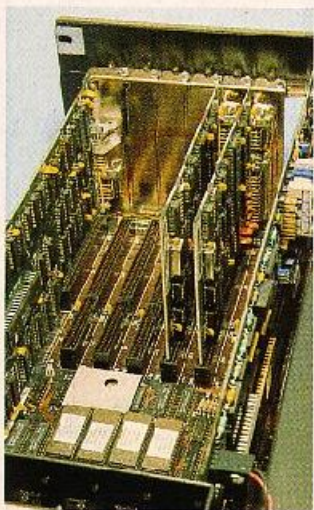


Bild 1b. Im 'Protected Virtual Address Mode' kann die CPU auf maximal 16 MByte RAM zugreifen.

Für den AT ist zusätzlich der Arithmetik-Coprozessor iAPX287 erhältlich, ein mit 286er Businterface versehenes 8087. Viele Programmiersprachen des AT unterstützen den Arithmetikprozessor. Die Arbeitgeschwindigkeit rechenintensiver Programme kann so mindestens um den Faktor 10 gesteigert werden. Der AT ist mit 256 KByte oder, wie unser Testgerät, mit 512 KByte RAM lieferbar. Bei diesem Speicherausbau sind jeweils zwei 64-KBit-ICs 'huckepack' übereinandergesetzt. Offensichtlich liegt die Entwicklung der Leiterplatte doch schon ein paar Monate zurück.

### Steckbar

Die Grundleiterplatte verfügt



über acht Steckplätze für Erweiterungskarten, wovon drei schon im Grundausbau belegt sind: Floppy-/Platten-Controller, Grafik-Interface und eine Karte mit seriellen und parallelen Schnittstellen.

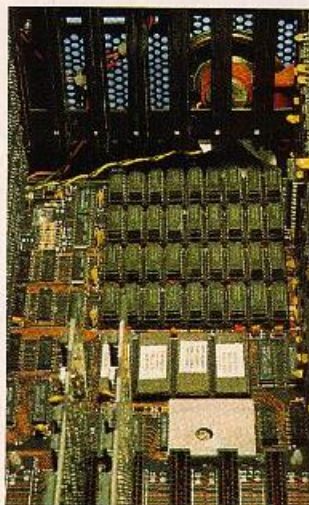
Da der 52polige Bus des IBM XT keine Erweiterung der Adreß- und Datenleitungen erlaubt, fügte IBM im AT an die bestehende Steckerleiste eine weitere kurze Leiste an. Dadurch können Karten für den IBM XT auch im AT verwendet werden. Erweiterungskarten, die speziell für den AT entwickelt wurden, haben einen breiteren Bus und können nicht im XT eingesetzt werden. Durch diese Kompatibilität kann man zum Beispiel das Farbgrafik-Interface, das schon für den allerersten PC angeboten wurde, im AT einsetzen. Mit einer Auflösung von 200x320 Punkten wird es jedoch der Rechnerklasse nicht gerecht, in die der AT gehört.

An jeder Erweiterungskarte ist an der Schmalseite in der Nähe des Platinensteckers ein etwa 2 cm breiter Blechstreifen montiert, der als 'Frontplatte' dient. Dadurch können Steckverbinder und Bedienelemente gleich bei der Fertigung fest an der Karte montiert werden — eine elegante Lösung.

### Formate

Der Floppy- und Harddisk-Controller steuert drei Laufwerkstypen: 20-MByte-Win-

chesterlaufwerke, 360-KByte-Floppy-Disk-Laufwerke (40 Spuren doppelseitig) und 5,25"-Diskettenlaufwerke mit einer formatierten Kapazität von 1,2 MByte. Der letztgenannte Laufwerkstyp ist eine miniaturisierte Version der 8"-Laufwerke und unterscheidet sich grundlegend von herkömmlicher 5,25"-Laufwerken. Die Diskette dreht mit 6 statt mit 5 Umdrehungen pro Sekunde. Die Datendichte ist doppelt so groß, deshalb lassen sich gewöhnliche 5,25"-Disketten nicht verwenden. Zur Aufzeichnung dienen spezielle High-Density-Disketten. Man kann dennoch herkömmliche Disketten im High-Density-Laufwerk verwenden, wenn sie für 360 KByte formatiert wurden. Der Rechner erkennt den



verwendeten Diskettentyp automatisch.

Der IBM AT verfügt über eine akkugepufferte Uhr, wodurch die lästige Eingabe des aktuellen Datums beim Bootvorgang entfällt. Die Tastatur des AT ähnelt der herkömmlichen PC-Tastatur, ist jedoch wesentlich leichter, weil ihr Gehäuse nicht mehr aus Stahl, sondern aus Kunststoff besteht. Drei Leuchtdioden an der Oberseite zeigen den Tastaturstatus an, zum Beispiel die Umschaltung des Nummernfeldes.

Die IBM-AT-Tastatur kann man zu den besten Tastaturen zählen, die zur Zeit angeboten werden. Das 'Klacken' als akustische Rückmeldung bei einer Tastenbetätigung klingt ein wenig gedämpfter als beim Vorläufermodell. Unverständlich ist allerdings, daß der Preis der neuer Tastatur um den Faktor zwei erhöht wurde: Die Verwendung des Kunststoffgehäuses hatte die Kosten normalerweise senken müssen.

Der Monitor macht einen soliden Eindruck. Das Bild ist scharf und ohne nennenswerte Farbsäume. Benutzer mit hohen Anforderungen an die Grafikwiedergabe werden sich aber wohl einen Monitor mit größerer Auflösung samt passendem Grafik-Interface wünschen.

### Software

Für den AT hat IBM gleich drei Betriebssysteme angekündigt. Momentan ist das 'DOS' in der Version 3 erhältlich; eine Weiterentwicklung des 'alten' PC-DOS. Zum Zeitpunkt des Tests war das UNIX-ähnliche System 'PC-IX' noch nicht verfügbar. Es ist als Einplatzsystem konzipiert, unterstützt jedoch die Verwendung von Passwords, Accounting und Multi-Tasking-Betrieb. Das PC-IX soll auch auf dem IBM XT lauffähig sein.

Das aufwendigste Betriebssystem ist das XENIX. XENIX ist aus dem UNIX System 3 entstanden und ermöglicht es maximal drei Benutzern, gleichzeitig mit dem AT zu arbeiten. Als einziges der genannten Betriebssysteme macht es von den spezieller Eigenschaften der 80286-CPU voll Gebrauch: Die CPU arbeitet im 'Protected Virtual Address Mode'. Der dadurch erreichte Speicherschutz dürfte dem XE-

NIX eine höhere Sicherheit geben, als sie viele UNIX-Systeme zeigen. Auf einen Test des XENIX mußten wir verzichten, da es wie das PC-IX bei Redaktionsschluß noch nicht verfügbar war.

Ein paar grundsätzliche Überlegungen zur Auswahl des Betriebssystems:

Viele Benutzer werden geneigt sein, dem XENIX den Vorzug zu geben, da es gleich drei Anwendern die Rechnerleistung zur Verfügung stellt. Man sollte jedoch nicht außer acht lassen, daß ein Mehrbenutzersystem immer erheblichen rechnerinternen Verwaltungsaufwand erfordert. Dadurch werden den Benutzern zusätzliche Wartezeiten zugemutet. Das ist nur dann tragbar, wenn jeder einzelne Benutzer den Rechner nicht zu stark beansprucht.

Anwender, denen es auf schnelle Antwortzeiten ankommt, sind mit dem kleinen, effizienten Einplatzsystem DOS besser bedient. Für Labors, in denen der AT im Echtzeitbetrieb eingesetzt werden soll, ist das DOS ohnehin die einzig vernünftige Wahl. Wenn dennoch mehrere Computerarbeitsplätze erforderlich sind, ist es empfehlenswert, PCs untereinander zu 'vernetzen'. Dieses Konzept bietet nicht nur das beste Preis/Leistungsverhältnis; dank der großen Redundanz im Verbund ist die Gesamtanlage obendrein besonders gut gegen Fehler und Ausfälle geschützt.

## PC-DOS

Das PC-DOS ist eine für IBM Mikrocomputer angepaßte Version des von der Firma Microsoft entwickelten Betriebssystems MS-DOS. Es ist auf allen IBM PCs lauffähig, solange die Rechner über mindestens 128 KByte RAM verfügen.

Die Forderung nach hoher Kompatibilität zu den anderen IBM-Mikrocomputern führte bei dem AT dazu, daß nicht alle Befehle seiner neuen CPU ausgenutzt werden können. Der daraus entstehende Geschwindigkeitsverlust ist jedoch gering. Durch den 'Compatibility Mode' besteht jedoch die Möglichkeit, fast alle Programme der anderen IBM PCs auf dem AT ablaufen zu lassen. Der Benutzer braucht also nicht auf Software zu warten.

Das PC-DOS stellt einen guten Kompromiß zwischen der Forderung nach einem kurzen, effizienten Betriebssystem und dem Verlangen nach einem möglichst umfangreichen Befehlsvorrat dar. Gegenüber seinem frühen Vorbild, dem CP/M, bietet es wesentliche Vorteile.

So kann das Betriebssystem zum Beispiel die Uhrzeit und das Datum bei Dateioperationen mit abspeichern. Für die Verwaltung von großen Datei-beständen bietet das Betriebssystem die Möglichkeit, 'Unter-inhaltsverzeichnisse' aufzubauen. So kann sich zum Beispiel jeder Benutzer des Rechners ein eigenes Inhaltsverzeichnis einrichten und davon ausgehend weitere für seine unterschiedlichen Arbeitsbereiche. Bild 2 zeigt dieses hierarchische Dateiverwaltungsverfahren. Die Namen von Unterinhaltsverzeichnissen erscheinen im übergeordneten Verzeichnis wie gewöhnliche Dateinamen.

Mit dem 'PATH'-Befehl kann man den Rechner anweisen, Programme in beliebigen Inhaltsverzeichnissen zu suchen. Dies ist nur ein Beispiel für viele kleine Einrichtungen, die den Umgang mit diesem Betriebssystem angenehm machen.

Nicht zuletzt trägt dazu auch die gute Dokumentation bei. Diese wurde erstmals dreige- teilt, um unterschiedlichen

Vorkenntnissen der Benutzer Rechnung zu tragen.

## Dokumentiert

Der erste Teil besteht aus einem gebundenen Heft mit gut 100 Seiten Umfang. Es ist 'bunt' aufgemacht und erklärt dem Anfänger die wichtigsten Funktionen des AT.

Der zweite Teil wird in einem Ringhefter geliefert und ist viermal so umfangreich wie Teil eins. Der vorgebildete Benutzer findet hier alle Informationen, die er zum Betrieb des AT braucht.

Der dritte Teil ist nur für versierte Programmierer von Interesse und muß separat erworben werden. In den 200 Seiten dieser Dokumentation werden die Systemstruktur und die DOS-Systemfunktionen erklärt.

Leider ist die Dokumentation derzeit nur in englischer Sprache erhältlich. 'Englisch-Muffel' können das deutsche Handbuch für die DOS-Version 2 benutzen.

Tatsächlich bietet die DOS-Version 3.00 verglichen mit seinem Vorgänger keine grundlegend neuen Funktionen. Es sind lediglich eine Reihe von Detailverbesserungen vorgenommen worden. Dazu gehört die Unterstützung der 1,2-MByte-Diskettenlaufwerke des

AT. Wichtig für die Benutzer kompatibler PCs ist die Möglichkeit, Massenspeicher im RAM zu simulieren.

Auch ohne 'RAM-Floppy' setzt der AT neue Geschwindigkeitsmaßstäbe für den Dateitransfer. Beim Aufruf des WordStar zum Beispiel müssen 40 KByte eingelesen werden. Dies dauert mit dem Winchesterlaufwerk des AT weniger als 0,8 Sekunden. Beim Aufruf von der RAM-Floppy war die Ladezeit nicht mehr meßbar. Das Kopieren vom Winchesterlaufwerk in die RAM-Disk dauert bei drei Dateien mit insgesamt 100 KByte nur knapp 1,3 Sekunden.

Weitere Verbesserungen gegenüber der DOS-Version 2 sind im Backup-Programm zu finden: Sicherungskopien können nun auch von Disketten angefertigt werden.

Die Utility-Programme LABEL und ATTRIB dienen dazu, Massenspeichern Namen zu geben und Dateien mit einem Schreibschutz zu versehen. Unter Version 2 war dies nur unter Zuhilfenahme von Fremdprogrammen möglich, zum Beispiel den 'Norton Utilities'.

## Fazit

Der AT ist eine Maschine, deren Benutzung Spaß macht. Dies liegt nicht nur an der angenehmen Tastatur und der klaren Bildschirmarstellung, sondern vor allem auch an der sehr hohen Arbeitsgeschwindigkeit.

Der kommerzielle Benutzer wird die einfache Bedienung und das große Programmangebot schätzen. Der Anwender im Labor findet hier eine Maschine, die gegenüber den dort üblichen PDP-Rechnern ein dreifach so gutes Preis/Leistungsverhältnis bietet. □

## Ergebnisse

### auf einen Blick

- ⊕ Tastatur sehr gut
- ⊕ Systemdurchsatz sehr hoch
- ⊕ großes Software Angebot
- ⊕ Dokumentation geht auf unterschiedliche Vorbildung ein
- ⊖ Grafikauflösung nicht angemessen

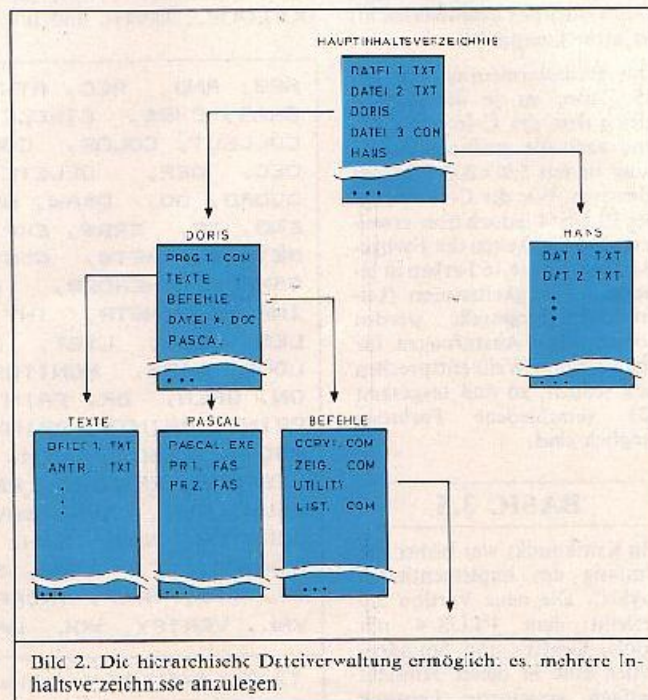


Bild 2. Die hierarchische Dateiverwaltung ermöglicht es, mehrere Inhaltsverzeichnisse anzulegen.



Commodore PLUS/4:

## Plus und Minus

oder: Das endgültige Produkt

Nach einer langen Zeit des Wartens und der Spekulation ist er nun endlich da, der PLUS/4 alias TED alias C-264. Von der einen Seite hoch gelobt [1], von der anderen tief geschmäht [2], sorgt diese Maschine, die Commodore selbst als 'Productivity Machine' auch für kleine kommerzielle Anwendungen präsentiert, schon jetzt für geteilte Meinungen. Was ist also dran am PLUS/4?

Zunächst einmal dies: Er ist kein Ersatz für den C64, Commodores meistverkauftes Modell, dessen herausragende Sound- und Sprites-Möglichkeiten ihn nach wie vor insbesondere für Spieleprogrammierung prädestiniert erscheinen lassen. Mit nur noch zwei Tonkanälen und der Möglichkeit, Shapes, nicht aber Sprites definieren zu können, wurde der PLUS/4 wesentlich dürftiger ausgestattet. Auf das Argument, das in erster Linie für diese Maschine sprechen soll, weist bereits die Namensgebung hin: PLUS/4 steht für vier integrierte Softwarepakete, die ROM-resident sind und unmittelbar nach dem Einschalten per Tastendruck aufgerufen werden können. Sie sind ein wesentlicher Bestandteil des neuen Commodore und werden im Anschluß an die Hardware näher besprochen.

### Neues Kleid

Außerlich präsentiert sich der PLUS/4 in einer neuen Aufmachung: flacher, ergonomischer, kleiner, aber dennoch mit einer Standard-Schreibmaschinensatur. Sie hat aber, wer hätte das erwartet, auch diesmal keine deutsche Belegung. Die Funktionstasten sind nach oben gerutscht, und die Cursorstasten wurden in Kreuzform angeordnet, was sich als sehr bedienungsfreundlich erweist. Ähnlich wie bereits beim C-16 sind auch hier die Funktionstasten vorbelegt und beliebig umdefinierbar, wobei man fi ausnahmsweise sollte, da über diese die

integrierte Software aufgerufen wird. Netzschalter und RESET-Taster finden sich an der Seite, alle übrigen Anschlüsse an der Rückseite des Gerätes. Ein direkter Vergleich mit dem C64 fällt wie folgt aus: Serieller Bus, Audio/Video- und HI-Anschluß sind identisch. Das verwendete Netzteil ist gleich, aber mit einem anderen Stecker versehen. Bei elektrisch gleicher Funktion hat der PLUS/4 neue Stecker auch für Joysticks und Datensets. Der User-Port ist äußerlich gleich, elektrisch teilweise jedoch anders oder auf anderen Kontakten belegt. Der Systembus (Modulschacht) ist nicht kompatibel.

Das Bildschirmformat ist mit 25 Zeilen zu je 40 Zeichen gleich dem des C-16 und C64, und auch die grafische Auflösung ist mit 320 x 200 Punkten identisch. Wie der C-16 verfügt der PLUS/4 jedoch über erweiterte Möglichkeiten der Farbgestaltung, da die 16 Farben in jeweils 8 Helligkeitsstufen (Luminanz) dargestellt werden können. Die Abstufungen für Schwarz und Weiß entsprechen sich jedoch, so daß insgesamt 121 verschiedene Farbtöne möglich sind.

### BASIC 3.5

Ein Kritikpunkt war bisher der Umfang des implementierten BASIC. Die neue Version 3.5 verleiht dem PLUS/4 mit Tools, Grafik- und Soundbefehlen eine in dieser Hinsicht vielfach gesteigerte Leistung

(siehe Befehlstabelle). Daß dabei die Ausführungsgeschwindigkeit in etwa beibehalten werden konnte, zeigt die Auswertung des c't Benchmark-Testes. Neu implementiert wurden auch die Diskettenbefehle des BASIC 4.0 wie DIRECTORY, DOPEN oder DLOAD. Der PLUS/4 'versteh' aber auch die vom BASIC 2.0 bisher bekannten Anweisungen 'OPEN 1,8,1...', womit eine Übertragung der für andere Maschinen geschriebenen Programme auf den neuen Rechner zumindest erleichtert wird. Mit DO/LOOP...WHILE, DO/LOOP...UNTIL und IF-

THEN-ELSE werden einige Elemente zur strukturierten Programmierung geboten; eine programmgesteuerte Fehlerbehandlung (Error Trapping) erreicht man mit TRAP und RESUME. Recht umfassend sind auch die Grafikbefehle mit DRAW, LOCATE, BOX, CIRCLE und PAINT ausgefallen. Allein für CIRCLE ist die Vorgabe von bis zu neun Parametern erlaubt, wodurch nicht nur die Darstellung von Kreisen, Ellipsen oder Segmenten hiervon, sondern auch anderer geometrischer Figuren (Polygone) ermöglicht wird. Der 'HiRes' Bildschirm verringert das für

ABS, AND, ASC, ATN, AUTO, BACKUP, BOX, CHAR, CHR\$, CIRCLE, CLOSE, CLR, CMD, COLLECT, COLOR, CONT, COPY, COS, DATA, DEC, DEF, DELETE, DIM, DIRECTORY, DLOAD, DO, DRAW, DS, DS\$, DSAVE, EL, END, ER, ERR\$, EXP, FN, FOR, FRE, GET, GETKEY, GET#, GOSUB, GOTO, GRAPHIC, GSHAPE, HEADER, HEX\$, IF, INPUT, INPUT#, INSTR, INT, JOY, KEY, LEFT\$, LEN, LET, LIST, LOAD, LOCATE, LOG, LOOP, MID\$, MONITOR, NEW, NEXT, NOT, ON, OPEN, OR, PAINT, PEEK, POKE, POS, PRINT, PRINT#, PRINTUSING, PUEDEF, RCLR, ROOT, READ, REM, RENAME, RENUMBER, RESTORE, RESUME, RETURN, RGR, RIGHT\$, RLUM, RND, RUN, SAVE, SCALE, SCNCLR, SCRATCH, SGN, SIN, SOUND, SPC, SQR, SSHAPE, ST, STOP, STR\$, SYS, TAB, TAN, TI, TI\$, TRAP, TROFF, TRON, UNTIL, USR, VAL, VERIFY, VOL, WAIT, WHILE
---

Tabelle 1. BASIC-Befehle und reservierte Wörter

# micro

... diese erhalten mit TURBO-Pascal ein extrem schnelles, einfach zu erlernendes und hervorragend gemachtes Produkt, das Ihnen die Gewißheit gibt, auch für komplexe Aufgaben gerüstet zu sein. Das beigefügte Beispielprogramm und das hervorragende Handbuch erleichtert zudem den Einstieg. Aber auch Profis sollten sich überlegen, ob die kurzen Compilerzeiten, die einfache Fehlerlokalisierung, die vielfältigen Spezialbefehle und der kompakte, schnelle Code ...

OSBORNE nicht mindestens die Revision 1,43 aufweisen würde. Dies geschehe, um mir und sich selbst unnötige »Kopfschmerzen« beim Betrieb des Programms zu ersparen. Das waren vollkommen neue Töne für mich, machte sich da

# TURBO PASCAL 2.0

**DM 225,-**  
 inclusive Mehrwertsteuer  
 Mit deutschem Handbuch

etwa jemand Gedanken, daß das von ihm verkaufte Produkt auch wirklich funktioniert?

... ist der Compiler nun wirklich so schnell wie behauptet wird? Gleich vorneweg: er ist.

9/84

**Computer**  
Magazin

... Es schaut ganz danach aus, als sei mit »TURBO« endlich jener leicht bedienbare und dennoch leistungsfähige »Volks-Compiler« gekommen, auf den man schon lange wartet.

**CHIP** 8/84

Für 16-bit-Computersysteme wird zum TURBO-Pascal 2.0 jetzt auch eine Unterstützung des 8087 Arithmetikprozessors angeboten. Dadurch kann – neben der erheblichen Geschwindigkeitssteigerung – statt mit bisher elfstelliger Genauigkeit auch mit 16 Stellen gerechnet werden.

Die Kombination von Texteditor und Compiler macht die Fehlerbeseitigung, den wohl zeitaufwendigsten Teil der Programmierarbeit, technisch zum Kinderspiel!

**CT** magazin für  
 computer  
 technik 7/84

... man teilt mir mit, daß man von einer Lieferung des Compilers absehen wolle, wenn das ROM meines

## stern

»Pascal« ist eine Programmiersprache, die für Schulen und Universitäten entwickelt wurde. Sie ist schneller als die meisten anderen höheren Programmiersprachen und eignet sich durch ihren streng gegliederten Aufbau auch für sehr lange Programme. Während man in »Basic« nur eine Zeile einzutippen braucht und sofort eine Antwort vom Computer bekommt, muß man bei Pascal mehrere zeitaufwendige Zwischenschritte durchlaufen, um selbst das kleinste Programm auszuprobieren. Das kann besonders für den Anfängerfrustierend sein. »Turbo Pascal« ist eine Ausnahme, denn in diesem preisgünstigen und schnellen Dialekt können Programme sehr einfach getestet werden.

**micro**  
**Computerwelt**

Alles über wirtschaftliches Computern 8/84

TURBO-Pascal bietet einen hohen Komfort beim Editieren.

... Dieser Editionscomfort macht das TURBO-Pascal sehr attraktiv für die Ausbildung von Schülern und Studenten ... es kann sehr attraktiv in den Unterricht von Programmiersprachen eingesetzt werden.

8/84



... so kann man sehr bequem Fehler aufspüren.

... Es lohnt sich aber, einen längeren Blick in das Source-Listing zu werfen, da es beispielhaft die Möglichkeiten von TURBO-Pascal zeigt und darüber hinaus in ausgezeichneten Stil geschrieben ist.

**Erhältlich in fast allen Diskettenformaten:**  
 (auch wenn Sie ein exotisches Format haben, sollen Sie es probieren).

Bitte hier schneiden!

Ich bestelle hiermit:

<input type="checkbox"/> TOOL BOX	DM 198,- + DM 17,72 MwSt.
<input type="checkbox"/> TURBO PASCAL 2.0	DM 198,- + DM 17,72 MwSt.
<input type="checkbox"/> TURBO 87 PASCAL	DM 398,- + DM 55,72 MwSt.
<input type="checkbox"/> TURBO 2.0 + TOOL BOX	DM 370,- + DM 51,80 MwSt.
<input type="checkbox"/> TURBO 87 + TOOL BOX	DM 570,- + DM 79,80 MwSt.
<input type="checkbox"/> SIDEKICK	DM 198,- + DM 17,72 MwSt.

(Nur für IBM + 100% kompatibel unter PC-DOS)  
 Angaben zum Rechner:  
 8 Bit  16 Bit CPU: \_\_\_\_\_ (z. B. »Z 80«)  
 Diskettengröße  
 3 1/2 Zoll  5 1/4 Zoll  8 Zoll  
 Betriebssystem:  
 CP/M 80  CP/M 86  MS-DOS  PC DOS  
 Fabrikat/Typ: \_\_\_\_\_  
 Kontrollieren Sie bitte, ob die Angaben korrekt sind.  
 Scheck legt bei.  Nachname + DM 6,- NN-Gebühren  
 14 Tage Rückgaberecht bei verlegter Diskette.

Name: \_\_\_\_\_  
 Straße: \_\_\_\_\_  
 PLZ/Ort: \_\_\_\_\_  
 Telefon: \_\_\_\_\_  
 Unterschrift: \_\_\_\_\_

Anfragen von Händlern und Distributoren willkommen!

**HEIMSOETH**  
 software  
 Fraunhoferstraße 13  
 D-8050 München 5  
 Tel. 089 / 25 40 60

BASIC freie RAM um 12 KByte. Die Möglichkeit zur Klangbeeinflussung besteht aus den Befehlen VOL (Lautstärke) und SOUND (Stimme, Tonhöhe, Dauer). Gesteuert werden zwei Generatoren, von denen sich einer auf Kauschen umschalten läßt. Die 'Tool'-Befehle umfassen viele bereits bekannte Anweisungen. Erfreulich ist, daß mit GETKEY endlich die lastige GET-Tastatureingabeschleife überflüssig wird.

In Verbindung mit dem großen Arbeitsspeicher (mehr als 60 KByte) läßt sich also die Programmierung irgendwelcher Aufgaben auf dem PLUS/4 sehr schnell und sehr effizient durchführen. Wo es bei manchen Anwendungen beim C64 schon einmal 'knapp' wurde, sollten beim PLUS/4 keine Probleme auftreten. Indes dürfen BASIC-Programme eines solchen Umfangs selten sein, und wer mit den gebotenen 60 KByte nicht auskommt, sollte seinen Programmierstil überprüfen.

### Innen und außen

Neben der geänderten Architektur, die sich in dem großen Programmspeicher und dem vom Umfang verdoppelten BASIC und Betriebssystem äußert, entspricht der prinzipielle Aufbau des PLUS/4 jedoch dem bisher von Commodore Gewohnten. Das bedeutet: Zeropage ab \$0000, Kernalsprungtabelle am oberen Speicherende und als Prozessor eine 6502-kompatible Version. Während die Belegung der Zeropage angepaßt werden muß (siehe [3]), können Maschinenspracheprogrammierer die wichtigsten Systemroutinen (OPEN, CLOSE, BASIN, BSOUT...) wie bisher unmittelbar übernehmen. Die Speicherverwaltung besorgt, wie bereits im C64, auch hier ein spezieller PLA-Chip. Er verfügt jedoch über weiterreichende Möglichkeiten und enthält zudem einen Maschinensprache-Monitor 'TEDMON', der von BASIC aus einfach über MONITOR aufgerufen werden kann.

Der Anschluß von Peripheriegeräten über den seriellen Bus wirft keine Probleme auf. Dagegen gibt jedoch der Betrieb einer Datensette nicht nur durch den geänderten Stecker,

sondern auch durch die niedrigere Aufzeichnungsgeschwindigkeit zu Sorgen Anlaß. Zwar funktioniert die VC-1530 nach Anfertigung eines Adapters exakt wie die neue VC-1531, die Bänder sind in beiden Fällen nicht zwischen anderen CBM-Rechnern austauschbar. Die Ansteuerung des User-Ports erfolgt über einen bidirektionalen 8-Bit-Treiber und eine neue ACIA 6551A, die alle Signale einer RS-232-Schnittstelle bereitstellt. Sie erzeugt jedoch nicht die erforderlichen RS-232-Pegel, sondern stellt vielmehr TTL-Pegel an den betreffenden Kontaktelementen zur Verfügung. Auch wer es gewohnt war, den 8-Bit-Parallel-Ausgangsets auf den Pins C...L zu finden, darf den Lötkolben zwecks Adapterbau vorwärmen.

### Integrierte Software

PLUS/4 meint: Vier Softwarepakete erhalten Sie in diesem Rechner integriert mitgeliefert. Während allerdings der Usus, die Hardware quasi als Geschenk mit einer gehörigen Portion Software als Paket zu einem Preis zu verkaufen, der

nur einen Bruchteil der Summe aller Einzelpreise beträgt, nicht neu ist, verdient hier die Tatsache Beachtung, daß die Software als Firmware ROM-resident ist.

### Textverarbeitung

Nach Betätigung von F1 wird eine SYS-Anweisung auf den Bildschirm geschrieben, die mit RETURN bestätigt werden muß. Man befindet sich dann in der Textverarbeitung. Sie gestattet die Eingabe von 99 Zeilen zu je 77 Zeichen. Dabei werden jeweils 22 Zeilen zu je 37 Zeichen in einem Fenster mit horizontalem und vertikalem Scrolling dargestellt. Alle wichtigen Funktionen wie Randbegrenzung, Zentrieren und Ausrichten von Texten, Suchen und Ersetzen von Ausdrücken sowie das Verschieben und Einfügen von Text werden unterstützt. Dokumente können gespeichert, abgerufen und zusammengefügt werden. Alle Befehle sind über 'C=C' einzuzegeben und können im Reverse-Video-Modus in den Text eingebettet werden, um zum Beispiel eine Druckersteuerung bei der Ausgabe zu

bewirken. Die Kommandos ('papersize', 'nextpage'...) sind recht einprägsam gehalten und leicht erlernbar. Damit wird diese Textverarbeitung einfacheren Ansprüchen für Heimanwender durchaus gerecht. Semiprofessionelle oder gar professionelle Ansprüche lassen sich damit jedoch nicht erfüllen; hier sind allein das vorgegebene Format, der beschränkte Befehlsvorrat und vor allem die mit 99 Zeilen limitierte Kapazität hinderlich.

### Dateiverwaltung

Dieses als 'File Manager' präsentierte Paket dürfte vor allem als Adreß- oder Sackdatei zur Anwendung kommen. Es können pro Datensatz bis zu 17 Felder mit bis zu 38 Zeichen pro Feld bei maximal 999 Datensätzen pro File angelegt werden. Datensätze können ergänzt, geändert und gleichzeitig nach drei Kriterien sortiert werden. Diese Sortiermöglichkeit kann wohl als die wichtigste Eigenschaft der Dateiverwaltung betrachtet werden. Zum Erstellen von Serienbriefen gibt es eine Schnittstelle zur Textverarbeitung, in die die Daten der Dateiverwaltung übertragen werden können.

### Tabellenkalkulation

Das dritte integrierte Paket ist eine Tabellenkalkulation, die in einem Feld von 17 Spalten und 50 Zeilen alle wichtigen Funktionen bereitstellt, die man von einem solchen Programm erwartet. Auch hier besteht eine Schnittstelle zur Textverarbeitung, so daß Tabellen ausgedruckt werden können. Dazu müssen sie jedoch erst in die Textverarbeitung transferiert werden.

Felder können durch die Operatoren +, -, \*, / miteinander verknüpft werden; das Aufsummieren von Spalten ist über den SUM-Befehl möglich. Formeln werden ohne Beachtung einer Punkt-vor-Strich-Regel strikt von links nach rechts abgearbeitet und sind bei Bedarf durch Setzen von Klammern ertsprecherd zu modifizieren. Es darf aber nur eine Klammerebene gesetzt werden; eine Berechnung von zwei oder mehr Ebenen führt zu falschen Ergebnissen. Eine einfache Zinseszinsrechnung wird daher schnell zum formelmäßigen Drahtseilakt.

RAM	RAM (G-DISK)	ROM
\$ FFFF	\$ FFFF	\$ FFFF
In/Out	In/Out	ROM-Bank Hi
\$ F000	\$ F000	Kernrut
		und
		Betriebs-
		system
		\$ C000
		ROM-Bank
		Low
		(BASIC)
\$ 4000	\$ 4000	\$ 8000
BASIC-	BASIC-	
RAM	RAM	
\$ 2000	\$ 2000	
	Farb-	
	tabelle	
\$ 1000	\$ 1000	
Bildsch-	Bildsch-	
speicher	speicher	
\$ 8000	\$ 8000	
Farb-	Farb-	
Speicher	Speicher	
\$ 5000	\$ 5000	
Zeropage	Zeropage	
\$ 3000	\$ 3000	\$ 0000

Tabelle 2. Speicherbelegung des PLUS/4

Rechner	Programm							
	1	2	3	4	5	6	7	8
CPC 464	1,1	3,3	9,2	3,8	10,3	19,3	30,4	3,4
TRS-80 Modell III	2,8	11,2	27,0	27,8	31,0	50,6	78,0	11,8
VC-20	1,2	8,1	15,3	15,8	18,1	27,1	33,0	9,6
Dragon 32	1,2	8,6	17,0	15,0	19,5	28,9	23,3	10,9
ORIC-1	2,3	17,8	29,7	32,0	39,2	53,2	79,2	12,7
C-64	1,2	9,4	18,2	20,5	21,4	37,1	51,1	11,3
alphaTronic PC	2,2	5,3	15,4	16,7	18,1	31,0	42,6	17,8
BBC-ACORN	0,7	2,9	7,9	3,4	8,8	13,5	20,9	4,8
MTX 512	1,9	5,3	11,6	11,5	13,3	23,1	40,9	4,8
Apple IIe	1,3	8,5	16,0	18,0	19,2	28,6	45,0	10,6
Commodore 16	1,5	9,5	18,4	19,4	21,2	34,4	55,4	10,1
Commodore PLUS/4	1,5	9,5	18,4	19,4	21,2	34,4	55,4	10,1

Ergebnisse des Benchmark-Tests (Zeiten in Sekunden)

### Befehlsatz des TEDMON-Monitors

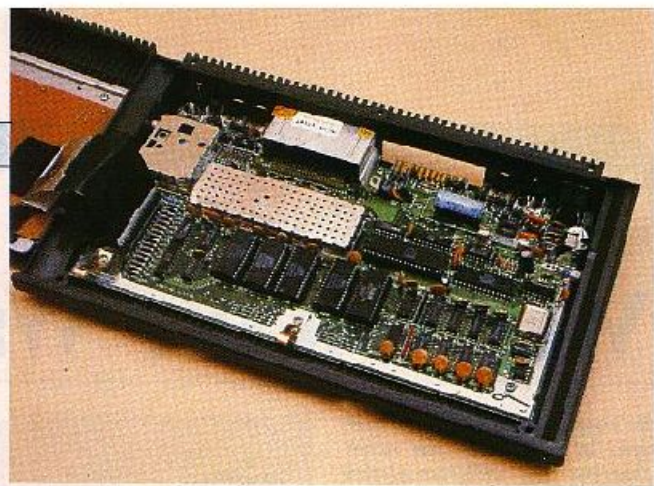
- A Assemble (Direkt-Assembler)
- C Compare
- D Disassemble
- F Fill
- G Go To
- H Hunt
- L Load
- M Memory Display
- R Register Display
- S Save
- T Transfer
- V Verify
- X Exit to BASIC

### Tabelle der ESCAPE-Sequenzen

ESC &	Funktion
A	Automatisch Einfügen
B	Unteren Fenstereckpunkt festlegen
C	Autor Einfügen beenden
D	Zeile auf Cursor-Position löschen
I	Eine Zeile auf Cursor-Position einfügen
J	Cursor an Zeilenanfang
K	Cursor auf Zeilenende
L	Scrolling-Modus ein
M	Scrolling-Modus aus
N	Normale Bildschirmgröße
O	Einfüge-, Quote-, Revers- und Blinkmodus aufheben
P	Zeile bis Cursor löschen
Q	Zeile ab Cursor löschen
R	Bildschirm verkleinern
T	Oberen Fenstereckpunkt festlegen
V	Bildschirm nach oben scrollen
W	Bildschirm nach unten scrollen
X	Exit Escape-Modus

### Commodore PLUS/4 auf einen Blick

Prozessor	7501 (8051), 6502-kompatibel
RAM	64 KByte, 60671 Bytes frei
KOM	16 KByte BASIC 16 KByte Betriebssystem
Anschlüsse	Audio/Video, serieller Bus, Datenscote, Joysticks, Expansion Port, User-Port, Stromversorgung
Software	ROM-residente Textverarbeitung, Dateiverwaltung und Tabellenkalkulation mit Grafik
Preis	circa 1.298,- DM



### Grafik

Das vierte 'Paket' schließlich, die sogenannte Grafik, versteckt sich in der Tabellenkalkulation: Mit 'C= C MAP' läßt sich eine Zeile (17 Felder) der Tabellenkalkulation als Säulengrafik darstellen. Der Maßstab wird automatisch nach der höchsten Säule bestimmt, die vertikale Achse bleibt aber unbeschriftet, damit man 'einen Maßstab eigener Wahl' hinzufügen kann. Aus der Balkengrafik, die ebenfalls in die Textverarbeitung übernommen werden kann, läßt sich 'durch bearbeiten mit der Leertaste' sodann auch eine Punktgrafik herstellen. Dies bereitet auch keine Schwierigkeiten, da man es ohnehin nur mit simpler Blockgrafik und nicht mit hochauflösender Grafik zu tun hat.

die man von gängiger Homecomputer-Software ableiten kann. Hier seien als Beispiel Programme wie Multiplan oder Wordcraft für den C64 genannt. Für die etwa 600 DM, die für die built in Software zu veranschlagen sind, stellt der PLUS/4 eine herbe Enttäuschung dar. Solange diese Maschine für den halben Preis nicht als MINUS/4 ohne diese Anfängersoftware erhältlich ist, darf die Überlegung angestellt werden, ob der vom Aufbau und Befehlsatz her identische C-16 mit einer Speichererweiterung und einem Set gekaufter Programme nicht die bessere Lösung darstellt. Besonders Hartnäckige warten die Hannover-Messe im April ab — vielleicht ist dann ja schon ein Nachfolger für den etwas glücklosen PLUS/4 in Sicht. □

### Fazit

Betrachtet man den PLUS/4 von der Seite der BASIC-Programmiermöglichkeiten, so kann man erfreuliche Verbesserungen konstatieren, die sowohl Vereinfachungen als auch Erweiterungen beinhalten. Mit der integrierten Software werden allerdings bestenfalls Einsteigeransprüche befriedigt. Selbst wenn ein Vergleich mit integrierten Paketen wie Lotus 1-2-3 nicht statthaft ist, darf man doch Maßstäbe anlegen.

### Literatur:

- 1) J. Butterfield: Packed with Power, RUN (USA) 11/84, CW Communications, Farmingdale
- 2) S. Schäfer: Ein Plus mit Schwächen, RUN 12/84, CW Publikationen, München
- 3) E. Deal: PLUS/4 Memory Maps Commodore Microcomputers (USA) No. 5 Vol. 5, Commodore Microcomputers, Holmes
- 4) E. Steffens: Commodore 16 — Lückenfüller? c't 1/85, Heise Verlag, Hannover



### Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ Schreibmaschinentastatur
- ⊕ erweitertes BASIC
- ⊕ großer Programmspeicher
- ⊕ belegte, umdeinierbare Funktionstasten
- ⊖ keine Sprites, 'magerer' Ton
- ⊖ Spezialsteckverbinder für Kassette und Joystick
- ⊖ eingebaute Software hat nur Einsteigerqualität

Drucker Riteman F+:

# Weg von der Walze

Es vergeht wohl kaum ein Monat, in dem nicht ein neuer Drucker für Mikrocomputer angeboten wird. Ein Gerät, das aus dieser Typenvielfalt herausragen soll, muß schon einiges bieten: Neueste Technologie, besondere Anwenderfreundlichkeit oder einen besonders niedrigen Preis. Die Entwickler des Riteman F+ haben offensichtlich die Anwenderfreundlichkeit dem Konzept ihres Druckers zugrundegelegt. Dem Punkt 'neueste Technologie' trägt der F+ durch seine ungewöhnliche Mechanik Rechnung.



Andreas Burgwitz

Auf den ersten Blick erscheint der F+ als ein ganz gewöhnliches Gerät, allerdings in einer extrem kompakten Bauweise: Sein Gehäuse mißt in der Breite 27 cm und in der Länge 39 cm. Die üblichen Bedienungselemente findet man an den gewohnten Stellen: an der Frontseite die Taster für Select, Form Feed und Line Feed sowie LED-Anzeigen für Betriebsspannung, Paper Empty und Select. Den Netzschalter sowie den Drehknopf für die Papierbewegung findet man an der rechten Geräteseite, die Netzanschlußbuchse und der Centronics-Anschluß an der Rückseite des Druckers.

Den ersten Hinweis auf vielseitige Einsatzmöglichkeiten gibt ein auf der Oberseite angeordneter Umschalter für die Verwendung von Endlospapier oder Einzelblätter. Klappt man die Rauchglasabdeckung an der Geräteoberseite hoch, offenbart der Riteman seine besondere Mechanik: Das Papier wird nicht wie üblich über eine Walze umgelenkt, sondern läuft flach durch den Drucker. Bei der Verwendung von Einzelblättern besorgen zwei Friktionsräder den Papiertransport. Die Anordnung des Druckkopfes erlaubt es, das Papier fast unmittelbar an der Abrißkante zu bedrucken. Das Einlegen des Papiers geht erfreulich problemlos, was ebenfalls der neuen Mechanik zuzuschreiben ist. Klappt man zwei Drahtbügel an der Unterseite

des Druckers aus, entsteht unter dem Gerät 6 cm Platz für den Papiervorrat.

Auch beim Anschluß an einen Computer bereitet der Riteman keine Probleme: Die Centronics-Buchse ist 'wie üblich' belegt, was ein erster Druckversuch auch bestätigt. Dabei gibt sich der Riteman lautstark als Matrixdrucker zu erkennen. Die Druckgeschwindigkeit von 105 Zeichen pro Sekunde ist zwar nicht gerade überwältigend, dürfte aber für die üblichen Anwendungen ausreichen.

## Typen

Serienmäßig bietet der Riteman-Drucker zwei Schrifttypen: 'Pica' und 'Elite'. Die Auswahl der Schriftarten kann sowohl softwareseitig als auch mittels DIL-Schalter geschehen. Mit diesen Schaltern, die

nach Lösen einer Schraube an der Oberseite des Gerätes bequem erreichbar sind, kann der Anwender auch zwischen acht nationalen Zeichensätzen wählen.

Neben den üblichen Steuerfunktionen zur Wahl des Zeilen- und Zeichenabstands bietet der F+ noch verschiedene Schriftgrößen und 'Halbfett'-Schriften an. Die Auswahl aller Funktionen erfolgt mittels 'Escape'-Sequenzen.

Die Darstellung von Indizes, Exponenten und Brüchen ist ebenfalls möglich. Diese Funktionen kann man aber nur dann verwenden, wenn der Rechner die Möglichkeit bietet, an jeder Stelle im Text Steuersequenzen einzufügen. Wie fast alle modernen Matrix-Drucker kann auch der Riteman Einzelpunkt-Grafik darstellen. Dabei kann jede der neun Nadeln einzeln angesteuert werden, was auch

die Darstellung von komplexeren Grafiken erlaubt.

## Schwarz auf weiß

Im Handbuch beschreibt der Autor in englischer Sprache ausführlich die Inbetriebnahme sowie die einzelnen Steuersequenzen des F+. Zu fast jedem Steuerzeichen ist ein kurzes BASIC-Programm abgedruckt, das die Anwendung des Befehls verdeutlicht. Die übliche ASCII-Tabelle sowie die Pinbelegung des Centronics-Steckers findet man ebenso im Anhang des Handbuchs wie die Darstellung aller druckbaren Zeichen.

## Fazit

Der Riteman F+ bietet alle Funktionen, die man von einem modernen Matrixdrucker erwartet. Daneben erleichtert das neue mechanische Konzept die Handhabung des Druckers im Alltag. Wie bei allen Matrixdruckern stört auch beim F+ das recht laute Druckgeräusch. Das Schriftbild des für rund 150 DM erhältlichen Gerätes entspricht dem gewohnten Standard; die verschiedenen Schrift- und Darstellungsarten lassen aber kaum Wünsche offen. □

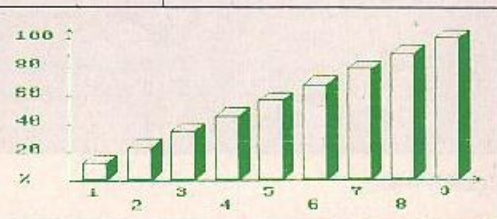
Normale Schrift Shift out  
 Normale Schrift Compressed  
 Verschiedene Schriftarten gemischt verwendet.  
 Normale Schrift halbfett  
 Elite-Schrift und im Gegensatz dazu die Pica-Schrift des Druckers  
 Es folgt ein Ausdruck in kursiver Schrift, oder ganz klein!

Formel-Darstellung:  $x^2+y^2=z^2$   $A_1+A_2+A_3$

Der Drucker kann auch Brüche darstellen:

$$\frac{dy}{dx} = ax+b$$

Der F+ kann verschiedene Schriften darstellen (oben). Seine Grafikfähigkeit zeigt das rechte Bild.



# c't-86 Das erste echte 16-bit-ECB-Bus-System

## NEU: c't-86 PORTABLE



Komplettstation (wie Abbildung) mit  
 — den 4 c't-86-Karten (256 KB RAM)  
 — Bus Platine  
 — c't-Terminal-Version A — mit klappbarer Tastatur  
 — 9 Zoll-Einbau-Monitor (23 MHz), bringeb  
 — 2 BASF-5 1/4"-Laufwerk 6128 je 500 KB unformatiert)  
 — Netzteil, steckdosenförmig eingebaut im Schmiff-Portablegehäuse  
**DM 6985,00 inkl. MwSt./ohne Software**



Platine 1: **CPU-KARTE** mit 8086, optional 8087 Arithmetik-Prozessor, 3255 Interrupt-Controller, 8 KB Monitorprogramm mit CPM-3C-Urlader.  
 Preis: DM 449,— (Leerplatine DM 95,—)

Platine 3: **FLOPPY-CONTROLLER-KARTE** zum Anschluß bis zu 4 Laufwerken 5 1/4 oder 8 Zoll (auch gemischt) mit dem neuen Controller-IC WD 2797. Diese Karte eignet sich auch für 8-bit-ECB-Bus-Systeme!  
 Preis: DM 498,— (Leerplatine mit Adressprom DM 75,—)

**ECB-BUSKARTE** mit 10 Steckplätzen (96pol., dreireihig) Preis: DM 169,— (Leerplatine DM 49,—)  
**ASTECS-Schaltnetzteil** für c't 86 DM 207,—

Weitere Karten in Vorbereitung:  
**Harddisk-Controller-Karte, Farbgrafik-Karte** (640 x 200 Punkte, max. 16 Farben), **EPROM-Programmierskarte, PAL-Programmierskarte, intelligente Floppy-Controller-Karte** mit eigener CPU (Z80) und 64K Puffer-Speicher, **68000-Karte, universelle Ergänzungskarte** (SASI-Schnittstelle, mit batteriegepufferter Uhr, Bus-Terminierung, Tastatur-Interface für parallele und serielle Tastatur), **Farbgrafik-Karte** (640 x 200 Punkte, max. 16 Farben), **RAM-Karte** mit 1 MB RAM.

**in Vorbereitung: 68000-Karte, EPROMMER-Karte, PAL-Programmierskarte.**  
**Betriebssysteme:** CPM-86 angepaßt auf c't-86: DM 795,—  
 CPM-86 für IBM-PC: DM 227,— (Anpassung auf c't-86 a.A.)

Platine 2: **I/O-Karte** mit V.24-Interface für Terminal-Anschluß, Centronics-Schnittstelle, Kassettenspieler-Interface und Timer.  
 Preis: DM 349,— (Leerplatine mit Adressprom DM 79,—)

Platine 4: **1-MB-RAM-Karte** mit neuem Refresh-Verfahren. Ihr System wird 5x schneller. Adressierung byte- oder wortweise.  
 Ohne FAMIC's: DM 349,—, mit 128 KB-RAM: DM 598,— (auf 256 KB nachrüstbar), mit 256 KB-RAM: DM 899,—, mit 512 KB-RAM: DM 1685,— (auf 1 MB nachrüstbar), mit 640 KB-RAM: DM 1385,—, mit 1 MB-RAM: DM 2085,— (Leerplatine mit Adress-PROM: DM 95,—)

**NEU!** PC-DOS 2.1 für IBM-PC: DM 231,— (Anpassung auf c't-86 a.A.)  
 Platine 4 und 3 PC-DOS laufen nur mit Monitor-EPROM's Version 1.1 (EPROM-Satz DM 79,—)!

Fordern Sie unsere neue Softwareliste an!

# Der SET-65 unschlagbar mit CEPAC 65!

## Steuerrechner-Eprommer-Trainer mit CMOS-Ein-Platinen-Allzweck-Computer



### SET 65

PREISE:

- SET-65-Basiskarte (ohne Monitor-EPROM) mit 2 KR RAM ..... DM 198,—
- dito mit 16 KB-RAM (!) ..... DM 298,—
- EPAC 65 Version A (NMOS, ohne EPROM) ..... DM 119,—
- dito Version B ..... DM 149,—
- CEPAC 65 Version A mit 65C02 + 65SC32 (ohne EPROM) ... DM 159,—
- dito Version B ..... DM 189,—
- Handbuch "6502/65C02 Maschinensprache" von C. Persson ..... DM 48,—
- SET 65 komplett mit EPAC B, Monitor-EPROM und Handbuch DM 439,— (2 KR FAM)
- (Leerplatten: SET DM 32,—; (C)EPAC A DM 27,—; (C)EPAC B DM 52,—)
- SET-Monitor-EPROM mit Dokumentation DM 69,—
- SET-Tastensatz einzeln DM 27,—

### CEPAC 65 DER STEUERUNGS- COMPUTER!



# c't-Terminal-Karten — unentbehrlich für Ihren Computer!

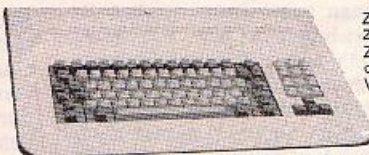
## Machen Sie Ihre Peripherie mit unseren Terminal-Computern intelligent!

Entwickelt gemeinsam mit der Redaktion c't unter Verwendung des hochintegrierten 8511-Singechipcomputers und 8545-Videocollenners. Di format per Software wählbar mit 80 x 24 (8 x 11 Zeichenmatrix) oder 64 x 20 (8 x 13 Matrix), scrollbar Textspeicherung auf Kassetts; möglich! Auch ideal einsetzbar als Steuerungscomputer (32 I/O-Leitungen).

**c't-Terminal A**  
 — halbes Doppelpaformat (233 x 85 mm)  
 — 4 K5 bitwiederholungspeicher  
 — max. 8 Zeichensätze (inkl. Blockgrafik)  
 — Invers, Blink-Modus, Bleitschrift, halbe Hellgrau  
 — serielle Interface mit V.24- oder TTL-Pegel  
 — integrierte Centronics-Schnittstelle  
 — integrierte Spannungsregelung (5 V), Spannungswandlung 1 V/24  
 — Tastaturanschluß 8 bit parallel (ASCII) oder 5 x 9 Tastenmatrix  
 — Monitoranschluß BAS  
 Preis: DM 498,— (Leerplatine DM 65,—)

**c't-Terminal B**  
 Ausführung der Version A im Doppelpaformat (233 x 160 mm) mit integrierter Low-Cost-Tastatur (Tastennaße 15 x 15 mm).  
 Preis: DM 589,— (Leerplatine DM 79,—)  
 Tastensatz einzeln DM 75,—

Für Version A, B, C bieten wir eine von CHERFY speziell für uns entwickelte große Tastatur (Matrix 8x9) an!  
 Tastatur + Gehäuse DM 329,—  
 Tastatur einzeln DM 249,—  
 Gehäuse DM 89,—



Die Tastatur wird an die Steckverbinder X3A und X4A von Terminal A und B angeschlossen. Auch für andere Anwendungen mit eigener Tastaturdekodierung geeignet.

Terminal EPROM's einzeln: Monitor V.12 (für A und B) DM 69,—  
 Zeichensatz-PROM's: Z30 (ASCII/Blockgrafik) DM 49,—  
 Z51 (deutsch/Blockgrafik) DM 49,—  
 Z52 (ASCII/deutsch) DM 49,—  
 Z53 (ASCII/deutsch/Blockgrafik/Sonderzeichen) DM 89,—  
 Z54: ASCII ohne/ mit Unterstrich (2732)  
 Z55: deutsch ohne/ mit Unterstrich (2732)  
 Z56 ASCII/deutsch ohne/ mit Unterstrich (2764)  
 c't-Terminal-Monitor EPROM für A und B Version 1.2 DM 69,00



Wir stellen aus!  
**Mittwoch 17. — Mittwoch, 24. April**  
**Hannover Messe '85**  
 Halle 12. 1. OG.

Auf alle Karten (aufgebaut u. getestet) 6 Monate Garantie. Leerplatten elektronisch geprüft.

**VERSAND:** per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskassa (V-Scheck oder Überweisung auf Postkonto, Han 142928-308, keine Versandkosten), Ausland nur gegen Vorauszahlung (+ DM 15,— Versandkosten).  
 Alle Preise sind unverändliche Richtpreise inkl. MwSt. Mindestbestellwert DM 50,—!  
 Techn. Auskünfte nur von 14.00—15.00 Uhr.  
 Für ausführliche Informationen bitte Prospektmaterial anfordern!



Brüderstraße 2 · 3000 HANNOVER 1  
 Telefon 05 11/3260 98

Sämtliche TASTATUREN von  
**CHERRY**  
 (auch Apple und IBM-PC-kompatibel)  
 Preise und Prospekte anfordern!

Firma  
 Hermac Spec. Elektronik  
 Heimer Str. 25  
 NI 3900 Süd  
 Tel. 0 51 34 07 18 90

MACEDONIAN  
 ELECTRONICS S.A.  
 GR 5426 Thessaloniki  
 Tel. 0 56 006 1

Computer-Studio  
 Heimer Str. 10  
 NI 3900 Süd  
 A-1100 Wien  
 Tel. 0 1 33 24 2 8 7

GLOBAG-CONTACT AG  
 Heimer Str. 10  
 NI 3900 Süd  
 Tel. 0 51 33 24 2 8 7

RR Software  
 Heimer Str. 10  
 NI 3900 Süd  
 Tel. 0 51 33 24 2 8 7

Axel Spießing  
 Heimer Str. 41  
 NI 3900 Süd  
 Tel. 0 51 7 7 4 2 4 3 1

Mikrocomputertechnik  
 Heimer Str. 10  
 NI 3900 Süd  
 Tel. 0 51 33 24 2 8 7

ZONI-Electronic  
 Heimer Str. 10  
 NI 3900 Süd  
 Tel. 0 51 33 24 2 8 7

Gelände Röhre electronic  
 Heimer Str. 10  
 NI 3900 Süd  
 Tel. 0 51 33 24 2 8 7

Digitale Elektronik  
 Heimer Str. 10  
 NI 3900 Süd  
 Tel. 0 51 33 24 2 8 7

Indi-Elektronik  
 Heimer Str. 10  
 NI 3900 Süd  
 Tel. 0 51 33 24 2 8 7

**Händler:**

c't 68000-

## Software

## Multitasking und Echtzeit

## Das Betriebssystem c't68000-GWK-RTOS

W. Gerth/R. Hausdörfer

Zu einem hochwertigen Rechner sollte ein Betriebssystem gehören, das universell einsetzbar ist, das aber gleichzeitig möglichst wenig der kostbaren Prozessorkapazität vergendet. Das Echtzeit-Multitasking-Betriebssystem RTOS-UH für 68000-Rechner stellt auch in seiner Variante für den c't68000 ohne Übertreibung eine professionelle Lösung dar.

Ein typisches Einsatzgebiet hochintelligenter Digitalrechner im wissenschaftlich-professionellen Bereich ist die Automatisierungstechnik. Sie stellt sehr hohe Ansprüche an die Betriebssoftware, weil sich der Computer um viele Aufgaben gleichzeitig kümmern können muß. An diesem Problem wird beim Verfasser (Professor Gerth) am Institut für Regelungstechnik der Universität Hannover seit vielen Jahren gearbeitet. Neuerdings steht die Ausdehnung des im folgenden beschriebenen Konzepts auf Mehrprozessorsysteme in wissenschaftlicher Bearbeitung (Diplom-Ingenieur R. Hausdörfer, er übernimmt freundlicherweise die Beschreibung des I/O-Systems).

Das nahezu unbezahlbare Ergebnis mehrjähriger Arbeit ist inzwischen in zahlreichen Anwendungen auf verschiedenen Systemen (EUROCOM-3, Profi-Kit, KWS) erprobt. Auch für den c't68000 gibt es eine Version des RTOS-UH, die wir zunächst nur im Hinblick auf die Betriebssystemstruktur beschreiben. Die integrierten Systembestandteile: Editor, Assembler und PEARL-Compiler

haben wir uns für das nächste Heft aufgehoben.

## Warum Multitasking?

Betrachten wir einmal die Arbeitsweise eines einfachen Home- oder Personal Computers, zum Beispiel mit CP/M-System: Nachdem Sie einen Übersetzer oder Ihr eigenes Programm gestartet haben, können Sie nicht gleichzeitig das nächste Programm editieren oder überhaupt den Rechner irgendwie spontan reagieren lassen — dazu müssen Sie erst die laufende Aktion abwarten oder abbrechen. Würde man unter einem solchen Betriebssystem den Programmzähler der CPU protokollieren, so wäre zu sehen, daß der Prozessor sehr häufig 'Däumchen dreht', weil er stumpfsinnig irgendwelche Bits von Peripherie-Bausteinen abfragt. Die Prozessorleistung wird während der Ein- und Ausgaben regelrecht verbraten, es sei denn, die Geräte sind so schnell, daß sie die CPU vollständig fordern — wie etwa ein ungepuffertes Floppy-Interface.

Für den Automatisierungstechniker, der sich vorstellt, daß

sich ein Rechner um einen spontanen Alarm möglichst sofort und ansonsten um  $x$  Programme 'gleichzeitig' kümmern soll, sieht es im Bereich der Home- oder Personal Computer ziemlich trostlos aus. Immerhin benutzen einige Systeme überhaupt Interrupts, in der Regel aber nur, um Ausgaben über einen Ringpuffer zeitlich ein wenig zu optimieren.

Es würde darum für den Einsatz in der Automatisierungstechnik ein eigenes, andersartiges Betriebssystem konzipiert, bei dem es Warteschleifen nicht mehr gibt. Momentan überschüssige Kapazität, zum Beispiel, wenn das 'Ready' des ACIA auf sich warten läßt (beim Editieren fast 100% der Zeit), wird automatisch für die nächst dringliche Aufgabe des Rechners verfügbar gemacht. Dies ist der Grundstein für die physikalisch quasiparallele Bearbeitung mehrerer 'Tasks'. Das Programmmodul, das die CPU den verschiedenen Tasks zuteilt, heißt 'Prozessumschalter' (Prozess = Rechenvorgang) oder auch 'Dispatcher'.

In einem solchen 'Multitasking-Betriebssystem' besitzen die einzelnen Tasks sinnvollerweise verschiedene Prioritäten, die durch Zahlen ausgedrückt werden (kleinere Zahlen bedeuten größere Wichtigkeit). Über gemeinsame Variablen können Tasks miteinander kommunizieren, dies erfordert aber zusätzliche Sicherungsmaßnahmen in Form von 'Semaphoren' oder 'Monitoren'. Sonst kommt es bei wildem unsynchronisiertem Zugriff verschiedener lesender und schreibender Tasks schnell zu Datenscha-

den. Die gemeinsamen Variablen sind gewissermaßen die Büchse, die uns die Multitasking-Pandora mitgebracht hat.

Noch besser:  
Echtzeit-Multitasking

Sie wollen Ihre Modelleisenbahn automatisieren? Dann können Sie zum Beispiel für jeden Zug eine Task bereitstellen, die sich um ihn kümmert. Im Betrieb gehen laufend von irgendwelchen Schienensensoren Signale ein, auf die einige Tasks reagieren müssen. Dabei brauchen die zugbegleitenden Tasks gar nicht dauernd aktiv zu sein, meist reicht es schon, wenn sie alle 50 ms laufen. Bei einer Laufzeit von 2 ms pro Task könnten Sie also knapp 25 Züge führen. Das 'Herz' des Multitasking-Betriebssystems, der 'Dispatcher', muß jetzt offenbar auch auf unvorhersehbare spontane Ereignisse hin — in der realen Umgebung und in der realen Zeit — umschalten können. Die einzelnen Tasks sollen dabei unabhängig voneinander 'einzuplanen' sein, sowohl für feste Zeitpunkte als auch für ankommende Triggersignale (Interrupts). Damit erhalten Sie dann ein 'Echtzeit Multitasking'-Betriebssystem.

Welche Echtzeitvereinbarungen im c't68000-GWK-RTOS möglich sind, zeigt die Tabelle 1. Diese Anweisungen werden sowohl vom Bedienerinterpretiert als auch vom PEARL-Compiler akzeptiert. Dabei sind CONTINUE und ACTIVATE getrennte Planungen. AT/AFTER darf fehlen, es gilt dann 'sofort'. Wird bei den zyklischen Einplanungen DURING oder UNTIL weggelassen, so gilt 'bis auf weiteres'. Eine Planung wird durch eine neue Vereinbarung gelöscht. Tasks können den Prozessor

WHEN ereignis ACTIVATE taskname PRIO zahl;  
 WHEN ereignis CONTINUE taskname;  
 AT uhrzeit ACTIVATE taskname PRIO zahl;  
 AT uhrzeit CONTINUE taskname;  
 AFTER dauer ACTIVATE taskname PRIO zahl;  
 AFTER dauer CONTINUE taskname;  
 AT uhrzeit ALL dauer UNTIL uhrzeit ACTIVATE...  
 AFTER dauer ALL dauer UNTIL uhrzeit ACTIVATE...  
 AT uhrzeit ALL dauer DURING dauer ACTIVATE...  
 AFTER dauer ALL dauer DURING dauer ACTIVATE...

Tabelle 1. Echtzeitvereinbarungen im c'68000-GWK-RTOS

auch 'freiwillig' für eine bestimmte Zeit oder bis zum Eintreffen eines Triggersignals freigegeben, etwa mit 'AFTER 2 SEC RESUME'. Mit 'PREVENT task' lassen sich alle Einplanungen einer Task auf einen Schlag löschen.

### Multiuser-Betrieb?

Irgendwie vermutet man in einem Multitasking-Betriebssystem automatisch auch Multiuser-Fähigkeiten, weil ja verschiedene Programme gleichzeitig laufen können. Das ist nur bedingt richtig, zum Beispiel kommt es in Multiuser-Systemen nicht zur Kommunikation der Rechenprozesse über gemeinsame Variablen. Der Hauptunterschied ist jedoch bei den Bedingungen zu sehen, unter denen der Prozessor arbeitet. RTOS übergibt immer an die jeweils dringlichste lauffähige Task. Wird sie nicht vorübergehend oder endgültig lauffähig (E/A, Task-Erde, freiwilliger befristeter Verzicht), so bleibt für unwichtigere Tasks nichts übrig. Aus diesem Grunde arbeiten Multiuser-Systeme wie UNIX oder OS-9 mit Zeitscheiben (Timeslicing) und sich ändernden Prioritäten.

Für Echtzeitanwendungen sind solche Multiuser-Systeme meist gar nicht oder nur dann geeignet, wenn man gewaltige Reaktionszeiten bis in den Sekundenbereich hinnimmt. Auch das Fehlen von Semaphoren macht die genannten Betriebssysteme für die Automatisierungstechnik unbrauchbar.

Umgekehrt ist mit dem einfachen Dispatcher im RTOS ein multiuser-ähnlicher Betrieb nur dann sinnvoll möglich, wenn die Nutzer eine gewisse Rücksicht aufeinander nehmen. Jeder darf nämlich nur solchen Tasks eine hohe Priorität geben, die infolge I/O oder durch freiwilligen Verzicht noch Prozessorkapazität übriglassen, es

sei denn, die Task ist schnell fertig.

Wenn Sie ein zweites Terminal haben, können Sie es mit einem Spezialkabel (Host-Belegung, siehe Verdrahtung des Peripherie-Adapters, c't 1/85, Seite 95) am ACIA2 anschließen. Dort kann ohne weiteres ein zweiter Nutzer arbeiten. Er kann sich auch jederzeit seiner Haut wehren, da die Bedientasks höher priorisiert sind als Nutzertasks. Stört eine Task des anderen Nutzers, läßt sie sich notfalls suspendieren und verzögern.

Wer einmal unter einem 68000-UNIX gearbeitet und gewartet hat, wird erstaunt sein, daß beim Editieren mehrerer Nutzer unter RTOS-UH praktisch keine Wartezeiten auftreten. Das liegt allerdings wohl nicht so sehr am anderen Dispatcherkriterium, sondern an der mehrnutzerfesten ROM-residenten Systemsoftware: Es muß nichts umgeladen werden.

### Internes

Beileibe nicht alle Rechner sind von der Hardware her für ein Echtzeitbetriebssystem geeignet. Ware zum Beispiel der Terminalanschluß über den ACIA nicht interruptgesteuert möglich, so könnte man gleich alle diesbezüglichen Träume begraben. Gewisse Abstriche sind

auch beim c't68000 nötig. Der Floppy-Controller und der Grafikprozessor haben Wartephasen, können deren Erde aber nicht über Interrupts anzeigen. Dadurch geht etwas Effizienz verloren, wenn man die Terminal-Emulation über das Grafik-Modul anstelle eines echten Terminals benutzt.

Nicht so tragisch ist es beim Floppy-Controller: Das System selbst läuft ja ohne Floppy, sie dient nur der bequemeren Abfrage von Anwenderprogrammen.

Starten Sie einmal das c't68000-GWK-RTOS entweder als Autoboot-System (kein emuliertes Terminal!) mit den vier 27128-EPROMs auf den ersten vier Plätzen oder aus dem MIKROMON heraus, wenn es auf anderen EPROM-Plätzen oder im RAM steckt (Ansprungadresse 8). Ein Laborscherz mit erstem Hintergrund besagt, daß das System bei Erscheinen der Überschrift und des Eingabeprompts (\*) schon das Prüfzertifikat erhalten kann.

Tatsächlich ist dann bereits ein sehr komplizierter Ablauf mit einer ganzen Anzahl von Dispatcherereignissen erfolgreich beendet. Es wurde die dynamische Speicherverwaltung vorbereitet, die Interrupt- und Trap-Links angeschlossen, von der Batterieuhr die Zeit für die Planungsuhr abgelesen und die sogenannten Systemtasks eingerichtet. Abschließend wird einigen Systemtasks das Prädikat 'lauffähig' verliehen und der Dispatcher gestartet.

Nun wartet der c't68000 auf die erste Eingabe. Der Prozessor 'nudelt' aber keineswegs auf der Ready-Abfrage für den Terminal-ACIA herum, sondern beschäftigt sich mit der Leerlauf-Task #IDLE. Nur alle

4 ms unterbricht ihn der Interrupt des Timer-Bausteins (PTM) für jeweils wenige Mikrosekunden. In dieser Interrupt-Routine geschieht fast nichts: Es wird die Planungsuhr weitergestellt und dabei automatisch erkannt, wenn ein speziell markierter Zeitpunkt erreicht ist. Die Clock-Interrupt-Routine kehrt fast immer an die unterbrochene Stelle zurück, daher darf sie im folgenden unberücksichtigt bleiben.

Mit 'L' und 'Carriage Return' erscheint die in Tabelle 2 abgebildete Liste der Systemtasks. Die Leerlauf-Task liegt durch die riesige Prioritätszahl am untersten Ende der Prioritätsskala, die anderen Systemtasks haben negative und damit sehr hohe Prioritäten — für Nutzertasks unerreikbaar. Die zentrale Fehlerüberwachung (#ERROR, zuständig für Bus-Error, falschen Opcode und so weiter) hat die höchste Softwarepriorität des gesamten Systems.

### 'Bedienung!'

Wenn die Bedientask mit dem 'L'-Kommando fertig ist, terminiert sie sich. Sie bleibt aber eingeparkt für ein bestimmtes Ereignis: Sobald auf dem Terminal eines der Zeichen Ctrl-A, Ctrl-B oder Ctrl-C (\$01, \$02, \$03) eingegeben oder die Break-Taste gedrückt wird, erwacht die Bedientask zu neuem Leben. Das ist ungewöhnlich für manchen Computerfan — er ist für das Betriebssystem nur noch eine ganz gewöhnliche Ereignisquelle, die allerdings ziemlich vorrangig behandelt wird.

Damit das Terminal für andere Tasks frei bleibt, muß man sich für jede Kommunikation mit dem Betriebssystem neu 'einloggen' — eben mit Ctrl-A. (Was dabei abläuft, wird später

Name	Speicheradresse von	bis	Zustand	Priorität	
#IDLE	001042	00108C	RUN	32000	Leerlauf-Task
#CMMD1	00108C	0010D6	RUN	-7	Bedientask ACIA1 (Kommando-Interpreter)
#CMMD2	0010D6	001120	DORM	-6	Bedientask ACIA2 (Kommando-Interpreter)
#ERROR	001120	00116A	SCHD	-8	Fehlerüberwachungstask
#ACIA1	00116A	0011B4	RUN	-5	I/O: Terminal
#ACIA2	0011B4	0011FF	DORM	-5	I/O: Terminal/Host
#EDFM	0011FE	001248	DORM	-1	I/O: Manager für RAM/ED-Files
#VDATN	001248	001292	DORM	-2	I/O: Virt. Datenstation (Mailbox, Pipe)
#XCMMD	001292	0012DC	DORM	-2	*I/O: Programmgesteuerte Bedienung
#MAGTP	0012DC	001326	DORM	-7	I/O: Kassette-Rekorder
#CPMFM	001326	001370	DORM	-5	I/O: Floppy-File-Manager
#PPORT	001370	0013BA	DORM	-3	*I/O: Paralleler Druckerport

Tabelle 2. Die Systemtasks im c't68000-GWK-RTOS

genauer untersucht.) Die Bedientask ist für den Nutzer immer erreichbar, also auch während irgendwelche Programme übersetzt, geladen oder ausgeführt werden. Mit Break kann man eine laufende Aktion der Bedientask vorzeitig beenden.

Erscheint der 'A' nicht sofort auf dem Bildschirm, so ist entweder der Port durch 'X-OFF' blockiert ('X-ON' = Ctrl-Q eingeben), eine Eingabe 'hängt' (CR eingeben) oder es ist etwas nicht in Ordnung. Beim zweiten Nutzer kommt noch eine weitere Möglichkeit in Betracht: In Extremfällen kann der Speicher so voll sein, daß die zum Einloggen erforderlichen wenigen hundert Bytes nicht mehr verfügbar sind. Dieser Platz wurde nicht permanent zugewiesen, da die Regelanwendung für RTOS-UH der Ein-Nutzer-Betrieb sein dürfte.

Wegen der hohen Priorität der Bedientasks bilden diese zum Editieren, Kompilieren, Kopieren, Laden, Assemblieren und beim 'GO adresse'-Befehl niedriger priorisierte 'Subtasks', sogenannte Sohn-Prozesse, die den Auftrag in eigener Regie ausführen. Durch ständig neue Subtasks können Sie nun ohne Probleme gleichzeitig verschiedene Programme kompilieren lassen und dabei ein weiteres editieren. Da die gesamte UH-Software wiedereintrittsfähig (reentrant) programmiert ist, rauben die gleichzeitig laufenden Compiler auch keinen Platz für ihren eigenen Programmcode. Jeder neue Auftrag belegt lediglich einen weiteren Arbeitsspeicherbereich mit vorgegebener Größe.

### Struktur der Ein-/Ausgabe

Alle Peripheriegeräte, die aus der Sicht des Prozessors 'langsamere' arbeiten, werden über Warteschlangenpuffer angesprochen. Solche Geräte sind zum Beispiel die seriellen Schnittstellen, der parallele Druckerport und der Floppy-Filemanager. Um das im RTOS implementierte Verfahren zu erläutern, soll der Weg einer Ein-/Ausgabe (E/A) verfolgt werden.

Als Ausgangspunkt nehmen wir an, daß irgendein Nutzerprogramm eine E/A durchführen will. Mit Hilfe einer Systemroutine, das ist der Trap

DORM	Task ruht dauernd
RUN	Task ist lauffähig
SCHD	Task ruht, ist aber eingeplant
I/O?	Task wartet auf Beendigung einer Eingabe oder: (in Ausnahmefällen) einer Ausgabe
SUSP	Task ist suspendiert
SEMA	Task wird durch Semaphore zwecks Synchronisation angehalten
PWS?	Task wartet auf Prozedurarbeitsspeicher
CWS?	Task wartet auf Zuweisung eines Kommunikationselementes
???	Mehrfachblockierung

Tabelle 3. Die möglichen Zustände einer Task

FETCE (FETch Communication Element), beantragt die Task einen Speicherabschnitt, den sie zum Datentransport nutzen will. Falls Speicherplatz vorhanden ist, wird dieser von der Speicherverwaltung zugewiesen und als 'Communication Element' (CE) gekennzeichnet. Diese Kennung steht im Verwaltungskopf des CE. Dort ist ebenfalls Platz für eine Verzögerung innerhalb der globalen Speicherverwaltung und für einen Zeiger auf das erste Datum. Der eigentliche Datenpuffer beginnt hinter dem Verwaltungskopf und kann in seiner Länge beim Holen des CE bestimmt werden. Die Task selbst versorgt nur noch einige andere Kopfparameter: Priorität, Mode-Wort, Satzlänge, logische Datenstationsnummer LDN, Laufwerknummer und Filename.

Die Priorität bestimmt den Platz in der Warteschlange gegenüber Konkurrenten, das Mode-Wort trägt Informationen zur Betriebsart. Es beinhaltet zum Beispiel das Richtungsbit (Ein/Aus) und die Information, ob die Übertragung bei CR, LF oder EOT automatisch abgebrochen werden soll, auch wenn die Satzlänge noch nicht erreicht ist. Die LDN sorgt für die logische Verbindung des CE mit dem Gerät und dient als Index zum Auffinden des Wurzelzeigers der zugehörigen Warteschlange. Jeder Warteschlange ist ein Bediener zugeordnet, die 'I/O-Task'. Sie ist meist schon als Systemtask vorhanden, kann aber auch zugeordnet werden. Zwischen Ein- und Ausgabe gibt es keinen Unterschied.

Die ein- oder ausgabewillige Task ruft nach Einsetzen der Parameter den Systemtrap XIO auf, der das CE sofort in die Warteschlange einkettet. Dringende Meldungen gelangen automatisch auf einen vor-

deren Platz. XIO prüft, ob die I/O-Task ruht — in dem Fall wird sie lauffähig gemacht — und untersucht im Mode-Wort, ob die auftraggebende Usertask warten möchte. Bei einem Auftrag mit Warten wird die Usertask in den Zustand 'I/O?' gebracht, sonst bleibt sie lauffähig.

Die I/O-Task unterscheidet sich nur durch ihre hohe (negative) Priorität von den Nutzer-tasks. Sie inspiziert beim Aufwachen sofort ihre Warteschlange. Ist diese leer, so geht sie in den Zustand 'DORM', sonst wird ein CE aus der Schlange genommen und bearbeitet. Der Datentransfer vom/zum Gerät wird jetzt in der Regel aber nicht auf der Ebene der I/O-Task erledigt. Dies geschieht: nur ausnahmsweise bei nicht interruptfähigen Geräten wie der Floppy (#CPMFM) oder dem RAM (#EDFM, #XCMMMD). Die typische I/O-Task (zum Beispiel #ACIA oder #PPORT) macht: nur den I/O-Bausein: 'scharf' und suspendiert sich selbst. Durch die Interrupts von den Ports erfolgt der Datentransport warteschleifenfrei mit geringer Prozessorbelastung. Erst der letzte Daten-Interrupt macht die I/O-Task wieder lauffähig. Der eigentliche Auftrag ist damit erledigt, es muß aber noch über das Schicksal des CE und seines Besitzers entschieden werden.

Was geschieht, hängt nun ebenfalls vom Mode-Wort ab. Wenn die Nutzertask warten wollte, wird sie von der I/O-Task jetzt wieder lauffähig gemacht. Falls sie nicht gewartet hat, kann sie in der Zwischenzeit schon weitere CE in dieselbe (oder eine andere) Warteschlange eingetragen haben — solange sie das ihr zustehende Maximalkontingent an CE-Bytes nicht überschreitet (sonst geht sie in den Zustand 'CWS?'). Zum Schluß prüft die

I/O-Task noch, ob das CE wieder in freier Speicher verwandelt werden muß. Dazu kann der Auftraggeber ein spezielles Bit setzen, mit dem er seine Ansprüche auf das CE schon mit dem XIO aufgibt. Die I/O-Task kümmert sich dann um das nächste CE oder geht schlafen ('DORM').

Ausgeber laufen im System normalerweise ohne Warten, Eingaben dagegen meistens mit. Nur wenige Tasks (Assembler, Compiler, Lader) nutzen die Möglichkeiten des Lesens 'auf Vorrat'. Durch das Hamstern von Eingabetext läßt sich wie bei der Ausgabe ein Geschwindigkeitsgewinn erzielen.

### Besondere I/O-Tasks

Einige I/O-Tasks verdienen besondere Beachtung. Da gibt es die virtuelle Datenstation, die die Elemente zweier Warteschlangen miteinander verknüpft. Über diese Station läßt sich eine beliebige datenerzeugende Task mit einer anderen so verbinden, als wären zwei Rechner gekoppelt. Beispiel: Der Objekt-Code des Compilers kann nach #VDATN geschrieben werden, während der Lader aus #VDATN liest. Auch andere Softwarepakete lassen sich zusammenschalten, Files können verschmolzen werden und so weiter.

Mit #XCMMMD ist eine Station vorhanden, in die ein Hochsprache- oder Assemblerprogramm Text einschreiben kann, der wie eine Anweisung des Menschen am Terminal interpretiert wird. Der Rechner kann also sein eigener Bediener sein. Was überhaupt geht, geht damit auch unter Programmkontrolle.

Der Editfilemanager #EDFM simuliert eine in Files untergliederte Floppy. Im RAM steht der Text in verdichteter Form. Bei einem Speicherausbau von 256 KByte passen typisch bis zu 5000 Programmzeilen in dieses Filesystem, können dort editiert, übersetzt und abgearbeitet werden.

### Wie nutzt man das I/O-System?

Manchem Leser mag der beschriebene Ablauf sehr kompliziert erscheinen. Wir gehen davon aus, daß die meisten Programme vom Compiler generiert werden, er übernimmt alle

Arbeiten, die zum Umgang mit den CE gehören. Man bemerkt dann tatsächlich nichts von deren Existenz und kann den Effizienzgewinn ungestört genießen. Auch für den Assemblerprogrammierer ist der Einsatz von CE unproblematisch. Es sind nicht mehr Parameter zu setzen als bei einfachen interruptlosen Systemen.

Die Erweiterung um eigene I/O-Tasks ist denkbar einfach. Im c't68000-GWK-RTOS steht dazu eine Anzahl freier Reserve-Warteschlangen zur Verfügung. Ein zusätzlicher ACIA zum Beispiel macht keine Schwierigkeiten, obgleich die systemeigene ACIA-Task wegen des Bediener-interrupts und des bidirektionalen X-ON/X-OFF-Protokolls nicht gerade simpel ist. Weitere I/O-Tasks können im fertigen System durch einfaches Zuladen vollwertig angeschlossen werden.

Um Prozeßdaten ein- und auszugeben, sind Warteschlangen in vielen Fällen sinnlos. Durch die hohen Umsetzungsgeschwindigkeiten der verwendeten Bausteine wie A/D- oder D/A-Wandler erfolgt der Datenaustausch so schnell, daß solche Transfers auf übliche Art und Weise ohne Beteiligung des RTOS zu bewerkstelligen sind.

### Sind Sie 'eingeloggt'?

Wie bereits erwähnt, kann sich der Bediener nur jeweils für eine Zeile — in der jedoch viele Anweisungen Platz haben — durch Eingabe von Ctrl-A in die Bedientask 'einloggen' (das heißt soviel wie 'die Verbindung zum System herstellen'), beim Editor oder bei Ihrem eigenen Programm haben Sie dagegen eine dauerhafte Verbindung.

Diesen Vorgang wollen wir nun zur Vertiefung der erläuterten Philosophie genau analysieren. Wie in Bild 1 zu sehen, läuft bis zum Zeitpunkt des Einloggens irgendeine Usertask (Abschnitt A). Auf einen Tastendruck hin springt der Prozessor in die ACIA-Interrupt-Routine (B). Ist das Zeichen ein Ctrl-A, löscht die Interrupt-Routine das Blockierbit der Task #CMMMD. Sie kehrt aber wegen des durch sie verursachten Dispatcher-Alarms nicht an die Unterbrechungsstelle zurück, sondern springt in den Dispat-

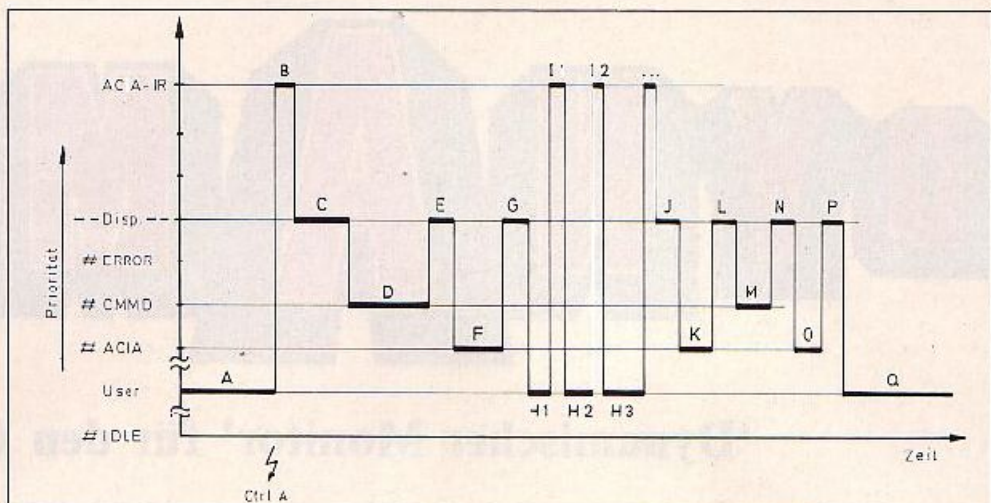


Bild 1. Das Einloggen — ein ständiges Hin und Her

cher. Das ganze dauert vielleicht 30  $\mu$ s. Der Dispatcher erkennt nun, daß eine höher priorisierte Task lauffähig ist, rettet die Register und lädt sie neu (C). Nach etwa 250  $\mu$ s wird die Bedientask angesprochen (D). Sie füllt nun ein CE mit dem Text NUL, CR, LF und '\*', setzt das Wartebit und ruft XIO auf. Dieser Trap wird noch im Abschnitt D abgearbeitet und bewirkt einen Eintrag in die ACIA-Warteschlange sowie die Aktivierung der I/O-Task #ACIA und die Blockierung von #CMMMD ('I/O?').

Ein erneuter Eingriff des Dispatchers (E) weist den Prozessor der I/O-Task zu, die dann im Abschnitt F tatsächlich läuft. Jetzt wird ganz fix das CE ausgewertet, der ACIA-Transmitter-Interrupt eingeschaltet — und die Task suspendiert sich. Wieder schlägt der Dispatcher zu (G) und läßt erst einmal die Usertask weiterlaufen (H1). Im folgenden erledigt der ACIA seinen Ausgabeauftrag, wobei er Interrupts zum Nachladen des Senderegisters auslöst (H2, H3, ...). Ein Interrupt-Abschnitt dauert grob geschätzt 50  $\mu$ s, die Pause (H) bis zum nächsten etwa 1000  $\mu$ s bei 9600 Baud. Während der Ausgabe bleiben also zirka 95% der Prozessorleistung verfügbar, die Usertask wird durch eine laufende (serielle) Ausgabe nur um 5% langsamer.

Der letzte Daten-Interrupt schließlich macht #ACIA wieder lauffähig, und prompt greift der Dispatcher ein (J). Im

Abschnitt K gibt die I/O-Task die Bedientask frei, die dann auch sofort den Prozessor zugeeilt bekommt (L, M). Sie parametrisiert ihr CE auf Eingabe um und geht am Ende von M über XIO erneut in den Zustand 'I/O?'. Der Dispatcher übergibt noch einmal an #ACIA (N) diesmal für die Eingabe. Bei O passiert nicht viel, die Interrupt-Routine des ACIA erhält lediglich Nachricht (der Receiver-Interrupt des ACIA ist immer scharf). Über P wird #ACIA wiederum suspendiert, und im letzten Abschnitt Q ist dann die Eingabe bereit, während die Usertask ungestört weiterläuft.

Der komplette interrupt-gesteuerte Einlog-Zyklus stiehlt etwa 3 ms Prozessoraktivität. Das ist insgesamt doch so wenig, daß man den Rechner auch 'zwischen durch' immer mal

fragen kann, was im System los ist, ohne daß man ihm erkennbar Kapazität entzieht. Zum Beispiel gibt die Systemübersicht (Befehl 'S') Aufschluß über die Speicherbelegung.

Einigen Lesern wird sicher aufgefallen sein, daß es in einem solchen System eine völlig andere Qualität von Testmöglichkeiten gibt. Mit Hilfe der Bedientask, zum Beispiel durch den Befehl 'DM' (Display Memory), oder mit eigenen Hilfstasks können Programmvariablen jederzeit quasi von der Seite her beobachtet und gegebenenfalls verändert werden — während das Programm läuft. Selbst abgestürzte Tasks lassen sich noch analysieren. Die Bedientask enthält aber auch Testhilfen, durch die sich Abstürze vermeiden lassen, wie Adreßstopp oder Zeilenstopp für PEARL Programme.

### Einige Daten bei 256-KByte-RAM

- \* Reaktionszeit bei leitungsgetriggelter Task-Aktivierung (Assembler- oder Hochsprache-Task): < 250  $\mu$ s
- \* Höchste Interrupt-Frequenz, der das System mit komplettem Task-Wechselzyklus A-B-A folgen kann: > 2 kHz
- \* Größte Anzahl 'gleichzeitig' bearbeitbarer Tasks: ca. 700 (durch Speicher begrenzt)
- \* Für Nutzer-Tasks zur Verfügung stehendes RAM: 250 KByte(!) Das Betriebssystem vergibt das RAM dynamisch von unten nach oben für längere Zeit und von oben nach unten für kürzere Zeit.
- \* Systemladezeit mit integrierter Binderfunktion und 32-Bit-Relativierung
- \* Ca. 40 fest eingebaute Bedienbefehle, zum Beispiel: Laden, Starten, Einplanen, Terminieren und Suspendieren von Tasks, Breakpoint setzen (Task-individuell, auch auf Zeilennummern in Hochspracheprogrammen), Entladen von Modulen/Tasks, Kopieren, Assemblieren und andere
- \* Auflösung der Uhr: 4 ms

# DYNAMON

## 'Dynamischer Monitor' für den C64

Harald Thienel / Uwe Fischer

Welcher Benutzer eines Computers hat sich nicht schon einmal gewünscht, seiner Maschine bei der Arbeit ein wenig in die Bytes sehen zu können? Der 'dynamische Monitor' macht's für den C64 möglich. Mit diesem Maschinenprogramm kann der gesamte Speicherbereich des C64 beobachtet werden — sogar, während ein anderes Programm läuft.

Zero Page — geheimnisvolle Zone eines jeden 6502/6510-Mikroprozessorsystems. Wohl jeder näher interessierte Computerist würde gern die Aktionen des Betriebssystems in diesem wichtigen Speicherbereich verfolgen. Hier stehen Zeiger auf BASIC-Programmstart/-ende und auf Variablen Tabellen, hier läuft die interne Uhr, wozu den Rechenvorgänge in den Fließkomma-Akkumulatoren abgewickelt. Dynamon bietet die Möglichkeit, all dies während des Ablaufs eines Programms zu beobachten.

Der Witz des Programms liegt darin, daß es im Hintergrund läuft, während ein anderes BASIC- oder Maschinenprogramm abgearbeitet wird (wie das funktioniert, ist später beschrieben). Dadurch kann die Wirkung eines BASIC- oder Maschinenbefehls auf jeden beliebigen Speicherbereich sichtbar gemacht werden.

Zwei kleine Beispiele sollen Aktionen des Betriebssystems aufdecken:

- Die interne Uhr des C64 wird in den Speicherzellen ab Adresse \$00A0 verwaltet. Darauf eingestellt, zeigt Dynamon die fortwährende Erhöhung der Bytes SA0, A1 und A2 mit Übertrag.
- Nach Eingabe der BASIC-Zeile 10 COTO 10 und RUN befindet sich BASIC in einer Endlosschleife, und

Tastatureingaben werden im Tastaturpuffer abgelegt. Man stelle Dynamon also auf dessen Adresse \$0277 und beobachte die Wirkung weiterer Tastatureingaben. Interessant sind in diesem Zusammenhang auch die beiden Speicherzellen SC5 (letzte gedrückte Taste) und SC6 (Anzahl der Zeichen im Puffer).

So kann der C64-Besitzer tiefere Einblicke in die Arbeitsweise des Betriebssystems gewinnen.

Da für eine 6502-CPU Ports dasselbe wie Speicherzellen sind, kann Dynamon selbstverständlich auch den Zustand eines Eingabe-Ports fortwährend anzeigen. Wer den Computer für Steuerungs- und Überwachungsaufgaben einsetzen möchte, wird daran seine Freude haben.

### Eingeblendet

Für 'Nur-BASIC-Programmierer' drücken wir einer BASIC-Lader des rund 800 Bytes langen Maschinenprogramms ab. Nach dem Eintippen sollte man den Lader sofort abspeichern, da er sich am Ende des Ladevorgangs selbst löscht. Dann kann mit RUN gestartet werden. Zwölf Sekunden später zeigt sich Dynamon in der obersten Bildschirmzeile. Links erscheint die momentan beobachtete Adresse, rechts daneben der Inhalt der Speicherstel-

le in Hexadezimal-Darstellung. Mit jeweils einer Leerstelle Abstand folgen die Inhalte der nächsthöheren Speicherzellen bis zum Ende der Zeile. Man bekommt also einen kleinen Ausschnitt des Speicherbereichs ständig serviert.

Dieser Ausschnitt ist nun über den gesamten Adressbereich verschiebbar, womit wir zur Bedienung kommen. Es gibt grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

1. Absolute Eingabe der gewünschten Adresse.

Dazu drückt man die £-Taste und tippt die Adresse ein (vier Hex-Ziffern 0..9, A..F). Falls Dezimal-Modus gewählt ist (siehe unten), sind natürlich fünf Dezimal-Digits 0..9 gefragt.

Diese absolute Adressen-Eingabe hat leider einen Nachteil, denn die Ziffern erscheinen dabei im Tastaturpuffer des C64. Läuft nun gerade ein BASIC-Programm, das sich zufällig in einer GET-Schleife oder einem INPUT-Befehl befindet, so 'schnappt' sich der BASIC-Interpreter die Ziffern. Daher ist eine zweite Eingabemöglichkeit vorgesehen:

2. Variation der eingestellten Adresse.

Hier wird die momentane Adresse in großen oder kleinen Schritten inkrementiert und dekrementiert. Die Tasterkommandos sind dabei so gewählt,

daß nichts im Tastaturpuffer erscheint — ein gerade laufendes BASIC-Programm bleibt unbeeinflusst. Folgende Funktionen sind vorhanden:

- Control/f1 Highbyte inkrementieren
- Control/f3 Lowbyte inkrementieren
- Control/f5 Lowbyte dekrementieren
- Control/f7 Highbyte dekrementieren

Mittels der Tastenkombination Control/Commodore-Taste kann auf Dezimaldarstellung umgeschaltet werden. Die momentane Adresse erscheint dann fünfstellig, die Speicherinhalte werden dreistellig dargestellt. Erneutes Drücken von Control/Commodore schaltet auf Hex-Darstellung zurück.

Die meisten BASIC- oder Maschinenprogramme laufen zugleich mit Dynamon problemlos. Zwar muß man auf die erste Bildschirmzeile verzichten, in der Praxis stört dies aber nur selten. Allerdings muß man sich darüber klar sein, daß die Arbeitsgeschwindigkeit deutlich herabgesetzt wird. Für zeitkritische Programme (z.B. SuperTape) ist Dynamon nicht brauchbar.

Dynamon belegt den Speicherbereich \$C000-\$CFBF (RAM), der selbstverständlich frei bleiben muß. Um den Komfort zu erhöhen, sind noch

einige Zusatzfunktionen eingebaut:

- Die Anzeige kann von BASIC aus mit — (ASCII 95) 'eingefroren' und mit £ (ASCII 92) wieder gestartet werden. Beide Zeichen sind wie BASIC-Befehle benutzbar. (Das Pfund-Zeichen eröffnet auch die absolute Eingabe der Adresse, s. o.).
- Die Anzeigzeile wird farblich dem Hintergrund angepaßt.
- Steht der Cursor im Direktmodus in der ersten Zeile (wo er durch Dynamon verdeckt würde), so wird er automatisch eine Zeile nach unten geführt.

### Regelmäßig unterbrochen

So funktioniert Dynamon: Bei der Initialisierung werden zunächst die Befehle £ und — an die Kette der BASIC-Befehle angehängt und dann der Interrupt-Vektor (\$0314/0315) auf das Dynamon-Hauptprogramm verbogen. Von diesem Moment an springt die CPU bei jedem ihrer regelmäßigen Interrupts zum Dynamon-Hauptprogramm, führt dieses aus und findet am Ende einen Sprung auf die Original-Interrupt-Adresse vor. Dort geht alles normal weiter. Effekt: Etwa alle 17 ms, wenn der C64 seine Tastaturabfrage vornimmt, wird die Dynamon-Anzeige aktualisiert. Aufgrund dieser Technik kann Dynamon nicht zugleich mit einem anderen Programm laufen, was ebenfalls den Interrupt-Vektor verändert.

Das Hauptprogramm selbst ist recht einfach. Zunächst wird die Dynamon-eigene Tastaturabfrage angesprungen und auf Wunsch (£-Taste) eine neue Adresse eingelesen. Dann erfolgt die Darstellung der Speicherinhalte in der obersten Bildschirmzeile. Falls Dezimalmodus gewählt ist, werden Adresse und Speicherinhalt entsprechend umgewandelt. Nun überprüft das Programm die Hintergrundfarbe und wählt die passende Ziffernfarbe aus einer Tabelle. Mit diesem Farb-Code wird die erste Zeile des Farb-RAMs gefüllt. Zum Schluß untersucht das Programm die augenblickliche Cursor-Position, falls gerade kein BASIC-Programm läuft.

Befindet sich der Cursor in der ersten Zeile, wird er durch die Dynamon-Anzeige verdeckt. Dann führt das Programm der Cursor eine Zeile nach unten.

Bei einem Durchlauf des Dynamon-Hauptprogramms entsteht eine Zeitverzögerung von 2...6 ms, der genaue Wert hängt von verschiedenen Faktoren ab (Hex-Darstellung benötigt am wenigsten Zeit, da keine Umwandlung notwendig ist). Insgesamt werden BASIC-Programme um etwa 15...60% verlangsamt.

Dynamon benutzt keine der wenigen freien Speicherzellen in der Zero Page, um Kollisionen mit anderen Anwenderprogrammen vorzubeugen. Aus Sicherheitsgründen werden auch keine Betriebssystemroutinen aufgerufen (beispielsweise Dezimal-Hex-Umwandlung). Da Dynamon während des System-Interrupts ausgeführt wird, konnte es nämlich passieren, daß eine solche Routine gerade abgearbeitet wird, wenn der Interrupt auftritt. Die erneute Benutzung durch Dynamon während des Interrupts konnte nun zwischengespeicherte Werte ändern — nach der Rückkehr ins Hauptprogramm befände sich das System dann wahrscheinlich in 'geistiger Verwirrung' und eventuell sogar in einer Endlosschleife (Absturz). Aus diesem Grund enthält Dynamon eine eigene Dez-Hex- und Hex-Dez-Umwandlung, was sich auf die Programmlänge natürlich nachteilig auswirkt.

Für den eiligen Leser ist auch eine 'Sparversion' des Programms möglich. Dabei entfällt die absolute Eingabe der Adresse, man braucht das Programm aber auch nur bis zum 7. Byte in Zeile 127 (164) einzutippen. Anstelle von 64 schreibt man 95 (Return from Subroutine) — nun steht zweimal 96 hintereinander. Die Ladeschleife erhält dann den oberen Grenzwert 52947 (FOR1 = 52416T052947) und die Checksumme in Zeile 50 ist 65721. Außerdem muß das 15. Byte in Zeile 117 den Wert 1/3 bekommen (vorher 32). Alles andere bleibt unverändert.

Bei Gefallen kann man den fehlenden Teil später anhängen und hat dann auch die Möglichkeit der absoluten Eingabe der Adresse. Natürlich müssen die obigen Änderungen dann wieder rückgängig gemacht werden.

```

1 *****
2 *
3 *
4 *
5 * DYNAMON
6 *
7 * DYNAMISCHER MONITOR FÜR C64
8 *
9 *
10 *
11 *
12 *
13 *
14 *
15 *
16 *
17 *
18 *
19 *
20 *
21 *
22 *
23 *
24 *
25 *
26 *
27 *
28 *
29 *
30 *
31 *
32 *
33 *
34 *
35 *
36 *
37 *
38 *
39 *
40 *
41 *
42 *
43 *
44 *
45 *
46 *
47 *
48 *
49 *
50 *
51 *
52 *
53 *
54 *
55 *
56 *
57 *
58 *
59 *
60 *
61 *
62 *
63 *
64 *
65 *
66 *
67 *
68 *
69 *
70 *
71 *
72 *
73 *
74 *
75 *
76 *
77 *
78 *
79 *
80 *
81 *
82 *
83 *
84 *
85 *
86 *
87 *
88 *
89 *
90 *
91 *
92 *
93 *
94 *
95 *
96 *
97 *
98 *
99 *
100 *
101 *
102 *
103 *
104 *
105 *
106 *
107 *
108 *
109 *
110 *
111 *
112 *
113 *
114 *
115 *
116 *
117 *
118 *
119 *
120 *
121 *
122 *
123 *
124 *
125 *
126 *
127 *
128 *
129 *
130 *
131 *
132 *
133 *
134 *
135 *
136 *
137 *
138 *
139 *
140 *
141 *
142 *
143 *
144 *
145 *
146 *
147 *
148 *
149 *
150 *
151 *
152 *
153 *
154 *
155 *
156 *
157 *
158 *
159 *
160 *
161 *
162 *
163 *
164 *
165 *
166 *
167 *
168 *
169 *
170 *
171 *
172 *
173 *
174 *
175 *
176 *
177 *
178 *
179 *
180 *
181 *
182 *
183 *
184 *
185 *
186 *
187 *
188 *
189 *
190 *
191 *
192 *
193 *
194 *
195 *
196 *
197 *
198 *
199 *
200 *
201 *
202 *
203 *
204 *
205 *
206 *
207 *
208 *
209 *
210 *
211 *
212 *
213 *
214 *
215 *
216 *
217 *
218 *
219 *
220 *
221 *
222 *
223 *
224 *
225 *
226 *
227 *
228 *
229 *
230 *
231 *
232 *
233 *
234 *
235 *
236 *
237 *
238 *
239 *
240 *
241 *
242 *
243 *
244 *
245 *
246 *
247 *
248 *
249 *
250 *
251 *
252 *
253 *
254 *
255 *
256 *
257 *
258 *
259 *
260 *
261 *
262 *
263 *
264 *
265 *
266 *
267 *
268 *
269 *
270 *
271 *
272 *
273 *
274 *
275 *
276 *
277 *
278 *
279 *
280 *
281 *
282 *
283 *
284 *
285 *
286 *
287 *
288 *
289 *
290 *
291 *
292 *
293 *
294 *
295 *
296 *
297 *
298 *
299 *
300 *
301 *
302 *
303 *
304 *
305 *
306 *
307 *
308 *
309 *
310 *
311 *
312 *
313 *
314 *
315 *
316 *
317 *
318 *
319 *
320 *
321 *
322 *
323 *
324 *
325 *
326 *
327 *
328 *
329 *
330 *
331 *
332 *
333 *
334 *
335 *
336 *
337 *
338 *
339 *
340 *
341 *
342 *
343 *
344 *
345 *
346 *
347 *
348 *
349 *
350 *
351 *
352 *
353 *
354 *
355 *
356 *
357 *
358 *
359 *
360 *
361 *
362 *
363 *
364 *
365 *
366 *
367 *
368 *
369 *
370 *
371 *
372 *
373 *
374 *
375 *
376 *
377 *
378 *
379 *
380 *
381 *
382 *
383 *
384 *
385 *
386 *
387 *
388 *
389 *
390 *
391 *
392 *
393 *
394 *
395 *
396 *
397 *
398 *
399 *
400 *
401 *
402 *
403 *
404 *
405 *
406 *
407 *
408 *
409 *
410 *
411 *
412 *
413 *
414 *
415 *
416 *
417 *
418 *
419 *
420 *
421 *
422 *
423 *
424 *
425 *
426 *
427 *
428 *
429 *
430 *
431 *
432 *
433 *
434 *
435 *
436 *
437 *
438 *
439 *
440 *
441 *
442 *
443 *
444 *
445 *
446 *
447 *
448 *
449 *
450 *
451 *
452 *
453 *
454 *
455 *
456 *
457 *
458 *
459 *
460 *
461 *
462 *
463 *
464 *
465 *
466 *
467 *
468 *
469 *
470 *
471 *
472 *
473 *
474 *
475 *
476 *
477 *
478 *
479 *
480 *
481 *
482 *
483 *
484 *
485 *
486 *
487 *
488 *
489 *
490 *
491 *
492 *
493 *
494 *
495 *
496 *
497 *
498 *
499 *
500 *
501 *
502 *
503 *
504 *
505 *
506 *
507 *
508 *
509 *
510 *
511 *
512 *
513 *
514 *
515 *
516 *
517 *
518 *
519 *
520 *
521 *
522 *
523 *
524 *
525 *
526 *
527 *
528 *
529 *
530 *
531 *
532 *
533 *
534 *
535 *
536 *
537 *
538 *
539 *
540 *
541 *
542 *
543 *
544 *
545 *
546 *
547 *
548 *
549 *
550 *
551 *
552 *
553 *
554 *
555 *
556 *
557 *
558 *
559 *
560 *
561 *
562 *
563 *
564 *
565 *
566 *
567 *
568 *
569 *
570 *
571 *
572 *
573 *
574 *
575 *
576 *
577 *
578 *
579 *
580 *
581 *
582 *
583 *
584 *
585 *
586 *
587 *
588 *
589 *
590 *
591 *
592 *
593 *
594 *
595 *
596 *
597 *
598 *
599 *
600 *
601 *
602 *
603 *
604 *
605 *
606 *
607 *
608 *
609 *
610 *
611 *
612 *
613 *
614 *
615 *
616 *
617 *
618 *
619 *
620 *
621 *
622 *
623 *
624 *
625 *
626 *
627 *
628 *
629 *
630 *
631 *
632 *
633 *
634 *
635 *
636 *
637 *
638 *
639 *
640 *
641 *
642 *
643 *
644 *
645 *
646 *
647 *
648 *
649 *
650 *
651 *
652 *
653 *
654 *
655 *
656 *
657 *
658 *
659 *
660 *
661 *
662 *
663 *
664 *
665 *
666 *
667 *
668 *
669 *
670 *
671 *
672 *
673 *
674 *
675 *
676 *
677 *
678 *
679 *
680 *
681 *
682 *
683 *
684 *
685 *
686 *
687 *
688 *
689 *
690 *
691 *
692 *
693 *
694 *
695 *
696 *
697 *
698 *
699 *
700 *
701 *
702 *
703 *
704 *
705 *
706 *
707 *
708 *
709 *
710 *
711 *
712 *
713 *
714 *
715 *
716 *
717 *
718 *
719 *
720 *
721 *
722 *
723 *
724 *
725 *
726 *
727 *
728 *
729 *
730 *
731 *
732 *
733 *
734 *
735 *
736 *
737 *
738 *
739 *
740 *
741 *
742 *
743 *
744 *
745 *
746 *
747 *
748 *
749 *
750 *
751 *
752 *
753 *
754 *
755 *
756 *
757 *
758 *
759 *
760 *
761 *
762 *
763 *
764 *
765 *
766 *
767 *
768 *
769 *
770 *
771 *
772 *
773 *
774 *
775 *
776 *
777 *
778 *
779 *
780 *
781 *
782 *
783 *
784 *
785 *
786 *
787 *
788 *
789 *
790 *
791 *
792 *
793 *
794 *
795 *
796 *
797 *
798 *
799 *
800 *
801 *
802 *
803 *
804 *
805 *
806 *
807 *
808 *
809 *
810 *
811 *
812 *
813 *
814 *
815 *
816 *
817 *
818 *
819 *
820 *
821 *
822 *
823 *
824 *
825 *
826 *
827 *
828 *
829 *
830 *
831 *
832 *
833 *
834 *
835 *
836 *
837 *
838 *
839 *
840 *
841 *
842 *
843 *
844 *
845 *
846 *
847 *
848 *
849 *
850 *
851 *
852 *
853 *
854 *
855 *
856 *
857 *
858 *
859 *
860 *
861 *
862 *
863 *
864 *
865 *
866 *
867 *
868 *
869 *
870 *
871 *
872 *
873 *
874 *
875 *
876 *
877 *
878 *
879 *
880 *
881 *
882 *
883 *
884 *
885 *
886 *
887 *
888 *
889 *
890 *
891 *
892 *
893 *
894 *
895 *
896 *
897 *
898 *
899 *
900 *
901 *
902 *
903 *
904 *
905 *
906 *
907 *
908 *
909 *
910 *
911 *
912 *
913 *
914 *
915 *
916 *
917 *
918 *
919 *
920 *
921 *
922 *
923 *
924 *
925 *
926 *
927 *
928 *
929 *
930 *
931 *
932 *
933 *
934 *
935 *
936 *
937 *
938 *
939 *
940 *
941 *
942 *
943 *
944 *
945 *
946 *
947 *
948 *
949 *
950 *
951 *
952 *
953 *
954 *
955 *
956 *
957 *
958 *
959 *
960 *
961 *
962 *
963 *
964 *
965 *
966 *
967 *
968 *
969 *
970 *
971 *
972 *
973 *
974 *
975 *
976 *
977 *
978 *
979 *
980 *
981 *
982 *
983 *
984 *
985 *
986 *
987 *
988 *
989 *
990 *
991 *
992 *
993 *
994 *
995 *
996 *
997 *
998 *
999 *
1000 *

```



```

CF5E A5 9D 373 LDA RUNMOD WEITER, WENN RUN-MODE
CF5F F8 BA 374 EER ABSL15 CODE FÜR DELETE
CF62 A9 14 375 LDA #B10 IN TASTATURPUFFER SPEICHERN
CF64 A4 C4 376 PUTCHR STA #277,Y
CF66 99 77 02 377 INC #C6
LH5Y: E4 C4 378
CF6B 60 379 ABSL14 RTS
CF6C A0 F4 CC 380 ABSL13 LDA DZ DZ
CF6F D8 FA 381 ENE ABSL14 ZURÜCK, FALLS 2 NICHT 0
CF71 A9 00 382 LDA #0
CF73 85 C6 383 STA #C6 PUFFERZÄHLER LOSCHEN
CF75 40 384 RTS
CF76 A9 05 385 DEZIN LDA #5
CF78 38 387 SEC
CF79 ED F4 CC 388 SBC D2 5 - D2 = INDEX (0...4)
389
CF7C D8 E4 390 ENE DEZIN1 DZ = 5?
CF7E 0D 2C CD 391 STA ADDR JA: ADRESSE AUF 0 SETZEN
CF81 8D 2D CD 392 STA ADDR+1
CF83 E8 08 393 DEZIN1: CPM #0 ZÄHL = 0?
CF86 D8 03 394 ENE DEZIN2 NÄCHSTES DIGIT
CF8C 4C 0B CF 395 JMP NXTD16 ; NEIN INDEX := Y
CF8B A8 396 DEZIN2: TAY ; EINERSTELLEN
CF8C C9 04 397 CMP #4
CF8E 18 398 CLC
CF8F DA AF 399 FNE DEZIN4 NEIN: WEITER
CF91 8A 400 TXA JA: ZÄHL DIREKT ZUR ADRESSE
CF92 6D 2C CD 401 ADC ADDR ADDIEREN
CF95 8D 2C CD 402 STA ADDR
CF9B 98 03 403 SBC DEZIN3
CF9A EE 2D CD 404 INC ADDR+1
CF9D 4C 0B CF 405 DEZIN3: JMP NXTD16 NÄCHSTES DIGIT
CF9E A0 2C LD 406 DEZIN4: LDA ADDR MULTIPLIKATION MIT TABELLENWERT
CFA3 79 E8 CC 407 ADC K10,Y
CFA6 8D 2C CD 408 STA ADDR
CFA9 A0 2D CD 409 LDA ADDR+1
CFAC 79 CC CD 410 ADC #CCED,Y
CFAF 8D 2D CD 411 STA ADDR+1
CFB3 C4 412 DEY
CFB5 D8 ED 413 ENE DEZIN4
CFB5 4C 0B CF 414 JMP NXTD16
415

```

SYMBOL TABLE - ALPHABETICAL ORDER:

ABSL	=#C0D3	ABSL1	=#CEDE	ABSL14	=#CF6B	ABSL15	=#CF6C
ABSL2	=#CEDF	ARR1	=#CFF7	ARR1	=#CFFE	ABSL5	=#CF82
ABSL5	=#CF8E	ABSL7	=#CF19	ABSL8	=#CF1B	ABSL9	=#CF24
ADDR	=#C02C	CC	=#C0CF	CF	=#C0CF2	CHECK1	=#C0C7
CHECKB	=#C0CFB	CHRGET	=#73	C1APORT	=#C0D1	COLOR1	=#C0C8
COHM	=#C024	COHM1	=#C0E3	COHM2	=#C0E6	COMIN	=#CE4A
DEKLS	=#C036	DEZIN	=#C074	DEZIN1	=#C0F4	DEZIN2	=#C0F8
DEZIN3	=#CF9D	DEZIN4	=#CFA5	DL1	=#C0A8	DZ	=#C0F4
H01	=#E04F	H02	=#C058	H03	=#C079	HEK01	=#C049
HEXIN	=#CF2B	HEXIN1	=#C0F5	HEXIN2	=#C0F0	HEXIN3	=#C0F5
I11	=#C03A	ININT	=#C0B3	ININT1	=#C0B3	INCLB	=#C032
K18	=#C0E8	KBTAB	=#C0C3	LDBYT	=#C02B	MAIN	=#C0B0
MAIN	=#C0A5	MAIN2	=#C0D0	MAIN	=#C0D7	MAIN4	=#C0F2
MAIN5	=#C0E6	MAIN6	=#C0E7	NXTD10	=#C0F9	PRST	=#C012
PRN1	=#C01D	PRD101	=#C024	PUTCHR	=#C045	RUMMOD	=#9D
TAST2	=#C07F	TF	=#C0F5	UAR	=#C0E7	UAR01	=#CE4A
UAR02	=#CE7B	UAR03	=#CE75	UAR04	=#C0FF	UAR05	=#C0F7
UAR05	=#CEA5	UAR07	=#CEA2	UAR08	=#CEBC	UAR09	=#CEC3
UAR1	=#C0E0	UAR10	=#CEC3	UAR2	=#CE4A	UAR3	=#C0E5
UAR4	=#C0E6	Z	=#C0CF3				

Listing 1. DYNAMON im Assemblercode

```

10 REM ***** DYNAMON HT/UF ****
11 REM ***** BASIC-LADER ****
12 REM ***** UB.84 ****
20 S=0
30 FOR I=2241570331731RE1:GOTO:LF87
40 READ:POKE1,D:B=6:DNEXT
50 PR#9753874ND0
60 PRINT:PRUFSUMMENFEHLER:END
70 SYS2810:REM:GOF45
80 REM
90 REM***** DATA *****
100 DATA35,56,59,8,11,15,19,24,27,32,10,23,20,18,14,21,4,14,15,5,9,11,3,0
101 DATA7,9,10,11,6,11,6,0,0,0,0,0,245,216,232,100,10,39,3,0,0,36,0
102 DATAC,0,0,0,72,85,82,65,76,68,14,83,87,89,169,36,141,240,204,120,169
103 DATA141,141,20,3,169,205,141,21,3,88,96,72,74,74,74,32,29,205,104
104 UAR141,15,24,105,175,201,186,114,1,233,37,153,0,1,200,98,189,0,0,98,138
105 DATA28,9,238,44,205,208,3,238,45,205,96,206,44,205,173,44,205,201,255
106 DATA200,3,209,42,209,98,136,72,165,0,162,4,202,157,224,204,208,250,174
107 DATA231,204,173,228,204,58,251,232,204,141,230,284,173,229,204,253,236
108 UAR204,15,15,15,1,209,204,173,230,204,141,228,209,204,229,204,78,88
109 DATA205,89,224,204,32,29,205,232,224,4,208,212,173,228,204,32,29,205
110 UAR174,70,96,32,87,206,173,210,204,141,21,4,160,1,201,36,209,24,173
111 DATA45,205,32,16,205,173,44,205,32,18,205,162,0,169,32,53,1,4,200,32
112 DATA43,205,32,16,205,232,192,37,144,239,74,249,204,173,44,205,141,228
113 DATA204,73,45,205,141,229,204,169,0,141,231,204,32,73,205,162,0,169
114 DATA2,14,231,204,169,32,153,0,4,200,169,3,141,229,204,32,43,275,141
115 DATA228,204,32,73,205,232,192,37,144,231,169,32,53,0,4,200,153,0,4,173
116 DATA33,208,41,15,170,189,238,204,162,40,232,157,0,216,208,250,165,157
117 DATA240,5,115,214,208,11,165,211,201,40,178,8,169,17,31,100,207,75,49
118 DATA234,32,115,0,201,92,240,7,201,95,240,1,78,23,167,32,5,205,76,228
119 DATA167,120,167,49,141,20,3,169,249,141,20,3,169,169,42,141,0,4,76,228
120 DATA167,69,34,141,8,3,169,236,141,9,3,76,0,205,32,211,206,173,241,204
121 DATA20,15,206,241,204,19,20,3,173,1,220,201,219,208,19,169,32,141,241,204
122 DATA169,36,174,240,204,224,36,208,2,169,33,141,240,204,173,242,204,240
123 DATA29,206,212,204,173,232,204,208,243,204,240,1,96,169,16,141,242,204
124 DATA173,243,204,201,15,178,3,238,243,204,173,1,220,201,251,340,9,169
125 DATA0,141,242,204,141,242,204,96,169,4,141,242,204,165,232,201,9,208
126 DATA3,76,50,205,201,6,238,1,76,59,201,4,208,4,238,42,205,96,201,3
127 DATA208,214,206,45,205,76,184,203,192,64,208,6,169,0,141,241,204,96,173
128 DATA25,204,208,250,169,1,141,245,204,173,244,204,208,20,192,48,240,1
129 DATA96,162,4,173,240,204,201,36,240,2,162,5,142,244,204,96,92,1,208
130 DATA8,169,0,141,244,204,132,198,96,162,15,172,240,204,192,36,240,2,162
131 DATA9,165,203,221,192,204,240,4,202,18,248,96,192,36,240,3,76,118,207
132 DATA100,9,158,179,244,204,240,3,144,1,200,224,1,240,19,224,3,240,1,10
133 DATA10,10,10,14,1,21,204,185,44,208,41,15,76,85,207,141,224,204,185,44
134 DATA205,41,240,13,229,234,139,45,209,206,244,206,169,13,240,11,165,20
135 DATA154,198,153,119,2,230,198,96,173,244,204,208,241,169,0,1,33,198,96
136 DATA149,1,56,237,241,204,208,4,141,44,205,141,40,205,224,0,208,3,76,91
137 DATA277,168,201,4,24,208,15,138,109,44,205,141,44,205,144,3,238,45,205
138 DATA75,91,207,173,44,205,151,212,204,141,44,205,173,18,205,21,236,204
139 DATA141,45,205,202,208,235,74,91,237
READY.

```

Listing 2. BASIC-Lader

Wenn Sie wirklich wissen wollen, wie ein Computer funktioniert: Bauen Sie ihn doch einfach selbst!



Das Einsteigerpaket: Bausätze DM 395,-

Der NDR-Computer aus dem Fernsehen - ein Selbstbau-Computer mit unbegrenzten Möglichkeiten!

Steigen Sie klein ein mit dem NDR-Computer - schon für etwa DM 400,- können Sie sich einen funktionstüchtigen Computer selbst bauen, der später zum Profi-System in verschiedenen Variationen (z.B. 16 Bit oder CP/M) ausgebaut werden kann.

**ger Aktuell**

**Jetzt lieferbar:**

- Betriebssystem CP/M 2.2
- Kapazität 800KByte pro Floppy unterstützt RAM-Floppy ..... 398,-
- TEAC-Laufwerke FD55F, dazu passend ..... 698,-
- FLO2 Floppy-Disc-Controller-Karte, für alle Formate, Fausatzpreis ..... 389,-
- Dynamische RAM-Karte 64 KByte od. 256 KByte Bausatz (ohne RAMs) ..... 129,-
- 64 KByte RAMs ..... 129,-
- 256 KByte RAMs ..... 560,-

Lernen Sie mit dem NDR-Computer: Durch den Selbstbau lernen Sie wirklich, wie ein Computer funktioniert. Sie lernen auch bei der Programmierung: Beginnend bei der Maschinenprogrammierung im Einsteigerpaket bis zu allen wichtigen Programmiersprachen beim späteren Ausbau.

Natürlich gibt es auch alle Baugruppen fertig aufgebaut und geprüft.

Gesellschaften sich für einen Computer, der nie veralten wird! Der NDR-Computer besteht aus kleinen Einheiten, die leicht erweitert oder ausgetauscht werden können. Damit sind Sie immer mit vorne dran!

Der NDR hat sich für unseren Computer entschieden - tun Sie es auch!

Sie investieren in Ihre Zukunft - fordern Sie heute noch unsere ausführliche, kostenlose Info + Probeexemplar unserer Kundenzeitung an (bitte DM 1,40 Briefmarken für Rückporto beifügen).

Graf Elektronik Systeme GmbH

8960 Kempten - Telefon (0831) 6211

Filiale Hamburg: Ehrenbergstr. 56 - 2000 Hamburg 50 (Altona) Telefon (040) 38151

Filiale München: Georgenstr. 61 - 8000 München 43 (Schwabing) Telefon (089) 2715858



# Von Spur zu Spur

Schnelles Kopierprogramm für den c't 86

Roland Schmidt

Das Erstellen von Sicherheitskopien erfordert bei der Verwendung des CP/M-Programms 'PIP' beträchtliche Zeit, wenn ein kompletter Disketteninhalt übertragen werden soll. Das hier vorgestellte Kopierprogramm erledigt diese Aufgabe bedeutend schneller, indem es die Diskette Spur für Spur kopiert. Die gewohnte Kaffeepause entfällt also.



Das Programm kann einseitige Disketten mit 8 Sektoren pro Spur oder doppelseitige Disketten im 10-Sektor-Format bearbeiten. Allerdings setzt das Kopierprogramm — genau wie PIP — das Vorhandensein von zwei Laufwerken voraus.

## Anpassen

Vor der ersten Anwendung muß das Programm assembliert und dabei an das verwendete Diskettenformat angepaßt werden. Dazu ist vor der Assemblierung das Label 'SS8SECT' entsprechend dem gewünschten Format auf den Wert TRUE oder FALSE zu setzen (TRUE: 8 Sekt./Track — single sided; FALSE: 10 Sekt./Track — double sided).

Für die weiteren Schritte müssen die zum CP/M gehörenden Programme GENCMD.COM und ASM86.COM verfügbar sein. Die Assemblierung des Programms, das zum Beispiel als 'COPYDISK.A68' auf der Diskette stehen kann, geschieht dann mit dem Befehl:

```
ASM86 COPYDISK $PZSF1
```

Das lauffähige 'CMD'-File kann man anschließend durch die Eingabe folgender Befehlszeile erzeugen:

```
GENCMD COPYDISK CODE [A1000]
```

Die Option 'CODE' bewirkt, daß das Programm im Speicher ab der absoluten Adresse 10000h beginnt. Obwohl das Programm nicht an eine bestimmte Startadresse gebunden ist, sollte man diese Option

wählen, da hinter dem Programm Platz zur Aufnahme des 10 KByte großen Pufferspeichers sein muß. Im Programm ist dieser Puffer nicht initialisiert, da dann das 'CMD'-File unnötigerweise um 10 KByte verlängert würde.

## Praxis

Nach dem Aufruf gibt das Programm eine 'Startmeldung' aus. Man kann nun in Laufwerk B eine formatierte Diskette einlegen und in Laufwerk A die Quell-Diskette. Dabei können aber nur Disketten des gleichen Formats kopiert werden. Durch Betätigen einer beliebigen Taste startet man den Kopiervorgang; die Eingabe von 'CTRL C' bewirkt einen Programmabbruch.

Während des Kopierens läuft am Bildschirm ein Spürzähler mit, der jeweils die gerade bearbeitete Spur anzeigt. Bei dem Zählerstand 39 kopiert das Programm die letzte Spur der Diskette. Beim Kopieren von zweiseitigen Disketten im 10-Sektor-Format zeigt der Zähler als höchste Spurnummer ebenfalls '39' an, da jeweils die Spuren der Vor- und Rückseite in einem 'Rutsch' gelesen werden.

## Aufbau

Nach dem Start des Programms und der Ausgabe der Meldung erfolgt die Initialisierung des DMA-Segments und der DMA-Adresse auf die Anfangsadresse des Puffers. In

diesen Speicherbereich wird später der Inhalt aller Sektoren einer Spur abgelegt. Anschließend initialisiert das Programm die Spur- und Sektorzähler für Laufwerk A und B.

Nach dem Anwählen des entsprechenden Laufwerks über die Unterprogramme 'SETDRA' und 'SETDRB' werden die Laufwerke auf Spur Null gesetzt. Durch 'SETDRA' und 'SETDRB' werden außerdem die Laufwerksangaben für den nächsten Diskettenzugriff und das Diskettenformat im Register CX an das Monitorprogramm übergeben. Das Register CH enthält die Anzahl der Sektoren pro Spur, wobei bei doppelseitigen Disketten die Anzahl der Sektoren pro Spur und Seite eingesetzt wird (08h bei 8 Sekt./Track, 0Ah bei 10 Sekt./Track). Vom Inhalt des Registers CL bezeichnen Bit 7 und Bit 6 die 'Separate' des Laufwerks, Bit 5 kennzeichnet die Aufzeichnungsart ('high' = single density, 'low' = double density), Bit 4 die Laufwerksart ('high' = 8', 'low' = 5,25"), und die Bits 0 bis 3 geben die Laufwerksnummer an. Das Monitorprogramm legt diese Parameter unter der Variablen 'FL' (absolute Adresse 004DC und 004DD) zu: Initialisierung des Floppy-Controllers ab.

## Hauptprogramm

Ab dem Label 'RTRACK' beginnt das Hauptprogramm, dessen Aufbau in dem Flußdiagramm (Bild 1) dargestellt ist. In der Routine 'SETTRACKA'

findet zu Beginn eine Tastaturabfrage statt. Dadurch kann man das Programm nach dem Kopieren einer beliebigen Anzahl von Spuren mit 'CTRL C' verlassen. Der folgende Programmteil sorgt für die Anzeige der aktuellen Spurnummer auf dem Bildschirm. Anschließend wird die jeweilige Spur auf Laufwerk A über einen Monitoraufruf gesetzt.

Bei der Routine 'SETTRACKA' sind keine Besonderheiten zu beachten. Im Gegensatz hierzu ist der Programmteil 'SETTRACKB' etwas komplizierter. Ein Problem ergibt sich aus der Verwendung von mehreren Laufwerken mit unterschiedlich positionierten Köpfen: Der Floppy-Controller 'merkt' nichts von einem Wechsel zwischen den Laufwerken. Schaltet man zum Beispiel von Laufwerk A auf Laufwerk B, so geht der Controller davon aus, daß sich der Kopf auf derselben Spur befindet wie auf Drive A.

Im Kopierprogramm sind die

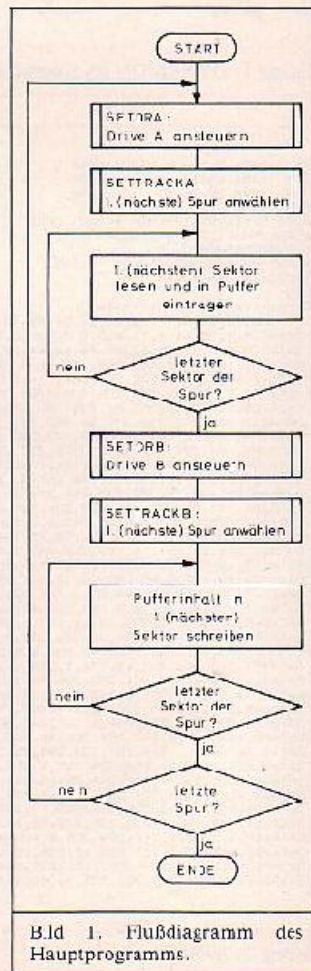


Bild 1. Flußdiagramm des Hauptprogramms.

Köpfe der Drives unterschiedlich positioniert, wenn auf Laufwerk A die Spur bereits eingelesen ist, der Kopf von Laufwerk B sich jedoch noch auf der vorherigen Spur befindet. In der Routine 'SET-TRACKB' wird daher ein 'STEP IN'-Befehl direkt an den Controller ausgegeben, wodurch der Kopf um eine Spur weitergesetzt wird. Die Schreib-/Leseköpfe beider Laufwerke stehen nun wieder über denselben Spuren.

### Tabellen

Der Zugriff auf die einzelnen Sektoren der Diskette geschieht über eine Skewfaktor-Tabelle. Dadurch erreicht man eine beträchtliche Zeitersparnis beim Diskettenzugriff.

Auf einer formatierten Diskette sind die Sektoren einer Spur in aufsteigender Reihenfolge hintereinander abgelegt. Sollen diese Sektoren nacheinander

eingelesen werden, muß der Controller nach dem Lesen des ersten Sektors die Dauer einer Diskettenumdrehung warten, bevor er den nächsten Sektor lesen kann. Die Wartezeit entsteht dadurch, daß der Controller Zeit für die Vorbereitungen zum Lesen des nächsten Sektors benötigt und der Anfang dieses Sektors bereits der Kopf passiert hat, wenn der Lesevorgang beginnen soll.

Bei Verwendung einer Skewfaktor-Tabelle werden die Sektoren nicht in direkt aufsteigender Reihenfolge gelesen (beziehungsweise geschrieben), sondern mit einem Versatz (dem Skewfaktor): c't 86-Disketten im 10-Sektor-Format zum Beispiel in der Reihenfolge 01, 03, 05, 07, 09, 02, 04, 06, 08, 10. So bleibt dem Controller soviel Zeit für die 'Vorbereitungen', daß während einer Diskettenumdrehung fünf Sektoren gelesen beziehungsweise geschrieben werden können. □

```

: PROGRAMM ZUM KOPPIEREN EINER GESAPTEN DISKETTE
: VON LAUFW. A: NACH LAUFW. B:
:
TRUE EQU -1
FALSE EQU NOT TRUE
:
SBSECT EQU TRUE : EINSEITIG 8 SEKTOREN
DSISECT EQU NOT SBSECT : ZWEISEITIG 10 SEKTOREN
:
MAITRACK EQU +D
:
IF SBSECT
MAISEC EQU 09H : ANZAHL DER SEKT. + 1
ENDIF
:
IF DSISECT
MAISEC EQU .5H : ANZAHL DER SEKT. + 1
ENDIF
:
HOME EQU 0AH
DDDMA EQU HOME+2
SETTRK EQU SETDMA+2
SETTRD EQU SETTRK+2
SETSEC EQU SETTRD+2
SETMAS EQU SETSEC+2
READ EQU SETMAS+2
WRITE EQU READ+2
FLOPC EQU 8DH : ADRESSE DES TRACK REG.
FLOPTRACK EQU 82H : DES FLOPPY-CONTROLLERS
:
FLOPD EQU 8BH
:
ORIG 0100H
:
MOV DX,OFFSET STAR*ME : MESSAGE AUSGEBEN
MOV CL,9
INT 224
:
IF SBSECT
MOV DX,OFFSET SB*ND
ENDIF
:
IF DSISECT
MOV DX,OFFSET DS*10
ENDIF
:
MOV CL,9
INT 224
MOV DX,OFFSET STAR*ME2
MOV CL,7
INT 224
MOV CL,1
INT 224
CMP AL,3 : CONTROL C ?
JNE HE
JMP FINE : ZURUECK AN CPM
MOV CL,02 : CARRIAGE RETURN
INT 224
MOV AX,05
MOV CX,47 : DMA SEGMENT - DATA SEGMENT
MOV AL,SEDMAS
CALLF MONITOR
MOV CX,OFFSET BUFFER : POINTER FÜR DAS ABSPICHERN
MOV POINTER,CX : DER SEKTOREN AUF BEG. NN DES
MOV TRACK,D : PUFFER-SPEICHERS
MOV SECA,1 : INITIALISIERUNG TRACK D, SEKT 1
MOV SECD,1
CALL SETDRA : DRIVE A ANSTEUERN
MOV AL,HOME : UND HOME
CALLF MONITOR
CALL SETDRB : DRIVE B ANSTEUERN
MOV AL,HOME : UND HOME

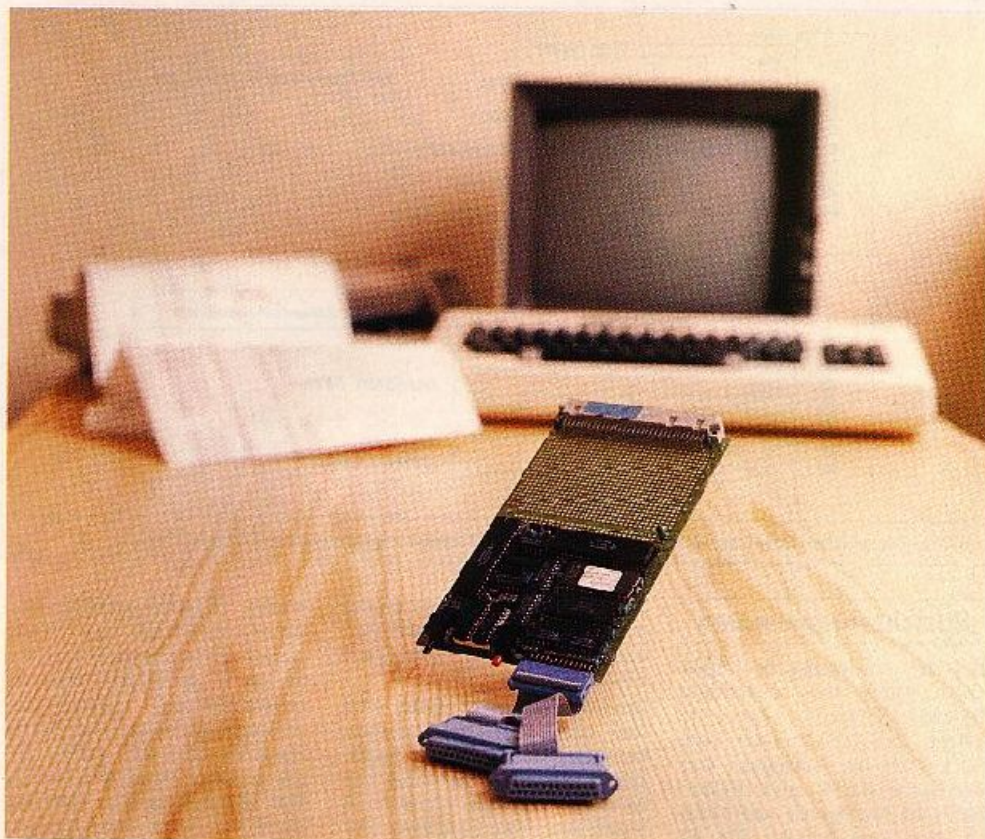
```

```

CALLF MONITOR
:
RTRCK: CALL SETDRA : READ TRACK
CALL SETTRACKA
LOOP1: MOV AX,OFFSET
:
IF SBSECT
MOV SI,OFFSET TRANS0B : ANSPRECHEN DER SEKTOREN
ENDIF : LEBES UNTERSCHIEDLICHE
: SKWFAKTORTABELLEN FÜR
: 8 ODER 13 SEKTOREN
:
IF DSISECT
MOV SI,OFFSET TRANS10
ENDIF
:
MOV BL,SECA
MOV BH,DD
MOV CL,CBX+SI1 : PHYSIKALISCHEN SEKTOR
CALLF MONITOR : SETZEN
MOV CX,POINTEF : DMA ADRESSE SETZEN
MOV AL,SETDMA
CALLF MONITOR : SEKTOR LEBEN
MOV AL,READ
CALLF MONITOR : SEKTOR INCREMENTIEREN
INC SECA : POINTER FÜR NACHFÜRHN
ADD POINTER,200H : SEKTOR ERNEUEREN
MOV AL,SECA
CMP AL,MAXSEC : LETZTER SEKTOR DER SPUR ?
JNE LOOP1
:
CALL SETDRB : WRITE TRACK
CALL SETTRACKB
MOV AX,OFFSET BUFFER
MOV POINTER,AX
MOV AL,SETSEC
:
IF SBSECT
MOV SI,OFFSET TRANS0B
ENDIF
:
IF DSISECT
MOV SI,OFFSET TRANS10
ENDIF
:
MOV BL,SECB
MOV BH,DD
MOV CL,CBX+SI1
CALLF MONITOR
MOV CX,POINTER
MOV AL,SETDMA
CALLF MONITOR
MOV AL,WRITE
CALLF MONITOR
INC SECB
ADD POINTER,200H
MOV AL,SECB
CMP AL,MAXSEC
JNE LOOP2
INC TRACKA : NÄCHSTE SPUR
MOV SECA,1
MOV SECB,1
MOV AL,TRACKA
CMP AL,MAXTRACK : LETZTE SPUR ?
JNE LOOP2
MOV AX,OFFSET BUFFER
MOV POINTER,AX
JMP RTRCK
:
FIN: MOV CL,0D : ZURUECK AN CPM
MOV DL,0D
JMP CPM
:
SETDRA: MOV AL,SETDRV : DRIVE A ANSTEUERN
IF SBSECT
MOV CH,MAXSEC-1 : ANZAHL DER SEKTOREN
ENDIF : PRO SEITE ERRECHNEN
IF DSISECT
MOV CH,MAXSEC-11/2
ENDIF
MOV CL,DDCH
CALLF MONITOR
SET
:
SETDRB: MOV AL,SETDRV : DRIVE B ANSTEUERN
IF SBSECT
MOV CH,MAXSEC-1 : ANZAHL DER SEKTOREN
ENDIF : PRO SEITE ERRECHNEN
IF DSISECT
MOV CH,MAXSEC-11/2
ENDIF
MOV CL,DDCB
CALLF MONITOR
SET
:
SETTRACKA: MOV AL,02 : SPUR AUF 2 SETZEN
CALLF MONITOR : ABRECHNEN ?
AND AL,AL
JZ WEITER
MOV AL,0D
CALLF MONITOR
CMP AL,03 : CONTROL C ?
JNZ WEITER
JMP FINE
:
WEITER: MOV AH,0D : SPUR AN DISPLAY
MOV AL,TRACKA
MOV DL,1D
DIV AL
RUSH A)
ADD AL,200H
MOV CL,AL
MOV AL,DA
CALLF MONITOR
POP AX
ADD AH,200H
MOV CL,AH
MOV AL,DA
CALLF MONITOR
MOV AL,DA
MOV CL,0B : 2 X BACKSPACE
CALLF MONITOR
MOV AL,DA
MOV CL,0B

```





## Der Texaner

Mehr als nur ein  
Einplatinen-Allzweck-Computer:  
der 16-Bitter EPAC-95

Manfred Loch/Klaus Weindel

Die Prozessoren der 99er-Familie von Texas Instruments haben vor allem durch den Homecomputer TI 99/4, in dem der TMS 9900 (wenn auch stark schaumgebremst) schaltet und waltet, einen gewissen Bekanntheitsgrad erworben. Der hier von uns vorgestellte EPAC-95 basiert auf der CPU TMS 9995, einem erheblich verbesserten Nachfolger des 9900. Unser Einplatinen-Allzweck-Computer ist natürlich vornehmlich für Steuerungsaufgaben gedacht und weniger als Homecomputer; in Verbindung mit einem Terminal und dem verfügbaren, sehr komfortablen Monitorprogramm gibt der EPAC-95 aber auch einen vollwertigen Computer ab, der zum Beispiel 'sich selbst' als Entwicklungssystem dienen kann.

Zunächst ein Kurzabriß der auf einer halben Europakarte untergebrachten Funktionseinheiten des EPAC-95 (Bild 1). Neben der CPU findet man eine programmierbare Interface Einheit (TMS 9901). Im wesentlichen handelt es sich dabei um einen Parallelport mit 16

I/O-Leitungen und weiteren sechs Interrupt-Eingängen. Nicht zuletzt enthält der Chip auch einen Timer.

Weiterhin befinden sich zwei ICs TMS 9902 auf der Karte, das sind programmierbare Bausteine für serielle Schnittstellen

(asynchron) mit onboard Baudratenerzeugung und einem frei verfügbaren Timer. Diese seriellen Schnittstellen lassen sich theoretisch mit einer Baudrate bis zu 500 KBit/s betreiben, wir haben sie allerdings nur bis 250 KBit/s testen können.

Zwei Sockel für Speicher-ICs ermöglichen eine Bestückung mit einem EPROM (bis zu 32 KByte) und einem RAM-Chip (bis zu 8 KByte, Huckepack können's auch zwei sein). Last not least ist auch eine Watch-Dog-Schaltung vorhanden, mit der man die CPU beim 'Aussteigen' ertappen kann.

### 16-Zwitter

Auch wenn man es nicht auf

den ersten Blick sehen kann, der TMS 9995 ist in seinem Innern ein vollwertiger 16-Bit-Prozessor. Zwar umfaßt sein Adressbereich nur 64 KByte, und er verfügt auch nur über einen 8-Bit-Datenbus, seine inneren Qualitäten treten allerdings bei den Multiplikations- und Divisionsbefehlen deutlich zutage. Bei diesen braucht er sich bezüglich Ausführungszeit und Wortbreite der Operanden nicht einmal hinter dem 80188 von Intel zu verstecken, den 8088 steckt er glatt in die Tasche (Tabelle 1).

Über alle anderen wesentlichen Features des TMS 9995 (zum Beispiel seine ungewöhnliche Architektur) können Sie sich in der Applikation an anderer Stelle in diesem Heft informieren, ebenso über die Peripherie-Chips TMS 9901 und 9902.

Die Schaltung des EPAC-95 enthält nur ganz wenige Details, die einer genaueren Beschreibung anhand Bild 3 bedürfen. Das meiste erschöpft sich sozusagen in gängigen Bussystemen. Es sei an dieser Stelle aber noch einmal darauf hingewiesen, daß die drei Portbausteine (zweimal TMS 9902, einmal TMS 9901) über einen sehr TI-spezifischen seriellen Bus (CRU) an die CPU angebunden sind (siehe Applikation).

Eine Besonderheit der EPAC-95-Schaltung ist bereits im Schaltbild farblich abgesetzt. Sie betrifft die Konfiguration der seriellen Schnittstellen für Strom- beziehungsweise Spannungsbetrieb und ist in Bild 2 auszugswise dargestellt.

### Serielle Schnittstellen

So zeigt der vollständig abgedruckte Besützungsplan (Bild 6) die Auslegung als Spannungsschnittstelle, wie sie den meisten Lesern geläufig ist. In dieser Variante sind die Gatter der beiden RS-232-Treiber/

Prozessortypen	TMS 9995 (3 MHz)	8088 (5 MHz)	80188 (8 MHz)
Multiplikation (16 Bit mal 16 Bit mit 32-Bit-Ergebnis)	7,7µs	23,5— 26,6µs	4,4— 4,6µs
Division (32 Bit durch 16 Bit mit 16-Bit-Ergebnis)	9,3µs	28,8— 32,4µs	4,8µs

Tabelle 1. Erwecken manche Daten des TMS 9995 auch den Anschein, man habe es eher mit einem 8-Bit-Prozessor zu tun, seine Multiplikations- und Divisionsbefehle können sich mit denen 'renommiertener' 16-Bit-Prozessoren durchaus messen. Die angegebenen Taktfrequenzen sollen nur die Versionen charakterisieren, ansonsten sagen sie für den Vergleich nicht viel aus.

Empfänger-ICs (75188/75189) bestückt. Die Teilzeichnung (Bild 5) zeigt, wie man die Optokoppler (IC15 und 16) und die TTL-Inverter (IC14) ins Spiel bringt. Sie werden im Austausch gegen IC12/13 (75188/9) für den Betrieb mit Stromschnittstelle eingesetzt, allerdings um eine Rasterteilung (2,54 Millimeter) versetzt. Das Schaltbild erhält beide Lösungen gleichzeitig, allerdings farblich unterschieden.

Sieht man eine der Schnittstellen fest für die Benutzerkommunikation vor, so kann die zweite zum Anschluß eines Host-Systems dienen. Programmentwicklungen mittels Cross-Software sind dadurch sehr leicht möglich. Ein Testen der auf einem Host-Rechner erstellten und ins Zielsystem (hier also der EPAC) geladenen Programme ist auf dem EPAC selbst mit dem Monitor-Programm möglich. Ein 'Blindschießen' von EPROMs, was bei vielen der derzeit bekannten Einplatinen-Computer unmöglich ist, kann hier zur Freude der Anwender entfallen!

Die beiden Schnittstellen erlauben darüber hinaus den oft notwendigen Einsatz als Protokollumsetzer, etwa zur Terminal- oder Druckeranpassung bei nichtkompatiblen Systemkomponenten.

Interrupt-getriebene Kommunikation ist möglich, wobei die Interrupt-Ausgänge der Kommunikationsbausteine (TMS 9902) direkt oder indirekt (über den PIO-Baustein TMS 9901) der CPU zugeführt werden können.

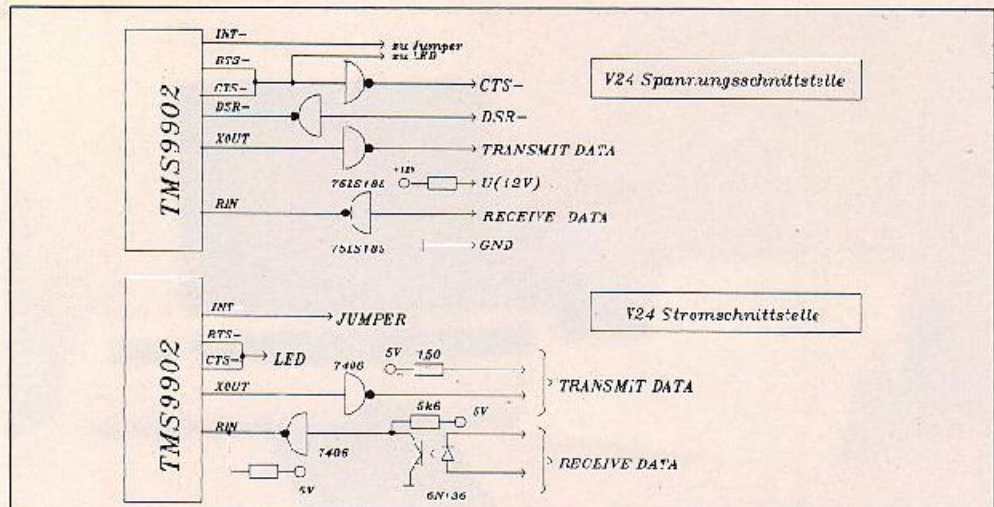


Bild 2. Die seriellen Schnittstellen können als Strom- oder Spannungsschnittstelle betrieben werden.

### Speicherorganisation

Bei der Auslegung des Speichers wurde das sogenannte Byte-wide-Konzept zugrunde gelegt. Der EPAC weist zwei Sockel für die Aufnahme von wahlweise RAM- oder ROM/EPROM-Bausteinen auf (Bild 6). Ein Sockel kann bis 32 KByte bestückt werden und liegt im Adressbereich 0000H bis 7FFFH. Da am Anfang dieses Adressbereiches unter anderem der Power-up-Reset-Vektor liegt, sollte dieser Sockel der Aufnahme des Anwenderprogrammes dienen.

In seiner Größe dürfte er jeder EPAC-typischen Anwendung genügen. Der Platz ist auch ausreichend für die Aufnahme eines BASIC-Interpreters (Umfang je nach BASIC-Version bis 16 KByte) plus BASIC-

User-Programm. Dies macht den EPAC zum 'EPAC-PC' oder zum 'E<sup>2</sup>PAC' (Exzellent EPAC).

Der zweite Sockel eignet sich für einen 8-KByte-Speicher, kann aber auf 16 KByte konfiguriert werden. Er liegt im Adressbereich der obersten 8 beziehungsweise 16 KByte. Für externe Nutzungen sind die verbleibenden Block-Select-Signale für jeweils 8-K-Speicherblöcke auf den Übergabestecker geführt.

Durch die Möglichkeit der Konfiguration eines sogenannten 'Auto-Wait-States' seitens der CPU selbst (generelle Verlängerung der Zugriffszeit bei externen Speicherbausteinen um einen Zyklus  $\approx 330$  ns, siehe auch Applikation) können alle handelsüblichen Speicher verwendet werden. Wird die Platine ohne Wartezyklen betrieben, sind Speicher mit Zugriffszeiten von maximal 250 ns erforderlich. Durch Zuschaltung einer externen Wait-Logik über die 'Ready'-Leitung können Speicherzyklen selektiv weiter verlängert werden. Dies ist insbesondere interessant für einen direkten memory-mapped Anschluß langsamer Peripheriebausteine wie etwa AD-Wandlern mit Businterface.

beiden V24-Schnittstellenbausteine TMS9902 zur Verfügung.) Ferner sehen dem Benutzer 15 durch ihre Priorität unterschiedene, maskierbare Interrupt-Eingänge zur Verfügung, die über eine interne Logik verwaltet werden. Diese besitzen gleichzeitig ein Interface zur CPU, über das einerseits das Erkennen eines Interrupts gemeldet wird und andererseits dessen Identität weitergegeben werden kann. Die Priorität jeder Quelle ergibt sich aus der Höhe der Pin-Anschlussnummer am TMS9901. Bei simultanem Auftreten mehrerer Ereignisse wird das mit der höchsten Priorität weitergemeldet und bleibt bis zu seiner Abarbeitung dominant. Die software-gesteuerte Maskierungsmöglichkeit aller Quellen erlaubt eine sehr hohe Dynamik der Software-Steuerung.

Ein weiterer Bestandteil dieses Bausteins ist das Input/Output-Interface, über das maximal 16 individuell steuerbare Ports (Bits) zur Verfügung stehen. Jeder Port kann als Input oder Output konfiguriert werden. Ausgabe-Bits werden intern zwischengespeichert, Eingabe-Bits müssen extern gepuffert sein.

### Watch Dog

Der auf der Platine vorhandene Watch Dog (rechte Hälfte von IC10, Bild 3) hat eine Zeitkonstante von 70 Millisekunden und arbeitet prinzipiell als retriggerbares 'Monoflop'. Wird er einmal durch Ansprechen einer Adresse des Adressblocks 8000H bis 9FFFH aktiviert, so

### Parallel-Interface

Der programmierbare Interface-Baustein TMS9901 erweitert die Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten zunächst durch einen weiteren interruptfähigen programmierbaren Timer. (Zwei weitere stehen dem Benutzer noch als Bestandteile der

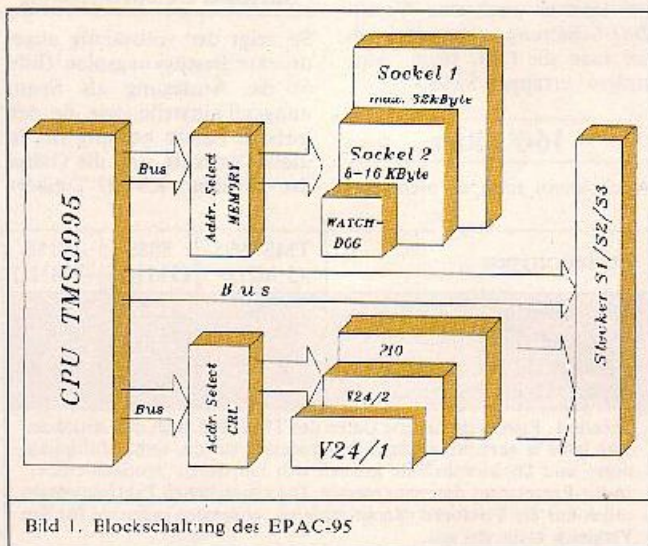


Bild 1. Blockschialtung des EPAC-95

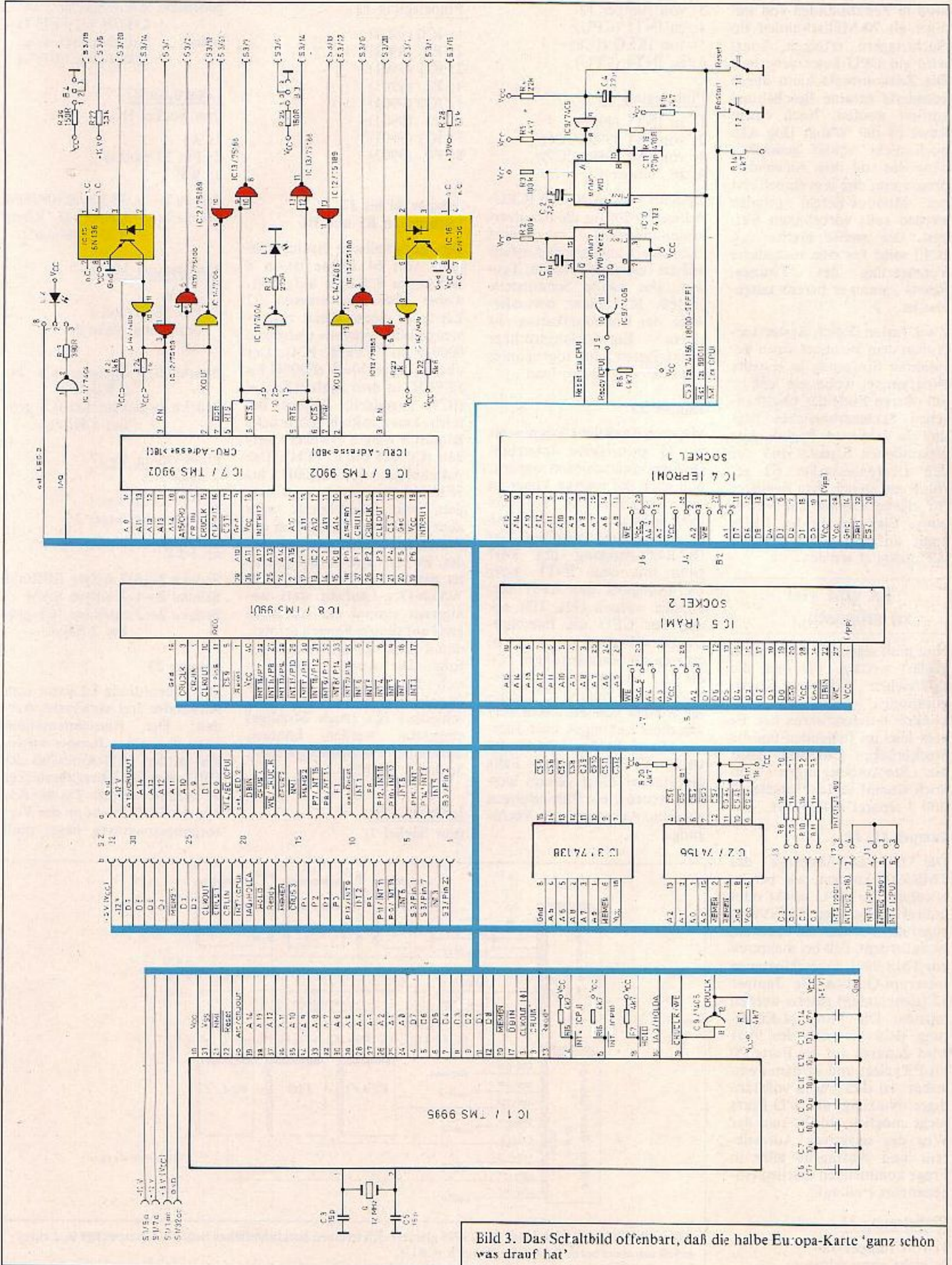


Bild 3. Das Schaltbild offenbart, daß die halbe Eu:opa-Karte 'ganz schön was drauf hat'

muß in Zeitabständen von weniger als 70 Millisekunden ein Nachtriggern erfolgen, sonst wird ein CPU-Reset generiert. Die Zeitkonstante kann durch geänderte externe Beschaltung variiert werden. Nach einem Reset ist der Watch Dog also noch nicht 'scharf' gemacht', denn das soll dem Anwenderprogramm, das 'a eventuell erst per Monitor-Befehl geladen werden soll, vorbehalten bleiben. Die zweite Hälfte von IC10 sorgt für eine zusätzliche Verzögerung des 'Zwangs-Resets', wenn er bereits ausgelöst ist.

Zwei Tasten (Reset, Restart) erlauben dem Benutzer einen definierten Finsprung in erstellte Programme, wobei ein Vektor am oberen Ende des physikalischen Speicherbereiches liegt und ein Vektor am Beginn. Alle wesentlichen Signale sind auf den Übergabestecker S2 geführt und stehen dem Benutzer für eigene Zusätze zur Verfügung. Eine der beiden LEDs kann auf ein Benutzersignal umgeschaltet werden.

**Es gibt viel zu stöpseln ...**

Nun muß eigentlich 'nur' noch geklärt werden, wie man die zahlreichen Hardware-Konfigurationen beim EPAC-95 konkret durchzuführen hat. Es geht also im folgenden um die Steckbrücken (Jumper). Auch die Steckerbelegungen sind noch einmal in den Tabellen 2 und 3 separat aufgeführt.

**Jumper J1, J2**

Die INTREQ-Ausgänge des TMS 9902 können, wie bereits erwähnt, der CPU direkt oder indirekt (über den TMS 9901) zugeführt werden. Zu beachten ist außerdem, daß bei mehreren am TMS 9901 angeschlossenen Interrupt-Quellen die Jumper J3 (siehe unten) gesetzt werden müssen. Die Interrupt-Kodierung (IC0 bis IC3) des 9901 wird dadurch auf die Ports P0 bis P3 gelegt und ist damit einlesbar. Ist dies wegen vollständiger Nutzung als I/O-Ports nicht möglich, bleibt nur der Weg des selektiven Adressierens und Abfragens aller in Frage kommenden Quellen (sogenanntes Polling).

**Pinbelegung J1**

- 1: von Jumper J2
- 2: nicht angeschlossen

- 3: von Jumper J2
- 4: zu INT1 (CPU)
- 5: von IREQ (IC8)
- 6: zu INT4 (CPU)

**Pinbelegung J2**

- 1: zu INT5 (9901)
- 2: von INT (9902/IC6)
- 3: von INT (9902/IC7)
- 4: zu Jumper 1

Üblicherweise wird IC6 (CRU-Adresse >80) für die Benutzerkommunikation verwendet (Terminal) und gegebenenfalls auf die Interrupt-Priorität 4 gelegt. Die zweite Schnittstelle (>180, IC7) dient normalerweise der Kommunikation mit einem Entwicklungsrechner (Host-System) für sogenanntes 'up link' und 'down load'.

**Jumper J3**

Mit dem TMS 9901 können bis zu 15 priorisierte Interrupt-Quellen unterschieden werden, und auch der interne Timer ist interruptfähig. Per Software kann man alle Quellen einzeln blockieren oder freigeben. Der INTREQ-Ausgang des 9901 kann mit dem INT1- oder INT4-Eingang der CPU verbunden werden (J2). Um seitens der CPU die Interrupt-Quelle erkennen zu können, müssen die Statusleitungen IC0 bis IC3 in der Interrupt-Service-Routine von der CPU gelesen werden können. Dazu werden diese Leitungen über Jumper J3 auf die Ports P0 bis P3 an den TMS 9901 gelegt. Falls die Jumper nicht gesetzt werden, stehen diese Portleitungen als Ein-/Ausgänge zur Verfügung.

**Pinbelegung J3**

- 1: IC0 (9901)
- 2: P3 (9901)
- 3: IC1 (9901)
- 4: P2 (9901)
- 5: IC2 (9901)
- 6: P1 (9901)
- 7: IC3 (9901)
- 8: P0 (9901)

**Jumper J4 bis J7  
Lötbrücken B1 und B2**

Der physikalische Speicherbereich von 64 KByte ist in 8 Blöcke zu 8 KByte aufgeteilt, wobei aber die unteren 32 KByte zu einem Block zusammengefaßt wurden (Adressen 0000H bis 7FFFH, IC4). Der oberste Adreßblock (E000H bis FFFFH) ist dem zweiten Sockel (IC5) zugeordnet. Dieser Bereich kann mittels Lötbrücke B1 um 8 KByte erweitert werden (C000H bis FFFFH). Der Adreßblock von 8000H bis 9FFFH kann zwar genutzt werden, sein Select-Signal wird aber auch zum Rücksetzen der Watch-Dog-Schaltung verwendet. Es muß also darauf geachtet werden, daß innerhalb der Watch-Dog-Laufzeit stets wenigstens einmal ein Adreßzugriff auf diesen Bereich erfolgt, damit kein Zwangs-Reset erfolgt. Die Angaben beziehen sich im folgenden auf die 28poligen IC-Sockel, in die verschiedene ICs (auch 24polige) eingesetzt werden können. Sockel 1 ist für IC4 vorgesehen, Sockel 2 für IC5.

**Lötbrücke B1  
(nur Sockel 2)**

gebrückt: Adreßbereich von C000H bis FFFFH  
offen: Adreßbereich von E000H bis FFFFH

**Lötbrücke B2  
(nur Sockel 1)**

- 1: A1
- 2: Pin 27/Sockel 1
- 3: WE

Brücke 2—1: 32 KByte EPROM  
Brücke 2—3: kleiner 16 KByte RAM (default!)

**Pinbelegung J4/J5**

- 1: -5 V
- 2: Pin 26/Sockel 1 beziehungsweise 2
- 3: A2

Brücke 2—1: Speicher-ICs bis 8 KByte  
Brücke 2—3: Speicher-ICs größer 8 KByte

**Pinbelegung J6/J7**

- 1: WE
- 2: Pin 23/Sockel 1 beziehungsweise 2
- 3: A4
- 4: -5 V

Brücke 2—4: 2 KByte EPROM  
Brücke 2—1: 2 KByte RAM  
Brücke 2—3: Speicher-ICs größer 2 KByte

**Jumper J8**

Die Leuchtdiode L2 kann vom Anwender frei verwendet werden. Der Katodenanschluß kann über einen Jumper entweder an den IAQ-Anschluß der CPU oder den Übergabestecker S2 geführt werden. Da die Anode der LED direkt an der Versorgungsspannung liegt, muß

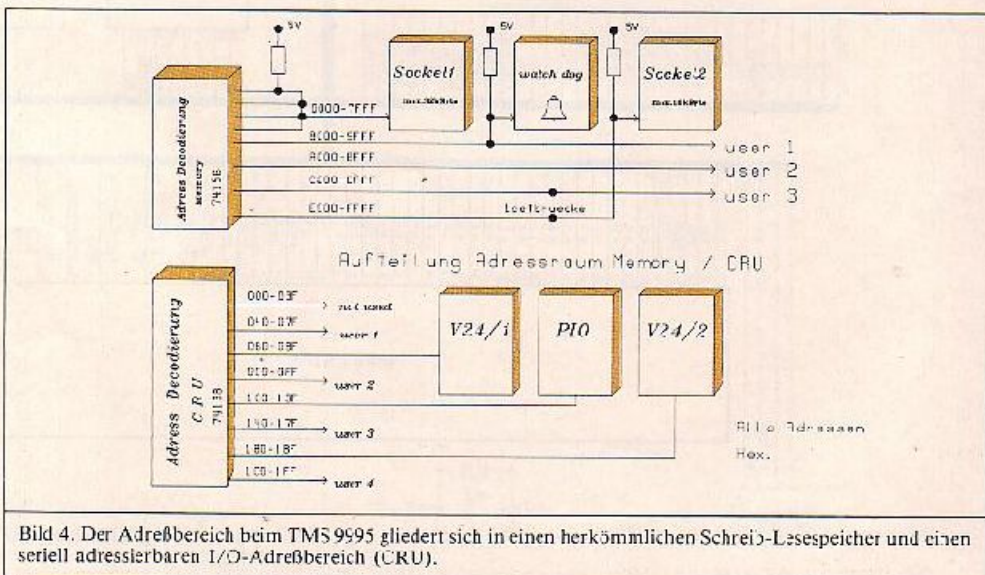


Bild 4. Der Adreßbereich beim TMS 9901 gliedert sich in einen herkömmlichen Schreib-Lesespeicher und einen seriell adressierbaren I/O-Adreßbereich (CRU).

# ehring-elektronik

41 Duisburg 12 (Meiderich) · Albrechtstraße 34 · Telefon (02 03) 4200 85



COMPUTER ·  
HALBLEITER ·  
BAUSÄTZE

## Philips-Floppy-Disk-Laufwerke

Sonderangebot! Begrenzte Stückzahl!

**X3114** = 2 x 40 Track = 1 MB unformatiert  
1/2 Bauhöhe ..... **490,-**

**X3134** = 2 x 80 Track = 1 MB unformatiert  
Im Zusammenhang mit unserem Controller und  
den Patex-Diskette auch für Apple geeignet

## Teac Slimline

### Laufwerke

TEAC FD55A 40 Track einseitig ..... **548,-**

TEAC FD55B 40 Track doppelseitig ..... **628,-**

TEAC FD55E 80 Track einseitig ..... **593,-**

TEAC FD55F 80 Track doppelseitig ..... **693,-**

TEAC FD55G 8" kompatibel ..... **810,-**

## Teac Slimline 3 1/2"

FD35A ..... **548,-**

FD35B ..... **628,-**

FD35E ..... **593,-**

FD35F ..... **693,-**

## Computer Bausätze

### und -Zubehör

Motherboard-48K-Leerplatine mit Schaftbild ..... **80,-**

Fertigplatine aufgebaut und getestet ..... **698,-**

Neue V24-Schnittstelle (Voll duplex) ..... **169,-**

80-Zeichen-Karte mit Softswitch und deutschem Zeichensatz (2 x 2716) ..... **236,-**

dto., mit zwei Zeichensätzen Deutsch/ASCII ..... **259,-**

Floppy Controller für 5 1/4" Laufwerke, auch doppelseitig ..... **189,-**

16k-Language-Karte ..... **138,-**

Z80-Karte ..... **138,-**

Eprom-Programmierer incl. Software ..... **198,-**

Centr. Druckerinterface f. 2 Drucker incl. Kabel ..... **169,-**

Alle Karten fertig aufgebaut und getestet, vergoldet und aus deutscher Fertigung, deutsche Beschreibung

Leerkarten mit Beschreibung wie oben - neu - nur noch **39,-**

Patch-Software für alle Laufwerke an Apple ..... **68,50**

Manual allein oder vorab ..... **8,50**

## Ab Lager lieferbar:

Experimentier-Platine für Apple ..... **14,80**

Schaltnetzteil mit Schaltbild 5 V-5 A 12 V-2,5 A - 5 V-0,5 A - 12 V-0,5 A ..... **139,-**

Modulator für Apple ..... **19,50**

Modulator-Set, komplett mit Kabel und Umschaltbox ..... **39,50**

## NEUE - Buskarte ECB

18 Steckplätze mit Terminier

Leerplatine incl. Unterlagen ..... **DM 49,-**

kpl. bestückt u. getestet ..... **DM 159,-**

## WISH - breadboard

Experimentierbratt in vielen Größen - Spitzenqualität - z.B. WBU-208

= Größte Ausführung - 210 x 240 x 31 mm

..... **DM 139,-**

## Elektronik-Lötstation

ERSA MS 600C mit elektronischer Regelleinheit

..... **DM 169,-**

## Für den professionellen Einsatz Ihres Micros:

### WINCHESTER-Laufwerke:

BASF 6185, 27,5 MB ..... **2398,-**

TEAC SD51C, 12,5 MB ..... **2098,-**

## Wir haben das Floppy-Gehäuse für Sie!

19" System 42 TE 3 HE (13 x 21 x 39) ..... **14,80**

Komplett vorbereitet für 2 Laufwerke 5 1/4" Diskette

TEAC oder 8" (BASF, Philips) vorbereitet für Notzeit und Floppy-Controller

Material Aluminium - Farbe beige/brun

19" Apple-Gehäuse ..... **16,-**

Reparat. Kabel 50cm für 2 Laufwerke mit Haupt Bus ..... **4,-**

Neues Halbleiter-Gehäuse für Slimline-Laufwerke, komplett mit Front- und Rückwand, Farbe beige ..... **34,50**

## 5 1/4" und 8"-Disketten von Verbatim®

1 1/4" Diskette

Verbatim 5 1/4" SS/DD 40 Track ..... **4,00**

Data Life 5 1/4" SS/DD 40 Track ..... **5,95**

Data Life 5 1/4" SS/DD 80 Track ..... **7,95**

Data Life 5 1/4" SS/DD 80 Track ..... **7,95**

Data Life 5 1/4" SS/DD 80 Track ..... **8,00**

## NASHUA 5 1/4"-Disketten

Artikelname

NO 1 40 Track SS/DD ..... **4,00**

NO 10 40 Track einseitig ..... **4,00**

NO 20 40 Track zweiseitig ..... **5,10**

NO 1F 80 Track einseitig ..... **7,10**

NO 2F 80 Track zweiseitig ..... **7,20**

Maxell 3 1/2" Disketten MF1-DD SS10D ..... **14,50**

## Preh Commander Keyboards

(Sonderanfertigung für Applekompatible Computer)

Auf die Preh-Qualität brauchen auch Sie nicht mehr zu verzichten.

AK 87 Apple spez. kpl. mit Gehäuse, Anschlusskabel, deutschem Tastensatz, separatem Zehner-Block sowie Sondertasten für Rechnerfunktionen und häufig gebrauchten Control-Cores ..... **DM 289,-**

## Standard 74...

SN 7405 ..... **DM 2,95**

SN 7407 ..... **DM 2,95**

## TTL-Bausteine

### Ab Lager lieferbar:

74LS00 ..... **0,85**

74LS01 ..... **1,20**

74LS02 ..... **1,20**

74LS03 ..... **1,20**

74LS04 ..... **1,20**

74LS05 ..... **1,20**

74LS08 ..... **1,20**

74LS11 ..... **1,20**

74LS14 ..... **2,30**

74LS20 ..... **1,20**

74LS27 ..... **1,20**

74LS30 ..... **1,20**

74LS32 ..... **1,55**

74LS51 ..... **1,20**

74LS14 ..... **1,55**

74LS86 ..... **1,40**

74LS90 ..... **2,40**

74LS107 ..... **1,55**

74LS113 ..... **1,50**

74LS123 ..... **2,75**

74LS125 ..... **2,05**

74LS102 ..... **2,50**

74LS138 ..... **2,55**

74LS139 ..... **2,25**

74LS151 ..... **2,55**

74LS153 ..... **2,25**

74LS155 ..... **2,10**

74LS168 ..... **2,35**

74LS161 ..... **3,10**

74LS175 ..... **2,20**

74LS191 ..... **2,50**

74LS241 ..... **3,45**

74LS242 ..... **3,15**

74LS244 ..... **3,50**

74LS245 ..... **5,65**

74LS251 ..... **2,10**

74LS273 ..... **3,60**

74LS283 ..... **2,75**

74LS293 ..... **2,45**

74LS363 ..... **2,15**

74LS373 ..... **4,75**

74LS374 ..... **4,20**

## Angebote in letzter Minute:

Centronicstecker Import 36p ..... **7,95**

Abschließbare hochwertige Box mit staubsicherer Klarsichthaube für 80 5 1/4" Disketten ..... **48,50**

EPROM Löschergerät mit eingebautem Timer und Sicherheitsschalter ..... **99,50**

## Standard 74...

SN 7405 ..... **DM 2,95**

SN 7407 ..... **DM 2,95**

## Peripherie-Baustein

2 8811 Clock Generator und Controller ..... **DM 59,50**

## Eproms

2716 ..... **11,20**

2832 450 1s ..... **16,95**

2716 450 1s ..... **12,95**

TMS 2732 450 1s ..... **15,50**

TMS 2764 ..... **23,50**

## RAMS

4116 1600 ..... **3,65**

4116 1600 ..... **14,20**

6116 LP3 ..... **18,50**

## PRÜMS

8253 ..... **5,90**

IMP822 ..... **13,90**

PAL 16L2 ..... **32,50**

## Mikroprozessoren

Z80A CPU1 ..... **3,90**

Z80A PIO ..... **5,80**

Z80A CTC ..... **7,25**

Z80A DMA ..... **17,70**

Z80A DART ..... **13,70**

Z80A SIO 3 ..... **13,20**

Z80A STI ..... **34,50**

## Controller

SAB 1771 ..... **37,90**

SAB 1791 ..... **27,90**

SAB 1793 ..... **37,90**

SAB 2297 ..... **6,-**

## Graphik-Controller

NEC 72208 ..... **119,50**

EF 9364 ..... **16,90**

## Peripherie-IC's

BT2E ..... **3,65**

4732 ..... **35,90**

MC 3470 ..... **17,60**

## Schnittstellen-IC's

148E ..... **3,25**

148C ..... **3,25**

## Sonder-IC's

HA 12044 ..... **23,45**

UAA 1003 1 ..... **25,50**

## Plessey-IC's

SL 486 ..... **DM 8,40**

SL 490 ..... **DM 8,40**

ML 920 ..... **DM 20,70**

ML 926 ..... **DM 12,-**

ML 927 ..... **DM 12,-**

ML 928 ..... **DM 9,90**

ML 929 ..... **DM 5,90**

## Mikroprozessor 68...

6801 ..... **7,90**

6802 ..... **11,40**

6809 ..... **22,95**

6810 ..... **5,15**

6821 ..... **5,60**

6820 ..... **10,40**

683 ..... **23,70**

685 ..... **26,50**

6850 ..... **5,55**

6852 ..... **4,95**

## Mikroprozessor 65...

6502 ..... **14,95**

6505A ..... **19,95**

6510 ..... **19,95**

6520A ..... **14,85**

6522 ..... **14,85**

## Linear-IC's

TL061CF ..... **2,75**

TL071CF ..... **1,95**

TL072CF ..... **2,65**

TL074CF ..... **4,55**

TL081CF ..... **1,55**

TL082CF ..... **2,35**

TL094CF ..... **4,45**

LF351 ..... **1,95**

LF355 ..... **1,95**

LF356 ..... **1,95**

LF357 ..... **1,95**

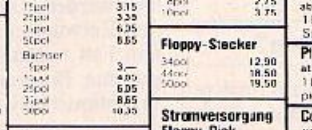
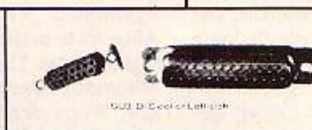
100 nF Vielschichtkondensatoren

Plattenmaß 5 mm

Sonderpreis 100 Stk 10,50

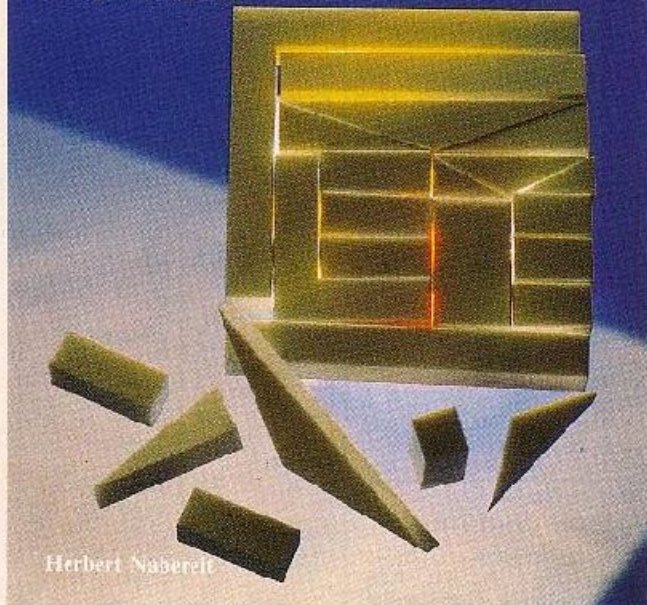
## MOS-Schaum 300 x 300

**2,95 DM**



# Strukturierte Programmierung

Hilfsmittel zur professionellen Programmierung



Herbert Naberelt

Wenn Programme für den kommerziellen oder wissenschaftlichen Einsatz geplant sind, ergeben sich Aspekte, die eine ausführliche Dokumentation und eine leicht nachvollziehbare Struktur erfordern. Inwieweit sich hierfür die Strukturierte Programmierung — mit wenigen Einschränkungen — anbietet, beleuchtet dieser Beitrag.

Wer sich mit der Programmierung von Computern beschäftigt, hat sicher schon folgendes erlebt. Man hat eine Idee für eine Problemlösung, einige kleine Skizzen bestätigt; es wird funktionieren. Die Idee läßt sich schnell umsetzen, das Programm läuft — und jetzt beginnt die Arbeit erst richtig.

Die kurze, schnelle Lösung kam zwar der Programmenschreiber bedienend, zur Vereinfachung sind jedoch in vielen Fällen Ein- und Ausgaben, diverse Konstanten, eventuell sogar Daten im Programm festgelegt. Absicherungen gegen fehlerhafte Bedienung fehlen völlig, Kommentare sind in der Regel sehr kurz gehalten. Eventuell muß das Programm für jeden einzelnen Anwendungsfall neu assembliert oder kompiliert werden.

Soll ein anderer dieses Programm benutzen, so muß er sich erst in die Funktion des Programmes einarbeiten, um die Änderungen auszuführen. Damit wird der Kreis der Be-

nutzer auf die Profis begrenzt, die ohnehin in der Lage wären, ein derartiges Programm selbst zu schreiben. Was muß geschehen, damit auch ein unbedarfter Bediener mit dem Programm zurechtkommt? Es muß eine Bedienerführung her, die Ein- und Ausgaben müssen sinnvoll aufgebaut werden. Die Abspeicherung auf die Diskette muß so geschaltet sein, daß nicht das gesamte System abstürzt, wenn ein Fehler gemacht wird.

Sind alle Arbeiten ausgeführt, so hat die ursprüngliche Lösung nur noch einen Anteil von wenigen Prozent des gesamten Programms.

## Nebensachen?

Typisch für die unstrukturierte Arbeitsweise ist, daß der Programmenschreiber sich durchaus Gedanken über das Programm gemacht hat; nur hat er sich dabei auf die Lösung eines Teilproblems (vermutlich auf 'den' Lösungsalgorithmus) beschränkt. Die unwichtigen 'Nebensächlichkeiten' wurden bestenfalls mit einem flüchtigen Gedanken bedacht! Dabei entsteht meistens ein Programm, das die Zusammenarbeit mit anderen Funktionen nicht berücksichtigt. An die damit vergebene Struktur müssen sich alle späteren Erweiterungen halten. Prinzipiell kann man zwar auch den schon geschriebenen Code wieder modifizie-

## Software-Know-how

ren, wenn sich dies als notwendig erweist. Die Praxis zeigt jedoch, daß man nur äußerst ungern bereits getestete Programmteile wieder umschreibt, wobei oftmals neue Fehlerquellen entstehen. Diese Vorgehensweise führt dann zu den (heute fast zur Regel gehörenden) Terminüberschreitungen bei Software-Projekten. Hinzu kommt noch, daß bei vielen praktischen Projekten am Anfang nicht einmal eine exakte Vorstellung über die Funktion des Systems besteht.

Das soll nicht heißen, daß darüber nicht nachgedacht wurde, sondern daß unter dem Gesichtspunkt der Programmstellung und der technischen Realisierungsmöglichkeiten durchaus wesentliche Aspekte einfach nicht erkannt beziehungsweise übersehen wurden. Schon Kleinigkeiten können erhebliche Probleme verursachen, wenn sie an den technischen Grenzen der betreffenden Systeme Änderungen bewirken. Dies gilt insbesondere für Echtzeitanforderungen!

Ein Rechner, dessen Arbeitsschwindigkeit gerade ausreicht, um einen Analog-/Digitalumsetzer mit maximaler Datenrate zu betreiben, wird nicht ohne wesentliche Verringerung der Abtastrate in der Lage sein, zusätzlich eine Tastatur auf eine bestimmte Taste hin abzufragen. Wenn der Hardware-Entwurf die Möglichkeit des Interrupts durch diese Taste nicht berücksichtigt, so ist entweder eine Hardware-Änderung nötig oder eine Verringerung der Abtastrate muß in Kauf genommen werden. Gleichzeitig steigt der Entwurfsaufwand in diesem Fall wesentlich an, da der gesamte Programmteil zeitlich zu optimieren ist.

Allen geschilderten Problemen ist eines gemeinsam: Vor Beginn der Arbeiten wurden nicht alle Probleme des Hard- und Software-Designs ausreichend durchdacht. Infolgedessen schaffen die schon realisierten Teilbereiche Randbedingungen, die in allen späteren Arbeiten berücksichtigt werden müssen. Bei der Systemplanung nicht berücksichtigte Eigenheiten können den Arbeitsaufwand eines Projektes äußerst negativ beeinflussen, falls sie beispielsweise eine Änderung an fertiggestellten Programmteilen oder an der Hardware erfordern. Nicht zu unterschät-

zen ist auch der zusätzliche Testaufwand, der zur Prüfung des Zusammenspiels zwischen vorhandenen und neuen Routinen notwendig ist.

Würde für das Design zum Beispiel eine höhere Sprache verwendet, so kann eine Systemerweiterung unter Umständen erfordern, größere Teile des Programms in Assembler zu schreiben. Dies bringt aber einen erheblichen Zeitaufwand zur Lösung von Problemen mit sich, die schon einmal unter anderen Gesichtspunkten gelöst worden waren.

Ähnliche Probleme treten im laufenden Einsatz von Systemen und Programmen auf. Im Laufe der Lebensdauer müssen Anpassungen an neue Peripheriesysteme (wie Plotter, Drucker) erfolgen, Teile der Lösung sind oftmals zu ersetzen, weil sich Anforderungen geändert haben (zum Beispiel gesetzliche Vorschriften, die Verarbeitung anderer Materialien). Im Laufe der Zeit sind einzelne Bauelemente nicht mehr zu beschaffen, und der Ersatz (zum Beispiel AD-Umsetzer) erfordert eine neue Anpassung. Aus wirtschaftlicher Sicht ist daher die einmalige Erstellung eines Programms nicht der einzige Faktor, der bei der Programmierung entscheidend ist.

Es müssen die Kosten für die gesamte Lebensdauer eines Programms beziehungsweise Systems berücksichtigt werden. Ein geringfügiger Mehraufwand entsteht durch die Erstellung ausführlicher Unterlagen und einem prüfungsfreundlichen Gesamtdesign. Das zahlt sich in der Regel aber über die gesamte Einsatzzeit eines Programms aus. Wenn Programme das Wohl und Wehe von Menschen beeinflussen können, sogenannte sicherheitsrelevante Software (medizinische Technik, Maschinensteuerung), ist eine ausführliche, unmittelbar verständliche Dokumentation sowieso zwingende Voraussetzung. Sie haben sonst bei der gutachterlichen Prüfung keine Chance, zu bestehen. Bei größeren Projekten (die schon in Mannjahren gemessen werden) kann man auf eine gründliche Vorplanung ohnehin nicht verzichten, so daß hier durch die Anwendung der Strukturierten Programmierung kein zusätzlicher Aufwand entsteht.

## Ausnahmen

Es sei allerdings nicht verschwiegen, daß es Gründe geben kann, ganze Programme oder Teile davon nicht strukturiert auszuführen. Das sind:

### Kostenfragen bei Großserien.

Ein Beispiel dafür sind die Homecomputer, Matrixdrucker und Typenrad-schreibmaschinen. Wenn Serien mit Millionenstückzahlen zum Einsatz kommen, kann der Unterschied zwischen einem oder zwei notwendigen ROMs oder dem nächst größeren EPROM oder ROM schon mehrere Millionen kosten. Alle möglichen Tricks sind erlaubt, wenn nur dadurch das Programm verkürzt wird. Selbst wenn der 'Spaghetti-Code' nur sehr schwer zum Laufen zu bringen ist und damit die Entwicklung entsprechend teuer wird, so ist dies durch die Kosteneinsparung in der Serienproduktion zu rechtfertigen.

### Zeitanforderungen.

Muß eine Hardware bis an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit ausgenutzt werden, so ist jeder Weg, der dieses Ziel erreicht, sinnvoll. Zusätzliche Befehle sind hier überflüssig, wenn sie nur der Prüfbarkeit dienen. In diesem Fall sollte man sich jedoch die Frage stellen, ob nicht ein genereller Designfehler vorliegt. Bei kleineren Serien sollte die Hardware nämlich nie bis an die möglichen Grenzen ausgenutzt werden, da dabei der Programmier-, Test- und Wartungsaufwand beträchtlich steigt. Außerdem wird oftmals die gesamte Programmierkunst aufgewendet, um einen Algorithmus zeitoptimal zu kodieren. Wenn man aber statt dessen den Algorithmus selbst optimierte, könnte auch die strukturierte Programmierung zu wesentlich schnelleren Ergebnissen führen.

### Kurze Testroutinen,

die nur einmal benutzt werden, um einen vermuteten Fehler einzukreisen.

## Rationell und wartungsfreundlich

Wie kommt man zu einem rationalen, wartungsfreundlichen Design? Die Antwort ist das 'Strukturierte Programm' oder das 'Strukturierte Design'.

Da kaum eine Programmieraufgabe ohne Berücksichtigung der Hardware auskommt und im industriellen Bereich aus Kostengründen nicht einfach eine Hardware vorgegeben werden kann, hängen in vielen Anwendungsfällen Programmierung und Hardware-Entwicklung voneinander ab. Das Geheimnis der Strukturierten Entwurfsverfahren liegt darin, daß man die einzelnen Komponenten einer technischen Lösung mehrfach auf verschiedenen Ebenen durchdenkt und genaue Vorstellungen über möglichst alle Eigenschaften des gesamten Programms oder Systems entwickelt, bevor(!) die erste Programmzeile geschrieben und der erste Schaltungsentwurf in Angriff genommen wird.

An eine gute Software beziehungsweise an ein gutes Systemdesign sollten die folgenden Forderungen gestellt werden:

### Einfache Prüfbarkeit.

Ideal wäre die Prüfung allein durch die logische Nachverfolgung der Entwurfsunterlagen. Praktisch muß aber gefordert werden, daß der Zugriff auf die einzelnen Routinen und Variablen (bei Systemen auch der Hardware-Baugruppen) einfach möglich ist (z. B. aktivierbare Statusausdrücke).

### Gute Dokumentation.

Nur auf diese Weise läßt sich sicherstellen, daß mehrere Personen gleichzeitig an dem Projekt arbeiten können, und später Änderungen auch von anderen Personen durchführbar sind. Eine Dokumentation kann nur dann aktuell sein, wenn sie laufend dem Stand der Arbeiten angepaßt wird. Dies wiederum wird in der Regel nur dann geschehen, wenn die Bearbeiter

einen Nutzen in der Erstellung und Aktualisierung der Dokumentation sehen.

### Geplante Reaktion auf unvorschriftsmäßige Betriebsfälle.

So sollten falsche Eingaben (zum Beispiel Buchstaben anstelle von Ziffern) erkannt werden, zu einer Fehlermeldung führen und die Wiederholung der Eingabe zulassen. In diesem Sinne gibt es keine Eingabe beziehungsweise Eingangszustände, die 'in der Praxis' nicht vorkommen. Eine Selbstzerstörung des Programms durch falsche Eingaben (zum Beispiel Überschreiben von Eingabepuffern) darf es nicht geben!

## Maßnahmen

Mit der Zeichnung von Nassi-Shneidermann-Diagrammen (Strukturdiagramme) allein können die vorgestellten Forderungen nicht erfüllt werden. Auch Strukturdiagramme garantieren aus sich heraus nicht, daß alle wesentlichen Punkte des Designs bedacht werden. Dies gilt besonders für komplexe Projekte, an denen mehrere Personen gleichzeitig arbeiten sollen. Es gilt auch für den Anfänger und den weniger geübten System-Designer bei kleineren Programmen.

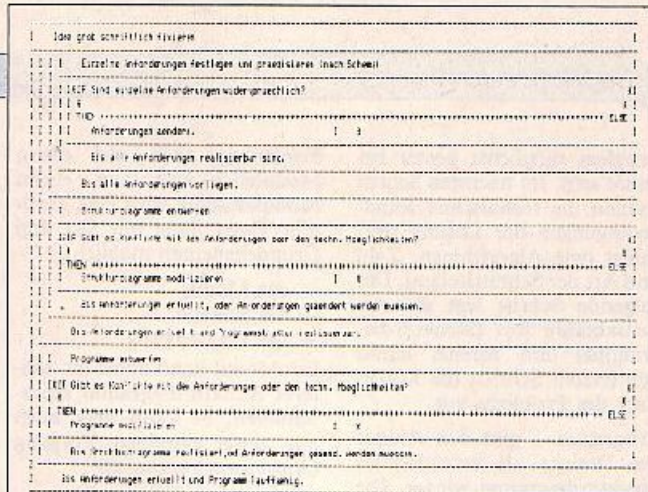
Das erste Ziel muß es sein, den Ansatzpunkt für die sinnvolle Erstellung von Strukturdiagrammen zu finden. Es ist zu bedenken, daß wohl kein Design nur nach streng logischen Gesichtspunkten aufgebaut werden kann. Viele Entscheidungen (zum Beispiel Befehlssequenzen zur Steuerung eines zu entwerfenden Systems) sind einzig dem Entwickler und seiner Erfahrung zu überlassen. Nicht in jedem Falle gibt es Kriterien, die eine Bewertung die-

ser Entscheidungen erlauben. Weitere Freiheitsgrade ergeben sich durch die Auswahl der Hardware. Sie kann eigentlich erst erfolgen, wenn alle Anforderungen definiert sind.

Andererseits ist es unzuweckmäßig, die Anforderungen unabhängig von jeder Hardware zu definieren, da dann unter Umständen sehr schnell eine Situation entsteht, in der zur Problemlösung ein Cray-Rechner (sehr schneller und teurer Array-Prozessor) benötigt wird, aber möglichst nur zum Preis eines einzigen Personal Computers. Praktisch muß man während der Festlegung der Anforderungen ständig prüfen, ob die vorgesehene Hardware die Forderungen (unter anderem die Kosten) auch erfüllen kann.

Alle Schritte sollten schriftlich fixiert werden, damit bei notwendigen Änderungen die bereits getroffenen Entscheidungen noch nachvollziehbar sind. Diese Forderung mag zunächst nicht notwendig erscheinen. Bedenkt man jedoch, daß ein Software-Projekt durchaus mehrere Monate oder Jahre dauern kann und daß dabei unter Umständen mehrere Personen mit der Programmierung befaßt sind, so erscheint eine schriftliche Fixierung notwendig. Wer hat nicht schon einmal ein selbsterstelltes älteres Programm ändern müssen und sich dabei über die mangelnde Dokumentation geärgert. Ganz zu schweigen davon, daß die eigene Erinnerung an die Absichten, die bei der Programmierung zugrunde gelegen haben, nur noch lückenhaft ist.

Es hat sich gezeigt, daß ein Design vom Problem hin zur Lösung wachsen muß (Tabelle 1), das heißt, als erstes muß das



Programm 1. Ablauf eines Programmentwurfes

Schritt 1: Arbeitsweise des zu entwickelnden Systems grob beschreiben.
Schritt 2: Technische Randbedingungen festlegen (Algorithmen, Ein- und Ausgaben, Speicherplatzbedarf...).
Schritt 3: Festlegung der Arbeitsabläufe (Schnittstellen zwischen den Programmen festlegen, Testmöglichkeiten vorsehen).
Schritt 4: Erstellung und Test des Programmes.
Tabelle 1. Hierarchische Anordnung der Entwurfschritte

Problem möglichst genau bekannt sein. Im nächsten Schritt werden die technischen Randbedingungen der Lösung festgelegt (wie Algorithmen, Zahl und Art der Schnittstellen). Der folgende Schritt legt die Arbeitsabläufe fest (Strukturdiagramme) und bereitet damit den letzten Schritt, die Kodierung des Problems vor.

Programm 1 gibt den Ablauf des Designs als vereinfachtes Strukturdiagramm wieder. Die darin enthaltenen Iterationsmöglichkeiten stellen den praktischen Fall dar, bei dem meist Korrekturen an den Ausgangsannahmen notwendig sind.

Dabei sollte man bedenken, daß der Aufwand für eine Korrektur immer größer wird, je später sie erfolgt!

Der systematische Entwurf eines Systems soll diese Iterationen auf das machbare Mindestmaß reduzieren. Ein weiterer Vorteil dieser Vorgehensweise ist eine genaue Systembeschreibung, die es nicht nur dem Entwickler, sondern auch anderen möglich macht, den Sinn eines Programmes oder Systems ohne hohen Arbeitsaufwand zu verstehen.

Wie die Schritte 1 und 2 aussehen können, wird am Schluß dieses Beitrags an einem Beispiel demonstriert.

## Anwendungen

Der Schritt 3 bedarf einer weitergehenden Erläuterung. Prinzipiell läßt sich ein strukturiertes Programm auch durch Flußdiagramme (Kästchendiagramme) dokumentieren. Allerdings verführen diese Diagramme dazu, 'Spaghetti-Code', das heißt einen sehr vermaschten Code zu erzeugen. Außerdem bieten die Kästchendiagramme nur wenig Platz für eine Beschriftung, so daß häufig eine zusätzliche Beschreibung des Flußdiagramms notwendig ist. Übergeordnete Strukturen sind zwar darstellbar, bieten sich durch die Art der Darstellung jedoch nicht ohne weiteres an. Hierbei zu einer sinnvollen Aufteilung zu kommen, ist daher mit zusätzlichem Arbeitsaufwand verbunden.

Die Darstellungsart nach Nassi und Schneidermann geht einen anderen Weg. Ausgehend von der Forderung eines modularen Programmaufbaues und der

Forderung nach nur einem Modulein- und nur einem Modulausgang wird eine grafische Darstellung mit nur drei Grundelementen möglich:

- das Modul
- die Schleife
- die Verzweigung

Ein Modul kann dabei ein weiteres Strukturdiagramm repräsentieren, es kann aber auch nur einen einzelnen Vorgang (Anweisung) enthalten.

Eine Schleife wiederholt ein Modul so lange, bis eine vorgegebene Bedingung erfüllt wurde.

Die Verzweigung erlaubt die Auswahl zwischen zwei Submodulen innerhalb eines Moduls und damit die Ausführung von Entscheidungen.

In der Praxis werden einige weitere Konstruktionen verwendet, zum Beispiel mehrfache Fallunterscheidungen (switch, CASE) und abweisende beziehungsweise nichtabweisende Schleifen (siehe auch 'Planvoll programmieren kann jeder' in diesem Heft).

Allein durch die Anordnungsmöglichkeiten schränkt diese Art der Darstellung die Entwurfsfreiheit bei der Programmierung ein. Sie verhindert schon in der Entwurfsphase ein seitliches Einspringen in Programme (mehrfache Einsprungpunkte). Es ist auch nur ein Programmieren möglich. Der Assemblerprogrammierer wird hier sicher den Kopf schütteln und auf den erhöhten Programmieraufwand hinweisen, den die Realisierung dieser Struktur auf Assemblerebene erfordert (Programm 2). Gleiches gilt für BASIC- und FORTRAN-Anwender.

Bei höheren Programmiersprachen wie ADA, C oder Pascal ist diese Art des Programmierens ohnehin selbstverständlich und kann vom Anwender nicht geändert werden.

Aber auch in Assemblerprogrammen gibt es Gründe für den etwas aufwendigeren Code. Schon die einfache Routine im Programm 2a zeigt das Problem sehr deutlich auf. Mit Hilfe eines Debuggers kann in der Routine kein Haltepunkt gesetzt werden, es sei denn, man würde es in Kauf nehmen, bei jedem Durchlauf den Haltepunkt neu zu setzen (zum Beispiel mit DDT). Bei wenigen Durchläufen mag dies noch

möglich sein, bei Rechenschleifen wird es aber zur Last.

Will man feststellen, welche Wirkung die Routine gehabt hat, so muß man zuerst den Programmaufruf in der übergeordneten Routine ausfindig machen und nach der Rückkehr aus dem Unterprogramm die Programmausführung stoppen. Meistens wird die Routine von mehreren Stellen aufgerufen, so daß alle in Frage kommenden Routinaufrufe mit Haltepunkten versehen werden müssen. Das ist jedoch sehr arbeitsintensiv und fehlerträchtig. Einfache Debugger wie DDT lassen ohnehin nur wenige Haltepunkte zu, so daß diese oftmals nur für eine Routine ausreichen.

Eine andere Möglichkeit ist die Untersuchung bestimmter Variablen, die am Ende verschiedener Routinen ausgegeben werden (zum Beispiel die Register des Mikroprozessors). Auch hier entsteht nur ein Zahlenfriedhof, erzeugt man in jedem Durchlauf einen Ausdruck, wie es bei der Routine nach Programm 2a nötig wäre. Auch hier bietet sich die Form nach Programm 2b an, die nur dann einen Ausdruck erzeugt, wenn die Routine beendet ist.

Selbstverständlich kann man auch hier Lösungen finden, die dann aber der jeweiligen Routine anzupassen sind. Ein Programmaufruf läßt sich einfach durch ein MACRO realisieren, das nach erfolgter Programmprüfung lediglich noch NOPs oder gar keine Befehle mehr enthält. Sonderlösungen müssen einzeln aus dem Programm entfernt werden. Dabei sollte man nicht unterschätzen, daß derartige Änderungsaktivitäten manchmal auch Code mitentfernen, der noch benötigt wird, und dann beginnt die Fehlersuche erneut.

Der Aufbau eines strukturierten Programmes beginnt mit der höchsten hierarchischen Ebene, der Hauptprogramm-schleife. Diese Schleife soll die wesentlichen Programmblöcke zusammenfassen. Es empfiehlt sich dabei, kein Strukturdiagramm größer als ein DIN-A4-Blatt zu machen, da es sonst unübersichtlich wird.

Weiterhin hat sich gezeigt, daß pro Diagramm maximal sechs Module nebeneinander dargestellt werden sollten. Die einzelnen Module sind dann in ge-

EINSPRUNG: . . . . .	
SCHLEIFE: . . . . .	Programm- anweisungen
. . . . .	
. . . . .	
RET NG	
RET Z	
. . . . .	
. . . . .	(CALL PRINT; JP SCHLEIFE
-----	
EINSPRUNG: . . . . .	
SCHLEIFE: . . . . .	Programm- anweisungen
. . . . .	
. . . . .	
JP NC, ENDE	
JP Z, ENDE	
. . . . .	
. . . . .	
JP SCHLEIFE	
ENDE	(CALL PRINT; RET
-----	
Programm 2. Beispiel für 'Strukturierter Assemblercode', a) kurzer unstrukturierter Code, b) strukturierte Version	

trennten Diagrammen weiter zu präzisieren. Schon diese Darstellung verlangt bei vielen Programmen die Festlegung von Prioritäten, die allerdings nicht immer eindeutig sein müssen. In der weiteren Arbeit wird nun ein Modulblock nach dem anderen als Strukturdiagramm dargestellt, wobei zunächst jeweils nur Blöcke der gleichen Ebene erstellt werden. Diese Arbeit setzt sich fort bis zu einer Ebene, die die einzelnen Aufgaben eindeutig festlegt (zum Beispiel 'Bestimme das Maximum zweier Werte und weise es X zu'). Dabei ist zu beachten, daß in den einzelnen Modulblöcken der untersten Ebene nicht etwa der Programmcode stehen sollte, sondern immer die Beschreibung der Funktion des Codes. Im Falle mathematischer Operation kann das jedoch identisch sein.

## Strukturiertes Design: ein Beispiel

Ein einfaches Anwendungsbeispiel soll die Methode erläutern helfen. Der Gesamtumfang der Überlegungen würde allerdings den gesetzten Rahmen sprengen, so daß wir uns nur auf einen geringen Teil beschränken. Die Zweige sind deshalb lediglich bis zur vorletzten Ebene des Strukturdiagramms dargestellt; die eigentliche Programmierung bleibt unbehandelt. Eine Reihe von Vorgaben, wie etwa die Befehle des verwendeten Systems, können völlig freige wählt werden. Die jeweilige Auswahl hängt dann aber von den Erfahrungen des Bearbeiters ab. Nicht jeder Designer ist in der Lage, jede dargelegte Entscheidung zu treffen, oder er würde abhängig vom eigenen Wissensstand vielleicht zu anderen Entscheidungen kommen. Es ist ein Merkmal fast al-

ler Software-Entwicklungen, daß es keinen 'einzig richtigen' Weg gibt!

Der erste Schritt ist eine Kurzbeschreibung des Systems (siehe Kasten S. 62). Sie ist zunächst sehr oberflächlich und gibt nur einige Details an. Dieser Stand entspricht in etwa einer Produktidee, die zum Beispiel in einem Gespräch zwischen Entwicklung und Verkauf herauskommen könnte, wenn ein neues Produkt gesucht wird. Tatsächlich beginnen viele Entwicklungsaufgaben mit derartig 'dünnen' Vorgaben, dies gilt besonders dann, wenn der Partner in der Entwicklung aus einer völlig anderen Branche stammt und selbst keine Erfahrungen mit Rechnern hat.

Für den Beginn der Programmierung oder den Entwurf und die Auswahl einer Hardware müssen die vorliegenden Angaben präzisiert werden. Folgendes Schema hat sich beim Verfasser bewährt:

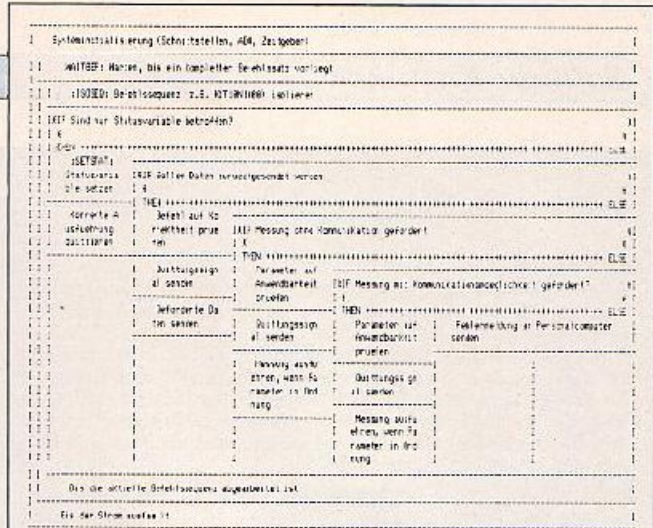
- Festlegen der Systemfunktionen (Reaktion auf zu verarbeitende Daten, Befehlsatz, anzuwendende Rechenverfahren, gesetzliche Vorschriften)
- Darstellung der speziellen Anforderungen (Speicherplatzbedarf, Arbeitsgeschwindigkeit, Interrupt-Reaktionen)
- Beschreibung der zu verarbeitenden Daten und Befehle (Befehlsbeispiel, Wortbreite, Art der Daten, Bedingungen der Befehlsübergabe, mögliche Konflikte bei mehreren Dateneingaben)
- Festlegung der physikalischen Ein- und Ausgaben (analoge Pegel, Datenprotokolle, Geschwindigkeiten, zu erwartende Probleme)
- Bekannte, aber ungelöste Problemstellungen (wie fehlende Mindestanforderungen an die Arbeitsgeschwindigkeit, unbekannte Übergabeprotokolle ...)
- Abschätzung der zu erwartenden Erweiterungen und Lösungsmöglichkeiten (zum Beispiel weitere sinnvolle Algorithmen, weitere Befehle, höherer Datendurchsatz)
- Zur Auswahl stehende Baugruppen der Hard- und Software (Rechnersysteme, Peripheriegeräte, Softwarepakete)

Da die Systemdefinitionen auf dieser Ebene noch sehr änderungsfähig sind, empfiehlt es sich, den Entwurf auf einem Textverarbeitungssystem durchzuführen. Im wesentlichen entspricht diese Vorgehensweise der Schaffung eines Pflichtenheftes, wobei die Dokumentation sehr viel differenzierter ausfallen muß. Die Ausführung dieser Überlegungen ist im Kasten wiedergegeben, es ist allerdings anzumerken, daß hier der 'Endstand' nicht dargestellt werden kann, da der Umfang zu groß würde.

Diese Vorgaben befassen sich im wesentlichen mit der Funktion des Systems. Technische Details der Realisierung gehören hier nicht hinein, soweit sie nicht als unbedingt verbindlich gelten. Mit Hilfe dieser Vorgaben kann man nun daran gehen, das erste Strukturdiagramm zu zeichnen.

Die höchste hierarchische Ebene ist im Programm 3 wiedergegeben. Selbstverständlich erfolgt zunächst eine Initialisierung, deren Einzelheiten noch nicht festgelegt werden müssen. Es folgt die Hauptschleife, die so lange laufen soll, wie das System in Betrieb ist. Daran schließt sich ein Block an, der auf einen Befehlssatz wartet. Dieses Modul bekommt den Namen 'WAITBEF', der später auch im Programm auftreten sollte. Das System wird also von sich aus nichts weiter tun, bis der Personal Computer eine gültige Befehlssequenz abgibt. In der Zuständigkeit dieses Moduls liegt es auch, eventuelle Abbruchbefehle oder Wiederholungsbefehle zu verarbeiten. Erst wenn alle Bedingungen dieses Moduls erledigt sind, wird der Befehlssatz an das nächste Programm übergeben.

Obwohl das erste Modul 'WAITBEF' im Moment noch gar nicht geschrieben sein muß, kann man sich schon dem nächsten Modul zuwenden. Dafür muß der Befehlssatz im Detail festgelegt sein. Alle weiteren Aktionen des Systems ergeben sich aus den folgenden Verzweigungsanweisungen, die die weiteren Aufgaben entsprechend der vorliegenden Befehlssequenz (zum Beispiel K1T10N1000) ausführt. Es sind insgesamt fünf Fälle denkbar. Dies sind die reinen Zuweisungen auf Statusvariablen, beispielsweise Vorgaben für die Zahl der Meßwerte, oder die



Programm 3. Strukturdiagramm der Hauptschleife

Dauer der Abtastzeit. Weiterhin gibt es Datenanforderungen, das heißt Daten werden an den steuernden Personal Computer zurückgegeben.

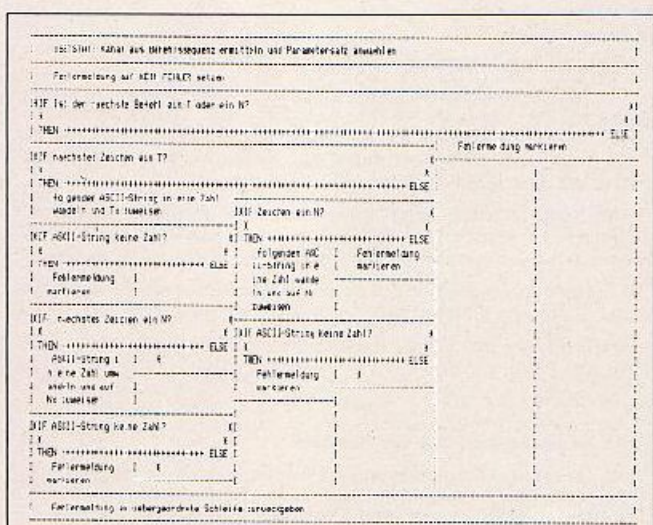
Bei den Meßaufträgen sind ebenfalls zwei Fälle zu unterscheiden. Die Messung mit und ohne Kommunikationsmöglichkeit. Es fällt in die Zuständigkeit der Module, zu prüfen, ob die entsprechenden Voraussetzungen gegeben sind, und gegebenenfalls eine Fehlermeldung an den Prozessor abzusetzen. Das letzte Modul wird nötig, um falsche Befehlssätze zu verarbeiten beziehungsweise eine entsprechende Fehlermeldung abzusetzen. Auf diese Weise werden die restlichen Module vor formalen Fehlern im Befehlssatz geschützt und müssen nur noch auf Parameterfehler untersuchen.

Ein weiteres Problem ist die Quittierung eines ausführbaren

Befehlssatzes, die im Interesse eines automatischen Betriebes notwendig ist. Manche Betriebssysteme können nur eine vordefinierte Zahl von Bytes lesen, und sie warten, bis die entsprechende Zahl von Bytes empfangen worden ist. Das erfordert eine definierte Vorgabe, damit der Anwender sein Steuerprogramm darauf einstellen kann, ohne in die Inneren seines Personal Computers einsteigen zu müssen. Da die Meldungen je nach Modul unterschiedlich sind, werden sie von den jeweiligen Modulen selbst erzeugt.

### Stufe für Stufe

In der nächsten Arbeitsstufe sind für die bisher definierten Module eigene Strukturdiagramme zu erstellen. Es sollen dabei nur die Strukturdiagramme dieser Hierarchie-Ebene bearbeitet werden. Die Bearbei-



Programm 4. Strukturdiagramm der Statusvariablenzuweisung

## Systembeschreibung des Beispielproblems

### Kurzbeschreibung:

Es soll ein Datenerfassungssystem für Personal Computer entwickelt werden, das die Möglichkeit schafft, analoge Daten aufzunehmen und an den Personal Computer zu überspielen. Das System soll selbständig nach vorgegebenen Zeiten oder Triggerkriterien Daten aufnehmen, zwischenspeichern und auf Abruf an den Personal Computer zur Auswertung senden können. Weiterhin soll das System in der Lage sein, die Datenaufnahme bei einem vorgegebenen Kriterium zu beenden. Die Verbindung zum Personal Computer erfolgt über den IEC-Bus oder eine RS-232-Schnittstelle.

Die Arbeitsweise soll durch den Personal Computer voll programmierbar sein. Befehle dürfen nur ASCII-Zeichen enthalten, da nicht alle Treiber bei Personal Computern die Steuerzeichen voll unterstützen. Die Daten sollen wahlweise als ASCII-Zeichen mit programmierbarem Endezeichen (z. B. Ctrl-Z) oder als binärer Datensatz programmierbarer Länge an den Personal Computer übergeben werden.

Es sollen acht Kanäle mit einer Auflösung von 12 Bit abgetastet werden können. Die Abtastrate muß im Bereich von mindestens 100 µs pro Kanal bis 100 s pro Kanal einstellbar sein.

Erweiterungen auf die Linearisierung von Kurven sind denkbar.

Als Anwendungsbereich kommt die Abtastung von mechanischen Vibrationen, die Erfassung von Temperaturen, die Erfassung von Störungen an Stromversorgungsgeräten in Frage.

### Festlegen der Systemfunktion:

Das System erhält analoge Daten. Die Daten setzt ein Analog-/Digitalumsetzer in binäre Werte um, die dann entsprechend den vorliegenden Vorgaben weiterverarbeitet oder abgespeichert werden.

Weitere Eingangsdaten sind die Steuersignale vom Personal Computer, die als ASCII-Zeichenkette übergeben werden.

Als Befehl wird ein Datensatz erkannt, der das Befehlskennzeichen benutzt. Alle Daten zwischen Befehlskennzeichen und Befehlende werden als Befehl akzeptiert und vom System interpretiert. Das Auswertungssystem speichert die Befehlsdaten zwischen, bis das Befehlende erkannt wird. Erkennt es anstelle des Ende-Kennzeichens das Abbruchkennzeichen, so ignoriert es den gesamten Befehlssatz. Mit Hilfe eines Wiederholungskennzeichens läßt sich das System auffordern, den kompletten Datensatz an den Personal Computer zurückzusenden. Erst wenn ein kompletter Datensatz vorliegt, wird der Datensatz interpretiert.

Als Rechenoperationen sind vorgesehen: Vergleich von Meßwert und Vorgabewert, Mittelwertbildung, Minimum- und Maximumbildung.

Bei der Hardware sind die entsprechenden VDE/ETZ-Bestimmungen einzuhalten.

### Spezielle Anforderungen:

Für den vorgesehenen Anwendungsbereich erscheinen 1000 Abtastungen pro Sekunde ausreichend zu sein. Ein großer Teil der Anwendungen wird mit wesentlich niedrigeren Abtastraten auskommen. Im Bereich der niedrigeren Abtastraten wäre die gleichzeitige Kommunikation mit dem Personal Computer wünschenswert.

Der Speicherbereich sollte mindestens 20.000 Meßwerte aufnehmen können. Im Bereich der höheren Abtastraten wird während der Messung keine Kommunikation mit dem Personal Computer möglich sein.

Laufende Aktivitäten werden durch jedwede Steuersequenz des Personal Computers unterbrochen.

Die Hardware muß in der Lage sein, die maximale Datenrate des ADU zu verarbeiten.

### Zu verarbeitende Daten und Befehle:

Als Eingangsdaten sind acht analoge Kanäle vorzusehen. Alle analogen Eingänge werden über einen Multiplexer abgefragt. Multiplexer und Analog-/Digitalumsetzer werden vom Rechner gesteuert, der auch die Daten übernimmt und in seinem Speicher ablegt.

Weiterhin erhält das System Daten vom Personal Computer, die über eine RS-232-Schnittstelle oder den IEC-Bus anstehen. Bei dem Entwurf des Befehlssatzes ist zu beachten, daß nicht alle Personal Computer sämtliche Control-Zeichen ausgeben können. Der Befehlssatz darf daher nur ASCII-Zeichen verwenden.

Eine Eingabe durch den Personal Computer kann die folgende Form haben:

```
"":::35K1T10N100K2T12N1500K3T200N3000S***"
```

Damit würden die Kanäle 1, 2 und 3 mit jeweils einer Abtastzeit von 10, 12 und 200 ms voreingestellt (T), 1000, 1500 und 3000 Messungen angeordnet (N) und die Messung aktiviert (S).

Vor der Ausführung jeder Messung wird auf Wunsch ein Quittungssignal an den Steuerrechner zurückgesendet. Der Personal Computer kann die gemessenen Werte per Befehl abrufen: "":::MIN500\*\*\*". Diese Befehlssequenz ruft dann die ersten 500 Meßwerte des Kanals 1 ab.

Inhalt und Blocklänge der übertragenen Daten können per Programm vorgegeben werden. Dies ist notwendig, da manche Rechner mit einer gepufferten Eingabe arbeiten und so lange in der Eingabeschleife warten, bis der Buffer gefüllt ist.

Eine Ausgabe kann die folgende Form haben:

```
""+++R1:00001:1275;1300;..."
```

Hinter der Kanalangabe folgt einmalig im Datensatz die Adresse des ersten Meßwertes.

Es wird nur ein kompletter Block übergeben; füllen die angeforderten Daten den Block nicht aus, so wird der Rest mit 0 oder einem programmierbaren Zeichen ergänzt.

### Festlegung der physikalischen Ein- und Ausgaben:

Das System wird über eine RS-232 Schnittstelle oder den IEC-Bus angesprochen. Die Übertragungsgeschwindigkeit der RS-232-Schnittstelle soll programmierbar sein, das heißt, das System wird durch DIP-Schalter auf die Baudrate des Personal Computers eingestellt. Es müssen Baudraten im Bereich von 300 bis 4800 Baud zur Verfügung stehen. Die unteren Baudraten sind zum Beispiel für Osborne beziehungsweise den C64 nötig.

Auf der Analogseite sollen 8 Eingänge vorhanden sein, die jeweils  $\pm 5V$  verarbeiten können.

Die Analog-/Digitalwandlerkarte ist über einer Pcm mit dem Arbeitsprozessor verbunden.

Es ist zu erwarten, daß die gleichzeitige Verarbeitung von Befehlen und analogen Daten zu schwankenden Abtastzeiten führt.

### Bekanntes, aber ungelöstes Problem:

Nicht festgelegt sind im Moment der volle Befehlsumfang und die tatsächlichen Abtastraten. Offen bleibt auch der volle Umfang der mathematischen Arbeiten, die der Prozessor ausführen soll. Eventuell notwendige Umrechnungen der digitalisierten Daten (Skalierung) müssen auch noch geklärt werden.

### Zu erwartende Erweiterungen:

Da das System auch für die Erfassung von Temperaturen eingesetzt werden kann, muß unter Umständen später eine Linearisierung von Kennlinien möglich sein.

Weiterhin ist auch eine direkte Druckerausgabe ohne den Umweg über den Personal Computer denkbar. Dabei sind auch grafische Ausgaben erwünscht (Bit 8 bei EPSON & Co.). Für diesen Zweck muß dann auch eine Bedienung direkt am System möglich sein.

Auch sollte später eine FFT (Fast Fourier Transformation) realisierbar sein.

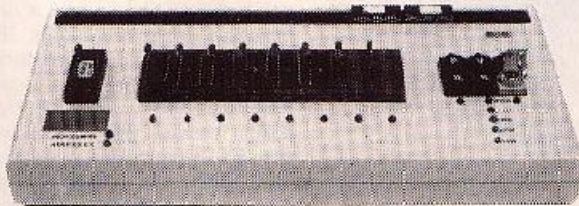
### Hard- und Softwareauswahl:

Es wird auf eine vorhandene Hardware (ADU, Einkartenprozessor, RS-232- bzw. IEC-Bus-Schnittstelle) zurückgegriffen.

Die Programme sollen weitgehend in der Sprache C geschrieben werden, ein entsprechender C-Compiler steht zur Verfügung.

# ACS Productions- Eprom-Programmer

MODELL EP8 0. Nur DM 1880,- + MwSt. (DM 2143,20 inkl. MwSt.)  
Der preisgünstige GANGPROGRAMMER für die Serienproduktion  
Simple Bedienung > einfaches Handling für Nichtfachleute



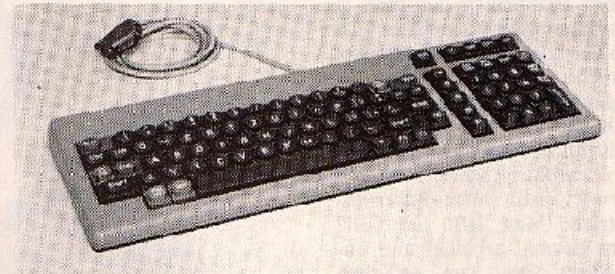
- AUTONOM - Programmieren von EPROMs ohne Verbindung zum HOSTRECHNER (nur Netzanschluß).
- LEISTUNGSSTARK - durch 8fach-GANGPROGRAMMING
- FLEXIBEL - programmiert EPROM-TYPEN wie 2716, 2732, 2732A, 2764, 27128
- KOMFORTABEL - Programmierung, Verify, Load-Data, Send-Data, Select Epromtyp, Preselect mit Schlüssel
- UNIVERSSELL - optionale serielle RS232C (V.24), STANDARD-SCHNITTSTELLE (VOLLDUPLEX)
- SICHER - PIEPSER für SLAVE-READY und MASTER-ERROR
- INDIKATOREN für defekte EPROMS
- 20-SEGMENT-ASCII-DISPLAY (4 DIGIT): CHECKSUM (hex) für LOCAL VERIFY, CHECKSUM (hex) für DATA-LOAD vom HOST, ADRESSANZEIGE beim Programmieren u. Laden
- PRESELECT-ENABLE für Nichtfachleute

INFORMATIONEN UND HÄNDLERKONDITIONEN AUF ANFRAGE

**ACS** / gesellschaft für computersteuerungen und datentechnik mbH / Schillerstraße 7 D-4930 Detmold Tel. 0 52 31-3 21 03

# ACS Intelligent Keyboards

Modell AN95-TI · 95 Tasten · Frei programmierbar



**Ultraflach** Höhe der mittleren Tastenreihe **29mm** über der Unterlage

- Kompletter Z80-Rechner mit 2 seriellen VOLLDUPLEX-Schnittstellen (Option) und 1 paralleler Schnittstelle on Board
- Baudrate, Datenübertragungsparameter und frei programmierbare Keybelegung per Tasteneingabe wählbar
- DOWNLOADING der Tastenbelegung vom Hostrechner
- LOCK-Funktion mit 3 LEDs für 3 Hauptebenen, ebenfalls mit DOWNLOADING
- STRINGS bis max. 8000 Zeichen in beliebiger Länge pro Taste programmierbar
- Kein Datenverlust bei Stromausfall, alle Tastenbelegungen bleiben erhalten
- Preis DM 660,- + MwSt. (DM 752,- inkl. MwSt.)
- OEM-STAFFEL UND HÄNDLERKONDITIONEN AUF ANFRAGE

**ACS** / gesellschaft für computersteuerungen und datentechnik mbH / Schillerstraße 7 D-4930 Detmold Tel. 0 52 31-3 21 03

## LECH-TECHNICS

Gesellschaft zur Herstellung und Vertrieb von elektrischen Geräten und Microcomputern mbH

Heerstraße 96  
5014 Kerpen-Türnich  
West-Germany

Telefon: 0 22 37/81 71 u. 17 09  
Telex: 8 89 133 wer d

Besuchen Sie uns auf der  
**HOBBYTRONIC '85 in Dortmund**  
vom 20. bis 24. März 1985

### Paketangebote:

Atlas 3, 16K Card, Disk.-Contr., 1 Diskettenlaufwerk	1948,- DM
Atlas 3, 16K Card, Disk.-Contr., Diskettenlaufwerk, Monitor 20 MHz	2348,- DM
Atlas 3, 16K Card, Disk.-Contr., 2 Drives, 80 Zeichen, Z80	2598,- DM
Atlas 3, 16K Card, Disk.-Contr., 2 Drives, 80 Zeichen, Z80, Mouse	2998,- DM
Atlas 2, 16K Card, Disk.-Contr., Z80 Card, 1 Diskettenlaufwerk	1900,- DM
Atlas 2, 16K Card, Disk.-Contr., Z80 Card, 80 Zeichen, 1 Drive	2080,- DM
Atlas 2, 16K Card, Disk.-Contr., Z80 Card, 80 Z., 2 Drives	2515,- DM
Atlas 2, 16K Card, Disk.-Contr., Z80 Card, 80 Z., 2 Drives, Monitor	2900,- DM



**Microcomputer „Atlas 3“ voll APPLE-kompatibel**  
betriebsbereit im IEM-art. Gehäuse, 64K RAM, integrierte 16K-  
Language-Card, Schaltnetzteil, Metallgehäuse ist vorbereitet zur  
Aufnahme von Diskettenlaufwerken, groß-/kleinschreibfähig,  
Anschlüsse für Monitor-Cassette-recorder, abgesetzte Tastatur  
„TOUCH“ mit 10 Funktionsast., die selbst definiert werden  
können, Cursorfeld, 10er Block, alle Tasten sind mit BASIC- und  
CP/M-Befehlen unterlegt, mit integrierter Z-80-Karte

Preis: 1399,- DM

Microcomputer „Atlas 16 XT“ voll IBM-kompatibel:  
1 Slim-Line-Laufwerk, 1 Slim-Line-Disk  
1 10-MB-Harddisk, sonst wie rechts beschrieben

Preis: 9998,- DM



### Microcomputer „Atlas 2“ (U2200), voll APPLE-kompatibel:

CPU: 6602 und Z80 A, 64K RAM, 5 APPLE II-kompatible Slots, eingebaute 16K-  
Language-Card, eingebaute Z80-Card (CP/M), eingebauter Disk-Controller  
(DOS 3.3) für 2 Disk-Drives Schaltnetzteil (+5V/5A, +12V/2,5A, -12V/0,5A,  
-5V/0,5A), abgesetzte Tastatur mit 10er Block, 13 frei programmierbare  
Funktionstasten, Buchstabetastaten zweifach mit BASIC-Wörtern unterlegt.

Preis: 1499,- DM

### Microcomputer „Atlas 16“ voll IBM PC-kompatibel:

128K RAM, aufrüstbar bis 512K, Schaltnetzteil, separate Tastatur mit 10er-  
Block und 10 Funktionstasten, 2 Disk-Drives a 360K, Multifunktionscard mit  
parallelem und seriellen Port, Uhr mit Akku, Color-Gratik-Card, Disk-Drive-  
Card etc.

Preis: 4999,- DM

### Diskettenlaufwerke:

Slime Type, 40 Trac.-fähig (150K), im Metall-  
gehäuse mit 20polig. Anschlusskabel für  
APPLE-Computer, Hebelverschluss

Preis: 448,- DM

Disk-Drive „SHUGART SA 390“ mit APPLE-  
Analogboard, Metallgehäuse und 20poligen  
Anschlusskabel für APPLE-Controller

Preis: 478,- DM

### Zubehör für APPLE II und kompatibel:

Gehäuse (BM LOOK)	198,- DM
Schaltnetzteil +5V/5A	178,- DM
250K-RAM-Karte (Pseudo-Disk)	998,- DM
Epromer 2716, 2732 u. 2764	178,- DM
16K-Language-Karte	88,- DM
Z80-Karte (softcard) für CP/M	148,- DM
80-Zeichen-Karte (Vdex)	198,- DM
FAL Karte, UIIT-Modulator	178,- DM
Disk-Controller-Card (APPLE)	128,- DM
Monitor bernst.-farbig, 22 MHz	398,- DM
Joystick für alle APPLE	65,- DM
V-24-Schnittstelle	195,- DM
APPLE II-Anw. Handb., deutsch	49,- DM
Disketten Verbatim „DataLife“	62,- DM
Matrix-Drucker SIA 11U	398,- DM
Centronics-Interface (Grafik)	148,- DM
„SAFER“ Diskettenbox (80 St.)	99,- DM
ASCII-Tastatur „TOUCH II“ mit Funktionstaster, Cursorlock und 10er Feld	348,- DM

Alle Preise inklusive 14 1/2 MWST. zuzüglich  
Porto und Verpackung.  
Ausführliche Informationen und Preislisten  
gegen DIN-A5-Freimschlag und 1,30 DM  
Rückporto.

Das Problem dabei ist, dies zu bewerkstelligen, ohne die CPU von ihren ursprünglichen Aufgaben abzulenken. Da man ja nie genau weiß, zu welchen Zeiten der angeschlossene Drucker bedient werden muß, ist Polling-Betrieb nicht sinnvoll, weil der Prozessor die meiste Zeit mit sinnlosen Statusabfragen beschäftigt wäre. Das Zauberwort heißt hier: Interrupt-Betrieb. Man läßt die CPU ganz normal arbeiten und unterbricht ihr Tun lediglich dann, wenn sie zur Druckverwaltung gebraucht wird.

### Empfang bestätigen

Die bei Druckern übliche Centronics-Schnittstelle ist bereits für Interrupt-Betrieb ausgelegt. Hierfür ist die Acknowledge-Leitung notwendig, über die der Drucker dem Rechner jedesmal ein impulsförmiges Signal gibt, wenn er ein Datenwort empfangen hat. Dieses Signal kann man dazu benutzen, einen Interrupt auszulösen, der die CPU veranlaßt, ein weiteres Datenwort auf die Druckerleitung zu legen.

Um diesen Vorgang in Gang zu setzen, muß der Drucker erst einmal ein Datenwort empfangen haben. Danach wird durch das Acknowledge-Signal für das eingegangene Zeichen bereits das nächste Zeichen angefordert. Ein weiterer Sonderfall ergibt sich, wenn das letzte Datenwort empfangen wurde. Der Drucker quittiert auch dieses mit Acknowledge, jedoch muß der hierdurch ausgelöste Interrupt dazu verwendet werden, die Datenübertragung abzuschließen, damit der gesamte Vorgang beim folgenden Druckauftrag wieder wie beschrieben ablaufen kann.

Zur Realisierung einer interruptgetriebenen Centronics-Schnittstelle empfiehlt es sich, eine Z80-PIO zu verwenden, da dieser Baustein diese Betriebsart hervorragend unterstützt. Das vorliegende Programm verwendet den PIO-B-Kanal (Pins 27...34) im Output-Modus für die acht Datenbits, den PIO-A-Kanal (Pins 7...10, 12...15) im Bit-I/O-Modus für die diversen Centronics-Steuersignale und die PIO-BSTB Leitung (Strobe, Kanal B, Pin 17) als Acknowledge-Empfänger. Die CPU wird im 'Interruptmodus 2' betrieben.



# Nie mehr auf den Drucker warten

## Centronics-Druckspooler für Z80-Rechner

Sven B. Schreiber

Die meisten handelsüblichen Drucker besitzen einen kleinen eingebauten Puffer, um die Verarbeitung von Druckaufträgen zu beschleunigen. Leider sind jedoch diese Puffer in der Regel viel zu klein (meist 1 bis 4 KByte), so daß bei längeren Druckaufträgen keine spürbare Entlastung des Rechners zu verzeichnen ist. In diesen Fällen ist der Rechner meist etwa eine halbe Seite früher wieder kommandobereit — aber was bedeutet das schon, wenn insgesamt 50 oder mehr Seiten gedruckt werden müssen! Mit einem einfachen Trick ist dieses Problem elegant zu lösen: Man muß lediglich den Druckpuffer vergrößern, indem man vor dem Drucker nochmals einen Puffer anlegt. Dazu braucht man nur ein wenig RAM und einen Prozessor, der diesen Zusatzspeicher verwaltet. Da sich in jedem Rechner sowohl RAM als auch eine CPU befinden, liegt es also auf der Hand, einen Teil des rechnerinternen RAM von der CPU als Druckpuffer verwalten zu lassen.

### PIO programmiert

Die Z80-PIO wird folgendermaßen programmiert: Der Kanal B erhält über seinen Control-Port die unteren acht Bit des PIO-Interruptvektors. Über den gleichen Port wird das Wort '97h' gesendet. Dadurch werden PIO-Interrupts erlaubt. Ferner wird angekündigt, daß eine Bit-Interruptmaske folgt. Dies ist eigentlich nicht notwendig, erhöht aber die Betriebssicherheit, weil dadurch noch schwebende Interrupts gelöscht werden. Da die PIO nun auf eine Interruptmaske wartet, muß 'FFh' gesendet werden. Hierdurch wird verhindert, daß Interrupts über die PIO-Datenleitungen generiert werden.

Das Acknowledge-Signal des Druckers ist: 'Active-Low'. Wird die PIO wie beschrieben programmiert und Acknowledge an den 'BSTB'-Pin der PIO angeschlossen, wird jedesmal ein Interrupt ausgelöst, wenn das Acknowledge-Signal von logisch '0' nach logisch '1' wechselt (steigende Flanke), also in den inaktiven Zustand zurückkehrt.

### Im BIOS

Das Programm wurde für den 'Einbau' in ein CP/M 2.x-BIOS konzipiert. Es wird über die BIOS-Einsprünge 'LIST' und 'LISTST' angesprochen. 'LISTST' dient hier zur Abfrage des Pufferstatus. Ist der Puffer voll, wird nach CP/M-Manier '00h' im Register A (Akkumulator) zurückgegeben, sonst 'FFh'. Über die 'LIST'-Einsprünge kann der Druckpuffer zeichenweise sequentiell beschrieben werden. Das Zeichen wird, wie unter CP/M üblich, im C-Register geliefert. Die Speicherverwaltung funktioniert automatisch, der Benutzer braucht sich also nicht um den augenblicklichen Zustand der Datenübertragung zu kümmern. Da 'LIST' eingangs immer 'LISTST' aufruft, gehen beim Pufferüberlauf keine Daten verloren. In diesem Fall wird so lange gewartet, bis der Überlauf beseitigt ist (Polling).

Die PIO muß lediglich ein einziges Mal extern initialisiert werden. Alle weiteren PIO-Programmierungen erfolgen intern in der 'LIST'-Routine. Folgende Initialisierungen sind notwendig:

PIO-B in den Output-Mode (Mode 0) setzen. Dazu ist '0Fh' an den B-Control-Port zu senden.

Zur Sicherheit sollten PIO-Interrupts verhindert und eventuell schwebende Interrupts gelöscht werden: '17h' (Kontrollwort) und 'FFh' (Interruptmaske) auf den B-Control-Port geben.

Es folgt die Initialisierung des Centronics-Steuersports. Hierzu wird meist der Port 'PIO-A' im Bit-I/O-Modus (Mode 3) betrieben: An den A-Control-Port gibt man 'CFh', gefolgt von einer hardware-spezifischer Bit-Maske, aus.

Sicherheitshalber sollten abschließend alle PIO-A-Bits auf Null gesetzt werden.

Bevor die PIO im Interruptbetrieb arbeiten darf, muß sie ihren Interruptvektor erhalten. Dies geschieht üblicherweise in

```

; PIO-A INITIALIZATION
;
MVI A,0CFH ;SELECT MODE 3 (BIT I/O)
OUT P.OCA
MVI A,0FH ;BITS 0...3 INPUT, BITS 4...7 OUTPUT
OUT P.OCA
XRA A ;RESET CENTRONICS CONTROL PORT
OUT P.ODA
;
; PIO-B INITIALIZATION
;
MVI A,0FH ;SELECT MODE 0 (BYTE OUTPUT)
OUT P.OCB
MVI A,17H ;DISABLE INT'S, CLEAR PENDING INT'S
OUT P.OCB
MVI A,0FFH ;INTERRUPT MASK (NO DATA INT'S)
OUT P.OCB

```

Tabelle 1. PIO-Initialisierung für die CPU-II-Karte (Janich & Klass).

der 'BOOT'-Routine des CP/M-BIOS (Programm 1). Das Programm wurde mit einer CPU-Karte von Janich & Klass (CPU-II) getestet. Die Initialisierung dieser Hardware-Konfiguration kann man der Tabelle 1 entnehmen.

## Puffern

Der Spooler arbeitet mit einem zirkulären Puffer. Zum Lesen/Beschreiben dieses Speichers werden die Pointer 'PIOPTR/LSTPTR' verwendet. Diese zei-

gen nach dem Laden des Programms auf die Pufferbasis. Durch das Flag 'PDATFLG' wird angezeigt, ob PIO-Interrupts in Vorbereitung sind. Ein Wert von '00h' bedeutet, daß keine Interrupts bevorstehen; das nächste zu druckende Zeichen muß somit erneut eine Interrupt-Kette anstoßen. Aus diesem Grunde ist der Initialwert des Flags '00h'.

Der Pufferstatus wird über den Zustand der Lese-/Schreib-Pointer ermittelt. Sind beide gleich, ist der Puffer leer. Liegt der Schreib-Pointer (LSTPTR) um ein Byte hinter dem Lese-Pointer (PIOPTR), liegt ein Pufferüberlauf vor. In diesem Zustand darf kein weiteres Zeichen eingetragen werden, da danach beide Pointer die gleiche Adresse als Wert hätten, wodurch der Puffer als leer angesehen würde.

'LISTST' prüft, ob der definierte Überlauf vorliegt. Falls

```

;*****
;**** PRINT SPOOLER FOR CP/M-80 V2.x ****
;**
;** Version 0.8 **
;**
;** 84-86-25 Sven B. Schreiber **
;*****
;
;
;*****
;* I/O ADDRESSES *
;*****
;
PIOA EQU 0E4H ;CENTRONICS CONTROL PORT
PIOA EQU 0E5H ;PIO CONTROL A
PIODR EQU 0F6H ;CENTRONICS DATA PORT
PIOCB EQU 0E7H ;PIO CONTROL B
;
;
;*****
;* 200 INSTRUCTIONS *
;*****
;
STA1 EQU 047EDH ;LOAD INTERRUPT REGISTER FROM A
RET1 EQU 040DDH ;RETURN FROM INTERRUPT
IM2 EQU 05EEDH ;SET INTERRUPT MODE #2
;
;
;*****
;
BOOT:
D1
LXI H,PIOINT
MVI IM2 ;SET VECTOR INTERRUPT MODE
MOV A,H
MVI STA1 ;LOAD INTERRUPT REGISTER
MOV A,L
OUT PIOCB ;SUPPLY PIO INTERRUPT VECTOR
EI
;
;
;*****
;
;Append here the BOOT routine you've been using so far
;
;*****
;
;The CENTRONICS interface is interrupt driven. PIO channel B is the DATA port
;(mode 0), PIO channel A is used to transceive the HANDSHAKE signals (mode 3).
;Channel B must receive its interrupt vector (PIOINT) before the LIST routine
;is called for the first time. Interrupts are generated by the rising edge of
;the -ACK signal supplied by the printer.
;
;
;LISTST:
CALL C1KPOUT ;CHECK BUFFER (HL := LSTPTR, DE := PIOPTR)
LXI B,BUFLEN ;BC := BUFFER SIZE (0 = 64K)
PUSH H
CALL NEXT ;CHECK FOR BUFFER OVERFLOW
CALL C1KREQ
POP H
JMP K1S1H1 ;B0/Z = OVERFLOW, FF/NZ = READY
;
;POSTAT:
IN PIOA
RNI 02H ;CHECK 'BUSY' BIT
;
;RETSTAT:
RZ ;RETURN B0 & Z (= BUSY)
MVI A,0FFH
RET ;RETURN FF & NZ (= READY)
;
;LIST:
PUSH B ;SAVE BYTE
;
;L1ST1:
CALL L1ST1 ;WAIT UNTIL SPOOLER READY
JZ L1ST1
POP B ;RESTORE BYTE
DI
CALL W1PBUF ;SAVE BYTE & ADVANCE POINTER
LDR PCATFLG
ORA A ;SPOOLER OUT OF DATA?
CZ PIOSTART
EI
K1I
;
;P1DSTART:
MVI A,97H ;ENABLE PIO INT'S / CLEAR PENDING PIO INT'S
OUT PIOCB

```

im Puffer Platz für weitere Daten ist, wird in Register A 'FFh' als Resultat geliefert. Zusätzlich informiert 'LISTST' den Benutzer über den Status des Spoolers selbst: In den Registern DE/HL werden die aktuellen Werte der Lese-/Schreib-Pointer geliefert, in BC die maximale Pufferkapazität (0000h = 64 KByte). Dies geht über den CP/M-Standard hinaus.

Die Routine 'LIST' erwartet das zu sendende Zeichen in dem Register C. Zuerst wird geprüft, ob der Puffer zur Datenaufnahme bereit ist. Falls nicht, wird der Pufferstatus so lange abgefragt, bis (durch in zwischen auftretende Interrupts) wieder Speicherplatz vorhanden ist. Danach wird das Zeichen mit Hilfe der Routine 'WRPBUF' in den Puffer eingetragen. Anschließend muß der Interrupt-Status des Spoolers abgefragt werden, der durch das Flag 'PDATFLG'

angezeigt wird. Sind keine Interrupts in Vorbereitung (durch bereits gesendete Zeichen), werden PIO Interrupts erlaubt, das Interruptflag 'PDATFLG' gesetzt und das durch den 'Lese-Pointer' adressierte Zeichen (ermittelt durch RDPDAT) direkt an den Centronics-Datenport gesendet. Zur Sicherheit wird vor jeder Übertragung das vom Drucker gelieferte 'BUSY'-Bit abgefragt, um sicherzustellen, daß das Gerät zur Datenaufnahme bereit ist.

Die Interrupt-Service-Routine 'PIOSERV' wird immer dann aufgerufen, wenn das Acknowledge-Signal des Druckers vom aktiven in den inaktiven Zustand wechselt. Diese Routine prüft eingangs, ob sich überhaupt Daten im Puffer befinden. Falls ja, wird ein weiteres Zeichen an den Drucker gesendet, falls nein, werden weitere PIO-Interrupts verboten und das Interruptflag 'PDATFLG'

zurückgesetzt (Routine PIO-STOP).

Die Lage des Druckerpuffers im RAM sowie dessen Größe sind frei wählbar. Diese Parameter werden durch die beiden Konstanten 'PBUF' (Basisadresse) und 'PBUFLEN' (Pufferlänge) bestimmt. Der Spooler kann Puffergrößen zwischen 2 und 10000h Bytes verwalten. Ist 'PBUFLEN' = 2, arbeitet der Spooler praktisch im Polling-Betrieb. Die Maximallänge von 10000h Bytes wird durch PBUFLEN = 0 definiert.

Der Spooler ist erst dann sinnvoll eingesetzt, wenn er einen Puffer von mindestens 8 KByte Größe verwenden darf. Da dies den TPA-Bereich des CP/M-Systems stark verringern würde, ist zu empfehlen, dem Spooler eine eigene 64-KByte-RAM-Page zu spendieren. In diesem Fall sind 'PBUF' und 'PBUFLEN' auf '0000h' zu setzen. Da die CPU nun zum

Zugreifen auf den Puffer zwischen den 'Seiten' umschalten muß, was von Rechner zu Rechner sehr unterschiedlich bewerkstelligt wird, kann hier keine allgemeine Lösung angeboten werden.

Der Zugriff auf den Druckerpuffer geschieht über die Routinen 'WRPBUF' (Beschreiben) beziehungsweise 'RDPBUF' (Lesen). Die Datenübergabe erfolgt in beiden Fällen über das Register C. Nach dem Lesen beziehungsweise Schreiben wird automatisch der Lese-/Schreib-Pointer um ein Zeichen weitergeschoben. Liegt der Puffer auf einer eigenen RAM-Page, müssen beide Routinen derart geändert werden, daß der Lese-/Schreib-Zugriff immer in der richtigen RAM-Page stattfindet. Dabei kann man, mit Ausnahme des C-Registers, alle Register beliebig verwenden, da die aufrufenden Routinen keine Daten in Registern halten. □

```

MVI A,0FFH      DUMMY MASK
OUT PIOC0
STA PDATFLG    SET DATA FLAG
SENDPBUF:
CALL RDPBUF    READ BYTE & ADVANCE POINTER
PIODATA:
CALL PIODSTAT
JZ PIODATA
MOV A,C
OUT PIOD0      SEND BYTE TO DATA PORT
MVI A,10H
OUT PIOD0      STRIKE ON
NOP
XRA A
OUT PIOD0      STRIKE OFF
RET
PIOSERV:
PUSH PSW
PUSH B
PUSH D
PUSH H
CALL PIOSERV1  SEND DATA OF STOP SPOOLER
POP H
POP D
POP B
POP PSW
EI
DN RETI
PIOSERV1:
CALL CHKPBUF   CHECK BUFFER STATUS
JNZ SENDPBUF   SEND DATA IF BUFFER CONTAINS DATA
PIOSTOP:
MVI A,03H      DISABLE PIO INTERRUPTS
OUT PIOC0
XRA A
STA PDATFLG
RET            RETURN ALWAYS Z
CHKPBUF:
LHLD P10PTR    COMPARE READ/WRITE POINTERS
CHC           RETURN READ POINTER IN DE
LHLD LSTPTR    RETURN WRITE POINTER IN HL
CHKP:
MOV A,E
SUB L
RNC           ;RETURN NZ (= NOT EQ)
MOV A,D
SUB H
RET          ;CHECK HI BYTE
WRPBUF:
LHLD LSTPTR
MOV M,C
CALL NEXT
SHLD LSTPTR
RET
RDPBUF:
LHLD P10PTR
MOV C,M
CALL NEXT
SHLD P10PTR
RET
NEXT:
JNC H
MVI A,((PBUF+PBUFLEN)+00H)
SUB L
RNC           ;CHECK LO BYTE
MVI A,((PBUF+PBUFLEN)/100H)
SUB H
RNC           ;CHECK HI BYTE
JNC H
LXI H,PBUF
RET          ;SET POINTER TO BUFFER BEGINNING
PDATFLG:
DB B
LSTPTR:
DW PBUF
P10PTR:
DW PBUF
PBUF:
DS 0000H
PBUFLEN EQU $ - PBUF
P10INT:
DS $+0002
PIOSERV:
DW PIOSERV
;*****
END

```

# CP/M SOFTWARE

Softwareliste (CP/M — CDOS — Crcmix)		3/84
Nevada CUBUL	Compiler	DM 29.— DM 129.—
Nevada FORTRAN	Compiler	DM 29.— DM 129.—
Nevada PILOT	Interpreter	DM 29.— DM 129.—
Nevada BASIC	Interpreter	DM 29.— DM 129.—
Nevada CDT	Editor	DM 29.— DM 129.—
Nevada Pascal	Compiler	DM 29.— DM 129.—
C/80 Compiler		DM 189.—
C/80 MathPak (Long/Float C/80)		DM 99.—
LISP/80 Interpreter		DM 189.—
RATFOR/80 FORTRAN preprocessor		DM 189.—
ZENCALC/80 Spreadsheet		DM 189.—
MYCALC/80 Spreadsheet		DM 199.—
JRT Pascal 3.0 Compiler		DM 199.—
Epic Superyz (Menue System)		DM 299.—
Clip (Unix-Shell für CP/M)		DM 199.—
Clip-Tools (Unix-Utilities)		DM 99.—
Clip Crypt		DM 99.—
M/PC CP/M 2.2 Source Generator		DM 199.—
CP/M User Group Diskette/Vol.		DM 22.80
SIGM User Group Diskette/Vol.		DM 22.80
TDRIVE Ram-Disk driver f. CDOS	DM 13.—	DM 249.—
TSPool Rem-P-inter-Spooler CDOS	DM 13.—	DM 99.—
TCPM-C (Netzplan/SBASIC)	DM 13.—	DM 99.—
TCPM (Netzplan/MBASIC)	DM 13.—	DM 99.—
TURBO-Pascal		DM 219.—

Lieferung ab Lager bzw. je nach Diskettenformat innerhalb zwei bis vier Wochen. Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer, Porto u. Verpackung. Alle vorherigen Listen variieren. Ihre Gültigkeit (Z=benötigt Z80 CPU, C=benötigt CDOS Betriebssystem, CX=benötigt Crcmix Betriebssystem, H=benötigt Heath H 16 oder kompatibles Terminal).

**TESCO GmbH**  
P.O. Box 10

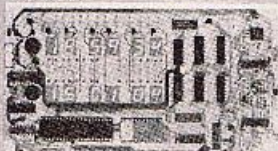
**West Germany**  
8714 Wiesentheid  
Tel.: 0 93 83/12 37

## Unsere Funkuhr zum Sensationspreis!

RENKFORCE® — Atomic-Clock-System „ACS-77“:

### Tausendfach bewährt!

- Zeitabweichung 1 s in 300 000 Jahren!
- 12stellige Anzeige für Zeit und Datum gleichzeitig
- Funkgesteuert durch Sender „DCF-77“ — kein Stellen mehr!
- Anmelde- und gebührenfrei nach Amtsblatt 34
- 32 Termine beliebig programmierbar, sekundengenau auf Jahre im voraus, zwei getrennte Relaisausgänge
- Kein Bausatzrisiko, abgeglichen und mit Funktionsgarantie
- Gegen Aufpreis auch mit BCD-Ausgang (auf Anfrage)
- Stundengang-Steuerung wahlweise gegen Aufpreis auf Minuten umstellbar



### Fertigbaustein „ACS-77“

mit Anleitung (Abm. 104 x 198 mm) DM 219.—

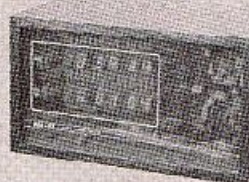
- dazu passen:
- Netztrafo HT-1-10,5 ..... DM 10.90
  - Göringbaustein SA3 0631 ..... DM 11.90
  - Gehäuse mit Frontsch. .... DM 69.50
  - Relais A 101/12 ..... DM 4.90
- (Bitte 2 Stück bestellen)



Versand: ab Braunschweig, bei 200.— DM Auftragswert porto- und verpackungsfrei.

- Anschlußmöglichkeit für elektronischen Stundengang und ASCII-Steuerung für Mikrocomputer
- Quarzzeitbasis überbrückt Empfangsstörungen
- Nachrüstbar für 1 1/2-Std.-Notstromversorgung (7x Mignon-Akku). Hält bei Stromausfall alle 32 Weckzeiten. Ladegerät eingebaut!
- Ausführliche Anleitung, 6 Monate Garantie vom deutschen Hersteller

### Sofort einsatzbereit!



### Fertigerät „ACS-77“

Betriebsfertig montiert in schwarzem Holzgehäuse mit Steckdosen. B x T x H: 220 x 125 x 150 mm DM 308.—

Unser 32seitiger ELECTRONIC-KATALOG 84/85 und vierteljährliche SONDERLISTEN informieren Sie kostenlos, bitte anfordern!

**Seit Jahrzehnten ein Begriff für Elektronik-Interessierte!**

Ladengeschäft: Braunschweig/Bielefeld/Bremen/Hannover/Hamburg/Köln.



Mikrolab GmbH  
Mikroprozessordaten  
Verarbeitung  
Mikroprozesslabor  
6957 Elztal-Dallau  
Kesslergasse 1  
Tel. 0 62 61/1 44 48

## Mehrplatz-Micro



1—16 je  
einschl. CPU

### Konf.-Beispiel:

- 4-Platz-System, bestehend aus:
- 5 CPUs 8/16 Bit
- 4 ergonomische Terminals
- 320 KB RAM
- 10 MB Winchester
- 800 KB Floppy-Disk 5 1/4"

21 833,—

**Arbeitsplatz ± 2 950,—**

zugl. MwSt.

Einführungsrabatt gültig bis Hannover-Messe: 5 %

Vertr.: H. Bambula Datentechnik, Talstr. 38,  
6951 Limbach-Wa., Tel. 0 62 74/66 80



Name:		Adresse:
PA1D	IC6 = PIO 1 Daten A	X8H
PA1C	IC6 = PIO 1 Control A	X9H
PB1D	IC6 = PIO 1 Daten B	XAH
PB1C	IC6 = PIO 1 Control B	XBH
PA2D	IC7 = PIO 2 Daten A	XCH
PA2C	IC7 = PIO 2 Control A	XDH
PB2D	IC7 = PIO 2 Daten B	XEH
PB2C	IC7 = PIO 2 Control B	XFH

X je nach Basisadresse des PROMMERS

Tabelle 2. Die PIO-Adressen im PROMMER-80

Die Ports A0—A7 und B0—B7 der beiden PIOs sind nach dem Einschalten des Rechners zunächst hochohmig, so daß die beiden Relais abgefallen sind und T1 bis T5 nicht leiten (IC8 und IC9 interpretieren als TTL-Schaltungen einen hochohmigen PIO-Ausgang als high). Dadurch ist der Frontplattenadapter schon beim Einschalten spannungsfrei, noch bevor das Betriebsprogramm aufgerufen wird und die Schaltung initialisiert.

Listing 1 zeigt, wie die beiden PIOs beim Start des Programmes zu behandeln sind. Beach-

ten Sie dabei, daß immer zuerst ein unschädlicher Zustand (Port als Eingang) eingestellt wird, dann das gewünschte Bitmuster ausgegeben und erst danach der Port auf Ausgabe umgeschaltet wird. Mit diesem Schema geht man sicher, keine Bitkombinationen auszugeben, die Schaden anrichten, auch wenn man die PIOs während des Betriebs mehrmals neu initialisiert.

Zum Experimentieren empfehlen wir dringend, die im ersten Teil des Artikels erwähnten Schutzwiderstände von 100 Ohm in die Ausgangsleitungen

IC8 Pin 12 und IC9 Pin 10 zu legen oder, besser noch, zusätzlich während des Testens IC11 zu entfernen (hoffentlich haben Sie alle ICs gesockelt!). Wenn Sie unseren Rat ignorieren wollen, sollten Sie sich schon mal einige TTL-Puffer 7407 bereitlegen ...

### Adressen ...

Tabelle 1 zeigt, daß je nach EPROM-Typ mindestens die Adressleitungen A0 bis A10, zusätzlich noch A11 bis höchstens A13 gebraucht werden. Die Leitung A13 wird über ein Relais geschaltet, da sie bei den 24poligen EPROMs die Versorgungsspannung führt. A11 ist durch einen Kondensator abgeblockt, da beim Typ 2716 hier auch die Programmierspannung aufgeschaltet wird. In Listing 2 sehen Sie, wie man eine Adresse über die PIO IC6, Port A0—A7 und B0—B5 ausgibt. Beachten Sie die eingeführten Verzögerungszeiten,

die später noch erläutert werden.

### ... und Daten

Während der Programmierung werden die Datenleitungen der EPROMs, die sonst nur Ausgänge sind, in beiden Richtungen benutzt. Man muß deshalb darauf achten, im richtigen Moment die Richtung von PIO IC7, Port A umzuschalten, so daß nie diese Ausgänge mit denen des EPROMs kollidieren. Also

— zuerst EPROM-Ausgänge inaktiv schalten, dann PIO als Ausgang programmieren beziehungsweise

— zuerst Port als Eingang programmieren, dann EPROM-Ausgänge aktivieren.

Listing 3 zeigt am Beispiel der adaptiver Programmierung eines Bytes (vergleiche [2]), wie das ablaufen kann. Die PIO wird in Mode 3 (bit beziehungsweise control mode) geschaltet,

```

(*)
*****
* WRITEADDRESS BRINGT CURRENTROM ALS ADRESSE ZUM EPROM *
* UND VERZÖGERT BEI ÄNDERUNGEN IN A13 *
* (RELAIS-VERZÖG. ZEIT) UND A11 (100 nF-KONDENSATOR) *
*****
CURRENTROM ist eine 16-Bit-(INTEGER-)Variable, die die aktuelle EPROM-Adresse enthält.
*)

PROCEDURE WRITEADDRESS;
BEGIN
  (* WRITEADDRESS *)
  PORT (PA1D) := LD (CURRENTROM); (* A0 BIS A7 AN EPROM *)
  CASE CURRENTROM OF
    127..:
      (* FUER 2716 5 MEBITS VON PB16 UNVERÄND. LASSEN *)
      PORT (PB1D) := (PORT (PB1D) AND $0F);
    12732..
    12732A..
      (* FUER 2732 UND 2732A 4 MEBITS VON PB10 UNVERÄND. LASSEN *)
      PORT (PB1D) := (PORT (PB1D) AND $0F);
      OR (HI (CURRENTROM) AND $0F);
    12764.., 12764A.., 12712B.., 12712BA..
      (* FUER 2764 UND 2712B 2 MEBITS VON PB10 UNVERÄND. LASSEN,
      EIN ADRESSEBIT BEI RELAIS INVERTIEREN *)
      PORT (PB1D) := (PORT (PB1D) AND $C0)
      OR (HI (CURRENTROM) XOR $2) AND $2F;
    END; (* CASE *)
  (* BEI ÄNDERUNGEN IN A13 UND A11 VERZÖGERUNG,
  ÄNDERUNGEN WERDEN AN "OLDHIAD" (OLD HIGH ADDRESS)
  TESTGESTELLT; OLDHIAD MUSS INITIALISIERT WERDEN *)
  IF (HI (CURRENTROM) AND $20) <> OLDHIAD THEN
    BEGIN
      DELAY (40); (* 40 15 FUER RELAIS *)
      OLDHIAD := HI (CURRENTROM) AND $20;
    END;
  END; (* WRITEADDRESS *)

  .. und so könnte die Adressausgabe in Z-B0-Assemblersprache
  an Beispiel 2764/2712B aussehen; die Fallunterscheidungen
  und Behandlung der anderen EPROM-Typen könnten Sie selbst
  ergänzen.

  LD A, CURRENTROM (* 16bits oben *)
  OUT (PA1D), A (* PORT (PA1D) := LD (CURRENTROM); *)

  IN A, (PB1D); (* 12 MEBITS (inverted) *)
  AND $C0H (* und aufheben fuer spaeter *)
  LD C, A (* sheeren Adressbits (inverted) *)
  LD A, (CURRENTROM+1) (* A13 wegen Relais invertieren *)
  FOR C0H (* 16 LBits isolieren *)
  AND $FF (* die beiden MEBits wieder dazu *)
  OR C (* und ausgeben *)
  OUT (PB1D), A

  jetzt messen Sie noch die Relais-Verzögerung (vorsehen, siehe
  oben.
  
```

```

(*)
*****
* INITALL
* INITIALISIERE PA1 ALS AUSGANG, ALLE LOW
* PB1 ALS AUSGANG, PB3, PB5, PB6 HIGH, REST LOW
* PA2 ALS EINGANG
* PB2 ALS AUSGANG, ALLE HIGH
*****
*)
PROCEDURE INITALL;
BEGIN
  (* zunaechst alle Ports auf INPUT-Mode (strobed) schalten *)
  PORT (PA1C) := $4F; PORT (PA2C) := $4F;
  PORT (PB1C) := $4F; PORT (PB2C) := $4F;

  (* dadurch wird erreicht, dass jetzt schon Daten in die
  Ausgaberegister geschrieben werden koennen, bevor ein Port
  auf Ausgabe umgeschaltet wird. *)

  (* jetzt die Startwerte fuer alle Ausgabeleitungen vorbereiten *)
  PORT (PA1D) := 0; PORT (PB1D) := $6B; PORT (PB2D) := $0FF;

  (* die fuer Ausgabe bestimmten Ports werden jetzt umgeschaltet *)
  PORT (PA1C) := $0F; PORT (PB1C) := $0F; PORT (PB2C) := $0F;
END; (* INITALL *)

... und so koennte das vergleichbare Programmstueck in
Assemblersprache aussehen:

Z-B0-Mnemonic BOB0-Mnemonic
*****
; als Eingang schalten
LD A, $4FH MVI A, $4FH
OUT (PA1C), A OUT PA1C
OUT (PA2C), A OUT PA2C
OUT (PB1C), A OUT PB1C
OUT (PB2C), A OUT PB2C

; Ausgaenge vorbereiten
XOR A XRA A
OUT (PA1D), A OUT PA1D
LD A, $6BH MVI A, $6BH
OUT (PB1D), A OUT PB1D
LD A, $0FFH MVI A, $0FFH
OUT (PB2D), A OUT PB2D

; als Ausgang schalten
LD A, $0FH MVI A, $0FH
OUT (PA1C), A OUT PA1C
OUT (PB1C), A OUT PB1C
OUT (PB2C), A OUT PB2C
  
```

Listing 1. So werden die PIOs für der PROMMER initialisiert.

Listing 2. Wie man die Adressen zum EPROM bringt.

wenn sie als Eingangsport arbeiten soll. Mode 1 (input mode) ist hier nicht geeignet, da der STROBE-Eingang im PROMMER nicht beschaltet ist.

Wir haben darauf verzichtet, dieses Programmstück auch in Assemblersprache zu kodieren und zu drucken, es dürfte jedoch anhand der anderen Listings und des Flußdiagramms in [2] nicht schwierig sein, das nachzuvollziehen.

## Steuerleitungen

Außer den Adreß und Datenleitungen sind noch einige andere EPROM-Pins zu bedienen. Es würde zu weit führen, auf die Details für jeden Typ einzugehen, denn dazu gibt es genügend Datenblätter und andere Literatur (zum Beispiel [2] und [3]). Hier sollen nur Anregungen vermittelt werden.

Versuchen Sie generell, modular vorzugehen. Das heißt konkret, bedienen Sie Steuerleitungen nur durch das Programmstück, dem sie 'gehören' (siehe zum Beispiel die Behandlung von IC6, Port B in Listing 2). Anders vorgehen ('ach ja, ich hatte gerade Port X auf den Wert Y gesetzt, also kann ich mir die Maskierung sparen') kann zwar — mit viel Sorgfalt — gutgehen, das entstehende Programm läßt jedoch von Nebeneffekten und ist nicht sehr änderungsfreundlich.

Achten Sie bei einigen Steuerleitungen auch darauf, Zeitverzögerungen einzuführen. Das betrifft

— IC7, Port B0—B3 und IC6, Port B6 wegen der Transistoren beziehungsweise Widerstände, die die Kondensatoren an den EPROM-Pins 1,22,23 nur relativ langsam umladen können,

```
(*
*****
* PROGZELLE PROGRAMMIERT EINE ZELLE, ZUNÄCHST BIS ZU 1
* 15 MAL MIT 1 µS-IMPULSEN, NACH ERSTEM ERFOLGREICHEN
* VERIFIZIEREN ODER NACH 15. IMPULS WIRD NOCH EIN
* ÜBERPROGRAMMIERIMPULS DER VIERFACHEN DAUER DER
* BISHERIGEN IMPULSE BEGEBEN, WENN DANNACH NOCH KEINE
* VERIFIZIERUNG MÖGLICH IST, IST ZELLE DEFECT.
* WENN 15 µS VORAUSSCHÜTZT.
* EPROM-TYPEN: 2764, 2764A, 27128, 27128A.
*****
)

RAMIMAGE (CURRENTRAM) ist das Byte in einem Feld des
Hauptspeichers, das die SLD-Daten über diese Zelle enthält.
*)

PROCEDURE PROGZELLE (VAR PASSED: BOOLEAN);
VAR
  COUNT: INTEGER;
  COUNT4: INTEGER;
BEGIN (* PROGZELLE *)
  COUNT := 0;
  PASSED := FALSE;
  REPEAT
    PORT (PB2D) := $20 OR PORT (PB2D); (* SCHALTE OE = HIGH *)
    HDELAY200; (* FUER OE AN PIN 22 *)
    PORT (PA2C) := $0F; (* DATENRICHTUNG PIO 2 A AUF AUSGANG *)
    COUNT := COUNT + 1;
    PORT (PA2D) := RAMIMAGE (CURRENTRAM); (* DATEN ZUM EPROM *)
    PORT (PB2D) := $00F AND PORT (PB2D); (* NFG2764 = LOW *)
    HDELAY (1); (* 1-µS-IMPULS *)
    PORT (PB2D) := $10 OR PORT (PB2D); (* NFG2764 = HIGH *)
    PORT (PA2C) := $0CF; (* PIO IN BITMODE *)
    PORT (PA2C) := $0FF; (* ALLE ALS EINGANG *)
    PORT (PB2D) := $00F AND PORT (PB2D); (* OE = LOW *)
    HDELAY200; (* FUER KOE, AN OE *)
    (* JETZT VERIFIZIEREN *)
    IF PORT (PA2D) = RAMIMAGE (CURRENTRAM) THEN
      PASSED := TRUE;
    UNTIL (COUNT = 15 OR PASSED);
  (* JETZT NACHPROGRAMMIEREN, EGAL, OB SCHON RICHTIG VERIFIZIERT
  ODER NICHT *)
  COUNT4 := 4 * COUNT;
  PORT (PB2D) := $20 OR PORT (PB2D); (* SCHALTE OE = HIGH *)
  HDELAY200;
  PORT (PA2C) := $0F; (* PIO2A ALS AUSGANG *)
  PORT (PA2D) := RAMIMAGE (CURRENTRAM);
  PORT (PB2D) := $00F AND PORT (PB2D); (* NFG2764 = LOW *)
  HDELAY (COUNT4); (* NACHPROGRAMMIERIMPULS *)
  PORT (PB2D) := $40 OR PORT (PB2D); (* NFG2764 = HIGH *)
  (* VERIFIZIEREN DER ZELLE, NUR WENN BISHER NOCH NICHT VERIF. *)
  IF NOT PASSED THEN
    BEGIN
      PORT (PA2C) := $0CF; (* WIEDER BITMODE *)
      PORT (PA2C) := $0FF; (* ALLE ALS EINGANG *)
      PORT (PB2D) := $00F AND PORT (PB2D); (* OE = LOW *)
      HDELAY200;
      IF PORT (PA2D) = RAMIMAGE (CURRENTRAM) THEN
        PASSED := TRUE;
      PORT (PB2D) := $20 OR PORT (PB2D); (* SCHALTE OE = HIGH *)
      HDELAY200;
    END; (* IF *)
  END; (* PROGZELLE *) (* PASSED = FALSE: ZELLE DEFECT *)
)

```

Listing 3. Adaptive Programmierung eines Bytes

```
(*
*****
* VORBEREITUNG ZUM LEBEN DES EPROM-INHALTS, SEIT 7
* TRITZ 15 µS VORAUSSCHÜTZUNG NACH LISTING 1 VORAUSS
*****
)

IF EPROMTYP = I2716 THEN
  PORT (PB1D) := 8 OR PORT (PB1D); (* SCHALTE Vpp27.6 = HIGH *)
  PORT (PB2D) := $0EF AND PORT (PB2D); (* 5V-VERSÖRGUNG AUF PIN 28 *)
  IF (EPROMTYP < 127.28) AND (EPROMTYP < 127128A) THEN
    PORT (PB1D) := $0DF AND PORT (PB1D); (* 5V-VERSÖRGUNG AUF PIN 26 *)
    HDELAY (40); (* 40 MS FUER RELAIS *)

  PORT (PA2D) := $0CF; (* PIO 2A IN BITMODE *)
  PORT (PA2C) := $0FF; (* ALLE ALS EINGANG *)

  PORT (PB2D) := $5F AND PORT (PB2D); (* nCE UND nOE = LOW *)
  HDELAY200;

  (* Wenn danach eine Adresse ausgegeben wird (siehe Listing 2),
  kann der EPROM-Inhalt an PORT (PA2D) gelesen werden.
  *)

  .. und wieder ein Vorschlag in Z-80-Assemblersprache:

  LD A, (EPROMTYP)
  CP I2716
  JF NZ, ENDF1
  IN A, (PB1D)
  OR B (*A11/Vpp27.6 = HIGH*)
  OUT (PB1D), A
  ENDF1:
  IN A, (PB2D)
  AND $EF
  OUT (PB2D), A (*Vcc AN PIN 28*)

  LD A, (EPROMTYP)
  CP I27128
  JZ ENDF2
  CP I27128A
  JZ ENDF2
  IN A, (PB1D)
  AND $DF
  OUT (PB1D), A (*Vcc AN PIN 26 FUER TYPEN BIS 8 KBYTES*)
  ENDF2:
  (* BAUEN DIE HIER EINE VERZÖGERUNGSRoutine VON 40 MS FUER DIE
  * RELAIS EIN *)
  LD A, $CF
  OUT (PA2C), A
  LD A, $FF
  LD A, $FF
  IN A, (PB2D) (*PIO IN BITMODE, GANZES PORT ALS EINGANG*)
  AND $FH
  OUT (PB2D), A (* nCE UND nOE = LOW *)

  (*UND NOCHMAL 200 MICROSEKUNDEN VERZÖGEREN*)

```

Listing 4. Die Vorbereitungen zum Lesen des EPROMs

— IC7, Port B5 und IC6, Port B4 ebenfalls wegen dieser Kondensatoren und

— IC7, Port B5, B7 und IC6, Port B4 wegen der Relais und wegen des Einschwingers der EPROM-Stromversorgung auf 5 beziehungsweise 6 Volt.

Die anderen Leitungen sind unkritisch, da die Code-Laufzeiten eines Betriebsprogrammes sicher größer als irgendwelche Einschwingzeiten auf der PROMMER-Karte oder im EPROM sind.

Ein Beispiel für das Behandeln von Steuerleitungen finden Sie in Listing 4. Dort wird der PROMMER — nach der Initialisierung gemäß Listing 1 — zum Lesen von EPROM-Daten vorbereitet.

## Definierte Zeiten

Wie Sie in den Listings 2 bis 4 sehen können, werden Verzögerungsunterprogramme benötigt. Zwar bietet Turbo-PASCAL eine Prozedur

DFI.AY (n) an, die in Schritten von einer Millisekunde verzögert, jedoch reicht laut Handbuch die Präzision bei kleinen Werten von n nicht aus, und Werte unterhalb einer Millisekunde sind nicht möglich. Turbo-PASCAL bietet leider (eine der wenigen Schwächen) keine einfache Möglichkeit, Programmroutine in Assembler einzubinden. Jedoch gibt es den INLINE-Befehl, mit dem man wenigstens Maschinencode einbauen kann.

Wie Listing 5 zeigt, muß also trotz Hochsprache der gute alte 'Handassembler' herhalten. Die Variablen INNERLOOP beziehungsweise INNERLOOPS werden entweder durch ein entsprechendes Installationsprogramm (wie in unserem Programmpaket) auf die richtigen Werte gebracht, oder Sie müssen sie anhand der Taktrate Ihrer CPU und der Summe der Maschinenzyklen in den Schleifen ausrechnen. Zur Not geht auch Probieren und anschließendes Messen mit einem Oszilloskop.

```

(*)
*****
* HDELAY - VERZÖGERT "DURATION" MILLISEKUNDEN *
*****
*)

PROCEDURE HDELAY (DURATION: IN WORDS);
(* ADJUSTING !! DURATION <= 255 *)

BEGIN
  Z=00-MEMORY;
  Z=00-MEMORY;

  INLINE (
    $2A/DURATION/ (* DELAY LD HL, (DURATION) *)
    $E5/ (* PUSH HL *)
    $C/ (* POP BC *)
    $79/ (* LD A,C *)
    $B7/ (* OR A *)
    $CA/*+15/ (* JP Z, DRETURN *)
    $2A/INNERLOOPS/ (* LD HL, (INNERLOOPS) *)
    $2B/ (* DEC HL *)
    $7C/ (* LD A,H *)
    $B5/ (* OR L *)
    $C2/*-4/ (* JP NZ, DLOOP2 *)
    $0D/ (* DEC C *)
    $C3/*-16/ (* JP DLOOP1 *)
    $DRETURN: EDU $
  )

END; (* HDELAY *)

(*)
*****
* HDELAY200 - VERZÖGERT 200 MIKROSEKUNDEN *
*****
*)

PROCEDURE HDELAY200;

BEGIN
  INLINE (
    $2A/INNERLOOP/ (* LD HL, (INNERLOOP) *)
    $2B/ (* DEC HL *)
    $7C/ (* LD A,H *)
    $B5/ (* OR L *)
    $C2/*-4/ (* JP NZ, DLOOP2 *)
    $DRETURN: EDU $
  )

END; (* HDELAY200 *)

```

Listing 5. Verzögerungsprogramme

## CMOS-EPROMs

Das Original-Betriebsprogramm des PROMMERS ist für die INTEL- (und kompatible) Typenreihe 2716 bis 27128A ausgelegt, also auf den ersten Blick nur für NMOS-EPROMs. Es

gibt jedoch etliche CMOS-Bausteine (siehe zum Beispiel [4] und [5]), die wie ihre NMOS-Vergleichstypen behandelt werden können (auch bei der Programmierung) und deshalb vermutlich mit dem Original-Betriebsprogramm des PROMMERS harmonieren. Wenn Sie

bei anderen Typen im Unklaren sind, hilft nur ein Blick ins Datenblatt und ein Versuch.

## Immer größer

Inzwischen gibt es bereits EPROM-Typen mit Kapazitäten von 32 (27256) und 64 KByte (27512). An sich werden diese Typen selten in Rechnern der 8-Bit-Klasse eingesetzt, und selbst bei 16-Bit-Systemen muß man sich fragen, ob es sinnvoll ist, ganze Betriebssysteme oder Compiler in EPROMs, statt in externen Massenspeichern unterzubringen.

Auch wenn die derzeit angebotene Software nur EPROMs bis zum 27128 bedient, die Hardware kann mehr. Das offenbart bereits ein Blick ins Schaltbild und ein zweiter Blick in die Datenblätter des 27256 [6] und 27C256 [7]. Diese neuen Typen bieten zusätzlich die Möglichkeit, durch Anlegen von 12,5 Volt an die Leitung A9 ein kleines internes ROM zu aktivieren, in dem die Hersteller Kenndaten abgelegt hat. Das ist zwar mit dem PROMMER nicht möglich, man kommt jedoch auch ohne dieses Feature aus und kann daher die PROMMER-Hardware unverändert übernehmen.

Auf der Softwareseite gibt es mit diesen größeren EPROMs jedoch eine Hürde: Das jetzige Betriebsprogramm läßt im

Adreßraum eines CP/M-Systems nicht mehr genügend freien Raum, um die 32 KByte eines 27256 zu puffern. Doch für dieses Problem gibt es mehrere Lösungswege:

— Pufferung/Programmierung des EPROMs in mehreren Portionen,

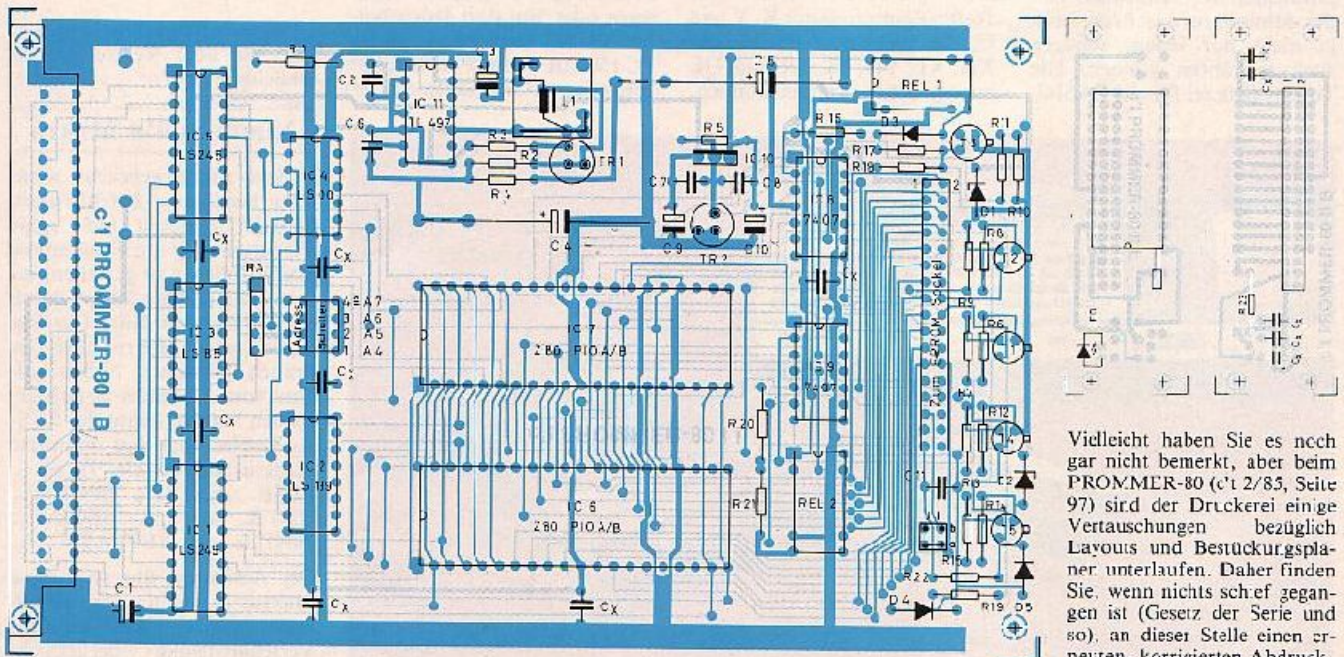
— Abmagern der Dienstleistungen des Programmes auf das Nötigste oder Overlay-Techniken, die übrigens Turbo PASCAL auch anbietet oder

— Kodierung in Assembler-sprache.

Man kann also annehmen, daß der PROMMER noch einige Jährchen vor sich hat, bevor er in die Bastelkiste wandert. □

## Literaturverzeichnis

- [1] JRT-PASCAL V 3.0 der Fa. JRT-Systems
- [2] Behnke, H. 'EPROMs sind auch nur Speicher', c't 2/85
- [3] Datenblätter der Fa. INTEL u. a. über Typen 2716, 2732/2732A, 2764/2764A, 27128/27128A
- [4] Datenblätter der Fa. NATIONAL SEMICONDUCTORS über Typen NMC27C16 und NMC27C32
- [5] Datenblatt der Fa. FUJITSU über Typ MBM27C64
- [6] Datenblatt der Fa. AMD über Typ AM27256
- [7] Datenblatt der Fa. seeq über Typ 27C256



# SuperTape für den PC 1500

Paul von Perger

In Verbindung mit dem Drucker CE150 kann der BASIC-Taschencomputer PC 1500 zwei Kassettenrecorder als 'Datenträger' ansteuern. Aber wie auch bei Homecomputern muß derjenige, der dieses Feature nutzen will, viel Zeit mitbringen — oder das folgende, eventuell anzupassende SuperTape-Programm eintippen. Wundern Sie sich nicht, wenn die 'Kaffeepause' entfällt, SuperTape ist nämlich rund 30mal so schnell wie das Original-Aufzeichnungsverfahren.

Nicht allein die hohe Geschwindigkeit macht SuperTape speziell für Taschencomputer wie den PC 1500 von Sharp interessant, sondern auch die Möglichkeit, Programme auf einem komfortableren Rechner zu entwickeln. Das beschränkte Fassungsvermögen der Anzeige erschwert es doch erheblich, die Übersicht zu behalten. Allerdings ist eine derartige 'Entwicklungshilfe' nicht ganz unproblematisch, schließlich soll der Mikro das Programm ja nicht nur laden, sondern auch ausführen können. Die Tokens (Kürzel für die BASIC-

Befehlswörter) und der Aufbau einer Befehlszeile (Bild 3) müssen durch ein Übersetzungsprogramm angepaßt werden.

## Die besondere CPU

Praktisch alle BASIC-Taschencomputer verwenden spezielle CMOS-Bausteine, die mit den gängigen Mikroprozessoren nicht mehr viel gemeinsam haben. In bezug auf Architektur und Programmierung sind jedoch Ähnlichkeiten zu den 'großen Kleinen' vorhanden, bei der CPU LH-5801 des PC 1500 beispielsweise zum Z80. So konnte bei der Entwicklung dieses SuperTape-Programms auf die Z80-Versionen aus c't 4/84 und 6/84 zurückgegriffen werden.

Einige Besonderheiten der Sharp-CPU und des verwendeten RVS-Makroassemblers seien hier kurz erläutert, soweit sie für das SuperTape-Programm von Bedeutung sind.

Der LH-5801 besitzt drei 16-Bit-Pointerregister X, Y und U, die auch als 8-Bit-Register XH, XL, YH, YL, UH und UL angesprochen werden können.

Der Speicher ist in zwei Seiten zu jeweils 64 KByte eingeteilt, Programme können jedoch nur im ersten 64-K-Block ablaufen. Für einen Zugriff auf den zweiten Block wird dem Opcode ein &FD vorangestellt.

Die relativen Sprungbefehle sind in Vorwärts- und Rückwärtsprünge mit unterschiedlichen Opcodes eingeteilt, sie können so bis zu 255 Bytes überbrücken. Der 'DJC'-Befehl entspricht dem DJNZ des Z80, nur daß die Schleife nicht bei Null, sondern bei minus eins (&FF) verlassen wird. Bei absoluten CALLS und JPs steht im Objektcode das höherwertige Byte der Adresse vor dem niederwertigen, also genau umgekehrt wie beim Z80.

Bei den sogenannten Vektor-CALLs ist der Operand nicht wie gewohnt die Startadresse des Unterprogramms, sondern das niederwertige Byte der Speicheradresse, in der die Startadresse steht (das höherwertige Byte ist immer &FF). Im Assembler-Quelltext für SuperTape sind diese CALLs mit '<\*>' gekennzeichnet.

Der 'BIT'-Befehl entspricht dem AND, verändert aber nicht die Operanden. Das Z-Flag wird gesetzt, wenn das AND-Ergebnis null ist.

Eine feine Sache, die der Z80 nicht kennt, sind die Dezimalarithmetikbefehle DADC und DSBC. Dagegen besitzt der LH-5801 keine Befehle, die ein 16-Bit-Register im Speicher ablegen oder von dort laden (außer PUSH und POP). Beim PC 1500 ist dieses Problem mit speziellen ROM-Routinen ge-

## Kommunizieren mit SuperTape

Das SuperTape-Verfahren, in c't 4/84 vorgestellt und ausführlich beschrieben, macht Computer verschiedener Fabrikats 'Datenträger-kompatibel'. Dies bedeutet, daß die im SuperTape-Format beschriebenen Kassetten von jedem Computer gelesen werden können, für den es SuperTape-Routinen gibt. SuperTape funktioniert mit handelsüblichen Kassetten und Recordern, arbeitet aber um ein Vielfaches schneller als alle anderen Aufzeichnungsverfahren, die sonst bei Homecomputern verwendet werden. Für folgende Rechner hat c't bisher SuperTape-Routinen vorgestellt:

Sinclair ZX81	c't 4/84 u. 5/84
VC-20	c't 5/84 u. 10/84
CB4	c't 5/84 u. 10/84
Sinclair Spectrum	c't 6/84 u. 9/84
Apple II	
(mit Kompatibler)	c't 7/84
8800-Rechner (em. Be-	
speler) cas Eurocom II	c't 8/84
CP/M-Rechner	c't 11/84
Cric 1 und Atmos	c't 12/84
Colour Gene	c't 1/85
IBM 8000-400/8000	c't 2/85

Die meisten der Programme sind auf Datenträgern beim Heise-Software-Service (siehe Anzeigenteil) erhältlich. Unsere Leser sind eingeladen, SuperTape-Anpassungen für weitere Rechner (selbstverständlich gegen Honorar) in c't vorzustellen.

löst, die über Vektor-CALLs erreichbar sind.

## Nimm mal'n Makro

Makros sind angebracht, wenn man bestimmte Befehlsfolgen häufiger benötigt; (das spart Tipperei) oder um Programme übersichtlicher zu gestalten, indem man Befehlsfolgen durch selbsterklärende Kürzel ersetzt (davon wurde hier reichlich Gebrauch gemacht). Neben solchen vom Anwender zu definierenden Makros kennt der RVS-Assembler noch fest definierte Strukturmakros wie 'IF cc... ELSE...ENDIF', 'BEGIN... UNTIL cc' und 'BEGIN... WHILE cc...REPEAT'.

Der Assembler übersetzt diese Makros in bedingte Sprungbefehle, wobei die jeweilige Verschachtelung berücksich-



tigt wird. Zum Beispiel ist 'BEGIN...UNTIL cc' eine Schleife, die so oft durchläuft, bis die Abbruchbedingung 'cc' (Flag gesetzt/nicht gesetzt) erfüllt ist.

Im Quelltext können die Standard-Variablen des PC 1500 (A-Z) definiert werden, um beliebige Berechnungen durchzuführen. Über die Sonderzeichen, die der Assembler benutzt, gibt Tabelle 1 Auskunft.

;	Kommentar
=!Name!	Macrodefinition
!Name!	Macroaufruf
..	Abkürzung für 'CALL'
..	Trennung der Befehle
&	Kennzeichnung für Hexzahl
#	Kennzeichnung für ASCII
#	Zugriff auf die zweite Speicherseite oder Kennung für relative Sprungbefehle bei Strukturmarkern
>= (<)	entspricht C (NC)
< (<<)	entspricht Z (NZ)
< (>)	L(H)-Byte wird selektiert

Tabelle 1. Im Assembler-Quelltext benutzte Sonderzeichen und ihre Bedeutung

## Das besondere Programm

Aufgrund der niedrigen Taktfrequenz des PC 1500 (1,3 MHz) ließ sich der 7200-Baud-'Schnellgang' von SuperTape nicht realisieren. Die Biterkennung beim Laden mußte gegenüber der Z80-Version geändert werden, doch dazu später mehr. Aus Platzgründen benutzt das Programm verschiedene ROM-Routinen, die in Tabelle 3 zusammengestellt sind.

SuperTape orientiert sich beim 'Save' und Laden an den drei BASIC-Programmzeigern PRGSRT, PRGEND und MRGSRT. PRGSRT zeigt auf den Beginn des BASIC-Programmspeichers, MRGSRT auf die Anfangsadresse des zu-

letzt mit MERGE geladenen Programms. PRGEND enthält die letzte belegte Adresse, dort steht immer &FF. Der BASIC-Befehl NEW stellt alle drei Zeiger auf den Speicheranfang, wird NEW-Adresse eingegeben, erhalten die Zeiger diese Adresse.

Die einzelnen SuperTape-Routinen werden in der Form

CALL 'Startadr.', 'Stringvariable' aufgerufen. ('ERROR 7' heißt bei CALL übrigens '2stellige Variable nicht definiert.') Das aufgerufene Programm findet die Anfangsadresse der Stringvariablen mit dem Namen im X-Register, die Länge des Strings im Akku.

Betrachten wir zunächst die Hauptprogramme (ab Zeile 3200). Die FSAVE-Routine ruft als erstes das Unterprogramm RDNAME auf. Dieses löscht den Load- und Savebuffer und überträgt den Programmnamen, bis entweder das 16. Zeichen erreicht ist oder das Endbyte 00 gefunden wurde. Danach testet die CE150?-Routine, ob überhaupt das Kassetten-Interface angeschlossen ist, indem es eine signifikante ROM-Adresse abfragt.

Mit Hilfe der ROM-Routine PRGLEN werden die Programmparameter berechnet und anschließend im Savebuffer abgelegt. Das Unterprogramm OPNSV setzt das Kontrollbit für den Lautsprecher (Piezo), den BEEP-ON/OFF-Status repräsentiert Bit 0 in der Systemvariable BASDP. RMT startet dann den Kassettenrecorder.

Schließlich wird noch ein zwei Sekunden langer Ton auf Band geschrieben; SuperTape fordert diesen Header nicht, je-

ERK?:	Abfrage des BREAK-Bits
WAITU:	Wartet U*1/64 Sekunden.
CLS:	..löscht das Display.
DISCHR:	Druckt Zeichen, das in A übergeben wird.
DISSTR:	Druckt Zeichenkette, deren Länge in A und deren Anfangsadresse in J übergeben wird.
FMT:	Steuert Rekorder 0, A=3 für Rekorder ein; A=5 für Rekorder aus.
PRGLEN:	Nach dem Aufruf enthält X die Programmanfangsadresse U die Länge -2.
LENOK?:	Berechnet U = RAM-Endadresse - X
INITSY:	initialisiert die Systemparameter (ähnlich NEW).
FESVAR:	..löscht BASIC-Variable, die einer 2stelligen Namen haben.
ERRUH:	BASIC-Fehlerverarbeitung, JH muß den Fehlercode erhalten.

Tabelle 2. ROM-Routinen des PC 1500, die das SuperTape-Programm verwendet. Die 16-Bit-Laderoutinen, die mit Makros aufgerufen werden, sind nicht 'gelabelt'.

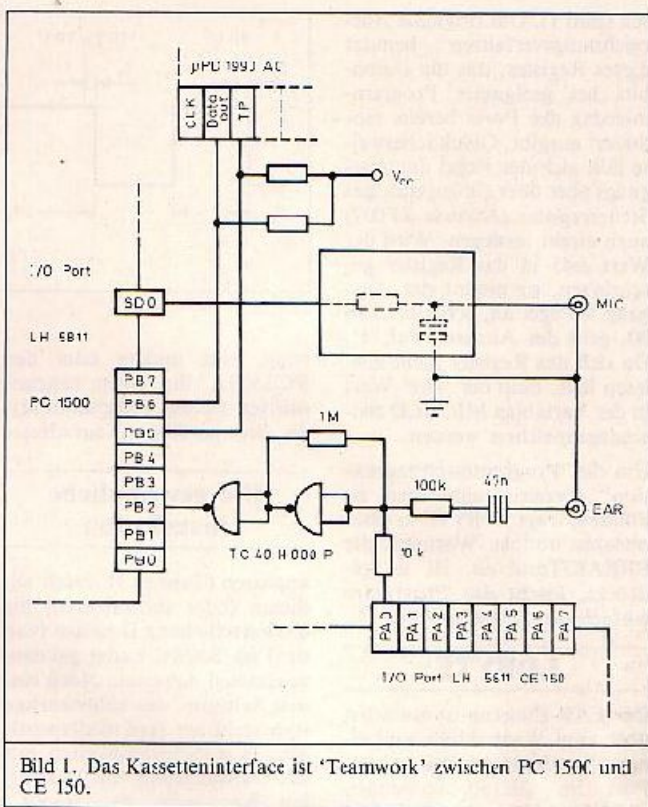


Bild 1. Das Kassetteninterface ist 'Teamwork' zwischen PC 1500 und CE 150.

doch erleichtert er das Auffinden von Programmanfängen. Über den weiteren Verlauf der Routine gibt das Assemblerlisting ausreichend Auskunft.

Der Beginn der Lade/Verify-Routine (Zeile 3710 ff) ist analog zu FSAVE aufgebaut. Bei Verify wird das Bit 0 in MDFLAG gesetzt. Da sich in der Basisroutine LDBYTE aus Zeitgründen keine BREAK-Abfrage einbauen ließ, wird FLOAD/VERIFY per Interrupt verlassen. Zu diesem Zweck wird ab Zeile 3940 der Port des PC 1500 so programmiert, daß die BREAK-Taste einen Interrupt auslöst (der NMI ist beim PC 1500 nicht verwendbar). In der Interrupt-Routine des Betriebssystems läßt sich ein USER-Interrupt-Vektor definieren, der bei SuperTape auf das Label BREAK gerichtet ist. Da der Stackpointer (S) nach einem Interrupt undefiniert ist, wird er vorher in die Variable STACK gerettet, um ihn später wieder auf den alten Wert setzen zu können.

Eine Besonderheit stellt noch das NEW-Flag dar, das zu Beginn der Laderoutine gesetzt wird. Tritt während des Ladens ein BREAK auf, erkennt der Rechner an diesem Flag, ob der

Speicher unvollständig geladene Programme enthält. Ist das der Fall, werden die Programmzeiger zurückgesetzt.

## Die besonderen Basisroutinen

Die Basisroutinen für den PC 1500 arbeiten prinzipiell genauso wie die der Z80-Version. Die beiden Kassettenrecorderanschlüsse MIC und EAR führen an ein Port-IC, dessen Adressen in der zweiten 64-K-Speicherseite liegen.

Eine geänderte Schleifenkontrolle in den 'BLOCK'-Routinen gewährleistet konstante Programmlaufzeiten: Zuerst wird das L-Byte des U-Registers dekrementiert. Tritt ein Übertrag auf, so ist das C-Flag gelöscht, anderenfalls gesetzt. Die beiden Befehle ADC A,UH und LD UH,A dekrementieren UH nur, wenn das C-Flag gelöscht ist, wobei der Akku den Wert &FF enthalten muß (vorher gesetzt). Da die Schleifen bis U=&FFFF laufen, wird U an passender Stelle vorab dekrementiert.

## SVBYTE

Die MIC Buchse ist über mehrere RC-Glieder an ein serielles Ausgangsregister angeschlossen.

sen (Bild 1). Das originale Aufzeichnungsverfahren benutzt dieses Register, das die Datenbits bei geeigneter Programmierung des Ports bereits moduliert ausgibt. Glücklicherweise läßt sich der Pegel des Ausgangs aber über ein zugehöriges Steuerregister (Adresse &1007) auch direkt festlegen: Wird der Wert &45 in das Register geschrieben, so nimmt der Ausgang 0-Pegel an, schreibt man 00, geht der Ausgang auf '1'. Da sich das Register nicht auslesen läßt, muß der 'alte' Wert in der Variablen MICOLD zwischen gespeichert werden.

Um die 'Programmrettungsaktion' vorzeitig abbrechen zu können, fragt SVDYTE in einer ohnehin nötigen Wartezeit die BREAK-Taste ab. Ist sie gedrückt, löscht das Programm einfach den Schleifenzähler U.

### LDBYTE

Der EAR-Eingang ist zunächst über zwei Widerstände und einen Kondensator mit einem Port im CE150 verbunden (Bild 1). Als Ausgang definiert (niederohmig), sperrt dieses Portbit den EAR-Eingang. Dies ist eine Schutzmaßnahme gegen gefährliche Überspannungen. Löscht man in dem zugehörigen Datenrichtungsregister (Adresse &B00C) das erste Bit, so ist das 'Sperrbit' als Eingang definiert und somit hochohmig. Die Daten vom Kassettenrecorder können nun über einen Schmitt-Trigger zum 'Bit 2' eines weiteren Ports (Adresse &F00F) gelangen.

Leider ist an diesen Port auch das Uhrer-IC angeschlossen, dessen Testausgang permanent eine Frequenz erzeugt. Daher mußten für die Flankensuche zwei Schleifen programmiert werden, die das EAR-Bit einzeln testen. Je nach dem momentanen Pegel wird auf LOW oder HIGH gewartet. Ob das gerade gelesene Bit '0' oder '1' ist, entscheidet nicht wie bei der Z80-Version der Pegel nach zwei Dritteln der Bitzeit — das ging aus Zeitgründen nicht: —, sondern der Pegel nach der nächsten Flanke: Stimmt er mit dem vorherigen, in EAROLD gespeicherten Wert überein, ist das Bit '0', andernfalls '1' (Bild 2).

Der abgedruckte BASIC-Lader ist für den PC1500 mit der Speichererweiterung CE155. Falls Sie keine Speichererweite-

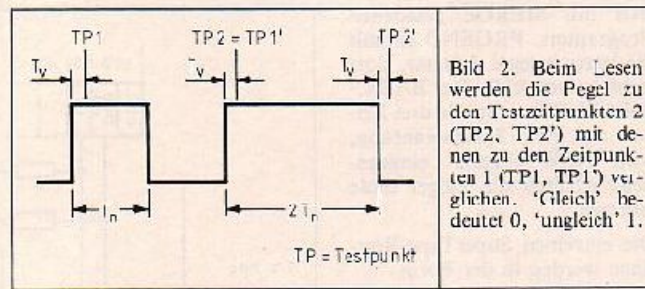


Bild 2. Beim Lesen werden die Pegel zu den Testzeitpunkten 2 (TP2, TP2') mit denen zu den Zeitpunkten 1 (TP1, TP1') verglichen. 'Gleich' bedeutet 0, 'ungleich' 1.

rung, eine andere oder den PC1500A Ihr eigen nennen. müssen Sie das Programm erst an die jeweilige Laufadresse

### Die gewöhnliche Installation

anpassen (Tabelle 3). Dazu addieren (oder subtrahieren) Sie die Verschiebung D zu den (von den) im BASIC-Lader gekennzeichneten Adressen. Noch einmal Achtung, das höherwertige Byte steht vor dem niederwertigen. Wer Schwierigkeiten mit der Umwandlung von Hexzahlen hat, kann das BASIC-Programm im Bedienungshandbuch (S. 19) zu Hilfe nehmen.

Besitzer des PC1500A können den für Maschinenprogramme reservierten Speicherbereich ab &7C01 nutzen, beim PC1500 liegt SuperTape zwischen dem Reservetastenspeicher und dem BASIC-Programmspeicher. Der jeweilige Adreßbereich muß vor dem Eintippen des BASIC-Laders mit

NEW 'Endadresse + 1'

geschützt werden. Die Prüfsummen in der Tabelle beziehen sich auf die schon angepaßte Version.

Bevor Sie SuperTape ausprobieren, sollten Sie den Maschinen-Code mit dem BASIC-Befehl

CSAVE M"SUPERTAPE"; 'Anfangsadr.', 'Endadr.'

auf Kassette retten. Der entsprechende Ladebefehl lautet

CLOAD M"SUPERTAPE"; 'Anfangsadresse'

Für die Übergabe des Programmnamens ist es am zweckmäßigsten, die Standardvariablen A\$ bis Z\$ zu verwenden, da die 'Tape'-Operationen diese Variablen nicht löschen.

	nur PC 1500 oder CE 151	CE155	CE 159	CE160	PC 1500A
Anfangs- adresse	840C5 15581	838C5 14533	820C5 8389	800C5 197	87C01 31745
End- adresse	84388 1729	83B88 15243	82388 9C99	80388 907	87EC7 32455
Verschie- bung D	+80800 + 2048	0 0	-81800 - 6144	-83800 -14336	+8439C + 7212
Prüfsumme	88499	88259	87539	86579	91304
FSAVE Start	841E1 168A5	839E1 14R17	821E1 8F73	801E1 481	87010 32029
VERIFY Start	84237 16946	83A37 14893	82232 8754	80232 562	8706E 32110
FLOAD Start	84237 16951	83A37 14903	82237 8759	80237 567	87073 32115

Tabelle 3. Adressen und Prüfsummen für die verschiedenen Speichererweiterungen und den PC1500A

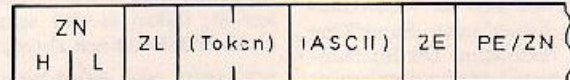


Bild 3. So ist beim PC 1500 eine BASIC-Programmzeile aufgebaut: ZN = Zeilennummer (hex, 'High' vor 'Low'), ZL = Zeilenlänge (hex, inklusive Zeilenendmarke), Token (2 Byte) und/oder ASCII-String (je nach Befehl), ZE = Zeilenendmarke (<CR>, hex 0D), PE/ZN = Programmendmarke (hex FF) oder nächste Zeilennummer.

Es gibt Befehle ohne Token wie 'A = 1', mit Token ohne ASCII String wie 'STOP' und mit beiden wie 'PRINT"oder auch nicht"'. Die Tokens lassen sich bestimmen, indem man ein bekanntes Programm 'anpeckt'.

Die Belegung der RESERVE-Tasten könnte bei der abgedruckten Version so aussehen:

F1: CALL &39E1,S@  
F2: CALL &3A32,S@  
F3: CALL &3A37,L@

Will man nun ein Programm abspeichern, weist man zuerst

der Variablen SS den Namen zu. Anschließend kann man das im Speicher befindliche Programm mit einem Tasterdruck auf F1 unter dem angegebenen Namen auf Kassette

aufzeichnen. Mit F2 läßt sich die Aufnahme kontrollieren.

Die Variable für das Laden, im Beispiel L\$, darf die Joker '\*' und '?' enthalten. Letzterer bewirkt, daß beim geladenen Namen an dieser Stelle ein beliebiges Zeichen stehen darf. Der Stern veranlaßt den Rechner, die restlichen Zeichen zu ignorieren.

Findet der Rechner beim Laden einen ungültigen Namen, so gibt er ein Fragezeichen aus und sucht weiter. Die Typenbezeichnung im Namen wird nicht berücksichtigt, da das Programm nur für BASIC-Programme ausgelegt ist. Das gleiche gilt für die im Parameterblock übertragene Startadresse, SuperTape lädt grundsätzlich ab der Adresse, die in PRGSKI steht.

Daß irgend etwas nicht stimmt, meldet der Rechner mit der gewohnten Fehlercodes sowie einem neuen: Der Versuch, eine 7200-Baud-Aufzeichnung zu lesen, wird mit 'ERROR 120' quittiert. Der eingebaute Lautsprecher läßt sich mit 'BEEP ON/OFF' steuern. □

```

0010 ";-----
0020 ;***** SUPERTAPE 3600 BD *****
0030 ";-----
0040
0050 ; (C) Paul u. Ponggen
0060 ; 8036 Breitbrunn
0070
0080 'START &CE,&4F,&3500,&FFF,&38C5
0090
0100 ; ** SYSTEMUNTERPROGRAMME **
0110
0120 ; (*>) UNTERPROGRAMMAUFRUF
0130 ; NEBER DIE LETZTE SPEICHERSEITE
0140 'BRK?=&A6 ;(*)
0150 'WAITU=&AC ;(*)
0160 'CLS=&F2;(*)
0170 'DISCHR=&ED4D
0180 'DISSTR=&E2 ;(*)
0190 'RMT=&BF2F
0200 'PROLEN=&EFA
0210 'LENUK?=&LUD8
0220 'INITS?=&D0D
0230 'RESUM?=&D091
0240 'ERRUM=&EE ;(*)
0250
0260 ; ** SYSTEMADRESSEN **
0270 'MIC=&F007
0280 'LAR=&F00F
0290 'CTLEAR=&E02C
0300 'CTLBP=&F009
0310 'BASBP=&786B ;B0=0 BEEF ON
0320 ; ;B0=1 BEEF OFF
0330 'OUTBUF=&7868
0340 'CURPDI=&7875 ;CURSOR STELLUNG
0350 'PRGSRT=&7865 ;PRG-SRTADR
0360 'PRGENC=&7867 ;PRG-ENDADR
0370 'MRGSRT=&7869 ;MERGE-SRTADR
0380 'STACK=&7860
0390 'IRNSK=&F00A
0400 ; 'MASKENREGISTER FUER IR
0410 'ENDIR=&790A
0420 ; 'MASKE FUER USER-IRG
0430 'VECIIR=&790B ;IRG VECTOR
0440
0450 ; ** KONSTANTEN **
0460 'SYNCR=&16
0470 'SYNPR=&A2A
0480 'SYNDAT=&C5
0490
0500 ; ** VARIABLE **
0510 'U=OUTBUF
0520 'SUBUFF=U
0530 'SUMAME=U:U=U+16
0540 'SUFAC=U:U=U+1
0550 ;B0=0 ASCII KODIERT
0560 ;B0=1 KEIN ASCII
0570 ;B7=0 3600 BD
0580 ;B7=1 7200 BD
0590 ;PC 1500: B7=0,0A 7200 BD NICHT MO
EGLICH
0600 'SUERT=U:U=U+2 ;LD/HI
0610 'SULEN=U:U=U+2 ;LD/HI
0620 'U=L+4 ;FREI
0630
0640 'LDEUFF=U
0650 'LDNAME=U:U=U+16
0660 'LDIAR=U:U=U+1
0670 ;B0=0 ASCII KODIERTE
0680 ;B0=1 KEIN ASCII
0690 ;B7=0 3600BD
0700 ;B7=1 7200BD
0710 ;PC 1300: FALLS 7200BD ERROR 120
0720 'LDERT=U:U=U+2 ;LD/HI
0730 'LDLEN=U:U=U+2 ;LD/HI
0740 'U=L+4 ;FREI
0750
0760 'MICOLD=U
0770 'EAROLD=U:U=U+1
0780 'MDFLAG=U:U=U+1
0790 ;B0=0 LOAD
0800 ;B0=1 VERIFY
0810 ;B1=0 READY
0820 ;B1=1 NEW
0830

```

```

0840 ";-----
0850 ; ** MACRODEFINITION **
0860 ";-----
0870
0880 ; ** SCHLEI-ENKONTROLLE **
0890 "=RDFC:IR:DFC:II:ADC:A,UI:LD:UH,A
0900
0910 ; ** 10BIT LADE BEFEHLE (HI/LO) **
0920 "=ILD U,(N):CALL (&F4):WORD N ;(*)
0930 "=ILD (N),UI:CALL (&F6):WORD N ;(*)
0940 "=ILD X,(78N):CALL (&C0):BYTE N ;(*)
0950 "=ILD (78N),X:CALL (&CA):BYTE N ;(*)
0960
0970 ; ** DUMMY **
0980 "=INT 4:RCF
0990 "=INT 5:NDP
1000 "=INT 6:U:U:A,X
1010 "=INT 7:CP A,(X)
1020 "=INT 9:IRRA
1030 "=INT 13:DSB A,(X)
1040 "=INT 15:DADC A,(X)
1050 "=INT 18:INT 9:INT 5
1060 "=INT 23:INT 18:INT 5
1070 "=INT 27:INT 18:INT 5
1080 "=INT 29:INT 15:INT 7:INT 7
1090 "=INT 30:CALL &E56
1100 "=INT 32:INT 15:INT 13:INT 4
1110 "=INT 41:INT 15:INT 13:INT 13
1120 "=INT 44:INT 12:INT 12:INT 12:
INT 5
1130 "=INT 52:BRK?
1140
1150 ";-----
1160 'SUBLOC; *** SENDE* BLOCK ***
1170 ";-----
1180
1190 ;X=STRADR,U=LAENGE
1200 'DEC U ;LEN-1
1210 'AND (MICOLD),0;MICOLD=0
1220 'PUSH U ;REITE LEN
1230 'LD UH,A ;UND SYN-ABSCHL
1240
1250 'LD UL,64-1 ;SENDE 64 SYNCHR
1260 'OUTSYN INT 29
1270 'LD A,SYNCR
1280 'SUBYTE
1290 'DLC OUTSYN
1300
1310 'INT 18
1320 'LD A,UI ;HOLE SYN-ABSCHLUSS
1330 'POP U ;UND LEN
1340 'SUBYTE ;SENDE SYN-ABSCHLUSS
1350 'LD YH,A ;PRUEF-
1360 'LD YL,A ;SUMME=0
1370 'INT 23
1380
1390 'BEGIN ;SENDE BLOCK
1400 'INT 7
1410 'LDI A,(X) ;SENDE BYTE
1420 'SUBYTE
1430 'DEC A ;A=&FF
1440 'IDEC UI
1450 'INTI#-NF
1460
1470 'LD X,Y ;SENDE PRUEFSUM
1480 'LD A,XL
1490 'SUBYTE
1500 'INT 41
1510 'LD A,XH
1520 'SUBYTE
1530 'INT 52:INT 13:SENDE SCHLUSS
1540
1550 ";-----
1560 'SUBYTE; ** RETTE BYTE AUF BAND **
1570 ";-----
1580
1590 'SCF
1600 'SUBIT RRA
1610 'PUSH A ;REITE BYTE
1620
1630 'LD A,(MICOLD)

```

```

1640 'IF# C ;FINS
1650 'INC Y ;PRUEFSUM+1
1660 'ELSEH ;NULL
1670 'XOR A,&45 ;INVERT MIC
1680 'INT 41
1690 'FNDF
1700 'LD# (MIC),A
1710
1720 'INT 52 ;WARTE 13BT
1730 'INT 52:INT 33:INT 5
1740
1750 'INT 61 ;SWAIT
1760
1770 'XOR A,&45 ;INVERT MIC
1780 'LD (MICOLD),A
1790 'LD# (MIC),A
1800
1810 'INT 61 ;SWAIT
1820
1830 'POP A:DEC A ;HOLE BYTE
1840
1850 'IF# &R01:FNDF
1860
1870 'INC A
1880 'INT 61:RCF
1890 'BRK?
1900 'R 2,SUBIT
1910 'LD L,0 ;RUECKKEHR INT
1920 'RET ;LEN=8
1930
1940 ";-----
1950 'LDBLOC; *** LAED* BLOCK ***
1960 ";-----
1970
1980 ;X=STRADR,U=LAENGE
1990 'LDSYN ;SYNCHRONISIERE
2000 'LDNXT:INT 4
2010 'LDDBYTE
2020 'LDI (X),A
2030 'INT 9
2040 'LD A,&FF
2050 'IDEC J
2060 'JRN C,TSCSUM
2070 'JRN LDNXT
2080
2090 ";-----
2100 'URBLOC; *** VERIFY BLOCK ***
2110 ";-----
2120
2130 ;X=STRADR,U=LAENGE
2140 'JDSYN ;SYNCHRONISIERE
2150 'BEGIN:INT 4
2160 'LDDBYTE
2170 'CPI A,(X)
2180 'JR C,LUERR
2190 'LD A,&FF
2200 'IDEC U
2210 'WHILE# C
2220 'REPT
2230
2240 'TSCSUM; ** TESTE PRUEFSUMME **
2250
2260 'LD X,Y ;X=ERRECHNETE
2270 'PRUEFSUM
2280 'LDDBYTE ;VERGLEICHE MIT
2290 'CP A,XL ;GELESNER
2300 'JR C,LUERR ;PRUEFSUM
2310 'INT 44
2320 'LDDBYTE
2330 'CP A,XH
2340 'JR C,LUERR
2350 'RCF:RET ;KEIN FEHLER
2360
2370 'LUERR SCF:RET ;FEHLER
2380
2390 ";-----
2400 'LDSYN; *** SYNCHRONISIERUNG ***
2410 ";-----
2420
2430 'DEC U ;LEN-1
2440 'PUSH U ;REITE LEN
2450 'LD UH,A ;UND SYN-ABSCHL
2460 'SYNDU LD A,0 ;INIT LADEBYTE

```

2470 "	LDXBIT	WARTEN AUF EIN	
2490 "		SYNCHR	
2490 "	OR A,1	SETZE B0=1	
2500 "	LD B,T.39	WARTEN 39T UND LACE	
	BIT		
2510 "	CP A,SYNCHR		
2520 "	JR C,LDXBIT		
2530 "	SWT 59		
2540 "			
2550 "		** TESTE AUF WEITERE **	
2560 "	LD UL,0		
2570 "	TSNKT SWT 325		
2580 "	LD BYTE		
2590 "	CP A,SYNCHR		
2600 "	JR C,LDXBIT		
2610 "	DJC TSNKT		
2620 "	JR SYNCR	WENN BEITRAGENDEN	
2630 "			
2640 "		** UEBERLESE FOLGENDE **	
2650 "	SYNKT LD YH,0	PRUEFSUM	
2660 "		IF-BYTE=0	
2670 "	SWT 72		
2680 "	SYFIN SWT 271		
2690 "	LD BYTE		
2700 "	CP A,SYNCHR		
2710 "	JR =,SYNKT		
2720 "	CP A,UH		
2730 "	JR C,SYNEU		
2740 "	LD YL,0	PRUEFSUM	
2750 "		IF-BYTE=3	
2760 "	POP U	WENN OLD LEN	
2770 "	RET		
2780 "			
2790 "			
2800 "	LD BYTE	** LAEDT EIN BYTE **	
2810 "			
2820 "			
2830 "	LD A,B00	IF=1	
2840 "	LD BIT PUSH A	RETTEN BYTE	
2850 "	PUSH Y	UND PRUEFSUM	
2860 "			
2870 "		LDXBIT 2T	
2880 "			
2890 "	LD Y,EAR	IF=2=EAR	
2900 "	LD A,A	IF=1	
2910 "	BITH A,(Y)	TESTEN EAR	
2920 "	IF# 2:BEGIN	WARTEN AUF 1	
2930 "		BIT# 0,(Y)	
2940 "	INTL# N2		
2950 "	ELSE# :BEGIN	WARTEN AUF 2	
2960 "		BIT# A,(Y)	
2970 "		INTL# 2	
2980 "	AND A,0	A=0	
2990 "	ENDIF	A=PIGEL NACH	
3000 "		IFLANKE 1	
3010 "			
3020 "	POP Y	WENN PRUEFSUM	
3030 "	CP A,(EAROLD)	WENN WERT ?	
3040 "	LD (EAROLD),A		
3050 "	IF# =	NULL	
3060 "	RCF		
3070 "	CLCCH	WENN	
3080 "	INC Y:SCF	PRUEFSUM+1	
3090 "	ENDIF		
3100 "			
3110 "	POP A:RRA	WENN BYTE	
3120 "			
3130 "	IF# C:RET:FNMTF		
3140 "			
3150 "	SWT 521		
3160 "	LD BIT 39 SWT 305		
3170 "	JR LDBIT		
3180 "			
3190 "			
3200 "		*** SUPERTAPE HAUPTROUTINEN ***	
3210 "			
3220 "			
3230 "			
3240 "	CGAVCI *** CGAVC ***		
3250 "			
3260 "			
3270 "	LD UL,A	A=LEN NAME	
3280 "		X=SRTRADR NAME	
3290 "	LDNAM	LESEN NAMEN	
3300 "	CE150?		
3310 "	IF# C	FALLS KEIN CE 150	
3320 "	JP ERROR.2		
3330 "	ENDIF		
3340 "	PROLEN	BERECHNEN	
3350 "	JR NC.EXIT	FALLS LEN=0	
3360 "	INC U:INC U	WENN PROLEN	
3370 "		X=SRTRADR	
3380 "	DI	DISABLEN IR	
3390 "			
3400 "	LD Y,SUSRT	LEGEN PRIM	
3410 "	LD A,XL:LDI (Y),A	WENN LO/HI AB	
3420 "	LD A,XH:LDI (Y),A		
3430 "	LD A,UH:LDI (Y),A		
3440 "	LD A,UH:LDI (Y),A		
3450 "			
3460 "	PUSH X:POP U	RETTEN PRIM	
3470 "	OPNSU	BEREITEN SAUER VOR	
3480 "	LD A,X44	PORT ERZEUGT	
3490 "	LDH (MIC),A	ca. 1.2 Khz	
3500 "	LD U,128		
3510 "	WAITU	WARTEN 2 sec	
3520 "			
3530 "	LD X,SUBUFF	SENDEN PRIM	
3540 "	LD U,25		
3550 "	LD A,SYNPRM		
3560 "	SUBLOC		
3570 "			
3580 "	POP U:POP X	WENN PRIM	
3590 "	LD A,SYNDAT	SENDEN DAT	
3600 "	SUBLOC		
3610 "			
3620 "	CLDSU	WENN SAUER	
3630 "	EI	ENABLEN IR	
3640 "	EXIT RCF	SYSTEMBEDINGT	
3650 "	RET		
3660 "			
3670 "			
3680 "	URIFY	xxx VERIFY xxx	
3690 "			
3700 "			
3710 "	LD UL,A	A=LEN NAME	
3720 "		X=SRTRADR NAME	
3730 "	LD A,1	VERIFY MODE	
3740 "	JR ENTRY		
3750 "			
3760 "			
3770 "	FLOAD	*** FLOAD ***	
3780 "			
3790 "			
3800 "	LD UL,A	A=LEN NAME	
3810 "		X=SRTRADR NAME	
3820 "	LD A,0	LOAD MODE	
3830 "			
3840 "	ENTRY	EINSPRUNG	
3850 "	LD (MODI)A:LDI (A)	SETZEN MODI	
3860 "			
3870 "	LDNAM	LESEN NAMEN	
3880 "	CE150?		
3890 "	JR C,ERROR.2	FALLS KEIN CE 150	
3900 "	CPNLD	BEREITEN LOAD VOR	
3910 "			
3920 "		** SETZEN IR VEKTOR **	
3930 "			
3940 "	LD X,S	RETTEN STACK	
3950 "	N<STACK:BLD (70N),X?		
3960 "	DI	DISABLEN IR	
3970 "	LD A,\$55	SETZEN MASKE	
3980 "	LD (ENBIRO),A	FUER USER-IR	
3990 "	LD U,BREAK	SETZEN IR=	
4000 "	N<UECIRQ:BLD (N),U?	VEKTOR	
4010 "	LD A,2	SETZEN IR0 MASKE	
4020 "	LDH (IRMSK),A	WENN PORT	
4030 "	EI	ENABLEN IR	
4040 "			
4050 "		** LESEN PARAMETERBLOCK **	
4060 "			
4070 "	DEGIN		
4080 "	LD X,LDBUFF		
4090 "	LD U,25		
4100 "	LD A,SYNPRM		
4110 "	SUBLOC	LESEN PRIM-BLOCK	
4120 "	JR C,LDERR	FALLS FEHLER	
4130 "			
4140 "		** DRUCKEN NACH **	
4150 "			
4160 "	CLS		
4170 "	LD U,LDNAME		
4180 "	LD A,'6		
4190 "	AND (CURPOS),0	CURSOR HOME	
4200 "	DISFR		
4210 "			
4220 "		** VERGLEICHEN NAMEN **	
4230 "			
4240 "	LD Y,SUNAME		
4250 "	LD X,LDNAME		
4260 "	LD UL,16-1	LEN	
4270 "	CPNXT LDI A,(Y)		
4280 "	CP A,*?	JUCKER ?	
4290 "	IF# C		
4300 "	CP A,*?	JUCKER ?	
4310 "	JR =,CPEXIT		
4320 "	CP A,CX?		
4330 "	JR C,CPEXIT		
4340 "	ENDIF		
4350 "	INC X		
4360 "	DJC CPNXT		
4370 "	CPEXIT		
4380 "	WHILE# C	FALLS UNGLEICH	
4390 "	LD A,*	DRUCKEN C?	
4400 "	DISCHR		
4410 "	LD A,*?		
4420 "	DISCHR		
4430 "	REPEAT	UND WIEDERHOLE	
4440 "			
4450 "		** KEIN FEHLER: WEITER **	
4460 "			
4470 "	LD Y,,LDFLAG		
4480 "	LDI A,(Y)		
4490 "	LD UH,120	FEHLERCODE	
4500 "	SLA		
4510 "	JR C,ERROR.1	FALLS 7200BD	
4520 "			
4530 "		WENN POINTER	
4540 "	LDI A,(Y):LD XL,F		
4550 "	LDI A,(Y):LD XH,F		
4560 "	LDI A,(Y):LD UL,F		
4570 "	LDI A,(Y):LD UH,F		
4580 "			
4590 "	BIT (MODFLAG),I:VERIFY ?		
4600 "	IF# NZ		
4610 "			
4620 "			
4630 "		** UEBERPRUEFE DATEI **	
4640 "			
4650 "			
4660 "	LD A,SYNDAT		
4670 "	URADR	PRUEFEN R OCK	
4680 "	JR C,LDERR	FALLS FEHLER	
4690 "			
4700 "	READY	** KEIN FEHLER **	
4710 "			
4720 "	CLDLD	WENN LOAD	
4730 "	RCF	SYSTEMBEDINGT	
4740 "	RET		
4750 "	ENDIF		
4760 "			
4770 "			
4780 "		** LADE DATEI **	
4790 "			
4800 "			
4810 "	PUSH U	RETTEN LEN	
4820 "	INITSY	INIT SYSTEM	
4830 "	RESWAR	BASICVAR=0	
4840 "	N<PRGRST:BLD X,(70N)?		
4850 "			
4860 "	POP U:POP U	WENN LEN	
4870 "	DEC U	BERECHNEN	
4880 "	RCF	PROEND	
4890 "	LD A,XL:ADD A,UH:LD XL,A		
4900 "	LD A,XH:ADD A,UH:LD XH,A		
4910 "	LD UH,22	FEHLERCODE	
4920 "	JR C,ERROR.1	FALLS UEBERTRAG	
4930 "		X=PROEND	

<pre> 4940 ".LENDOK?      ;U=RMEND X 4950 "JR &lt;,ERROR,1  ;FALLS ZUNENIG 4960 "              ;PAM FREI 4970 "OR (MDFLAG),2 ;NEH FLAG=1 4980 " 4990 "              ;SETZE PRG POINTER 5000 "N=&lt;PRGEND:ELD (7BN),X 5010 "N=&lt;PRGRT:ELD X,(7BN) 5020 "N=&lt;MKRRT:ELD (7BN),X 5030 "POP U          ;HOLE LEN 5040 " 5050 "LD A,SYNDAT 5060 ".LDBLOC       ;LADE BLOCK 5070 "JR NC,READY  ;FALLS OK 5080 " 5090 "NEW; ** FEHLER ** 5100 " 5110 "N=&lt;PRGRT:ELD X,(7BN) 5120 "N=&lt;PRGEND:ELD (7BN),X 5130 "OR (X),&amp;FF ;ENDMARKE 5140 " 5150 " 5160 " 5170 ".DEBR; ** LADE/VERIFIZ FEHLER ** 5180 " 5190 " 5200 "LD UH,44      ;FEHLERCODE 5210 ".BIT (MDFLAG),1 5220 "IF# NZ        ;FALLS VERIFY 5230 "DEC JH 5240 "ENDJF 5250 " 5260 "ERROR,1; ** FEHLEREINSPRUNG 1 ** 5270 " 5280 "PUSH U         ;PETTE FEHLERCODE 5290 ".CLOLD       ;ENDE LOAD 5300 "POP U         ;HOLE FEHLERCODE 5310 " 5320 "ERROR,2; ** FEHLEREINSPRUNG 2 ** 5330 " 5340 "POP Y:POP Y   ;SYSTEMFBDINGT 5350 ".ERRUH       ;SPRINGE ZU 5360 "              ;BASIS FEHLER- 5370 "              ;VERARBEITUNG </pre>	<pre> 5380 " 5390 " 5400 " 5410 " 5420 " 5430 "RPU          ;SYSTEMFBDINGT 5440 "N=&lt;STACK:ELD X,(7BN) 5450 "LD S,X       ;RESTORE STACK 5460 " 5470 ".BIT (MDFLAG),2;NEK ? 5480 "JR Z,RFADY  ;NF IN 5490 "JR NEW 5500 " 5510 " 5520 "RDNAM; ** L EST PRG-NAME ** 5530 " 5540 " 5550 "LD Y,X         ;RETTE 3RTADR 5560 "LD X,0;LULU  ;LUESCH: SUBBUFF 5570 "LD A,0        ;LUND LORUFF 5580 "BEGIN:LOD (X),F 5590 "CP XL,(SUMME+1) 5600 "UNTIL# &lt; 5610 " 5620 "DCC UL 5630 "CP UL,16      ;LEN &gt;=16 ? 5640 "IF# &gt;=:LD UL,15;ENDJF 5650 "RNXCHR LD1 A,(Y) 5660 "JR Z,RDEX     ;ENDE,FALLS 0 5670 "LD1 (X),A 5680 ".DCC RNXCHR ? 5690 "RDEX RET 5700 " 5710 " 5720 "CE150?; ** TESTE, OB CE 50 ANGEST. EKT ** 5730 " 5740 " 5750 "LD A,&amp;A000    ;CE-150 ROM 5760 "CP A,LC0     ;ANGESTECK ? 5770 "LD UH 27    ;FEHLERCODE 5780 "RET 5790 " </pre>	<pre> 5800 " 5810 ".CLOLD; ** ENDE LOAD ** 5820 " 5830 " 5840 "AND (ENBRD),2;DISABLE IRD 5850 "LD A,1 5860 "LDH (IRMSK),A ;SETZE MASKENREG 5870 "FI          ;FNARIF IR 5880 " 5890 " 5900 "CLOSJ; ** ENDE SAVE ** 5910 " 5920 " 5930 "ANDH (M.C),0 ;INIT MIC 5940 "ORH (CTLEAR),1;SPERRE EAR 5950 "LD A,5;RMT ;REKORDER AUS 5960 "RET 5970 " 5980 " 5990 "OPNLD; ** INIT FUER LOAD ** 6000 " 6010 " 6020 "ANDH (CTLEAR),&amp;FE;DEFFNE EAR 6030 " 6040 " 6050 "OPNSJ; ** INIT FUER SAVE ** 6060 " 6070 " 6080 "ANDH (MIC),0 ;INIT MIC 6090 " 6100 ".BIT (BASBP),1 ;BEEP DN/OFF ? 6110 "IF# Z ;BEEP DN 6120 "ORH (CTLBP),&amp;40 6130 ".ELSE# ;BEEP OFF 6140 "ANDH (CTLBP),&amp;BF F15P "ENDJF 6160 " 6170 "LD A,5;RMT ;REKURJER EIN 6180 "RET 6190 " 6200 "END </pre>
---	---	--

Programm 1. Das Assemblerlisting wurde mit einem MZ 700 ausgedruckt.

<pre> 10: "B"REM * BASIC LADER * 20: REM UFRSTON OF 155 30: RESTORE 40: CS=88259 50: FOR A=&amp;38C5TO &amp;3BBB 60: READ I 70: POKE A, I: CS=CS +PEEK A 80: NEXT A 90: IF CS&lt;&gt;0PRINT "PRJFSUMMEN-F EHLER !" 100: END 150: REM PROGRAMM-C ODE 200: DATA &amp;66, &amp;E9, , , , 39A PROGRAM-CODE. 38C5: 66 E9 7B 92 38C9: 00 FD A8 28 38CD: 6A 3F 8C 07 38D1: 07 95 16 BE 38D5: 39 01 88 0A 38D9: 01 D1 A4 FD 38DD: 2A BE 39 01 38E1: 18 1A D1 D1 38E5: 38 07 45 BE 38E9: 29 01 DF 62 38ED: 42 28 93 0B 38F1: FD 18 04 BE </pre>	<pre> 39F5: 39 01 8C 0C 39F9: 0C 84 BE 33 39FD: 01 CD A6 0C 3A01: FB D1 FD C8 3A05: A5 7B 32 8J 3A09: A3 54 AF A3 3A0D: 8D 45 F9 FD 3A11: AE F0 07 CD 3A15: A6 CD A6 BE 3A19: E4 56 38 06 3A1D: 8D 45 AE 7B 3A21: 82 FD AE F0 3A25: 07 06 FD 8A 3A29: DF 89 01 9A 3A2D: DD 06 F9 CD 3A31: A6 9B 32 68 3A35: 00 6A 00 9A 3A39: BE 39 74 F9 3A3D: BE 39 A9 41 3A41: 01 B5 FF 62 3A45: 42 28 81 15 3A49: 9E 0F BE 39 3A4D: 74 F9 BE 39 3A51: A9 F7 89 1D 3A55: B5 FF 62 A2 3A59: 28 01 02 9E 3A5D: 00 FD 18 BE 3A61: 39 A9 06 89 3A65: 0C 8C 0C 0C 3A69: 38 BE 39 A9 3A6D: 86 89 02 F9 3A71: 9A FB 9A 66 3A75: FD A8 28 B5 3A79: 00 BB 01 BE </pre>	<pre> 397D: 39 DC B7 15 3981: 95 05 38 0A 3985: 09 8C 0C F3 3989: BE 39 A9 B7 398D: 10 99 10 63 3991: 0C 8E 03 53 3995: 00 07 D1 D1 3999: D1 DE 38 A3 399D: B7 16 9E 0D 39A1: A6 99 2C 5A 39A5: 80 FD 2A 9A 39A9: B5 80 FD C3 39AD: FD 98 5E F0 39B1: 5A 0F BE 01 39B5: FD 1F BE 06 39B9: FD 1F 9E 04 39BD: 8E 06 FC 1F 39C1: 99 04 BE 00 39C5: FD 1A A7 79 39C9: 92 AE 7E 92 39CD: 89 03 F5 BE 39D1: 02 54 FE FD 39D5: 8A D1 81 01 39D9: 9A CD AE BE 39DD: EA 56 9E 35 39E1: 2A BE 38 28 39E5: BE 38 46 8B 39E9: 03 BA 38 18 39ED: BE DF FA 91 39F1: 3E 64 64 FD 39F5: BE 58 78 5A 39F9: 71 04 51 R4 39FD: 51 24 51 A4 3A01: 1E FD 88 FD </pre>	<pre> 3A05: A8 BE 3B 6F 3A09: B5 44 FD AE 3A0D: F0 07 68 00 3A11: 6A 80 CD AC 3A15: 48 7B 4A 00 3A19: 68 00 6A 19 3A1D: B5 2A BE 38 3A21: C5 FD 2A FD 3A25: 0A B5 C5 BE 3A29: 38 C5 BE 3B 3A2D: 5A FD 01 F0 3A31: 9A 2A B5 01 3A35: 8E 03 2A B5 3A39: 00 AE 7B 93 3A3D: BE 38 2B BE 3A41: 3B 46 89 D3 3A45: BE 38 6A FD 3A49: 48 CD CA 00 3A4D: FD BE B5 55 3A51: AE 79 DA 68 3A55: 3B 6A 1D CD 3A59: F6 79 DB B5 3A5D: 02 FD AE F0 3A61: 0A FD 81 48 3A65: 7B 4A 79 68 3A69: 0A 6A 19 A5 3A6D: 2A BE 39 39 3A71: 83 94 F2 08 3A75: 7B 6A 79 B5 3A79: 10 E9 78 75 3A7D: 00 CD 92 58 3A81: 7B 5A 68 48 3A85: 7B 4A 79 6A 3A89: 0F 55 B7 3F </pre>	<pre> 3A8D: 8B 07 B7 2A 3A91: 8B 06 07 69 3A95: 03 44 89 0F 3A99: 8B 0C B5 20 3A9D: BE ED 40 E5 3AA1: 3F BE ED 40 3AA5: 9E 43 5A E9 3AA9: 55 68 78 C9 3AAD: 83 62 55 2A 3AB1: 55 08 55 2A 3AB5: 55 28 ED 7B 3AB9: 93 01 8B 2C 3ABD: B5 C5 BE 39 3AC1: 4B A7 43 AF 3AC5: 3B 4E F9 9A 3AC9: FD A8 BE 00 3ACD: 0D BE D0 91 3AD1: CD CC 65 FD 3AD5: 2A FC A8 00 3AD9: F9 04 22 0A 3ADD: 84 A2 08 68 3AE1: 10 83 20 BE 3AE5: DF DE 81 28 3AE9: EB 7E 93 02 3AED: CD CA 07 CD 3AF1: CC 65 CD CA 3AF5: 69 FC 2A B5 3AF9: C5 BE 39 39 3AFD: 91 3E CD CC 3B01: 65 CC CA 67 3B05: 4D FF 68 2C 3B09: ED 7E 93 01 </pre>	<pre> 3B0D: 8B 02 FD 62 3B11: FD A8 BE 3B 3B15: 4E FD 2A FD 3B19: 1A FD 1A E0 3B1D: B8 CD CC 00 3B21: FD 4E ED 7B 3B25: 93 02 9B 65 3B29: 9E 2C FD 5A 3B2D: 48 7B 4A 92 3B31: B5 00 43 4E 3B35: 61 93 05 62 3B39: 6E 10 81 02 3B3D: 6A 0F 55 8B 3B41: 03 41 88 06 3B45: 9A A5 A0 00 3B49: B7 C0 68 1B 3B4D: 9A FA 79 9A 3B51: 00 B5 01 FD 3B55: AE F0 0A FD 3B59: A1 FD E9 FA 3B5D: 07 00 FD EB 3B61: 80 0C 01 E5 3B65: 05 AE BF 28 3B69: 9A FD E9 E0 3B6D: 0C FE FJ E9 3B71: F0 07 00 ED 3B75: 78 68 01 E9 3B79: 07 FD E3 F0 3B7D: 08 40 8E 25 3B81: FD E9 F3 E0 3B85: BF B5 03 BE 3B89: BF 28 9A </pre>
--	--	--	--	--	---

Programm 2. Der BASIC-Lader

# 61 Tasten — und was dahintersteckt

## Der c't-Klang-Computer wird polyphon spielbar

Auch die einfallsreichste Software kann manch einfache Hardware nicht ersetzen. Wie sollte man einem Computer auch beibringen, eine Melodie zu spielen, ohne unendlich viele Zahlenreihen einzugeben? Entweder man benutzt ein QWERTY-Keyboard als Ersatz für die schwarzen und weißen Tasten, die die Musik bedeuten, oder man schafft gleich etwas Vernünftiges an — also eine 'richtige' Klaviatur, in der Musikszene sinnigerweise ebenfalls 'Keyboard' genannt.

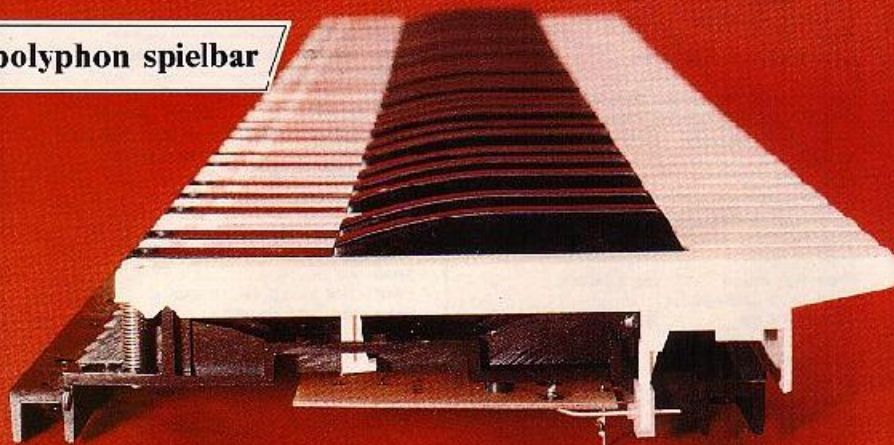
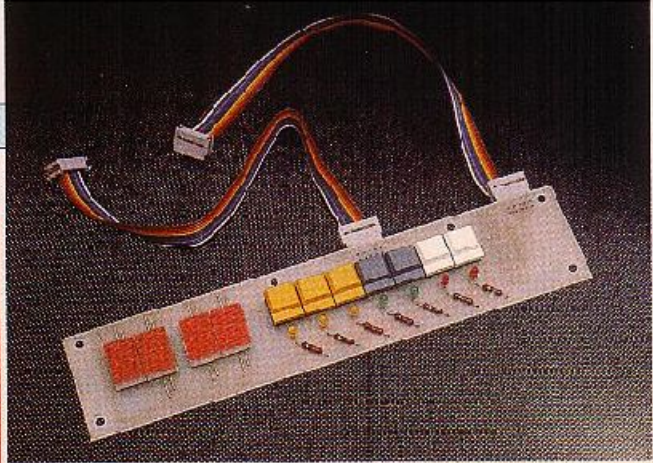
Der vorangegangene Artikel behandelte bereits eine Interface-Karte, die im Apple II Platz findet und in der Lage ist, die hier vorgestellte Klaviatur anzusteuern. Wenn Sie noch 'aus alten Tagen' mehrere Synthesizermodule liegen haben, können Sie bereits mit der nach diesem Beitrag verfügbaren Hard- und Software polyphon und computergesteuert Geräuscherzeugung betreiben. Da wir Ihnen aber in diesem Heft nicht nur schöne Hardware bieten wollen, finden Sie zum guten Schluß dieses Beitrags ein Programm zum Editieren der mit der ADS-Karte erstellten Klänge — doch dazu später mehr.

Nach dem Studium dieses Artikels steht vermutlich die Anschaffung einer geeigneten Klaviatur auf Ihrem Programm — selbstverständlich nur, wenn Sie den c't-Klang-Computer komplett nachbauen wollen. Angebote für 5-Oktaven-Manuale finden Sie zum Beispiel im Anzeigenteil der 'emrad' oder bei den klassischen Selbstbau-Anbietern Böhm und Wersi. 'Geeignet' bedeutet in diesem Fall, daß die Tastatur 25

schwarze und 36 weiße Tasten in bekannter Anordnung enthält und die Montage von Tastenkontakten (1x1) zuläßt.

Wir verwendeten in unserem Prototyp ein Manual mit leicht zu bearbeitendem Kunststoffrahmen und versilberten Federkontakten. Auf diesen Typ sind auch die Platinen zugeschnitten, die wir im folgenden beschreiben. Sie sind dennoch nicht auf ein bestimmtes Fabrikat festgelegt, wie die Einbaubeschreibung verdeutlichen wird.

Im Prinzip ist der Anschluß einer solchen Tastatur an einen Rechner eine einfache Sache: Man nehme genügend viele Fortbausteine und verbinde jeweils einen Tastenkontakt mit einem Eingangsport. Diese Lösung dürfte allerdings wegen horrender Halbleiter- und Kabelpreise kaum befriedigen. Also wird gemultiplext. So benötigen wir in unsere Tastaturschaltung nur noch 8 Leitungen und damit genau einen 8 Bit breiten Port. Aus der Programmbeschreibung im letzten Heft können Sie ersehen, daß immer nur eine einzige Taste



Carsten Meyer

zur gleichen Zeit abgefragt werden muß. Also ist es am einfachsten, der Tastatur einen Zahlenwert von 0 bis 60 für die 61 schwarzen und weißen Tasten als Adresse zu übergeben, und die Tastatur möge bitte schön selbst nachsehen, ob diese ausgewählte Taste gedrückt ist oder nicht.

Diese 'Tastenbeschau' führt eine einfache Hardware durch, bestehend aus Dekodern und Demultiplexern, was den Rechner von lästigen softwaremäßigen Umkodierungen und Bit-Schiebereien entlastet. Es ist mit diesem Verfahren sogar eine Tastenabfrage durch BASIC — beispielsweise aus einem Sequenzerprogramm heraus — möglich, wobei der besagte 8-Bit-Keypoint direkt mit den als meist unbeliebten PEEK- und POKE-Befehlen angesprochen werden kann.

Die unteren, also niederwertigen 7 Bit des Keypoint bilden dabei die Adresse der Manual- und Bediertasten, während das höchstwertige Bit des LED-Port den Zustand der jeweiligen Taste führt. Tabelle 1 macht die Adreßlage der einzelnen Tasten deutlich.

Keypoint: untere 7 Bit als Ausgang für Tastendekoder, oberstes Bit als MIDI-Ausgang programmiert.

LED-Port: untere 7 Bit als LED-Treiber-Ausgang, oberstes Bit als Melde-Eingang programmiert.

**Manuallasten: 0—60 (5 Oktaven)**

niedrigstes C : 0 = \$0C  
höchstes C : 60 = \$3C

Die Tipptasten der Bediereinheit (KBC) werden ebenfalls über den Keypoint ausgewertet.

**Bediertasten: 64—70**

'Program right'	: 64 = \$40
'MIDI Channel'	: 65 = \$41
'Program left'	: 66 = \$42
'Transpose'	: 67 = \$43
'Keysplit'	: 68 = \$44
'Unisoro'	: 69 = \$45
'Auxiliary'	: 70 = \$46

Beim Kaltstart wird auch der DIL-Schalter einmalig über den Keypoint abgefragt.

**DIL-Schalter:**

S2	: 80 = \$50
S3	: 96 = \$60
S4	: 112 = \$70

Tabelle 1. Belegung der Keypoint-Adressen

## Einstellungssache

Die Bedientasten dienen zur schnellen Einstellung der Grundeigenschaften der Tastatur, und Insider werden aus ihrer Bezeichnung unschwer deren Funktion erkennen. Eine besondere Bedeutung haben die drei MIDI-Tasten 'Program left', 'MIDI-Channel' und 'Program right'. Sie wirken nur auf den MIDI-Ausgang, aber nicht auf die Funktion des Klang-Computers selbst. Sie können so unmittelbar angeschlossene MIDI-Instrumente steuern: Einerseits können Sie 'wildfremde' Synthesizer von Ihrer Klaviatur aus spielen (sofern diese über eine MIDI-Schnittstelle verfügen), andererseits lassen sich deren Klangparameter über den Klang-Computer einstellen. Mit dem 'Mäuseklavier' (DIL-Schalter) auf der Manual-Grundplatte wird die Anzahl der angeschlossenen Oszillatorkarten bestimmt, die der Rechner sonst nicht feststellen kann. Die Zuordnung zeigt Tabelle 2.

S2	S3	S4	Anzahl Oszillatoren
aus	aus	aus	1 Osz.
ein	aus	aus	2 Osz.
aus	ein	aus	3 Osz.
ein	ein	aus	4 Osz.
aus	aus	ein	5 Osz.
ein	aus	ein	6 Osz.
aus	ein	ein	7 Osz.
ein	ein	ein	8 Osz.

Tabelle 2. Die DIL-Schalter S2 bis S4 dienen zur Auswahl der Oszillatoren

Ein 4stelliges LED-Display sowie die LEDs über den einzelnen Bedientasten werden ebenfalls im Multiplexbetrieb angesteuert. Die gemultiplexten Daten hierfür liefert der LED-Port auf der Interface-Karte. Die Anzeigen werden durch Anlegen ihrer jeweiligen Adresse an der Keypoint aktiviert. Tabelle 3 zeigt, wie die Keypoint-Adressen den Displays zugeordnet sind.

Daß die Displays die gleichen Adressen belegen wie die Bedientasten, ist nicht weiter tragisch; das Programm sorgt dafür, daß beim Abfragen der Bedientaster keine mißverständlichen Zustände auftreten. Es ist zu beachten, daß die Segmente der Displays nicht die

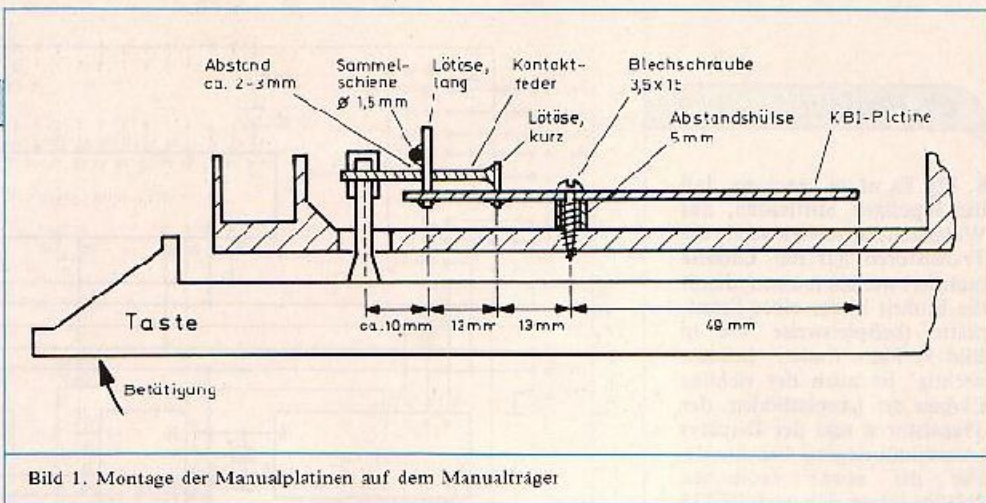


Bild 1. Montage der Manualplatinen auf dem Manualträger

Digi: 1 (links)	: 64 = \$40
Digi: 2	: 65 = \$41
Digi: 3	: 66 = \$42
Digi: 4 (rechts)	: 67 = \$43
Tasten-LED-Reihe:	: 68 = \$44

Tabelle 3. So werden die Display-LEDs über den Keypoint angesprochen.

übliche Wertigkeit aufweisen (Tabelle 4).

Dazu ein Beispiel: Auf dem zweiten Display von links soll die Zahl '7' dargestellt werden. Für diese '7' müssen die Segmente a, b und c des Displays 2 mit der Keypoint-Adresse 65 angesteuert werden, also erhält der LED-Port den Wert \$49 = \$08 + \$01 + \$40 zugewiesen.

Die LEDs über den Bedientastern sind mit folgenden Aus-

Segment Nr.	Wertigkeit
Segment a	Bit 3 = \$08
Segment b	Bit 0 = \$01
Segment c	Bit 6 = \$40
Segment d	Bit 5 = \$20
Segment e	Bit 4 = \$10
Segment f	Bit 1 = \$02
Segment g	Bit 2 = \$04

Der Dezimalpunkt ist nicht angeschlossen.

Tabelle 4. Die Anordnung der Segmente ist etwas unüblich.

gängen des LED-Forts verbunden:

LED 1 (rechts): Bit 0 = \$01

bis

LED 7 (links): Bit 6 = \$40

## Dekodieren und multiplexen

Die Klaviatur wird über ein Flachbandkabel an die KBI-Karte angeschlossen und bekommt über die unteren sieben Bit des Keypoint einen Tastenwert zugewiesen. Die an das höchstwertige Bit des Keypoint angeschlossene Sammelschiene führt dann 'low'-Potential, wenn die ausgewählte Taste betätigt ist; ansonsten ist dieses Bit 'high'.

IC 1, ein 3 zu 8-Dekoder (74LS138), teilt den Wertebereich in 8 Teile zu jeweils 16 möglichen Tasten (Bild 3). Technisch gesprochen wird hier der verfügbare Adressbereich des Keypoint in Blöcke für je 16 Tasten unterteilt. Die Ausgänge 0, 1, 2 und 3 des 74LS138 wählen den gewünschten Tastendekoder auf der Manual-Basisplatine oder auf einer der drei angeschlossenen Manual-Erweiterungsplatinen aus (Bild 4). Für die Tastendekoder kann wahlweise der 74159 oder der 'bekömmlichere' 74(LS)154 eingesetzt werden. IC 2, ein 7445, dekodiert die Adressen der Bedientaster und der LED-

Displays auf der Bedieneinheit (Bild 5). Zum Einstellen der Oszillatoranzahl sind die Ausgänge 5, 6 und 7 des 74LS138 mit einem Vierfach-DIL-Switch verbunden. Ein Schalter des Mäuseklaviers bleibt dabei unbenutzt. Der LED-Port treibt über die Transistoren T1 bis T7 die Leuchtdioden oberhalb der Bedientaster und die Segmente der Displays. Alle gleichlautenden Segmentanschlüsse der Displays sowie die Anode jeweils einer LED sind für den Multiplexbetrieb parallel geschaltet. Die Auswahl eines Displays oder der LED-Reihe geschieht ebenfalls über den Dekoder IC 2.

## Platinisches ...

Dieser Artikel wird Sie, wenn Sie alles mit Eifer nachbauen, eine ganze Weile beschäftigen. Denn nicht nur vier Platinen mit den Abmessungen einer Fliegenklatsche müssen mit unzähligen Drahtbrücken und sonstiger, allerdings etwas intelligenterer Elektronik bestückt werden, sondern auch 61 Tastenkontakte wollen fein säuberlich eingebaut und ausgerichtet sein. Vielleicht machen Sie sich auch bereits an den Bau eines passenden Gehäuses heran.

Beginnen Sie mit dem Aufbau der Bedieneinheit (KBC, Bild 5,

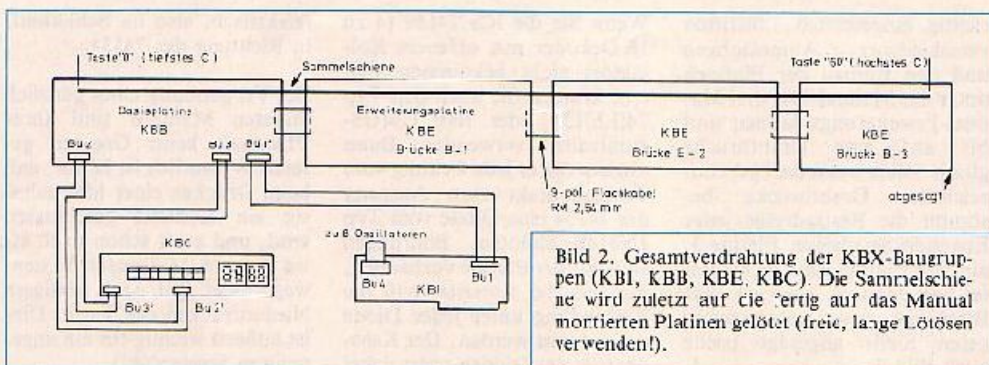


Bild 2. Gesamtverdrahtung der KBX-Baugruppen (KBI, KBB, KBE, KBC). Die Sammelschiene wird zuletzt auf die fertig auf das Manual montierten Platinen gelötet (freie, lange Lötösen verwenden).

# c't-Projekt

8, 12). Es ist zu beachten, daß die 16poligen Stiftleisten, das Widerstandsnetzwerk sowie die Transistoren auf der Lötseite montiert werden müssen, damit die Einheit hinter einer Frontplatte (beispielsweise wie in Bild 9) Platz findet. 'Lebenswichtig' ist auch der richtige Einbau der Leuchtdioden, der Transistoren und der Displays (Anschlußbelegung beachten!). Für die etwas exotischeren 2N3704 lassen sich auch RC338 oder ähnliche Typen verwenden, wenn deren Beinchen entsprechend ihrer abweichenden Anschlußbelegung abgebeugt werden.

Beim Aufbau der Manual-Platinen sollten Sie sich an Bild 1 halten. Es zeigt die Platine mit:

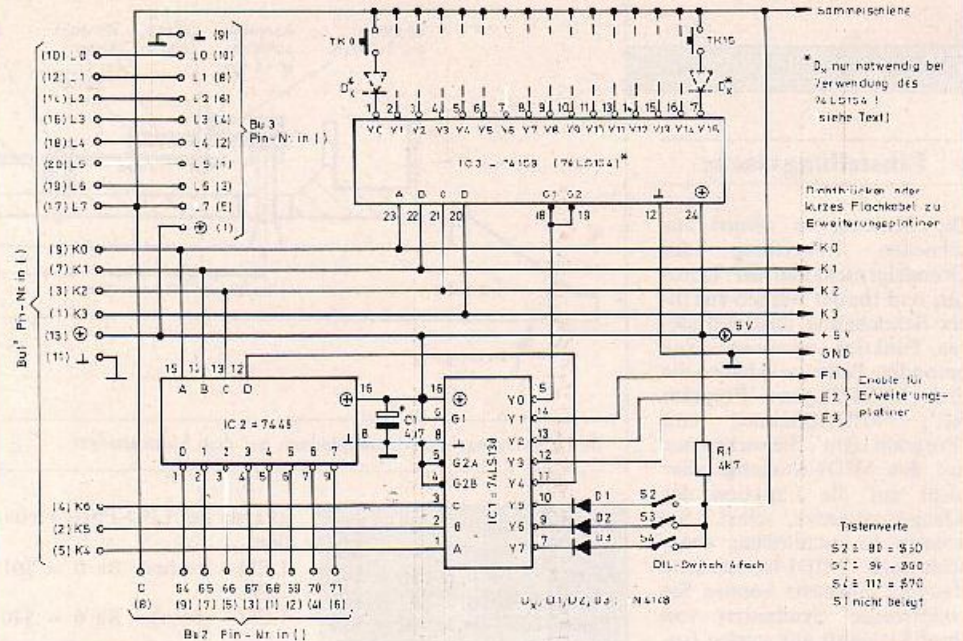


Bild 3. Schaltung der Keyboard-Basisplatine (KBB)

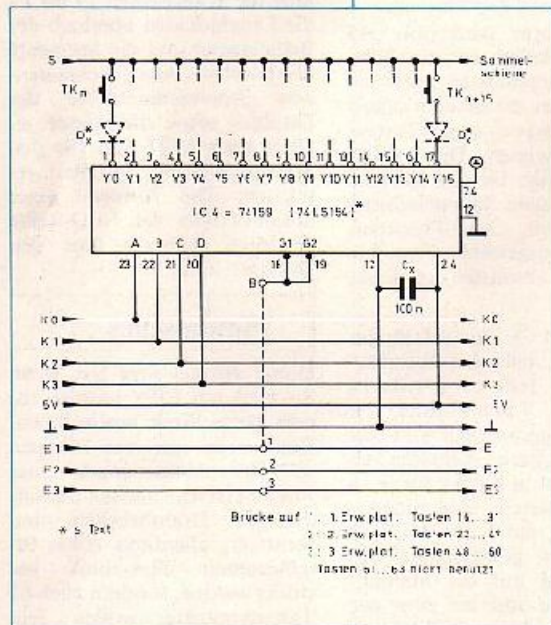
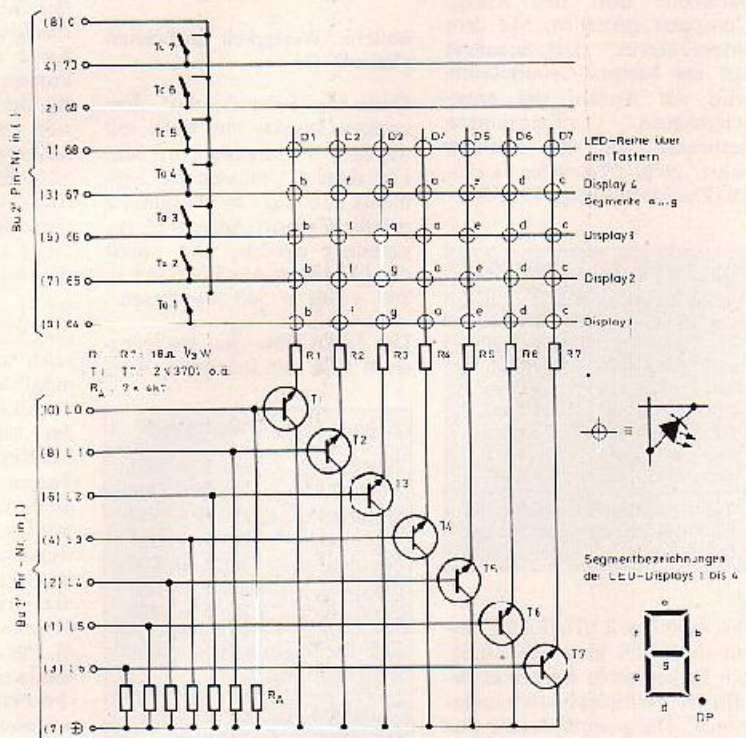


Bild 4. Die Schaltung der Keyboard-Erweiterungsplatine (KBE). In der Hauptsache 'Drähte' (oben).

Bild 5. Schaltung der Bedieneinheit (Keyboard Controller, KBC)



richtig eingesetzten Lötstiften verschiedener Abmessungen und den Einbau der Platinen unter das Manual. Die drei Manual-Erweiterungsplatinen sind bis auf eine Drahtbrücke gleich. Diese besonders gekennzeichnete Drahtbrücke bestimmt die Basisadresse jeder Erweiterungsplatine. Platine 3, also die Platine ganz rechts unter dem Manual, wird vor dem Bestücken an der gekennzeichneten Stelle abgesägt (siehe auch Bild 7).

Wenn Sie die ICs 74159 (4 zu 16-Dezoder mit offenem Kollektor) nicht bekommen sollten, können Sie auch den Typ 74(LS)154 oder sein CMOS-Äquivalent verwenden. Dann müssen Sie in jede Leitung vom Tastenkontakt zum Ausgang des 74154 eine Diode vom Typ 1N4148 einlöten. Bohrungen sind auf der Platine vorhanden, nur auf der Lötseite muß die Verbindung unter jeder Diode aufgetrennt werden. Der Katenring der Dioden weist dabei

(elektrisch, also im Schaltbild) in Richtung des 74154.

Bei Verwendung eines gänzlich anderen Manuals sind Ihre Phantasie keine Grenzen gesetzt: Wesentlich ist ja nur, daß beim Drücken einer Manuallaste ein Kontakt geschlossen wird, und zwar schon nach etwa 3 bis 5 Millimeter Tastenweg, nicht erst nach völligem Niederdrücken der Taste. Dies ist äußerst wichtig für ein angenehmes Spielgefühl!

Sind die Manualplatinen vollständig (bis auf die gemeinsame Sammelschiene) bestückt und sichtgeprüft, werden sie mit 9poligem Flachkabel oder kurzen Litzenstücken in der richtigen Reihenfolge (siehe auch Bild 2) miteinander verbunden und unter die Tastatur geschraubt.

Bedieneinheit und Tastatur werden nun mit Flachkabel und handelsüblichen Pfostenverbindern an das Interface ange-

geschlossen. Die Pins 1 aller Plosteinverbinder sind mit einem Pfeil gekennzeichnet, und selbstverständlich müssen immer Pins mit der gleichen Nummer miteinander verbunden werden. Darauf sollten Sie bei der Konfektionierung der Flachkabel besonders achten, denn die Steckverbinder sind recht teuer und lassen sich meist nur einmal anpressen, ohne Schaden zu nehmen. Bild 2 zeigt die Verbindungen untereinander.

### Soundcheck

Ist der Aufbau soweit gediehen, daß Sie keine Bedenken mehr haben, die ganze Sache an Ihrem Apple auszuprobieren, so können Sie spaßeshalber das Programmchen 'KEYTEST.OBJ' (Programm 1) mit dem Monitor das Apple eingeben. Es verhilft dem nur hin und wieder heiser krächzenden Apple-internen Lautsprecher zu ungeahnter Musikalität. Der kleine Quäker sollte die auf dem Manual gespielten Töne monophon wiedergeben. (Die Stellung vor S2 bis S4 spielt hier keine Rolle.)

Das Programm wird mit CALL 2176 beziehungsweise 880G gestartet. Wenn alles in Ordnung ist, sollten alle Leuchtdioden des Displays hell erleuchtet sein. Kurz darauf verlöschen alle LEDs, und Sie können probieren, ob Sie das 'Alle meine Entchen' noch freihändig spielen können. (Ein Tip: 'Alle meine Entchen' fängt mit 'C' an. Ich erpappe immer wieder Leute, die es in 'D' oder 'F' spielen wollten, der Bedienung der schwarzen Tasten aber nicht mächtig sind ...)

Laden Sie nun das 'KEY-SOFT'-Programm aus c't 2/85, und starten Sie es mit CALL 14338 oder, im Monitor, mit 3800G. Ist ein geeignetes MIDI-Interface in Slot 2 eingesteckt, leuchtet auf dem Display (zugegebenermaßen etwas abstrahiert) kurz das Wort 'Midi' auf (etwa eine Sekunde lang). In jedem Fall erscheinen letztlich vier waagerechte Striche (dauernd leuchtend). Keine der LEDs über den Tasten leuchtet.

Haben Sie auch nicht vergessen, vor dem Start die Anzahl der angeschlossenen Oszillatoren (so vorhanden) auf dem DIL-Schalter unter dem Manual einzustellen? Das Pio-

0000	AD 10 C3	LDA	4C010
0003	A9 2F	LDA	457E
0006	40 05 C4	STA	4C4B2
0009	3D 05 C4	STA	4C4B3
000C	AD 00 C4	STA	4C4B4
000E	A0 FF	LDY	45FF
0010	A9 40	LDA	4540
0012	8D 01 C4	STA	4C4B5
0015	A2 FF	LDX	45FF
0017	16	ULX	
0019	00 FD	ENE	40897
001A	16	CLC	
001B	A9 01	ADC	4501
001D	C9 A5	CMF	44A5
001F	00 F1	DNE	40892
0021	00	DEY	
0022	00 EC	ENE	40891
0024	A9 00	LDA	4500
0026	85 50	STA	4550
0028	8D 00 C4	STA	4C4B6
XL			

002A	A5 50	LDA	4550
002C	8D 01 C4	STA	4C4B7
002E	7C 05 C7	DEY	4C4B8
0030	30 21	STX	4030A
0032	4A 50	LDX	4550
0034	8D 40 00	LDA	40899
0036	85 50	STA	4550
0038	8D 00 00	LDA	40800
003A	85 50	STA	4550
003C	30	SILC	
003E	A5 50	LDA	4550
0040	7C 21	DNE	4421
0042	85 50	STA	4550
0044	A5 50	LDA	4550
0046	E9 00	SEC	4400
0048	85 50	STA	4550
004A	10 F1	BPL	408C1
004C	AD 30 C1	LDA	40830
004E	1C 00 00	JMP	4080E
0050	A5 50	LDA	4550
XL			

0052	10	CLC	
0054	A9 01	ADC	4501
0056	85 50	STA	4550
0058	C9 21	CMF	4421
005A	00	ENE	40890
005C	7D 00 C0	BIT	4C8D0
005E	10 DC	EPL	408A4
0060	AD 10 C0	LDA	4C814
0062	A0	RTS	

0001	E7 8F 76 71 4E 23 0D 0D
0002	04 EA A1 09 72 52 48 30
0003	26 16 06 F7 E9 03 00 24
0004	09 AF A5 9B 03 04 02 78
0005	74 6E 67 61 5E 57 52 4D
0006	48 45 41 3D 29 35 33 30
0007	20 20 20 24 22 20 1E
0008	1F 10 19 17 16 15 14 13
0009	0C 02 07 0C 12 02 02 01
000A	01 01 01 01 01 01 01 01
000B	01 01 01 00 00 00 00 00
000C	01 00 00 00 00 00 00 00
000D	01 00 00 00 00 00 00 00
000E	01 00 00 00 00 00 00 00
000F	01 00 00 00 00 00 00 00
0010	01 00 00 00 00 00 00 00

Programm 1. KEYTEST.OBJ funktioniert den Apple-internen 'Klangerzeuger' zu einem leibhaftigen DCO um (Digital Controlled Oscillator). Die Tabelle für die Tonhöhen (Zeitaltern) ist nur als Hex-Dump abgedruckt.

ogramm wird nicht mehr Oszillatoren benutzen als eingestellt. Beispiel: S2 und S3 sind ein-, S4 ausgeschaltet. Es werden nun nur die Oszillatoren 1, 2, 3 und 4 bedient. Drücken Sie kurz den Taster 'Unisono'; dessen LED sollte leuchten.

Mit einem (Digital-)Voltmeter können Sie an den CV-Ausgängen (CV = Control Voltage) die Steuerspannungen für die eingestellten Oszillatoren messen (Zum Test alle Schalter schließen!). Sie sollten allesamt gleich sein. Drücken Sie nacheinander die 'Cs' in aufsteigender Reihenfolge. Dann liefert das tiefste 'C' 2 V, das höchste 'C' 7 V Steuerspannung.

### Bedienung!

Die Bedieneinheit (KBC steht für Keyboard Control) ist auf den ersten Blick 'reiner Luxus'. Am Klang-Computer gibt es nur drei Sachen, auf die man damit Einfluß nehmen kann:

- Transponieren
- Keysplit (Manual-Unterteilung)
- Unisono (alle verfügbaren Oszillatoren auf jeweils eine Taste)

Und so nützlich diese Funktionen auch sind, zum Ausprobieren des Klang-Computers kann man natürlich erstmal darauf verzichten.

Wesentlich mehr erreicht man in Verbindung mit Fremdgeäten, die über eine MIDI-Schnittstelle verfügen. Mit Hilfe des KBC-Moduls kann man alles Mögliche, was an diesen programmierbar ist, auch programmieren. Das wiederum kann gerade für Testzwecke sehr nützlich sein. So kann man sich von Bekannten einen Synthesizer leihen und über die Bedieneinheit Klänge und Betriebsarten einstellen und natürlich mit der Klang-Computer-Klaviatur den externen Synthesizer spielen.

Die Funktionen werden im folgenden in der Reihenfolge der Schalter auf dem KBC behandelt.

### MIDI-Program right

Nach Drücken dieser Taste leuchtet deren LED, und das Programm wartet auf die Eingabe der Preset- oder Programmnummer, auf die die angeschlossenen MIDI-Instrumente (wenn sie auf demselben Kanal arbeiten, auf den der Klang-Computer eingestellt ist) springen sollen: Auf dem Display erscheint 'PG ---', die beiden rechten Displays blinken. HAIT! — Jetzt nicht auf dem Zahlenfeld des Apple rumhacken.

Denken Sie sich alle Tasten des Manuals mit jeweils einer Zahl zwischen 1 und 61 belegt, die 1 liegt auf dem tiefsten 'C', die 61 auf dem höchsten. Wenn Sie nun auf dem Manual das mittlere 'C' drücken, erscheint in der rechten Anzeige '25'. Auf dem eingestellten MIDI-Kanal angeschlossene Instrumente springen dabei ebenfalls auf Preset 25, während die Einstel-

lung des Klang-Computers sich nicht verändert.

Einen Haken hat die Sache allerdings: Manche handelsüblichen Synthesizer, insbesondere alle mit Speicher-'Bänken', arbeiten bei der Vergabe der Programmnummern nicht im Dezimalsystem, sondern im Oktal- oder sonstigen System. Ein Beispiel: Wenn der Juno-106 von Roland auf seinem Display '21' anzeigt, meint er nicht 'Programm 21', sondern 'Bank 2, Sound 1', also Programm 9, denn in jeder 'Bank' sind nur 8 Sounds, und 'Sound 0' oder 'Bank 0' gibt es nicht. Diese herstellereigenen Eigenheiten müssen Sie daher von Fall zu Fall den Unterlagen zum Synthesizer entnehmen.

### MIDI-Channel

Mit dieser Funktion wird der Kanal eingestellt, mit dem MIDI-Daten vom Klang-Computer übertragen werden. Nach Drücken des Tasters prangt in der Anzeige die Mitteilung 'POLY', um daran zu erinnern, daß das Instrument nun im POLY-Mode arbeitet (hat nichts zu tun mit polyphoner Spielweise). MIDI-Kanäle von 1 bis 15, entsprechend der Manualtasten 1 bis 15, sind zulässig, Kanal 16 ist für Keysplit (untere Tastenwerte) reserviert, denn bei eingeschaltetem Splitpunkt werden Tasten- und Programmwerte für die linke Hand auf dem nächsthöheren Kanal übertragen. Ein erneutes Drücken der Channel-Taste schaltet wieder auf OMNI-Mode auf Kanal 1 um.

Genauer sollten Sie der in c't 2/85 angegebenen MIDI-Literatur entnehmen. An dieser Stelle nur soviel: Im Normalfall ist immer der Kanal 1 (default) bei allen Geräten eingestellt. Man spricht von OMNI-Mode, weil alle Geräte parallel bedient werden können. Im POLY-Mode kann man auf den anderen Kanälen alle Geräte einzeln ansprechen.

### Transpose

Mit dieser Funktion läßt sich das Manual auf jeden beliebigen Halbton innerhalb von ±1 Oktave um das mittlere 'C' transponieren. In der Anzeige erscheint 'C— —', und das Programm wartet auf das Drücken der Manualtaste, auf die transponiert werden soll.

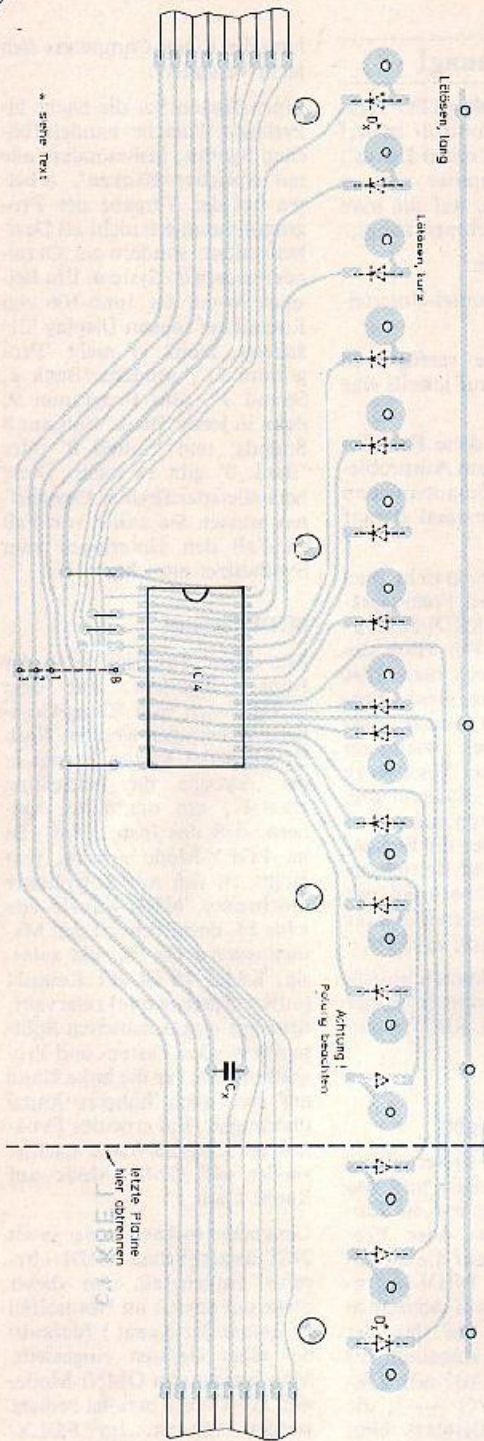


Bild 6. Der Bestückungsplan der KBB-Platine. Sie wird nur einmal benötigt (rechts).

Bild 7. Die KBE-Platine braucht man gleich dreimal, von der letzter allerdings nur einen Teil (Rest wird abgesägt) (links).

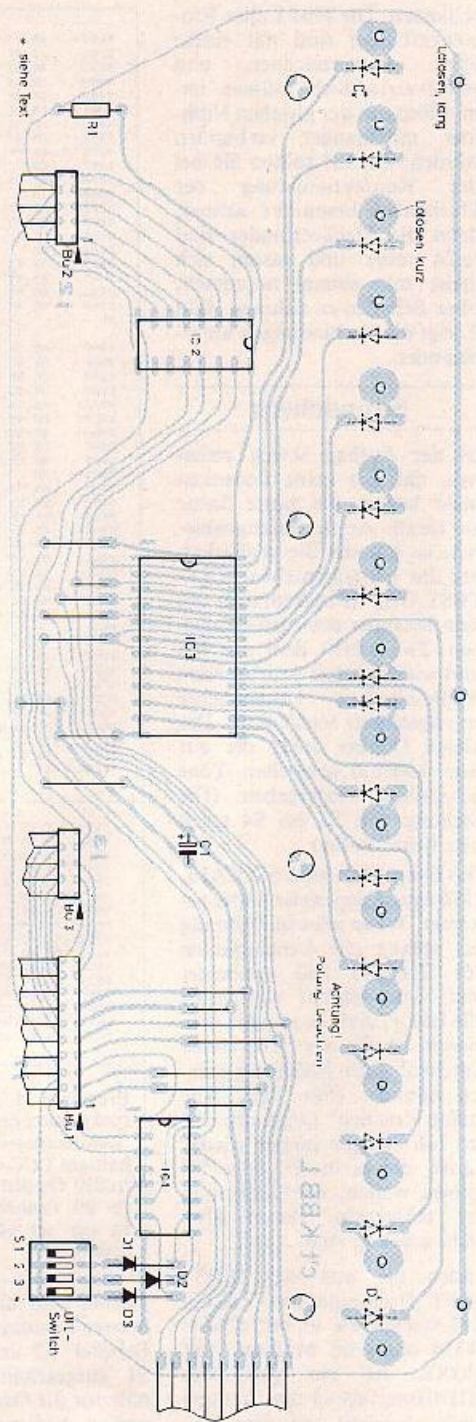
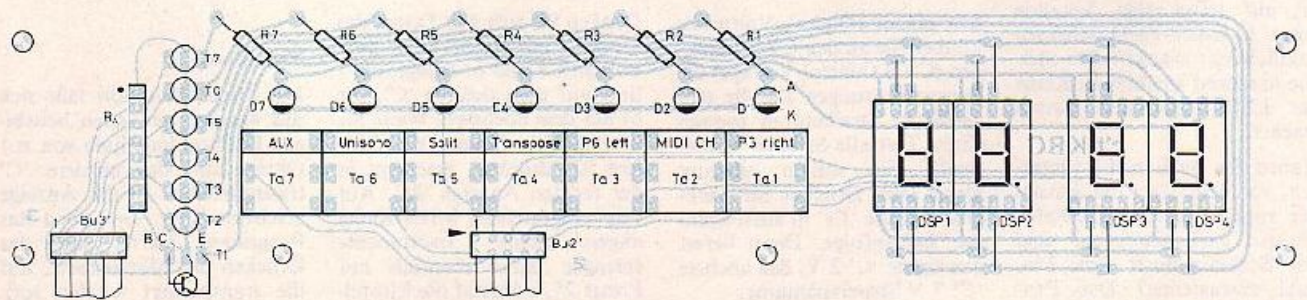


Bild 8. Bei der Bestückung der KEC-Platine müssen Sie darauf achten, daß einige Bauteile auf der Lötseite bestückt werden (unten).



## Stückliste

### Stückliste KBB

IC1	74LS138
IC2	7445, 74145
IC3	74159, 74(LS)154*
D1,D2,D3	1N4148
Dx	1N4148 (16mal)*
C1	4u7 / 10V Tantal
R1	4k7
Bu1'	20pol. Pfostenleiste 2reihig, 90 Grad abgewinkelt
Bu2',Bu3	10pol. Pfostenleiste 2reihig, 90 Grad abgewinkelt

### Stückliste KBE

(Erweiterungsplatine, 3mal erforderlich)

IC4	74159, 74(LS)154*
Dx	1N4148 (16mal)*
Cx	100r. ker.

### Stückliste KBC

T1...T7	2N3704 o. ä.
D1,D2,D3	LED 3mm gelb
D4,D5	LED 3mm rot
D6,D7	LED 3mm grün
DSP1...4	HA 1143R 13mm-Siebensegment-Display
Ra	4k7 + 7 R. Array 7fach (8 Pins)
R1...R7	18R. 1/3 W
Ta1...Ta3	Schadow-Digitast mini, gelb
Ta4,Ta5	Schadow-Digitast mini, g.au
Ta6,Ta7	Schadow-Digitast mini, weiß
Bu2',Bu3'	10pol. Pfostenleisten 2reihig, 90 Grad abgewinkelt

### Sonstiges

Manual (5 Oktaver) mit Federkontakten (einfach) und Kontakthaltern  
Sammelschiene, versilbert oder vergoldet, 1,5 mm Ø  
Platinen 1xKBB, 3xKBE, 1xKBC  
Flachbandkabel, Pfostenverbinder 4 Stck. 10pol., 2 Stck. 20pol.  
15 Blechschrauben 3,5x15 mm, Abstandshülsen 5 mm lang

\* (siehe Text)

Ein erneutes Drücken der Transpose-Taste hebt die Transponierung wieder auf.

### Key-Split

Ist mit Sicherheit eine der interessantesten Funktionen des Manuals. 'Split' teilt das Manual sozusagen mit einer Software-Säge (versuchen Sie das bitte nicht nachzuvollziehen) in zwei Hälften ober- und unterhalb eines Splitpunktes,

so daß zwei völlig verschiedene Klänge auf nur einem Manual gespielt werden können; zukünftige Programme werden dieses Feature unterstützen.

Der Splitpunkt ist innerhalb der Tasten 13 bis 49 frei wählbar und wird durch erneutes Drücken der Split-Taste wieder aufgehoben. Die (im Zweifelsfall kleinere) Hälfte aller normalerweise verfügbaren Oszillatoren wird dann mit dem

Klang für die Tasten unterhalb des Splitpunktes beaufschlagt.

Die MIDI-Schnittstelle wird ebenfalls durch 'Split' unterstützt: Tastenwerte unterhalb des Splitpunktes werden auf dem nächsthöheren als dem eingestellten MIDI-Kanal übertragen.

Ferner kann über

### Programm left

für diesen Kanal auch separat ein Preset oder Programm ausgewählt werden. In der Praxis bedeutet dies, daß zwei abgeschlossene MIDI-Keyboards ohne Verrenkungen vom Klang-Computer aus für rechte und linke Hand getrennt gespielt werden können.

### Unisono

schließt alle Oszillatoren parallel, so daß ein breiter, satter Klang entsteht; das Instrument ist dann allerdings nur noch einstimmig spielbar. Bei eingeschaltetem Splitpunkt werden 'obere' und 'untere' Oszillatoren getrennt zusammengefaßt. Ein weiteres Betätigen der Unisono-Taste schaltet die Unisono-Betriebsart wieder ab.

Die Auxiliary-Taste schließlich ist für Erweiterungen vorgesehen und wird derzeit noch nicht verwendet.

## Klang-Editor

Schon wieder ein Editor, werden Sie jetzt sagen — aber was für einer! Wer beim ADS-Programm bisher vermißt hat, selbst kreativ in das geräuschvolle Geschehen eingreifen zu

können — da haben wir was für Sie: einen Bildschirm-orientierten Editor, mit dem Sie nach Herzenslust in Klängen 'herummalen' können.

Das Programm lehnt sich von der Struktur her stark an das ADS-Programm aus c't 12/84 an, ist aber nicht (oder kaum) Menü-orientiert. Es wird mit einfachen Befehlen gesteuert, die aus einzelnen Buchstaben bestehen. Zusätzlich zu allen Funktionen, die das ADS-Programm beinhaltet, bietet das EDT-Programm folgende Vorzüge:

- Editieren des aufgenommenen Klangs mittels Joystick direkt am Bildschirm
- Füllen von Speicherbereichen mit der editierten Speicherseite

Durch das Abmagern des ADS-Programmes auf das Wesentliche und Verzicht auf die zwar narrensichere, aber speicherzehrende Menütechnik konnte dieses Programm trotz seiner erweiterten Möglichkeiten um einige Bytes kürzer als das ADS-Programm gehalten werden. Die Länge von Programm 2 beträgt etwa 5,2 KByte.

## Klangmalerei

Die Funktion Editieren zeigt in hochauflösender Grafik die zuletzt bearbeitete oder die erste Seite des Klangspeichers. Gleichzeitig wird ein kleiner Pfeil als Grafik-Cursor sichtbar, der mit dem Joystick über den gesamten Schirm bewegt werden kann. Auf den Apple-Joysticks befinden sich zwei oder mehr Taster: Mit einem wird der 'Zeichenstift' ein- und ausgeschaltet, mit einem kann ein automatischer Vorschub in x-Richtung eingeschaltet werden. Aufgrund der unterschiedlichen Bauweise verschiedener Joystick-Fabrikate müssen Sie selbst herausfinden, welcher Taster bei Ihrem Joystick welche Funktion auslöst.

Selbstverständlich kann nur in positiver x-Richtung gemalt werden; sollte es Ihnen gelingen, eine Schleife zu malen und diese auch hörbar zu machen, werden wir Sie unverzüglich für den nächsten Nobelpreis vorschlagen. Mit den Tasten 'V' und 'Z' kann im Speicher vor- und zurückgeblättert werden, ohne den Anzeigeninhalt zu zerstören. Die Eingabe einer Zahl zwischen null und dem

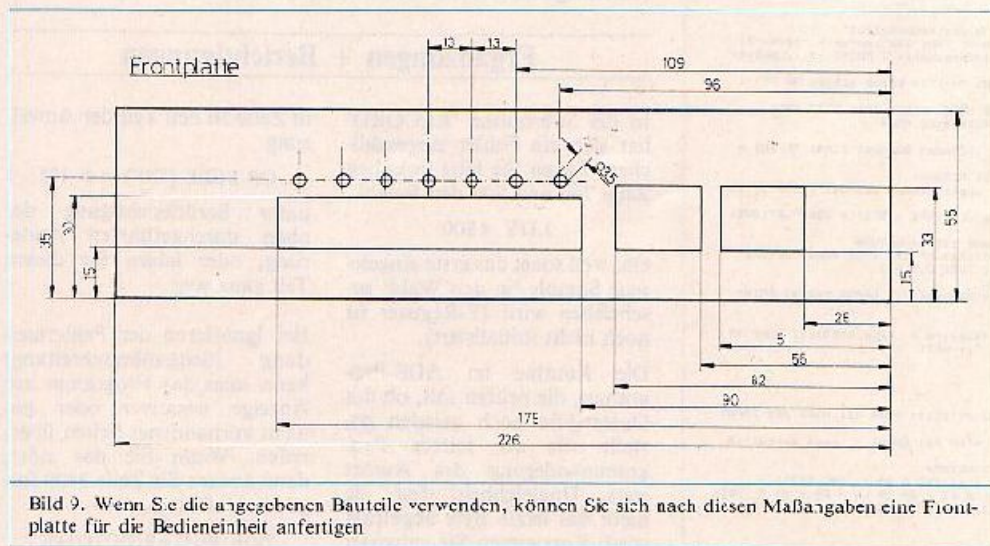
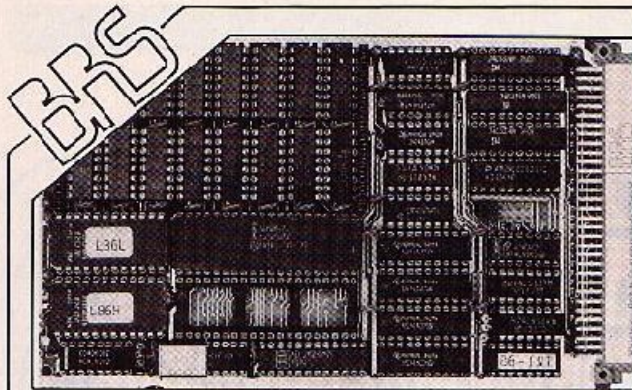


Bild 9. Wenn Sie die angegebenen Bauteile verwenden, können Sie sich nach diesen Maßangaben eine Frontplatte für die Bedieneinheit anfertigen





### 8086/87 ECB-Bus Erweiterung

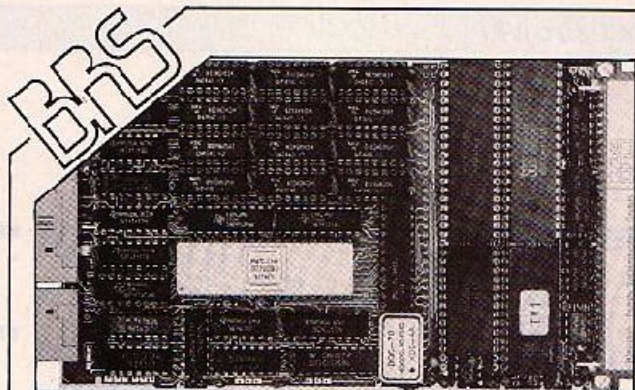
Rüsten Sie Ihr vorhandenes CPM 2.2 oder 3.0 System (ECB-Bus) in 20 Minuten mit einem echten 16 Bit Prozessor auf.

- Einfachste Installation durch Subprozessorkonzept! Keine erweiterten Adressen notwendig. Daher auf allen Busvarianten einsetzbar. Nach dem Einstecken der Karte kann CP/M-86 Software unmittelbar bearbeitet werden.
- Keinerlei Softwareänderungen in Ihrem bisherigen System! Alle Systemfunktionen (Statuszeile, Diskettenformate etc.) bleiben vollständig erhalten. Gleichgültig ob Sie 2 Stück 3 Zoll 5D Laufwerke oder eine 150 MByte Harddisk einsetzen.
- Gemischter Betrieb mit Z80 Software möglich. Sie kaufen nur die Software, die Sie wirklich benötigen und erstellen Quelldateien mit Ihrem bisherigen Editor. Der Aufruf von 8086 CMD-Dateien erfolgt durch das '86'-Keyword.  
Beispiel: A>86 PIP86 B: = A:.\*.\*
- Die Technik: Europakarte (100 x 160 mm) mit 8 MHz 8086, 128 kByte bis 1 MByte dynamisches RAM ohne Wait, 8 kByte EPROM, Steckplatz für 8087 Arithmetikprozessor.
- Die Software: Fast alle 8080 Programmiersprachen sind mittlerweile in 8086 Versionen erhältlich. Wir liefern C-Compiler, relocierenden Assembler, Debugger, Turbo-Pascal, Basic usw. Zusätzlich ist eine spezielle PC DOS und MS DOS Version lieferbar.
- Der Preis: In der Grundversion (8086-2 mit 128 kByte RAM und CP/M-86 Emulation) 1753,32 DM / 1538,00 DM zzgl. MwSt.).

Unsere Händler- und OEM-Konditionen teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit.

**BLEISTEIN - ROHDE**  
SYSTEMTECHNIK GmbH

Schiffenbergstraße 13  
6301 Pohlheim 2  
☎ 064 04/33 71



### SINGLE BOARD FARBGRAPHIKTERMINAL

Erweitern Sie Ihr Computersystem um eine hochauflösende Farbgraphik mit 640 x 400 Bildpunkten und 8 Farben. Einfachste Installation durch serielle RS232 Schnittstelle.

Ansteuerung durch PRINT Befehle aus Ihrem Basic Interpreter oder jeder anderen Programmiersprache.

Ideale Ausgabeinheit für Prozeßsteueranwendungen, da bus- und prozessorunabhängig.

- Europakarte (100 x 160 mm), mit NEC 7220 Graphikprozessor, 96 kByte Video RAM und Color Lookup Tabelle.
- Integrierter Z80B Steuerprozessor, 2 kByte RAM und 16 kByte EPROM.
- 2 bidirektionale RS232 Schnittstellen (Steuerrechner und Tastatur, Schnittstellenprotokoll und Baudrate einstellbar).
- Superhochauflösende TVI 925 Emulation (1920C bd, Hardware-scroll, Statuszeile) in Textmode, einfach an Textverarbeitungssysteme anzupassen.
- Leistungsfähiger Graphikbefehlssatz für wiss.-techn. Anwendungen und Prozeßdiagramme. Gemischter Text- und Graphikbetrieb ist möglich.
- Preis einschließlich Firmware 2498,88 DM (2192,00 DM zzgl. MwSt.).

Neben dieser intelligenten RS232 Version liefern wir auch busgebundene Farbgraphikarten für ECB-, SMP- und VME-Bus und unterstützen Ihre Entwicklung durch leistungsfähige Software.

**BLEISTEIN - ROHDE**  
SYSTEMTECHNIK GmbH

Schiffenbergstraße 18  
6331 Pohlheim 2  
☎ 064 04/33 71

# Schritt für Schritt zum Ziel....

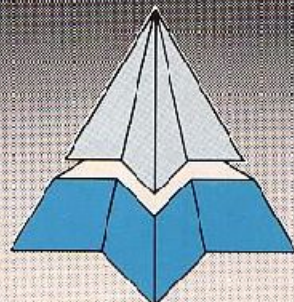
...mit dem

**trace 80-ice**

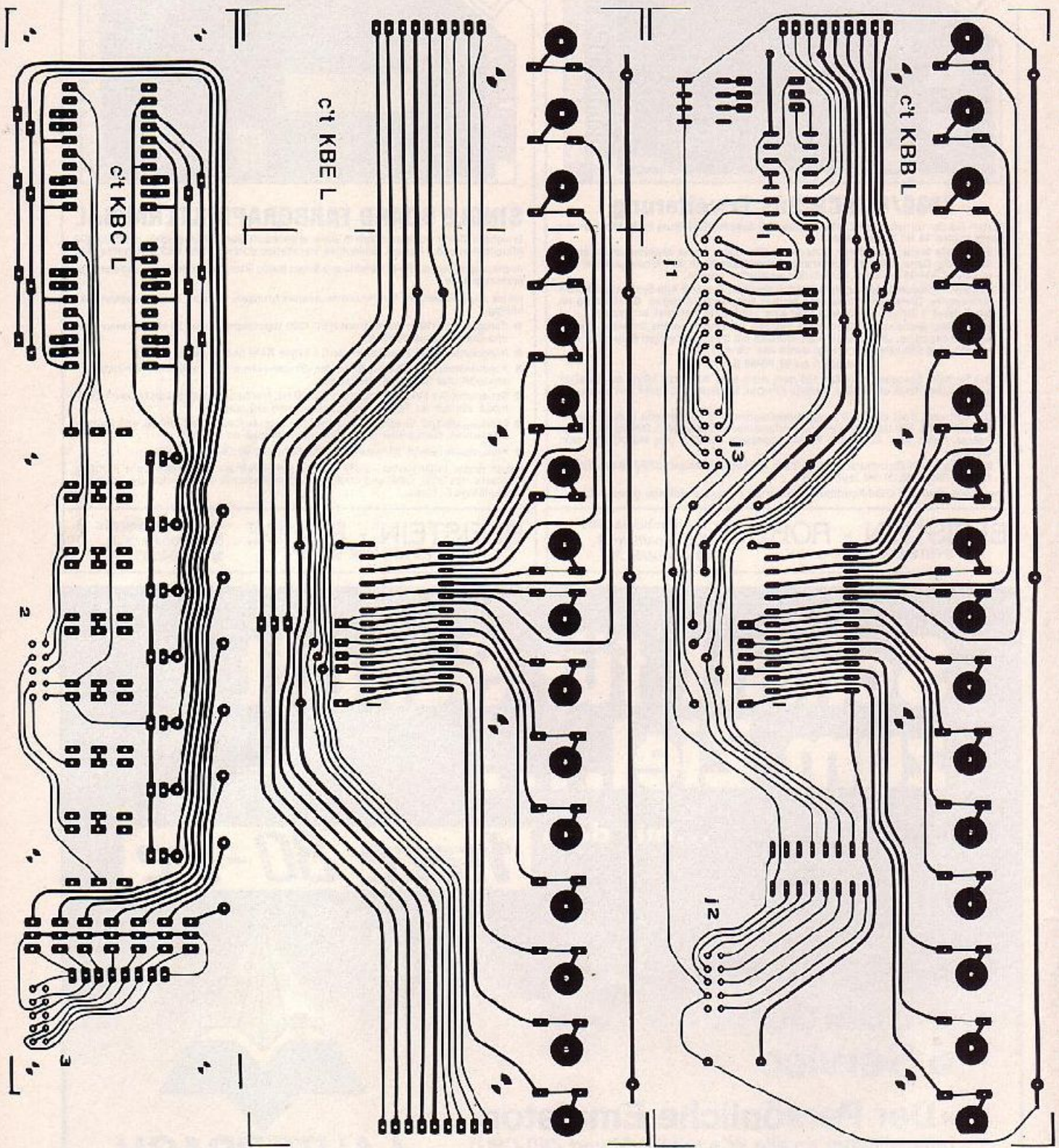
- Entwicklung
- Debugging
- Logikanalyse
- Boardtest
- Service

»Der Persönliche Emulator«  
(anschließbar an alle PCs mit CP/M und Z80-CPU)

Information und Beratung direkt von  
Otto-Hahn-Straße 28-30 · D-8012 Ottobrunn b. Mchn.  
Telefon 089/6 09 77 04



**LAUTERBACH**  
DATENTECHNIK

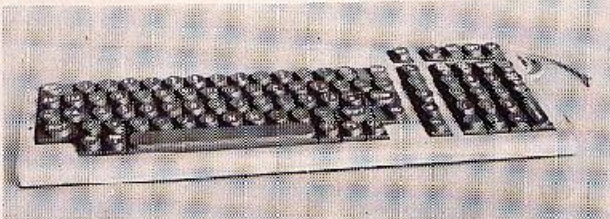


Die Bilder 10 bis 12 zeigen die Layouts für die drei Leiterplatten.

**ACS**

# Universal Keyboards

Modell AN 95 FTS · 95 Tasten · Stringausgabe

**Ultraflach** Höhe der mittleren Tastenreihe **29mm** über der Unterlage

- 236 Zeichenfolgen bis 8 BYTE in 2-8 EBENEN programmierbar
- Tastencodes und Strings im EPROM änderbar
- Automatische Wiederholfunktion auf allen codierten Tasten
- ALPHA-LOCK und SHIFT-LOCK mit LED-Anzeige
- LOCK-MODE umschaltbare Funktionsebene für 2. Programmiersprache
- Schnittstellen – parallel und optional RS232C (V24) und 20 mA
- Taster (Marke Siemens) – Druckpunkt, Goldkontakte
- Tastenkappen – Textverarbeitung DIN 2137/2 oder US-ASCII 100 % abriebfest durch 2-Farben-Fertigung
- Ergonomisch gestaltetes, formschönes, stabiles Gehäuse
- Lieferumfang – Tastatur, Gehäuse u. hochflexibles Kabel fertig montiert und getestet
- Preis – DM 418.- + MwSt. (DM 476.- inkl. MwSt.)
- OEM-STAFFELN und HÄNDLERKONDITIONEN auf Anfrage

**ACS**gesellschaft für  
computersteuerungen  
und datentechnik mbHSchillerstraße 7  
D-4930 Detmold  
Tel. 0 52 31-3 21 03

## Was wollen Sie mehr ...?

**5 1/4 " Slimline Laufwerke**  
Teac 55 F, 2x80 Track **nur 648,- DM**  
Mitsubishi, 2x 80 Track **nur 598,- DM**  
Shugart, 2x80 Track **nur 598,- DM**  
Shugart (norm. Höhe), 1x80 Tr. **nur 448,- DM**

**Professionelle Gehäuse**

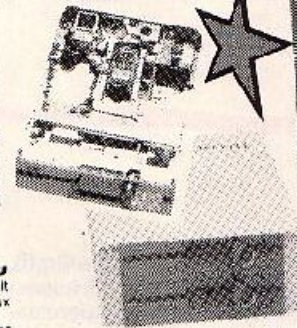
Floppygehäuse für 2x 5 1/4 Zoll Slimline Laufwerke  
oder 1x norm. Höhe mit Netzteil **nur 228,- DM**  
Floppykabel für 2 Laufwerke **nur 48,- DM**

**Controller f. Apple/Spectrum**

Apple Controller für 2 Laufwerke (gemischt: Stacker  
für 2 Apple-Disc und/oder 2 80 Track Disc) inkl.  
Netzteil, Floppykabel und allen Befestigungsteilen, 1x  
Beta Controller für Spectrum **nur 298,- DM**  
**nur 476,- DM**

**Sparen Sie 50,- DM!**

**Applikation zum Eigenbau**  
2x Teac 55F je 80 Track, 1x Doppelfloppystation mit  
Netzteil, Floppykabel und allen Befestigungsteilen, 1x  
Apple Controller wie oben beschrieben  
**zum Sparpreis von nur 1628,- DM**



**MICROCOMPUTER LADEN**  
Lietzenburger Str. 90 1000 Berlin 15  
Telefon 030/882 65 91, Telex 184 685

# LASER™ 3000 vom Spezialisten!

PERSONAL COMPUTER

○ APPLE® II-Software kompatibel ○ CP/M®-Software kompatibel (mit Z80-Modul)

- 64 KByte RAM, aufrüstbar auf 192 KByte RAM
- Eingebautes 32K-Microsoft®-BASIC
- Eingebaute 80/40-Spalten-Textanzeige
- Eingebaute Centronics-Schnittstelle
- Eingebauter 4-Kanal-Geräuschgenerator
- 280 x 192 8-Farb-Bit Bildgrafik
- Hochauflösende 530 x 192 6-Farb-Grafikdarstellung
- Stufig modellierte 81 Tasten umfassende Tastatur mit Volltypenanschlag



- Kombiniertes Video-, RGB- oder TV-Ausgang
- 2 MHz 6502A Prozessor
- Vielfältiges Programm
- zusätzlicher LASER-Peripheriegeräte, einschließlich 4-Farb-Drucker/Plotter, Modem, Lichtgriffel, Diskettenlaufwerke, Joysticks

APPLE = eingetragenes Warenzeichen von Apple Computer Inc.

CP/M = eingetragenes Warenzeichen von Digital Research Inc.

**Der Vorteil: direkt anschließbare Peripherie**

– Z80-Modul für den CP/M-Betrieb – RAM-Erweiterungsmodul – Centronics-Drucker – RS 232-Interface-Modul – Floppy Disk Controller für zwei 5 1/4" Laufwerke – Audio-/Datakassetten-Rekorder – Composite Video- oder Monochrome-Monitor – RGB-Farbmonitor – TV-Interface – Joysticks mit Analog-Digital-Converter mit Interface –

**CE-TEC**  
internationalCE-TEC Trading GmbH  
Lange Reihe 29 · D-2000 Hamburg 1  
Tel. 040/28010 45-49 · Tx. 2174 757Vertrieb: In allen guten Fachgeschäften,  
den Fachabteilungen der Warenhäuser  
und bei den Großversandhäusern.

# TURBO- GRAF

Das Prinzip der Turtle-Grafik erlaubt es, an der 'Benutzeroberfläche' auf ein Koordinatensystem zu verzichten. In diesem Beitrag wird beschrieben, wie man eine Turtle-Grafik selbst programmieren kann. Das abgedruckte TurboPASCAL-Programm stellt eine einfache Realisierung dar und ist (auf dem Apple II) voll verwendbar. Eine leistungsfähigere, wesentlich schnellere Programmversion ist in dem Programmpaket TurboGraf für Apple II enthalten, das im c't-Software-Service erhältlich ist. Diese Version ist in Assembler programmiert und kann leider wegen ihres Umfangs hier nicht abgedruckt werden. Selbst-Programmierer finden jedoch in diesem Beitrag Hinweise darauf, wie die Geschwindigkeitssteigerung erreicht werden kann.

Um eine Turtle-Grafik konstruieren zu können, muß der Computer selbstverständlich hardwaremäßig über eine hochauflösende Grafik verfügen. Darüber hinaus müssen folgende Grundbefehle softwaremäßig realisiert sein: Der Computer muß zwischen Grafik und Text umschalten können (Graf-Mode-TextMode). Es muß ein Befehl vorhanden sein, um den Grafikbildschirm zu löschen (FillScreen). Weiterhin muß eine Auswahl zwischen zumindest zwei Farben (Schwarz und Weiß) bestehen (PenColor). — Die wichtigste Voraussetzung besteht aber darin, daß der Computer gerade Linien in beliebiger Richtung zeichnen kann. Listing 1 zeigt eine mögliche Realisierung dieser softwaremäßigen Voraussetzungen für Apple TurboPASCAL. Da keine Assembler-Routinen verwendet wer-

## Teil 2:

### Entwurf einer Turtle-Grafik

Hans Rauch

*Eine Turtle-Grafik, wie sie zum Beispiel in LOGO oder im UCSD-PASCAL implementiert ist, gibt auch mathematisch weniger interessierten Programmierern die Möglichkeit, auf einfache Weise ansprechende Grafiken zu erzeugen. Die Grundidee besteht darin, daß eine Schreibmarke auf dem Bildschirm in beliebige Richtungen gedreht und bewegt werden kann. Wahlweise hinterläßt die Marke eine Schreibspur. Diese Marke wird zumeist bildhaft 'Turtle' (Schildkröte) genannt.*

den, ist diese Version rund 30mal langsamer als TurboGraf.

Der wesentliche Vorteil einer Turtle-Grafik besteht darin, daß sich die Turtle relativ zu ihrer augenblicklichen Position bewegen kann. Deshalb müssen vier (globale) Variablen deklariert werden, die den augenblicklichen Zustand der Turtle

beschreiben (Listing 2):  $xTurtle$  und  $yTurtle$  speichern die augenblickliche Position; in der Variablen  $WinkelTurtle$  wird die momentane Richtung festgehalten. Als vierter Parameter bestimmt  $ColorTurtle$ , ob eine Linie gezeichnet wird oder nicht.

Die Prozedur  $TurtleInit$  schaltet auf Grafikwiedergabe um,

löscht den Bildschirm, wählt als Zeichenfarbe Weiß und legt fest, daß Linien sichtbar gezeichnet werden sollen ( $ColorTurtle := true$ ). Darüber hinaus wird die Turtle in den Nullpunkt des Koordinatensystems gesetzt und in die Nullrichtung (nach rechts) gedreht.

Die beiden Prozeduren  $PenDown$  und  $PenUp$  senken den 'Zeichenstift' ab oder heben ihn an, indem sie die Variable  $ColorTurtle$  auf  $true$  beziehungsweise  $false$  setzen. Verfügt Ihr Grafiksystem über die Farbe 'none', so werden diese beiden Routinen nicht benötigt, da  $PenColor(none)$  die gleiche Wirkung hat wie  $PenUp$ .

Der Befehl  $Turn(x)$  dreht die Turtle relativ zur augenblicklichen Position, indem zur Variablen  $WinkelTurtle$  der Wert von  $x$  addiert wird. Um sicherzustellen, daß die Richtung der Turtle immer zwischen 0 und 359 Grad liegt, wird von dieser

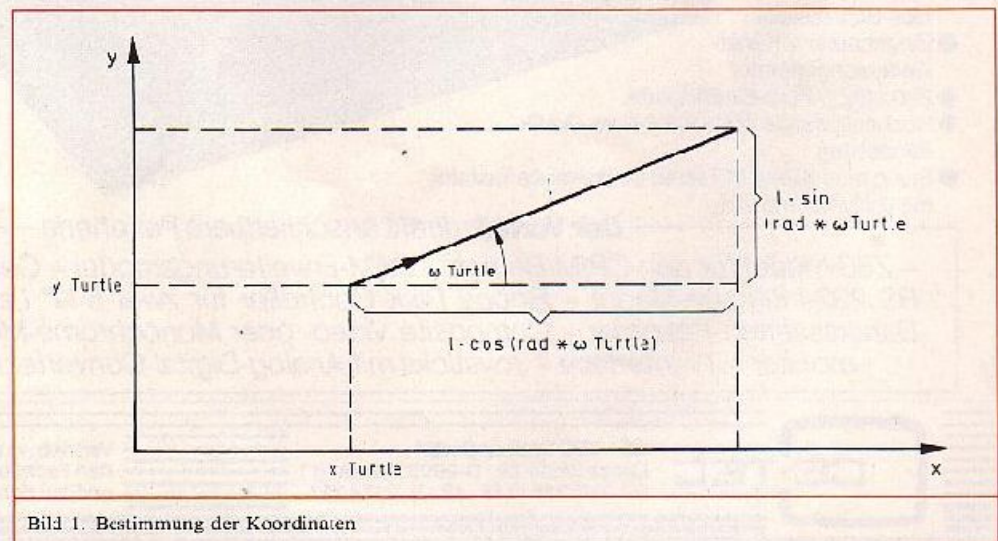


Bild 1. Bestimmung der Koordinaten

```

hochauflösende Grafik fuer Apple-Turbo-PASCAL - ohne Assembler
Hans Rauch, Suedetenstr. B. 3570 Staatalendorf, 4.1.1985

Type Color = (black,white,reverse,none);
VAR Farbe : Color;

PROCEDURE GrafMode; ( Grafikbildschirm - ALLE Adressen sind verschoben )
BEGIN
  Mem[#$E000]:=0; Mem[#$E00C]:=0; Mem[#$E054]:=0; Mem[#$E050]:=0;
END;

PROCEDURE TextMode; ( Textbildschirm )
BEGIN
  Mem[#$E000]:=0; Mem[#$E00C]:=0; Mem[#$E054]:=0; Mem[#$E050]:=0;
END;

PROCEDURE FillScreen (c : Color); ( füllt Grafikschirm )
VAR Adresse : Integer;
BEGIN
  FOR Adresse=#2000 TO #4FFF DO ( entspricht 2. Grafikseite )
    CASE c OF
      white : Mem[Adresse]:=#FF;
      black : Mem[Adresse]:=0;
      reverse : Mem[Adresse]:=#FF XOR Mem[Adresse];
    END;
  END;
END;

PROCEDURE PenColor (c : Color); ( Farbwahl )
BEGIN
  Farbe:=c;
END;

( Grafikbildschirmadresse bestimmen - vgl. P. DEBELT A/R4 F. 40 )
PROCEDURE AdressenBestimmung (x,y : Integer; VAR BitAdresse : Integer);
VAR Spalte,BitPosition,Zeile : Integer;
BEGIN
  Spalte:= DIV 7; BitPosition:= MOD 7; y:=121-y; Zeile:=y DIV 8;
  IF Zeile>15 THEN BEGIN Zeile:=Zeile-16; Adresse:=#3050; END
  ELSE IF Zeile>7 THEN BEGIN Zeile:=Zeile-8; Adresse:=#3022; END
  ELSE Adresse:=#3000;
  Adresse:= Adresse + Zeile * 180 + (y MOD 8) * #400 + Spalte;
  CASE BitPosition OF
    6 : Bit:=#F0; 5 : Bit:=#20; 4 : Bit:=#10; 3 : Bit:=#8;
    2 : Bit:=#4; 1 : Bit:=2; 0 : Bit:=1;
  END;
END;

FUNCTION BereichOK (x,y : Integer) : Boolean;
BEGIN
  IF (x>-1) AND (x<280) AND (y>-1) AND (y<192) THEN
    BereichOK:=true ELSE BereichOK:=false;
END;

PROCEDURE ZeichnePunkt (x,y : Integer);
VAR BitMuster,BitAdresse : Integer;
BEGIN
  AdressenBestimmung (x,y,BitMuster,BitAdresse);
  CASE Farbe OF
    black : Mem[BitAdresse]:=Mem[BitAdresse] AND NOT BitMuster;
    white : Mem[BitAdresse]:=Mem[BitAdresse] OR BitMuster;
    reverse : Mem[BitAdresse]:=Mem[BitAdresse] XOR BitMuster;
  END;
END;

PROCEDURE Plot (x,y : Integer); ( zeichnet einen Punkt )
BEGIN
  IF BereichOK(x,y)=true THEN ZeichnePunkt(x,y);
END;

( von Algorithmus : W. BARDEN, Programming Techniques for Level II Basic )
PROCEDURE Line (x1,y1,x2,y2 : Integer);
VAR dx,dy,xr,yr : real;
i : Integer;
BEGIN
  IF BereichOK(x1,y1) AND BereichOK(x2,y2)
  AND ((x1<>x2) OR (y1<>y2)) THEN BEGIN
    IF abs(x2-x1)<abs(y2-y1) THEN BEGIN dx:=x2-x1/abs(y2-y1);
    IF x2>y1 THEN BEGIN xr:=x1;
    FOR i:=y1 TO y2 DO BEGIN
      ZeichnePunkt(trunc(xr),i); xr:=xr+dx;
      IF xr<0 THEN xr:=0.0;
    END; ( FOR i:=y1 .. )
    ( IF y2>y1 .. )
    END;
    ELSE BEGIN xr:=x1;
    FOR i:=y1 DOWNTO y2 DO BEGIN
      ZeichnePunkt(trunc(xr),i); xr:=xr+dx;
      IF xr<0 THEN xr:=0.0;
    END; ( FOR i:=y1 .. )
    ( ELSE (y2>y1) .. )
    ( ELSE abs(x2-x1) .. )
    END;
    ELSE BEGIN dy:=(y2-y1)/abs(x2-x1);
    IF x2>x1 THEN BEGIN yr:=y1;
    FOR i:=x1 TO x2 DO BEGIN
      ZeichnePunkt(i,trunc(yr)); yr:=yr+dy;
      IF yr<0 THEN yr:=0.0;
    END; ( FOR i:=x1 .. )
    ( IF x2>x1 .. )
    END;
    ELSE BEGIN yr:=y1;
    FOR i:=x1 DOWNTO x2 DO BEGIN
      ZeichnePunkt(i,trunc(yr)); yr:=yr+dy;
      IF yr<0 THEN yr:=0.0;
    END; ( FOR i:=x1 .. )
    ( ELSE (x2>x1) .. )
    ( ELSE abs(x2-x1) .. )
    ( Eingangsberechnung :
    ( x1:=x2 und y1:=y2 )
  END;
  ELSE Plot(x1,y1);
END;

```

Listing 1: Grafik für Apple Turbo-PASCAL (ohne Assembler)

```

Einfache Turtle-Grafik in Turbo-Pascal.
Hans Rauch, Suedetenstr. B. 3570 Staatalendorf, 4.1.1985

CONST rad=0.017453292; ( pi/180 )

VAR xTurtle,yTurtle,WinkelTurtle : Integer;
ColorTurtle : Boolean;

PROCEDURE TurtleInit; ( Initialisierung der Turtle )
BEGIN
  GrafMode; FillScreen(black); PenColor(white); ColorTurtle:=true;
  xTurtle:=0; yTurtle:=0; WinkelTurtle:=0;
END;

PROCEDURE PenDown; ( Zeichenstift senken = zeichnen )
BEGIN
  ColorTurtle:=true;
END;

PROCEDURE PenUp; ( Zeichenstift anheben = nur bewegen )
BEGIN
  ColorTurtle:=false;
END;

PROCEDURE Turn (x : Integer); ( relativ zur alten Richtung drehen )
BEGIN
  WinkelTurtle:=(WinkelTurtle+c) MOD 360;
END;

PROCEDURE TurnTo (x : Integer); ( Turtle absolut drehen )
BEGIN
  WinkelTurtle:=x MOD 360;
END;

PROCEDURE Move (L : Integer); ( relativ zur alten Position bewegen )
VAR x,y : Integer;
BEGIN
  x:=xTurtle+trunc(L*cos(WinkelTurtle*rad));
  y:=yTurtle+trunc(L*sin(WinkelTurtle*rad));
  IF (ColorTurtle=true) AND (x>-1) AND (x<280) AND (y>-1) AND (y<192)
  THEN Line(xTurtle,yTurtle,x,y);
  xTurtle:=x; yTurtle:=y;
END;

PROCEDURE MoveTo (x,y : Integer); ( Turtle absolut bewegen )
BEGIN
  IF (ColorTurtle=true) AND (x>-1) AND (x<280) AND (y>-1) AND (y<192)
  THEN Line(xTurtle,yTurtle,x,y);
  xTurtle:=x; yTurtle:=y;
END;

```

Listing 2: Einfache Turtle-Grafik

Summe nur der ganzzahlige Anteil einer Division durch 360 (MODULO-Funktion) als neuer Winkelwert gespeichert. Je nach hardwaremäßiger Konstruktion der Grafik dreht die Turtle im oder gegen den Uhrzeigersinn.

Für manche Probleme ist es hilfreich, wenn man die Turtle in eine ganz bestimmte Richtung drehen kann, ohne die augenblickliche Richtung berücksichtigen zu müssen. Dies läßt sich mit der Prozedur TurnTo(x) realisieren.

Bild 1 zeigt, wie man aus der alten Turtleposition, der augenblicklichen Turtleichtung und der Länge der zu zeichnenden Linie die neuen Koordinaten berechnen kann. Da die Winkel der trigonometrischen Funktionen im Bogenmaß angegeben werden, muß WinkelTurtle durch Multiplikation mit der Konstanten rad = 0.017453292 (= Pi/180) umgerechnet werden. Nur wenn zwei Bedingun-

gen erfüllt sind, wird die Linie gezeichnet: Einerseits muß der Stift gesenkt sein (ColorTurtle = true); andererseits müssen die Koordinaten in dem (hardwaremäßig) zulässigen Grafikbereich liegen. Schließlich werden in jedem Fall die berechneten x- und y-Werte als neue Turtleposition übernommen.

Schließlich erlaubt die Prozedur MoveTo(x,y), die Turtle unabhängig von der alten Position an eine bestimmte Stelle zu bringen. Listing 3 zeigt ein einfaches Demonstrationsprogramm, Bild 2 das Ergebnis. (Beachten Sie bitte, daß die Com- beziehungsweise cHn-Option und als Startwert 5000 gewählt werden.)

Bei der Konstruktion von TurboGraf (c't 1/85) wurde bei der Berechnung der Sinus- und Cosinuswerte aus Geschwindigkeitsgründen ein anderer Weg beschritten. Bild 3 zeigt, daß beide trigonometrischen Funktionen hochgradig symmetrisch

```

PROGRAM TurtleGrafikTest;
  (#1 B:GRAFFASC;           t B:= 2.Laufwerk )
  (#1 B:TURTLE)

VAR i: integer;

PROCEDURE Spirale;
BEGIN
  PenColor(none); TurnTo(0); MoveTo(140,96); PenColor(white);
  x:=40;
  REPEAT
    Move(x); Turn(144); x:=x+4;
  UNTIL x>200;
END;

BEGIN
  TurtleInit;
  Spirale;
  FillScreen(reverse); Delay(5000);
  TextMode;
END.
    
```

Listing 3: Einfaches Demo-Programm

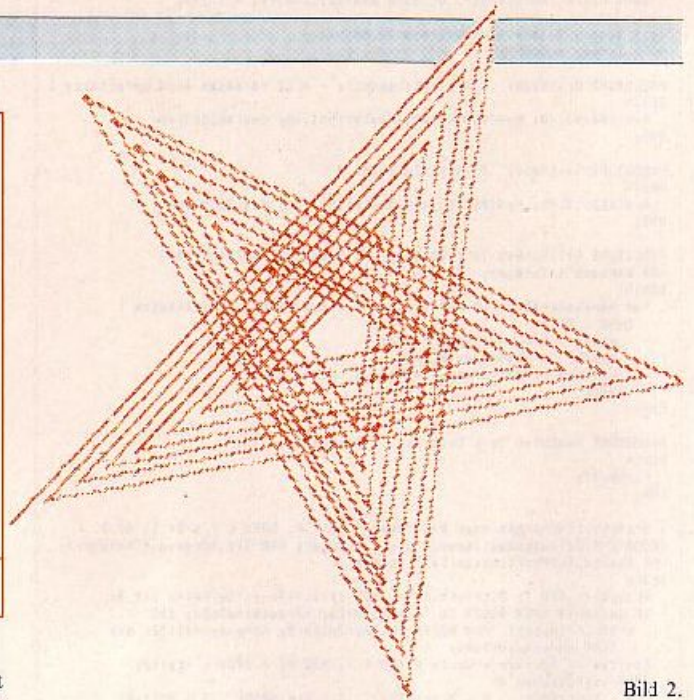


Bild 2.

sind. Da zur Berechnung der Kreispunkte ohnehin eine Tabelle für die Sinuswerte von 0 bis 90 Grad vorhanden ist, kann man nach der Tabelle I die Sinus- und Cosinuswerte für den gesamten Winkelbe-

reich bestimmen: Dabei legt  $d := w \text{ DIV } 90$  die Formel fest, nach der die Werte berechnet werden. Mit  $a := w \text{ MOD } 90$  wird sichergestellt, daß das neue Winkelmaß zwischen 0 und 89 Grad liegt.

$d := w \text{ DIV } 90$   
 $a := w \text{ MOD } 90$

c	Sinus	Cosinus
C	$\sin(w) = \sin(a)$	$\cos(w) = \sin(90-a)$
I	$\sin(w) = \sin(90-a)$	$\cos(w) = \sin(a)$
II	$\sin(w) = -\sin(a)$	$\cos(w) = -\sin(90-a)$
III	$\sin(w) = -\sin(90-a)$	$\cos(w) = \sin(a)$

Tabelle 1. Bestimmung der Sinus- und Cosinus-Werte aus der Sinus-Tabelle

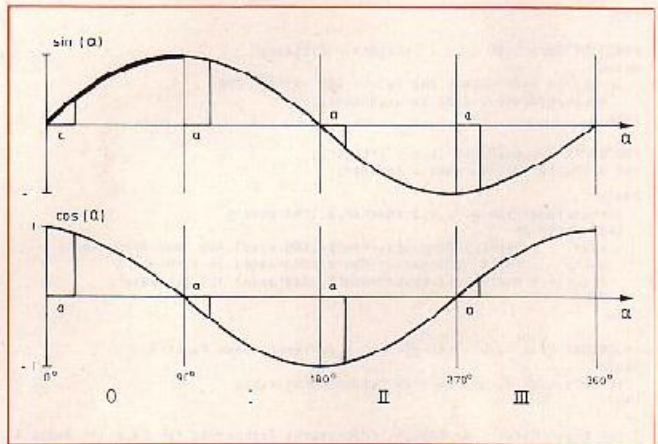


Bild 3. Zusammenhang zwischen Sinus- und Cosinus-Werten



# Modell 3100: Ein „echtes“ Handmultimeter

- Bereiche:
- 5 für Gleichspannung; 0,1 mV–500 V
  - 4 für Wechselspannung; 1 mV–500 V
  - 6 für Widerstand; 0,1 Ω–20 MΩ

- Austauschbare Prüfspitze–
- Abrutschsicherung–
- Meßwertspeicher durch Tastendruck–
- Durchgangstest mit Summer und Anzeige–



**SOAR Europa GmbH**  
 Otto-Hahn-Str. 28-30, 8012 Ottobrunn  
 Tel.: (0 89) 609 70 94, Telex: 5 214 287

DM 157,00 o. MwSt.  
 DM 178,98 m. MwSt.  
 Preis inkl. Etui, Prüfkabel mit Abgreifklemme, 2 Batterien und Austauschspitze

– Kontrastreiche 8 mm hohe 3 1/2-stellige LCD-Anzeige mit automatischer Bereichswahl, Polaritätsautomatik und Batteriekontrolle

Nehmen Sie Ihren Erfolg zur Hand.

**MICRO  
COMPUTER  
SYSTEME**

Brandenburgische Str. 39  
1000 Berlin 15  
Tel. (030) 892 20 63



Panasonic  
Portable  
Computer

Micro-Preis:  
DM 6498,-  
incl. 14% MwSt.

**Voll kompatibel, tragbar und komplett:**

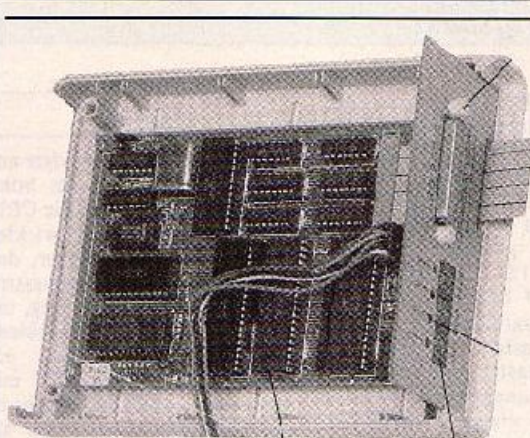
16 Bit 1000 CPU, Busket (01) 3087 256K RAM, bewegliche Diskette Laufwerk, eingebauter Monitor und Drucker, freie Steckplätze, Anschlüsse für externen Parkmodem und Drucker, RS-232C Schnittstelle, MS-DOS 2.1 Betriebssystem.



**Die neuen PANASONIC Drucker sind da!**

Die Druckerfamilie von Panasonic ist komplett! Sie verbindet, in bisher kaum für möglich gehaltener Weise, eine Vielzahl von Druckkombinationen, Zeichen- sätzen und Zuverlässigkeit mit absoluter Preiswürdigkeit. Z.B. der KX-FI102: Er zieht von 0 auf 180 Zeichen pro Sekunde auf und davon. Brillant druckt er auf eine Farbbandbreite von 7 Mill. Zeichen. In Rohrollen- (Pica, Elite) in Schönschrift, Grafik, Kursiv u. proportional. Kompatibilitätprobleme sind ihm, dank unschaltbarer Epson - / IBM - Zeichensätze, unbekannt.

Micro-Preise:  
KX-D1090: DM 898,-  
KX-D1091: DM 1148,-  
KX-D1092: DM 1498,-



## Industrie-Interface GR4

Wenn Sie bisher der Meinung sind, daß Ihre vorhandenen Geräte Schnittstellen haben, die auf keinen Fall zueinander passen, dann kennen Sie unser Interface GR4 noch nicht.

Wir koppeln IEC-Bus, V24, BCD, GPIO, binär und analog an jede andere Schnittstelle.

Wir liefern als 19"-Europakarte und als Tisch- gehäuse; nennen Sie uns Ihre Problemstellung und fordern Sie bitte unverbindlich Unterlagen an.

**GRABAU** Ob. Frankfurter Weg 13  
4790 Paderborn  
Computertechnik GmbH Tel. 0 52 51/77 44

## Bondwell Portable Computer mit deutschem Zeichensatz:

Modell 12 mit 64 K RAM,  
2 Laufwerke à 180 KByte, CP/M 2.2

**DM 3998,-** incl. MwSt.

Modell 14 mit 128 K RAM,  
2 Laufwerken à 360 KByte, CP/M Plus

**DM 4990,-** incl. MwSt.

zusätzliche Eigenschaften beide Modelle:

**9" Monitor mit amber Phosphor**, 24 Zellen zu je 80 Zeichen, 2 RS232 Schnittstellen (50 bis 56 000 Baud), parallele Druckerschnittstelle, **Sprachausgabe**, Gewicht 12 kg. **Software: Wordstar/Mailmerge, Calcstar, Datastar, Reportstar, Finanzbuchhaltung, Adressverwaltung und Turbo-Pascal (BW14).**

— Paketpreise mit Druckern auf Anfrage —



**SIGMA**  
COMPUTER GMBH

Nordstr. 5 · 6333 Braunfels-Altenkirchen  
Tel. 0 64 45/8 04 · Telex 4 83 800 sigma

## Endlich ein ergonomisches Bildschirmgerät zum ergonomischen Preis:

AMPEX 210 mit dreh- und schwenkbarem 14" Bildschirm, Flachtastatur, allen üblichen Features incl. 14 Emulationen, 7 Sprachen und smooth scrolling:

**1698,- incl. MwSt.**

(netto DM 1489,47)

Wir sind autorisierter Distributor von AMPEX.

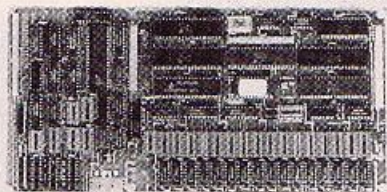


## Z-80 Kompakt — single Board Computer

mit Z80, 4 RS232 Schnittstellen, paralleler Druckerschnittstelle, 74LS61C MMU, Z80 DMA, CTC Floppykontroller für 8" und/oder 5 1/4" Laufwerke, WD 1002-Schnittstelle für Winchester Controller, SASI Schnittstelle vorbereitet (125 teilen). 64 KRAM bestückt, Sockel für 256 KByte vorhanden (alle ICs gesockelt). Höhe wie Minifloppystation, etwa 8 cm länger. **Ideal für OEM-Anwendungen.** Mitgeliefert wird ein CP/M 2.2 kompatibles ZDOS Betriebssystem auf 8" oder 5 1/4" Diskette. Implementiert sind CP/M 2.2, CP/M Plus und TurboDos.

OEM-Preise: 1 — 9 Stück ..... je 1400,- zuzgl. MwSt. (= 1596,- DM)  
10—49 Stück ..... je 1200,- zuzgl. MwSt. (= 1368,- DM)

(Aufpreis für passenden Winchesterkontroller DM 700,- zuzgl. (= 798,- DM)



**Lozplatine mit Unterlagen, PAL, EPROM, PROM, Betriebssystem DM 450,- incl. MwSt.**

Lieferbar sind auch fertig gelötete Platinen ohne ICs sowie ein Paketangebot mit Bildschirmgerät. Lizenzfertigung größerer Stückzahlen ist möglich. Wir liefern passende 8" Laufwerke und Festplattenlaufwerke sowie Bildschirmgeräte. Fordern Sie genauere Information an.

Das GENIE III S wird in einem stabiler Metallgehäuse mit separatem Monitor und abgesetzter, frei beweglicher Tastatur geliefert. Beim Monitor handelt es sich um einen hochauflösenden grünen 'Sakata'-Monitor (12", 8 MHz); die flache und bequem zu bedienende Tastatur besteht aus 97 Siemens-Tasten, darunter 13 Funktions-tasten und ein integrierter Numerikblock. Sie besitzt keine eigene Dekodierlogik, sondern wird softwaremäßig dekodiert (offene X/Y-Matrix, ein aus Kompatibilitätsgründen vom TRS-80 übernommenes Verfahren). Die Tastaturaufteilung ist gut, störend fällt nur die 'LSP'-Taste (der 'Feuerknopf') zum Herunterschalten der CPU-Taktfrequenz auf: Da sie direkt unterhalb der ENTER-Taste liegt, wird sie häufig versehentlich betätigt, und man wundert sich, wie langsam der Rechner plötzlich läuft ...

### Im Innern

Öffnet man das Gehäuse, findet man neben den zwei Diskettenlaufwerken (maximal je 788/819 KByte für CP/M-System-/Datendisketten), dem Netzteil und einem (ein wenig zu lauten) Lüfter die große Hauptplatine. Auf dieser 'Vier-Lagen-Multilayer'-Platine findet man alles, was zu einem modernen Computer gehört (Tabelle 1). Alle ICs sind gesockelt, alle Bausteine qualitätsgeprüft. Insgesamt macht das Gerät einen soliden Eindruck.

### Schnell

Das wohl Beeindruckendste am neuen GENIE ist die hohe Taktfrequenz, mit der die CPU betrieben wird. Der Entwickler des GENIEs, Uwe Böcker, der schon mit dem 'Speedmaster' (5,3 MHz) neue Wege ging, indem er einen 'Wait-Zyklus-Generator' konstruierte, erreichte es, die Z80B-CPU mit mehr als 7,5 MHz zu takten; in der Serienfertigung wurde allerdings auf 'Nummer Sicher' gegangen und eine Taktfrequenz von 'nur' 7,2 MHz gewählt. Was das bedeutet, zeigen die c't-Benchmarks (Tabelle 2), die unter GDOS-Disk-BASIC ausgeführt wurden. Obwohl dieses BASIC die Möglichkeiten der Z80-CPU nicht optimal ausnutzt (es ist ein 8080-BASIC), ist danach das neue GENIE einer der schnellsten 8-Bit-Computer auf dem Markt. Am deutlichsten wird der Geschwindigkeitsgewinn, wenn man den Rechner mit dem 'Feuerknopf' auf die Taktfrequenz vom GENIE I/II (1,78 MHz) zurückschaltet (zum Beispiel um zeitkritische Programme mit Verzögerungsschleifen laufen zu lassen).

### Frei definiert

Interessant sind weiterhin die Möglichkeiten der Bildschirmdarstellung. Der Zeichensatz wird in 4 KByte RAM geladen und ist mit bis zu 8x16 Pixeln frei definierbar. Der Video-Controller 6345 ist programmierbar, wodurch insbesondere die beiden Formate 80x25 und

64x16 Zeichen (kompatibel mit GENIE I/II/III und TRS-80) unterstützt werden.

### Hoch aufgelöst

Ein moderner Computer muß auch die Möglichkeit bieten, Grafiken auf dem Bildschirm zu erstellen. Das GENIE III S besitzt dafür auf seiner Hauptplatine zwei Banks zu je 32 KByte Grafik-RAM, die direkt von der Z80-CPU beschreibbar werden (also ohne Grafik-Prozessor). So stehen zwei Seiten mit je 512x512

Punkten zur Verfügung: Man kann so die eine Grafikseite ändern, während die andere sichtbar ist, und damit zum Beispiel bewegte Bilder erzeugen. Die gemischte Darstellung von normalen Texten und Grafiken ist ebenfalls möglich. Die Voraussetzung für eine flimmerfreie Bild-darstellung ist allerdings die exakte Einstellung des Monitors (wecksseitig nicht optimal eingestellt) und des Video-Controllers, wozu ein Programm auf der Systemdiskette vorhanden ist, dessen Bedienung am Anfang einiges Probieren erfordert.

### GENIE III S:

# High Speed

Axel Meckenstock,  
Michael Schmidt

Wer Wert auf hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit legt, dabei aber nicht auf Bewährtes verzichten möchte, sollte sich das GENIE III S näher ansehen: Die Z80-CPU dieses Rechners wird mit 7,2 MHz Taktfrequenz betrieben, was eine hohe Geschwindigkeit garantiert. Bewährte Software, sowohl für CP/M 2.2 als auch für die Betriebssysteme GDOS/NEWDOS, ist direkt auf dem GENIE III S lauffähig.



Prozessor:	Z80B-CPU mit 7,2 MHz
Speicher:	128 KByte RAM (erweiterbar auf 256 KByte auf der Platine, 800 KByte extern), 64 KByte Grafik-RAM, 4 KByte Boot-EPROM
Laufwerke:	zweimal max. 819 KByte (Mitsubishi 80 Track, DS, ED), alle Laufwerke von 3 bis 8 Zoll gemischt anschließbar, Harddisk 10,5 MByte (formatiert) integrierbar
Zeichensatz:	8x16 Pixel frei generierbar, Video-Controller (6345) programmierbar
Grafik:	2x512x512 Punkte, softwaremäßig von BASIC unterstützt, mit Text mischbar
Tastatur:	deutsch, 97 Tasten, davor 13 Funktionstasten, frei beweglich
Interfaces:	zwei V24 (programmierbar), eine Centronics parallel, zwei 8 Bit parallel (PIO), Video, Keyboard, fünf Slots
Betriebssysteme:	GDOS, optional CP/M 2.2 und (später) CP/M 3.0
Software:	GDOS-Disk-BASIC, GDOS-Grafik-BASIC, Datenbanksystem DIS, Utilities

Tabelle 1. Technische Daten des GENIE III S

## Schnittstellen

Zur Kommunikation mit der Außenwelt verfügt das GENIE III S über zwei getrennt einstellbare V24-Schnittstellen (Z80-SIO), ein Centronics-Drucker-Interface, einen programmierbaren 16-Bit-Parallelport (Z80-PIO) mit vier Handshake-Leitungen sowie Keyboard- und Videoausgang. Für Erweiterungskarten wie zum Beispiel Harddisk-Adapter oder Echtzeituhr sind auf der Hauptplatine fünf VG-64-Leisten vorhanden. Außerdem

gibt es je einen Anschluß für vier 5¼"- und 8"-Laufwerke (oder kompatible Laufwerke).

## Zwei Betriebssysteme

Wie schon bei seinem 'Vorgänger', dem GENIE III (eigentlich kann man kaum von 'Vorgänger' sprechen, denn das GENIE III S ist eine komplette Neuentwicklung), stehen dem Anwender zwei Z80-Betriebssysteme zur Verfügung: CP/M und GDOS. Standardmäßig gehört GDOS zum Lieferumfang. Das GDOS ist schon von den



Die Meldung des GENIEs nach dem Einschalten.

älteren GENIEs her bekannt. Es basiert auf dem NEWDOS-80-Betriebssystem für den TRS-80, ist aber weitgehend 'eingedeutscht' (insbesondere die Fehlermeldungen) und bietet einige Befehle mehr. Ohne auf Details einzugehen, sollen hier nur einige interessante Eigenschaften dieses Systems aufgeführt werden:

Leistungsfähige Befehle zur Dateiverwaltung (z. B. ein sehr vielseitiges COPY).

Ein MINI-DOS, mit dem man von Anwendungsprogrammen (z. B. BASIC) aus DOS-Befehle ausführen kann.

Eine gute JOB-Steuer-Sprache (JCL).

Ein jederzeit per Tastaturaufruf aktivierbarer Debugger.

Ein Disk-Daten-Editor.

Benutzung aller TRSDOS/NEWDOS/GDOS-Diskettenformate.

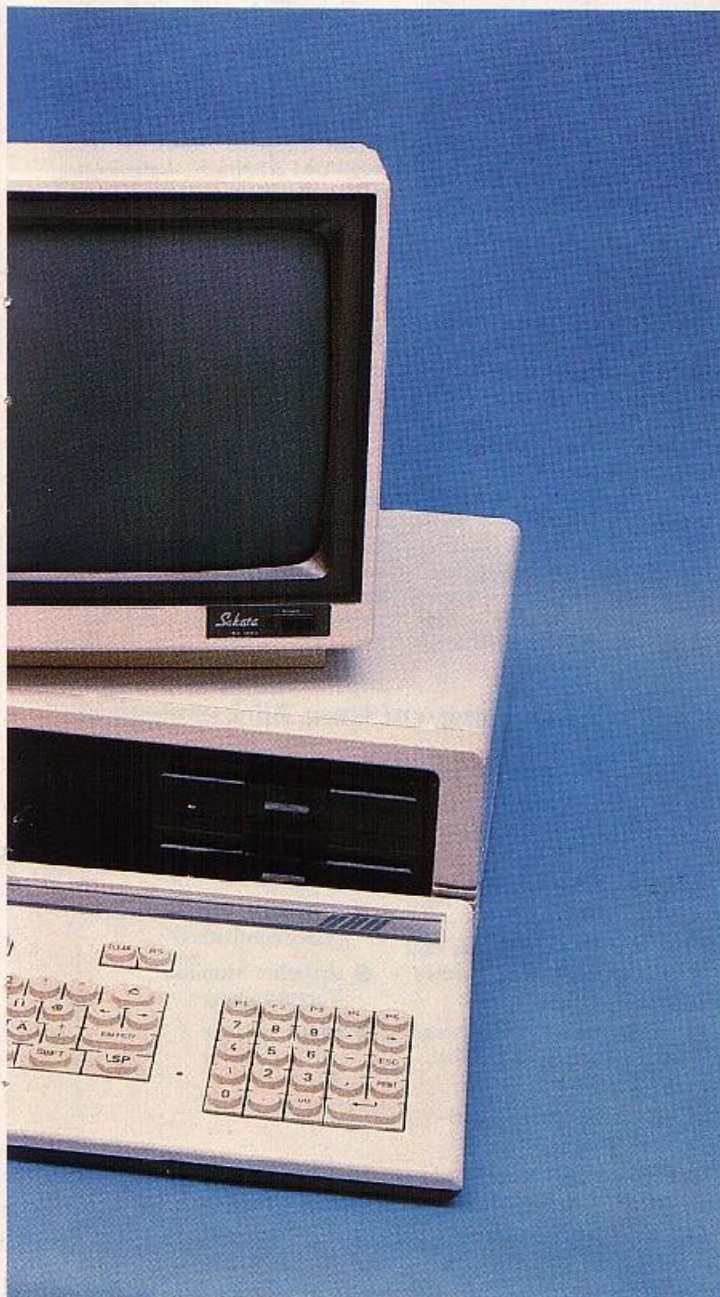
Alle Diskettenfehler werden vom System abgefangen.

Ein Microsoft-BASIC, das sich vor allem durch seine Dateizugriffsmöglichkeiten und verschiedene eingebaute Utilities (Sortier Routinen etc.) auszeichnet.

Gegenüber dem GENIE III verfügt die GDOS-Version für das

GENIE III S zusätzlich über das Hilfsprogramm KEY, das unter anderem einen Bildschirm Editor (unter BASIC und unter GDOS) sowie verbesserte Treiber zur Verfügung stellt. Es bietet die Möglichkeit, die beiden V24-Schnittstellen getrennt zu programmieren. Außerdem stellt es einen Befehl zum Laden eines Zeichensatzes zur Verfügung und bietet ein Programm zum Kopieren der 29 GDOS- und BASIC-Overlays in die zweite Bank.

Aus Benutzersicht erscheint das GDOS also zunächst sehr komfortabel. Sieht man es sich jedoch einmal durch die 'Brille' eines Disassemblers an, so stellt sich heraus, daß GDOS sehr komplex (um nicht zu sagen chaotisch) programmiert ist (was allerdings nicht den GDOS-, sondern den TRSDOS- und NEWDOS-Entwicklern zuzuschreiben ist). Wegen der fehlenden Hardware-/Software-Schnittstelle (wie sie im CP/M-BIOS realisiert ist) ist eine Anpassung neuer Hardware auch für 'Insider' sehr schwer. So kann zum Beispiel der über die üblichen 64 KByte hinausgehende Speicher — standardmäßig weitere 64 K — (noch) nicht als RAM-Disk benutzt werden. Die verfügbare Harddisk (zehn MByte formatiert) wird zunächst auch nur von CP/M unterstützt. Ähnliche Probleme zeigen sich bei der Benutzung des 80x25-Bildschirmformats, da manche ursprünglich für das 64x16-Format des TRS 80 geschriebene Programme den Treiber umgehen und direkt in den Bildspeicher schreiben. Dies kann zum Beispiel bei 'RENUM U' im BASIC zum Systemabsturz führen.



Rechner	Programm							
	1	2	3	4	5	6	7	8
TRS-80 Modell 11L	2,8	11,2	27,0	27,8	31,0	50,6	78,0	11,3
C-64	1,2	9,4	18,2	20,5	21,4	32,1	51,1	11,3
alphaTronic PC	7,7	5,3	15,4	16,7	18,1	31,0	42,6	17,8
BBC-ACORN	3,7	2,9	7,9	8,4	8,8	13,5	20,9	4,3
MTX 512	1,9	5,3	11,6	11,5	13,3	23,1	40,9	4,3
Apple IIc	1,3	8,5	16,0	18,0	19,2	28,6	45,0	10,5
Acorn Electron	3,9	3,9	11,0	11,6	12,2	18,5	28,6	7,1
CPC 464	1,1	3,3	9,2	9,8	10,3	19,3	30,4	3,4
Sinclair QL	2,1	5,7	9,6	9,4	11,9	24,4	42,9	2,1
GENIE III (4 MHz)	1,9	7,0	15,6	16,0	18,3	32,0	48,5	6,5
GENIE III S (1,78 MHz)	4,7	15,1	32,4	33,3	40,0	70,0	105,5	13,0
GENIE III S (7,2 MHz)	1,1	3,7	8,2	8,5	10,1	17,5	26,3	3,4

Tabelle 2: Ergebnisse des Benchmark-Tests (Zeiten in Sekunden)

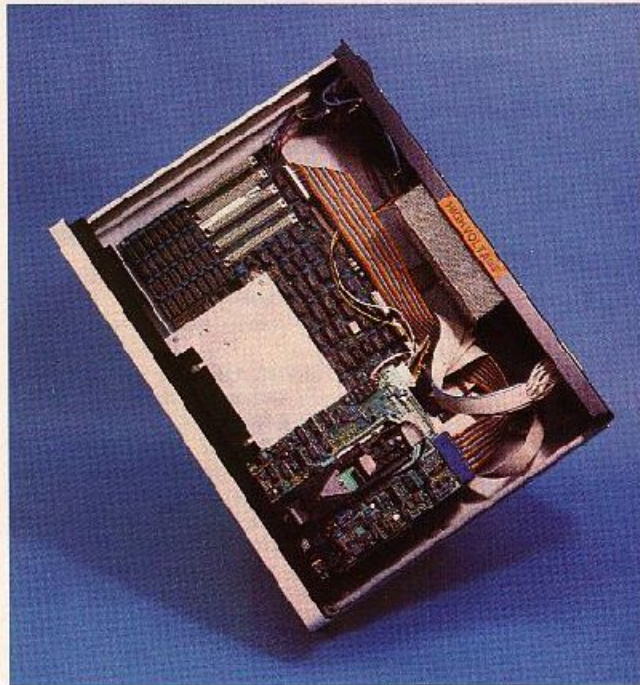
## GDOS oder CP/M

Welches Betriebssystem soll man also empfehlen? GDOS ist zweifellos komfortabler als das magere CP/M 2.2. Andererseits gibt es neben den Anpassungsschwierigkeiten fremder Hardware auch Probleme bei der Portabilität von Programmen: Während CP/M den direkten Austausch mit anderen CP/M-Systemen und (eingeschränkt) sogar mit 16-Bit-Systemen (CP/M-86, MSDOS) ermöglicht, ist GDOS beziehungsweise NEWDOS nur auf Tandy- und GENIE-Rechnern vorhanden. Auch wird neuere Software hauptsächlich für CP/M angeboten (zum Beispiel TURBO PASCAL), der GDOS-Anwender ist in erster Linie auf Software aus TRS-80-Zeiten angewiesen (wovon es natürlich auch eine ganze Menge gibt).

Aus diesen Gründen wird man GDOS wohl vor allem demjenigen empfehlen, der schon Programme für NEWDOS/GDOS besitzt und diese weiter benutzen möchte. Auch für Spezialanwendungen, die nicht auf andere Rechner übertragen werden sollen, ist GDOS geeignet. Im allgemeinen jedoch wird man das in bezug auf Hard- und Software flexiblere CP/M vorziehen (bei all seinen Schwächen). Leider wird aber die freie Wahl des Betriebssystems vom Hersteller nicht unterstützt: Das CP/M muß immer zusätzlich zum GDOS erworben werden, was den Rechner um immerhin 450 DM verteuert.

### System-Software

Zum Lieferumfang des GDOS-Betriebssystems gehören gleich zwei BASIC-Interpreter: zum einen der schon erwähnte sehr



komfortable Standard-Interpreter (erweitertes Microsoft-BASIC), zum anderen ein spezieller Grafik-Interpreter, der neben den üblichen Zeichenbefehlen (Move, Draw etc.) zusätzliche Möglichkeiten wie Spiegeln, Invertieren und Ausdrucken auf grafikfähigen Matrixdruckern bietet. Außerdem sind Utilities wie Assembler und Programmierer sowie diverse Zeichensätze vorhanden.

### Datenbank

Im Preis des Systems ist das Datenbankprogramm DIS inbegriffen. Dieses Programm bietet zwar eine Menge Funktionen, läßt allerdings besonders im Hinblick auf Benutzerkomfort und Datensicherheit einige Wünsche offen. Auch ist die Verarbeitungsgeschwindigkeit nicht überragend.

Für industrielle Anwendungen, zum Beispiel in der Prozeßdatenverarbeitung, bietet die Firma TCS einen besonderen Service: Die Hauptplatine, die ja sämtliche Schnittstellen und Slots erhält, kann auch einzeln bezogen werden, noch dazu in Spezialversionen für den Einsatz in aggressiven Umgebungen (Chemieindustrie etc.).

### Dokumentiert

Die Dokumentation der BASIC- und GDOS-Befehle (in

Deutsch) ist reich ausführlich gehalten (235 beziehungsweise 350 Seiten). Zusätzlich ist ein technisches Manual erhältlich, aus dem unter anderem die Belegung der insgesamt 41 Ports und der Schnittstellen sowie die Bestückung der Hauptplatine hervorgeht. Auf diese Art und Weise ist das Gerät für den Benutzer sehr transparent.

### Preis und Leistung

Das Kompletgerät inklusive Monitor, Tastatur, den beiden Laufwerken (circa 1,5 MByte) und dem Betriebssystem GDOS einschließlich DIS wird für 6900 DM (inkl. MwSt.) angeboten. Zusätzlich kann man das CP/M-2.2-Betriebssystem für 450 DM erwerben, die Harddisk (die übrigens in das Gerät integriert wird) ist für 4950 DM erhältlich. Außerdem gibt es Zusatzkarten wie RAM-Erweiterung, Schnittstellen-Erweiterung und eine Echtzeituhr. Im Gegensatz zum alten GENIE III, für den viele Erweiterungen nur versprochen wurden, sind diese Erweiterungen auch wirklich lieferbar!

Alles in allem ist das neue GENIE III S wohl einer der interessantesten und leistungsfähigsten 8-Bit-Computer auf dem Markt. Wer auf ein qualitativ hervorragend gefertigtes Gerät und auf vielseitige Anwendungsmöglichkeiten Wert legt, sollte sich ruhig einmal diesen Rechner vorführen lassen. □

### Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ hohe CPU-Geschwindigkeit
- ⊕ zwei Betriebssysteme mit umfangreicher Software verfügbar
- ⊕ hardwaremäßig sehr solide und flexibel
- ⊕ hochauflösende Grafik und selbstdefinierbarer Zeichensatz
- ⊕ umfangreiche Erweiterungsmöglichkeiten (Harddisk, RAM etc.)
- ⊕ viele Schnittstellen und freie Slots
- ⊕ Platine auch in Spezialversionen erhältlich
- ⊕ gutes Preis/Leistungsverhältnis
- ⊖ beim Kauf keine Wahlmöglichkeit zwischen GDOS und CP/M
- ⊖ ungünstige Lage der LSP-Taste
- ⊖ unflexibles Tastaturkabel (Flachbandkabel)
- ⊖ schlechte Monitor-Voreinstellung
- ⊖ Lüfter zu laut



Der Inhalt der GDOS-Diskette aufgelistet. Sämtliche Dateien gehören zum Lieferumfang.



# Händler gesucht

# STA

IBM  
~~KAYPRO~~ corona  
PHILIPS ~~OSBORNE~~  
olivetti brother  
STAR GENIE EPSON

S.T.A. Data Control Corp.  
Rohrbacher Str. 83-85 · 6900 Heidelberg  
Telefon 0 62 21 - 1 30 93

### Die vielseitige Hilfe für Apple-Benutzer

Verengung eines Slot's nach außerhalb für Prüf-, Meß- und Einstellarbeiten ..... 75,- DM

### Das wohl kleinste Druckerinterface

für den Apple (74 mm x 63 mm) für verschiedene Druckertypen (graphikfähig) komplett mit Anschlußkabel ..... 150,- DM

### Eprom. Programmiergerät f. Apple u. kompl.

programmiert 2708; 2716; 2732/2532; 2764; 27128; neu mit herausgeführten Sockel und Kodierstecker ..... 300,- DM  
desgleichen als Eausatz ..... 225,- DM

**Zusatz für 8748; 8749; 87555 usw.** ..... 110,- DM  
desgleichen als Eausatz ..... 90,- DM

### Achtung, jetzt lieferbar!

Zusatzplatine zum Herausführen des Burnersockels mit Kodierstecker ..... 80,- DM

### Floppycontroller f. Apple u. Kompatibel

für Industrielaufwerke und Originalaufwerke .. 280,- DM  
desgleichen als Eausatz ..... 195,- DM

Anschlußkabel für 2 Industrielaufwerke ..... 35,- DM

4 Floppy-Coppelgehäuse mit Stromversorgung für BASF 61er oder Shugart, mit leichtem Gehäuseschaden ..... Stck. 125,- DM

Alle Preise inkl. MwSt.

## KÜHN ELEKTRONIK

2909 Bösel · Postfach 67 · Telefon 0 44 94/15 64

## LOGITEK

### Sinclair ZX Spectrum Floppyinterface mit Druckerschnittstelle

— ermöglicht den Anschluß des VC 1541 Floppylaufwerks an den Spectrum. Keine Zusatzsoftware erforderlich. Arbeitet mit Teaword, Beta Basic usw. Beinhaltet zahlreiche im Basic ansprechbare Befehle: LOAD, SAVE, VERIFY, MERGE, OPEN, CLOSE, PRINT, INPUT, INKEY\$, FORMAT, CAT, ERASE, COPY, RE-NAME, CREATE, STTY, LSEEK, DWRITE, DREAD, INIT, VALID, CMD, ONERR.

Intelligentes Druckerinterface für alle Parallelprinter integriert. Durch LPHINI, LUSI, COPY ansprechbar.

Komplett mit ausführlicher deutscher Bedienungsanleitung ohne Druckerkabel. DM 29,-

### Sinclair ZX Spectrum 80K RAM

für Spectrum Blockwahl durch CUT Befehle. Nur für 16K Spectrum DN 118,- (bei Bestellung bitte Issue2 oder 3 angeben).

Druckerinterface für ZX Spectrum Für Epson, ITOH und Roitcho Kompatible Drucker — durch LPHINI, LUSI und COPY ansprechbar. Bildausschnitts in beliebiger Vergrößerung ausdrückbar. Hintergrunddruck (Spooler) in Verbindung mit PDK.

Mit dt. Anleitung und Druckerkabel DM 198,- (bei Bestellung bitte Druckertyp angeben).

Paromodul für Spectrum — 32 TTL Leitungen als Ein-/Ausgangs ansprechbar. Erdmodul DM 138,-

Busplatine für max. 5 Karten DM 110,-

### Commodore C64

Parallelchnittstelle für VC1541 Floppy Verbindet die VC1541 mit dem User Port des C64 und erlaubt hohe Übertragungsgeschwindigkeit. mit eingebautem RESET Taster DM 148,-

Druckergetriebener — erlaubt den Anschluß von Parallelprintern zum ASCII Ausdruck durch Software. DM 89,-

### ZX-81

64K Ram Modul — Port durchgeh. öffn. liegender Anschluß im schwarz eloxierter Alugehäuse. DM 210,-

32 Bit Paromodul wie für Spectrum DM 138,-

### Stecker-sortiment Busstecker

Spectrum DM 14,-  
ZX-81 DM 12,-  
C64 m. Kappe DM 14,-  
Centronic DM 22,50  
Urckerkabel 1 m lang DM 49,-

### Neu!!

ZX-Spectrum-Reparaturservice

### Neu!!!

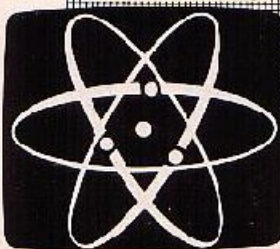
Vertrieb elektronischer Bauelemente

Versand gegen N.V. zzgl. 6.50 Porto+Verp. ab Lager Berlin

### Unsere Adresse:

LOGITEK Höft und Lesser oHG  
Pankstr. 49 D-1000 Berlin 65  
Tel.: (030) 4 61 6492/462 3052

Zwei Themen - eine Ausstellung:



# Hobby-tronik

8. Ausstellung für Funk- und Hobby-Elektronik

## COMPUTER-SCHAU

1. Ausstellung für Computer, Software und Zubehör

### 20.-24. März '85 · Dortmund

Ausstellungsgelände Westfalenhallen Dortmund · täglich 9-18 Uhr

Die umfassende Marktübersicht für Hobby-Elektroniker und Computer-Anwender; klar gegliedert in zwei Hälften. In Halle 5 das Angebot für CB- und Amateurfunker, Videospieler, DX'er, Radlo-, Tonband-, Video- und TV-Amateure, für Elektro-Akustik-Bastler und Elektroniker. Mit dem Aktions-Center und Laborversuchen, Experimenten, Demonstrationen und vielen Tips.

In Halle 4 das Super-Angebot für Computer-Anwender in Hobby, Beruf und Ausbildung. Dazu die „Computer-Straße“ als Aktions-Bereich. Und der Wettbewerb „Jugend programmiert“.



# Ordnung ist das halbe Speichern

Spectrum erstellt Inhaltsverzeichnis mit allen Dateiparametern

Udo Bartz

Wer kennt es nicht, das Problem des Ordnunghaltens auf Kassetten. Vor allem, wenn man mit C60- oder gar C90-Kassetten arbeitet und diese, randvoll natürlich, für ein Vierteljähchen auf Eis gelegt werden. Und dann braucht man ganz dringend ein ganz kurzes Programm just von dieser Kassette, und das hieß — ja, wie hieß es denn? — und schon geht die LOAD"-Orgie los. Unser Programm zur Kassettendokumentation verrät Ihnen aber noch etwas mehr als nur den Dateinamen.

Wenn der Spectrum eine Datei auf Band ablegt, wird zunächst ein Parameterkopf auf die Kassette geschrieben, ein sogenannte: Header. Die in diesem Vorspann abgelegten Informationen sind bis auf Dateiname und Datentyp normalerweise nicht zugänglich. Ein kleines Maschinenprogramm, mit dem die entsprechende ROM-Routine angesprochen wird, schafft hier Abhilfe. Immer wenn Sie mit dem Spectrum ein Programm von Band laden, wird diese Routine aufgerufen und schreibt den aus 17 Bytes bestehenden Header in den Speicher. Adressiert werden diese Speicherstellen über das CPU-interne Register IX.

## Geheimniskrämerei

Was verbirgt sich nun noch an geheimnisvoller Information

im Header, die dem Normalsterblichen vorenthalten wird? Die Bedeutung der Header-Bytes finden Sie in Tabelle 1 erklärt.

Die Routine, die sich normalerweise in aller Stille mit diesen Daten beschäftigt, beginnt im ROM bei Adresse 1366 (0556H). Sie fragt auch ständig die BREAK-Taste ab und gibt die Meldung 'Tape loading Error' aus, wenn Byte 1 größer als drei ist.

## Ent'headern'

Unser Header-Analyse-Programm besteht aus einem BASIC-Teil und zwei kleinen Maschinenprogrammen. Von den letzteren liest das erste den Header und kopiert ihn in die Speicherzellen 31500 bis 31517, das zweite bringt den Drucker

Byte 1=0	BASIC-Programm
Byte 1=1	Array, numerisch
Byte 1=2	Array, alphanumerisch
Byte 1=3	Byte:
Byte 1>3	Tape Loading Error
Byte 2 bis 11	Codes des Dateinamens
Byte 12 und 13	Länge des Programms in Byte
Byte 14 und 15	Autostartzeile eines BASIC-Programmes. Wenn Byte 15 einen Wert größer als 128 (Bit 7 gesetzt) enthält, gibt es keinen automatischen Start. Byte 15 enthält bei Arrays den ASCII-Wert des Zeichens, unter dem das Array abgelegt wird. Bei einer Byte-Datei steht hier die Startadresse.
Byte 16 und 17	enthalten die Länge eines BASIC-Programmes ohne die Variablen.

Tabelle 1. Die Bedeutung der Header-Bytes.

```

1 CLEAR 31499
2 LET loc:=31500
3 GO SUB 930
4 LET e$=""
5
6 PRINT AT 10,10; PAPER 1; IN
K 9; a$(11): GO SUB 860
200 PAUSE 100; PRINT AT 10,10;
PAPER 3; INK 9; FLASH 1; a$(12)
30 IF INKEY$="" THEN GO TO 30
40 PRINT AT 10,10; PAPER 4; IN
K 9; FLASH 1; a$(13)
50 RANDOMIZE USR (loc+50)
60 PRINT AT 10,10; PAPER 2; IN
K 9; FLASH 1; a$(14)
70 FOR i=1 TO 35: BEEP .02; i
NEXT i
75 CLS
80 LET art=PEEK loc
85 LET len=PEEK (loc+11)+256*P
EEK (loc+12)
90 LET run=PEEK (loc+13)+256*P
EEK (loc+14)
95 LET blen=PEEK (loc+15)+256*
PEEK (loc+16)
100 LET arn=PEEK (loc+14)
110 FOR i=1 TO 10: LET e$(i)=CH
R$ PEEK (loc+i): IF e$(i)="" TH
EN LET e$(i)=CHR$ 144
120 NEXT i: CLS
130 PRINT AT 1,1; INK 2; a$(7);
INK 0; a$(art+1): IF art=3 AND le
n=6912 AND run=16384 THEN PRINT
AT 1,23; a$(5) (TO 7)
140 PRINT AT 2,1; INK 2; a$(6);
INK 0; e$
150 PRINT AT 4,1; INK 1; a$(9);
INK 9; len; a$(4) (TO 6)
160 IF art=0 THEN PRINT " d
avon: " " " ; a$(1); blen; a$(4) (TO
6) " VARIABLEN: " ; TAB 16; len-bl
en; a$(4) (TO 6)
170 IF art=0 THEN PRINT a$(10);
(" NEIN" AND arn=128): PRINT ("
ZEILE: " +STR$ run) AND arn<>128
180 IF art=1 OR art=2 THEN PRIN
T a$(8); CHR$ (arn-32) AND art=1;
: PRINT CHR$ (arn-96) AND art=2;
: "
190 IF art=3 THEN PRINT " STAR
TADRE55E: " ; run: PRINT " ENDAD
RESSE: " ; run+len-1
200 PLOT 0,175; DRAW 255,0; DRA
W 0,-85; DRAW -255,0; DRAW 0,85
210 POKE 23658,8
220 INPUT "C=COPY S=STOP G=STAR
T: " ; J$
230 IF J$="C" THEN RANDOMIZE US
R (loc+55)
240 IF J$="S" THEN STOP
250 IF J$="G" THEN CLS : GO TO
20
250 GO TO 220
260 STOP
270 PLOT 78,86; DRAW 122,0; DRA
W 0,10; DRAW -122,0; DRAW 0,-12
280 RETURN
290 RESTORE 950
300 FOR i=loc+50 TO loc+75
310 READ mc: POKE i,mc
320 NEXT i
330 DATA 55,62,0,221,33,12,123,
0,17,0,205,86,5,201,0,243,6,89,
0,0,0,4,195,178,4,0,0
340 DIM a$(14,15)
350 RESTORE 930
360 FOR i=1 TO 14
370 READ e$(i): NEXT i
380 DATA "BASIC-PROGRAMM", "ZAH
LEN-ARRAY", "STRING-ARRAY", "BYT
ARRAY", "SCREEN#", "NAME:", "TYP:", "
ARRAYNAME:", "GESAMTLÄNGE:", "A
UTOSTART:", "HEADER *", "PRES
KEY:", "START THE TAPE", "STOP
THE TAPE"
390 RESTORE 995
400 FOR i=0 TO 7
410 READ a: POKE USR "a"+i, a
420 NEXT i
430 DATA 0,0,0,126,55,65,126,0
440 CLS : RETURN
450 SAVE "HEADER" LINE 1

```

Programm 1. Header-Analyse

loc = Ab hier stehen die 17 Header-bytes.  
 len = Gesamtlänge der Daten  
 blen = Länge eines Basicprogrammes ohne Variablen.  
 run = erste Adresse eines Programmes bzw. Autostartzeile.  
 art = Programmtyp  
 arn = Name der Arrayvariablen.

Tabell: 2. Wichtige Variablen

dazu, nur die ersten 89 Pixelzeilen des Bildschirms auszugeben. Das ist ein sinnvoller Wert, wenn Sie sich ein Inhaltsverzeichnis anlegen wollen. Die Anzahl der kopierten Zeilen können Sie jederzeit durch POKE 31567,Anzahl

oder durch Austausch des entsprechenden Wertes in der Data-Zeile 950 ändern. Wie 'hübsch' das aussieht, kann, zeigen Ihnen die Beispielausdrucke (Bild 1 bis 4).

Nach dem Laden des Programmes erscheint kurz der Titel.

```
TYP : BASIC-PROGRAMM
NAME : THEO-10000
GESAMTLAENGE : 25070 BYTES
davon:
BASIC-PROGRAMM 10970 BYTES
VARIABLEN: 14100 BYTES
AUTOSTART ZEILE: 9950
```

```
TYP : BASIC-PROGRAMM
NAME : HEADER0000
GESAMTLAENGE : 2473 BYTES
davon:
BASIC-PROGRAMM 2161 BYTES
VARIABLEN: 312 BYTES
AUTOSTART ZEILE: 1
```

```
TYP : BYTES
NAME : THEO-GS000
GESAMTLAENGE : 300 BYTES
STARTADRESSE : 62256
ENDADRESSE : 62555
```

```
TYP : STRING-ARRAY
NAME : Fragen0000
GESAMTLAENGE : 3305 BYTES
ARRAYNAME : a$
```

Bild 1 bis 4. Bildschirmausdrucke mit dem Header-Lese-Programm  
 c't 1985, Heft 3

Adresse	Codes	Opcode	
31550	55	scf	Carry- flag setzen.
31551	62,0	ld a,0	AKKU auf 0
31553	221,33, 12,123	ld ix, 31500	Index- regis- ter la- den.
31557	17,17,0	ld de, 17	Platz für 17 Werte.
31560	205,85, 5	call 1366	ROM-Rou- tine rufen.
31563	201	ret	zurück zu Basic.
31564	0	nop	Ende Header
31565	243	di	Inter- rupt sperrn
31566	6,89	ld b, 89	b mit Zeilen- zahl laden.
31568	33,0,54	ld hl, 16384	hl mit Bild- spei- cher la- den.
31571	195, 178,14	jp 3762	Sprung zur ROM Routine

Programm 2 und 3. Header-Kopieren und Drucken

Danach werden Sie aufgefordert, eine Taste zu drücken und eine Kassette einzulegen. Sobald der Datenkopf geladen ist, sollten Sie den Recorder stoppen. Jetzt erscheinen die Informationen auf dem Schirm. Die Frage nach einer 'COPY' sollten Sie nur dann mit 'J' beantworten, wenn Sie einen ZX-Printer, einen Alpha-Ccm, den Seikosha GP-50S oder einen anderen Sinclair-kompatiblen Drucker angeschlossen haben, der die COPY-Anweisung des Spectrum auch richtig verarbeiten kann.

Da in den File-Namen Leerzeichen vorkommen können, werden diese als kleines Rechteck mit ausgegeben (User defined Graphic).

Fehler können auftreten, wenn der nächste Header nicht richtig gelesen werden konnte. Das

Programm gibt in diesem Fall den alten Header noch einmal aus.

Piffen Lesen wird es kaum entgangen sein, daß sich durch ein 'Umschalten' des obersten Bits von Byte 15 der Autostart eines BASIC-Programms verhindern läßt. Dazu muß man aber die eigentliche Lade-Routine mit dem veränderten Header versehen. Allerdings haben viele Programmschützer auch das schon vorausgesehen. So legen sie ihre BASIC-Programme vielfach als Byte-Datei an, teilweise gemischt mit Maschinenprogrammteilen, die das Laden an die richtigen Speicherstellen vornehmen und die Bedingungen für einen Autostart schaffen. Diese Kennungen befinden sich dann aber irgendwo innerhalb der Datei. □

Der SET65 lernt eine Sprache

## SETFORTH

Peter Glasmacher

Der SET65, als Entwicklungssystem für den Einplatinen-Steuercomputer CEPAC entwickelt, besticht durch seine Vielseitigkeit. Der eingebaute Prommer ermöglicht die direkte Übertragung der Applikationen in ein EPROM in einem Arbeitsgang. Was dem SET65 bisher fehlte, war eine Sprache, in der man Programme auf eine etwas komfortablere Weise entwickeln kann, als mit dem SET65-Monitor bisher möglich ist. Wie gesagt, bisher. Nun gibt es FORTH für den SET65.

SETFORTH, so wurde das Kind genannt, erfüllt so ziemlich alle (FORTH)-Wünsche. Neben den Befehlen nach dem FORTH-79-Standard sind auch eine ganze Reihe der von

der FORTH Interest Group in ihren Standard aufgenommenen Worte eingebaut worden. Die FIG-FORTH-Erweiterungen erleichtern die Arbeit besonders auf relativ kleinen Entwicklungssystemen.

Der Compiler wird im SET65 ab Adresse \$C000 untergebracht. Die Verbindung zur Anwendung geschieht per Definition, die FORTH sich während der Startphase selbst an den Anfang des verfügbaren Speichers compiliert.

Die Adresse \$C000 ist 'strategisch' gewählt. Zum einen ist es möglich, SET65-Monitor und FORTH in ein 16K-EPROM (27128) zu brennen und alles in den Sockel auf dem CEPAC65 zu stecken, zum anderen kann

man eines der edlen 8K-CMOS-RAMs in diesen Bereich legen. Für Programme steht dann noch etwa 7,4 KByte freier Speicher zur Verfügung. Für FORTH ist das recht viel.

FORTH verlangt normalerweise ein Diskettenlaufwerk als Hintergrundspeicher. Damit kann der SET65 leider nicht dienen. Als echter c't-Sprößling bedient der SET65 jedoch einen normalen Kassettenrecorder nach dem SuperTape-Verfahren. Es lag also nahe, SETFORTH beizubringen, Speicherbereiche per SuperTape zu konservieren und bei Bedarf zurückzuholen.

Damit SETFORTH zu anderen FORTH-Versionen so kompatibel wie möglich bleibt, sind alle wichtigen Disketten- oder Massenspeicher-Routinen ebenfalls vorhanden. Lediglich die Schnittstelle muß bei Bedarf definiert werden. (Für Kenner, dies geschieht durch das Wort R/W.) Versucht man, ohne Schnittstelle eine Massenspeicheroperation durchzuführen, nimmt SETFORTH das nicht weiter übel. Ein Warmstart oh-

ne Programmverlust erinnert den Mutigen daran, daß er in der eigens dafür eingerichteten Variablen UR/W bitte schön die CODE-Adresse seiner eigenen Massenspeicher-Routine ablegen soll.

Damit nicht genug: SETFORTH allein ist nicht größer als die meisten anderen FORTH-Compiler, nämlich etwa 6,5 KByte. Der Rest der belegten 8 KByte enthält den in c't 1/1984 veröffentlichten FORTH-Assembler für den 65C02. Wer das letzte an Geschwindigkeit aus seinem Programm herausholen will, kann mit Hilfe des Assemblers 'echten' Maschinencode produzieren und in diesen FORTH-Programme einbinden. Reine Assemblerprogramme sind ebenfalls möglich. Das SET-Betriebsprogramm wurde unterdessen um einen Disassembler ergänzt.

Bleibt nur noch zu sagen, wie dieses Paket dargereicht wird. SETFORTH gibt es fertig mit dem SET65-Monitor im EPROM (27128) oder auf Kassette im SuperTape-Format. □

Wir sind ab sofort

## ELZET 80

Vertragshändler!

CPU 4MHz, Z 80 A, 8251 mit Current loop  
DM 387,60

APU 9511-2 Arithmetik-Subprozessor  
DM 906,30

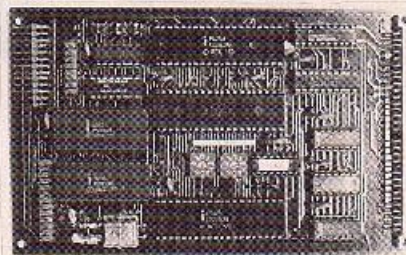
ECB-SUB ECB-Subprozessor mit  
Z 80 A CPU, 3\*28-pol. Speicher, Wrapfeld  
DM 264,48

DIN-TAST/G Tastatur mit 24 Funktions-  
tasten und Dezimalblock  
DM 528,96

16 AD 8B A/D-Wandlernkarte mit  
16 Kanälen 8bit, Spannungswandler,  
16 Vorverstärker, Rasterfeld  
DM 444,60

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer

...die Busumsteigekarte



IEEE 488



ECB

Talker/Listener/Controller \* DMA- und  
Interrupt-fähig \* Software-Unterstützung

besonders geeignet für

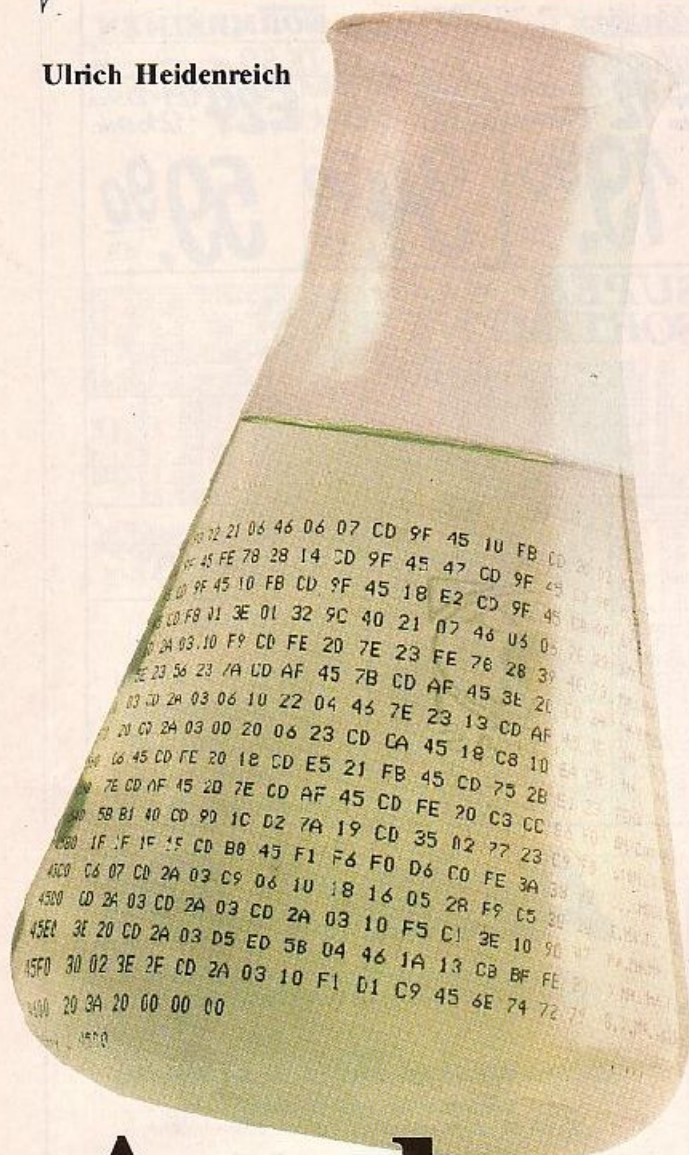
- \* Anschluß von Peripheriegeräten, z.B.  
Plotter, Meßgeräte, ATE-Systeme
  - \* Rechnerkopplung
  - \* Industriesteuerungen
- DM 1.134,00



MEK GmbH  
Düppelstr. 71  
2300 Kiel 1  
Tel. 0431/80 42 20



Ulrich Heidenreich



# Analyse

## System-Files 'durchleuchtet'

Kommerzielle Software-Anbieter bereiten TRS-80- oder Video-Genie-Anwendern oft Kopfzerbrechen: Die Programme werden ohne Eingriffsmöglichkeit in unbekannte Speicherbereiche geladen und gestartet, wobei sie oft andere Programme zerstören, die sich bereits im Speicher befinden. Lädt man diese 'zerstörerische' Software aber zunächst unter der Kontrolle des System-File Analysators, weiß man zumindest, welche 'Tücken' in das Programm eingebaut sind.

Maschinsprache-Programme werden vom TRS-80/Video-Genie in einem File-Format auf Kassette aufgezeichnet, das es erlaubt, beliebig viele Datenblöcke mit bis zu 256 Byte Länge (je Block) in verschiedene Speicherbereiche zu laden. Das nutzen einige Software-Hersteller aus, um dem Anwender den tatsächlich verwendeten Speicherbereich zu verheimlichen oder um Copyright-Vermerke im File zu verstecken. So gut diese Absicht auch sein mag, wer dieses Programm zusammen mit einem anderen verwenden will oder sich auch nur eine Sicherungskopie anfer-

```

4500 CD 93 02 21 06 46 06 07 CD 9F 45 10 FB CD 2C 02 M. !.F..M.E..AM..
4510 CD 9F 45 FE 78 28 14 CD 9F 45 47 CD 9F 45 CD 9F M.EAx(C.H.EGM.FM.
4520 45 CD 9F 45 10 FB CD 9F 45 18 E2 CD 9F 45 CD 9F EM.E..AH.E..bM..EM.
4530 45 CD 9F 01 3E 01 32 9C 40 21 07 46 06 06 7E 23 EMx..).2.!!..F..!..#H
4540 CD 2A 05 10 F9 CD FE 20 7E 23 FC 70 20 3F 4C 23 Mx...yM #*#x(C#H#
4550 5E 23 56 23 7A CD AF 45 7B CD AF 45 3E 20 CD 2A ^WUWzM/E3P/E) M#
4560 03 CD 2A 03 06 10 22 04 46 7E 23 13 CD AF 45 3E .Mx...).F3H.M/E)
4570 20 CD 2F 03 0D 20 06 23 CD 0A 05 18 CD 10 EA CD H...).WHK.C..H..JM
4580 C6 45 CD FE 20 18 CD E5 21 FB 45 CD 75 28 E1 23 FEM# .4e!LEMU#AH
4590 7E CD AF 45 2B 7E CD AF 45 CD FE 20 C3 CC 06 ED AM/E+M/ENB C..m
45PU 5B 81 41 CD 90 1C E2 7A 19 CD 35 02 77 23 C9 F5 H!H..Rz.HS.wH!U
45E0 1F 1F 1F 1F CD 88 45 F1 F6 F0 D6 CD FE 3A 38 02 ...M8EqvUSB:B.
45C0 C6 07 CD 2A 03 C9 C6 13 1E 16 05 28 F9 C5 3E 20 F.M..1....(yE)
45D0 CD 2A 03 CD 2A 03 CD 2A 03 10 F5 C1 3E 18 90 4F M#.M#.M#.UA).G
45FE 3F 20 CD 2A 03 D5 ED 5B 04 46 1A 13 CB BF FE 20 ) H#.U#A.F..K?B
45FD 30 02 3E 2E CD 2A C3 13 F1 D1 C9 45 6E 74 72 79 0.)..M#...qBEntry
46C0 20 3A 20 00 00 00
Entry : 4500
    
```

Ein Musterausdruck des Analysators

gen möchte, hat seine liebe Not dabei.

Solche 'Trick-Files' können mit Hilfe von Assemblern erstellt werden, die die Verwendung von mehreren ORG-Anweisungen in einem zusammenhängenden File erlauben. So findet man oft ein 'ORG 3C0CH', um Meldungen direkt in den Bildschirmspeicher zu schreiben, oder 'ORG 41AFH', wenn das File sofort nach dem Laden ohne Zugriffsmöglichkeit gestartet werden soll. Aber auch Zeiger auf Treiber-Routinen werden manchmal durch eine entsprechende ORG-Anweisung direkt von Kassette in die DCBs (Device Control Blocks) geschrieben.

Das Programm System-File Analysator liest nun diese Files von der Kassette in einen File-Puffer und erstellt dann aus dem Pufferinhalt einen Hex-Dump mit Übersetzung der druckbaren ASCII-Zeichen unter Beachtung und Anzeige der einzelnen Lade-Adressen. Vorher druckt das Programm den File-Namen und anschließend die Startadresse (Entry). Um die Arbeitsweise des Analysators verstehen zu können, muß man das File-Format der 'System'-Aufzeichnung kennen:

Wie bei jedem File steht auch

am Anfang des System-Files ein Synchronisationsvorspann, bestehend aus 255mal dem Wert Null und dem Synchronisationsbyte A5h. Hierauf folgen das Kennbyte für das Source-File (55h) und der bis zu sechs RYTE lange File-Name. Kürzere Namen sind dabei mit dem Leerzeichen (20h) auf sechs Zeichen ergänzt. Das eigentliche Programm ist nun in einzelnen Datenblöcken mit bis zu 256 Byte Länge untergebracht. Der Aufbau der einzelnen Blöcke entspricht immer dem Schema nach Tabelle 1. Nach den Datenblöcken folgt am File-Ende die Byte-Folge '78h aa bb'. Hierbei ist das Byte 78h der 'Entry-Headercode', also eine Marke, die andeutet, daß keine Datenblöcke mehr folgen, sondern die Start-Adresse (aa bb). Der Computer verzweigt zu dieser Adresse, wenn man nach dem Laden des System-Files das Zeichen '/' eingibt.

Der System-File Analysator liest dieses so aufgebaute File ohne Rücksicht auf die tatsächlichen Blockladeadressen in seinen File-Puffer und gibt neben einem Hex-Dump auch die Adressen aus. In der vorliegenden Programmversion erfolgt diese Ausgabe auf dem Drucker.

Byte	Inhalt	Bedeutung
1	3Ch	'Data-Headercode': Datenblock folgt
2	ww	Anzahl der Bytes in diesem Datenblock
3, 4	xx, yy	Lade-Adresse des Datenblocks (LSB, MSB)
ff	aa, bb, cc	ww Datenbytes (ww = 0: 256 Bytes)
letztes	zz	Prüfsumme über den Block

Tabelle 1. Aufbau der Datenblöcke eines 'System-Bandes'

```

00100 ;*****
00111 ;*
00120 ;# SYSTEM-File-Analysator *
00130 ;# *
00140 ;*****
00150
00160 ; Verwendete Level-2-ROM-Routinen:
00170
0293 00180 RSYNC EQU 0293H ;Synchronisation lesen
0294 00190 RWITE EQU 0295H ;Byte von Cassette lesen
0295 00200 ASTRIX EQU 0292CH ;**Blinken
011FB 00210 RECOFF EQU 0170H ;Recorder abschalten
032A 00220 OUTACC EQU 032AH ;AKKu ausgeben
20FE 00230 LINFED EQU 20FEH ;Linefeed ausgeben
2875 00240 TEXOUT EQU 2875H ;Text ab (HL) ausgeben
1C9D 00250 CPWHF EQU 1C9DH ;Vergleich HL-OE
197A 00260 DMERR EQU 197AH ;Fehlermeldung 70F Error
04CC 00270 BASIC EQU 04CCH ;BASIC-Warmstartadresse
00280
00290 ; Adressen, Konstanten, etc.:
00300
007B 00310 EOFHDR EQU 007BH ;EOF-(Entry-)Headercode
40E1 00320 MEMSIZ EQU 40E1H ;letzter freier Speicher
0010 00330 LINFEN EQU 0010H ;Zeilenlaenge
405C 00340 PRFLAG EQU 405CH ;Flag fuer Druckerausgabe
00350
00360 ; Level-2 ORG:
00370
4500 00380 ORG 4500H
00390
00400 ; Lesen des SYSTEM-Files:
00410
4500 00420 START CALL RSYNC ;Synchronisation lesen.
4503 00430 LD HL,FILBUF ;HL:Zeiger auf Filepuffer
4506 00440 LD B,7 ;Source-Kennung und Name
4508 00450 MNAME CALL REWR1 ;lesen.
450B 00460 DJNZ MNAME
450D 00470 HEADER CALL ASTRIX ;** blinken lassen.
4510 00480 CALL REWR1 ;Headercode lesen und
4513 00490 CP EOFHDR ;auf EOF pruefen.
4515 00500 JR Z,ENTRY
4517 00510 CALL REWR1 ;Blocklaenge lesen.
451A 00520 LD R,A ;R:Blocklaenge
451B 00530 CALL REWR1 ;Blocklaendeadresse lesen.
451E 00540 CALL REWR1
4521 00550 BLOCK CALL REWR1 ;Block lesen.
4524 00560 IIFB BLCK
4526 00570 CALL REWR1 ;Checksum lesen.
4529 00580 JR HEADER ;Naechsten Block pruefen.
452B 00590 ENTRY CALL REWR1 ;Entry lesen.
453C 00600 CALL REWR1
4531 00610 CALL RECOFF ;Recorder abschalten.
00620
00630 ; Ausgabe des Filepuffer-Inhalts unter
00640 ; Beachtung der Blocklaendeadressen:
00650
4534 00660 LD A,I ;Drucker
4536 00670 LD (PRFLAG),A ;waehlen.
4539 00680 LD HL,FILBUF+1 ;HL:Zeiger auf Filepuffer
453C 00690 LD B,I ;I (Source-Kennung)
453E 00700 OUTNAM LD A,(HL) ;6 Byte File-Name
453F 00710 INE HL ;ausgeben.
4540 00720 CALL OUTACC
4543 00730 DJNZ OUTNAM
4545 00740 OUTBLK LD LINFED ;Block ausgeben.
4548 00750 LD A,(HL)
4549 00760 INE HL
454A 00770 CP EOFHDR ;Headercode pruefen.
454C 00780 JR Z,EOF ;File-Ende erreicht?
454E 00790 LD C,(HL) ;C:Blocklaenge.
454F 00800 INE HL ;DE:Blocklaendeadresse.
4550 00810 LD E,(HL)
4551 00820 INE HL
4552 00830 LD D,(HL)
4553 00840 INE HL
4554 00850 OUTADR LD A,B ;Blocklaendeadresse
4555 00860 CALL OUTHEX ;ausgeben.
455B 00870 LD A,E
4559 00880 CALL OUTHEX
455C 00890 LD A,' '
455E 00900 CALL OUTACC
4561 00910 CALL OUTACC
4564 00920 LD B,LINLEN ;B:Zeilenlaenge.
4566 00930 LD (LINLEN),HL ;Zeiger Zeilenanfang
4569 00940 OUTLIN LD A,(HL) ;Zeile aus Filepuffer
456A 00950 INE HL ;ausgeben. Pufferzeiger &
456B 00960 INE DE ;statistische Adresse
456C 00970 CALL OUTHEX ;nachstellen.
456F 00980 LD A,' '
4571 00990 CALL OUTACC
4574 001000 DEC C ;Blocklaengenzaeher!

```

```

4575 0006 01010 JR NZ,NOEOL ;kein Blockende?
4577 0007 01020 INC HL ;Checksum ueberschlagen.
4578 0008 01030 CALL ASC2 ;ASCII-Uebersetzung.
457B 000C 01040 JR OUTBLK ;Naechsten Block pruefen.
457D 000E 01050 DJNZ OUTLIN ;Naechstes Zeichen raus.
457F 000F 01060 CALL ASC1 ;ASCII-Uebersetzung
4582 0014 01070 CALL LINFED ;Naechste Zeile ausgeben.
4585 0017 01080 JR OUTADR ;Mit Adresse beginnen!
4587 0019 01090 PUSH HL ;Am EOF steht Entry!
4588 001A 01100 LD HL,TEXT ;Eben diesen Text
4589 001B 01110 CALL TFXOUT ;ausgeben.
458E 0020 01120 POP HL
458F 0021 01130 INC HL
4590 0022 01140 LD A,(HL) ;Und das Entry dazu!
4591 0023 01150 CALL OUTHEX
4594 0026 01160 DEC HL
4595 0027 01170 LD A,(HL)
4596 0028 01180 CALL OUTHEX
4599 002B 01190 OUTL LINFED
459C 002E 01200 JP BASIC
01210
01220 ; Unterprogramm zum File-Lesen:
01230
459F 0033 01240 REWR1 LD DE,(MEMSIZ) ;Ende Freispeicher =
45A3 0037 01250 CALL CPHEX ;Filepuffer erreicht?
45A6 003A 01260 JP NC,DMERR ;70F Error.
45A9 003D 01270 CALL RBYTE ;Byte in A lesen.
45AC 003F 01280 LD (HL),A ;A in Filepuffer.
45AD 0040 01290 INC HL ;Zeiger nachstellen.
45AF 0042 01300 RET
01310
01320 ; Unterprogramm zur Hex-Ausgabe:
01330
45AF 0045 01340 OUTHEX PUSH AF ;Lo-Nibble retten.
45B0 0046 01350 RRA ;Hi-Nibble ins
45B1 0047 01360 RRA ;Lo-Nibble schieben.
45B2 0048 01370 RRA
45B3 0049 01380 RRA
45B4 004A 01390 CALL LPUP ;Hex-Konvertieren.
45B7 004D 01400 POP AF ;Lo-Nibble her!
45B8 004E 01410 UPUP OR BDF0H
45BA 0050 01420 SUB C0C0H ;Hi-Nibble auf 3 setzen.
45BC 0052 01430 UP ' ' ; ;
45BE 0054 01440 JR C,NEM ;ASCII-Korrektur.
45C0 0056 01450 ADD A,7 ; ;
45C2 0058 01460 CALL OUTACC ; ;
45C5 005B 01470 RET
01480
01490 ; Unterprogramm zur ASCII-Uebersetzung
01500
45C6 0060 01510 ASCII LD B,LINLEN ;Voll e Zeile ausgeben.
45C8 0062 01520 JR ASCOUT
45CA 0064 01530 ASC2 DEC E ;B:Zeilenres..
45CC 0066 01540 JR Z,ASCII ;Null?
45CE 0068 01550 PUSH EC ;Zeilenrest retten.
45D0 006A 01560 LD A,' ' ;Zeilenrest mit Leer-
45D2 006C 01570 CALL OUTACC ;zeichen fuehlen.
45D4 006E 01580 CALL OUTACC
45D6 006F 01590 CALL OUTACC
45D9 0072 01600 DJNZ FILL
45DB 0074 01610 POP EC ;B:Zeilenres:
45DD 0076 01620 LD A,LINLEN ;A:Zeilenlaenge
45DE 0077 01630 SUB E ;A: tats. Zeilenlaenge.
45DF 0078 01640 LD B,A ;brauche in B!
45E0 0079 01650 ASCOUT LD A,' ' ;noch'n Blank.
45E2 007B 01660 CALL OUTACC
45E5 007E 01670 PJSB DE ;Adresse retten.
45E6 007F 01680 LD DE,(LINLEN) ;Zeilenanfang.
45EA 0083 01690 ASCLOP LD A,(DE) ;A:Zeichen aus Zeile.
45EB 0084 01700 INC DE ;Zeiger weiterstellen.
45EC 0085 01710 RES 7,A ;Kein Bit 7 in ASCII!
45EE 0087 01720 CP ' ' ;Und auch keine
45F0 0089 01730 JR NC,ASCII ;Steuerzeichen, bitte!
45F2 008B 01740 LD A,' ' ;Punkt stattdessen.
45F4 008D 01750 ASCII CALL OUTACC ;ASCII oder so raus
45F7 008F 01760 DJNZ ASCLOP ;Der naechste, bitte!
45F9 0091 01770 POP DE ;Adresse wieder her!
45FA 0092 01780 RET
01790
01800 ; Text "Entry : "
01810
01820 *LIST OFF
01870 *LIST ON
01880
01890 ; Raum fuer ASCII-Zeilenbeginn:
01910
4604 0000 01910 LINFB: DFW 0
01920
01930 ; File-Puffer:
01910
4606 01950 FILBUF EQU 0
01950
4600 01970 END START

```

Assembler-Listing

### DXV11-S General Purpose Q-BUS-Interface und POWER-BOARD

Produkte der **iecs** für Frozeßrechneranwendungen. Ein-/Ausgänge konfigurierbar  
16 Bit-Eingänge, 13 Bit-Ausgänge  
21 Bit-Eingänge, 3 Bit-Ausgänge  
32 Bit-Eingänge  
1 Zahler-Eingang, 4 Register, Komparatorfunktion, 2 Interrupt-Eingänge  
Ein-/Ausgangs-Steuerungssignale: kleiner, gleich, größer, strobe load, request etc.



**iecs** — Ihr Partner für  
Modul — Terminal — Printer — Reparaturen

Wir reparieren zu Festpreisen DEC-Q-BUS und UNIBUS-Module

Beispiele aus unserem Reparaturprogramm:  
VT100 Logikboard ..... DM 380,— MSV11-PL ..... DM 980,—  
DLV11-J ..... DM 250,— DL11-W ..... DM 510,—  
Tandberg TDV2230 ..... DM 810,— Grafikoption VT640 ..... DM 698,—  
\*order Sie unsere Reparaturpreise an, in über 200 Punkten ist auch die Lösung Ihres Problems.  
Rücklieferzeit: 10 Arbeitstage - 24-Stunden-Schmeldezeit - T = Trade Mark Digital Equipment

**iecs** Industrieautomation-Elektronik und Computer-Service  
Poggensteiners Straße 132, 8037 Olching  
Telefon: 081 421 87 29, Telex: 527 925 iecs d

## CP/M: Über 100 Tools!

Neu: Unik-artige Funktionen/Befehle für Turbo-Listung, mehr Komfort und Sicherheit.

**Beispiel Textverarbeitung:** Wie WordStar für Sie automatisch rechnet → Nur noch Minimaler Backup wenn Datei geändert → 1000 Files pro Floppy → Passwort-Sicherheit für Daten und Programme → Automatische Fußnoten, Stichwort- u. Inhaltsverzeichnis → kreativer durch Ideen-Processor → mehrere Files gleichzeitig bearbeiten → Files automatisch vergleichen / aktualisieren / Dupletten eliminieren → Synonyme finden, Tippfehler korrigieren → Drucker-Routinen, Blitz-Sortierer, Funktionstasten und viele andere zeit- und nervenschonend.

**Beispiel DBASE II:** So laufen Programme drei- bis 12mal so schnell → We Sie beschädigte Dateien retten → Superindex: Mäcker für alles → Records mit 100 Fields, variabler Länge und bis zu 3000 Zeichen lang → 10mal schneller sortieren, packen, indexen → Dezimalröndung → Unkonkurrenzfähige Befehle → Charts auf Bildschirm + Drucker → Memory anzapfen → Assembler Routinen aufrufen → Schnellere Mathe → Soundex Routine: Datensätze nach Klang finden, z. B. Trest, Trost, Troost und Drest etc auf Anhieb & blitzschnell finden → Programme unterbrecher, gewünschte Befehle von Hand ausüben dann zuück ins Programm.

"+ Tools" erweitert Ihre CP/M-Maschine um über 100 neue (programmierbare) Befehle. Leseprobe: Totf-Beschreibung in jargonfreiem Deutsch gratis von:

**+WAR3E**

+ Ware  
8 Polwithen Road CT, Penzance,  
Cornwall TR18 4JS England.

Mikrocomputerkurs  
im Schulfernsehen  
(Nord III)

Mit Z 80 und 68008,  
Vollgrafik  
und Roboter

**Der NDR-Klein  
Computer**

Broschüre  
„NDR“  
anfordern!

Mit Begleitbuch von R. D. Klein

ELEKTRONIKLADEN · 4930 Detmold 18  
Eggestraße 70 · Tel. 05232/8171

## tepro

GmbH

Reparatur von Computern + Zubehör

- \* aller Fabrikate
- \* egal wann und wo gekauft
- \* schnell und preiswert

Achtung: neue Gehäuse für Akustikkoppler 79,— DM

umschaltbarer Akustikkoppler 300/1200 Bd,  
mit V24 oder TTL Schnittstelle 450,— DM

Tepterm, Software zum Betrieb des Kopplers  
am C-64 150,— DM

Am Heiligen Kreuz 6 · 3100 Celle · Telefon 051 41/2 47 92

# C COMPILER

**MI-C** für CP/M, CP/M 86, MS-DOS  
vereint hohen Bedienungskomfort mit hervorragender Leistung

- Vollständige Version mit 13-stelliger BCD-Arithmetik für Gleitkommazahlen
- Erzeugt kurze und schnelle Programme, die auch in ein ROM gebracht werden können
- Ausgabe in Z80, 8080, 8086-Assemblercode
- Kompatibel zu MACROS/L30 (MASM) von Microsoft
- Fehlerverfolgung mittels Trace möglich
- Umfangreiche Bibliothek • UNIX-kompatibel
- Deutsche oder englische Version lieferbar
- 6"-5,25"-Disk + dt. Handbuch

MI-C für CRM 445,— DM  
MI-C für CRM/86 MS-DOS 375,— DM  
MI-C Crosscompiler 745,— DM

Herbert Rose, Bogensstraße 32, 4390 Gladbeck, Telefon (020 43) 2-9 12 oder 4 35 97

Vertrieb in Österreich:  
Dr. Willibald Kraml, Microcomputer-Software, Degengasse 27/16, A-1100 Wien

## BITSCH COMPUTERSYSTEME

Virchowstraße 16 · 2000 Hamburg 50 · Telefon (0 40) 38 95 85

Die ECB-PLATINEN PALETTE VON BITSCH COMPUTERSYSTEME:  
(FORMALS DÖRERT & BITSCH)

- ★ CPU 1/2/3 MIT E4-128K RAM
- ★ I/O 1/2 MIT 4 MAL PARALLEL + 2 MAL SERIELL + CTC
- ★ FDC 2/3 MIT DIGITALEM DATENSEPARATOR UND GRÖSSTER DATENSICHERHEIT REI 8 UND 5 7 CI I
- ★ WINCHESTER-HARDDISK SUBSYSTEME VON 9-27 MBYTE
- ★ VIDEO-1 MIT 24 MAL 80 ZEICHEN + GRAPHIK
- ★ SIO-1 MIT 6 SER. ASYNC / SYNC KANÄLEN + CTC
- ★ DRAM-1 MIT 256 K ODER 1 MBYTE RAM
- ★ EPC-1 EINPLATINENCOMPUTER MIT TTL-PORTS, UHREN-OPTION, AKKUCOPFERT, SLAVE AM ECB-BUS GCEINSET
- ★ NT-1 NETZTEIL FÜR UNIVERSALE ANWENDUNG
- ★ BUS-1/2 VOLLE ECB-NORM, 8 MHZ GEEIGNET!!

FORDERN SIE UNSERE INFO MIT WEITEREN ANGEBOTEN AN!

Telefon (02 41) 3 49 82  
Noppelsestraße 19, 5100 Aachen

## RÖCKRATH MICROCOMPUTER

Das deutsche Apple-II-ROM-Listing ist da!

- Einleitung zum prinzipiellen Ablauf des Applesoft-Interpreters
- Aufbau und Verarbeitung der/des
- Programmtextes - Variablen-tabelle - Stringspace
- Filekommandos - Basicstacks (GDSUB, FOR-NEXT, ...)
- Beschreibung der wichtigsten Unterprogramme, z. B. Variablenliste, Garbage collector, Ausdrucksauswertung, CHRGET, ...

- Vollständig disassemblierte und sehr ausführlich deutsch kommentierte Auflistung des Applesoft-BASIC-Interpreters
- Übersichtliche Auflistung aller vom Interpreter benutzten RAM-Zellen mit allen Verwendungszwecken
- Über 150 ausführlich dokumentierte Unterprogramme:
- Funktion
- Ein-Ausgabeparameter

Auch für Apple-IIe und c und Kompatible!

- Zußerdem folgende Bücher vorrätig: (ISBN 3-925874-)
- ROM-Listings für TRS-10 Model I/Gente I+II (ISBN -01-5) 69,- DM
  - TRS-10 Model III (ISBN -02-3) 79,- DM
  - Colour-Gente (ISBN -03-1) 59,- DM
  - Dragon-32/64-Listikon (ISBN -05-0) 69,- DM
  - Maschinensprache für TRS-10/Gente u. Colour-Gente (ISBN -07-4) 49,- DM



M. Buck: Apple-II-ROM-Listing  
(2. erweiterte Auflage 124 S.,  
D.N.-Nr. Kar., ISBN 3-925874-  
04-X, 59 DM) Preis inkl. MwSt.  
Handeleranfragen erwünscht

mit FTZ-Nr.

### TRANSBIT I DAS Telefon-Modem zum Superpreis:

- mit FTZ-Nr.
- nach CDTT v. 21
- V24/RS 232C
- Ans-/OHPG-Mode
- AUTO-Schalter
- Made in Germany

- Vollplexbetrieb
- ANS/CTS/ORIC Anzeige
- Stromversorgung wahlweise:  
Akku, Batterie, Netzgerät  
oder über Schrittstufen
- Automatische Kanalauswahl

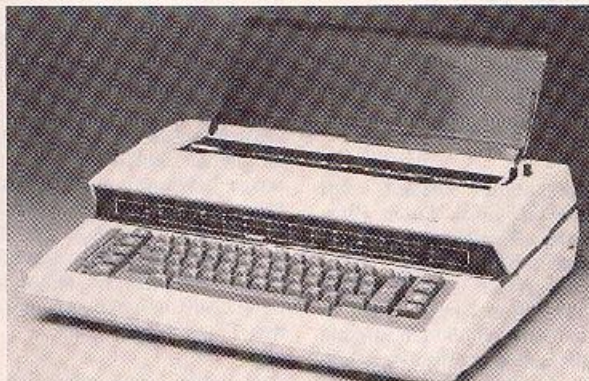
## 395,— DM

Der OLS:  
Zwei Drucker an einen  
Computer, automatischer  
Umschalter, kompl. mit  
2 Kabel je 1,2 m 135,— DM

SCHMIDT KE  
elektronik  
Sankt-Anton 24  
5106 Aachen  
Tel. 0241 71 10

Mo-Fr 10.00-10.00  
11.00-10.00  
Sa 10.00-10.00  
Donnerstags  
geschlossen

An alle Atari-Fans  
**Smith-Corona EC1300 „de luxe“**  
**Die Typenradschreibmaschine**  
**für Atari 600/800.**



angeschlossen am ser. Datenausgang, benötigt kein Treiberprogramm oder Speicherplatz im Computer.

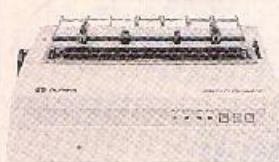
DM 1498,— (incl. MwSt.)

Matrixdrucker Riteman F+ mit Interface für Atari 600/800 ..... DM 1298,— (incl. MwSt.)

Wir liefern auch: Einplatinencomputer, Interfaces, Programmiergeräte, Entwicklungssysteme und Bauteile für die Elektronik.

**Reinhard Wiesemann**      **Mikrocomputertechnik**  
**Winchenbachstr. 3a**      **D-5600 Wuppertal 2**  
**Tel.: 02 02/50 50 77**      **Telex: 8 591 656**

**SCANELEG-SONDERPOSTEN-VERKAUF**



**Typenradrucker**  
**Olympia Electronic Compact HU**

Schnittsteller: Centronics und V24 (bis 9600 Bd), vorwärts-/rückwärtsdruckend mit Druckwegpfeilung, autom. Leerstellenunterdrückung. Interner Druckerpuffer. Selbststeineinrichtung, eingebauter Formularaktor. Fettschrift, Doppelanschlag, autom. Unterstreichen. 10, 12, 15 Zeichen/Zoll. Zeilenlänge bis 172 Z/Zeile, Druckgeschwindigkeit 14 Z/Sek. Über 30 versch. Schritttypen ab Lager lieferbar.

Absoluter Sonderpreis:  
**DM 1298,— Incl. MWSt.**

Begrenzte Stückzahl. Neugeräte, originalverpackt. Garantie 30 Tage. Lieferung per Nachnahme oder Vorkasse (Scheck), zuzüglich Versandkosten DM 22,—.

SCANELEG · HUSUMER STR. 1  
 2396 STERUP · TEL. 0 46 37/10 11

**MAYON präsentiert:**

Beispielhaft preiswert  
**Diskettenlaufwerke**

3,5"-EPSON 100	1 MByte	DM 636.-
3,5"-BASF 6164	1 MByte	DM 596.-
3,5"-MAYON 363	1 MByte	DM 541.50
5 1/4"-BASF 6128	0,5 MByte	DM 496.-
5 1/4"-BASF 6138	1 MByte	DM 641.80
8"-Slimline, 3ASF od. NEC		
	1,5 MByte	DM 1351.-

**Winchesterlaufwerke**

3,5"-Rodime 352	12 MByte	DM 2269.-
5 1/4"-BASF 6188	15 MByte	DM 1968.-
5 1/4"-BASF 6185	27 MByte	DM 2337.-
Controller XEBEC S 1410 für 2 Winchesterlaufwerke		DM 989.-
Winchester-Subsystem für IBM oder Apple, 10 MByte form., anschlussfähig mit Controller, Netzteil im Gehäuse		DM 3959.-

**Die nächste Generation ultra-hochauflösender Monitore**

**schon heute lieferbar!**

15-Zoll-Monitor, grüne, entpiegelta Röhre (P31), Ablenkfrequenz 45 kHz, Videofrequenz > 60 MHz, ca. 0,25 mm Linienauflösung, Einbauchassis ..... nur DM 1550.-  
 14 Zoll Farb Monitor, entpiegelt, 0,31 mm Tripelabstand, Ablenkfrequenz 32 kHz, Videofrequenz > 40 MHz, Einbauchassis ..... nur DM 2955.-

Beide Monitortypen haben integriert: Ein zusätzliches Netzteil bis 50 VA, D/A-Wandler für Grau- bzw. Farbspeicher. Formschönes, ergonomisches Gehäuse für beide Geräte ..... nur DM 444.-

**Drucker-Aktion verlängert**

Ster Radix 10 ..... nur DM 1999.-  
 Ster Radix 1a ..... nur DM 2395.-

Beispielhaft für die neue 8-Bit-Einplatinencomputer-Generation:

**PHOENIX 8**

Der neue, vielseitige und günstige Z-80-ECB-BUS-Super-Einplatinencomputer



europakarte 100 x 160 mm ● Z 80 A ● 64 KByte Arbeitsspeicher, ganz oder teilweise abschaltbar ● durch Bankselbst optional erweiterbar ● 2 KByte Bildwideroltspeicher ● EPROM bis 32 KByte austauschbar oder verschiebbar ● Floppy-Disk-Controller für 3,5-, 5,25- und 8-Zoll-Laufwerke, double-sided und double density, gemischter Betrieb möglich ● CRT-Controller für 25 x 80 Zeichen ● 1 Tastatureingang parallel, sonst möglich über eine der beiden IC-232-C-Schnittstellen ● 2 RS-232-C-Schnittstellen ● 8 Bit parallele Schnittstellen zusätzlich mit je 2 Hardshake-Leitungen, eine als Centronics Schnittstelle ausgelegt ● ECB-Bus; Daten- und Adressbus voll gepuffert ● vektorisarrupt- und DMA-fähig ● äußerst preiswürdig! ..... nur DM 1399.-  
 Techn. Handbuch ..... nur DM 34.-  
 CPM 2.2 ..... nur DM 399.-  
 CPM-Handbuch ..... nur DM 144.-

**64-KBit-Speicher**

dyn. RAM 4161-20 o. äquiv. DM 1290  
 CMOS-RAM6264-LP15 o. äquiv. DM 69.-  
 EPROM 2764-25 o. äquiv. DM 21.90

Versand ab DM 200.-  
 Alle Preise inklusiv Mehrwertsteuer  
 Versand an Neukunden per NN oder Vorkasse. Lieferung solange Vorrat.

**MAYON**  
 Elektronik GmbH

Postfach 1925  
 8034 Gernheim  
 Tel 0 89/84 30 81



**Digitale Datenüberspielung auf MC-Cassetten.**

auf BASF Chrom II Band, Mastering 1/2", konfektioniert in SM-Gehäusen. Industrielle Fertigung, marktgerechte Verpackung; Blisterung und Cellophanierung.

**Leer- und Computerkassetten**

Kurz- und Zwischenlängen von 1 — 127 Minuten. Sofort Preisliste und Muster anfordern!

**AV-STUDIO**  
**JACOB GMBH**  
 Freigrafenweg 20,  
 4600 Dortmund 15  
 Telefon: 0231/371198  
 Telex: 822368 AVSTU-D

**Wir — die Floppy Spezialisten haben sie die brandneuen Laufwerke von EPSON**

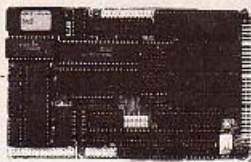
**5 1/4" Laufwerke von 500 KB bis 1 MB**  
**3 1/2" Laufwerke von 250 KB bis 1 MB**  
 mit nur 52 mW Standby Leistungsbedarf und damit für BATTERIEBETRIEB geeignet!

Unser flexibles Gehäuse-Programm sorgt für die richtige Verpackung Ihrer EPSON Laufwerke!

**HÄNDLERANFRAGEN SIND ERWÜNSCHT!**

Weitere Informationen erhalten Sie von:  
**KIRCHNER-ELEKTRONIK-DUISBURG**  
 Elektronische Bauteile & Geräte, Computer- und Peripherie  
 Finkenstraße 5 und Grabenstraße 90, 4100 Duisburg 1  
 TEL. 02 03/37 61 65—37 21 28, Telex 8 55 531

**EPSON**  
 Technologie, die Zeichen setzt.



### GRIP-2

#### Grafik I/O Prozessor

- \* Grafik 768 x 280, Text bis 80 x 33; Z80-Slave-CPU
- \* Anschluss für VDI/Tektronik-Terminale oder ICG-Bus oder RS232; 4096 Farben nachrüstbar
- \* 2 Zeilenabstände m. Greekset, 96 Ueber Zeichen
- \* 3 Attribute: hoch/tief-Indizes, Statuszeiler
- \* für Lichtstrahlengang Steuerung
- \* Fassatranschluss für Laser mit Umcodetabelle
- \* Druckeranschluss mit 30-IG-Spooled und Hercules
- \* beschrieben in c't 8/84 und 7/84

Platine + EPROM ..... 214,91 (245,- m. MwSt.)  
 Fertigerart ..... 738,72 (888,- m. MwSt.)



### PROF-80

#### Prozessor RAM Floppy Karte

- \* Z80-CPU 4 oder 6 MHz; 128 KB RAM; 8 KB EPROM
- \* Memory-Management-Logik, Echtheitstest
- \* Konfiguration: Floppycontroller für 4 Laufwerke
- \* SD/DD; 55/OS; 3,5", 5,25", 8" auch gemischt
- \* EC-Bus gepuffert, Interrupt- und DMA-fähig
- \* 2 RS232 Schnittstellen, bis 9600 Baud
- \* beschrieben in c't 8/84

Platine + EPROM ..... 165,14 (176,- m. MwSt.)  
 Fertigerart 4 MHz, 6-KB ..... 873,44 (888,- m. MwSt.)  
 Fertigerart 6 MHz, 128-KB ..... 1122,81 (1280,- m. MwSt.)  
 CPM 2.2 voll angepasst ..... 344,12 (388,- m. MwSt.)  
 CPM 3.1 voll angepasst ..... 524,56 (598,- m. MwSt.)



### ECB-BUS 96/10

- \* 10 System-Steckplätze: 6-polige Verbindung
- \* Steckplatz für fast c't-Netzteil
- \* b-Verbindung trennbar über 1-drehbares
- \* Doppelseitige Platine; extrahierte Strombahnen
- \* Daisy-Chain für Interrupt- und DMA-Betrieb

Leerplatine ..... 51,75 (59,- m. MwSt.)  
 fertig bestückt ..... 148,25 (169,- m. MwSt.)

### GT-80

CPM-Grafik-Rechner, bestehend aus:  
 \* PROF-80 (6 MHz, 128 K RAM) mit Handbuch  
 \* GRIP-2 mit Handbuch

- \* ECB-BUS 96/10, 10 Steckplätze
- \* CPM 3.1 auf Diskette, angepasst für C80

Bestückt + getastet ..... 2456,14 (2600,- m. MwSt.)  
 Leerplatinen + 2 EPROMs ..... 875,44 (888,- m. MwSt.)

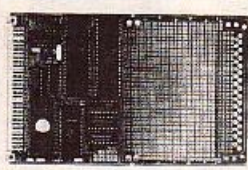


### PROMMER-80

#### EPROM Programmier Karte

- \* Programmier 2716, 2732, 2761, 2725
- \* intelligenter Schreibprogrammier-Merkel
- \* Spannungswandler auf der Karte
- \* Alles per Software einstellbar
- \* EC-Bus-Anschluss, Promplattensockler
- \* beschrieben in c't 2/85

Leerplatine ..... 60,53 (69,- m. MwSt.)  
 Software mit Diskette ..... 42,98 (49,- m. MwSt.)  
 Fertigerart mit Software ..... 305,90 (340,- m. MwSt.)

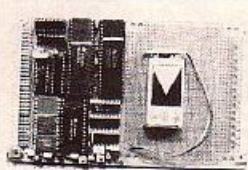


### EPAC-80

#### Einplatinen Allzweck Computer

- \* Z80-CPU, 2,5-6,0 MHz
- \* 2 bidirektionale Ports (Z80-PIO)
- \* 16 Adress, optional mit 250mA-Treiber
- \* 8 Signaleingänge
- \* Interrupt- oder Watchdog-Timer (16 Bit)
- \* 2 9600-EPROM-Sockel für 16-256 KByte
- \* EC-Bus-Anschluss; Wrap-Feld optional
- \* beschrieben in c't 2/85

Leerplatine + Handbuch ..... 34,21 (39,- m. MwSt.)  
 Fertigerart ..... 113,19 (123,- m. MwSt.)  
 Wrp-Feld Aufpreis ..... 17,54 (20,- m. MwSt.)



### CEPAC-80

#### CMOS Einplatinen Allzweck Computer

- \* NSC800-CPU, Z80-kompatibel, 1-4 MHz
- \* 3 bidirektionale Ports (MC20C10 DM07)
- \* 16 Adress, optional mit 250mA-Treiber
- \* 8 Signaleingänge; 5 Interrupt-Eingänge
- \* 2 13-Bit-Timer; 1 14-Bit-Watchdog-Timer
- \* 128 Byte CMOS-RAM; 2 RAM/EPROM-Sockel
- \* Stromverbrauch typ. 5 mA
- \* EC-Bus-Anschluss; Wrap-Feld optional
- \* beschrieben in c't 1/84

Leerplatine + Handbuch ..... 34,98 (49,- m. MwSt.)  
 Fertigerart ..... 217,54 (240,- m. MwSt.)  
 Wrp-Feld Aufpreis ..... 17,54 (20,- m. MwSt.)

### BAUTEILE

6116 LP-3	19,80	uPD755	44,50	15C800 1 MHz	48,-
6961 LP-3	98,-	FDC 7329	98,-	15C800 2,5 MHz	88,80
4164 200 ns	19,80	uPD 1980	39,25	15C800 4 MHz	98,-
				15C810 1 MHz	68,-
27C16 (CMOS)	48,-	MK3801	51,-	15C810 2,5 MHz	88,80
2764 250 ns	23,80	8845	24,50	15C810 4 MHz	112,-
2764 200 ns	39,10			245139	4,95
27128	65,50	Z80A CPU 4 MHz	8,50	245189	9,80
		Z80A CPU 6 MHz	21,50	8E590	11,80
B155	19,80	Z80A PIO 4 MHz	8,50	8E590	11,80
B1CS5 (CMOS)	29,50	Z80A PIO 5 MHz	21,50	488	2,95
B255	19,80	Z80A STI 4 MHz	51,-	489	2,95

Alle Bauteile-Preise inkl. MwSt.

EC3-Katalog kostenlos, Mindestbestellwert 20 Stk., - Versand per Nachnahme, ins Ausland nur gegen Vorkasse.



Postfach 11 06 22, 5100 Darmstadt 11, Telefon (0 61 51) 2 61 13/14/15, Telex 4 197 296

## Papyrus

M.I.S GmbH  
 Motzstraße 58  
 1000 Berlin 30

MS/PC-DOS  
 Diskette 5 1/4"  
 Preis: 1180,00 DM

Mikrocomputer haben sich mittlerweile ihren festen Platz in vielen Bereichen des kommerziellen und auch privaten Lebens erobert. Ein beachtlicher Teil ihrer Einsatzmöglichkeiten wird für die Erledigung anfallender Korrespondenz genutzt. Die dabei zum Einsatz kommenden Textverarbeitungsprogramme haben oft einen größeren Funktionsumfang als der Anwender benötigt, und meistens ist es doch recht aufwendig, ihre Handhabung zu erlernen. Es liegt also nahe, daß jemand den Gedanken aufnahm, ein Textsystem zu erstellen, das auf den Funktionen einer modernen und somit komfortablen Schreibmaschine aufbaut, die Möglichkeiten eines Computers dabei mit einbezieht und auch noch leicht erlernbar sein soll.

Papyrus, als Teil des individuell ausbaubaren Programmsystems 'Primaro' (als weitere Bausteine: Adreßverwaltung, Grafik, Tabellenkalkulation), soll diesen Anforderungen gerecht werden. Verheißt sein geschichtsträchtiger Name hervorragende Eigenschaften oder ist er nur das Ergebnis eines Marketingkorzeptes?

Nach dem Laden des Programms zeigt Papyrus nach einem kurzen Selbsttest auf dem Bildschirm den oberen Rand eines Blatt Papiers. Der Anwender glaubt auch bei der weiteren Arbeit mit diesem Programm an einer Schreibmaschine zu sitzen. Geschrieben wird nur in der untersten Zeile. Ist diese gefüllt, so 'rollt' sie auf dem Bildschirm nach oben, und das 'Papier' rückt von unten eine Zeile nach. Dabei werden auch die 'Papierränder' auf dem Bildschirm dargestellt. Sogar das Blattende wird deutlich angezeigt, und ein neues Blatt wird 'eingezogen'. Dabei lassen sich unterschiedliche Formate bearbeiten, da diese Ränder über die Zeilenbreite und die Seitenlänge einstellbar sind.

Für die Textbearbeitung werden im unteren Teil des Bildschirms die Zusatzfunktionen dieser 'Schreibmaschine' eingeblendet: Rand setzen, Zeilen- und Zeichenabstand, Unterstreichen, Fettdruck, Block- und Flattersatz. Mit der Funktionstaste F1 gelangt der Anwender in dieses Menü. Hier ermöglichen die Richtungssteuer-tasten beziehungsweise die Anfangsbuchstaben der Funktionen (zum Beispiel 'b' für Blocksatz) die leichte Auswahl einer oder mehrerer der angebotenen Möglichkeiten, um einen Text darzustellen.

Aus diesem Menü kann man in weitere Menüs wechseln. Diese bieten Funktionen, die über die 'Intelligenz' einer Schreibmaschine hinausgehen, aber zu einem Textsystem dazugehören. Hier sind Möglichkeiten der erweiterten Textgestaltung, wie Zentrieren, sowie der Dateiverwaltung zu nennen. Für die Textbearbeitung werden Funktionen wie Kopieren, Löschen, Suchen und Ersetzen bereitgestellt. Als hilfreich sind in diesem Zusammenhang die einfach gehaltene Rechenmöglichkeit wie auch das Speichern von einzelnen Textbausteinen hervorzuheben. Auch ist es möglich, fertige Kopf- und Fußzeilen in den Text zu übernehmen.

Papyrus ist übersichtlich aufgebaut und durch die angewandte Fenster- und Menüsteuerung auch für einen ungeübten Anwender leicht zu handhaben. Das mitgelieferte ausführliche Handbuch ist kaum notwendig, um die Grundfunktionen zu erlernen.

Bei dem Test erwies sich Papyrus als noch etwas 'wackelig'. Speziell die Druckroutine reagierte reichlich eigenwillig. Sie druckte meist erst nach mehrmaliger 'Aufforderung' und überläßt es dem MS-DOS zu erkennen, ob der Drucker bereit ist. Auch verabschiedete sich das Programm spontan nach dem Drücken der BREAK-Taste. Die Funktion 'ERSETZEN' endete öfter mit einer Fehlermeldung, die nicht beschrieben ist und nur den Programmabbruch zuläßt. Da ist es wenig tröstlich, wenn Papyrus beim Neustart den Anwender mit 'Wir fahren mit der unterbrochenen Bearbeitung des Textes 'TEXTNAME' fort' begrüßt.





# EPROM-LÖSCHGERÄTE



- Netzbetrieb
- Sicherheitsschalter
- UV-Röhre 5000 Beir.-Std.
- 8 Min./12 EPROMs
- Timer nachrüstbar

Versand zzgl.  
DM 6,00 VP per  
NN (+ DM 3,50),  
oder Scheck/Vor-  
kasse auf Post giro  
254 883-463 Dtm

**Heinz Welter**  
Gerätetechnik  
Postfach 30 29  
D-4280 Borken 3  
Tel. 0 28 62/15 05

inkl. MwSt.  
**DM 99,50**

# PS COMPUTER VERTRIEB

GbR JÜRGEN POHLSCHEIDT  
HENRI SIEBERTZ

Telefon  
0211/72 1128

Ellerstr. 187  
4000 Düsseldorf 1

## 10 MByte Harddisk-System

im eigenen Gehäuse  
3 980,- **NN**  
für IBM PC + Karten-Kompatiblen

- \* Super 2-Minuten-System
- \* TANDON Harddisk 10 MByte
- \* Gehäuse mit eigener Stromversorgung
- \* Controller-Karte + Kabel
- \* volle Hard-Software-Kompatibilität
- \* deutsche Anleitung

QUADBOARD mit 64K	998,-
QUADBOARD 384 mit 64K	998,-
QUAD 012+ mit 64K	949,-
QUADLINK für IBM PC	1990,-
AST SixPackPlus mit 64K	1120,-
RAMS 4134, 150ns (für 64K)	17,-

## 5 1/4"-Laufwerke (Slimline)

TEAC FD-55A, 48 TPI, ss	499,-
TEAC FD-55B, 48 TPI, ds	509,-
TEAC FD-55C, 96 TPI, ss	509,-
TEAC FD-55F, 96 TPI, ds	509,-
RICOH RF-5100, 93 TPI, ds	599,-
TANDON TM65-248 TPI, ds	499,-

(ss = einseitig, ds = doppelseitig)

## Drucker

Olympia Compact 2, Centr.	1249,-
Itch Modell 3510 BP	1595,-

## Disketten (10er-Pack)

Maxell MD1	54,-
Maxell MD10	57,-
Maxell MD20	46,-
Datallife MD 525-01	61,-

Händleranfragen erwünscht!

Die Preise verstehen sich inklusive 14 % WWS, ab Düsseldorf.

## ECB-BUS ↔ Hard Disc

Einfacher als jeder Floppy-Anschluß



DISCO ASPEC

**NEU**

Dies ist alles, was Sie brauchen, um Ihr ECB-Bus-System mit einer Hard-Disc zu koppeln.

Keine zusätzlichen Interfaces, Host Adapter, Sasi Controller etc. mehr nötig. Triviale Driver-Software (wird mitgeliefert).

Hard-Disc-Laufwerke 5 1/4 und 3 1/2 Zoll **R-DIME** sowie Subsystem **Megabox** bis 13 MB sofort lieferbar.

## FRANK & BRITTING

Elektronik Entwicklungs GmbH, Langstraße 4, Postfach 1179  
7529 Forst, Telefon 0 72 51 10 31 68-49, Telex 7 322 757 fhd d

**Bringen Sie Ihr 8-Bit-System richtig in Schwung mit der 32-Bit-CPU!**

68008 CPU für VAMOS/ECB-Bus mit neuester CP/M 68K Version incl. 2-Compiler, Assembler, Linker etc. sowie BIOS, Rout-Eprom und voller Dokumentation zu einem Preis, den Sie wahrnehmen sollten.

Komplettpreis bis 31. März '85 **exkl. MwSt. DM 1.450,-** **incl. MwSt. DM 1.653,-**

Unterlagen anfordern bei: **SYSTEC GmbH**, Notbuler Landweg 104, 4400 Münster-Roxel

**SYSTEC MICROPROCESSOR GMBH**  
Notbuler Landweg 104 • 4400 Münster • Postf. 410 26  
Telefon 02534-809 0 • Telex 091551 syst

**E.Fischer**  
HPC- und VHS-Service  
4404 Telgte • Postf. 247  
Tel. 05524165 66

## Ehrensache, . . .

daß wir Beiträge und Bauanleitungen aus inzwischen vergriffenen c't-Ausgaben für Sie fotokopieren.

Wir müssen jedoch eine Gebühr von **DM 5,-** je abgeleiteten Beitrag erheben — ganz gleich wie lang der Artikel ist. Legen Sie der Bestellung der Beitrag bitte **nur in Briefmarken** bei — das spart die Kosten für Zahlungschein oder Nachnahme. **Und: bitte, Ihren Absender nicht vergessen.**

Folgende c't-Ausgaben sind vergriffen:

12/83, 1/84 bis 3/84, 9/84 und 10/84.

**c't magazin für computertechnik**  
Verlag Heinz Heise GmbH  
Postfach 2746  
3000 Hannover 1

# c't-Platinen

c't-Platinen bestehen aus Epoxid-Glasfasergerüst, sind fertig gebohrt und mit Lötstopplack versehen bzw. verzinkt. Die Bestellnummer bezieht sich auf den Beitrag, in dem das betreffende c't-Projekt vorgestellt wurde. Sie setzt sich zusammen aus Jahrgang, Heftnummer und Seitennummer. Die zusätzlichen Buchstaben bedeuten: 'J' — doppelseitig, 'S' — Bestückungsdruck, 'E' — elektronisch geprüft

Nr.	Projekt	Format	Preis	Nr.	Projekt	Format	Preis
83 241cBE	Terminal A (ohne Tastatur)	ca. 84 x 234 mm	59 DM	840727	Tastensatz und Display-Aufkleber (bedruckM) für SET-05		2,- DM
83 242cBE	Terminal B (mit Tastatur)	Doppel-Europa	75 DM	8403260B	PROF-60 (CPU/RAM/Floppy) Platine, Monitor-EPROM 2764, Assembler-Listing	Europa	auf Anfrage
83 262	Universelles Netzteil	Europa	18 DM	8413510B	Schrittmotorschaltung	ca. 63 x 190 mm	30 DM
8401471cBE	c186, CPU-Karte	Europa	85 DM	8413560B	Soft-ROM für ZX81	ca. 90 x 100 mm	24 DM
840149cBE	c186, I/O-Karte	Europa	69 DM	84121120B	EPROM-Bank für 064	ca. 80 x 66 mm	18 DM
840280cBE	c186, Floppy-Interface	Europa	65 DM				
850164cBE	c186, RAM-Karte 1 MByte, 1Mh, Acros-PROM (bei Bestellung Speicher-Konfiguration angeben)	Europa	98 DM				
840150c	Busplatine (86pol., 10 Steckplätze)	84 x 206 mm	46 DM				
840184c	CEPAC-30 mit Wrap-Feld	Europa	69 DM				
840187c	CEPAC-30 ohne Wrap-Feld	ca. 86 x 100 mm	49 DM				
840782cB	EPAC-B1 A (ohne Wrap-Feld)	ca. 80 x 100 mm	59 DM				
840783cB	EPAC-B1 B (mit Wrap-Feld)	Europa	59 DM				
840742B	Centronics/V24-Interface für Olympia CCMFAC1	80 x 136 mm	15 DM				
840252B	c186-Sprachsynthesizer	100 x 117 mm	21 DM				
840352cB	CEPAC-35, Version A	80 x 100 mm	27 DM				
840354cB	CEPAC-35, Version B	Europa	62 DM				
8404960B	PIO-Drucker-Interface für ZX81	Europa	30 DM				
840529d	PIO-Drucker-Interface für ZX Spectrum	Europa	30 DM				
840536	ScopeExtender (Rückseite mit Frontplatteneinführung)	ca. 73 x 140 mm	19 DM				
840538	Netzteil für ScopeExtender (± 5V, 3,3 VA)	76 x 148 mm	8 DM				
8406520B	Grafik-Interface G1IP (ECB-Bus), Platine mit Barnesprogramm-EPROM 27128 und Assembler-Listing	Europa	auf Anfrage				
8407260B	SET-65 (Einzugsplatine)	100 x 183 mm	32 DM				

So können Sie bestellen: Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskassa. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck oder einen von Ihrer Bank gutgeheißenen Einzahlungsschein über die Bestellsumme zuzüglich 3 DM (für Porto und Verpackung) bei. Bei Bestellung aus dem Ausland muß stets eine Überweisung in DM erfolgen. Die Überweisung und Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

**c't-Versand, Verlag Heinz Heise GmbH, Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61, Konto-Nr. 9305-308, Postscheckamt Hannover**

# OLYMPIA

Schreibmaschinen  
mit Spoolerinterface  
z.B. Mastertype plus  
DM 2.380,-  
incl. Mehrwertsteuer



professionelle Schreibmaschine, die mit unserem Interface an jeden Computer angeschlossen werden kann. Besonderheiten: Proportionalsschrift, Unterstreichen, Speicherschrift, Fettschrift, Einleichen und Dezimalabwähler, Expresskorrektur, Fußspeicher (Spooler) 4, 8 oder 16 KD, frei programmierbarer Zeichensatz, Schnittstellen: RS232 (V24), IEC-Bus, Centronics, C64. Vorhandene Maschinen können nachgerüstet werden.

Weiter erhältlich: OLYMPIA Compact S mit Interface DM 1.780,-, Interface für OLYMPIA Startype, report electronic, electronic compact; Smith corona EC1100, EC 1300; Privilege 3000.

Günstige Händlerkonditionen



Gesellschaft für Elektronik mbH  
Wiener Straße 45, 1900 Berlin 36  
Telefon (030) 611 69 87

## c't-Einzelheft- Bestellung

c't können Sie direkt beim Verlag zum Einzelheft-Preis von DM 6,- (zuzügl. Gebühr für Porto und Verpackung) nachbestellen. Bitte fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über den entsprechenden Betrag bei.

Die Ausgaben 12/83, 1/84 bis 5/84, 9/84 und 10/84 sind bereits vergriffen.

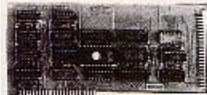
Gebühr für Porto und Verpackung: 1 Heft DM 2,-; 2 bis 6 Hefte DM 3,-; ab 7 Hefte DM 5,-.

Verlag Heinz Heise GmbH,  
Postfach 27 46,  
3000 Hannover 1

Konto-Nr.:  
9305-338, Postscheckamt  
Hannover

Konto-Nr.:  
000-019968 Kreissparkasse  
Hannover  
(BLZ 250 50299)

## APPLE II + IIe INTERFACE-KARTE geprüft ab DM 98,00



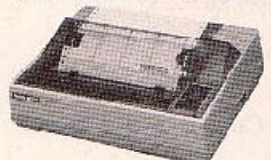
Control-Printer-Karte	DM 98,-
Speech-Karte	DM 98,-
16-K-RAM-Karte mit Kabel	DM 119,-
80-Zeichen-Karte 2 Zeichen/Zeile	DM 169,-
80-Zeichen-Karte mit 32K-Speicher	DM 229,-
6502-Parallel-Karte	DM 149,-
Disk-Karte	DM 129,-
Communications-Karte	DM 119,-
Disk-Controller für 2 Laufwerke	DM 459,-
Apple oder kompatibel	DM 119,-
EPROM-Writer-Karte	DM 149,-
IEE-488-Karte	DM 304,-
Logik-Karte	DM 459,-
Modem-Karte	DM 119,-
PA-Disk-Karte	DM 129,-
Printer-Karte, Text + Grafik (Epson-Controller, Kompatibel)	DM 159,-
Printer-Karte	DM 149,-
RGB-Karte	DM 169,-
RGB-Zwei-Karte	DM 119,-
Super-Karte	DM 289,-
WIK-Karte (kräftig geschützte Programme)	DM 149,-
Z-80-Karte	DM 119,-

Die Karte kann auch als Laserdrucker (optional) mit Bestockungszuleitung, Bauteilliste, Litostock errichtet.	
Jede Platine	DM 24,90
8086-Processor-Karte-9-Karte	DM 489,-
Leoplatina 6400	DM 39,-
8086-Processor-Karte, 16 Bit	DM 690,-
Leoplatine 8088	DM 99,-
AD-Diskette	DM 499,-
Leoplatine AD/CA	DM 39,-
Disk-Super-Diskette II 2 (zweiwege Apple II) (Smart-Bus 100), auch kompatibel 96/160	DM 239,-
Leoplatine Super-Controller	DM 49,-
128-K-Erweiterungs-Karte, bestückt und geprüft (PS/DEC-Focuss)	DM 549,-
Leoplatine 128 K	DM 39,-
256-K-Erweiterungs-Karte, bestückt und geprüft (Pseudo-Flavour)	DM 690,-
256-K-Erweiterungs-Karte (wie oben) mit allen Bauteilen bestückt	DM 139,-
Leoplatine 256 K	DM 39,-
Erweiterer-Platine für Apple II mit durchkontaktiert und vergoldet	DM 19,18
Typ EX 340 wie oben	DM 28,10
Typ EX 340 wie oben, nicht durchkontaktiert	DM 19,18

Motherboard, ICs gesockelt, 8 Slots, 18 K, mit allen ICs ohne Firmware-ICs, Monitorausgang, bestückt, geprüft	DM 549,-
Platine M2WA 48, 1er, mit Bauteildruck, Leistungspläne, gebühren	DM 66,-
Motherboard, ICs gesockelt, 8 Slots, 34 K, mit allen ICs ohne Firmware-ICs, Monitorausgang, bestückt, geprüft	DM 699,-
Platine M2WA 64, 1er, mit Bauteildruck, Leistungspläne, gebühren	DM 99,-

## AKTION DRUCKER

ab DM 739



Matrix-Drucker CP-80 DM 739,-  
Speedy 100-90 DM 759,-

## DISKETTEN 4 Jahre Garantie ab DM 4,36

Disketten 5,25 Zoll mit Mittelschicht-Verstärkung		
Typ AS 100, 2000 S&S, 40 Tracks, 40 Tracks	10	10
1 DM	5,33	5,33
Typ XS 200, Single S&S, Double Density, 40 Tracks	10	10
1 DM	5,79	5,79
Typ XS 400, Double S&S, Double Density, 80 Tracks	10	10
1 DM	6,36	6,36



Keine Taiwan-Ware  
435,-

## FN 5522 SLIMLINE

Laufwerk 5 1/4"-Line (Halbe Bahnlänge) 1er, M2WA + Apple II oder kompatible Computersysteme. Betrieb mit M2WA-22er-Schalt-Controller. Lebensdauer für 25-Jahre. Garantie, wenn durch Zugabe von Schutzverpackung zum Computersystem. Weiterentwicklung von Computernormen. Weiterentwicklung.



DM 99,80

## Schaltnetzteil

100 W, Apple II kompatibel aus M2WA 220 V, 50 Hz Metallgehäuse Schalt-, Netzschaltung, weiterentwickelt  
- 3xV2, 5A, - 12V/2,5A, + 12V/2,5A, - 12V/0,5A, Best.-Nr. N 73 DM 99,80  
- 3xV2, 5A, - 12V/2,5A, + 12V/2,5A, - 12V/0,5A, Best.-Nr. N 74 DM 119,80  
- 3xV2, 5A, - 12V/2,5A, + 12V/2,5A, - 12V/0,5A, Best.-Nr. N 75 DM 149,80



DM 49,-  
NEU  
Disk-Controller II 2 Laufwerke, Best.-Nr. N 119, -

## NEU! SERIE CTK 2000 AKUSTIK-/INDUKTIV KOPPLER



Direkt ab Lager

VOLLE POSTZULASSUNG  
Natürlich mit FIZ-Nr.

Modell: CTK 2000 E/300 Baud, orig./answer inkl. Steckernetzteil und V. 24-Kabel

DM 525,- + MWSt.

Post-Zulassung - genehmigungs- und gebührenfrei

Modell: CTK 2000 der Universal-Profi-Koppler umsteckbar für alle zugelassenen Betriebsarten: Btx, 1200 und 300 Baud, orig./answer

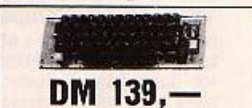
DM 980,- + MWSt.



CTK Computer-, Text- und Kommunikations-Systeme GmbH  
Dolmanstraße 82  
5060 Bergisch Gladbach 1  
Tel. 0 22 04 / 6 30 61 - Telex 8673742

## ab DM 1198,- mit 2 Laufwerken DM 2298,-

Mowa 9000-48 mit 48 K	DM 1159,-
Technische Daten wie Mowa 48	
Mowa 9000-48 E mit 1 Laufwerk + Controller	DM 1718,-
Technische Daten wie Mowa 9000-48	
Mowa 9000-48 D mit 2 Laufwerken + Controller	DM 2258,-
Technische Daten wie Mowa 9000-48	
Mowa 9000-64 mit 64 K und 2 80 + 6502 Prozessor	DM 1358,-
Technische Daten wie Mowa 64	
Mowa 9000-64 E mit 1 Laufwerk + Controller	DM 1928,-
Technische Daten wie Mowa 64	
Mowa 9000-64 D mit 2 Laufwerken + Controller	DM 2468,-
Technische Daten wie Mowa 64	



DM 139,-

Erweiterkarte (siehe Beschreibung M2WA 48) mit 16 oder 32K-Speicher (Standard bzw. 512K) Apple II + M2WA-48-Controller, Best.-Nr. N 25

Tablet mit 15er Jack DM 178,- und frei programmierbaren Funktionen (siehe Beschreibung M2WA 48-15) ASCII Best.-Nr. N 37

## 6 Mon. Garantie Reparaturservice

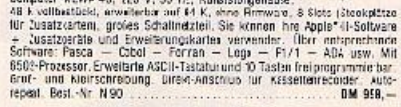


DM 139,-

PC-500, das kleinste Metallgehäuse für Ihren Apple II Plus II, bestückt mit 1 Laufwerk, 16K Hauptspeicher, 16K Hauptspeicher der Bauart von 1-25KHz (2x Laufwerke) Best.-Nr. N 106 DM 168,-

## Achtung! NEU - NEU - NEU DM 998,- Fortligger!

Mit 10 frei programmierbaren Funktionslisten und 2K x 2 = 52 Testprogrammieren Belegen 12 E., Calling, Run, Save, List, Home usw., MIT UHF-Modulator zum Anschluss an FS und Monitor Mit Funktionslisten Alle ICs gesockelt Mit großem Schaltnetzteil



Computer M2WA 48, 220 V, 50 Hz, Kunststoffgehäuse 48 K vollbestückt, erweitert auf 64 K, ohne Firmware, 8 Slots (Steckplätze) zur Zusatzkarte, großes Schaltnetzteil. Sie können hier Apple II-Software + Zusatzgeräte und Erweiterungskarten verwenden. (Über entsprechende Software: Pascal - Cobol - Fortran - Logo - P1/1 - ADA usw. Mit 950K-Processor, Erweiterte ASCII-Tastatur und 10 Tasten frei programmierbarer Graf- und Mierschreibung, Direkt-Anschluss für Kassettenspeicher, Autorepeat, Best.-Nr. N 90 DM 918,-

## NEU 6502 + Z80 + 64 K RAM

M2WA 64, tauglich mit M2WA 48, jedoch 2 Prozessoren 6502 + Z80 und 34 K RAM, Computer M2WA 64, Best.-Nr. N 83 DM 1150,-

## COMPUTER CENTER

5650 Solingen 11 Postfach 11 02 06 Telefon (021 22) 7 54 49 Telex 8514570

Klaus Jamin

**Computer-Lexikon**

München, 1984  
 Franz Schneider Verlag  
 317 Seiten, DM 25,80  
 ISBN 3-505-99624-7  
 (Weichfolien-Einband)  
 ISBN 3-505-98991-5

Nicht in den Wald oder auf den Bauernhof, auf große Fahrt oder gefährliche Mission zieht es Heidi und Klaus: Die Jugend drängt zur Computerei. Da drängt es den Jugendbuchverlag Schneider zu einem Lexikon für Heranwachsende. Binär und BASIC, Keyboards und Kernwörter werden erläutert, und KIPS und OCR findet man ebenso wie Orwell und Pac-Man.

Der Reiz dieses Werkes liegt zum einen in der optischen Aufmachung allgemein und im lockeren Schreibstil des Au-



tors, vor allem aber in den vielen poppigen Illustrationen. Soweit man dabei das Wesentliche mitkriegt, scheint es, ist alles andere erlaubt. In diesem Tenor erfahren Sie sowohl, daß Ursula Keiter (16) von Minister Riesenhuber die Hard geschüttelt wurde, als auch, daß die Lufthansa Computer beschäftigt. Bei allem Bravo für den Mut, daß sich endlich einmal jemand aufrafft, so 'volksnah' zu schrei-

ben, bleibt aber dennoch ein flausches Gefühl in der Magengegend.

Und das gilt sicher nicht nur für alle Softwarehäuser, die lesen müssen, die bei ihnen gekauften Originaldisketten seien vor Gebrauch unverzüglich zu kopieren (bei vielen Programmen, die ich kenne, führt ein solcher Versuch zur sofortigen Zerstörung), sondern sicher auch für unsere Energie-Versorgungs-Unternehmen. Sie werden unter dem Begriff 'Rasterfahndung' genannt: 'Dabei werden Daten des BKA, des Kraftfahrtbundesamtes, der Meldebehörden... mit Kundendateien von Strom-, Gas- und Wasserwerken verglichen...'. Utopia oder doch Realität? Wie dem auch sei, ein zufriedenes Gesicht wird man auf jeden Fall bei der Werbeabteilung der Olympiaz-Werke erblick-

ken: Ihre Produktpots sind, dem redaktionellen Text täuschend ähnlich, besters in das Manuskript eingearbeitet.

Bleibt, die nach meiner

Meinung gelungenste Darstellung des Werkes wiederzugeben. Darauf wäre ich, neidlos zugeben, nicht gekommen.

ES

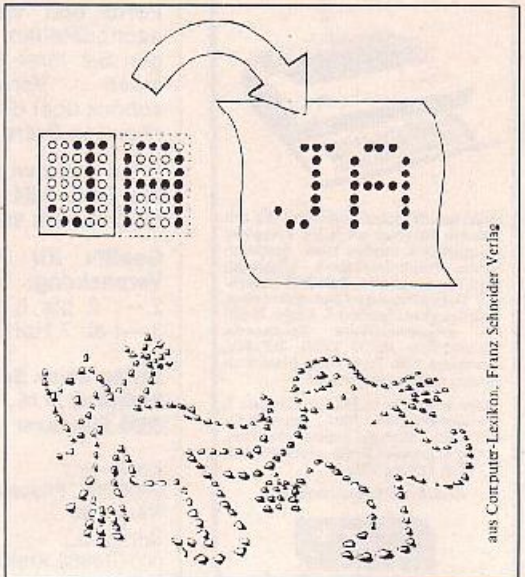


Illustration zum Thema 'Matr.xdrucker'. Ob der Autor wohl mit MAX und moRITZ 'Scrabble' gespielt hat?

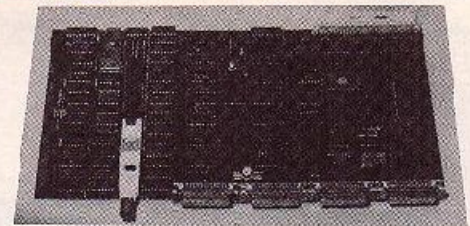
aus Computer-Lexikon, Franz Schneider Verlag

**Der PSI-80 Kompatibel – Supergraphic 768 x 680 pixl**

**HCC-80 CP/M-Computerplatte**

Technische Daten:  
 Z80A CPU, 2 x Z30A CTC, Z80A PIO, Z80A SIO, Floppy-Disk-Controller uPD785 für vier Laufwerke, Video-Controller 6845 für wahlweise Alpha-Mode bzw. Graphic-Mode 768 x 680 Bildpunkte. Monitor-Anschluß über Composite-Video (BAS) oder separate Sync-Signale, 2 serielle V24-Schnittstellen, eine Centronic-Schnittstelle, akustisches Signal über Lautsprecher.  
 Stromversorgung: +5V - 2A / +12V - 0,3A / -12V - 0,1A  
 Platine: 4-Lagen Multiplayer 320 x 165 mm  
 100 % PSI-80 kompatibel

DM 2.995,- incl. MwSt.



**HCC-80-Computersystem 100 % PSI-80-kompatibel**

Monitor: Grün mit 768 x 680 Bildpunkten, 2 FD-Laufwerke FD55-F mit je 640 KB (formatiert), Tastatur mit Zehnerblock und Funktionstasten.  
 Anschlüsse 1 x Centronic, 2 x V24 bzw. Current-loop, Monitoranschluß über BAS- bzw. separate Sync-Signale, ECE-Anschluß.  
 Netzteil belastbar mit 5V - 2A / 12V - 2A / -12V - 0,2A  
 Software: CPM 2.2 mit Graphicunterstützung und Turbo-Pascal.  
 komplett DM 3.995,- incl. MwSt.  
 - Finanzierung bzw. Miete möglich -

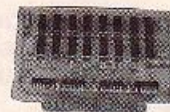
- Der Preisknüller -

**TEAK-Laufwerke:**

FD55-F doppelseitig 96tpi 1.0 MB unformatiert DM 620,- incl. MwSt.  
 FD55-F doppelseitig 43tpi 0.5 MB unformatiert DM 550,- incl. MwSt.  
 FD55-F doppelseitig 96tpi 1.6 MB unformatiert DM 720,- incl. MwSt.

**Olivetti-M20-128KB-Speichererweiterung**

auch für Farbgraphicserweiterung, z.B. für Umbau eines 4-Farben-Systems in ein 8-Farben-System.  
 DM 495,- incl. MwSt.  
 Wir bieten auch 1001 andere Erweiterungen bzw. kundenspezifische Interfaces und Assemblersoftware für den M2C an.



**Schrittmotorenansteuerung für Plotter**

Steuert unipolare Schrittmotoren und einen Hubmagneten. Geeignet für Selbstbauplotter und x-y-Steuerung, Z80A-CPU mit 8K-Software z.B. kompletter ASCII-Zeichensatz für Beschriftung in jede Richtung in 1 Grad-Schritten wählbar. Ansteuerung über Centronic-Schnittstelle oder Handbedienung über Tasten.  
 Komplet mit Software DM 279,- incl. MwSt.



**Unsere Spezialität!**

**PETER HABERSETZER**

Hard- und Software-Entwicklungsbüro  
 St.-Jakob-Straße 8c · 8121 Polling · Telefon: 08 81 / 6 19 22



**Software für  
CBM 4032,  
8032 (+ 64 KByte)  
8096 u. 8296**

- Erweiterung 8032 → 8096 ..... 795,- auch für 4032 erhältlich
- 32-KByte-Drucker-Buffer ..... 295,- reine softwaremäßige Lösung
- 64-KByte-Pseudo-Floppy i. RAM 295,- bis zu 100mal schneller als 8050
- Multi-Programm-Modus ..... 195,- 2 Programme je 32 KByte gleichzeitig im Rechner

Die drei vorstehenden Programme zusammen zum Preis von ..... 495,-  
INFO kostenlos, bitte sofort anfordern:

**BRILL Software**  
Hans-Böcker-Str. 3, 5190 Stolberg  
Telefon (0 21 02) 61 48

**GIMIX 6809**  
Microcomputer  
Systeme



6809 CPU mit 2 MHz • Modularer Aufbau mit 55-500 Bus CIM X III CPU mit Speicherchutz • bis 1 MByte statischer RAM-Speicher • 5 1/4" Floppydisk, beliebig kombinierbar • Werteladung (formatiert) • 15 MByte bis 40 MByte 5 1/4" Winchester (formatiert) • 10-Processoren für Terminals und Drucker • Prozess Peripherie mit Software (AD/DA-Wandler, Hochkarten, Optokoupler) • Single- und Multi-User Betriebssysteme FLEX, OS-9 Level I + II, UNIFLEX • bis zu 15 Benutzer im Multi-User Betrieb • komplette Hard- und Software-Dokumentation • hervorragendes Preis/Leistungsverhältnis

**ZACHER**

Zacher Computer GmbH - Im Schwarzenstein 34 - 5521 Inel  
Tel. 0 65 25 / 2 99 - Telex 4729 608 dzt

**Keine  
Beratung,  
dadurch Superpreise!**

**Drucker**

STAR Gemini 10 x	888,-
STAR Delta 10	399,-
STAR Radix 10	999,-
STAR Powertype	1 499,-
Brother HP15	1 399,-
Brother HF25	2 195,-
Brother HR35	2 999,-
Juki 610J	1 599,-
EPSON LQ1500	3 599,-
Speedy 80	729,-
CP 80	699,-

Oki-Microline-Superpreise anfragen!

**Computer**

Kaypro 2	1 222,-
Kaypro 4	5 444,-
Kaypro 10	9 444,-
Olivetti M24	7 222,-
Olivetti M20	
2 x 320-KB-Floppy	6 444,-
Philips P 2C10	4 222,-
Philips P 2012	5 999,-
Corona IBM-komp.	6 999,-
Genie 16 AB	5 333,-

**IBM-Sonderpreise**

**Monitore**

TAXAN, grün	299,-
TAXAN EX, Farbe VC64	829,-
TAXAN für IBM-PC	1 444,-

**Software**

Symphony	1 599,-
Framework	1 544,-
DBase III	1 544,-
DBase II	1 099,-
Word	1 099,-
WordStar	995,-
WordStar + Mailmerge	1 444,-
Infostar	999,-
Supercalc III	999,-
Multiplan	822,-
Visicalc	663,-
Friday	777,-

... andere Programme?  
... andere Drucker + Compiler?

**KEINE BERATUNG**

Vorkasse oder bar  
Bestellung schriftlich oder  
telefonisch 9-18.30

**SBH-Computerlager  
Heidelberg**

Schwarzwaldstr. 27, 6900 Heidelberg  
0 62 21 / 2 73 92

**EBG 3740**

**IBM-kompatibles  
8"-Laufwerk**



8 Zoll Slim-Line Laufwerk mit eigenem Controller zum Anschluß an Sirius, Apple, Epson und IBM-PC über V.24 Schnittstelle. Anschluß über IEC-Bus an Commodore. Problemloser OFF-LINE Datenaustausch mit Großrechnern über 8"-Diskette. Steuerprogramm kann von uns bezogen werden.

Preis: 6.495,- DM incl. MWST.



Rufen Sie uns an:  
(0 61 51) 31 38 99 und 31 26 93

**Elektronik Bauelemente und Computersysteme  
Lothar Schanuel GmbH**  
Heidelberger Str. 73, 6100 Darmstadt, Tx. 4 187 150

**ASC-COMPUTER-SHOP**

HIRSCHGRABEN 9-11 · 5100 AACHEN  
☎ 02 41/2 52 26

ASC-Comp. 40 K, Apple-komp.	980,-
dito, mit 10er-Tastatur	1098,-
dito, 04 K, Z-CO-CPU + G502	1299,-
dito, mit 10er-Tastatur	1390,-
Motherboard 54 K + Z 80	799,-
Netzteil 5 A	150,-
16-K-Karte, gepulst	149,-
Language-Karte, gepulst	149,-
Z-80-CPU-Karte, gepulst	149,-
80-Zeichen-Karte, gepulst	198,-
TELEFON-MODEM m. FTZ-Nr.	548,-
Printer-Karte m. Anschlußkabel	198,-
Controller f. Disk-Drive	149,-
Superserial-V.24-Karte	348,-
HF-Modulator	30,-
Disk-Drive	498,-
Joy-Sticks, 4 Tasten	47,50
RGB Karte mit Anschluß f. VIDEK 80 Zeichen	338,-
Alphatronic-PC	1348,-
5 1/4" Floppy-Laufwerk, 1 MB	625,-
Juki-6100, Typendruckdrucker	1999,-
Monitor, 12", grün entsp.	298,-
Monitor, 12", 22 MHz, entsp.	398,-
BASF-Festplatte, 27 MB, 3 Platten, 6 Köpfe	2948,-
Floppy-Laufwerk, 360 K, f. PC-Alpha	398,-
Doppel-Floppy-Laufwerk, 2x 360 K, f. PC	998,-

FOEDERN SIE UNSERE PREISLISTE AN!

**Das 68000-Paket**

für: TRS-80, C-64,  
Apple, Genie

komplett nur **DM 148,-**

Steigen Sie ein in die  
16-Bit-Technologie!



Das 68000-Paket ist ein komplettes 16-bit Software-System für 8-bit Mikrocomputer, mit dessen Hilfe 16-bit Programme auf Ihrem 8-bit System ablaufen können.  
Das Paket stellt den komfortablen Befehlssatz des MC-68000 Prozessors zur Verfügung, der heute zu 16-bit Generation zählt.  
Komplett ausgestattet mit:  
**OPAL-68000 Assembler, RSU-68000 Runtime-Simulator, HDT-68000 Debugging Tool**  
wird Ihr „8-Bitter“ zur 16-bit Entwicklungsmaschine.  
Die Lieferung der Software erfolgt auf Diskette, dazu einen Einstieg in diese neue Technologie.  
„Das 68000 Paket“: komplett auf Diskette mit deutschen Handbüchern: für C-64, TRS-80 I, Apple II, Genie I, II, III  
DM 148,-

Ingenieurbüro Wilke

Postfach 1727 · Wilhelmstr. 72  
D-5100 Aachen 1  
Tel. C241/30681 - 870208



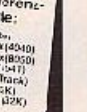
**Assemblerkurs**

**ASEM-4**



**Assembler lernen leicht gemacht!**

Ein Kurs direkt am Bildschirm, zwei deutsche Handbücher (ca. 400 Seiten), Lösungsblätter, Referenzkarte sowie Software auf Diskette oder Kassette:



auf Kassette:  
IBM 2410x  
IBM 2410x  
VC-20 (TRS-80, C-64  
ZX-81 (20K),  
Intech (100K)  
Genie I (10K)  
Colour Genie (12K),  
F3-80 (20K),  
T199 Ex Basic 70K  
A' AIR 80 XL  
Sharp MZ-700

MS-DOS-Version  
auf 5,25"-IBM- oder Sirius-Disk ..... DM 148,-

CP/M-Version: je nach Rechner-Typ:  
auf Diskette oder Kassette  
mit V24-Interface ..... DM 148,-

Ingenieurbüro Wilke

Postfach 1727 · Wilhelmstr. 72  
D-5100 Aachen 1  
Tel. 0241/30681 + 870208



**APPLE-COMPATIBLE COMPUTER**



- mit 6502 + Z80 + 64K RAM + 12K ROM et board,
- neues Mehrzweckgehäuse mit Schallnetzteil
- 2 Silikon-Laufwerke mit je 163 Käste
- eingetaucher Disk-Controller
- 6 freie SLOTS
- Monitor 22 MHz - Monitorium oder ceristen
- entp. Tastatur wie Abb. programmierbar
- 95 Tasten mit 5 Betriebsstufen

komplett inkl. MwSt.  
nur **DM 2 890,-** inkl. MwSt.  
Rechner wie oben jedoch ohne Monitor, Laufwerke und Controller ab **DM 1 430,-**

**PC 64z**



- Rechner mit Apple-Link
- mit 6502 + Z80 + 64K RAM + 12K ROM
- Ziffernblock mit erweiterten Editorfunktionen
- DAZIG-Befehle auf 3. Tastenreihe
- Musik-Befehle
- Handbuch

**DM 1 198,-** inkl. Mehrwertsteuer

C.ish Drucker ab DM 1 177,- inkl. MwSt.  
DISTAR-Silikon-Laufwerk 5,25" nur DM 473,-  
Fordern Sie unsere kostenlose Apple-Zubehörliste an!

**ELEKTRONIK-VERTRIEB KÖLLER**  
COMPUTER UND ZUBEHÖR  
Luthi - Messerschleife 4  
4914 Schieder-Schwanberg, Telefon (0 52 13) 7550

**Unser Lieferprogramm:**

- Drucker ● Floppy-Laufwerke ● Sharp-Computer ●
- Monitore ● Halbleiter ● Speicher ●
- Microprozessoren ● Passive Bauteile ● Steckverbinder ●
- Kabel ● Elektronik Zubehör ● Bausätze ● Fertigeräte ●
- Lautsprecher ● Meßgeräte ●

**Ihre Spezialisten in Frankfurt am Main**

**BS-Elektronik ● Sandweg 38 ●**  
**Tel. (0 69) 4 98 03 33 ● Fachliche Beratung ●**  
**● Dipl.-Ing. P. Langendorf ● Dipl.-Ing. R. Stutz ●**

# ARNOLD ELEKTRONIK

**Johannesstraße 4, 2850 Bremerhaven, Tel. 04 71/3 42 69**

## Computer

c1-86 Bausatz .....	1 894,-	DM
Betriebssystem CP/M 86 (angepaßt auf c1-86) .....	795,-	DM
CP/M 86 für BM PC .....	183,10	DM
ECB-Buskarte 10 St. ....	169,-	DM
c1-Terminal Bausatz (ohne Tastatur) .....	449,-	DM
m1 Tastatur .....	493,-	DM
UNITRON 2200 Personal-Comp. Apple II Corp. 6502 + Z80 A, 64 K, 80 oder 40 Zeichen, abgesetzte Tastatur .....	1 695,-	DM
Apricot 256 K RAM, 2x Floppy		
315 h 3 1/2" Monitor 9" Graphik + Software .....	10 223,-	DM
Apricot 256 K RAM, 315 h Floppy,		
1C ME Winchester Graphik Monitor + Software .....	14 685,-	DM

## Tennert-Elektronik

- AS LAGER LIEFERBAR
- RE-ZA-HANDLER
- C-MOS-ICS + 74-HC...
- DIODEN + BRÜCKEN
- DIP-KABELVERBINDER-KABEL
- EINGABEWERTEN DIGIT-FORMAT
- FLINSICHERUNG, SM20-HALT...
- PERNSEH-THYRISTOREN
- HYBRID-VERSTÄRKER 5K...
- IC-SOCKEL + TESTTOOL
- REARNDICE FILTER
- KONDENSATOREN
- KPHI-KÖRPER UND ZUBEHÖR
- LABOR-EXP.-LEITERPLATTEN
- LABOR-SORTIMENTS
- LEITUNGS-TRIEBEM
- LEITNARE-ICS
- LOTKOLBEN, LOTZUFÜHREN
- LOTSÄUGER + ZINN
- LOTLOSEN, LOTSTEFTE
- EINZELSTÜCKER DAZU
- MIKROPROZESSOREN UND PERIPHERIE-BROSCHÜRE
- MINIATUR-LAUTSPRECHER
- OPTO-TEILE
- PRINT-RELAYS
- PRINT-TRANSFORMATOREN
- QUALITÄTSQUARZE + OZILL.
- SCHALTER + TASTEN
- SCHWELFHEFETEILE
- SPANNUNGS-REGLER
- GEHEUER-FROM/PROH/RAH
- STECKVERBINDER
- TEMPERATUR-SENSOREN
- TEST-CODIER-SCHALTER
- TRANSISTOREN
- TRIAO-TRIKODIER-DING
- TL-ICS 74LS/74S/74ALS
- VIDEOKAMERA + ZUBEHÖR
- WÄRMETRENNE-NETZWERKE
- Z-DIODEN + REF.-DIODEN
- \*\*\*\*\* KOSTENLOS \*\*\*\*\*
- KATALOG AUSG. 84
- MIT STAFFELPREISEN
- ANFORDERN - 146 SEITEN
- 333 KOSTENLOS CCC

**7056 Weinstadt-Endersbach**  
**Postfach 22 22 · Burgstr. 15**  
**Tel.: (0 71 51) 6 21 69**

## TEAC-Laufwerke

FD 55 A, SS/SD, 250 KB, ohne Gehäuse .....	DM 510,-
FD 55 B, DS/SD, 530 KB, ohne Gehäuse .....	DM 590,-
FD 55 F, DS/DD, 1 MB ohne Gehäuse .....	DM 675,-
FD 35 F, DS/DD, 1 MB ohne Gehäuse .....	DM 675,-
BASF 6135 = GANNON MDD 221, 33,5 mm, ohne Gehäuse, 1 MB .....	DM 675,-
80-Zeichen-Karte für CB4 (eigenes Produkt) .....	DM 285,-
Für APPLE II; 2 * FD 55 F im Gehäuse, komplett m. Buskabel, anschlussfertig an Controller .....	DM 1490,-
Für IBM-PC; 2 * FD 55B inkl. Montagesatz u. Einbauleitung .....	DM 1250,-
3 1/2" Floppy FD 35 F, DS/DD, 1 MB in formechonem Kunststoffgehäuse mit Netzteil .....	DM 815,-
Gehäuse 5,25", Metall (f. 1 od. 2 Silikon + Netz) .....	DM 125,-
Gehäuse 3 1/2", Kunststoff für FD 35 F, DS/DD, incl. Netz .....	DM 138,-

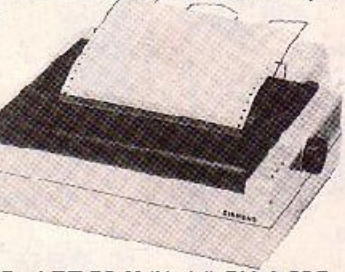
Wir haben für Ihren c't 6800J die passende Floppy inkl. Gehäuse u. Netzteil, Preis auf Anfrage.

ALLE Preise sind inkl. MwSt. Versand per NN oder Vorkasse, KEINE RESTPOSTEN!  
\* APPLE, COMMODORE und IBM sind eingetragene Warenzeichen

**decam gmbh** Postfach 1232  
7505 Ettlingen, Tel. 0 72 43/6 92 64

## Die Alternativen »Made in Germany«

Modernste Technik, formschön, deutsches Handbuch, geräuschlos (< 50dB), hohe Schreibgeschwindigkeit (150Z/sek.), Graphik und Text, RS232, TTY, 8-bit-Centronics-Interfaces, Pufferspeicher (4K), VDF + FTZ gepr.!



**EINFÜHRUNGSANGEBOT**

PT 88 incl. Centronics Schnittst. u. 2000 Bl. Papier	
PT 88 T (Tinte) DM 1.895,- / PT 88 N (Nadel) DM 1.395,-	
PT 89 T (Tinte) 136 Zeichen .....	DM 2.500,-
PT 88 T - IBM (anschlussfertig für IBM-PC) .....	DM 1.998,-

File Preise 3d Lager, incl. MwSt., zgg. Versandkosten

**UNITRONIC®**  
Elektronische Bauelemente und Geräte

4060 Düsseldorf - Münchestr. 238 - Tel. 0211/626164  
3160 Lehrte - Manschestr. 29 - Tel. 5132/5301  
2360 Bad Segeberg - Lindholstr. 3 - Tel. 04151/6697  
7750 Schwennigen-Johannesstr. 34 - Tel. 07720/7671

## Das Handbuch zum elrad-COBOLD und

# ct-SET-65

Christian Persson  
**6502/65C02 Maschinensprache**  
1983, ca. 250 Seiten mit vielen Abbildungen, Großformat DIN A4 quer. DM 48,-

### Drei Bücher in einem!

**Programmierkurs:** Eine 'locker geschriebene', praxisnahe Einführung in die uC-Technik und -Programmierung, die keine Vorkenntnisse verlangt. Die umfassende Anleitung vom ersten Tastendruck bis zum Ertwurf komplexer Systemprogramme. *Mit dem COBOLD-Computer steht ein komfortables Trainingssystem zum Selbstunterricht zur Verfügung, das nach der 'Lehrzeit' seinen Wert behält!*

**Programmammlung:** Leistungsfähige Standard-Routinen, wie sie jeder 6502-Anwender oft braucht — zum Teil in sich abgeschlossene Bestandteile des 4-KByte-Betriebssystems: *Rechenprogramme, Such- und Sortierprogramme, Kartelverwaltung, Peripherieansteuerung, Serielle Datenübertragung, schnelle Kassettenspeicher-Software (4800 Baud), Multiplex-Display, Tastsaturabfrage, Codieren/Decodieren und vieles mehr.* Ein Nachschlagewerk für den Software-Entwickler.

**COBOLD-Dokumentation:** Die unentbehrliche Arbeitsgrundlage für den COBOLD-Anwender. Beschreibt Hardware und Software in aller Details: *Monitor-, Editor-, Texteditor-Befehle, Assembler, Disassembler, Kassettenaufnahme, integrieren externer Programme, Terminal-, Drucker-, TTY-Anschluß und vieles mehr.* Die große Vielseitigkeit des COBOLD-Computers wird nutzbar gemacht.

Versandbedingungen: Die Lieferung erfolgt per Nachnahme (plus DM 5,00 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (plus DM 3,00 Versandkosten).

**Verlag Heinz Heise GmbH · Postfach 2746 · 3000 Hannover 1**

**WAVE BULLET:**

W31 Hard Disk System,  
10 MByte  
läuft unter CP/M 3.0  
DM 3940,—

**APPLE:**

W41 Hard Disk System,  
10 MByte  
läuft direkt vor Hard Disk  
CP/M — DOS — PASCAL gleichzeitig auf Platte  
DM 3940,—

FDV8 Vista 8" Controller DM 129,—  
DS/DG, 11+0 KByte, DMA-Betrieb, IBM  
3740, CP/M — DOS — PASCAL

FDSS Siemens Laufwerk 5"  
im Gehäuse DM 48,—

FDCS Controller für  
Siemens o. APPLE DM 19,—

FDCE ERPHI Autopatch Contr.  
(640 KB) DM 30,—

**IBM:**

W11 Hard Disk System,  
10 MByte DM 4490,—  
PC2 bootet von H-Disk unter PC-DOS  
2.0 (oder höher) — CP/M

W15 Wechselplatte SyQuest  
5.3 MByte DM 4500,—  
PC2 bootet von H-Disk unter PC-DOS  
2.0 (oder höher) — CP/M

MOS Mouse Systems DM 698,—  
mit Softw. für LOTUS-WORD-W3-  
MP80-VC83-SC3-WP-WV-PE-WRITE  
usw.

**Lautwerke:**

FDT1 Taos F3 66A, 1+40 Track DM 638,—  
FDT3 Tac F3 55B, 2+40 Track DM 630,—  
FDT7 Tac F3 56F, 2+40 Track DM 688,—  
FDY3 Y3-380 5", 1,2 MByte form. DM 950,—  
GENE Gehäuse mit Netzteil f. 2 Sinit. DM 230,—

Unsere Hard Disk Systeme bestehen aus: Hard Disk Drive, Controller Karte, kompletter Software, bzw. Bootrom. Alle Preise incl. MwSt. Dies ist nur ein Teil unseres Programms.

**WERNER BOSCH COMPUTERTECHNIK, GRÜNER WEG 5, 5160 DÜREN, TEL. 02421/5 18 51**

**DR. AUMANN**

GmbH, Computer-Systeme  
Schulstr. 12 · 5451 Strassenhaus · Tel. (02534) 40 81



Disetten o. Stok.	10x 100x	TEAC 3 1/2" Slimline Seris FD 55	
VCDIATM 65/60	DM 5,30 5,04	40Sp. DS/DC 200 KB	DM 180,00
Flonite 65/60	DM 5,90 5,34	40Sp. DS/DC 500 KB	DM 190,00
SKYTEC 65/60	DM 5,90 5,34	50Sp. DS/DC 1000 KB	DM 190,00
SKYTEC 65/60/2	DM 7,00 6,74	50Sp. DS/DC 1500 KB	DM 190,00
EXACTA 65/60/30	DM 5,50 5,54	Flappgehäuse mit	
EXACTA 65/60	DM 5,90 4,54	Horizont. F. 2-Kassette	DM 200,00
EXACTA Disetten werden in fertigen		12,7 Mio. Slimline Harddisk	
Kassetteneinheiten geliefert.		Low-Power	DM 2190,00
Alle Disetten haben einen Vorsta-		Controller	DM 1590,00
kurgang gegen Verschleiß			

Little Board Z80a Computerplatte, 64K-RAM, 4K-EPROM, 2x V24, Centronics, CP/M 2.2,  
Größe wie 5"-Floppy-Laufwerk DM 1190,00  
Kopierplatte mit 2x 800K Floppy im Gehäuse DM 1000,00

Für IBM und kompatibel:  
Zusatz-RAM Speicher 64K mit Parity und Kontroll-, Stromlauf  
10 MB Slimline Harddisk, komplett Einbaueinheit DM 250,00  
Batterie IBM PC mit Eurokontakt, sehr stabile Konstruktion, mit Ausschalter für Steckverbinder, Liefer in: DM 1500,00  
DM 350,00

**Endlich lieferbar! Akustikkoppler mit FTZ-Nr.!**

DM 540,00

Voll duplex Original und Answer, Netz- und Batteriestrom, geerdete und unerdete  
Ism. Gehäuse sowie V24-Schnittstelle für Atari, Apple II Demoreder ebenfalls lieferbar.  
Basteln, Stocker, Kabel, Kleinteile ab Lager lieferbar.  
Alle Preise incl. MwSt., ab Lager Strassenhaus zu unseren allgem. Geschäftsbedingungen.

**BASF-Disketten**  
(im 10-er Pack)

5,25 Zoll	bis 50	200	500
1X, SS/SD	5,95	5,60	5,50
1D, SS/DD	6,10	5,70	5,60
2D, DD/DD	8,75	8,40	8,30
1D/96 TPI	8,30	7,80	7,60
2D/96 TPI	9,90	9,50	9,20

8 Zoll	bis 50	200	500
1X, SS/SD	6,30	5,95	5,60
1D, SS, DD	6,90	6,40	6,30
2D, DD/DD	9,00	8,50	8,20

<b>BASF Magnetplatten</b>	bis 1	5	10
BASF 68: (16 MB, Phoenix)	365,—	350,—	320,—

<b>Software</b>			
dBase II	1490,—	dazu Literatur vom	37,—
Lotus 1, 2, 3	1450,—	M & T Verlag	48,—
Multiplan	795,—		37,—

Preise incl. MwSt., Versandkosten incl. 5,— DM.

**GA** Schloßstraße 10 · 7274 Haiterbach-Urd  
Telefon 07456/832 + 833



5/85  
**Anzeigenschluß am**  
**1. März 1985**

**+ 6502 + 65C02 + Z80B + 6502 + 65C02 + Z80B +**

**KOMPLETTSYSTEM: 2695,—**  
ohne Monitor, voll Apple-kompatibel!  
64 K, 2 CPU (6502 + Z80), CP/M-fähig  
incl. 2 LW (170 KB)

**Monitor:**  
lt. Bild, Sanyo 8112 grün,  
18 MHz ..... 450,— DM

**Gehäuse:**  
ISS-Lock ..... 210,— DM

**Tastatur Operator:**  
in 3 Ebenen programmierbar,  
d.h. 45 Funktionstasten ..... 460,— DM  
Der neue Operator ..... nur 580,— DM

**Andere Systemzusammenstellungen**  
**auf Anfrage!!!**  
Gesamtpreisliste anfordern!!!



**NEU!**

**Motherboard**  
3 Prozessoren:  
65C2, 1.00 MHz  
65C02, 3.58 MHz  
Z80B, 6.00 MHz (CPM 2.2)  
incl. 192/256 KB

Integrierte Karten:  
seriell-parallel  
80 Zeichen  
Accelerator II (65C02)  
RGB-Ausgang

**Preis: ab DM 2200,—**

**Controller für LW bis 2+80Track**  
**mit Patches im Eprom 350,— DM**

**Cat 160 Controller mit automatischer**  
**Spurerkennung und Software 510,— DM**

Alle Preise incl. MwSt. zzgl. Versandkosten. Gesamtpreisliste anfordern!!  
Versand gegen Vorkasse oder NN.

**Automaten & Computer Wilhelm Brökel**  
Waldsiedlung 21, 5107 Simmerath 2, Tel. 02473/1619

**+ 6502 + 65C02 + Z80B + 6502 + 65C02 + Z80B +**

## Kleinanzeigen

**FORCE PROFI KIT:** Interface + Turbo-Treiber-Software für den Anschluß an Floppy Disc-VC 1541, DM 198,—; EDITOR, DM 149,—; FORCEMON Fehlererweiterung, DM 390,—. Info gegen 0,80 Floppy. **EPROM Modul** für C64, bietet Platz für 2X2764, DM 19,—. Kopierservice, 2716—27256. **Gesucht:** 68000 Software, nur Profiqualität. H. S. Kiefer, Speckestr. 23, 4600 Dortmund 15.

**Z80 KOMPAKT-SYSTEM.** In versch. Versionen lieferbar, z.B. Z80 A CPU (128K RAM) mit IDM-Gehäuse, 2 Laufwerke 5", Netzteil ab DM 2600,—. Liste gegen Freiumschlag. H. MARTEN, RAABESTR. 9, 6100 Darmstadt 12.

**ZX81/ZX-SPECTRUM Selbstbauverlängerungen!!!** Kostf. Info Klaus Mainberger, Neulandstr. 7, 8741 Hohenroth, Tel. (0877) 4743 ab 16 Uhr.

**GED T: Full-Screen-Editor f. CP/M-G8K u. CP/M CRTX:** universeller Multitasking-Betriebssystemkern; Infos bei: 4400 Münster, Postf. 48C324.

**RS-232C/24-Schnittstelle** mit Modemprogramm nur DM 98,— + Porto. Infos von Jürgen Lude, Lançestr. 60, 7-24 Heroldstadt.

**Akustikkoppler AK 300** mit FTZ Nr. DM 425,—. **Netzgerät** dazu DM 14,—. Informationstechnik Höhmann, Unter den Eichen 12, 4000 D'dorf 12.

**BTX Farbterminal. ITT CT 200C,** interne RGB Schnittstelle / M6802 + i8035, serielle Tastatur mit M6802 alle Service. Unterlegen DM 650,—. Owest, 0721691677, Karl-Wilhelm-Str. 1/B, 7500 Karlsruhe.

**Assembler** für VC-20 oder andere 6802 Systeme Label f. Sprungziele 2 Pass, vollst.-dokument. in Basic. DM 35,—. **Texteditor** z. i. Briefe auf **Schneider CPC 464** mit Briefkopfroutine DM 40,—. Info gegen Freiumschlag mit DM 1,30. Erich Seelig, Grootmoor 136, 2000 Hamburg 71.

**VC64/Tel.-Modem AK300** nur DM 495,50 usw... Juliane Schwab, Hard-Software, Postfach: 600723, 6230 Ffm. 80, Telf. 069/366644. Liste anfordern!!

**MESSEN, REGELN, STEuern UND ENTWICKELN** mit dem Micromodul-Steckkartensystem und Ihrem Heimcomputer. Prospekt gegen 80er EM: MICAS COMPUTER, 8723 Gerolzhofen, Pf. 1325.

**FORTH AUF MZ700.** kein FIG-FORTH, sondern sehr schnelle Neulimplementation umfangreich und komfortabel. Informieren Sie sich! Bei DIRK ZOLLER, SCHLOSSBERGSTRASSE 15 7400 TÜBINGEN.

**Ihre individuelle Komplettlösung!** Hard u. Software aus einer Hand. **Weiterhin Second-Hand-Verkauf.** Info gegen 50 Pf. in Briefen. v. Ing.-Büro R. Geis, Erfurter Str. 6, 6115 Alheim.

**Epson HX-20 Eink. Steuer/LSt 83/84** Info gegen Briefm. 1,30. Sacrijje, Buchen 20t, 4224 Hünxe 2.

An dieser Stelle könnte Ihre private oder gewerliche Kleinanzeige stehen. Exakt im gleichen Format: 8 Zeilen à 45 Anschläge einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Als privater Anbieter müßten Sie dann zwar 3,92 DM, als Gewerbetreibender 52,90 DM, Anzeigekosten begleichen, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet. Wie Sie sehen.

**Wenn Sie wirklich wissen wollen, wie ein Computer funktioniert:** Bauen Sie ihn doch einfach selbst — mit unseren Esausätzen. Info frei: GES GmbH, Pf. 1610, 8960 Kempten, 0831/8211.

**Computer-Schnellversand.** Verbatim, Fuji Disketten ab 44 DM. Monitore ab 238, DM. Epson Drucker ab 898,— DM. Original Apple-Paket 3398,— DM. HOT LINE: (06121) 47494.

5"-Floppy SS, DD, 40Tr., SL-L. 450 DM, 040/6451592.

**Dem Hardwarefehler auf der Spur: SCOPEXTENDER** — der Logikanalysator. Erweitert jedes Oszilloskop zum 16-Kanal-Parallelschaltungsanalysator. 16-bit-Echtzeitanalyse mit voller LS-Arbeitsgeschwindigkeit. Fertiger: 169 — DM. HECKER-TRONICS, Neue Straße 1, 3305 Veltheim/Ohre.

**CP/M P us 3.0** auf dem Apple II mit 64K-Erw. und Z80-Karte. Patchdiskette 149,—. Zusatzdisk. mit Supergraphik für TURBO-Pascal und anderes 70,—. Gratisinfo bei Jörg Stettanus, Holandstr. 55, 4400 Münster, Tel.: 0251/861670

**CASIO PB 700.** Wärmebedarfsrechnung nach DIN 4701/83 und K-Wert-Berechnung sichere Bedienung durch Dialogeingabe. Output DIN-orientiert, gute Dokumentation. Dipl.-Ing. Axel Flaig, Tel.: 0421/402431. **Sharp FC 1500.**

**Z80 fig FORTH (CP/M)** frei geg. form. 5 1/4", 48tpi, FMMFM-Disk u. Rückporto. E. Ramm, Pf. 33, 2358 Kalltenkirchen, Tel.: 04191) 1621.

**DURCHKONTAKTIEREN** ohne Spezialwerkzeug mit Kupferhochnieten: DM/1000 St. bei Außenmesser 1 mm 24,—, 1,2 mm 26,—, 1,5 mm 27,—, 1,0 mm 20,— + Versandkosten (Nachnahme). **Elmar WIENECKE**, Wasserstr. 18, 4973 Vlotho, Tel. 05733/5801.

**Verkauf anschlußfertige Floppy-Station** für Video-Genie /II (ohne Laufwerke). 05552/300

**SUPER-TEXTSYSTEM** für ZX-Spectrum mit Randausgleich, Drucker 32/64 Zeichen u.v.m. mit Hardbuch für DM 20. Info gegen Freiumschlag bei R. Steinbrecher, Hofacker 7, 6326 Rodrod.

Apple-Einschübe zu verkaufen, Tel. 0421/273082.

**395 29 20. EPSON-Plotter HI-80 1400 DM.** Drucker FX-80 948 DM, Drucker RX-60FT 1115 DM, Drucker FX-80 1469 DM Drucker FX-100 1899 DM. **CARL, 395 2920, BERLIN 21.**

**Klang-Computer!** Suche Kontakt zu Leuten, die einen bauen (od. wollen). PENKO, STEINKIRCHNERSTR. 21, 8000 München 71, 089/7591252.

**ORIC-Komplettsystem:** A.mos 48K, noch Garantie, + 4-Farb-Drucker/Plotter - Rec. - Progr (u.a. FORTH) + Lit. (NP 1850,—) für nur 1280,— VB zu verkaufen! Tel. 030/6235701.

**MZ-721 neuwertig, S-Basic, Assembler, Pascal, 10** Spiele, Literatur VB 698,—. Tel. 05308/412.

## Für TRS 80 ● VC64 ● Video-Genie ● Apple

**Eprom-Programmiergerät SE 40**  
für 2716/2732/2532/2758/2764/27128,  
kompl. anschlussfertig,  
Software auf Kass. oder Disk **Preis 269,— DM**

**Eprom-Löschgerät SE 50**  
für max. 5 Eproms, Löschdauer ca. 10 Min.  
**Preis 125,— DM**

## afu electronic vertriebs gmbh

Stelstraße 9, 5778 Meschede, Telefon 0291/7585

## Preissenkung bei TEAC

FD 55 A 1 x 40 Track	539,-	FD 55 B 2 x 40 Track	619,-
FD 55 E 1 x 80 Track	583,-	FD 55 F 2 x 80 Track	683,-
Z-80-Karte	139,-	V24-Karte	199,-
V80-Karte m. Softswitch	236,-	Centronics-Karte	210,-
16-k-Karte	139,-	FDC 4 für alle Laufwerke	230,-
Erphi-Controller	298,-	Disketten SS DD 10 St.	62,-
Patch-Disk	80,-	Disketten 3 1/2" 10 St.	150,-
10 MB Winchester incl. Controller Software, Gehäuse	4490,-		

**Wir liefern auch alle 3 1/2" Laufwerke, Sony Teac und Epson Gesamt-Preisliste anfordern!**

## Ueding electronics

Holtewiese 2 **DFÜ 02373/66877**  
5750 Menden 1 **Tel. 02373/63159**

## SHARP MZ-700

Wir schließen Ihren Drucker an:  
Einbau-Interface Epson FX-80 ..... DM 248,—  
Epson FX-80 anschlussfertig ..... DM 1750,—  
Standard Centronics Interface ..... DM 298,—

### Drucker aus unserem Lieferprogramm:

Star	Logitec
Gemini ..... DM 1.95,—	FT-5001 ..... DM 996,—
STX-80 ..... DM 595,—	FT-5002 ..... DM 1.197,—
DELTA 10 ..... DM 1.550,—	FT-8000 Farbe ..... DM 2.990,—
RADIX 10 ..... DM 2.495,—	WP-550 ..... DM 490,—
POWERTYPE Typenrad ..... DM 1.695,—	und andere auf Anfrage

### Grässer Computer Systeme

Paulinenstr. 47, 7300 Esslingen/Neckar, Tel.: 0711/3161785



## MICOM Computersysteme

64 KByte RAM · 14 KByte ROM  
6502 + Z8CA (2 MHz)  
Doppelprozessorsystem  
Voll APPLE-kompatibel  
CP/M und PASCAL fähig  
1/2 Jahr Garantie

Schon ab **DM 1199,-** incl. MwSt.

**MICOM-2 S:** (APPLE und IBM sind eingetragene Warenzeichen)

**MICOM-2 EL:**

wie Abb. mit Monitor, deutscher Textverarbeitungstastatur und 1 Qualitätsfloppy mit 163 KByte.

**MICOM-2 EP:**

wie EL, jedoch mit 2 TEAC 55 F Floppies mit PATCH-Software, 1,3 MByte umschaltbar auf APPLE-Format, Druckeranschluß parallel, 4) und 80 Zeichen-darstellung (deutsch) für Textverarbeitung.

Alle MICOM-Computer sind auch mit freiprogrammierbarer Textverarbeitungstastatur (IBM-ähnlich) mit Cursor-Bock erhältlich. Bitte kostenloses INFO anfordern von

**Micom-Computer Olaf Mertens**

Industriefhof Lättrichhausen  
Grünplatzstraße 16-18  
5630 REMSCHEID 11  
Telefon (02131) 590313 · Telex 8513924 indu d

Industriefhof Lättrichhausen  
Grünplatzstraße 16-18  
5630 REMSCHEID 11

**Licht ins Disketten-Dunkel — FLOP Disk-Editor** für IBM-PC+ Komp. Jedes Byte im Griff in Hex Asc/Bin sehr bequem, gutes Manual 85 DM, Info bei H. Winkelmann, Lachnerstr. 73, 8520 Erlangen.

**MZ-80B (SHARP-Personal-Computer) 64KB**, eingebauter Bildschirm/Tastatur/Cassettendeck, zus. 2 Floppy-Laufwerke, Crapnik-Karte (64000 FKT.), zweiter Zeichersatz (eingebaut), zusätzlich CP/M 2.2, WordStar, dBase u. div. Basic-Progr. Viel Paperware! NP > 12000 DM. Wegen bald. Heirat zum halben Preis abzugeben! Tel.: (02 09) 7 27 56.

**QX — 10 EPSON QX — 10.** Suche Kontakt zu EPSON QX-10-Anwendern. H. Machenski, 3380 Goslar, Tel. 0 53 21/8 1060.

**NDR/Klein-Computer:** Software aus div. Anwendungsgebieten. Ausführl. NFD 1,10 (Briefm.) bei Markus Mäge, Röbbeck 6, 2000 Hamburg 52.

**64-FORTH** mit ASSEMBLER, MONITOR usw. 1. **CBM 64** inkl. Handbuch DM 69,— Diskvers. DM 76,— Handbuch einzl. DM 25,—, **DBASIC** prof. Basicerw. ca. 50 neue Bef. inkl. Handbuch DM 39,— a. Cass. DM 45,— a. Disk, sowie weitere CDM 64-Toolkits bei **D. LUDA**, Staudingerstr. 35, 3000 München 83.

**CBM-64 80** Programme auf Disk. oder Cassette gegen DM 40,— in Scheinen an: Günsche, Postfach 5604, 8700 Würzburg 1.

**PERSONAL-COMPUTER 64K RAM** 2 Diskettenlaufwerk. 5,4 Zoll a) 1,6 MByte, Winchesteranschluß möglich Betriebssystem-Unix. Bildschirm Freedom 2000, Typenradrunder Brother HR1 mit 5K Puffer, Gerät 2 Jahre alt, wegen Umstellung zu verkaufen. Neupreis 25000 DM, VB 10000 DM. Tel.: 0 60 39/13 09.

**PROFI-KIT2, 6800 CPU + div. Sottw.** DM 1400,—, **ECB-BUS CPU Karte** mit 38008 DM 700,—, **MC-CP/M Z80 CPU Karte** 64K Ram + SW DV 350,—, **ECB-FDC MC SW komp.** m. WD 2797 DM 400,—, **ECB-DRAM 256K** ohne RAM chips DM 350,— Tel. C 89/50 62 10 ab 19 Uhr.

**AKT. BALTEILE:** TL071/081 je 1,70 DM, TL082 2,40 DM, ZN427/428 zus. 43,— DM, 68000 87,— DM, 4164 17,— DM. RCL-ELEKTRONIK Maastweg 4a, 5600 Wuppertal 12.

**VERKAUFE ct-86 KARTEN CPU 300 DM I/O 210 DM FLO 330 DM RAM 128K, 400 DM BUS 130 DM** alle Karten mit: Präz.-Sockeln aufgehaut + CTSV5ANetz. zus. 1350,— DM. Tel. 044 35/27 90 **MARC MENGES.**

**Zuverlässig — schnell — preiswert!** Kostenlose Electronic-Bauteile-Liste mit: Staffelpreisen anordern bei: Stolberger-Electronic-Versand, H. Brendt, Sebastianustr. 63/CT 5190 Stolberg. **NEU — Sinclair Computer lieferbar — NEU**

**Original ORIC-1 Textverarbeitung: DM 40 + NN.** Ingo Schmid-Hammer, 8600 Bamberg, Hölle 15, Tel. ab 19.00 h: 09 51/5 83 90.

**EBC-BUS am MZ700/MZ80-A.** Div. Hardw.-80Zeich. CP/M-ANP. INFO: METZLER, GEWERBESTR. 30, 7803 GUNDELINGEN, TEL. 07 61/58 13 56 nach 16.30 UHR.

**2x5¼" EPSON LW SD540 1MB** nur, ungebr. f. je 500 DM zu verk. Tel. 0206/37 15 20 nach 18 Uhr.

**DIN A3 Plotter CP64** anschlussfertig für C64/VIC-20 oder andere mit 8-Bit-Prct. Mit Software DM 750. Info: G. Genech, Derner Str. 363, D-4600 Dortmund 14

**BASF 6138, 5"-FD-Laufwerk, 1 MByte** neu, VB. 522,—, Tel. 089/75 84 82 ab 18 Uhr.

**alphaTronic PC KLUB!** INFO bei: Bernd Dannenberg, Osterstr. 17, 30113 Barsinghausen.

**CT 68000** suche/biete Hilfe beim Aufbau im Raum Hannover. Tel. 0 51 02/37 09 abends

**VERKAUFE APPLE komp.** Motherboard DM 325,—, Si line Lautwerk (40 Spur, neu) — Controller (neu) DM 450,— / Vriend, Tel. 09 11/39 64 40

**CÖBOLD kpl.** mit Dokumentation u. te lw. Erweiterung, geprüft, 350,— DM. Tel. 061 26/7488.

**ZX81 SPECTRUM 48K 380,— DM, Exciter 980,— DM, Industrie Video AMP 2/8 480,— DM.** Tel. 0 21 63/8 12 00.

**SPECTRUM 48K gr. Tast. IF1, 2 Micro-Drives, Joy-St., Light-Pan, Software + Literatur VB 1400,—.** Th. FRIEDRICH, GINNHEIMER LSTR. 42 APTM. 656, 6000 Frankfurt.

**VERKAUFE für ct 86 RAM-Karte** mit oder ohne IC, FL-Karte u. Terminal B, Preis VB. 087 31/8179.

**SCHNEIDER, VZ 200, LASER 210/310: TOP-SPICILE** Liste: S + J, Beethovenstr. 3, 8930 Augsburg.

Suche ShugSlim 80TRKDS geg. ShugSlim 40TRKLS. Wurm, Knöllinger Str. 14, 8540 Schwabach.

**SUCHE ct 2/83—4/84 und 9/84.** Tel. 08 41/3 63 861

**HP-L-Konverter** (Übergang IL auf Parallel), neu. **HP41-Zubehör** (An- u. Verkauf), Tel. 07 11/53 18 00.

Achtung EPROM's 2732-A3-350ns, 1. Wahl ca. 170 Stk à DM 15,—, 5x8380A, 5x6532A, 18x6116 F3 à DM 15,—, 30xTAA 761A, 20xNE556, 30x LM3401 = LM3900, 20x40 92 à DM 1,—, 5x8228 à DM 10,—, 10x7407 à DM 2,—, 50xTCA280A à DM 3,—, ca. 400x8D675 à 0,50 DM. Zuschriften bitte unter Chiffre C850301

**QL-Benutzer** und **Zubehör ges.**, Tel. 07 11/53 18 00.

**Busplatine für ct 86**, ungebraucht, zum halben Neupreis zu verkaufen. **ELV Nr. 8—2'**, **CHIP Jhg. 82**, 83 günstig abzugeben. Tel. 0 23 61/40 17 48.

**SuperTape** für PC 1500 (A), auf Kass., Laufadh. oder Speicherausbau angegeben. DM 20,— an Paul v. Perger, Herschinger Str. 51, 8036 Breilbrunn.

**TEAC FD-55-B Floppy 40Tr.DS/DD** neu DM 500,— VB, suche FD-55-F 80 tr. nach 18 Uhr. 02 0 / 69 32 85.

Verkaufe **MC BASIC.EINPLATINENCOMPUTER** mit Literatur preiswert. Tel. 065 87/70 07 ab 18 Uhr.

## Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

acs, Detmold	71, 95
zfu, Meschede	122
Arndt, Bremerhaven	120
ASC, Aachen	119
Aumann, Straßenhaus	121
AV-Studio Jacob, Dortmund	113
BAFHR, Brachtal	103
BEWA, Holzkirchen	109
Blitsch, Hamburg	112
Bosch, Düren	121
BRILL, Stolberg	119
Brökel, Simmerath	121
BRS, Boicoin-Rohde, Pohlheim	93
BS-Elektronik, Frankfurt	120
GE Computer Systeme, Krefeld	23
GE-TEC, Hamburg	95
COMPUSHACK, Netwied	128
Computer Center, Solingen	117
Contec, Darmstadt	114
CTK Computer, Bergisch Gladbach	117
Date Becker, Düsseldorf	17
decam, Ettlingen	120
EBG, Schanuel, Darmstadt	119
Ehring, Duisburg	57
Elektronikladen, Detmold	112
ELTRONIX, Überlingen	103
ELZET 80, Detmold	2
FELTRON Elektronik, ZEISSLER, Troisdorf	10
Frank, Nürnberg	115
FRANK & BRITTING, Forst	116
Frech-Verlag, Stuttgart	63

GCA, Haiterbach	121
gas Graf, Kempten	43
GRABAJ, Paderborn	99
Grässer, Esslingen	122
GWK, Herzogenrath	12
Habersetzer, Polling	118
HANTAREX, Altenkirchen	103
Heimsoeth, München	27
Herringer, München	67
Hobby-tronic, Dortmund	105
iecs, Olching	112
isert, Filderfeld	31
Kirchner, Duisburg	113
Köller, Schieder-Schwalenberg	120
Kühn, Bösel	105
Lauterbach, Otterbrunn	93
LECH-TECHNICS, Kerpen-Türnich	71
Logitec, München	19
LOGITEK, Berlin	103
MARFLOW computing, Hannover	35
MAYON, Gärmering	113
MEK, Kiel	108
MICOM-Computer, Mertens, Remscheid	122
Microcomputerladen, Berlin	95
Micro-Computer-Systeme, Berlin	99
Mikrolab, Elztal-Dallau	75
minos, Berlin	117
MSE electronic, Düsseldorf	5
PS Computervertrieb, Düsseldorf	116
H=IN elektronik, Nettetal	13

Rückrath, Aachen	112
Rose, Gladbeck	112
SBH Computerlager, Heidelberg	119
SCANELEC, Sterup	113
SHARP ELECTRONICS, Hamburg	11
Siemens, Stuttgart	18
SIGMA Computer	
Braunfels-Altenkirchen	99
Simons, Kerpen	109
SimWare, Eorln	109
SOAR, Otterbrunn	98
SYSTEC, Münster	116
Schmidtke, Aachen	112
Schneider, Türkheim	20, 21
STA, Heidelberg	105
TCS Computer, St. Augustin	15
Tennert, Weinstadt-Endersbach	120
teuro, Celle	112
Tesco, Wiesentheid	75
Ücing, Menden	122
Unitronic, Düsseldorf	120
Völkner, Braunschweig	75
+Ware, GB-Penzance	112
Walter, Borken	116
Wesemann, Wuppertal	14, 113
W lke, Aachen	119
Zacher, Irre	119

**Beilagenhinweis:** Einem Teil dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Interessent-Verlages, Kissing, bei.

unter anderem

## Logikanalyse mit dem C64

Logikanalysatoren sind so ziemlich die teuersten Meßwerkzeuge, die man in gut ausgestatteten Labors findet. Und jedem Hardware-Enthusiasten rieseln vergnügliche Schauer der Rücken runter, wenn er vom Besitz eines solchen Prachtstücks träumt. Nun, wir wissen nicht, welchen Analysator Herr F. empfiehlt, wir empfehlen natürlich unsere Bauanleitung! Damit's kein Spielzeug wird, muß den C64 natürlich mit externer Hardware kräftig unter die Arme gegriffen werden. Macht man die Zusatz-Hardware schnell genug, dann lassen sich Messungen mit einer Auflösung bis zu 100 Nanosekunden realisieren. Der C64 dient dabei im wesentlichen als Datensichtgerät.

## Die I/O-Karte für den ECB-Bus

Nach dem Prommer-80 können wir Ihnen nun die nächste Karte in unsere ECB-Board-Reihe präsentieren. Und wieder ist es eine, die mächtig was drauf hat. Nämlich: Eine Z80-SIO (oder ein DART), zwei (2!) Z80-PIOs und einen Z80-CTC. Der Timer (CTC) kann mit diversen Taktfrequenzen beaufschlagt werden, die onboard von einem eigenen Oszillator nextst Teilerkette erzeugt werden. Ein Kanal der SIO ist bereits mit V24-Schnittstellentreibern ausgerüstet. Aber das ist immer noch nicht alles: den Alles-Immer-Noch-Besser-Könnern haben wir noch ein WRAP-Feld von 3,5x9 Zentimetern (zur freien Verfügung!) spendiert. Und für all die, die es zu würdigen wissen: Alle Bausteine auf der Karte können in allen Interrupt-Modus des Z80 betrieben werden.

## Volle 64K RAM und HiRes für ZX81

Im 64-KByte-Memopak steckt noch viel mehr, als man gemeinhin vermutet. Mit seiner Hilfe kann nämlich der ZX81 die feinste Grafik zustande bringen, die derjenigen vom Spectrum oder vom



Apple — natürlich bis auf die Farbe — in nichts nachsteht. Außerdem besteht nur die Möglichkeit, die vom ROM verdeckten 8K des RAM für sich zu benutzen, um darin ein verändertes oder völlig eigenständiges Betriebssystem zu 'fahren'. Diese Riesenvorteile lassen sich durch gewieft Software und einen kleinen Umbau erreichen, der kein einziges weiteres Bauteil erforderlich macht. Wie die geheimnisvolle Videoausgabe des ZX81 funktioniert und wie man sie überlistet, um High Resolution (252 x 192 Bildpunkte!) darzustellen, dürfte sicherlich alle ZX81-Fans interessieren.

## Zusammenarbeit von Z80 und 6502 im Apple

Z80 und 6502 sind die beiden Standardprozessoren im 8-Bit-Mikrocomputerbereich. Sie vertreten dabei zugleich zwei unterschiedliche Programmierphilosophien: Während beim Z80 eine Vielzahl von Registern zur Verfügung steht, wird beim 6502 besonderer Wert auf unterschiedliche Adressierungsarten gelegt. Apple-Computer (und ihre Nachbauten) bieten nun die Möglichkeit, durch Einstecken der Z80-Karte diesen Prozessor in das übrige 6502-System einzubinden. Durch die Verwendung des CP/M-Betriebssystems steht damit das weltweit größte Softwareangebot zur Verfügung. Da andererseits für den Apple eine Menge erprobter 6502-Software existiert, ist es manchmal sehr hilfreich und zeitsparend, wenn man diese 6502-Routinen auch unter CP/M verwenden kann.

Heft 4/85 (März/April) erscheint am 14. 3. 1985

Änderungen vorbehalten

## Das bringt elrad

elrad 2/85 jetzt am Kiosk

● Bauanleitungen: 2 x 500-Watt-PA — das Kraftwerk für die Bühne; Gitarren-Vorverstärker für Pezo-Tonabnehmer; Kapazitätsmeßgerät; Video-Verstärker; Treppenlicht ● Bauelemente: Schnell und sparsam — High Speed CMOS ● Grundlagen: Video-Technik, aktuelle NF-Verstärkertechnik ● Die elrad-Laborblätter: Überwachungs- und Alarmschaltungen für's Zuhause ● u.v.a.m.

elrad 3/85 — ab 25. 2. 1985 am Kiosk

● Bauanleitungen: Speichervorsatz für Oszilloskope, 500-W-MOSFET-PA/Teil 2, Hi-Hat/Becken-Synthesizer ● Grundlagen: Optoelektronische Systeme, Mikrowellentechnik für Satelliten-Direktempfang ● Programm zur Berechnung von geschlossenen Lautsprechergehäusen nach Thiele/Small

### Impressum:

CT Magazin für Computertechnik  
Verlag Heinz Heise GmbH  
Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61  
Postanschrift: Postfach 27 46  
3000 Hannover 1  
Ruf (05 11) 5 35 20

technische Anfragen nur freitags 9.00—15.00 Uhr

Postcheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05 308  
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968  
(BLZ 250 302 99)

Herausgeber: Christian Heise

Redaktion:  
Christian Persson (Chefredakteur)  
Andreas Burgwitz (stellvertretender Chefredakteur)  
Dipl.-Ing. Detlef Grell  
Johannes Asselbaum  
Andreas Siller

#### Ständige Mitarbeiter:

Dipl.-Ing. Rolf Keller  
Dipl.-Ing. Eberhard Meyer  
Dipl.-Ing. Eckart Seifens  
Dipl.-Ing. Kurt Werner

Redaktionsassistent: Thomas Nielsen, Susanne Suche

Technische Assistent: Hans-Jürgen Berndt

Technische Zeichnungen: Marga Zellner

Bestellwesen: Dörte Imken

Vertrieb: Anita Kreuzer

Anzeigen:

Wolfgang Pensler (Anzeigenleiter)

Gerlinde Donner (Disposition)

Es gilt die Anzeigepreisliste 2 vom 1. 9. 1984

Redaktion, Anzeigenverwaltung:

Abonnementsverwaltung:

Verlag Heinz Heise GmbH

Postfach 27 46

1000 Hannover 1

Ruf (05 11) 5 35 20

Herstellung: Heiner Niens

grafische Gestaltung:

Wolfgang Ulber, Dirk Wolkshläger

Satz:

Tahn-Druckerei, Im Moore 17, 1000 Hannover 1

Ruf (05 11) 7093 70

Druck:

Druckhaus Friedrichs Kassel

Frankfurter Straße 168, 3500 Kassel

CT erscheint monatlich

Einzelpreis DM 6,—, ab 52,—, sfr 6,—, flf 6,80,

Das Jahresabonnement kostet DM 66,— inkl. Versandkosten + MwSt. DM 78,— inkl. Versand (Ausland, Normalpost), DM 99,— inkl. Versand (Ausland, Luftpost).

Vertrieb (auch für Österreich, Niederlande, Luxemburg und Schweiz):

Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb

Postfach 57 07

D-6200 Wiesbaden

Ruf (0 61 21) 266-0

Verantwortlich:

Textuell: Christian Persson

Anzeigenteil: Wolfgang Pensler

beide Hannover, Bissendorfer Straße 8,

3000 Hannover 61

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die zeltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an Bedingungen geknüpft sein.

Honorare Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Sämtliche Veröffentlichungen in CT erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freier Verwendung benannt.

Printed in Germany

© Copyright 1984 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0724-8679

Titelidee: CT

Titelfoto:

Zimmermann, Hannover



Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf/Funktion

Straße/Nr.

PLZ Ort

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von \_\_\_\_\_ Zeilen zum Gesamtpreis von \_\_\_\_\_ DM in der nächsterreichbaren Ausgabe von e't. Den Betrag habe ich auf Ihr Konto

Postscheck Hannover, Konto-Nr. 93 05-308; Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-0 199 68 überwiesen/Scheck liegt bei. Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse.

Datum Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Antwort



Anzeigenabteilung Verlag Heinz Heise GmbH Postfach 2746

3000 Hannover 1

c't-Private Kleinanzeige

Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am \_\_\_\_\_ 198\_\_

Bemerkungen \_\_\_\_\_

c't-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen.

Absender (Bitte deutlich schreiben)

Firma

Vorname/Name

Beruf/Funktion

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Postkarte

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am \_\_\_\_\_ 198\_\_

an Firma \_\_\_\_\_

Bestellt/angefordert \_\_\_\_\_

c't-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen.

Absender (Bitte deutlich schreiben)

Firma

Vorname/Name

Beruf/Funktion

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Postkarte

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am \_\_\_\_\_ 198\_\_

an Firma \_\_\_\_\_

Bestellt/angefordert \_\_\_\_\_



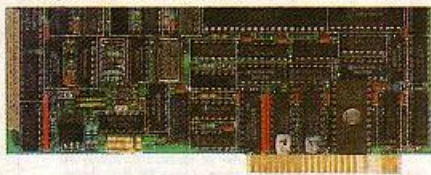
# MEGA-CORE verzaubert Ihren Apple...<sup>®</sup>

... MEGA-CORE, der „Riesenspeicher“, paßt „ganz klein“ in Ihren Apple  
 ... MEGA-CORE ist in 3 Minuten anstelle des Netzteils installiert  
 ... MEGA-CORE „zaubert“ fest integriert 10 Mio. Byte



## Megaboard

- Eine einzige Apple<sup>®</sup>-Slot-Karte mit der gesamten Elektronik eines intelligenten Hard-Disk-Kontrollers.



- An jede Hard-Disk mit ST 506 Interface anschließbar
- Maximal 64 Megabyte ansteuerbar.
- Passt in jedem Slot – auch in Apple-compatiblen Rechnern.
- Deutsche Entwicklung und Fertigung, ausführliches deutsches Handbuch.

## Mega-Core

Gehäuse mit 3 1/2" Hard-Disk und verstärktem Netzteil. Apple-Netzteil raus (4 Schrauben), Mega-Core rein – fertig.



So sitzt Mega-Core in Ihrem Apple.<sup>®</sup>



## Mega-Box

für Kapazitäten über 1C ME  
 separates Gehäuse mit 5 1/4" Hard-Disk bis 64 ME.

## Eine Software für alle Betriebssysteme

DOS 3.3 – UCSD pascal 1.1 C\*/M\* 2.2/3.0 – ProDOS

- Die mitgelieferte Software garantiert einwandfreie Zusammenarbeit dieser Betriebssysteme mit dem Megaboard.
- Für jedes Betriebssystem können Sie der Speicherplatz auf der Hard-Disk frei wählen.
- Maximal 64 Megabyte ansteuerbar.
- Alle Betriebssysteme sind von der Hard-Disk bootbar.
- Die Software erlaubt das Umschalten zwischen allen Betriebssystemen ohne Kaltstart des Rechners.

EXCLUSIV Vertrieb in Deutschland

# COMPU-SHACK

GmbH - 5450 Neuwied 1 · Ringstr. 56-58  
 Tel.: 0 26 31/2 90 31 · Telex: 8 67 716 celgk