

Hannover-Messe '84



# c't

# magazin für computer technik

DM 6,-  
öS 52,-  
sfr 6,-  
hfl 6,80

# 6

Mai/Juni 1984



Projekt: Grafik-Interface

Grafik-Tuning für 6502

Komplettpaket Open Access

CAD-Computer DC 186

CE 50 als Typenradterminal

## Schwerpunkt Computergrafik

c't — ein Magazin aus dem Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 27 45, 3000 Hannover

# Heise Software

Der Extra-Service:

**VICTAPE  
COMPUTING**  
für VC-20



**SPECTRUM  
COMPUTING**  
für ZX-Spectrum



**MODEL B  
COMPUTING**  
für BBC-Acorn, Modell B



**Spezial-Magazine auf Compact-Kassetten**

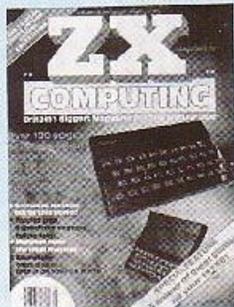
COMPUTING demonstriert, was Ihr Homecomputer kann:

- ★ Systemprogramme
  - ★ Spiele
  - ★ Bewegliche Grafik
  - ★ Internationale News
- auf dem Farhbildschirm

COMPUTING-Magazine — exklusiv für c't-Leser  
in der internationalen Originalausgabe (in englischer Sprache)

Preis: 19,80 DM (zuzüglich 3 DM Versandkosten)

Für Sinclair-Fans:



Nummer 4



Nummer 5

## ZX-COMPUTING

das große Spezialmagazin für ZX81 und Spectrum  
(Originalausgabe in englischer Sprache)

Programme und Informationen  
über Ihren Computer

Preis: 9,80 DM (zuzüglich 1,70 DM Versandkosten)

Bestellen bei

**Heise-Software**  
**Postfach 27 46 · 3000 Hannover 1**

Lieferung nur gegen Vorkasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck oder den quittierten Einzahlungsbeleg Ihrer Bank bei.  
Überweisungen bitte auf das Konto-Nr. 93 05-308 Postscheckamt Hannover

# GARANTIE

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

## 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 inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Bücher, Software, bereits erschienene Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, c't-Versand, Postfach 2746, 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 inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Bücher, Software, bereits erschienene Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, c't-Versand, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, **ordern**.

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

(Kündigung 8 Wochen zum Jahresende möglich.)

Das Jahresabonnement kostet DM 58,— inkl. Versandkosten und MwSt.

### Absender und Lieferanschrift

Bitte in jedes Feld nur einen Druckbuchstaben (R = ae, S = oe, U = ae)

Vorname/Zuname																									
Beruf																									
Straße/Nr.																									
PLZ													Wohnort												
Datum/Unterschrift																									

Ich bestätige ausdrücklich, vom Recht des schriftlichen Widerrufs innerhalb einer Woche nach Abschluß beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, Kenntnis genommen zu haben.

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, mir 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, mir 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

Konto-Nr.

Ort des Geldinstituts

Bankleitzahl

Geldinstitut

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

**Antwortkarte**

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

**ct** magazin für  
computer  
technik

Vertriebsabteilung  
Verlag Heinz Heise GmbH  
Postfach 2746

3000 Hannover 1

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

Abgesandt am

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

zur Lieferung ab

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

Jahresbezug DM 58,—  
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)

Vorname/Name

Beruf

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)

Vorname/Name

Beruf

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

# Kooperation tut not

Der Mikrocomputermarkt ist im vollen Aufbruch, für die nächsten Jahre werden jedem, der sich mit Computern auskennt, krisenfesten Zeiten vorausgesagt.

Doch ganz so rosig sind die Aussichten nun auch wieder nicht. Die Gründerzeit der Mikrocomputer ist vorbei, ein Aufstieg wie der von Apple wird sich nicht noch einmal wiederholen. Die größten Konzerne sind in das Geschäft eingestiegen, und sie sind dabei, den Markt untereinander aufzuteilen. Kleine und neue Firmen werden es schwer haben, bei der Fülle der Angebote einen Marktanteil zu erkämpfen oder zu halten. Für die nächsten Jahre wird ein starker Konzentrationsprozeß erwartet.

Heutige Standard-Software für 16-Bit-Mikrocomputer oder entsprechende 8-Bit-Versionen reicht in ihrer Komplexität an Großcomputer-Software heran, typische Programmpakete für den IBM PC, wie Lotus 1-2-3, sind zwischen 150 und 500 KByte groß. Sie zu schreiben, kostet viele Mannjahre. Dieser Aufwand ist für kleine Softwarehäuser unerreichbar.

Der deutsche Markt wirft noch ein besonderes Problem auf. Ein kleiner Sprachraum bietet nicht dieselben Absatzmöglichkeiten wie in den USA, der Kostenfaktor ist daher von vornherein ungünstiger. Für die großen amerikanischen Softwarefabriken ist das kein Problem, sie brauchen ihre Produkte in der Regel nur geringfügig zu ändern. Die Vermarktung läuft über Tochterfirmen vor Ort, ein 'Luxus', den sich kleine Softwarehersteller nicht leisten können.

Diese Großunternehmen arbeiten aktiv an der Vervollkommnung ihrer Software-Technologien und besonders ihrer Unterstützungswerkzeuge (programming tools), die als Firmengeheimnisse behandelt und deshalb nie auf dem Markt zu finden sein werden. Kleinunternehmen müssen sich mit den Werkzeugen aus der Steinzeit der Mikrocomputer begnügen. So entwickelt sich eine immer breitere Lücke zwischen den Software-Technologien der 'Großen' und den Möglichkeiten der 'Kleinen'.

Noch ist die Situation nicht ausweglos, aber es gilt, Vorsorge zu treffen, will sich nicht in ein paar Jahren die große Mehrheit der heutigen Kleinunternehmen unter dem 'Schutz und Schirm' eines großen EDV-Konzerns oder gar nicht mehr wiederfinden. Ein Vergleich mit der Autoindustrie scheint mir berechtigt: Von den Hunderten der Marken aus der Anfangszeit des Automobilbaus sind heute nur noch einige zig übriggeblieben. Und wie das Übergewicht der Konzerne die Kleinbetriebe aus recht unerwarteten Ecken in Bedrängnis bringen kann, zeigt die jüngste Bauteilknappheit. Die Konzerne konnten Sonderquoten aushandeln, für die Kleinen war dann häufig nichts mehr übrig.

Eine Möglichkeit, dem Konzentrationsdruck zu entgehen, besteht darin, spezielle Marktlücken zu erschließen, für die sich Entwicklungen im großen Maßstab nicht lohnen. Dies wäre aber wahrscheinlich nur eine Lösung auf Zeit, auch hier kann man das Beispiel Autoindustrie anführen.

Ein besserer Weg wäre ein freiwilliger Zusammenschluß von kleinen Computer-Unternehmen zu einer Kooperative. Am Beispiel Software möchte ich dieses Modell näher erläutern, es läßt sich genauso gut auf den Hardware-Bereich anwenden:

Die Mitglieder der Kooperative vereinbaren untereinander den freien Austausch von Quellcode. Es gibt verschiedene Kategorien von Anwendungen auf der Basis weniger Stammprogramme. Verschiedene Lösungen für verschiedene Aufgabengebiete werden durch Modifikation des Stammprogramms erreicht.

Veränderungen werden nach dem Prozentsatz des geänderten Codes in Relation zur Originalversion gestellt. Bei Unklarheiten entscheidet ein übergeordnetes Komitee, auf welchen Grad die Veränderung einzustufen ist.

Dem Grad der Veränderung entsprechend wird ein Prozentsatz des Erlöses an die Kooperative abgeführt, die diesen an den (die) Ersteller des Stammprogramms verteilt. Macht einer der Partner auf Kosten der Kooperative Profit, kann dieser Mißbrauch schnell erkannt und geahndet werden. Selbst wenn es keine rechtlichen Mittel gäbe, jemanden zu belangen, der das Agreement bricht, wäre es doch nicht vorteilhaft, sich von der Gemeinschaft auszuschließen. Denn im Rahmen der Kooperative ist eine beträchtliche Steigerung der Produktivität zu erwarten, weil der freie Informationsaustausch bisher in Mehrfachentwicklungen gebundene Kräfte freisetzt.

Software ist ein immaterielles Gut. Diese Besonderheit, die im Gegensatz zu vielen anderen kommerziellen Produkten steht, wirft spezielle Probleme auf: Bislang gibt es keinen grundsätzlichen Schutz der Urheberrechte für Software und keine organisierte Interessenvertretung für Programmierer, wie sie beispielsweise die GEMA in der Musik-Branche darstellt.

Der Urnehmerschutz für Programme scheitert heute vor allem daran, daß man Übereinstimmungen nur schwer feststellen kann. Wenn aber der Quellcode innerhalb einer Kooperative allgemein zugänglich ist, gibt es auch genügend Potential, um die nötigen (rechnergestützten) Analyseverfahren zu entwickeln, mit denen sich auch kosmetische Veränderungen feststellen lassen. Das wird auch mehr Anlaß geben, mit Programmiersprachen und Code-Systemen zu arbeiten, die sich leichter analysieren lassen.

Die Gemeinschaft kann auch bestimmte Dienstleistungen übernehmen. Zum Beispiel kann sie auf Wunsch die Software eines Mitglieds prüfen und ihr das Gütesiegel der Gemeinschaft geben. Damit übernimmt sie die Garantie für diese Software und vertritt das Urheber-Mitglied, wenn es Verkauf, Installation und Unterstützung nicht selbst übernehmen kann.

Dieses Modell ist eine Fortführung der Prinzipien, die in der FORTH INTEREST GROUP (FIG) verwirklicht sind. Die FIG hat als erste kooperative Grundsätze auf dem Softwaresektor entwickelt und vor allem bewiesen, daß man nach solchen Grundsätzen handeln und trotzdem nicht aufs Kreuz gelegt werden kann.

5	c't-Forum
8	Leserbriefe

10	c't-aktuell Berichte von der Hannover-Messe '84
----	--

109	Apple IIc — Profi im Kompaktformat Ergänzungen und Berichtigungen
-----	--

104	c't-Club
-----	----------

110	c't-Buchkritik
-----	----------------

112	c't-Platinen-Service
-----	----------------------

115	Inserenten-Verzeichnis
-----	------------------------

116	Vorschau auf Heft 7/84
-----	------------------------

116	Impressum
-----	-----------

119	c't-Software-Service
-----	----------------------

## c't-Report

28	Computergrafik Alte und neue Aufgabenbereiche
----	--

## c't-Projekte

52	Grafik-Interface-Prozessor GRIP 1 für Rechner mit und ohne ECB-Bus, Teil 1: Hardware
----	--

62	Starke Typen Brother-Schreibmaschinen als Tastatur und/oder Drucker
----	---

66	SuperTape für den ZX Spectrum 48K
----	--------------------------------------

## c't-Praxistip

69	ORIC — ROM geknackt Teil 2: Systemroutinen
----	---

## c't-Applikation

61	Programmierung des 6845
----	-------------------------

## c't-Titel

### Grafik und Computer:

Fast alle Computer verwenden grafische Elemente — in welcher Form auch immer — zur Kommunikation mit dem Bediener. Einen umfassenden Einblick in die Geschichte und Bedeutung der Computergrafik gibt der Beitrag von Herbert W. Franke. Dieser schon der Bilder wegen faszinierende Artikel wird ganz sicher auch all diejenigen beeindruckend, für die bisher die 'kleinen grünen Schriftzeichen' das Wesen der Computergrafik ausmachten, und die alles andere verächtlich als 'Spielkram' abtaten.

Wie verschiedenartig sich dieses Thema in konkreten Anwendungen präsentiert, zeigen unsere Beiträge.

Für 'die Lötler' gibt es den Selbstbauvorschlag für ein Ter-

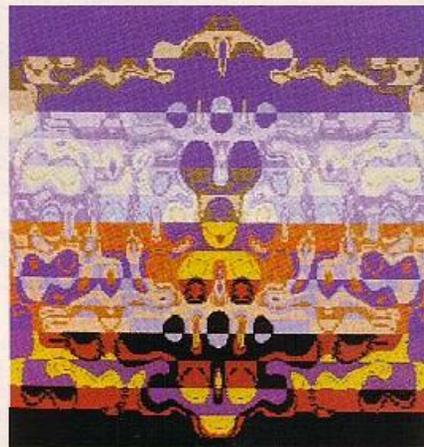


minal mit hochauflösender Grafik.

Die Apple-Fans werden gleich mehrfach bedient: Wir starten eine Beitragsreihe über die Programmierung schneller bewegter Grafik am Beispiel des Apple 2. Auch des reichlich vertrackt 'konstruierten' Apple-Bildspeichers haben wir uns angenommen, und wir zeigen, wie man 'trotzdem' einen grafischen Bildschirm Ausdruck bekommen kann.

All jenen, die einen Computer ohne, aber einen Drucker mit Grafikmöglichkeiten haben, können wir ein Programmpaket bieten, dessen Fähigkeiten vom 'vector-plot' bis zu 'vorgefertigten' Diagrammen reichen.

Seiten 40, 44, 49



### DIE Messe

Das Wort 'Superlativ' war wohl eines der meiststrapazierten bei der diesjährigen Hannover-Messe. Besucherrekorde, fantastische Geschäftserfolge — Aufschwung, ja Überschwung allerorten. Technische Neuheiten, eine 'neuer' als die andere: Es war schon ein beein-

druckendes, und für Besucher und Aussteller gleichermaßen faszinierendes Treiben. Unser Messe-Nachbericht, auch wenn er recht umfangreich ausfällt, kann dennoch nur ein Bruchteil dessen rekapitulieren, was Tausende Aussteller zu bieten hatten. Wir hoffen aber, die für unsere Leser interessanten Informationen zusammengetragen zu haben.

Seite 10

# Verzeichnis

## Mitsubishi DC-186 auf dem Prüfstand

Als wir den Mitsubishi DC-186 auf der Hannover-Messe das erste Mal sahen, hielten wir ihn zunächst für eine der zahllosen PC-Kopien. Doch bei näherem Hinsehen waren wir beeindruckt: 960x624 sichtbare Bildpunkte (in Farbe!) führen auf eine Bildqualität, die man wohl erst mit eigenen Augen gesehen haben muß, ehe man sie glaubt. Ermüdungsfreies Arbeiten in Farbe und ein komplett ausgestatteter 16-Bit-Computer zu einem bisher kaum für möglich gehaltenen Preis, das macht CAD/CAM erträglich und erschwinglich.

Seite 97

## Computergrafik



Seite 28

Herbert W. Franke, den meisten Lesern vermutlich durch seine schriftstellerische Tätigkeit im Bereich der Science-Fiction bekannt, ist auch begeisterter und sachkundiger 'Computergrafiker'. Sein historischer Abriss über Werde-

## Grafik-Tuning

Der Apple II ist sowohl aufgrund seiner Hardware-Anlage als auch wegen der Unterstützung durch das Apple-BASIC für Grafikanwendungen prädestiniert. Die prinzipielle Langsamkeit von BASIC-Interpretern behindert aber die Erzeugung schneller, bewegter Grafiken. Die in diesem Heft beginnende Beitragsreihe zeigt, wie man den Apple mit geschickt gestalteten Maschinenprogrammen 'tunen' kann.

Seite 36

gang und Stellenwert der Computergrafik zeigt in beeindruckender Weise, daß Computergrafik allemal mehr bedeutet, als Monster mit dem Joystick über den Bildschirm zu hetzen.

## Starke Typen

... sind und haben die CE-50 und CE-60, zwei Typenrad-schreibmaschinen der Firma Brother. Sehr bastlerfreundlich hat man zur Druckwerksteuerung einen Prozessor gewählt, der bereits über eine eingebaute serielle Schnittstelle verfügt. Mit ein wenig Software, einem freien Port und — nur bei der CE-50 — mit einem klitzekleinen bißchen Hardware verfügt man nicht nur über einen Schönschreibdrucker, sondern auch über eine ergonomische deutsche Tastatur.

Seite 62

## Grafik-Interface-Prozessor

Der GRIP-1 ist ein Grafik-Terminal mit einer Auflösung von 768x280 Bildpunkten. Es kann wahlweise am ECB-Bus als Port oder über eine serielle Schnittstelle betrieben werden. WordStar-kompatible ASCII-Darstellung ist mit 80 Zeichen und bis zu 30 Zeilen möglich. Fine Farberweiterung ist in Arbeit, die Ergänzungskarte, die mit GRIP-1 den c't-80-CP/M-Rechner bildet, wird folgen. Im ersten Teil behandeln wir die Hardware.

Seite 52

## c't-Prüfstand

**Kaypro — kein contra?**  
Ein transportabler CP/M-Computer **85**

**CAD/CAM wird erschwinglich**  
Mitsubishi DC-186 mit Supergrafik **97**

## c't-Programme

**VC 20 als Tastatur** **42**

**Grafik mit dem Drucker**  
Hohe Auflösung im Dtmustermodus **44**

**Hardcopy für Apple**  
Grafiken ausgedruckt **49**

**Label-BASIC für DRAGON-32** **88**

## c't-Software-Know-how

**Grafik Tuning**  
Schneller Bildaufbau für 6502, Teil 1 **36**

**Apple II-Grafik**  
Organisation der hochauflösenden Grafik **40**

**BASIC-intern**  
Was nicht im Handbuch steht, Teil 3 **72**

**MACRO 80 meistern**  
Ein Software-Werkzeug mit allen Schikanen, Teil 2 **76**

**Arithmetik-Unterricht für 6502 und Z 80**  
Teil 4: Fließkomma-Arithmetik **81**

## c't-Software-Review

**Open Access**  
Allroundprogramm für Anspruchsvolle **92**

**CLIP** **106**

**Supergrafik 64**  
**EDIT** **107**

Liebe Leserin, lieber Leser,  
wegen der Tarifaueinandersetzung in der Druck-industrie hat sich die Herstellung dieser Ausgabe verzögert. Wir bitten um Ihr Verständnis, falls Sie c't verspätet erhalten haben.

Verlag Heinz Heise GmbH

Casio FP-200

Da ich seit Anfang dieses Jahres selbst Besitzer eines Casio FP 200 bin, möchte ich mich zu Ihrem Artikel (c't 4/84) äußern.

Der Vorwurf des Nichtvorhandenseins von 'Auto-Repeat' ist inzwischen nicht mehr relevant, da die neueren Modelle (Basic Vers. 1.1) mit einer Repeat Funktion für alle Tasten ausgestattet sind. Die Sache mit dem Roll-over kann ich leider nur bestätigen, schnelles Tippen sollte tunlichst vermieden werden.

Zum genannten Nachteil, daß die Schnittstellen nur mit externem Netzteil benutzt werden können: Als Schnittstellentreiber werden 'richtige' Treiberbausteine (Centronics LS367, RS-232 SN75188) verwendet. Würden diese ständig mitversorgt werden, so würde sich die Stromaufnahme des Rechners von z. Zt. 80 mA drastisch erhöhen. Beim Anschluß eines externen Netztesiles ist folgendes zu beachten: Am Mittelstift der Netzteilbuchse befindet sich der Minuspol!! Ansonsten ist jedes Netzteil mit einer 'sauberen' Spannung von 6 bis 9 Volt bei 300 mA (6 Volt) geeignet.

Zur eingebauten RS-232 Schnittstelle: In den mitgelieferten Unterlagen ist an keiner Stelle gesagt, welches Format die seriell übertragenen Daten haben sollen. Ein Anruf bei Casio brachte folgendes Ergebnis: 7 bit, 2 stopbits und even parity; wird ein anderes Format benutzt, so weigert sich der Rechner, irgend etwas an serieller Information anzunehmen. Warum dies nirgends vermerkt worden ist, konnte mir auch der freundliche Herr bei Casio nicht beantworten.

Weiterhin positiv hervorheben möchte ich noch, daß durch die vollständige Kapselung des Rechners die nach außen gelangende Störstrahlung (HF) so gering ist, daß meine Funkgeräte in keinsten Weise gestört werden (dies ist bei vielen anderen Rechnern nicht der Fall, schlechtestes Beispiel ist der TRS-80 oder Video-Genie). Diese Tatsache ist für mich als Funkamateurler durchaus wichtig. Die Kapselung dürfte auch für die mechanische Stabilität von Vorteil sein.

J. Neugebauer, Hamburg

Spaces in Commodore-BASIC

In Ihrer Zeitschrift c't Heft 5/84 brachten Sie einen Beitrag 'Strukturiert programmieren in Commodore-BASIC'. Dabei wurde die Behauptung aufgestellt, der Commodore stelle keine Sprachelemente zum Erzeugen von Spaces hinter einer Zeilennummer im Listing zur Verfügung. Das ist richtig — jedoch kann dem mit folgendem kleinen Trick abgeholfen werden:

Hinter der Zeilennummer, z. B. 100, einen beliebigen Buchstaben shiften, z. B. das M (es wird das entsprechende Grafikzeichen auf dem Bildschirm dargestellt). Dahinter jetzt so viele SPACES mit der Leertaste erzeugen, wie benötigt werden. — dann den BASIC-Ausdruckschreiber, der eingertickt werden soll.

Wenn Sie das Programm jetzt listen oder ausdrucken, werden Sie feststellen können, daß das Grafikzeichen vom BASIC-Interpreter ignoriert wird und alles schön strukturiert auf den Bildschirm abgebildet wird.

Damit ist das nachteilige Programm 'Basicloader für 'SPACES' von Oliver Fischer überflüssig, und Sie können weiter Ihre BASIC-Erweiterungen (Toolkit, Exbasic, etc.) benutzen.

Ralph-Ingo Klepsch, Ennepetal 1

Telefonisch teilte uns Herr Klepsch noch eine Ergänzung mit: Die BASIC Zeile '100 (ShiftM)(Space)(ShiftM)' beispielsweise erzeugt im Listing eine Leerzeile hinter der Zeilennummer. (Red.)

Noch'n Kalender

Das in Ausgabe 3/84 veröffentlichte Programm verdient besondere Beachtung: Es wäre wünschenswert, wenn in Zukunft nur noch derartige strukturierte Programme veröffentlicht würden, schon alleine deswegen, weil es keinen besseren 'Programmierlehrer' gibt, als fertige Programme, die allerdings durchschaubar sein müssen.

Leider ist in dem Programm ein kleiner Fehler enthalten: Im Teil 'Schaltjahr?' (Zeile 170) wird lediglich geprüft, ob die Jahreszahl (Variable Jahr) ohne Rest durch 4 teilbar ist. Nach

Festlegung des Gregorianischen Kalenders (er wird hierzulande seit dem 15. 10. 1582 benutzt) ist aber ein Jahr dann kein Schaltjahr, wenn es durch 100 teilbar ist, es sei denn, es ist durch 400 teilbar. Bei Ausdruck eines Kalenders für das Jahr 1900 führt dieser Sachverhalt zu einem Fehler: 1900 ist laut Definition kein Schaltjahr, obwohl das Programm für die Zahl 1900 ein Schaltjahr erkennt! Der Kalender für 1900 ist also unbrauchbar.

Enrik Berkhan, Meßstetten  
*Vielen Dank, Sie haben dem Programm zu einem erweiterten Gültigkeitsbereich verholfen. Es gilt also nicht, wie angegeben, von 1900 bis 1999, sondern von 1961 bis 2099!* (Red.)

48K für Spectrum ISSUE III

In Ihrem c't magazin 3/84 haben Sie in der Rubrik 'Mehr Speicher' die Erweiterung auf 48KB für den Spectrum ISSUE II beschrieben. Gilt diese Anleitung auch für den Spectrum ISSUE III, oder sind hier etwaige Änderungen nötig?

M. Sander, Delmenhorst

*Nach unseren Informationen: ist die Erweiterung ohne Änderung auf den Spectrum ISSUE III übertragbar.* (Red.)

MAX 1 hat dazugelernt

Ihr Prüfbericht von MAX 1 ist bei uns mit Interesse aufgenommen worden. Wir finden ihn insgesamt fair. In drei Punkten tun Sie uns allerdings unrecht:

1. Unser BASIC-Interpreter ist dem 'mageren Stadium' schnell entwachsen. Neu hinzugekommen sind folgende Befehle: DATA, READ, RESTORE, SCREEN, CLS, LEN, SGN, ASC, MEM, TIMES, MID\$, INKEYS,
2. Der Prozessor 6803 ist immer häufiger zu finden, und auch Assembler sind dafür erhältlich. Als 6801 in der Piggy-Pack-Version ist er stark im Kommen.
3. Die Idee des Selbstbau-Seminars soll keine Lücken in der Dokumentation stopfen, sondern dem Einsteiger die Möglichkeit eröffnen, seinen Computer selbst zu bauen. Übrigens haben wir

Internes zur Hardware bereits in dem Buch 'Ich möchte einen Computer', Frech-Verlag Stuttgart, veröffentlicht, und weiteres wird folgen. Die Selbstbauer erhalten im Seminar auch Schaltungsunterlagen.

Dietmar Böhm, 7542 Schönbürg

c't für 'alte Hasen'

Ich möchte Ihnen herzlich danken für Ihr fabelhaftes Computermagazin. Es ist meines Erachtens das Beste von allen, auf jeden Fall für mich. Ich glaube es sagen zu dürfen, als in jeder Beziehung 'alter Hase'. Bin 70 Jahre und nach fünf Jahren intensiven Studiums der Maschin- bzw. Assemblersprache Z80 seit einem halben Jahr mit Basic beschäftigt (als Übergang zu Pascal).

H. Oligmüller, Weingarten

HX 20 schon 'gekackt'

(Leserbrief von K. H. Kreeb, Worpssweide, in c't 5/84)

Die 'interne Software' des HX-20, für die sich Herr Kreeb interessiert, ist schon seit längerer Zeit gekackt. Wir sind drei HX-Freacs und geben seit Sommer 1983 eine HX-20-Fachzeitschrift 'EPSILON' heraus. Diese erscheint 6 mal pro Jahr und wird momentan von über 400 Personen in ganz Europa abonniert. Daneben vertreiben wir eine HX-20-Dokumentation, die die Betriebsroutinen und Systempointer des HX erläutert und auflistet, ein sehr leistungsstarkes Textverarbeitungsprogramm, ein Debugger/Compactorprogramm und ein EPROM-Programmiergerät. Am 3. März 1984 veranstaltete EPSILON eine HX-Tagung, an der 60 Abonnenten teilnahmen, u. a. auch aus der Bundesrepublik und aus Österreich. Am 27. Oktober 1984 findet die zweite Tagung statt, die unter dem Generalthema 'Kommunikation mit EPSON-Computern' stehen wird.

Gerne senden wir Herrn Kreeb und allen, die sich interessieren, eine Probenummer zu.

Peter Addor, EPSILON,  
Postfach 185,  
CH-8704 Herrliberg-Zürich

c't 1984, Heft 6

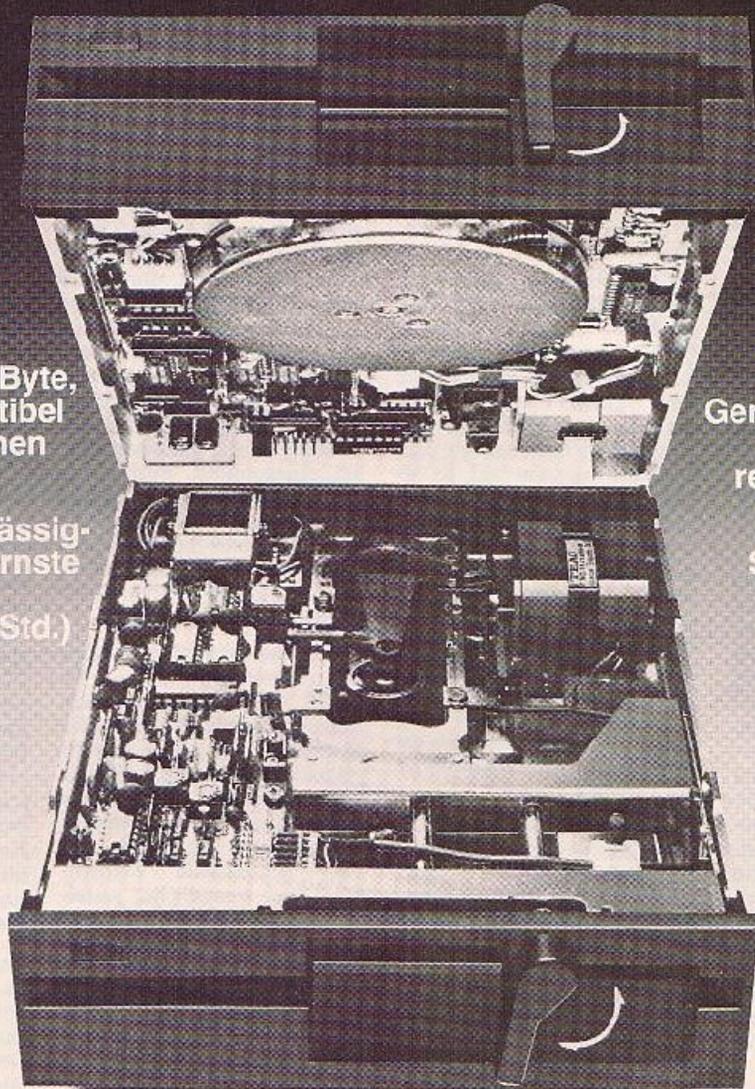
# TEAC SERIE FD 55

## 5 1/4" SLIMLINE FLOPPY-DISK-LAUFWERKE

Eine komplette Serie von 250 KByte bis 1 MByte.

Neu: FD-55G, Kapazität 1,6 MByte, softwarecompatibel zu herkömmlichen 8"-Laufwerken.

Höchste Zuverlässigkeit durch modernste Technologie (MTBF > 10000 Std.)



Exakter Gleichlauf, praktisch verschleißfrei durch bürstenlosen Direktantrieb.

Geringe Wärmeentwicklung durch reduzierte Stromaufnahme.

Schneller Datenzugriff (siehe Tabelle)

jetzt auch  
3"- und  
3 1/2"-Laufwerke

		FD-55A		FD-55B		FD-55E		FD-55F		FD-55G	
		FM	MFM	FM	MFM	FM	MFM	FM	MFM	FM	MFM
Transfer Rate (Kbits/sec)		125	250	125	250	125	250	125	250	250	500
Per Track		3.125	6.25	3.125	6.25	3.25	6.25	3.125	6.25	5.203	10.416
Capacity (in bytes)	Unformatted	Per Disk		125	250	250	500	500	1.000	952	1.600
		Per Sector		3.125	6.256	6.125	12.256	6.25	12.516	6.125	12.256
	Formatted	Per Track		2.048	4.096	2.048	4.096	2.048	4.096	4.096	—
		Per Disk		31.92	63.84	63.84	127.68	63.84	127.68	63.84	127.68
In-track Recording Density (bit)		2768	5536	2936	5872	2768	5536	2961	5922	4.933	9.867
In-track Flux Density (frp)		3500		6976		5576		6962		8070	
Surface		1		2		1		2		2	
Track Density (tpi)		48		96		96		96		96	
Tracks/Disk		40		80		80		160		160	
Track Radius (mm)	Outside	57.150		side 57.150 1.28.000		57.150		side 57.150 1.28.000		side 57.150 1.28.000	
	Inside	36.512		side 36.512 0.91.000		36.512		side 36.512 0.91.000		side 36.512 0.91.000	
Average Access Time (ms)		93		94		94		94		91	
Track Access Time (ms)		6		6		3		3		3	
Settling Time (ms)		15		15		15		15		15	

# nbn

## ELEKTRONIK

nbn ELEKTRONIK GMBH  
Gewerbegebiet · 8036 Hersching  
Tel. 08152/390 · Telex 05-26458

nbn -Eüro Nord  
Tel. 04531/86077

nbn -Büro West  
Tel. 02151/54677

nbn -Büro Frankfurt  
Tel. 06246/7014

nbn -Büro Stuttgart  
Tel. 07233/1205

nbn -Büro Berlin  
Tel. 030/9336092

nbn -Büro Nordbayern  
Tel. 09170/9212

nbn -Büro Südbayern  
Tel. 08152/390

Hannover '84:

# Der große Run auf die Mikros

'Messe der übertroffenen Erwartungen', 'Besucherrekord', 'hervorragendes Nachmesse-Geschäft' — in ihrem Resümee der Hannover-Messe 1984 schwelgen die Veranstalter in Superlativen. Diese gelten für keinen Bereich mehr als für den der Mikro- und Personal-Computer: Die Aussteller in den CeBIT-Hallen (Büro- und Informationstechnik) erlebten einen kaum für möglich gehaltenen Besucheransturm. Auf manchen Messeständen — so beispielsweise bei Apple — wurden an den meisten Tagen die Grenzen des Fassungsvermögens erreicht.

Apples 'Macintosh' war wohl der stärkste 'Besuchermagnet' der Messe. Wie kaum ein anderer Mikrocomputer verkörperte dieses Gerät den aktuellen Trend zum leicht beherrschbaren, kreativ und vielseitig einsetzbaren Personal-Computer, dem derzeit viele Hersteller mit unterschiedlichem Erfolg nachgehen. Es gibt — wie der Besucherandrang in Hannover gezeigt hat — gegenwärtig ein Heer von potentiellen 'Einsteigern' aus dem Kreis von Freiberuflern und Kleinunternehmern, die den Mikrocomputer nutzen möchten, ohne erst lang üben zu müssen. Die Interessen dieser Zielgruppe hat Apple offenbar voll getroffen.

Der IBM-PC, bedeutendster Konkurrent des 'Mac', erfreut sich derweil ungebrochenen Interesses. Wäre noch eine Bestätigung nötig gewesen, diese Messe hätte sie geliefert: Der PC stellt den 'de facto'-Standard im Bereich der Personal-Computer dar. Nahezu unüberschaubar war die Flut der Kopien und Kompatiblen, zu der sogar Commodore einen portablen 'PC' beiträgt. Sie alle sollen dem Anwender das riesige Software-Angebot zugänglich machen, das inzwischen für den IBM-PC entstanden ist. Man geniert sich nicht um eine Werbeaussage wie 'Wichtigste Eigenschaft des x ist seine 100prozentige Kompatibi-

lität ...' — hier geht es nicht um die Innovationskraft des Herstellers, sondern um die Frage, ob selbst der (für den PC geschriebene) MicroSoft-Flugsimulator auf Anhieb laufen wird.

Seriöse Anbieter garantieren das natürlich nicht ungeprüft, sondern liefern (Beispiel: 'MAD-1') eine Liste derjenigen Software-Pakete, die sich mit dem eigenen Produkt vertragen. Man kann eben nie ganz sicher sein, ob nicht das eine oder andere Programm auf ROM-Routinen des IBM zurückgreift, über denen das Urheberrecht schwebt. Dem Anwender eine Kompatiblen bleibt das Rest-Risiko beim Einsatz jedes neuen Software-Produkts. Dafür hat er beim Kauf des Rechners entweder Geld gespart oder mehr bekommen: Die Kompatiblen sind durchweg billiger oder besser ausgestattet (mehr Speicher, Farbgrafik) als das Original.

Daneben gab es Computer, die mehr oder weniger 'zufällig' — aufgrund des Einsatzes einer 8086-CPU und des Betriebssystems MSDOS — teilweise mit dem IBM-PC kompatibel sind, dieser aber in bestimmten Eigenschaften deutlich übertreffen. Beispiele dafür sind etwa der schon gut eingeführte 'Olympia People' und die neu-

en Olivetti-Rechner M21 und M24 mit ihren guten Grafik-Möglichkeiten.

Teilweise kompatibel, aber sowohl aufgrund seiner Leistungsfähigkeit als auch seines Preises der nächsthöheren Klasse zuzuordnen ist auch der Mitsubishi 'DC 186' (siehe Test in dieser Ausgabe). Herausragendes Merkmal dieses Computers sind seine außergewöhnlichen Farbgrafik-Fähigkeiten, die ihn für den Einsatz im Bereich des computergestützten Entwurfs (CAD) prädestinieren. Obgleich mit einem Anschaffungspreis von rund 16.500 Mark nicht gerade billig, dürfte der Mitsubishi-Rechner hier neue Preis-/Leistungs-Maßstäbe setzen. Das Interesse am Computer-Einsatz bei Planung, Konstruktion und Fertigung hat, wie sich in Hannover augenfällig zeigte, ganz beträchtlich zugenommen. Zugleich ist die Aufgeschlossenheit gegenüber Low-Cost-Lösungen auf Mikrocomputer-Basis gewachsen. Hier hat Mitsubishi offenbar zum rechten Zeitpunkt den richtigen 'Riecher' gehabt.

Offensichtlich wird im Bereich der Personal-Computer die Grafik künftig eine wichtigere Rolle spielen als bisher. Apples Macintosh mit seinen allseits gelobten Grafik-Fähigkeiten ist nur ein Beleg für diese positive Entwicklung, die neue Anwendungsgebiete erschließen und die 'Schnittstelle Mensch-Maschine' freundlicher gestalten wird. Erfreulicher Weise darf man wohl damit rechnen, daß demnächst Datensichtgeräte, deren Auflösung über die von Fernsehgeräten deutlich hinausgeht, zu vertretbaren Preisen erhältlich sein werden.



Im Bereich der Büro-Computer hat sich der 16-Bit-Standard ganz eindeutig durchgesetzt. Motorolas 68000-CPU gewinnt in der oberen Klasse der Mikrocomputer zunehmende Bedeutung. Die größere Leistungsfähigkeit der neueren Mikros stellt den Einsatz von mittleren EDV-Anlagen immer mehr in Frage. 'Intelligenz am Arbeitsplatz', 'Dezentralisierung' und 'Intranet-Verbund' sind Schlagworte, die die neue Richtung weisen. Propagiert werden die Bildung lokaler Netzwerke und der Anschluß an öffentliche Netze. Die meisten Bürorechner sind allerdings bisher nur eingeschränkt kommunikationsfähig.

Bei den Homecomputern zeichnen sich sehr widersprüchliche Entwicklungen ab: Zum einen gibt es weitere 'idiotensichere' Computer, die dem nicht besonders ambitionierten Anwender lediglich die Wahl zwischen BASIC und 'Instant Software' in Form von Steckmodulen lassen. Zum anderen wurden ausbaufähige Systeme präsentiert, die im Leistungsbereich der 8-Bit-Personal-Computer kaum einen Vergleich zu scheuen brauchen.

Recht erfreulich entwickelt sich das Preis-/Leistungsverhältnis bei Druckern: Es gibt jetzt eine ganze Palette von Low-Cost-Druckern mit durchaus akzeptablen Leistungsdaten, die weniger als 1000 Mark kosten. Im Preisbereich zwischen 1000 und 2000 Mark liegen gute Typendruckdrucker beziehungsweise Matrixdrucker mit verbessertem Druckkopf, die dank einer höheren Anzahl von Nadeln 'Korrespondenz-Schriftqualität' erzielen. Auch Mehrfarb-Drucker und Plotter sind deutlich preisgünstiger geworden.

Auf den folgenden Seiten finden Sie weitere Berichte von der Hannover-Messe. Bei weit über 1000 Ausstellern allein im Bereich der Computertechnik können diese allerdings nur einige Schlaglichter auf die größte Industriemesse der Welt werfen.



**Stärkster  
'Besuchermagnet'  
der Messe:  
Apple Macintosh**

# E.V.G. liefert



## Das Komplettsystem — VME Bus

CPU: 68000 8(10) MHz, CPU-1 Karte, 640 KByte RAM / 256 KByte EPROM, 20 MByte (form.) Platte & 1 MB Floppy

Betriebssystem: COHERENT\* (Superset von UNIX\*)  
Multiuser / Device indep. I/O

pSOS-68h: Echtzeitbetriebssystem

Sprachen: ASSEMBLER, BASIC, C, FORTRAN77 (z. Zt.)



## SYS68K VME Bus Karten:

CPU-1: 68000, 8(10) MHz, 128 (512) KByte RAM, 32 (256) K EPROM, Uhr (1000 s... Monate) mit Akku, 24 Bit Timer mit int./ext. Clock, 3 RS232 (110...38400 Bd), 16 Bit parallel I/O + 4(8) Handsh.

CPU-3: CPU Karte mit MMU für Multiprozessor

WFC-1: Winchestercontroller für 3 Drives und 4 Floppys

RR-1: 128...512 KByte CMOS RAM mit Akku und/oder ROM/EPROM/SRAM

GDC-1: Grafik, 16 Farben gleichzeitig, 1Kx1K Punkte, 512x512 Fenster, Grafikprozessor

ADDA: AD-Wandler mit 32 (16 dff.) Kanälen, 12 Bit, 60 us, Eingänge per Software einstellbar, Empf. max. ± 10 mV, DA-Wandler, 2 Kanäle, 12 Bit, 5 us  
Weitere Karten auf Anfrage.

Für Einsteiger das preiswerteste 68000 Entwicklungssystem zum Anschluß an bestehende Rechner (CP/M Kommunikations- und Datentransfer Software verfügbar)

\* UNIX ist Warenz. der BELL LABS, COHERENT von MARK WILLIAMS

## FORCE Profi Kit 2

68000, 8 MHz, 128 (512) KByte RAM, max. 128 KByte EPROM, 2xRS232, 16 (+ 13) Bit parallel I/O, 3 Timer, Kassettene recorder interface zur Datenaufzeichnung, FORCEMON im Lieferumfang

Software:

**FORCEMON:** Monitor und umfangreicher Debugger mit Tracemode, Assembler- und Disassemblierfunktion

**FORCEMON/IDEAL:** komfortabler Bildschirm Editor und Assembler, die zusammenarbeiten: interaktiv Fehlerkorrektur, Labelnamen: 20 Stellen signifikant, Unterstützung blockstrukturierter Programmierung

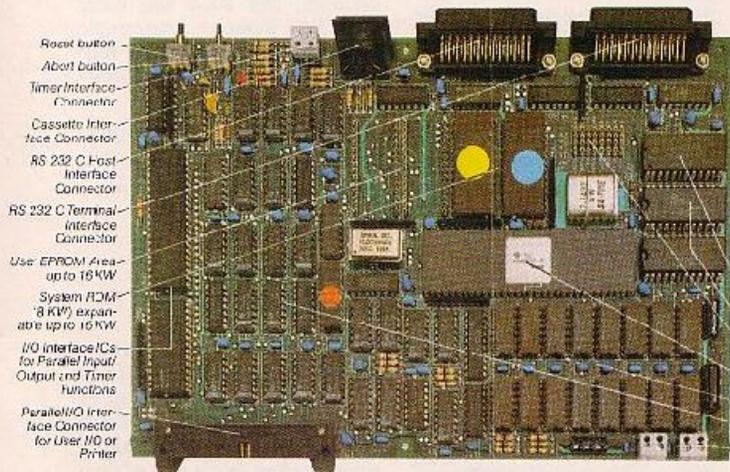
**BASIC-68K:** Editor (mit Such-&Ersetzfunktion), Compiler für erweitertes ANSI BASIC 2 bis 10mal so schnell wie andere 16 Bit BASICs. z.B. leere FOR Schleife 1000mal in 1,31 sec, mit Hilfsmitteln für strukturiertes Programmieren IF/THEN/ELSE/ENDIF, DO/UNTIL, WHILE/DO/WHEND, Typendeklaration und strenge Typenüberprüfung: REAL, DOUBLE PRECISION, INTEGER STRING, BOOL

Zahlensysteme: Hex/Dec/Oct/Bin, Namen beliebig lang  
Fehlersuchhilfen: ON ERROR GOTO, TRACE Mode, Assemblerprogramme können leicht eingebunden werden.

**FORTH:**

folgt FORTH 79 Standard mit zusätzlichen Erweiterungen zur Unterstützung des großen Adressraumes

Die oben genannte Software, deren Dokumentation in Deutsch oder Englisch geliefert werden kann, ist auch auf der CPU-1 Karte lauffähig, die man dann später zu einem VME System ausbauen kann.



Baud Rate Generator  
Communication ICs  
Baud Rate Selection  
ARMCO CPU, RAM  
64 K Word DRAM  
Address Decoding and Refresh Logic  
Power Supply Connectors

Preise (incl. MwSt.)

PROFIKIT 2 .....	1995,—	FORTH-58K .....	387,60	SYS68K/STAND1 .....	19528,—
FORCEMON/IDEAL .....	324,90	SYS68K/CPU1 .....	3876,—	System mit 20 MByte .....	
BASIC-68K .....	387,60	Handbücher einzeln .....	34,20		

Technischer Support für CEMs verfügbar.

Falls Sie Ihre CPU-1 oder den Profi Kit 2 selbst erweitern wollen: WD-10JZ Winchester + Floppy Controller, fertiges Modul zum Anschluß von Standardlaufwerken, schreibt/liest und formatiert automatisch für nicht mehr als **DM 1024,— incl. MwSt.**

Dazu passend: Slim-Line 5 1/4" Winchester-Laufwerk, 10 MByte formatiert **DM 2995,— incl. MwSt.**

**NEU: Jetzt auch PEARL verfügbar für Profi Kit und CPU-1.**

Computer für die Industrie  
Computer für Institute  
Computer für Amateure  
Bauteile + Systemstelle

# E.V.G.

**ELECTRONIC VERTRIEBS-GMBH**  
Meisenweg 10 · D-3012 Hannover-Langenhagen  
Tx.: 923 203 evghl d · Tel.: 05 11/78 2078



War die Flut der allseits vorgestellten neuen Modelle ohnehin überwältigend, so schaffte es ein Hersteller, dem Ganzen das krönende i-Tüpfelchen aufzusetzen. Die Rede ist von Commodore: Außer dem nun sattem bekannten C-64 fast alles neu!



## Quo vadis, Commodore?

Beginnen wir ganz unten: Der VC-20 wurde nicht mehr präsentiert. Ihn ersetzt ein abgemagertes 64er, der C-16, im gleichen Styling, mit 16k RAM (12k für Basic) und basierend auf einem 7501 als Prozessor. Schirmdarstellung 40 Zeichen/25 Zeilen, Basic-Interpreter 2.5.

Ein 'aufgebohrter' 64 wurde ebenfalls präsentiert: der C-264, mit 64k RAM (60k für Basic), Basic 3.5 Interpreter, integrierter Maschinensprache-Monitor, integrierter Software (z.B. Magic Desk) und Window-Fähigkeit.

Floppy und Drucker können für beide neuen Modelle weiterhin genutzt werden, es ist jedoch ein anderes Kassettendeck erforderlich. Auch die Joystickanschlüsse wurden geändert. Alle bisherigen Steckmodule sind nicht kompatibel, Sprites werden auf den neuen Rechnern nicht angeboten. Ein angekündigter C-116 kommt offenbar nicht: 'Den streichen Sie bitte gleich wieder.'

Die Palette der kommerziellen Computer wurde um ein Modell 8296 erweitert, das, im Softline-Gehäuse, auch mit zwei integrierten Diskettenlaufwerken erhältlich ist. Dies auf der Serie 8032/8096 basierende Modell arbeitet mit Basic 4.0, verfügt über 128k RAM, das in Bank-Switching verwaltet wird, und unterstützt damit die bereits in der vertretenen Ansicht, daß die 8000er Serie auch weiterhin ein Rückgrat von Commodore's Bürocomputerlinie bilden wird.

Aufgesetzt wird dem der 'Mikro-Mainframe' CBM Z 8000, ein für Multi-User Netze geeignetes Modell mit 16-Bit-

Architektur und 256k RAM. Der Z8000 verfügt über ein UNIX-kompatibles Betriebssystem, das von der Floppy geladen wird, kann Hochgeschwindigkeitsdrucker und eine 10-MByte Harddisk treiben und besitzt einen Mausanschluß.

Als weiteres Modell mit einer nicht-6502-CPU, wurde der Commodore PC vorgestellt: Prozessor Intel 8088, optional Arithmetikprozessor 8087, 256 KByte RAM (erweiterbar), Betriebssystem MS-DOS 2.11, BASIC A, im portablen Gehäuse mit eingebautem grafikfähiger s/w-Monitor (600x400 Punkte) und abgesetzter, mehrsprachig erhältlicher Tastatur. Nach Angaben von Commodore soll die gesamte IBM-Software auf diesem Modell lauffähig sein. Es steht zu erwarten, daß auch eine Tischversion mit abgesetztem Bildschirm vorgestellt werden wird.

Neu auch fast alle Peripherie, die zu sehen war — obwohl sich hinter neuen Gehäusen wohl meist bekannte Technik verbirgt. Das gilt sowohl für die Drucker (neu: ein Typendruck-DPS 1101 für die low-cost-Computer) als auch für die Disk-Drives. Die 1541 erhielt ein neues Laufwerk, und, bitte aufatmen, auch die to geglaubte 4040 ist wieder da! Jetzt allerdings, wie auch die 8250, im 'schicken' Softline-Design.

Alle Mikrocomputerbereiche wurden abgedeckt; Lücken sind nicht zu erkennen, bis auf diese: Was auf der Strecke blieb, ist wohl wieder einmal die Kompatibilität nacheinander und nebeneinander. Softwarehäuser und Buchverlage dürfen sich die Hände reiben: Es gibt wieder viel zu tun.

ES

## Dragon 64 mit OS-9-Betriebssystem

Außerlich kaum vom 'Dragon 32' zu unterscheiden, im Innern jedoch ein völlig anderer Computer: das ist der neue 'Dragon 54' mit dem Betriebssystem OS-9, das bisher nur für große, kommerzielle Systeme erhältlich war. Gleichzeitig sind professionelle Programmpakete für den 'Dragon 64' erschienen, darunter ein Tabellenkalkulationsprogramm, Textverarbeitung, Dateiverwaltung. An Programmiersprachen sind jetzt Basic 09, Pascal und C verfügbar. Zu den Hardware-Features des neuen Dragon zählen V24-Schnittstelle, Centronics-Schnittstelle und Profi-Tastatur.

Informationen: Norecom Noris Computer-Vertriebs-GmbH, Badstraße 5, 8500 Nürnberg 1

## 'Robotron PC' aus der DDR

Mit dem Personalcomputer 'Robotron PC 1715' stellte die DDR auf der Hannover-Messe einen komplett ausgestatteten CP/M-Rechner auf Z80-Basis vor. Der in Dresden gefertigte Computer besitzt ein solides, formschönes Metallgehäuse mit aufgebautem Monitor und abgesetzter Tastatur. Auf dem Bildschirm wird das nicht mehr ganz zeitgemäße Anzeigeformat 64x16 verwendet, auf Kundenwunsch kann die Ausgabe jedoch auf 80x24 Zeichen eingestellt werden. Die RAM-Kapazität beträgt wahlweise 16, 32 oder 64 KByte. Auf den beiden eingebauten 'Mini-Folienspeichern' (so die schriftliche Information) lassen sich je 128 KByte unterbringen. Der angepeilte Verkaufspreis für den westdeutschen Markt beträgt rund 4500 Mark.

Informationen: Robotron Export-Import, DDR-1080 Berlin, Friedrichstraße 61.



## Netzunabhängiger CP/M-Computer PX-8

Neue Wege geht EPSON mit dem in Hannover vorgestellten PX-8, der mit samt 80-Zeichen-Bildschirm (LCD) und Massenspeicher (Mikrokassette) in eine kleine Aktentasche paßt. Der PX-8 verfügt über ein ROM-residentes CP/M-Betriebssystem. Das LC-Display ist aufklappbar und zeigt 8 Zeilen mit je 80 Zeichen. Anstelle eines Diskettenlaufwerks wird ein Kassettenspeicher verwendet, der wie eine Diskettenstation verwaltet wird und sehr kurze



Zugriffszeiten bieten soll. Der PX-8 verfügt über einen 64-KByte-Arbeitsspeicher, der auf 184 KByte erweitert werden kann. Ein definierbarer Teil des Speichers kann als RAM-Disk eingesetzt werden. Das gesamte RAM ist gepuffert, der Inhalt geht also beim Abschalten nicht verloren. Der PX-8 soll unter 3500 DM kosten. Programme für Textverarbeitung und Kalkulation gehören zum Lieferumfang.

Informationen: EPSON Deutschland GmbH, Am Seestern 24, 4000 Düsseldorf 11.

## Tandy präsentiert tragbaren TRS-80

Der neue Tandy-Personalcomputer TRS-80/4 ist ein portables System und nur 11 kg schwer. Die flache Tastatur (deutsch) kann in das Gehäuse eingeschoben werden. Auf dem eingebauten 9"-Zoll-Bildschirm wird Schrift im Format 24x80 dargestellt. Der Computer besitzt 64 KByte RAM und zwei 5.25"-Laufwerke mit je 184 KByte Kapazität. Geliefert wird das CP/M-fähige System mit 'TRSDOS 6.1' und deutscher Anleitung.

Informationen: Tandy Corporation, Christinenstraße 11, 4030 Ratingen 1.

# Der PC-8201 von **NEC** paßt spielend in Ihre Aktentasche.

Klein wie ein Briefbogen – enorm viel Speicherplatz wie bei den »Großen«.  
Sein Software-Menü: Textverarbeitung · Datenfernübertragung ·  
N82-Basic-Interpreter

## Kompakt und leistungsstark, der tragbare Personalcomputer PC 8201 von NEC

CPU	80C85 (CMOS Version des 8085), 2,4 MHz
RAM	Bis zu 64Kbytes RAM zu je 8Kbyte Segmenten
ROM	Bis zu 64Kbytes ROM
Anzeige	Flüssigkristallanzeige (LCD) mit 40 Zeichen x 8 Zeilen Effektive Fläche: 191,2 (Breite x) 50,4 (Höhe) mm
Tonbandanschluß	600 Baud Aufzeichnungsverfahren entspricht N-BASIC Spezifikationen
RS-232C-Anschluß	75/110/300/600/1200/2400/ 4800/9600/19200 bits/ssek. Parität: keine, gerade, ungerade
Druckeranschluß	Standardanschluß für Centronics-Drucker
Anschluß für Barocodc Leser	Anschluß für 1 Kanal nach Hewlett- Packard-Norm (Standard); Zugehöriges Programm auf Kassette
Systemslot	für 32Kbyte RAM Kassette

**1964.– DM**  
incl. MwSt.

### Zu beziehen bei Ihren NEC-Händlern:

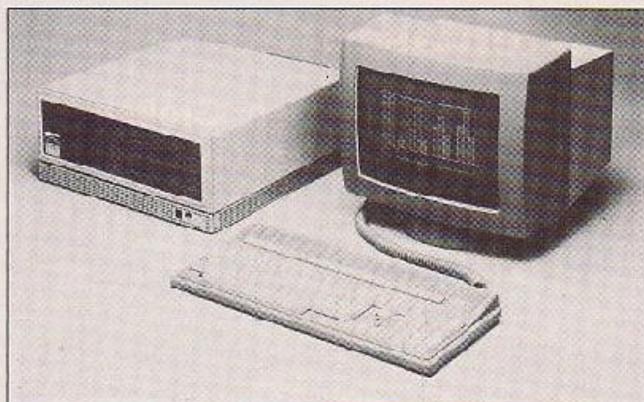
**Linde-Elektronik**, 7170 Schwäbisch Hall,  
Neue Str. 18, Tel. (0791) 7318  
**Handel + Datentechnik W. Gundhart**, 1000 Berlin 45  
Ostpreussendamm 76 A, Tel. (030) 7123034  
**Lloyd Computer GmbH**, 2800 Bremen 41,  
BM-Spitta-Allee 3, Tel. (0421) 232811  
**GE DA TEXT**, 3500 Kassel,  
BM-Brunner-Str. 4, Tel. (0561) 104200  
**Self Electronic**, Hahn und Breier OHG,  
2448 Burg a. Fehmarn, Sahrensdorfer Str. 1,  
Tel. (04371) 1488  
**Dräger GmbH + Co KG**, 7000 Stuttgart 1,  
Sophienstr. 21, Tel. (0711) 608656  
**Schmiedel Bürotechnik**, 6941 Laudenbach,  
R.-Bosch-Str. 9, Tel. (06201) 7771





Olivetti M24:

## Kompakt und ausbaufähig



**Hauptmerkmale des neuen Personal Computers M24 von Olivetti sind: Modulare Bauweise, Tischrechnergröße, Kompatibilität mit dem IBM-PC und viele Erweiterungsmöglichkeiten. Olivetti hat sich mit dem neuen Rechner vom Z8000-Prozessor abgewandt, der im M20 eingesetzt wird. Als Standard-Betriebssystem dient jetzt MSDOS. Ein optimal erhältliches Z8000-Board schafft jedoch eine Brücke zur PCOS-Software.**

Der M24 besteht aus vier Baugruppen in getrennten Gehäusen: der Zentraleinheit mit 8086-Prozessor (8 MHz) und 128 KByte RAM, der separaten Tastatur, dem 12"-Bildschirm mit 640x400 Bildpunkten und der optimalen Festplatten-Erweiterung. Im Rechnergehäuse sind ein oder zwei Floppy-

Laufwerke mit je 360, wahlweise 720 KByte Kapazität untergebracht. Alternativ kann eine 10 MByte-Winchester anstelle eines Floppy-Laufwerks integriert werden. Sieben Einschubplätze sichern die Ausbaufähigkeit.

Zur Standardausstattung gehört ein monochromer Bildschirm, auf dem sich vier Helligkeitsstufen darstellen lassen. Die Farbversion bietet die Wahl zwischen 16 Farbtönen.

Der M24 kann als intelligenter Arbeitsplatz innerhalb von DDP-Netzen eingesetzt werden. Darüber hinaus kann man ihn an zentrale Großrechner anschließen und in 3270-Terminalnetze einbinden.

Informationen: Deutsche Olivetti DTS GmbH, Lyoner Straße 34, 6000 Frankfurt 71.

## Tragbarer mit guter Grafik

Hochauflösende Grafik mit 640x400 Bildpunkten läßt sich auf dem eingebauten 9"-



Schirm des neuen Olivetti-Portables M21 darstellen. Der 'Tragbare' (15 kg) ist hard- und softwarekompatibel zum ebenfalls neuen Personal Computer M24 und verwendet MSDOS als Betriebssystem. Er basiert auf dem 8086-Mikroprozessor und ist für den Einsatz eines 8087 als Koprozessor vorbereitet. Der Arbeitsspeicher umfaßt 128 KByte RAM, ein oder zwei Floppy-Laufwerke mit 360 oder 720 KByte Kapazität sind eingebaut. Zu den Besonderheiten des M21 zählt seine Verwendbarkeit bei der Datenfernübertragung: Er kann mit Großrechnern kommunizieren und in 3270-Terminal-Netze eingebunden werden.

## Elegantes Styling: MAD-1

Durch moderne Technik und ein elegantes Design hebt sich der MAD-1 von IBM-kompatiblen Mitbewerbern ab. Der Computer besteht in der Grundversion aus einem Rechnermodul und einer Speichereinheit in getrennten Gehäusen sowie Bildschirm und Tastatur. Das Rechnermodul enthält eine 80186-CPU und 255 KByte RAM, zur Speichereinheit gehören wahlweise zwei 350-KByte-Diskettenlaufwerke oder ein Diskettenlaufwerk und eine 10-MByte-Festplatte. Das Diskettenformat entspricht dem des IBM-PC. Die Grafikauflösung ist mit 720x350 Punkten deutlich besser als die des Konkurrenten. Der MAD-1 kostet rund 10000 Mark, mit Festplatte rund 17000 Mark.

Informationen: Mad Computer GmbH, Prinzregentenstraße 10, 8000 München 80.

## KAYPRO netzfähig

Bis zu 60 KAYPRO-Computer kann das KAYNET, ein von der amerikanischen KAYPRO Corporation entwickeltes Vernetzungssystem, miteinander verbinden. In Deutschland wurde das System erstmals auf der Hannover-Messe vorgestellt. Bei KAYNET werden die Informationen zwischen den Computern über ein normales, bis zu 330 m langes Telefonkabel geleitet. Um KAYPRO-Computer an ein solches Verbundnetz anschließen zu können, ist allerdings eine Umrüstung erforderlich.

Mit einem KAYLINK genannten Programm können die portablen KAYPRO-Rechner mit Großrechnern in den Datenaustausch treten. Es kostet rund 25000 Mark.

Informationen: KAYPRO Deutschland GmbH, Roßmarkt 15, 6000 Frankfurt.

## Abwaschbarer Portable-Computer

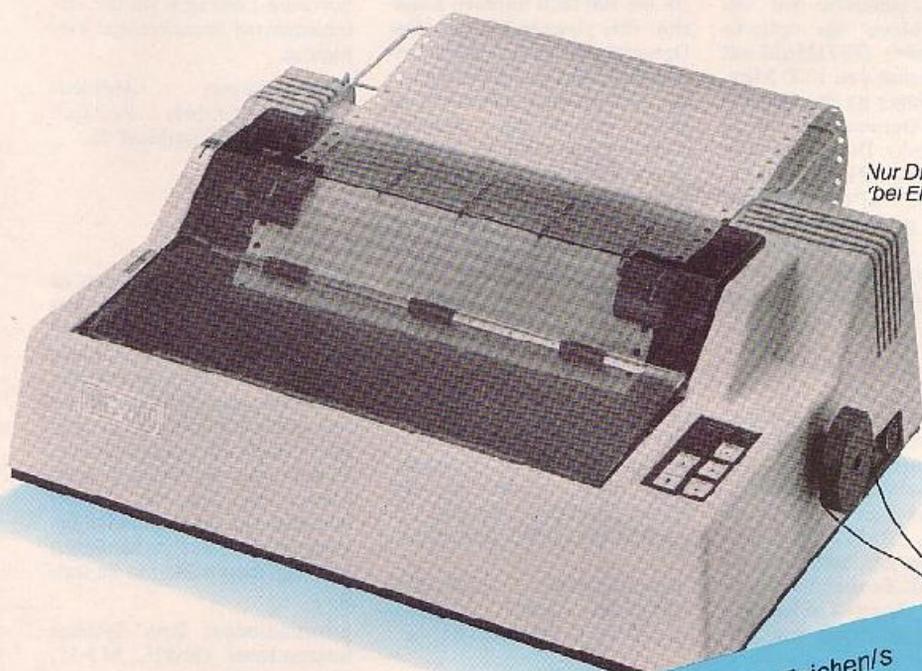
Mit dem PDC CARRY-HD stellte die auf das Ausschöpfen von Marktlücken spezialisierte Professional Data GmbH ein neues 'Nischenprodukt' vor. Der Zusatz HD steht für 'Heavy Duty' und beschreibt den Einsatzschwerpunkt des neuen Portable-Computers. Er hat ein staubdichtes, gegen Spritz- und Schwallwasser geschütztes Gehäuse, dem auch Maschinenöl und die meisten Chemikalien nichts anhaben können. Selbst die Reinigung mit der Wurzelbürste unter dem Wasserstrahl, wie sie bei radioaktiv belastetem Einsatz verlangt wird, soll der Computer ohne Schäden

überstehen. PDC rechnet mit Anwendungen im Bereich von Atomkraftwerken, Bohrinseln, Baustellen und bei Wüstenfahrten. Das System ist komplett mit CMOS-Elementen aufgebaut und besitzt ein LC-Display (80x16), eine 8/16-Bit-CPU (vermutlich 65SC816), einen 64-KByte-Arbeitsspeicher sowie ein geschütztes, eingebautes 3,5-Zoll-Laufwerk. Die Markteinführung soll im Herbst 1984 erfolgen, der Preis wird rund 4500 Mark betragen.

Informationen: PDC Professional Data GmbH, Heiligengeiststraße 15, 3000 Hannover 1



# Was ist Ihnen lieber? Ein Drucker mit diversen Aufpreis-Extras oder ein MC 2100?



Nur DM 1820,- incl. MwSt. kostet Sie  
'bei Einzelstück-Abnahme' der neue Schönschritt-  
Matrixdrucker MC 2100. In diesem Preis  
ist all das enthalten, das andere nur gegen  
Aufpreis bieten können.  
Mehr sollten Sie nicht bezahlen – weniger  
Leistung dürfen Sie vor Ihrem künftigen  
Drucker nicht verlangen.

- Druckgeschwindigkeit bis 120 Zeichen/s (Briefqualität)
- Deutscher Zeichensatz, 64 Grafiksymbole sowie drei weitere Zeichensätze
- Verarbeitung von Einzelblatt, Endlos- und Rollenpapier
- Seriele und parallele Schnittstelle
- 6 Monate Garantie!

MC 2100 – DM 1820,- inkl. MwSt.

Wir suchen  
Vertriebspartner, die auch im  
Druckergeschäft noch was  
verdienen wollen.

**Dyneer**

**Technitron GmbH**

eine Firma der Dyneer Gruppe

Charles-de-Gaulle-Straße 4  
8000 München 83  
Tel. (0 89) 6 37 30 90, Tlx. 05 22 585

Büro Hamburg: Torndorfer Hauptstraße 126, 2000 Hamburg 70, Tel. (0 40) 66 91 81, Telex 2174 314  
Büro Düsseldorf: Kaarster Straße 18, 4005 Meerbusch 2, Tel. (0 21 59) 40 41/42



### 'Einsteiger-System' des Fortune 32:16

Die Fortune-GmbH präsentiert die neuen Computer-Modelle PS und XP ihrer 32:16-Produktlinie. Die PS-Serie bietet zum Preis eines herkömmlichen PCs mit 10 MByte Festplatte ein leistungsfähiges Einplatz-System, das 'ohne Netzwerk-Klimmzüge' auf drei Arbeitsplätze erweitert werden kann. Der Preis von unter 20.000 Mark soll den 'Einstieg in die Unix-Welt' erleichtern.

Die XP-Modelle sind dagegen für anspruchsvolle Anwender gedacht, die von Anfang an mehr Bildschirmarbeitsplätze, mehr Speicherkapazität und eine höhere Durchsatzleistung benötigen. Sie erlauben nach Angaben des Herstellers ein sinnvolles Arbeiten an bis zu neun Arbeitsplätzen und bieten eine Festplattenkapazität von derzeit 20 bis 120 MByte.

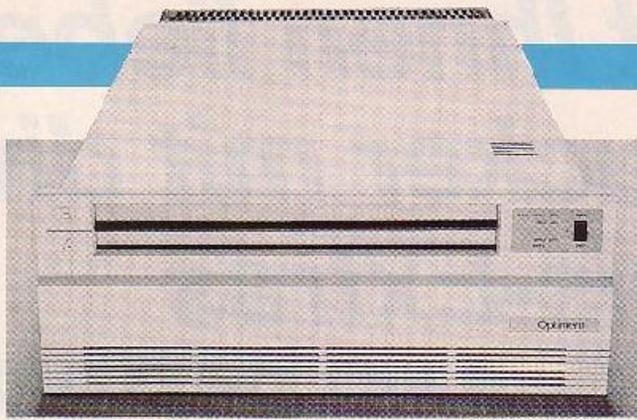
Neben den Hardware-Produkten gab es eine ganze Palette neuer Anwendungssoftware unter Unix, darunter vor allem Programme zur Telekommunikation mit Großrechnern. Der Fortune 32:16 besitzt seit Dezember 1983 die FTZ-Zulassung für verschiedene Datenetze.

Informationen: Fortune Systeme GmbH, Frankfurter Straße 63-69, 6236 Eschborn.

### IBM-Laborrechner mit 68000-CPU

Der Laborrechner IBM System 9000 ist als kompaktes Tischgerät für den Einsatz in Forschung, Entwicklung, Material- und Qualitätskontrolle entwickelt worden. Die Flexibilität des Systems beim Anschluß unterschiedlicher Meßgeräte, seine modulare Ausbaufähigkeit und Benutzerfreundlichkeit ermöglichen nach Angaben von IBM stets eine auf die jeweilige Aufgabenstellung exakt angepaßte Lösung. Der Computer ist mit dem Motorola-Mikroprozessor 68000 ausgestattet. Das Betriebssystem soll bis zu 13 Anwendungsprogramme parallel in Echtzeit verarbeiten können. Auf dem 12"-Bildschirm können Graphiken mit einer Auflösung von 768 x 480 Punkten dargestellt werden. Der Hauptspeicher läßt sich auf 5 MByte erweitern.

Informationen: IBM Deutschland GmbH, Postfach 800880, 7000 Stuttgart 80.



### HP 150 mit Kontakt-Schirm

Neue Maßstäbe in der Kommunikation zwischen Mensch und Maschine will Hewlett-Packard mit dem Kontakt-Bildschirm des HP 150 setzen. Der bedienerfreundliche 58000-Rechner mit zwei 3,5-Zoll-Laufwerken ist vor allem für die Anwendung in kleinen und mittleren Unternehmen sowie bei Freiberuflern konzipiert. Nach Angaben von Hewlett-Packard steht bereits eine breite Palette von Software-Lösungen für die verschiedensten Branchen zur Verfügung.

Informationen: Hewlett-Packard GmbH, Postfach 560140, 6000 Frankfurt 56.

### Erweiterung auf 16 Bit

Die CCU von Beta-Systems ist ein 16-Bit-Mikrocomputer mit dem Mikroprozessor 8086 (5 MHz), bei dem bewußt auf jede Peripherie verzichtet wurde. Der Computer besitzt eine Interfaceschaltung für die gängigsten 8-Bit-Computersysteme. Damit soll es möglich sein, Bildschirm, Tastatur, Diskettenlaufwerke und spezielle Erweiterungen eines vorhandenen 8-Bit-Systems weiterhin zu nutzen.

Informationen: Beta Systems International GmbH, M5-11, 68 Mannheim 1.

### Optische Platte speichert 1 GByte

Der Massenspeicher-Spezialist Shugart präsentierte auf der Hannover-Messe das optische Speichersystem OPTIMEM mit einer Kapazität von 1000 MByte. Datenträger ist eine Scheibe mit einem Durchmesser von 12 Zoll (305 mm). Die Informationen werden mit Hilfe eines Lasers auf die Platte geschrieben und sind nicht löschar. Im Vergleich zu Winchester-Laufwerken bieten die optischen Speicher nach Angaben

von Shugart den Vorzug einer 10- bis 100-fach höheren Kapazität (bei gleicher Fläche). Der Datenträger läßt sich leicht austauschen; eine Luftfilterung wie bei Festplatten-Laufwerken ist nicht erforderlich. Anwendungsgebiete sieht der Hersteller vor allem im Bereich der Büroautomatisierung sowie überall dort, wo ein schneller Zugriff auf große, selten zu ändernde Datenbestände erforderlich ist.

### Compaq: Stabiler 16-Bit-Portable

In einem soliden Koffergehäuse mit Stahlrahmen und eingebauten Stoßdämpfern steckt der IBM-kompatible COMPAQ. Auch dieser Rechner bietet seriennmäßig Grafik-Fähigkeiten und eine bessere Auflösung als das Vorbild. Es sind Versionen mit zwei Floppy-Laufwerken oder einem Laufwerk und ein-

gebauter Festplatte erhältlich. Der COMPAQ, der in USA zu den erfolgreichsten 'Kompatiblen' zählt, wurde auf der Hannover-Messe erstmals in der Bundesrepublik präsentiert.

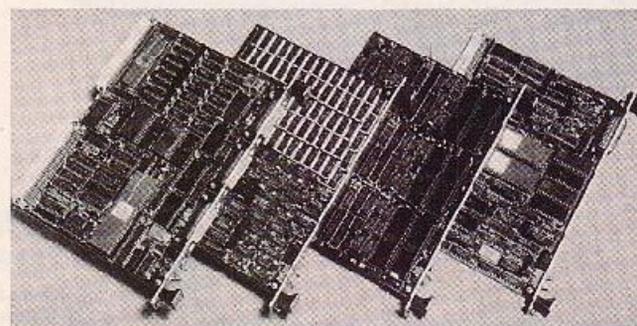
Informationen: COMPAQ Computer GmbH, Arabellastr. 30, 8000 München 81.

### Plessey baut Force-VME-Systeme

Die britische Plessey Microsystems und Force Computers, USA, haben ein Lizenzabkommen geschlossen, wonach Plessey sämtliche von Force entwickelten Produkte nach dem VME-Bus-Standard fertigen und auf den Markt bringen darf. Das britische Unternehmen erhielt damit sofortigen Zugang zur aktuellen und immer populärer werdenden

VME-Bus-Technologie. Plessey präsentierte in Hannover eine vollständige Serie der von Force entwickelten VME-Bus-Karten, darunter eine Prozessor-Karte, eine 512-KByte-RAM-Karte, eine 6kanalige I/O-Karte sowie einen SASI Controller.

Informationen: Plessey Microsystems Deutschland, Bahnhofstraße 38, 6090 Rüsselsheim.



### SAMSON mit virtuellem UNIX

Die Systems Division von SGS stellte das neue, auf UNIX basierende 16-Bit-System 'Samson' vor, das mit virtueller Speicherverwaltung arbeitet und bis zu 32 Benutzer unterstützt. Nach Angaben von SGS ist 'Samson' einer der ersten Multiuser-Mikrocomputer, der virtuelle Speicherverwaltung unter UNIX zur Verfügung stellt. Darüber hinaus ist das System Multibus-kompatibel und verfügt über eine 70-MByte-Harddisk und eine 67-MByte-Tape-Cartridge. Zur Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit dient eine Dual-Bus-Architektur mit verteilten 16-Bit-Mikroprozessoren.

Informationen: SGS-Ates Deutschland GmbH, Postfach 1180, 8018 Grafting.

# DC

# Mitsubishi µ Computer

## DER SCHRITT IN DIE ZUKUNFT

Vom PC zum DC. Der nächste Schritt in der Microevolution ist getan. Der neue Standard ist gesetzt: DC der DESIGN-COMPUTER\*.

Zur bekannten PC-Ebene des Schreibens und Rechnens beherrscht der DC auch die nächst höhere Ebene: Das Zeichnen. Das Zeichenbrett weicht dem Bildschirm. Der DC erobert nicht nur diese nächste Ebene, sondern er arbeitet für Sie auch die bisher bekannte Ebene ab, nur schneller.

Die Fakten zeigen, wo der DC den NEUEN STANDARD setzt:

1. Ultrahoch auflösender 14" Bildschirm mit 1024 x 1024 Punkten in Farbe oder monochrom.
2. Extra Bildschirmspeicher mit 384 KB/768 KB RAM zusätzlich zum 1 MB Arbeitsspeicher.
3. Zwei zusätzliche Grafikprozessoren NEC 7220 mit 32 KB RAM Extraspeicher.
4. 8086-2 und 8087 im 8 MHz Takt und 8630.

Fliegen Sie gerne erster Klasse ohne Aufpreis?

Dann fordern Sie diesen neuen Standard: DC. Verlangen Sie auch den höheren Level für Ihre Problemlösungen. Informieren Sie sich beim Fachhändler am Ort über Ihren DC.





## Mini-Terminal für den Schreibtisch

Das 'persönliche Terminal' von TeleVideo ist das erste aus einer neuen Reihe von intelligenten, platzsparenden Bildschirm-Arbeitsplätzen für den Einsatz im Bereich der Büroautomatisierung. Das PT besitzt Eigenschaften, die sonst nur bei erheblich größeren Terminals zu finden sind: Auf dem 9"-Zell-Bildschirm können wahlweise 25x40 oder 25x80 Zeichen angezeigt werden, acht Video-Attribute lassen sich in beliebiger Kombination verwenden, Editierfunktionen (wie Zeilen einfügen und entfernen) stehen zur Verfügung. Die Tastatur besitzt sieben programmierbare Funktionstasten (batteriegepuffert). Es stehen zwei V24-Schnittstellen und zwei RJ-11C-Schnittstellen zur Verfügung. Das PT kostet rund 1500 Mark.

Informationen: SE Spezial Elektronik, Kreuzbreite 14, 3062 Bückeburg 1.

## Kompakte Schaltnetzteile

Modernste Schaltungstechnik und extrem geringer Bauteileaufwand zeichnen die kompakten Schaltnetzteile des dänischen Herstellers Rovsing A/S aus. Die in 100-KHz-Technik arbeitenden Stromversorgungen sind in verschiedenen Leistungsstufen von 50 bis 450 Watt erhältlich. Zu den Besonderheiten gehört eine Leistungsbegrenzungsschaltung, die es erlaubt, an jedem der Ausgänge für verschiedene Spannungen die Gesamtleistung zu entnehmen.

Informationen: Eltronix GmbH, Aufkircher Straße 17, 7770 Überlingen.

## 160 Spuren auf 3,5"-Disketten

Die 3,5"-Mikro-Laufwerke 'MDP-10/MDP-20' bieten mit ihrer Spurdichte von 135 tpi (tracks per inch) hohe Speicherkapazitäten. Das MDP-10 hat 80 Spuren pro Diskette und speichert bis 0,5 MByte. Die neuen Laufwerke von JVC besitzen ein neues, hochintegriertes Steuer-IC und einen störlosen Direktantrieb.

Informationen: JVC, Frankfurter Allee 6-8, 6236 Eschborn.

## BASF kündigt 3,5"-Laufwerke an

BASF kündigte auf der Hannover-Messe ein Mikro-Floppy-Laufwerk im 3,5"-Format (Sony) an, das mit Kapazitäten von 0,25 bis 1 MByte lieferbar sein wird. Mit Abmessungen von rund 5x10x13 cm beansprucht es beim Einbau besonders wenig Platz. Die Diskette besitzt ein Spritzguß-Kunststoffgehäuse, das beim Herausnehmen aus dem Laufwerk automatisch geschlossen wird.



## Farbbildschirm von Zenith

Der Zenith-Farbmonitor ZVM/133E eignet sich mit einer Auflösung von 640x480 Punkten (640x480 im Zeilensprungverfahren) als Bildschirm für viele farbfähige Computersysteme. Mit 20 MHz reicht die Bandbreite des Videoverstärkers aus, um auf dem Bildschirm 25 Zeilen mit 80 Buchstaben darzustellen. Der Monitor besitzt einen RGB-Anschluß. Passende Kabel gibt es unter anderem für den IBM-PC, Apple, Atari, Commodore VC-20/64, TI 99/4 und natürlich für Zenith's eigene Rechnerserie Z-100.

Informationen: Zenith Data-Systems GmbH, Robert-Bosch-Straße 32-38, 6072 Dreieich-Sprendlingen.

## Low-Cost-Typenraddrucker

Mit einer Geschwindigkeit von mehr als 20 Zeichen pro Sekunde kann der Typenraddrucker 'Letter Pro 20' arbeiten. Der Drucker, der zu den meisten Personal-Computern kompatibel ist, ist mit folgenden

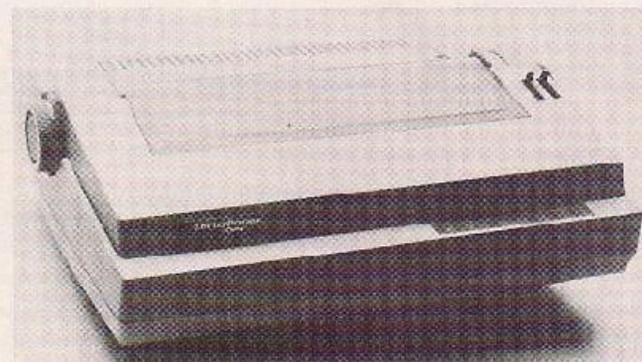
## VAX wird schneller

Seit sechs Jahren setzen VAX-Computer Maßstäbe in der Leistungsklasse der 32-Bit-Mikrocomputer. Insgesamt sind weltweit nach Angaben von Digital Equipment (DEC) 25000 Systeme installiert, in Deutschland rund 1000. Die VAX-Konzeption gründet sich zum einen auf den Ausbau der Modellreihe nach unten (Micro-VAX, VAX-11/725). Zur Hannover-Messe stellte DEC zum anderen die VAX-11/785 vor, die den Leistungsbereich nach oben erweitert. Der Einsatz neuer und schnellerer Komponenten habe eine Erhöhung der Taktfrequenz um 50% ermöglicht, hieß es dazu.

Informationen: Digital Equipment GmbH, Freischützstr. 51, 8000 München 81.

Schnittstellen erhältlich: Centronics, RS 232 (V24) und Qume 3. In dem Gerät können alle 96 Speicher-Typenräder aus dem Qume-Programm betrieben werden.

Informationen: Qume GmbH, Eichelstr. 31, 4000 Düsseldorf 13.



## Farbgrafik mit 1280x1024 Punkten

Der Prozessor 'Jupiter 12' von Tewidata basiert auf einem 10-MHz-68000 mit bis zu 4 MByte RAM, auf dem 'Berkely-Unix 4.3' als Betriebssystem installiert ist. Die DEC-Q-Bus-Architektur erlaubt das Einfügen aller Q-Bus-kompatiblen Peripherie und damit bis zu 1 GByte Massenspeicher. Eine sehr schnelle Bit-Slice-Karte führt die grafischen Operationen aus. Der Bildspeicher umfaßt 1280x1024 Pixel mit bis zu 32 Bit Tiefe und wird über eine Video-Karte auf einen 100-MHz-Farbmonitor gebracht, der 1,3 Millionen Bildpunkte bei 50 Hz Wiederholrate flimmerfrei darstellt. Die mitgelieferte Software erlaubt 3-D-Modellierung, 3-D-Rotation, Echtzeit-Animation und Präsentationsgrafik bisher nicht erreichter Qualität.

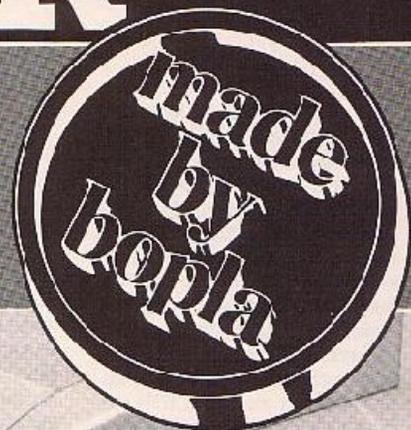
Informationen: Tewidata AG, Romanstraße 35-37, 8000 München 19.

## 'Thinkjet' mit Wegwerf-Druckkopf

Der Thermo-Tintenstrahldrucker 'Thinkjet' von Hewlett-Packard druckt 150 Zeichen/s, ist voll grafikfähig, arbeitet mit weniger als 50 dB(A) praktisch geräuschlos und wiegt nur 2,5 kg. Der neue Drucker besitzt weder Düsen, die verstopfen können, noch Behälter, die nachgefüllt werden müssen. Druckkopf und Tintenpatrone sind eine Einheit, die komplett ausgetauscht wird, wenn die Patrone leer ist.

Informationen: Hewlett-Packard GmbH, Postfach 560140, 6000 Frankfurt 56.

# DAS SUPER-DING!



...weil es kein besseres Gehäuse gibt!



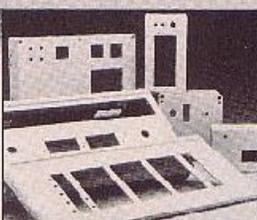
ges. gesch.

Nach modernsten ergonomischen Richtlinien ist diese neue Gehäuse-Konzeption entwickelt worden; Bautyp Manta T 893.

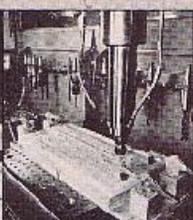
Das erste Kunststoffgehäuse für Tastaturen mit echter Handballenauflage



Modellreihe Monaco Typ T 840.



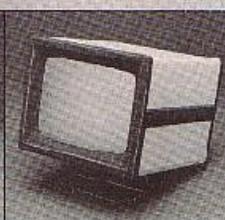
Preisgünstige Tastaturenausschnitte durch vollautomatische Fertigung.



Terminals BT 820 für 12" und 14" Bildschirme.



Monitorgehäuse BT 86c mit Kippfuß FK 20.



Plottergehäuse Bp 830.

Bestellen Sie kostenlose Muster-Sets nach Ihrer Wahl und fordern Sie ausführliche Prospekte und Preislisten an.

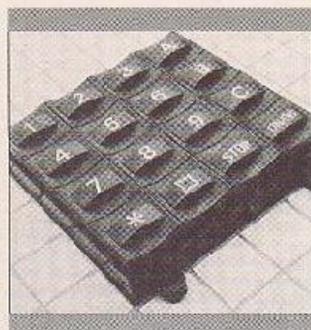


Bündoplast bopla Gehäuse Systeme GmbH  
Postfach 1460 · 4980 Bünde 1  
Telefon 05223/6622 · Telex 09313160  
ab 15. 05. 84 neue Telefon-Nr. 0 52 23/693-0



### Schaltersystem für Printmontage

Das modulare Miniatur-Schaltersystem UNIMEC läßt sich nach dem Baukastenprinzip für die verschiedensten Anwendungen einsetzen. Der quadratische Miniaturschalter beziehungsweise -Taster kann wahlweise in Rahmen oder frei auf der Printplatte montiert werden. Tastenkappen sind in mehreren Farben und Formen erhältlich. In den Schaltern lassen sich bis zu vier LEDs zur Funktionsanzeige unterbringen.



Informationen: PK Components, Knorscheidt GmbH, Wilhelmsaue 33, 1000 Berlin 31.

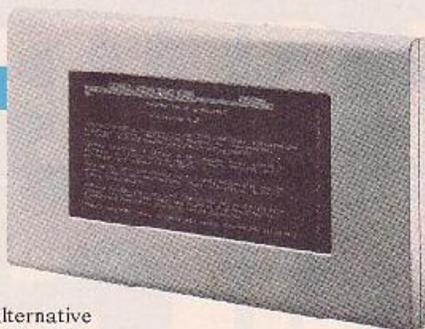
### DECTalk kann sogar singen

Das vollsynthetische Sprachausgabesystem DECTalk, das auf der Hannover-Messe von den Digital-Equipment-Forschungslabors vorgestellt wurde, kann Texte, die im ASCII-Code über die Tastatur eingegeben werden, in hochwertige künstliche Sprache übertragen und sogar singen. DECTalk ist eine eigenständige kompakte Einheit, die an die meisten Computer oder Arbeitsstationen angeschlossen werden kann. Bei dem in Hannover gezeigten Gerät handelte es sich um einen englischsprachigen Prototypen. An einer deutschen Version wird beim Fraunhofer-Institut in Stuttgart gearbeitet.

Um Texte in Sprache umzuwandeln, geht DECTalk in drei Schritten vor: Auf der ersten Ebene nimmt das Gerät den ASCII-Text in Empfang und vergleicht ihn mit einem Wörterbuch, das die Ausnahmen von den Standard-Aussprache-

### Plasma-Display mit Gedächtnis

Als eine moderne Alternative zu Bildschirmen wird das PlasmaGraphics-120-Display bezeichnet. Das Display bietet 480x250 Bildpunkte auf einer Fläche von rund 18x9,5 Zentimetern — ausreichend, um 80x25 Zeichen in einer 7x5-Matrix abzubilden. Die Bauhöhe beträgt weniger als 4 Zentimeter. Aufgrund der verwendeten 'Self Scan'-Technik reduziert sich der zur Ansteuerung



benötigte Aufwand an elektronischen Bauelementen drastisch. Das Plasma-Display könne deshalb auch im Preis — so der Hersteller — mit konventionellen Lösungen konkurrieren.

Informationen: Craft-Data GmbH, Brookweg 48, 2358 Kaltenkirchen.

### Sony produziert mehr 3,5"-Floppys

Aufgrund der sprunghaft gestiegenen Nachfrage für 3,5"-Floppy-Laufwerke, vor allem durch die beiden Hauptabnehmer Apple und Hewlett Packard, hat Sony die Produktionskapazität auf eine Million Laufwerke pro Jahr und eine Million Disketten monatlich gesteigert. Von den Drives werden vier verschiedene Typen produziert, die sich nach Spurzahl (70 oder 80) und Schnittstelle (Sony oder Snuagart) unterscheiden.

### SMC-70GP als Video-Texter

Sony hat den grafikfähigen 'Video-Mikrocomputer' SMC-70GP vorgestellt, dessen besondere Fähigkeit darin besteht, ein externes Videosignal mit einer Grafik oder einem Text zu mischen oder zu überlagern. Ermöglicht wird dies durch ein steckbares, 'Superimposer' genanntes Interface mit FBAS-Ausgangssignal. Das Videosignal kann dabei von einer Kamera, einem Video-Recorder oder einem Fernsehgerät stammen. Das kombinierte Bild gibt über SMC-70GP auf einem Monitor wieder, läßt es von einem Video-Recorder aufzeichnen oder leitet es über einen Mischschalter. Mit Hilfe der speziell entwickelten Softwarepakete 'Graphic Editor' und 'Video-Titler' können Grafiken, Schriften und Bilder recht einfach erstellt werden. Der 'Video Mikrocomputer' ist vor allem für den professionellen Video-Einsatz gedacht und kostet rund 13 500 Mark. Zur Serienausstattung gehören 64-KByte-Arbeitspeicher und zwei Mikrofloppy-Laufwerke.

Informationen: Sony Deutschland GmbH, Hugo-Eckener-Straße 20, 5000 Köln 30.



### CP/M-Portables von Philips

Kompakt, formschön und portabel sind die CP/M-fähigen Computer der Serie P2000 C von Philips. Die beiden Rechner P2010 und P2012 unterscheiden sich im wesentlichen durch die Kapazität der Floppy-Speicher (2x160 beziehungsweise 2x640 KByte). Beide Geräte besitzen 64 KByte Arbeitsspeicher und sind mit zwei Z80-Prozessoren ausgestattet. Der eingebaute 9"-Bildschirm ermöglicht die Darstellung von Schrift in 80 Spalten und 24 Zeilen sowie Einzelpunktgrafik (512x252 Punkte). Für die Grafik steht ein eigener Speicher von 32 KByte-Kapazität zur Verfügung. Zur Grundausstattung gehören eine SASI-Schnittstelle und Anschlüsse für einen externen Monitor, Drucker und Datenfernübertragung. Mitgeliefert werden neben dem Betriebssystem ein Textverarbeitungs- und ein Kalkulationsprogramm.

Informationen: Gussow KG, Meß- und Datentechnik, Stolper Straße 2, 2000 Hamburg 73.

### AD-Wandlerkarte mit 48 Eingängen

SGS hat seine Computerkarten-Reihe weiter ausgebaut. Die Analog/Digital-Wandlerkarte ADZ80-48 verfügt über 48 Analog-Eingänge mit programmierbarer Verstärkung. Den Sicherheitsbestimmungen entsprechend wurde durch die Verwendung von Opto-Kopplern eine Spannungsfestigkeit von 500 Volt zwischen Analog- und Digitalteil erreicht. Mit einer Auflösung von 12 Bit, einer Wandlungszeit von weniger als 100 ms und der Wahl zwischen drei unterschiedlichen Kodierungsarten ist die Karte universell einsetzbar. Eine kleinere Ausführung mit nur 16 Eingängen ist von SGS ebenfalls lieferbar.

Die Digital/Analog-Wandlerkarte DAZ80 besitzt sechs Analog-Ausgänge mit je einer Fühler-Leitung. Der Ausgangspegel kann in den Bereichen 0...10V und -10V...+10V gewählt werden. Die Auflösung beträgt 12 Bit.

Informationen: SGS Deutschland GmbH, Postfach 1180, 8018 Grafing.

regeln enthält. Dieses Wörterbuch kann vom Anwender um Fachausdrücke, besondere Redewendung oder Namen ergänzt werden. Findet DECTalk keine passenden Ausspracheregeln, wendet das Gerät komplizierte Buchstaben-Ausspracheregeln an, um die richtige Aussprache zu bestimmen. In der zweiten Stufe gestaltet DECTalk die Sprache natürlicher, indem es heuristische Verfahren anwendet, um die Wirkung von Wort- und Zeichenabrundungen auf die Aussprache zu bestimmen und die Regeln für Betonung, Dauer und Tonlage anzuwenden. Auf der dritten Ebene synthetisiert DECTalk's digitaler Signalprozessor die Wellenformen der Stimme, indem ein entsprechendes Computermodell des menschlichen Stimmtraktes verwendet wird. Auf diese Weise lassen sich sogar wahlweise die Stimmlagen von Frau, Mann oder Kind herstellen.

Informationen: Digital Equipment GmbH, Freischützstr. 91, 8000 München 81.

# YOUR COMMAND BRIDGE. PREH COMMANDER ELECTRONIC.

Die Keyboards mit dem besonderen Touch

- Programmierbares, intelligentes Keyboard
- mit Mikroprozessor
- für hohe Ansprüche



- Schnittstellen-Variationen
- Gehäuse im Preh-Design
- Überall dort, wo die Brücke zwischen Mensch und Maschine hergestellt werden muß, löst Preh die daraus resultierenden Aufgaben – und darin haben wir seit über 60 Jahren Erfahrung.

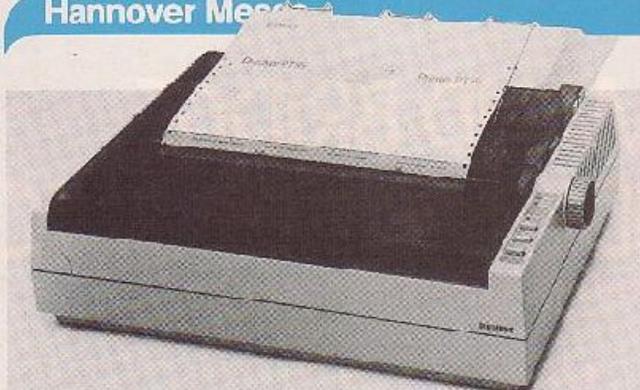


Preh Commander mit Encoder-Elektronik



# Preh

Preh Elektrofeinmechanische Werke  
Postfach 1740  
D-3740 Bad Neustadt  
Telex: 672503 · Tel. (09771) 921



### Lautlos drucken

Lautlos drucken kann der Tintenstrahl drucker PT 89 der Firma Siemens. Er kann Faltpapier und Einzelblätter bis zu 400 mm Breite mit einer Geschwindigkeit von 150 Zeichen pro Sekunde bedrucken. Neben

verschiedenen Schriftarten und Schriftgrößen erlaubt der PT 89 auch Grafikdruck. Der Zeichen- und Zeilenabstand ist in Mikroschritten veränderbar.

Informationen: Siemens AG Info-Service, Postfach 156, 8510 Fürth.



### Computer versteht Sprache

Bis zu 40 Wörter eines bestimmten Sprechers kann ein neues Telefonvermittlungssystem der Firma Siemens erkennen. Das System setzt die akustisch eingegebenen Kommandos in entsprechende Aktivitäten um. Die dazu nötige Hardware besteht aus drei Signalprozessoren mit einer Verarbeitungsgeschwindigkeit von 4 Millionen Operationen pro Sekunde. Als Hintergrundspeicher dient ein nichtflüchtiger Magnetblasen-Speicher.

Informationen: Siemens AG Info-Service, Postfach 156, 8510 Fürth.

### 82258 von Intel

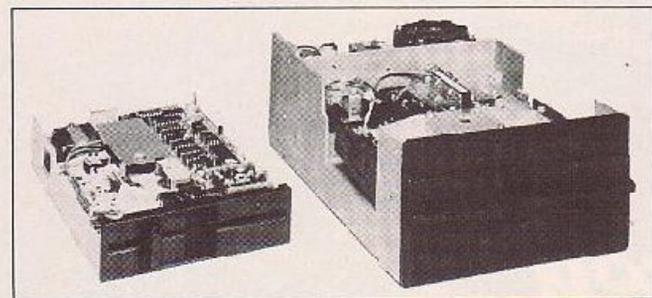
Neben Siemens fertigt jetzt auch Intel den A(dvanced)-DMA-Controller SAB 82258. Intel plant den Liefereinsatz für Anfang 1985. Der Chip bietet einen Multiplexkanal für 32 periphere Geräte, ein Adressvolumen von 16 MByte bei einer Datenrate von 8 MByte/s. Mit dem ADMA-Controller kann die Leistung eines 80286-Systems mehr als verdoppelt werden.

Informationen: Siemens AG Info-Service, Postfach 156, 8510 Fürth.

### Minifloppy mit 8"-Leistung

Das Laufwerk Shugart 475 ist ein 5 1/4"-Minifloppy-Laufwerk mit halber Bauhöhe, das die Leistung und das Aufzeichnungsformat einer 8"-Floppy hat. Das Drive arbeitet mit einer Übertragungsrate von 500 KBit/s und hat eine Kapazität von 1,6 MByte (unformatiert).

Informationen: Shugart Associates GmbH, Drygalski-Allee 33, 8000 München.



### Low-Cost-Netzteile aus Fernost

Besonders günstige Preise bei guter Qualität bieten die modernen Schaltnetzteile von Phi-hong (Taiwan), die in der Leistungsstufen zwischen 15 und 125 Watt erhältlich sind. Fast alle Versionen können wahlweise mit einer oder mehreren Ausgangsspannungen bezogen werden und sind sowohl als Box (geschlossener Käfig) als auch in offener Bauweise lieferbar.

Informationen: Brandner-Vertriebs-GmbH, Stresemannstraße 19, 6450 Harau 1.

### Software für PAL-Entwicklung

Mit dem Programmpaket Cupl soll sich die Entwicklungszeit für programmierbare Logik-Bausteine wesentlich verkürzen. Das Programm ist in verschiedenen Versionen für die Betriebssysteme CP/M-80, CP/M-86, MSDOS und UNIX erhältlich. Es unterstützt PALs und IFLs der meisten Hersteller und kann die verschiedensten Programmiergeräte bedienen.

Informationen: SES Electronics, Oettinger Straße 6, 8860 Nördlingen.

### 'Cobra' zum Profi weiterentwickelt

Die Sekuria-Ingenieurgesellschaft präsentiert unter der Typenbezeichnung 'Cobra 3-Plus' eine Weiterentwicklung ihres bekannten 'Cobra'-Kleinroboters, die sich für den professionellen Einsatz eignet. Der kompakte Handhabungs-Roboter imponiert vor allem durch eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit von rund 1,5 m/s. Diese wird unter anderem durch den Einsatz von drei Mikroprozessoren erreicht. Der Roboter kostet rund 20000 DM.

Informationen: Sekuria-Ingenieurgesellschaft mbH, Postfach 11 25, 6100 Darmstadt 1.



### LCD kontra 12"-Monitor

Die Kapazität des LC-Displays der Baureihe EDM-IG649E01 von Panasonic ist mit der eines 12"-S/W-Monitors vergleichbar. Die Anzeige besteht aus 256 x 640 'full dots'. Das Display wird ab August 1984 in Serie gefertigt.

Informationen: Panasonic Deutschland GmbH, Winsberg-ring 15, 2000 Hamburg 54.

### 80186 von AMD

Bereits im vierten Quartal 1984 will AMD den Intel-Prozessor 80186 in Produktionsstückzahlen fertigen. Dieser Prozessor ist ein um einige Peripherie-Komponenten erweiterter 8086.

Informationen: Advanced Micro Devices GmbH, Rosenheimer Str. 139, 8000 München 80.

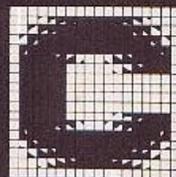
### A3-Plotter mit sechs Farben

Der neue Watanabe-Plotter MP1000 arbeitet mit einer Schreibgeschwindigkeit von 150 mm/s und einer Wiederholgenauigkeit von besser als 0,3 mm. Die geeignete Schreibfläche hat DIN-A3-Format; sechs Federn (für verschiedene Farben) gehören zur Standardausstattung. Die serienmäßige Ausrüstung für alle Modelle umfaßt: unter anderem Software zum Zeichnen beliebiger Linien und Koordinatenachsen, Marker und Zeichen in verschiedenen Größen. Optional ist auch ein Kurvengenerator erhältlich. Die Preise betragen zwischen 2600 und 3300 Mark.

Informationen: Watanabe GmbH, Postfach 11 55, 8036 Heilsching.

# Der professionelle Heimcomputer

Wir stellen aus:



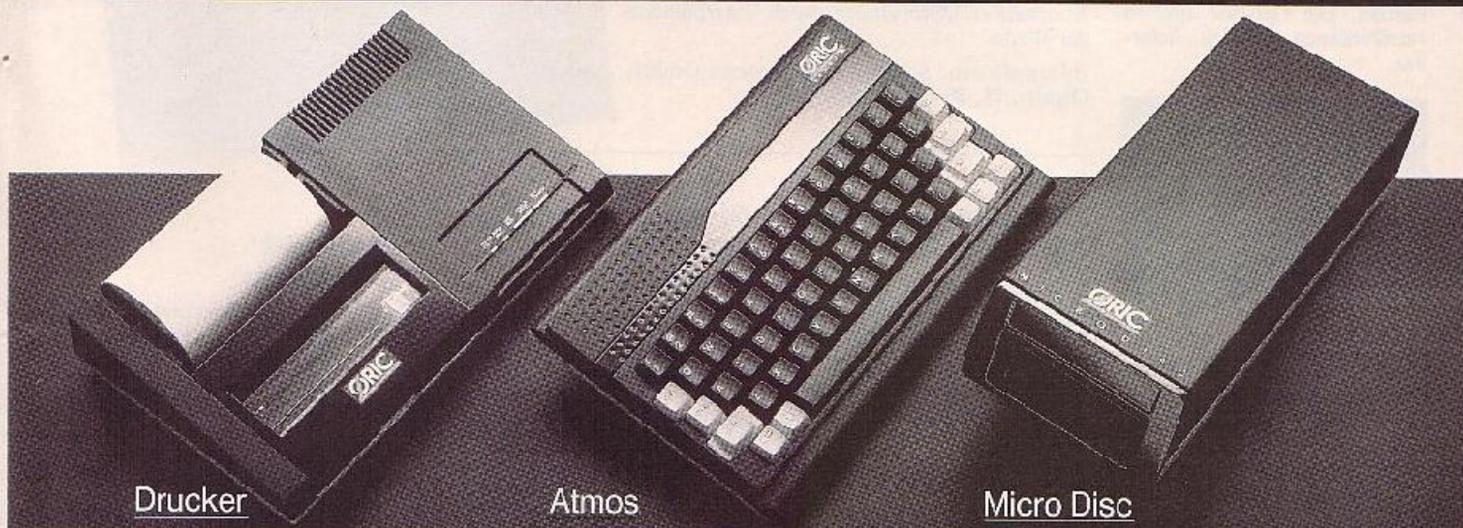
Internationale  
Computer Show  
Köln

14. bis 17. Juni 1984

Halle 13,  
Gang B,  
Stand 58

# ORIC

## ATMOS



### Drucker

Druck/Plot-System	Bal Point-Stift, 4-Farben
Zeichengeschwindigkeit (horizontal)	52 mm/sec.
(vertikal)	72 mm/sec.
Druckgeschwindigkeit	12 Zeichen/sec.
Auflösung	0,2 mm/Schritt
Effektiver Zeichenbereich	96 mm X-Achse, einzeteilt in 480 Schritte (keine Begrenzung in Y-Richtung)
Zeichen/Zeile	80 oder 40 (Text. Modus) programmierbar (Grafik Modus)
Zeichen/Zeile	INT (480/(n+1) 6) für 2 — n — 15
Geraueigkeit (Wiederholung)	0,2 mm max
(Bewegung)	0,3 mm max
(Abstand)	0,5% (X-Achse) 1% (Y-Achse)
Zeichenstift-Lebensdauer	250 m
Parallelschnittstelle	8-bit-Parallel STROBE und ACKNOWLEDGE
Temperaturbereich	18,3 bis 35° C
Lagerung	-40 bis 71° C
Feuchtigkeitsbereich	10% - 80% relative Luftfeuchtigkeit
Stromversorgung	Eingang 100-120 Wechselstrom 200-240 Wechselstrom
Abmessungen	276 x 174 x 68 mm
Gewicht	850 g

### Atmos

CPU	6502 A
Hauptspeicher	10K oder 40K RAM
Hauptspeicher (48K Modell)	Minimum 48K RAM, Max. 64K; 16K ROM Durch externe Kontrollsignale können die 64K RAM voll genutzt werden
Programmiersprache	Erweitertes Microsoft Basic
Tastatur	Schreibmaschinenastatur mit 57 Tasten und akustischem Auslösesignal Standard Computertasten und Cursor-Führungstasten. Automatische Wiederholungsfunktion
Bildschirmanschluß	Ausgang für SW und Farb-TV RGB-Ausgang für Farbmonitor
Zeichendarstellung	40 Zeichen x 28 Zeilen ähnlich Teletext
Textformat	Standard ASCII, doppelte Größe, blinkend, 80 Zeichen frei definierbar
Zeichensatz	240 x 200, 8 Farben
Grafikformat	
Grafikdarstellung	Punkte, Linien, Kreise
Tongenerator	eingebaute Lautsprecher und Verstärker 3-Kanal-Tonsynthesizer mit Hüllkurven-Kontrolle 8 Oktaven Geräusch-Generator
Anschlüsse	handelsüblicher Kassetten-Rekorder über DIN-Buchse (300 oder 2400 Baud) Drucker Disketten-Laufwerke
Schnittstellen	Centronics, Expansion Port H-Fi, RGB-Monitor, UHF-TV, Kassetten-Rekorder
Außerdem	RESET-Taste (Warmstart) Programme und Daten bleiben im Speicher erhalten

### Micro Disc

Kapazität	320K Bytes formatiert (doppelte Schreibdichte)
Anzahl Spuren	40 (80 als Option zu einem späteren Zeitpunkt)
Anzahl Sektoren	16
Bytes pro Sektor	256
Übertragungsrate	250K Bits/sec.
Verwaltung	bis zu 593 Dateien pro Sete 4 Laufwerke (single oder double sided) 40 oder 80 Spuren unterschiedliche Laufwerke abschließbar, auch 5 1/4" Disketten-Laufwerke (durch Ändern der System-Konfiguration)
Utilities	
1. Backup	kopieren einer Diskette
2. Copy	kopieren einer Datei
3. Del	löschen einer Datei
4. Di	Anzeigen Diskettenbelegung (Inhaltsverzeichnis)
5. Drv	setzen Laufwerks-Nr.
6. Format	formatieren und initialisieren Diskette
7. Load	laden einer Datei (Data oder Basic)
8. Protect	ändern Status einer Datei
9. Recall	erneutes Laden eines Basic Array
10. Ren	ändern Dateinamen
11. Save	sichern einer Datei (Data oder Basic)
12. Store	speichern Basic Array
13. Sys	ändern System-Konfiguration

Alleinimporteur  
für Deutschland:

# MVB

Vertriebskommanditgesellschaft

Brüder-Grimm-Straße 5, 6408 Ebersburg - Weyhers Kres Fulda

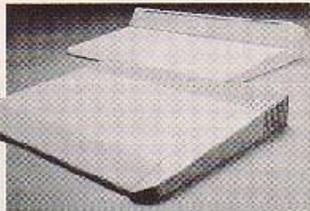
Telefon 06656/1056-1057 - Abt. Service 1058 - Telex 49792

CITIZEN Berührmaschinen  
ORIC-Computer  
JUKI Schreibmaschinen  
QUARTZ Quarzuhren

Vorführung und Information  
bei Ihrem Fachhändler

### FUTURA-Gehäuse

Den Namen 'Futura' trägt eine Serie von Gehäusen, die speziell für den Einbau von intelligenten Tastaturen und großformatigen Rechner-Platinen konzipiert wurde. So verfügt das Gehäuse T 895 P über einen angespritzten Aufsatz zum Einbau von Digitalanzeigen. Für den Einbau von Zehner- oder Sechszehner-Tastentfeldern kann das Modell T 899 verwendet werden. Die Gehäuse sind in verschiedenen Größen lieferbar.



Informationen: Bündelplast bopla-Gehäuse-Systeme GmbH, Uhlendekstr. 134-140, 4980 Bünde 1.

### Daten auf 'Video'

Alphatronic oder ITT 3030 Besitzer können durch das Gerät VideJump Daten mit einem handelsüblicher Videorecorder sichern. Dazu sind keine Veränderungen an dem Recorder erforderlich. Auf eine 3-Stunden-Kassette passen so 40 MByte Daten.

Informationen: Computer-Vertriebs-GmbH, Buschhofstr. 3, 4784 Rütten-Drewer.

### Computer-Trainings-Center

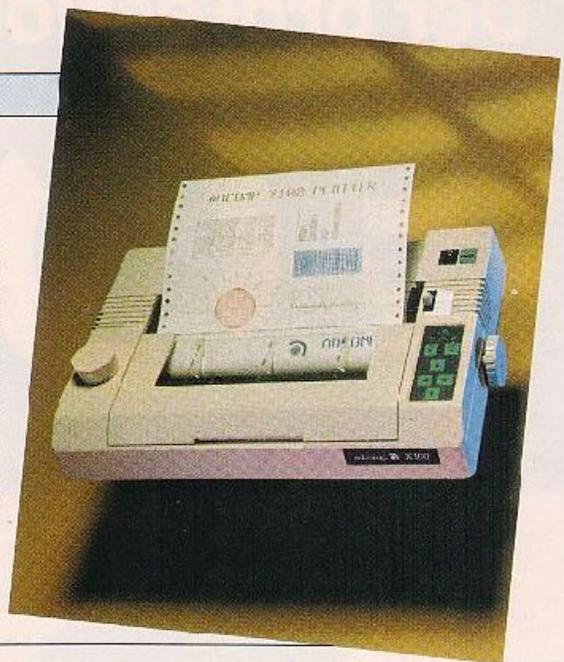
Mehr als 40 verschiedene Kurse bietet das Computer Trainings-Center in Hamburg an. Im Vordergrund steht dabei die Anwenderschulung: Die Teilnehmer der Lehrgänge sollen in die Lage versetzt werden, ihren Computer noch besser als bisher zu bedienen und zu nutzen. Das Trainings-Center bietet Kurse für verschiedene Berufsgruppen und praxisorientiertes Anwendungstraining an. Neben den Kursen können sich computerinteressierte Anwender unabhängig von Computerhersteller-Firmen informieren.

Informationen: Computer-Trainings-Center Hamburg, Gotenstr. 20, 2000 Hamburg 1.

### Zwei CPUs im Plotter

Ohne spezielle Treibersoftware kann der Plotter X 100 S an jeden Computer mit IEEE 488-, RS 232C- oder Centronics Schnittstelle angeschlossen werden. Die Daten, die der Rechner an der Plotter sendet, werden von einer Z 80-CPU vorverarbeitet. Eine 68000-CPU steuert dann die Schrittmotoren sowie den Vier-Farb-Kopf. Der X 100 S kennt Befehle für absolute und relative Vektorsteuerung, zur automatischen Ausgabe von Kreisbögen und Ellipsen, zur Generierung von zentrierten Symbolen und schraffierten Flächen. Ein 'Spline'-Befehl verbindet vereinzelte Koordinaten miteinander durch Interpolation der Werte.

Informationen: Adcomp Datensysteme GmbH, Olgastr. 15, 3000 München 19.



### Hochauflösende Grafik für Commodore

COMGRAPH heißt die Grafikkarte für die Rechner CBM 4032, 8032 und 8296. Sie bietet vier Bildschirmseiten zu je 640x200 Bildpunkten. Das zu der Karte mitgelieferte GBASIC 8000 stellt dem Anwender 30 komfortable BASIC-Befehle für die Erstellung von Grafiken zur Verfügung. Der microsorgeseuerte SOFTPEN ermöglicht das interaktive Editieren einer Grafik. Die Karte kostet DM 849,-, als Version mit einer Schirmseite DM 700,- (Preise ohne Mehrwertsteuer).

Informationen: Ihren & Garbrecht Systemberatung, Siemensweg 1, 3320 Salzgitter 1.

### 64-Bit-Array-Prozessor mit FORTRAN-Compiler

Für Anwendungen, die hohe Verarbeitungsgeschwindigkeiten und hohe Genauigkeit verlangen, steht der 64-Bit-Gleitkomma-Array-Prozessor 'MAP-6420' zur Verfügung. Der Prozessor ist mit einem FORTRAN-Compiler ausgerüstet, der die Entwicklung beziehungsweise Konvertierung von Anwenderprogrammen erlaubt. Wichtige Hardware-Merkmale des MAP-6420 sind: 64-MByte-Datenspeicher, 1-GByte Adressraum, interner Minicomputer zur Task-Steuerung, Arithmetik-Prozessor.

Informationen: EAI GmbH, Postfach 1865, 5100 Aachen.

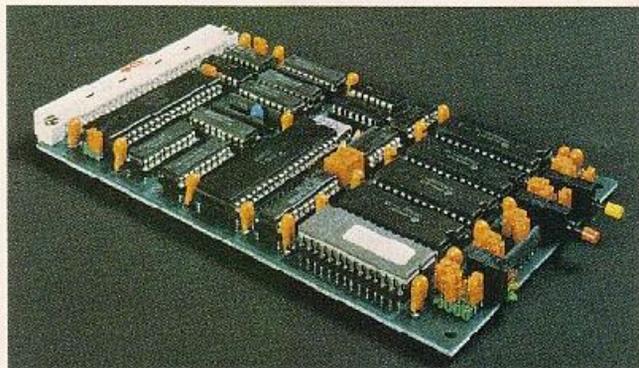
### 'Kleiner Biß' für Disketten

Die Speicherkapazität einer einseitig bespielbaren Diskette kann verdoppelt werden, indem eine zweite Ausstanzung des Schreibschutzes gebohrt wird.



So kann man auch die Rückseite der Diskette nutzen. Diese Lochung kann einfach mit dem Disketten-Locher 'kleiner Biß' gemacht werden. Das Gerät kostet DM 29,90 (einschl. Mehrwertsteuer) und ist im Fachhandel und Kaufhäusern erhältlich.

Informationen: Dynamics Marketing GmbH, Große Bäckerstr. 11, 2000 Hamburg 1.



### CPU-Karte mit 6809

Für Taktfrequenzen von 1 oder 2 MHz ist die Universalkarte 10092-MCU ausgelegt. Die Karte arbeitet mit einer 6809-CPU und kann mit bis zu 64 KByte Speicher bestückt werden. Der Daten- und Adressbus ist bidirektional ausgelegt und

mit dem Pin-Out des Eurobus an eine Steckleiste geführt. Damit können auch andere Bus-Master auf den lokalen Speicherbereich zugreifen.

Informationen: EKF Elektronik Messtechnik GmbH, Weidekampstr. 1A, 4700 Hamm.

### C 64 als Meßgerät

Verschiedene Baugruppen für den Anschluß am Userport des C 64 bietet die Firma Bluemler & Dieser an. Mit den Geräten, die anschlussfertig geliefert werden, kann der Computer zum Beispiel als Oszilloskop, Digitalvoltmeter, Speicheroszilloskop oder Logiktester eingesetzt werden.

Informationen: Bluemler & Dieser, Lindengasse 4, 6361 Reichelsheim 2.

SAB 1791	38,50	Z 80 A CPU	7,40
SAD 1793	38,50	Z 80 B CPU	23,40
SAB 1797	44,50	Z 80 A PID	7,25
WD 1681	37,60	Z 80 A CTC	7,25
WD 2143	28,90	Z 80 A DMA	18,75
MC 4024	14,50	Z 80 A DART	17,40
MC 4044	14,50	Z 80 A SIO/D	18,50
EF 9365	86,50	Z 80 A STI	39,—
EF 9366	86,50	4164, 150 NS	19,20
EF 9367	86,50	6116 LP-3 / LPD 146	26,50
MSM 5832	18,50	2708, 450 NS	8,70
TMS 9902	14,75	2718, 450 NS	10,50
TMS 9995	90,—	2832/2732 450 NS	16,90
AM 25 LS 2508	12,50	6800, 6 MHz	124,50
HD 4702	30,85	6800, 8 MHz	129,—
FDC 3216 B	43,—	2764	28,—
Z 8001 CPU 4 MHz	105,80	Z 8002 CPU 4 MHz	74,95
Z 8000 ZMMU 4 MHz	105,80	Z 8030 ZSCC 4 MHz	82,60
Z 8036 ZCIO 1 MHz	63,26	Z 8038 ZFIO 4 MHz	89,—
Z 8060 ZFIO 4 MHz	58,35	Z 8530 SCC 4 MHz	82,55
Z 8588 CIO 4 MHz	63,20	6845	19,50

FLOPPY-LAUFWERKE			
5" TEAC-S-LINE-LNE, SS/DD, 40 SPUR, FD 55 A			630,—
5" TEAC-S-LINE-LNE, DS/DD, 40 SPUR, FD 55 B			759,—
5" TAC-S-LINE-LNE, SS/DD, 30 SPUR, FD 55 E			765,—
5" TEAC-S-LINE-LNE, DS/DD, 30 SPUR, FD 55 F			855,—
5" TEAC-S-LINE-LNE ZU 8" LAUFWERKEN			
SOFTWARE, KOMP. FD 55 G			1050,—
FLOPPY-CONTROLLER-KARTE F. APPLE, SHUGART KOMP.			
64 POL. VG-STIFTLISTE A+C, VERGOLDET			2,70
64 POL. VG-FEDERLEISTE A+C, VERGOLDET			3,70
25 POL. D-SUB 5" STIFTLISTE			3,—
25 POL. D-SUB 5" FEDERLEISTE			2,—
25 POL. D-SUB 9" STIFTLISTE 90°			12,—
25 POL. D-SUB 9" FEDERLEISTE 90°			12,50
25 POL. D-SUB 5" STIFTLISTE ZUM ANSCHLAGEN			11,70
25 POL. D-SUB 5" FEDERLEISTE ZUM ANSCHLAGEN			13,20
GEHÄUSE FÜR D-SUB STECKVERBINDER, 25 POL.			3,20
TEXTTOOL-AUSWURFFASSUNG 16" POL.			22,90
TEXTTOOL-AUSWURFFASSUNG 24" POL.			22,—
TEXTTOOL-AUSWURFFASSUNG 28" POL.			26,50
TEXTTOOL-AUSWURFFASSUNG 40" POL.			32,—
KARTENSTECKER, 34 POL. (FLOPPY)			12,—
KARTENSTECKER, 50 POL. (FLOPPY)			22,30
GENIHORUS-STECKER 33 PCL			18,50
PRÄZISIONS-C-FASSUNG 6-40 POL., VERG. PRO PIN			0,07
COB-BUS-KARTE, 10 STECKPLÄTZE, FÜR 19"			42,—
DITO, INKL. 10 FEDERLEISTEN 64 POL. A+C			77,—
JUMPER FÜR PROTCNLEISTEN ROT, SCHWARZ	10 STÜCK		2,80
SIL-STECKERLEISTE 50 POL. ANREIH-ABEREBCHBAR			2,95
APPLE SLOT STECKER VERGOLDETE KONTAKTE	1 STÜCK		5,90
APPLE-SLOT STECKER WIE OBEN	8 STÜCK		44,—
EXPERIMENTKARTEN FÜR APPLE SLOTS			11,95

PREISE INKL. MWST. - VERSAND PER NACHNAHME AB DM 30,-  
ZWISCHENVERKAUF VORZIEHLICH

## Cherry-Tastatur B 108

Hochwertige Cherry-Tastatur, 8 bit paralleler Datenausgang, 15 mit Ctrl.-Codes belegte Funktionsasten (Textverarbeitung), abgesetzter Cursor und Zifferblock, ansprechendes flaches Metallgehäuse **DM 449,50**



Lieferbar in deutscher und internationaler Ausführung.

## Atari-Tastatur



Atari 100 Tastatur, Fabrikat Cherry, ohne Probleme austauschbar, zuverlässige Gold-Crosspoint-Kontakte **DM 134,50**

## Sonderpreis

**Centronics-Drucker, Modell 739**  
Papierformat DIN A 4, Rollen- oder Traktorpapier, 7x8-Punktmatrix, Einzelnadelsteuerung, grafikfähig (solange Vorrat reicht) **980,—**  
Endlos-Traktor-Papier, dazu passend, (2000 Blatt Verpackungseinheit) 1000 Blatt **25,—**  
Anschlußstecker 40pol. mit 1,5 m Kabel **31,50**



Für den preiswerten Einstieg in die 16 Bit Profi Klasse :

### Genie 16

Der voll PC kompatible

#### GENIE 16A

Basisgerät m. 8086 CPU, 128k RAM erw. auf 768k, 64k ROM, 16 Farben, 640x200 Punkte, freie Tastatur mit 84 Tasten, 10 Funktionstasten, RGB/BAS Monitor-, TV-, Drucker-, Joysticks- u. Lightpenanschluß: **DM 2138,—**

#### GENIE 16B

wie Genie 16A zusätzlich zwei 360k Laufwerke, RS-232 Schnittstelle, 4 IBM-PC kompatible u. 2 echte 16 Bit Steckplätze, incl. Software: **DM 5498,—**

Erw. von Genie 16A auf 16B: **DM 3498,—**  
Genie 16A mit 1 Laufwerk : **a.A.**



### MBC 550/555

Der Grafik-Computer



#### MBC 550/555

8088 CPU mit 128k RAM erw. auf 256k, 48k Video-RAM, 8k ROM, 8 Farben bei einer Auflösung von 640x200 Punkten, freie Tastatur, RGB/BAS Monitor-, Joysticks- u. Druckeranschluß. Mit einem (MBC-550) oder zwei (MBC-555) 160k-Laufwerken:

MBC 550: **DM 3498,—**

MBC-555: **DM 4398,—**

MBC-555 mit zwei 320/360k Laufw. a.A.

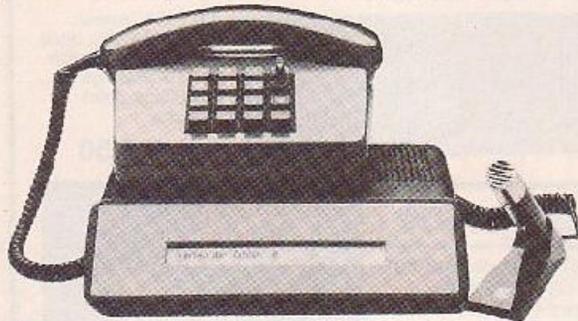
Außerdem führen wir : Olivetti, SVI, Oric, Soft- u. Hardware für IBM-PC u. kompatibel.

# Micro Computer Systeme

Brandenburgische Str. 39, 1000 Berlin 15, Tel.: 030/8922063

## Telefon sprachgesteuert

Die Bedienung aller Funktionen eines Telefons erlaubt die Spracheingabe der Firma Sasse. Das sprecherabhängige Spracherkennungssystem stellt dafür 128 Befehle zur Verfügung. Es arbeitet mit einem 8085-Prozessor und einem Arbeitsspeicher von 8 KByte Größe so-



wie 24 KByte Programmspeicher. Ein getrennter Spracherkennungsprozessor vergleicht die gerade aufgenommene Information mit dem Inhalt des beim 'Lernen' getüllten Musterspeichers.

Informationen: Dr. Eugen Sasse GmbH, Mühlenstr. 4, 8540 Schwabach.

## Pocket-Computer PC 180

Das Klein-Terminal PC 810 bietet zusätzliche Funktionserweiterungen und Programmiermöglichkeiten mit jedem CP/M-Computer. Für diese Sonderfunktionen stehen dem Anwender freie CMOS-EPROMs mit einer Kapazität von 56 KByte zur Verfügung. So können zum Beispiel Dialogtexte oder Standarddaten vom Anwender selbst definiert werden. Der PC 810 ist mit einer 16stelligen Flüssigkristallanzeige mit alphanumerischer Darstellung, 240 Standardzeichen, Graphikdarstellung, V 24-



Schnittstelle und einer Quartz-Uhr ausgerüstet.

Informationen: Thaler & Co. Mikroprozessortechnik GmbH., Magdeburger Str. 81, 4150 Krefeld.

## c't präsentiert den c't 86

In der Zeit vom 14. bis 17. Juni 1984 findet in Köln die internationale Computer-Show statt. Die rund 150 Firmen aus Europa und Übersee stellen Computer aller Art für Beruf, Heim und Hobby aus. Dazu kommen noch Exponate aus den Bereichen Systemperipherie, Datenübertragung und Kommunikation. Ebenfalls vertreten sind Aussteller, die standard und branchenorientierte Anwendungssoftware sowie Produkte aus den Bereichen Unterhaltung und Zubehör präsentieren. Sie finden übrigens c't in der Halle 13, Obergeschoß, Gang C, Stand-Nr. 21.

## Array für VAX

Der von CSPI angekündigte Multi-User-Array-Prozessor ist für alle VAX-Modelle sofort verfügbar und soll eine enorme Leistungssteigerung der Systeme bewirken. Der 'Mini-Map-Plus 4' benannte Vierfach-Koprozessor erlaubt — laut Angaben des Herstellers — die Bewältigung von Aufgaben, die nur mit mehreren Host-Rechnern in vergleichbarer Bearbeitungszeit lösbar wären. Jeder der vier Mini-Map-Array-Prozessoren verfügt über 64 KByte Data-Memory, das auf 16 MByte erweiterbar ist.

Informationen: EAI Electronic Associates GmbH, Franzstr. 107, 51 Aachen.



## Thermodruck auf Normalpapier

Mit normalem Schreibmaschinenpapier arbeitet der Thermodrucker Fujitsu TTP 15. Dabei wird an dem Druckkopf ein Transferband vorbeigeführt, das durch die punktuelle Erhitzung Farbstoff auf das Papier überträgt. Der Drucker kann mit einer Geschwindigkeit von

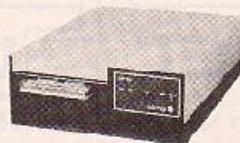
45 Zeichen pro Sekunde arbeiten, der dabei erzeugte Geräuschpegel liegt unter 50 dBA. Das Gerät ist wahlweise mit einer Centronics- oder einer V 24-Schnittstelle erhältlich und kostet (ohne Mehrwertsteuer) DM 2195,—.

Informationen: Macrotron GmbH, Stahlgruberring 28, 8000 München 82.

## Mehrplatz-Hard Disk für CBM

Maximal vier Rechner vom Typ CBM 8032/8096 können gleichzeitig an dem Plattenspeicher API8em betrieben werden. Vier interne logische Laufwerke mit je 4,5 MByte befinden sich auf dem Winchesterlaufwerk. Zur Datensicherung dient ein eingebautes Kassetten-Laufwerk.

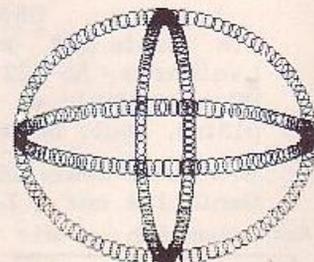
Informationen: Adcomp Datensysteme GmbH, Olgastr. 15, 8000 München 19.



## Drucker für Sinclair

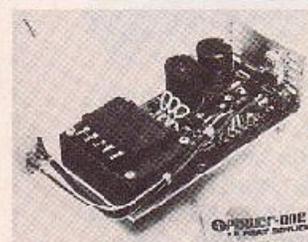
Eine gute Druckqualität und die Fähigkeit, hochauflösende Grafik auszudrucken zeichnen den Thermoprinter Alphacom 32 aus. Das Gerät verfügt über ein eingebautes Interface für den ZX Spectrum und den ZX 81. Bei einer Druckgeschwindigkeit von zwei Zeilen pro Sekunde stellt der Printer 32 Zeichen in einer Zeile dar.

Informationen: Jürgen Schumpeck Internationale Industrievertretungen GmbH, Jägerweg 10, 8012 Ottobrunn.



Druckgeschwindigkeit 100 Bsp/Min  
Druckbreite 100 Bsp/Min  
Drucktechnik Thermoprinter  
Stromversorgung durch eigenes Netzteil

Der Alphacom 32 ist kompatibel mit dem ZX81 und ZX-SPECTRUM

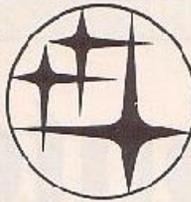


## Strom für Winchester

Speziell zur Versorgung von 5-Zoll-Winchester-Laufwerken mit Controller wurde das Universal-Netzgerät CP 542 entwickelt. Das Gerät ist in seinen Abmessungen kleiner als ein 5-Zoll-Winchester-Antrieb und ist für alle gebräuchlichen Primärspannungen konzipiert.

Informationen: Framos Electronic Vertriebs GmbH, Riegsee-str. 16, 8000 München 71.

# Der professionelle Heimcomputer **ORIC-ATMOS**



**WERNER THOMA**  
7918 ILLERTISSEN Auerstr. 29  
Telefon. Bestellannahme unter  
0 73 03/76 90

ORIC-ATMOS ist die technische Weiterentwicklung des Oric-1, dem „Computer des Jahres 1983“ in Frankreich.



- 64 K RAM
- CENTRONICS-Drucker-Schnittstelle
- 40 Zeichen x 23 Zeilen
- Grafik 240 x 200, 8 Farben
- 8 Oktaven, 3-Kanal-Synthesizer
- HI-FI-Ausgang

Weitere Informationen? Kein Problem, kostenlose INFO anfordern!

#### Oric-Atmos

Incl. Netzteil, Anschlusskabel für handelsüblichen Kassettensrecorder und Fernseher, Demo-Kassette und **deutsches Handbuch** ..... 748,—

#### Oric MCP-40 Colour Printer

Ball-Point-Pen 4-Farb-System (schwarz, blau, grün, rot), voll grafikfähig, eingebaute Centronics-Schnittstelle, incl. Verbindungskabel und Handbuch ..... 698,—

#### Oric Micro-Disc

3"-Disketten-Laufwerk mit 320 K Speicherkapazität (formatiert), incl. Controller und Handbuch ..... 1195,—

#### Quick-Shot-Joystick

..... 48,—

Interface für 2 Joysticks ..... 48,—

Daten-Leercassette C-15 Spitzenqualität ..... 3,50

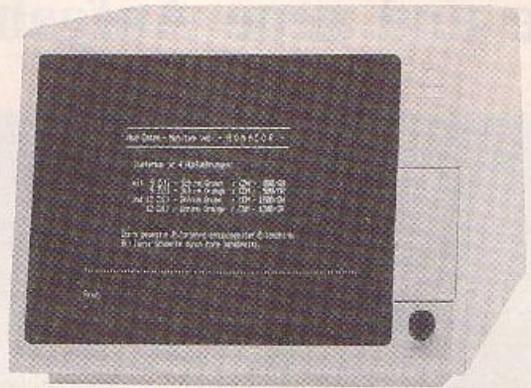
**Rom-Switch I** macht aus Ihrem Oric-1 einen Atmos ..... 125,—

**Rom-Switch II** für den Betrieb Oric-1-Software auf dem Atmos ..... 125,—

**Aktuelle Software-Liste** für Oric-1, Commodore 64 und Spectrum 1,50 in Briefmarken

**Tastatur-Aufrüstsatz** für Oric-1 ..... auf Anfrage

## Daten-Display-Monitore



Auflösung: Horizontal/vertikal 1000 Zeilen, Bandbreite: 22 MHz

Anzeige: Grün oder Orange

CDM-900/GN, 9" grün ..... 349,—

CDM-900/OR, 9" orange ..... 369,—

CDM-1200/GN, 12" grün ..... 359,—

CDM-1200/OR, 12" orange ..... 399,—

Taxan-RGB-Farbmonitor 12" ..... 980,—

Mannesmann-Tally Matrix-Drucker, 80 Zeichen/s,

Centronics-Schnittstelle, Einzel- und Endlosformulare ..... 998,—

Anschlusskabel RGB-Monitor ..... 49,50

Anschlusskabel CDM-Monitor ..... 19,—

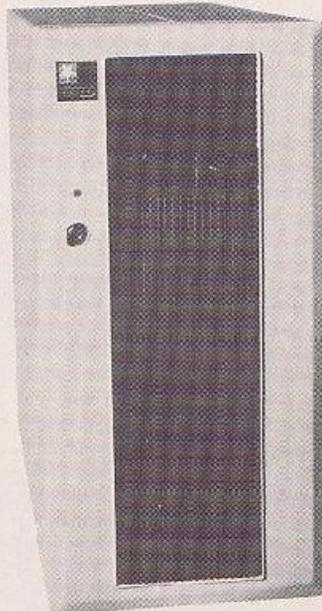
Oric-Owner Zeitschrift ..... auf Anfrage

**NorthStar** 

**Syscom** 

## NORTH STAR DIMENSION™

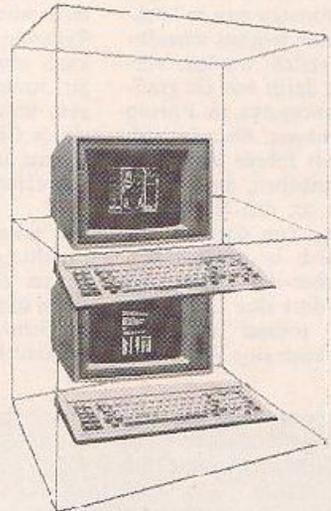
Die neue DIMENSION in der IBM®-Kompatibilität



**Nach der  
EUROPA-Premiere  
auf der  
Hannover-  
Messe 1984**

**Pin für Pin  
IBM®-kompatibel**

Winkler GmbH  
Trübnerstraße 4C  
6900 Heidelberg 1  
Tel. (0 62 21) 4 91 81  
Telex 4 61 655



Zur Auswahl liefern wir folgende Druckertypen:  
DIABLO, EPSON, NEC, QUME, RICOH

# Computergrafik

## alte und neue Aufgabenbereiche

Herbert W. Franke

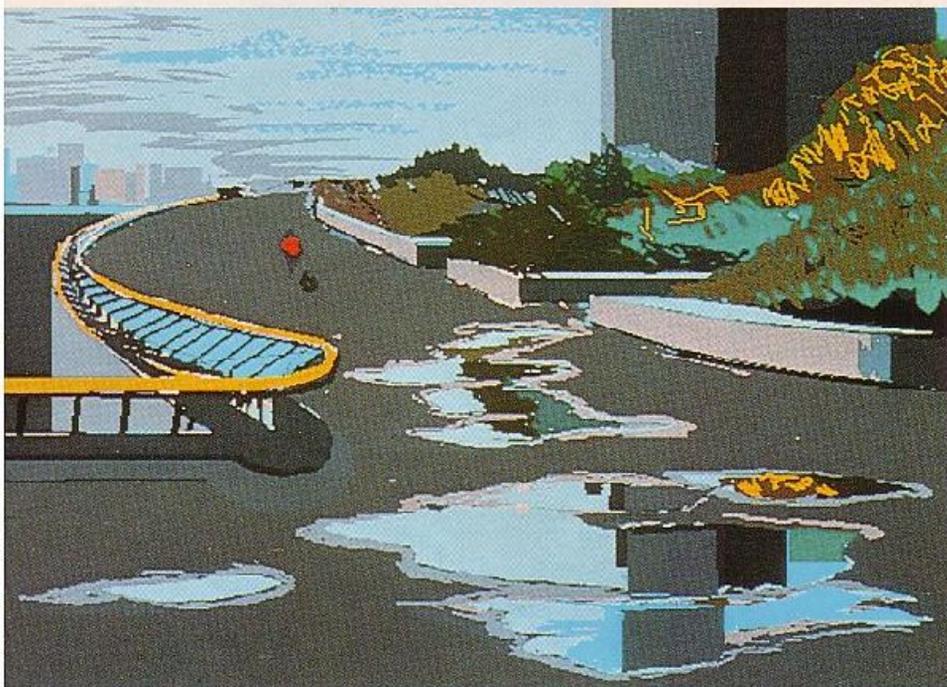


FOTO: NEW YORK TECH

Vom ersten zaghaften 'Pinselstrich' unter Computersteuerung bis zur dreidimensionalen Umweltsimulation in Foto-Qualität reicht die Palette dessen, was man als Computergrafik bezeichnet. Herbert W. Franke, selbst ein Pionier der Computergrafik, ist mit ihren Anfängen ebenso vertraut wie mit ihren neuesten Methoden. Der enorme Fortschritt, der auf diesem Gebiet erzielt wurde, läßt sich erst ermessen, wenn man die ganze Historie der Computergrafik kennt. Welcher 'verwöhnte' Mikrocomputeranwender kann sich noch vorstellen, daß man Grafiken anfangs per Lochkarte entwickelte, ohne sofortige Rückmeldung der Resultate über einen Bildschirm? Aber diese mühseligen ersten Gehversuche legten den Grundstein für computergenerierte Bilder so hoher Qualität und Realität, daß diese sogar auf der Kinoleinwand bestehen können.

Der Computer — als Steuergerät für einen Zeichenautomaten eingesetzt — diese Idee ist mehr als 20 Jahre alt. Landkarten, Baupläne, Schemazeichnungen aller Art konnten nun in höchster Präzision weitaus schneller als bisher erstellt werden. Voraussetzung dafür war ein grafisches Ausgabegerät, im Prinzip ein Zeichenbrett, über das sich ein Farbstift führer läßt. Man kann ihn anheben, um ihn beispielsweise an den Startpunkt zu bringen. Von dort aus bewegt er sich in abgesenktem Zustand über das Papier und hinterläßt dort eine Linie. Anstatt der ebenen Unterlage kann man auch eine Walze ein-

setzen; der Stift bewegt sich dann linear — beispielsweise in X-Richtung — über deren Oberfläche, die Ausdehnung der Zeichnung in die Y-Richtung wird durch Drehung des Zylinders erreicht. Naturgemäß kann man auf diese Art nur Strichzeichnungen hervorbringen, braucht man aus irgendeinem Grund eine flächige Belegung, so muß man sich durch Schraffur behelfen.

Die ersten Zeichenautomaten beziehungsweise mechanischen Plotter ließen noch zu wünschen übrig. Immer wieder gab es Schwierigkeiten mit dem Farbauftrag, manchmal be-



Dr. Herbert W. Franke ist der Öffentlichkeit vor allem durch seine schriftstellerische Arbeit auf dem Science-Fiction-Sektor bestens bekannt. Er ist der erste deutschsprachige Autor, der nach dem zweiten Weltkrieg internationale Bedeutung erlangte. Als promovierter Physiker und Lehrbeauftragter für Computergrafik an der Universität München hat ihn die Beschäftigung mit der 'Visualisierung von Mathematik' in ein interessantes Grenzgebiet zwischen Kunst und Wissenschaft geführt.

gann der Stift zu klecksen, und dann mußte die Gesamtzeichnung, oft in halbstündiger Arbeit, erneut begonnen werden. Diese Anfangsschwierigkeiten sind jedoch längst überwunden, und überall dort, wo man präzise angefertigte Strichzeichnungen braucht, setzt man auch heute noch den mechanischen Plotter ein.

## Bildschirmgrafik

Die ausschließliche Kopplung eines träge arbeitenden mechanischen Geräts mit einem Computer war im Grunde genommen ein Anachronismus. Es konnte vorkommen, daß der Computer mit der Berechnung der Zeichnung innerhalb weniger Sekunden fertig war, doch dann brauchte er ein Tausendfaches der Zeit, um die Bewegungen des Stifts über das Papier zu kontrollieren. Darum war es ein ganz entscheidender Schritt in der Geschichte der Computergrafik, als man dazu überging, Bildschirmgeräte zur Ausgabe einzusetzen. Zunächst stützte man sich auf den Kathodenstrahlröhrenzylinder, wie er beispielsweise zur Aufzeichnung von elektronischen Schwingungsbildern nach dem Analogverfahren benutzt wurde. Dabei wird der Elektronenstrahl, der aus dem Hinter-

grund der Röhre an die Fluoreszenzwarde trifft, im Sinn eines Zeichenstiftes verwendet — er bewegt sich entlang der Linie, die gezeichnet werden soll. Man spricht in diesem Fall von 'Vektorgrafik'.

Im Laufe der letzten Jahre setzte sich eine andere Möglichkeit, die vom Fernsehempfänger bekannte 'Rastergrafik', durch. Hier tastet der Elektronenstrahl die Zeichenfläche zeilenweise ab, das Bild entsteht durch Helligkeitsmodulation. Das brachte unter anderem den Vorteil mit sich, daß man nun auch Flächen darstellen konnte. Außerdem stand eine ausgefeilte Technik zur Verfügung.

Man konnte die Monitore bald preiswert anbieten, und außerdem war auch der Übergang zu Farbdarstellungen leicht möglich. Im übrigen begnügte man sich nicht mit der niedrigen Auflösung von Fernsehen und Video, sondern steigerte diese, wo es nötig war, auf über 2000 x 2000 Pixel (Bildpunkte).

## Interaktives Arbeiten

Der wichtigste Vorteil der Bildschirmgrafik ist die Schnelligkeit der Bildproduktion, die nun kein Verzögerungsfaktor mehr ist. Sobald die Bildberechnung erfolgt ist, erscheint die Darstellung verzögerungsfrei auf dem Schirm. Kein Vergleich mehr mit der alten Arbeitsweise — damals wurden die Programme ja auch noch in Lochband oder Lochkarte gestanzt; bis zur Ausfertigung der Zeichnung gab es lange Wartezeiten, und war irgendwo ein Fehler unterlaufen (und wo geschieht das nicht!), so mußte die Prozedur wieder von vorn beginnen.

Bei der Arbeit am Bildschirm macht die Verbesserung des Programms keinerlei Schwierigkeiten. Ganz im Gegenteil: Das tastende Probieren wird zur Methode, und abgesehen von der größeren Aussicht auf schnellen Erfolg, ergibt sich dabei auch eine viel 'menschliche-

re' Arbeitsweise. Das Computergrafiksystem reagiert unmittelbar auch auf spontane Einfälle — was später für freie künstlerische Anwendungen grundlegend wichtig werden sollte.

Im übrigen verzichtet man heute auch dort, wo man die Plotterzeichnung braucht, nicht auf die Vorteile des Dialogbetriebs: Man entwirft das Bild auf dem Monitor und läßt es erst als Zeichnung ausgeben, sobald es sich als fehlerlos erwiesen hat.

## Grafik-, Drucker- und Tintensprüheräte

In der Anfangszeit der Computertechnik, als es noch keine Plotter gab, setzten manche Programmierer den Drucker ein, um grafische Darstellungen zu erreichen. Sie nutzten dabei die verschiedenen Hell-/Dunkel-Werte einzelner Buchstaben oder Zeichen aus und verwendeten diese dann zur Auffüllung von Flächen. Heute bieten selbst preiswerte Nadeldrucker die Möglichkeit, Bildschirmgrafiken — wenn auch nur in Schwarzweiß — präzise wiederzugeben.

Eine weitere, grafisch recht interessante Möglichkeit bietet das Tintensprüherät, auch Ink-Spray-Plotter genannt. Es handelt sich um ein System, das

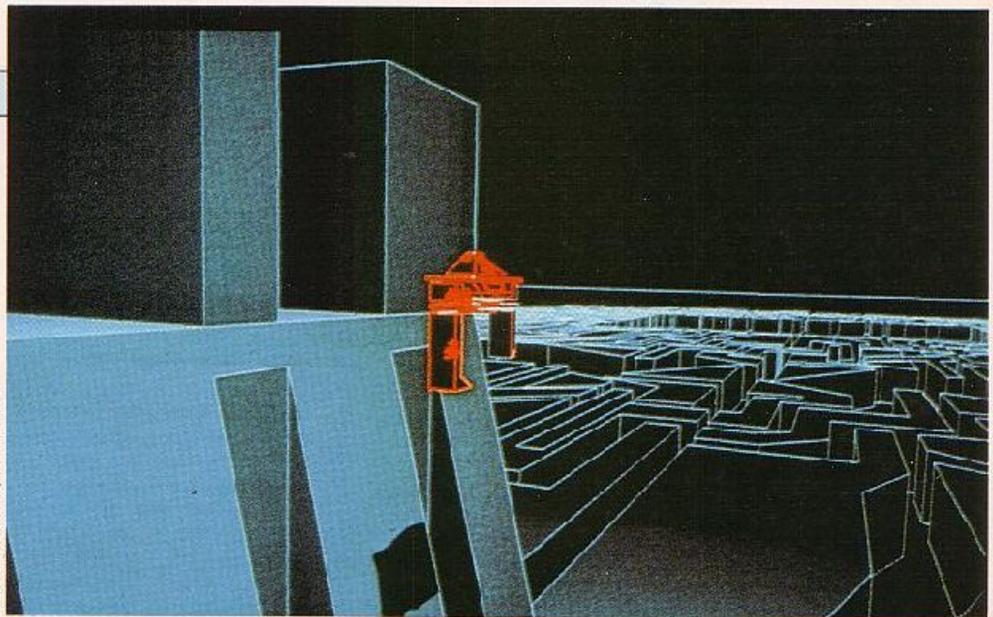


FOTO: Walt Disney Productions

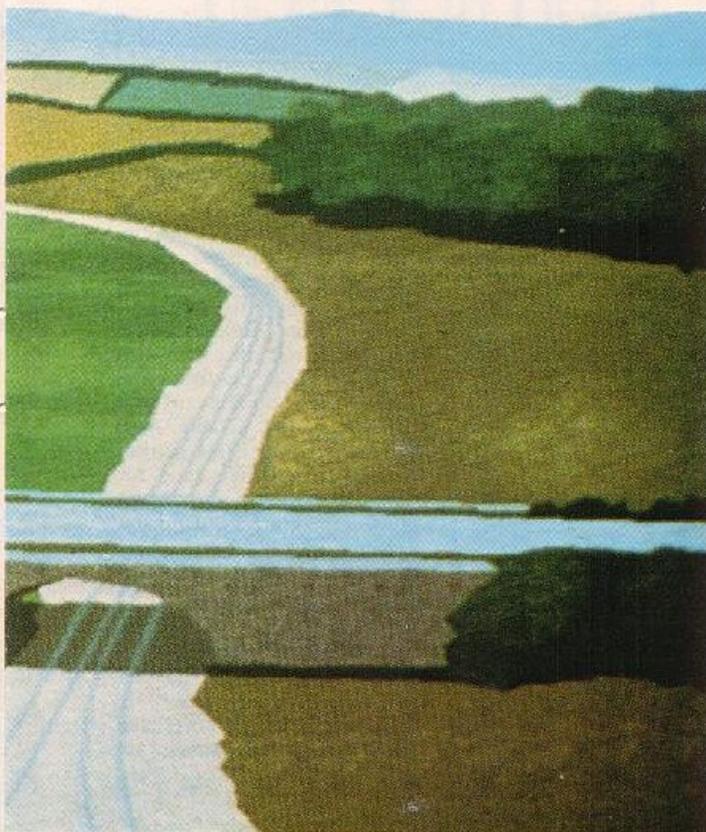
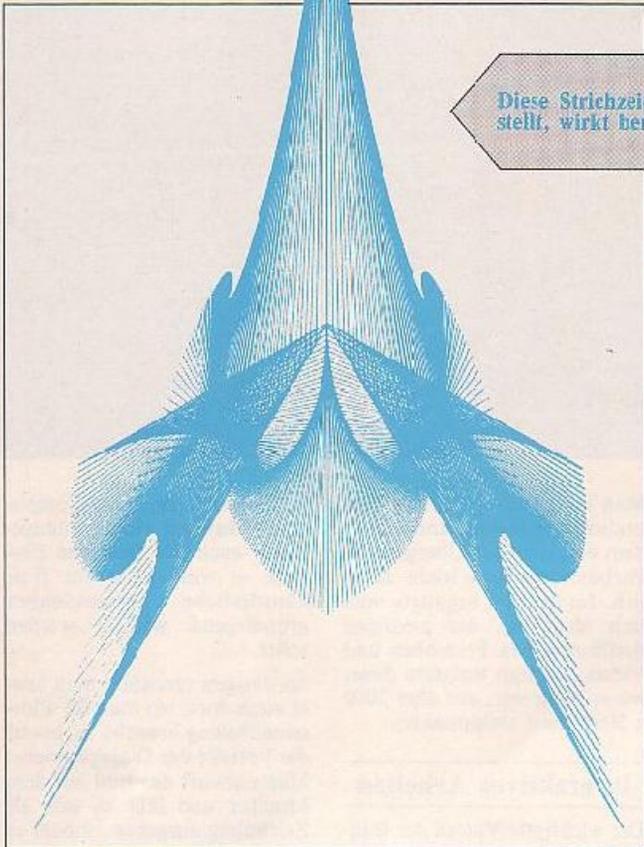


FOTO: MARCONI RADAK SYSTEMS — T. W. ROWLEY

Die Bilder auf diesen Seiten demonstrieren den heute erreichbaren hohen Realitätsgrad der Computergrafik. Das Bild links oben wurde am New York Tech mit einem Paint System erstellt. Das Bild rechts oben hat vielleicht mancher Leser schon auf der Leinwand bewundert. Es stammt aus dem Film 'Tron'. Von der Wirklichkeit kaum noch zu unterscheiden ist die 'Landschaftsstudie' der Fa. Marconi (Bild unten).



Diese Strichzeichnung, mit einem Plotter erstellt, wirkt bereits sehr räumlich.

tin werden angeboten; auf Grund einiger weniger Stützpunkte rechnet der Computer einen stetig geschwungenen Kurvenzug aus, der diese alle verbindet. Als besonders hilfreich erweist sich die Verbindung mathematischer Formeln mit grafischer Ausgabe. Entspricht die Grafik einem mathematisch irgendwie ausdrückbaren Verlauf, irgendeiner auch nur statistisch beschreibbaren Verteilung, dann begrügt man sich mit der Formelengabe und überläßt die Ermittlung der Konfiguration dem Computer.

FOTO: Dr. Herbert W. Frenke

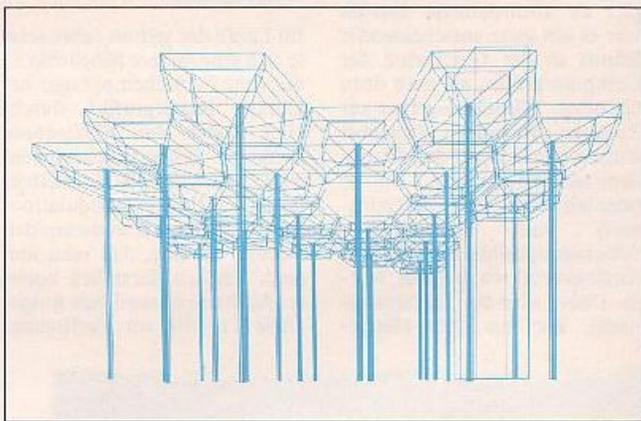
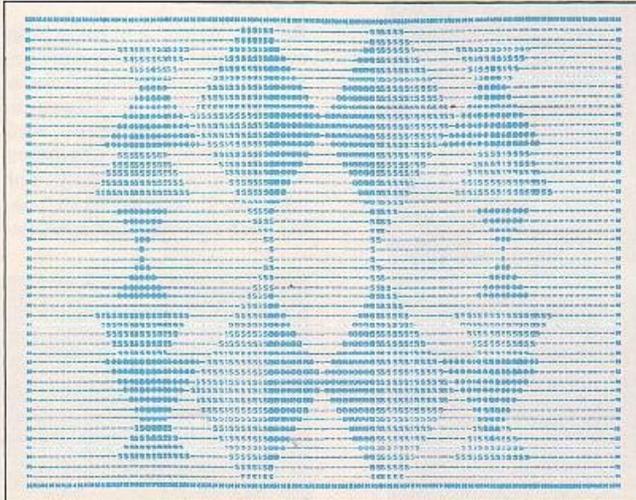


Foto: Siemens

dem Trommelplotter ähnelt, doch statt des Stiftes bewegt sich ein Düsensystem über das auf der Walze eingespannte Papier. Der Computer kontrolliert, welche Intensitätsanteile an Grundfarben Punkt für Punkt aufgesprüht werden; damit lassen sich alle beliebigen Farbnuancen realisieren. Die Erzeugung eines Bildes dauert rund 1,5 Minuten. Bis vor kurzem waren diese Geräte noch recht teuer, doch hört man aus Japan, daß dort bereits billige Modelle zur Verfügung stehen, die selbst für den Amateurreich zugänglich sind.

erhalten. In der Praxis allerdings stehen grafische Erweiterungen der bekannten Programmiersprachen zur Verfügung, die in den meisten Fällen die Angaben sämtlicher Koordinaten überflüssig machen. Das ist beispielsweise der Fall, wenn eine gerade Linie gezeichnet werden soll; dann genügt die Angabe des Anfangs- und des Endpunkts. Die dazwischenliegenden Werte ermittelt das Programm dann automatisch. Auch Intrapolationsrou-

Computerzeichnung eines Messstandes von Ludwig Rase und Georg Nees.



### Grafische Programme

Im Prinzip läuft die Erzeugung jeder Computergrafik auf die Aneinanderreihung von Koordinatenpunkten hinaus. Im einfachsten, aber auch primitivsten Fall müßte man in einem grafischen Programm sämtliche betroffenen Koordinaten eingeben, um die Zeichnung zu

Computergrafik mit dem Schnelldrucker 'Triangle' von Katherine Nelsh.

Von einer Normierung grafischer Software kann derzeit zwar noch keine Rede sein — für jedes System ergeben sich kleine Unterschiede — auf der anderen Seite aber kommt man mit relativ wenig Befehlen aus, die gut durchschaubar und leicht zu beherrschen sind.

### Grafische Eingabegeräte

Die klassische Computergrafik war programmiert, das heißt durch Programmbefehle und Zahlenbeziehungen beschrieben. Diese Methode hat allerdings ihre Grenzen, und zwar dort, wo man Bilder bearbeiten will, die von außen her gegeben sind. Zur Behebung dieser Schwierigkeit stützt man sich auf sogenannte Digitizer: Geräte, die Realbilder, grafische

Vorlagen, Fotos und dergleichen in eine digitale, im Computer speicherbare Beschreibung umsetzen. Im Grunde genommen handelt es sich dabei um eine Rasterung, wobei jedem Bildelement ein Grau- oder Farwert zugeschrieben wird. Es gibt Ausführungen, die auf dem Abtasten einer Bildvorlage mit einer lichtempfindlichen Zelle beruhen oder auch solche, die sich auf von Feuchtkameras erfaßte Aufnahmen stützen. Diese Methoden waren Voraussetzung für einen weiteren wichtigen Zweig der Computergrafik, der sogenannten Bildverarbeitung, im Originalton 'Picture Processing' genannt.

### Einige Aufgaben der CAD

Computergrafische Arbeiten sind leicht zu handhaben, so-

Eine Computerskizze aus den künstlerischen Anfängen der Computergrafik. Das Werk heißt 'Vertikal-Horizontal' und stammt von A. M. Noll (1964).

weit es sich um Darstellungen in einer Ebene handelt. Völlig neuartige Aufgaben dagegen treten auf, sobald man zur dritten Dimension, zur perspektivischen Darstellung vorstoßen will. Zwar sind die Gesetze der darstellenden Geometrie hinreichend bekannt, doch wäre es mühevoll, sich vor jeder Aufgabe mit Transformationstheorie und Matrizenrechnung auseinanderzusetzen. Aus diesem Grund wurden Softwarepakete für 3-D-Darstellung ausgearbeitet, und es gibt Systeme, deren Benutzer sich über die Umsetzung ins Räumliche nicht den Kopf zu zerbrechen braucht. Überflüssig zu sagen, daß die dazu nötigen Rechnungen höchst zeitaufwendig sind; 3-D-Grafik mit einigermaßen akzeptabler Auflösung ist daher heute noch etwas teureren Systemen vorbehalten.

Anwendungen perspektivischer Darstellungen gibt es in großer Zahl; hier seien nur Autokarosserien, Maschinenteile und Architekturdarstellungen genannt. Bei Darstellungen dieser Art begnügt man sich meist mit sogenannten Drahtmodellen: das Objekt ist so dargestellt, als wäre es durchsichtig, und lediglich die Kanten werden voll ausgezogen. Das bringt es mit sich, daß weiter hinten liegende Abschnitte genauso sichtbar sind wie jene weiter vorn. Der

Eindruck ist nicht unbedingt befriedigend, und so haben sich schon Generationen von Programmierern mit der Lösung des sogenannten Hinterschneidungsproblems beschäftigt. Im Grunde genommen ist es längst gelöst, man braucht den Computer ja lediglich die Koordinaten der Vergleichspunkte ausrechnen zu lassen, um festzustellen, was offen liegt und was verdeckt ist. Diese Methode aber wäre viel zu aufwendig, und so geht es vielmehr darum, verschiedenste Programmiertricks anzuwenden, die auf allgemeineren Prinzipien beruhen. Bis heute kann man das Problem noch nicht als völlig abgeschlossen ansehen.

### Computerdesign

Zu den ersten Computergrafiken, die in der Öffentlichkeit bekannt wurden, gehören einige Firmenembleme von General Motors — ein Zeichen dafür, daß man auch die in der Computergrafik steckenden Möglichkeiten freier grafischer Gestaltung früh erkannt hat. Ab 1963 traten drei Mathematiker und Programmierer — gleichzeitig, jedoch unabhängig voneinander — mit dem Anspruch auf den Computer als künstlerisches Instrument zu benutzen. Es waren das die beiden Deutschen Frieder Nake

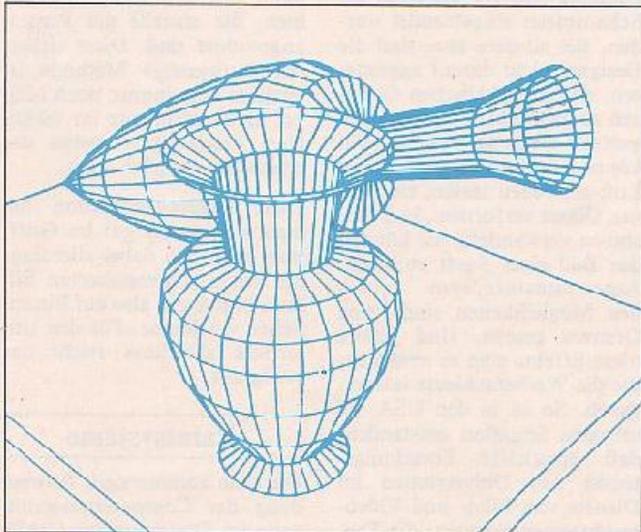
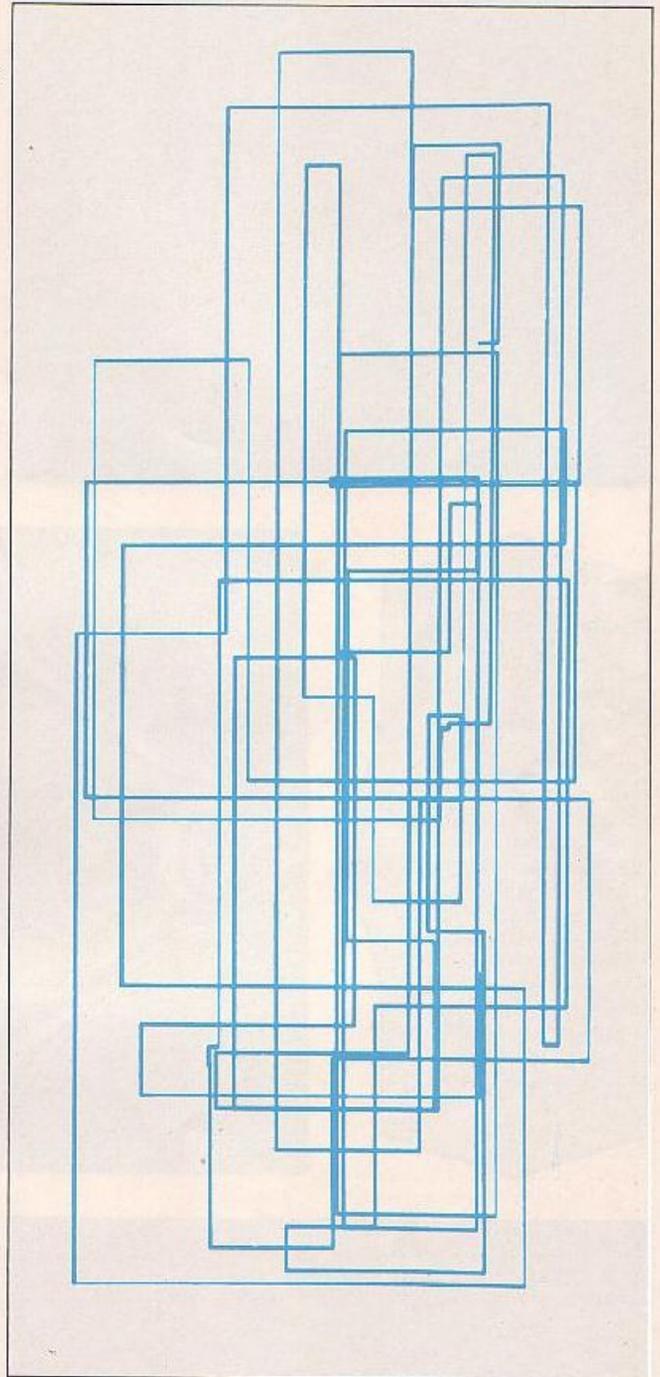


Abbildung: Benson

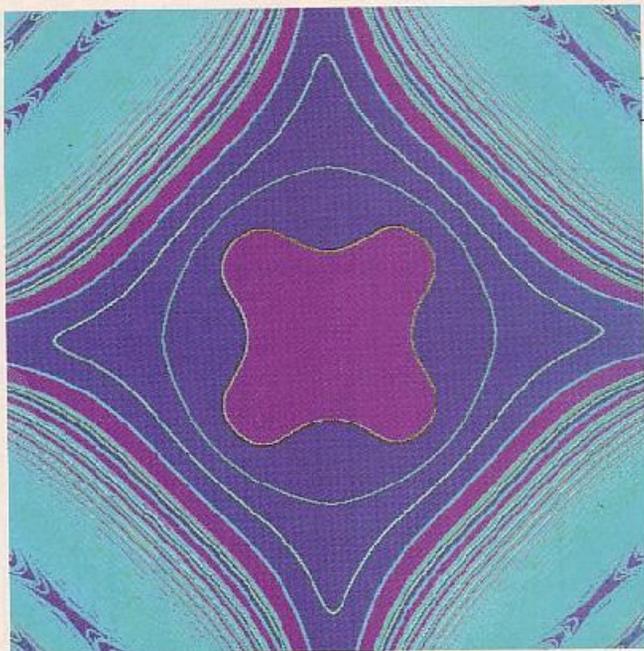


und Georg Nees und der Amerikaner A. Michael Noll. Sie fanden eine Menge von Nachahmern in vielen Ländern, doch die Anerkennung blieb ihnen lange versagt. Die Künstler wollten von einem Zeichnungsinstrument Computer nichts wissen, und die Programmierer

hielten diese Art der Beschäftigung für unser-ös. Seit etwa 4 Jahren ist auf diesem Gebiet ein erstaunlicher Wandel zu verzeichnen.

Das frei gestaltete Bild ist plötzlich kommerziell interessant geworden, und zwar vor

Sogenannte 'Drahtmodelle'. Anfangs bestand das Hauptproblem darin, die in Wirklichkeit nicht sichtbaren 'hinteren' Linien auszublenden.



allem für Zwecke der Werbung und des Films. Das liegt nicht zuletzt daran, daß die Bildauflösung inzwischen Filmqualität erreicht hat, so daß computer-generierte Szenen keinen Qualitätsabfall mehr bedeuten. Das Interesse der Produzenten von Werbespots und Science-fiction-Filmern wird aber insbesondere auch durch die Tatsache erweckt, daß die Programmierer nun Bilder von Fotorealität herstellen können. So läßt sich beispielsweise ein fiktives Raumschiff auf dem Bildschirm in Bewegung setzen. Es gibt Fahrten durch phantastische Zukunftsstädte und es gibt computererzeugte Planeten-

men, mit denen sie sich beschäftigen, erscheinen banal, doch die Probleme, die sie dabei lösen, bedeuten einen durchaus ernsthaften Fortschritt.

### Echtzeitablauf und Simulation

Die für hohe Auflösung nötigen großen Zahlen von Bildpunkten bedingen es, daß der Aufbau jedes Bildes eine gewisse Zeit beansprucht. Der große Wunsch der Filmproduzenten, die Computerbilder in Echtzeit geliefert zu bekommen — so daß man sie vom Monitor abfilmen kann — ist bisher noch nicht in Erfüllung gegangen. Auch heute noch arbeitet man mit Einzelbildschaltung. Die Programmierer brauchen aber gar nicht von Anfang an mit idealer Auflösung zu arbeiten, für die Bildentwicklung genügt auch eine mindere Qualität. Bei der Produktion des Films 'Tron' wurden diese Zwischenergebnisse per Kabel an die Disney-Studios weitergeleitet und kamen dann mit Kommentaren oder Korrekturwünschen versehen zurück.

Es gibt allerdings einen Anwendungsbereich, für den Echtzeitdarstellung unabdingbar ist, und zwar die Simulation zu Unterrichtszwecken. Heute schon setzt man sie für die Ausbildung von Astronauten, Flugpiloten und Lokomotivführern ein, und zwar derart, daß sich diese in nachgebildeten Kanzeln befinden und ihre Manöver so vollführen können, als wäre alles real. Die Konsequenzen ihrer Eingriffe ergeben sich dann nur auf den Bildschirmen, die anstelle der Fenster angeordnet sind. Diese sicherlich aufwendige Methode ist letztlich aber immer noch billiger als Experimente im wirklichen Fahrzeug — wenn das überhaupt möglich wäre.

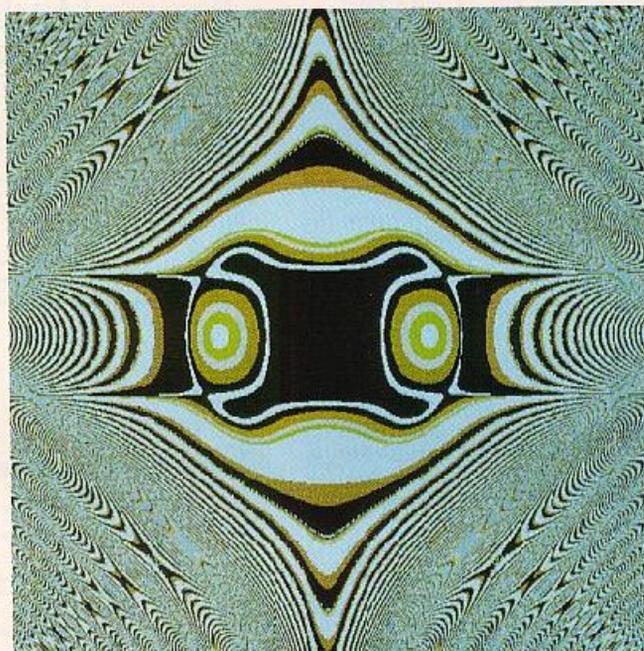
Diese Echtzeitsimulation hat man schon ganz gut im Griff, man muß sich dabei allerdings mit leicht schematisierten Bildern begnügen, also auf Einzelheiten verzichten. Für den Unterricht allerdings reicht das völlig aus.

### Paintsysteme

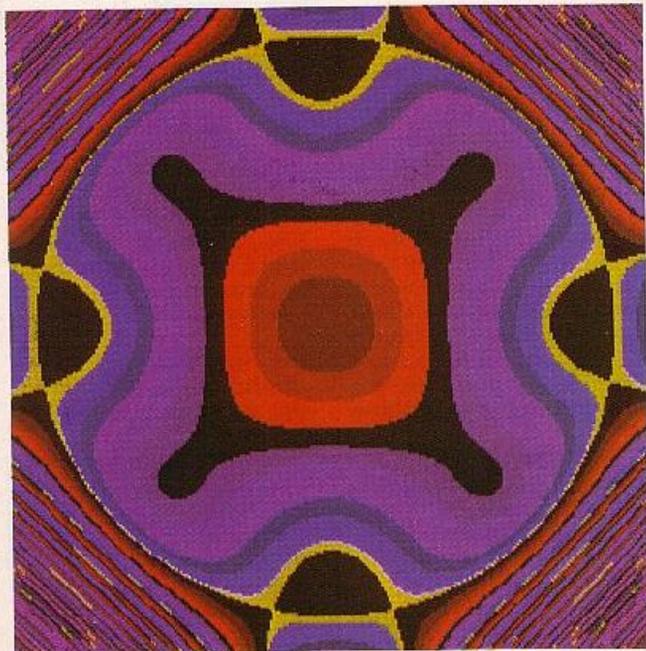
Die neue kommerzielle Anwendung der Computerunterstützung im Designbereich (CAD):

ct 1984, Heft 6

Diese drei Bilder wurden von Herbert W. Franke und Hoist Helbig mit dem System DIBIAS erzeugt. Man sieht darauf die Auswirkungen von Parameteränderungen an einer recht komplizierten Formel. Die Methode, die zur Entstehung derartiger Bilder führt, ist auf der nächsten Seite unter 'Ornamentale Mathematik' dargestellt. Von oben nach unten zeigen die Bilder die Auswirkungen der Parametervergrößerungen.



landschaften, vor die dann die Schauspieler eingeblendet werden. Bei alledem aber sind die Designer nicht darauf angewiesen, den physikalischen Gesetzen zu gehorchen; ganz im Gegenteil! Wenn sie wollen, kann können sie Gegenstände in der Luft schweben lassen, sie können Gläser verformen, in Buchstaben verwandeln, sie können das Bild einer Stadt zu einem Auto transformieren ... — den Möglichkeiten sind keine Grenzen gesetzt. Und gerade diese Effekte sind es natürlich, die die Werbefachleute interessieren. So ist in den USA die seltsame Situation entstanden, daß ernsthafte Forschungsteams von Universitäten im Dienste von Film- und Videoproduzenten arbeiten; die The-



Hier wurde der Buchstabe 'G' fourier-transformiert.

### Visualisierte Mathematik

Die Farbgrafikmöglichkeiten moderner Computersysteme eröffnen ganz neue Perspektiven in der Darstellung mathematischer Sachverhalte. Das Beispiel für ornamentale Mathematik zeigt, wie die Farbe als 'dritte Koordinatenachse' fungieren kann. Die Farb-abstufungen präsentieren sich dabei als 'Höhenlinien'. Derartige Formen der Veranschaulichung sind vor allem interessant, wenn ganz gezielt der Einfluß bestimmter Parameteränderungen untersucht werden soll. Im Grunde ist hier eine neue Form der althe-bekannteren Kurvendiskussion gefunden worden. Die vorliegenden Bilder wurden mit Hilfe des Systems DIBIAS der DFVLR in Oberpfaffenhofen erzeugt.

#### Ornamentale Mathematik

Drei Variationen der Formel

$$z = F_1(x^2-1)(y^2-1)(x^2+y^2-s_1) + F_2(x^2-1)^2 - F_3(y^2-1)^2 + s_1$$

Abgewandelt wurden die Parameter

$$F_1 = 1 \rightarrow = 10 \rightarrow = 30$$

$$F_2 = 1 \rightarrow = 1 \rightarrow = 15$$

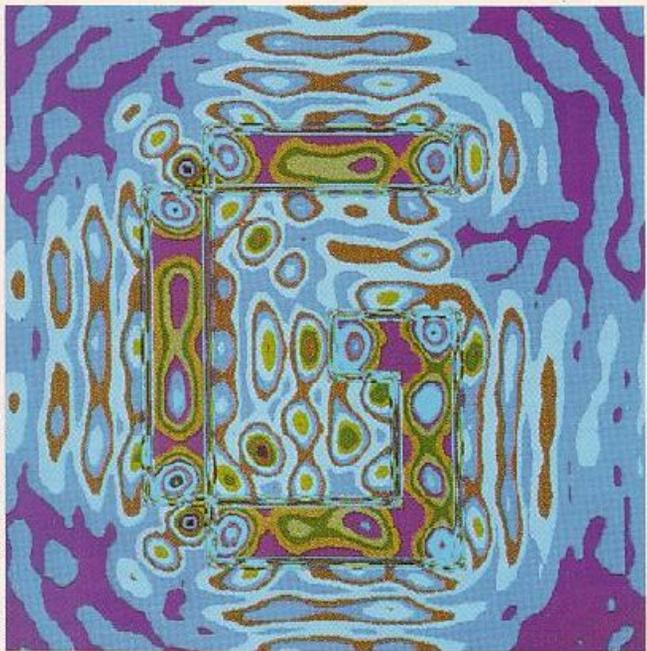
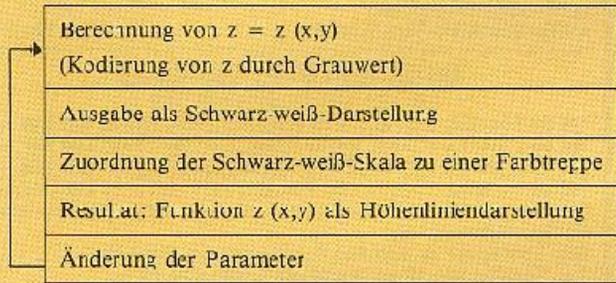
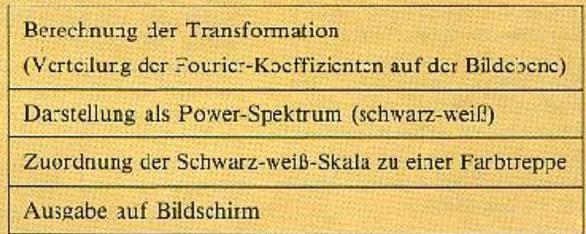


Foto: H. W. Franke, Horst Hebig

#### Fourier-Transformationen

Die Buchstabenverfremdungen gehen relativ aufwendig vonstaten. Nachdem die Buchstaben aus kleinen quadratischen Elementen aufgebaut wurden, werden sie folgender Behandlung unterzogen.



Computer Aided Design) bringt es mit sich, daß viele klassische ausgebildete Maler und Zeichner ihr Interesse anmelden, mit dem Computer zu arbeiten. Die Voraussetzungen dazu sind gut. Erstens stehen heute sehr einfache grafische Programmiersysteme zur Verfügung, die kaum noch mathematische Kenntnisse erfordern. Überdies aber setzen sich mehr und mehr die sogenannten Paintsysteme durch, computergrafische Einheiten, an denen man im großen und ganzen manuell arbeiten kann, also ganz

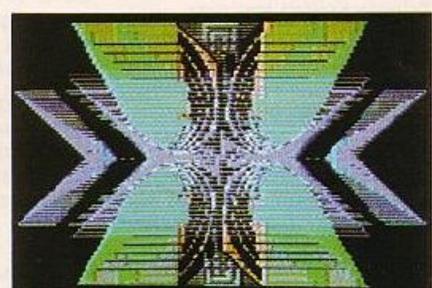
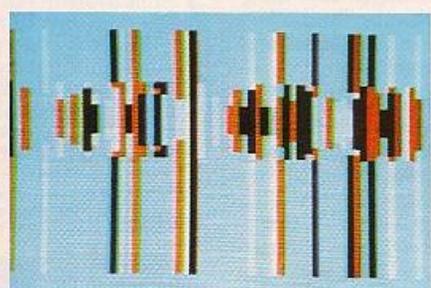
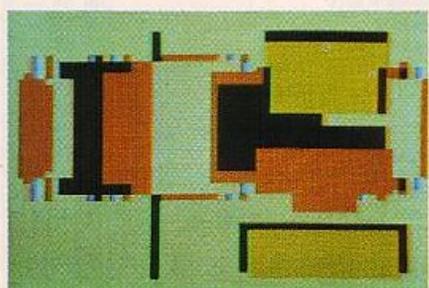
der klassischen Ausbildung entsprechend. Ein wichtiger Schritt, um dieses Ziel zu erreichen, war die Möglichkeit der manuellen Eingabe von Bildern. Die bekannteste Methode dazu ist das Tableau, eine Platte, über die der Zeichner einen Stift bewegt. Aufgrund eines Induktionseffekts wird der berührte Punkt registriert und vom Computer gespeichert. Diese Punkte kann man zu Strichen verbinden, man kann ihnen beliebige Farben zuordnen, auch der Auftragsmodus, beispielsweise

dicke Linie, diffuser Wolkenstreifen und dergleichen, läßt sich willkürlich wählen. Das Ergebnis ist unmittelbar auf dem Bildschirm zu erkennen. Und außerdem steht alles das, was nun im Speicher festgehalten ist, für weitere Bearbeitungen zur Verfügung. So kann man Teile des Bildes verschieben, vervielfältigen oder löschen; man kann Abschnitte herauszoomen, im vergrößerten Bild Details anbringen und dieses wieder in die Gesamtkonfiguration zurückversetzen. Manche dieser Systeme haben

viele Millionen Farben zur Verfügung; bei einigen kann man die Farben auf dem Bildschirm mischen, als geschähe es mit einem Pinsel. Paul Xander, der am sogenannten New York Tech eines der fortschrittlichsten Paintsysteme zur Verfügung hat, erklärte, daß er innerhalb weniger Wochen damit vertraut war und nicht mehr zur alten Methode zurückkehren möchte.

#### Personal Computer

Größtes Interesse an grafischer



Auch auf Homecomputern läßt sich Erstaunliches vollbringen. Die beiden linken Bilder wurden auf dem TI 99 mit dem Programm 'MONDRIAN' erstellt. Das rechte Bild entstand auf einem Apple. (Alle drei Fotos: H. W. Franke)

Betätigung haben auch die Besitzer von Kleincomputern, insbesondere die Hobby-Anwender. Das ist auch der Grund dafür, daß diese alle, beispielsweise der Apple II oder der Commodore 64, mit Farbgrafik ausgestattet sind. Als Ausgabegeräte können dabei normale Fernsehempfänger verwendet werden, was den Besitzern die Anschaffung teurer Monitore erspart, allerdings unter Inkaufnahme einer gewissen Unschärfe. Gewiß ist die Auflösung ebenso beschränkt wie die Farbskala, und dennoch läßt sich mit dieser Grafik-Option eine ganze Menge anfangen. Einfache Strichgrafiken, konstruktivistische Motive, ornamentale Figuren und Kaleidospiegeffekte — das alles ist ohne weiteres zugänglich. In manchen Hinsicht übertreffen die Kleincomputer sogar ihre großen Brüder, und zwar bei bewegter und interaktiver Grafik. Es sind die Spieleläufe, die es erlauben, während eines Programms einzureifen, beispielsweise Farben oder Formelemente zu wählen und auf diese Weise ein faszinierendes grafisches Spiel auf dem Monitor zu betreiben.

Auch die Kooperation mit Musik ist leicht gemacht. Man kann den Aufbau der Grafik, das Erscheinen der Elemente durch programmierte Impulse markieren, die als knackende Geräusche auf einen Lautsprecher geleitet werden können. Der eigentliche Zweck aber liegt darin, auf diese Weise eine Verbindung zu elektronischen Instrumenten herzustellen; so können der Grafiker und der Musiker gemeinsam improvisieren, und durch die elektrische Verbindung ist die Synchronisation gewährleistet. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß solche Formen gemeinsamer gestalterischer Betätigung künftig auch das Interesse von Künstlerkreisen gewinnen.

### Ausblick

Heute ist die 3-D-Echtzeitsimulation noch sehr teuer und damit auf sehr spezielle Anwendungen beschränkt. Wer die Entwicklung der Computertechnik verfolgt hat, wird aber festgestellt haben, daß selbst die aufwendigsten Methoden innerhalb weniger Jahre soweit

verbilligt wurden, daß sie selbst im Heimbereich verfügbar sind. Wahrscheinlich wird das auch im Bereich der 'neuen' Film- und Fernsehbilder aus dem Computer so sein. In diesem Moment allerdings ergeben sich auch wieder neue Anwendungsbereiche, von denen sich einige heute schon andeuten. Dazu gehört beispielsweise die Büro- oder Managergrafik, die Anwendung der CAD zur übersichtlichen Darstellung von Geschäftsberichten, Bilanzen, Kalkulationen und dergleichen mehr. Vorreiter dieser Nutzung waren einige Fernsehstationen, die beispielsweise zur Illustrierung ihrer Wahlberichte computergenerierte Zeichnungen einsetzen. Auch die Erzeugung von Titelsequenzen, Pausenfüllern und dergleichen wird immer häufiger den Paintsystemen überlassen.

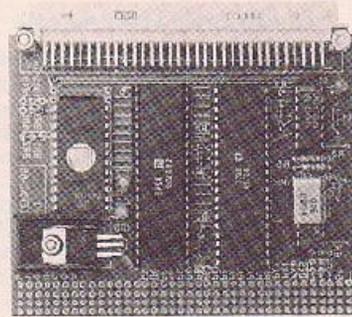
Eine breite Anwendungsbasis dürfte die computergenerierte Grafik im Unterricht finden. So lassen sich so gut wie alle Formeln der Mathematik und Naturwissenschaft durch Bilder ausdrücken, es ist sogar denkbar, daß man eines Tages den Einstieg in die Mathematik über visualisierte Darstellungen vornimmt, die überdies beeindruckend schön sind. Im Vergleich zu den Aufgaben des Films und der Werbung dürften jene des Unterrichts von weitaus höherer Bedeutung sein.

Durch das steigende Ansehen der Computergrafik sind inzwischen auch die Aktivitäten der Computerkünstler in ein besseres Licht gerückt. Dabei geht es ihnen gar nicht mehr so sehr wie früher um die Erzeugung einzelner Bilder, viel wichtiger ist ihnen der Übergang in die Bewegung — hier tut sich eine völlig neue Dimension künstlerischer Gestaltung auf. Und auch praktische Anwendungen dieser Erfahrungen sind denkbar, beispielsweise für die Verwendung von wandelbaren Bühnenhintergründen.

Die Computergrafik ist aus der Computertechnik nicht mehr wegzudenken, die Ausgabe mit Bildern ist jener mit gedruckten Daten durchaus ebenbürtig geworden. Ich wage zu behaupten, daß es nicht die Illustrierten, nicht der Film und nicht das Fernsehen sind, die uns den Eingang ins visuelle Zeitalter eröffnen, sondern die Computertechnik. □

## NEU: CEPAC-65 (nach c't 3/84)

Der preisgünstige Single-Board-Computer für Festprogramm-Anwendungen



Bausätze: Version A (kleine Platine, ohne EPROM und Steckerleiste, NMOS) ..... DM 69,—  
Version B (große Platine mit Steckerleiste, sonst wie A) ..... DM 89,—

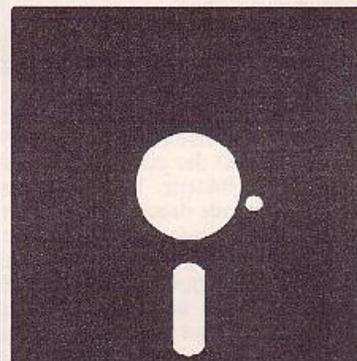
### Massenweise MONITORE! Massenweise

Heath-Zenith ZVM 122 (bernstein) ..... DM 295,—  
(12 Zoll, 15 MHz) ZVM 123 (grün) ..... DM 295,—  
PRINCE (bernstein) ..... DM 555,—  
(12 Zoll, 25 MHz) (grün) ..... DM 495,—  
grün nachleuchtend ..... DM 555,—  
LOW-COST-DRUCKER  
MANNESMANN-TALLY MT 80 ..... DM 995,—

### TANDON-FLOPPY-Laufwerke

— u.a. von IBM für gut befunden ...

TM 50-1 (ss/dd, 250 KB, 1 x 40 Track, z. B. für App e) DM 586,—  
TM 50-2 (ds/dd, 500 KB, 2 x 40 Track, z. B. für c't 86) DM 698,—  
TM 55-2 (ds/dd, 500 KB, 2 x 40 Track) ..... DM 798,—  
TM 55-4 (ds/dd, 1 MB, 2 x 80 Track) ..... DM 948,—  
TM 55-2 + 55-4 sind mikroprozessorgesteuert (extrem genaue Kopfpositionierung!)  
Alle Laufwerke in Slimline-Ausführung (1/2 Bauhöhe).  
P.S. Tandon hat einen Weltmarktanteil von 75 %!



### Mit uns speichern Sie richtig!

5,25" 10 Stck.  
SS/SD 48TPI ..... 52,—  
SS/DD 48TPI ..... 58,—  
SS/QD 36TPI ..... 74,—  
DS/DD 48TPI ..... 79,60  
DS/QD 96TPI ..... 84,—  
8"  
SS/SD ..... 58,—  
SS/DD ..... 67,—  
DS/DD ..... 79,50

Größere Mengen Preis auf Anfrage. Preise pro Stück inkl. MwSt zzgl. Versandkostenanteil DM 6,—

### Leerplatinen für c't-Projekte:

c't-Terminal — Version A — (ohne Tastatur) ..... DM 59,—  
c't-Terminal — Version B — (mit Tastatur) ..... DM 75,—  
Universelles Netzteil ..... DM 14,—  
c't-86-System: Prozessor-Karte ..... DM 85,—  
RAM-Karte ..... DM 88,—  
I/O-Karte ..... DM 69,—  
Floppy-Karte ..... DM 65,—  
RHS-Platine (36pol.) für 10 Steckplätze ..... DM 49,—  
c't-Sprachsynthesizer ..... DM 21,—  
CEPAC-65, Version A (100x 80 mm) ..... DM 27,—  
Version B (100x 160 mm) ..... DM 52,—

VERSAND: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorkasse (V-Scheck oder Überweisung auf Postkonto Han 1429 28-308, keine Versandkosten). Ausland nur gegen Vorauszahlung (+ DM 15,— Versandkosten). Alle Preise inkl. MwSt

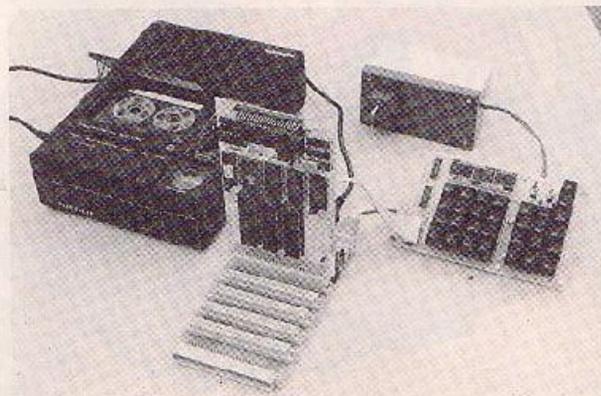
MARFLOW-COMPUTING GmbH

Brüderstraße 2 · 3000 Hannover 1 · Telefon 05 11/32 63 98

Unsere Händler: Große Elektronik of G, Gasstraße 10, 2900 Oldenburg, Tel. 04141/5853, Ce-linde Noiter electronic, Bergstraße 23, 6970 Lauda-KgH, 1. Tel. 09343/3751, Axel Sperling, Graf-Wilhelm-Straße 41, 4950 Minden, Tel. 0571/42481, ZONI-Electronic, 7580 Bühl 16, Tel. 07223/27401, Niederlande: Hermac Spec, Electron cs, Blazenkamp 1, NL-3025 TL Scherpenzeel, Tel. 034-97/1990

# COBOLD

IHR Lern- und Proficomputer auf drei Platinen!  
Der ideale Einstieg in die Microprozessortechnik



**COBOLD** — ein Computer mit zauberhaften Qualitäten dank eines neuen, raffinierten Hardware-Konzepts und eines sagenhaft komfortablen Betriebssystemes. Auf drei Platinen.

- ein Maschinensprache-Computer auf Basis 6502/65C02, der auch Textverarbeitung, BASIC und FORTH kann.
- der sinnvollste Einstieg in die Microprozessortechnik.
- der Computer für alle — auch Ihre — Problemstellungen.
- beschrieben mit Bauanleitung in ELRAD 3, 4 + 5/83.

Lernen auch Sie zaubern wie ein Cobold — steigen Sie ein in die Microprozessortechnik mit dem neuen 3rad COBOLD System! Fordern Sie Prospekte an!

### Die Komplett-Ausstattungen:

**GRUNDVERSION:** (CIM 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine) mit CPU 6502, RIOT 6532, 2 K RAM, Monitor-EPPROM. Basisplatine bestückt mit 1 Federleiste.

Bausatz	DM 296,—
Bausatz mit fertiger CPU-Karte	DM 389,—
Fertig aufgebautes System	DM 449,—

**ERWEITERTE VERSION** (Grundversion mit 4 K RAM, 3x RIOT 6532, Basisplatine mit 5 Federleisten)

Bausatz	DM 396,—
Bausatz mit fertiger CPU-Karte	DM 498,—
Fertig aufgebautes System	DM 549,—

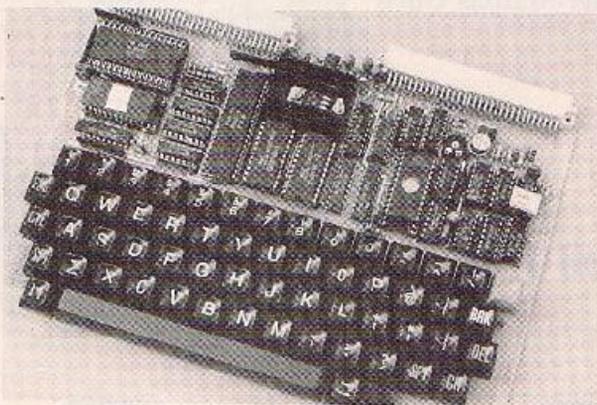
**NETZTEIL** für den COBOLD und das c't-Terminal im Steckergehäuse  
DM 49,— (Bausatz) bzw. DM 86,— (fertig)

**D&S HANDBUCH** für den COBOLD: „6502/65C02 Maschinensprache“ DM 48,—

Intelligentes Terminal  
mit professionellen Attributen:

## c't-Terminal

DER Terminal-Computer auf Doppel-Euro-Karte  
mit oder ohne integrierter Tastatur!

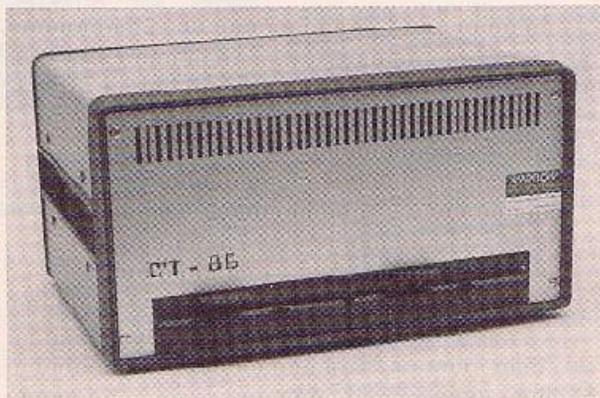


- beschrieben in c't Nr. 12/83 und 1/84
  - 6511 Singlechipcomputer mit 6545 Videocontroller
  - 4 KB-Bildwiederholpeicher (scrollbar)
  - Bildformat 80x24 oder 64x20 (per Software umschaltbar)
  - Zeichenmatrix 8x11 (bei 60x24) oder 8x13 (bei 64x20)
  - max. 8 Zeichensätze (inkl. Blockcrafi)
  - Invers-, Blink-Modus, Breilschrift, hohe Helligkeit
  - serielles Interface (V24- oder TTL-Pegel)
  - integrierte Centronics-Schnittstelle
  - integrierte Spannungsregelung und -wandlung für V24
  - Tastaturanschluß: 8-bit-parallel (ASCII) oder 8x9 Tastenmatrix
- PREISE: Version A** (ohne Tastatur)
- |             |                        |
|-------------|------------------------|
| Bausatz     | DM 449,—; DM 549,—     |
| Fertigkarte | Platinenmaße 233x85 mm |
- Version B** (mit integrierter Tastatur)
- |             |                         |
|-------------|-------------------------|
| Bausatz     | DM 498,—; DM 639,—      |
| Fertigkarte | Platinenmaße 233x160 mm |
- Prospektmaterial auf Anforderung!

## Endlich:

# c't-86

Das 1. echte 16-bit-Microcomputer-System  
der Welt (auch) zum Selbstbau!



Ein Vier-Karten-System, basierend auf dem für 16 bit erweiterten ECB-Bus:

- echte 16-bit-Rechenleistung
- kein neuer, sondern ein weitverbreiteter Bus
- dadurch bereits existierende ECB-Peripherie-Karten einsetzbar
- IBM-PC-kompatibel
- Betriebssysteme CP/M-86 und MS-DOS II, Concurrent CP/M-86
- **Komplettpreis unter DM 1 900,—** (Bausatz)
- vorgestellt in Heft 1, 2 + 3/84 von c't — dem neuen Magazin für Computertechnik

Die vier Karten:

- Platine 1: CPJ-KARTE** mit 8086, optional 8087 Arithmetik-Prozessor, 8259 Interrupt-Controller, 8 KB Monitorprogramm mit CP/M-86-Urlader.  
Komplett-Bausatz ..... DM 449,—; DM 549,— Fertigkarte
- Platine 2: I/O-KARTE** mit V-24-Interface für Terminal-Anschluß, Centronics-Schnittstelle, Kassettenrekorder-Interface und Timer.  
Komplett-Bausatz ..... DM 349,—; DM 449,— Fertigkarte
- Platine 3: FLOPPY-CONTROLLER-KARTE** zum Anschluß bis zu 4 Laufwerken 5¼ oder 8 Zoll (auch gemischt) mit dem neuen Controller IC WD2797. Diese Karte sigret sich auch für 8-bit-ECB-Bus-Systeme!  
Komplett-Bausatz ..... DM 498,—; DM 598,— Fertigkarte
- Platine 4: 256-KB-RAM-KARTE** mit 28 oder 256 KB Dyn. RAM (max. 3 Karten einsetzbar ± 768 KB RAM!).  
Komplett-Bausatz DM 98,— (256 KB) bzw. DM 899,— (256 KB),  
DM 698,— bzw. DM 599,— Fertigkarte

ECB-Buskarte mit 10 Steckplätzen (96pol.) — fertig ..... DM 169,—  
Geplante Ergänzungen: CPU-Karte mit 68000, SASI-Interface, Vollgrafikkarte, Z80 Subprozessor-Karte.

Betriebssystem CP/M-86, angepaßt auf c't 86 ..... DM 795,—  
CP/M-86 für IBM-PC (Anpassung auf c't-86 a. A.) ..... DM 188,—  
Leerplatten, Floppy-Laufwerke, Netzteile und Gehäuse ..... auf Anfrage  
**KOMPLETTSYSTEM, anschluffertig im Gehäuse, wie abgebildet, mit 256 KB RAM und 2x 500 KB-Floppy-Laufwerken** ..... DM 3 685,—  
Portable in Vorbereitung.

Fordern Sie Prospekte an!

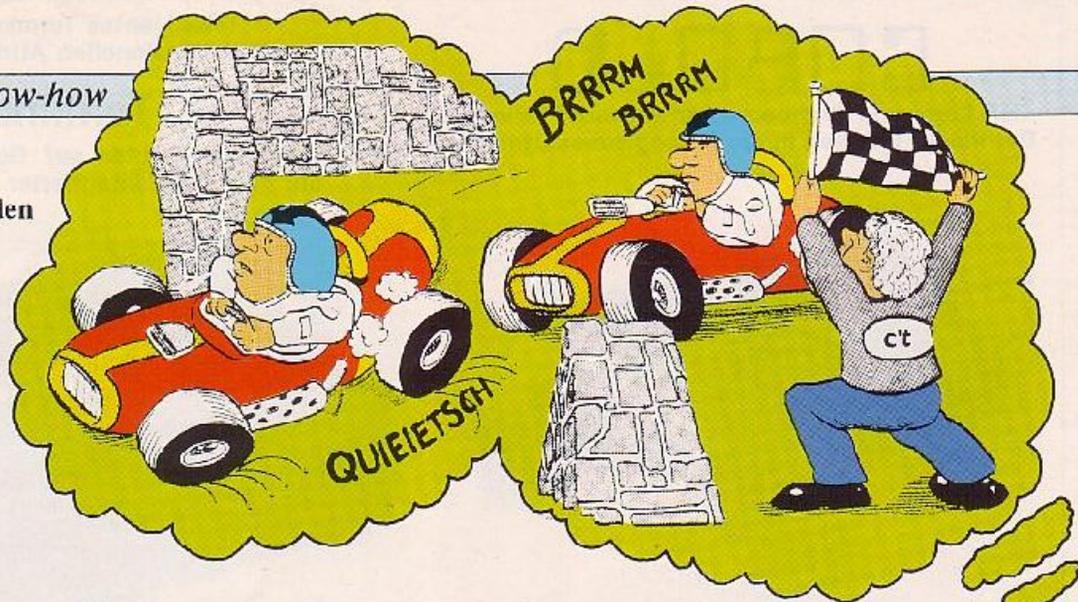
VERSAND: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskassa (V-Scheck oder Überweisung auf Pechkto Han 142928 308, keine Versandkosten). Aus send nur gegen Vorauszahlung (+ DM 15,— Versandkosten). Alle Preise inkl. MwSt. Techn. Auskünfte nur freitags 14.00—16.00 Uhr.

MARFLOW-COMPUTING GmbH

Brüderstraße 2 · 3000 Hannover 1 · Telefon 05 11/32 60 98

Peter-Mattias Oden

Teil 1



# Grafik-Tuning

## Schneller Bildaufbau mit 6502-Prozessoren am Beispiel des Apple II

Das BASIC des Apple II bietet dem Anwender bereits viel Unterstützung beim Umgang mit der hochauflösenden Grafik. Allerdings sind BASIC-Interpreter bekanntermaßen recht langsam. Der Ersatz von BASIC-Programmen durch Assembler-Routinen wird also der erste Schritt zur Geschwindigkeitsoptimierung sein. Unsere Beitragsreihe zeigt Ihnen aber noch weitergehende Möglichkeiten, beim Bildaufbau 'Zeit zu schinden'. Das Know-how läßt sich leicht auf andere 6502-Computer übertragen. Für die Apple-Besitzer fällt ein direkt verwendbares Programmpaket ab.

Die Auswahl der Farbe und der anzudeutenden Seite, das Löschen des Bildschirms, Zeichnen von Punkten und Linien oder etwa der Aufbau von vordefinierten Liniengrafiken (Shapes): All das ist mit dem Apple-BASIC bereits möglich. Für einfache Anwendungen oder den Aufbau unbewegter Grafiken können diese Möglichkeiten auch durchaus ausreichend sein, um ansprechende Bilder zu erzeugen.

Sollen aber — beispielsweise in Spielen oder Simulationen — mehrere Objekte gleichzeitig bewegt oder Bilder sehr schnell aufgebaut werden, so stößt

man leicht an die Leistungsgrenzen dieser Routinen.

Aus diesem Grund wird hier ein Programmpaket vorgestellt, das einerseits die vorhandenen Routinen ersetzt (mit Geschwindigkeitsverbesserungen von 500% und mehr) und andererseits viel, viel weitreichendere Möglichkeiten bietet, wie das Füllen von umrandeten Flächen in wählbaren Farben, Blockgrafik (Softwarependant zu den sogenannten 'Sprites') oder 3-D-Grafik.

Schon von jeher mußte man sich bei der Programmierung entweder für hohe Geschwindigkeit oder geringen Speicherbedarf eines Programmes entscheiden. APPLE hat sich — um aus verständlichen Überlegungen heraus das Betriebssystem nicht unnötig aufzublähen — für die zweite Möglichkeit entschieden. Wir werden uns hier voll und ganz auf die Erzielung der höchstmöglichen Geschwindigkeit konzentrieren.

### Geschwindigkeit ist alles

Aus diesem Grunde werden auch einige Einschränkungen gemacht:

Grundsätzlich wird nur mit der zweiten Grafikseite gearbeitet (\$4000...\$5FFF). Dadurch

werden alle Zusätze überflüssig, die für die logische Umschaltung der Bildschirmseiten und der zugehörigen Adressen verantwortlich sind.

Es wird — zumindest bei den Plotroutinen (Punkte und Linien) nur mit Schwarzweiß gearbeitet, so daß die beim Apple doch etwas umständliche Farbcodierung außer acht gelassen werden kann.

Weiterhin wird nicht der gesamte Bildschirm, sondern nur ein Teil mit 256\*192 Bildpunkten (statt 280\*192) ausgenutzt. Der Verzicht auf etwa 8% des nutzbaren Bildschirms bringt den Vorteil, daß alle Bildschirmkoordinaten mit einem Byte dargestellt werden können (statt 2 Byte bei 280 Punkten), so daß durch die vereinfachte Arithmetik ein deutlicher Zeitgewinn entsteht.

### Löschen der Bildschirmseite

Anhand der ersten Programme werden einmal die Möglichkeiten 'Hohe Geschwindigkeit — Geringer Speicherbedarf' gegenübergestellt.

Programm 1 ist kurz und elegant. Es benötigt lediglich 22 Bytes und hat eine Laufzeit von etwa 80 Millisekunden, um den kompletten High-Resolution-



Schirm zu löschen. Gegenüber der Laufzeit der Apple-internen Routine von etwa 280 Millisekunden ist das eine erstaunliche Geschwindigkeitserhöhung.

Das Optimum ist damit aber noch lange nicht erreicht, denn das obige Programm enthält nicht nur die eigentlichen Löschoptionen, sondern auch Operationen zum Aktualisieren der Arbeitsadressen und der Schleifenzähler, die zwar für den Programmablauf notwendig sind, mit der eigentlichen Aufgabe aber nichts zu tun haben.

Das schnellstmögliche Programm wäre demnach eines, das nur aus Löschbefehlen besteht:

LDA	\$800
STA	\$4000
STA	\$4001
STA	\$4002

STA	\$5FFF
RTS	

Dieses Programm hätte die traumhafte Laufzeit von 32

```

SOURCE FILE: CLEARSCREEN.SLOW
0000: 1 *****
0000: 2 * * * * *
0000: 3 * CLEAR HIRSES-PAGE 2 *
0000: 4 * * * * *
0000: 5 * PHD 'B4 *
0000: 6 * * * * *
0000: 7 *****
0000: 8 :
0000: 9 :
0000: 10 HGRLEN EQU #20 ANZAHL ZOO-BYTE-PAGES
0000: 11 ZPL EQU #EC ARBEITSADRESSE IN DER 'ZERO PAGE'
0000: 12 HGR2 EQU #4000 START HI-RES-BEREICH
0000: 13 :
----- NEXT OBJECT FILE NAME IS CLEARSCREEN.SLOW.OBJ
0000: 14 START ORG $6000 PROGRAMMFANG
0000: 15 :
0000:A2 20 16 INIT LDX HGRLEN SCHLEIFENZAHLER FÜR PAGES
0000:A9 40 17 LDA HGR2 ZP-ADRESSEN VERSORGEN
0000:85 ED 18 STA ZPL+1
0000:A9 00 19 LDA HGR2
0000:85 EC 20 STA ZPL
0000: 21 :
0000:AB 22 TAY SCHLEIFENZAHLER FÜR BYTES
0000: 23 :
0000:D1 EC 24 LOOP STA (ZPL),Y LÖSCHEN BYTES
0000:CB 25 INY NÄCHSTES BYTE
0000:D0 FB 26 ENI LUKP SEITE VOLLE ?
0010:E6 ED 27 INC ZPL+1 NÄCHSTE SEITE
0012:CA 28 IEX
0013:D0 F4 29 ENI LOOP FERTIG ?
0015: 30 :
0015:AB 31 ENDF RTS FERTIG !

```

Programm 1 löscht den Bildschirm. Es ist kurz, aber langsam (80 Millisekunden).

Millisekunden, aber den alpträumen Speicherbedarf von 24 KByte. Es gibt also, einen Kompromiß zwischen dieser Lösung, die nur Löschoptionen enthält, und der obigen, welche pro Löschoption eine Schleifenoperation erfordert, zu finden.

Einen solchen möglichen Kompromiß stellt das folgende Programm dar. Es verbindet 32 Löschoptionen mit einer Schleifenoperation (Programm 2).

Dem erhöhten Platzbedarf von 103 Bytes (vorher 22) steht aber die fast halbierte Laufzeit von 42 Millisekunden gegenüber.

Mit diesem Programm, das auch in Zukunft noch oft benötigt wird, hat man eine Möglichkeit geschaffen, klar Schiff oder, genauer gesagt, klar Schiff zu machen, so daß die folgenden Programme zum Zeichnen von Punkten und Linien nach Herzenslust eingesetzt werden können.

### Punkt, Punkt ...

Zum Zeichnen eines Punktes mit den Koordinaten X,Y auf

dem Bildschirm sind mehrere Schritte notwendig.

Aufgrund der Bildschirmorganisation (s. Beitrag 'Apple II-Grafik' im Anschluß an diesen Artikel) muß X aufgelöst werden in Byte-Nr. und Bit-Nr.

So liegt beispielsweise ein Punkt der X-Koordinate 87 im Byte 12 der jeweiligen Zeile und wird dort durch das Bit 3 repräsentiert (Bild 1).

Die effektive Speicheradresse der Yten Zeile muß berechnet werden.

Zu dieser Adresse muß dann die Zahl der Bytes aus dem ersten Schritt addiert werden, um die Adresse des Bytes zu erhalten, in dem Veränderungen vorgenommen werden sollen.

In diesem Byte kann dann durch Ändern des berechneten Bits aus dem ersten Schritt endlich der gewünschte Punkt gezeichnet werden.

Das Zeichnen kann nun prinzipiell auf zwei verschiedene Arten erfolgen. Entweder wird der gewünschte Punkt grundsätzlich neu gezeichnet, oder die Darstellungsart richtet sich nach der an dieser Stelle bereits vorhandenen Information:

Falls der Bildschirm an dieser Stelle schwarz ist, zeichnet man einen weißen Punkt. Falls aber der Bildschirm bereits weiß ist, zeichnet man einen schwarzen Punkt.

Damit sind zwei Vorteile verbunden. Zum einen kann man sowohl auf weißem als auch auf schwarzem Untergrund zeichnen, und zum anderen kann man durch zweimaliges Zeichnen derselben Strukturen exakt den Ausgangszustand wiederherstellen. Wegen dieser Vorteile wird für die hier vorgestellten Programme die zweite Möglichkeit gewählt.

Aber auch nach dieser Entscheidung stehen Sie immer noch vor dem Problem, daß in den genannten vier Schritten zum Zeichnen eines Punktes lediglich der letzte etwas mit Zeichnen zu tun hat, die ersten drei dagegen nur mit der Berechnung der benötigten Adresse. Eingedenk der Prämisse 'Geschwindigkeit ist alles' wird die zeitintensive Arithmetik dadurch vermieden, daß man sämtliche möglichen Ergebnisse in Tabellen festhält, so daß die benötigten Ergebnisse nur noch ausgelassen werden müssen.

Im ersten Schritt war die Aufspaltung der X-Koordinaten in Byte und Bit gefordert. Für 256 mögliche Koordinaten gibt es dann jeweils 256 Ergebnisse, für Byte-Nr. und Bit-Nr. Damit liegen die ersten beiden Tabellen von vielen vor, die noch folgen werden. Sie lassen sich leicht mit Programm 3 erzeugen und auf Diskette speichern.

Will man nun beispielsweise für die X-Koordinate 87 Byte-Nr. und Bit-Nr. wissen, so liest man einfach den 87. Wert der Tabelle auf \$8000 und erhält die Byte-Nr. sowie den 87. Wert der Tabelle auf \$8100, wo man die Bitnummer in diesem Byte findet.

Für den zweiten Schritt wird die Adresse der Yten Zeile benötigt. Da 192 Zeilen vorhanden sind, reicht eine Tabelle mit 192 Einträgen aus, um hier langwierige Berechnungen zu vermeiden. Jeder Eintrag stellt eine Adresse dar, ist also zwei Byte groß. Deshalb wird die Tabelle der Einfachheit halber in zwei Teile aufgespalten (je 192 Byte). Im ersten Teil findet man das höherwertige Byte und im zweiten Teil das niederwertige Byte der gewünschten Adresse.

Diese beiden Tabellen lassen sich recht einfach mit Programm 4 erzeugen und abspeichern.

Damit sind alle Voraussetzungen geschaffen, das eigentliche Programm zu besprechen. XCOORD und YCOORD sind zwei Zero-Page-Adressen, die vor dem Programmstart mit den Koordinaten geladen werden müssen. ZPL ist eine Arbeitsadresse in der Zero-Page. Danach folgen dann die eben besprochenen Tabellen (Programm 5).

Zuerst werden X-Register und Y Register mit den Koordinaten X und Y geladen, wobei Y zusätzlich noch auf gültige Werte überprüft wird (0..191). Anschließend wird die Arbeitsadresse mit der Adresse der Yten Zeile geladen. Danach erhält das Y-Register den Byte-Wert der X-Koordinate, um später als Adressversatz dienen zu können. Unter Zuhilfenahme des X-Registers wird dann der Akkumulator mit einem Wert geladen, welcher gerade das gewünschte Bit als gesetzt enthält.

Mit den ermittelten Adressen kann jetzt der Punkt wie ge-

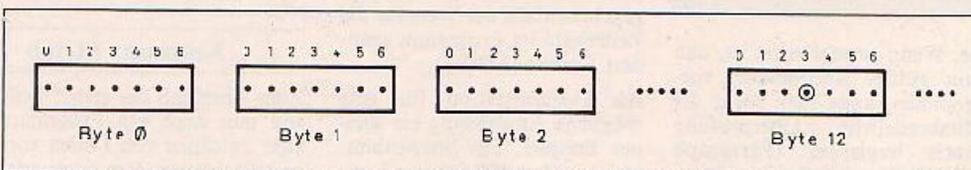


Bild 1. Auffinder eines Bildpunktes im Speicher.

```

SOURCE FILE: CLEARSCREEN
0000: 1 *****
0000: 2 *
0000: 3 * CLEAR HRES-PAGE 2 *
0000: 4 *
0000: 5 * PMC '84 *
0000: 6 *
0000: 7 *****
0000: 8 ;
0000: 9 ;
----- NEXT OBJECT FILE NAME IS CLEARSCREEN.OBJ0
0000: 10 START ORR $6000 PKUGRAMMANFANG
0000: 11 ;
0001:A9 00 12 INIT LDA #400 LDFSCHWERT
0002:AA 13 TAX SCHLEIFENZAehler
0003: 14 ;
0003:93 00 40 15 LOOP STA $4000,X
0004:9D 00 41 16 STA $4100,X
0005:9B 00 42 17 STA $4200,X
000C:9D 00 43 18 STA $4300,X
000F:9B 00 44 19 STA $4400,X
0012:9D 00 45 20 STA $4500,X
0015:9D 00 46 21 STA $4600,X
0018:9D 00 47 22 STA $4700,X
001B:9D 00 48 23 STA $4800,X
001E:9D 00 49 24 STA $4900,X
0021:9D 00 4A 25 STA $4A00,X
0024:9D 00 4B 26 STA $4B00,X
0027:9D 00 4C 27 STA $4C00,X
002A:9D 00 4D 28 STA $4D00,X
002D:9D 00 4E 29 STA $4E00,X
0030:9D 00 4F 30 STA $4F00,X
0033:9D 00 50 31 STA $5000,X
0036:9D 00 51 32 STA $5100,X
0039:9D 00 52 33 STA $5200,X
003C:9D 00 53 34 STA $5300,X
003F:9D 00 54 35 STA $5400,X
0042:9D 00 55 36 STA $5500,X
0045:9D 00 56 37 STA $5600,X
0048:9D 00 57 38 STA $5700,X
004B:9D 00 58 39 STA $5800,X
004E:9D 00 59 40 STA $5900,X
0051:9D 00 5A 41 STA $5A00,X
0054:9D 00 5B 42 STA $5B00,X
0057:9D 00 5C 43 STA $5C00,X
005A:9D 00 5D 44 STA $5D00,X
005D:9D 00 5E 45 STA $5E00,X
0060:9D 00 5F 46 STA $5F00,X
0063: 47 ;
0063:E3 48 LOOPUPD INX NAECHSTER BYTf
0064:D0 9D 49 BNE LOOP FERTIG !
0066: 50 ;
0066:60 51 ENDE RTS FERTIG !
    
```

Programm 2. Ein vernünftiger Kompromiß aus Länge und Geschwindigkeit (42 Millisekunden)

```

10 HIMEM: 16383
20 FOR X = 0 TO 255
30 XH = INT (X / 7)
40 XL = X - 7 * XH
50 POKE 32768 + X,XH
60 POKE 33024 + X,XL
70 NEXT X
80 PRINT CHR$(4);"BSAVE BYTCTAB,A$0900,L$100"
90 PRINT CHR$(4);"BSAVE BITTAB,A$F100,L$100"
    
```

Programm 3. Tabelle für Byte- und Bit-Nr. anlegen

```

10 HIMEM: 16303
20 FOR I = 0 TO 2: FOR J = 0 TO 7: FOR K = 0 TO 7
30 ADK = 16384 + 1024 * K + 128 * J + 40 * I
40 SH = INT (ADR / 256):SL = ADR - 256 * SH
50 TAB = 64 * I + 8 * J + K
60 POKE 33280 + TAB,SH: POKE 33472 + TAB,SL
70 NEXT K: NEXT J: NEXT I
80 PRINT CHR$(4);"BSAVE SCRNTAB,A$B200,L$C0"
90 PRINT CHR$(4);"BSAVE SCRLOTAB,A$B2C0,L$C0"
    
```

Programm 4. Anlage der Adreftabellen

wünscht geplottet werden. Durch den reichlichen Gebrauch von Tabellen ist man nun in der Lage, jeden beliebigen Punkt in etwa 60 Mikrosekunden zu plotten, was selbst für zeitkritische Anwendungen mehr als ausreichend sein dürf-

te. Wenn gewährleistet ist, daß nur gültige Koordinaten vorkommen, kann man sogar die diesbezügliche Überprüfung noch weglassen (Paragraph YCHECK entfällt; im Paragraph GENADR nach dem Befehl LDY XCOORD noch den

```

SOURCE FILE: POINTPLOT
0000: 1 *****
0000: 2 *
0000: 3 * POINTPLOT (X1,Y1) *
0000: 4 *
0000: 5 * PMC '84 *
0000: 6 *
0000: 7 *****
0000: 8 ;
0000: 9 ;
----- NEXT OBJECT FILE NAME IS POINTPLOT.DR00
0000: 10 START ORR $A000
0000: 11 ;
0000: 12 BYTETAB EQU $B000
0100: 13 BITTAB EQU $B100
0200: 14 SCRNTAB EQU $B200
02C0: 15 SCRLOTAB EQU $B2C0
0000: 16 ;
000C: 17 XCOORD EQU $EC
000E: 18 YCOORD EQU $ED
000A: 19 LINES EQU $CC
0001: 20 ZPL EQU $FD
0000: 21 ;
0000:A5 ED 22 YCHECK LDA YCOORD
0002:A8 23 TAY
0003:30 24 SEC
0004:E9 C0 25 SKC BLINES
000A:B0 1A 26 BCS ENDE
0000: 27 ;
0008:A4 EC 28 GENADR LDY XCOORD
000A:B9 C0 82 29 LDA SCRLOTAB,Y
000B:85 FD 30 STA ZPL
000F:B9 00 82 31 LDA SCRNTAB,Y
0002:85 FE 32 STA ZPL+1
0004: 33 ;
0004:BC 00 80 34 GENBYTE LDY BYTETAB,X
0007: 35 ;
0007:80 00 81 36 GENBIT LDA BITTAB,X
000A:AA 37 TAX
000B:80 A7 80 38 LDA BITVAL,X
000E: 39 ;
000E:51 FE 40 PLOT COR (ZPL),Y
0000:91 FE 41 STA (ZPL),Y
000A: 42 ;
000A:60 43 ENDE RTS
000A: 44 ;
000A:01 02 04 45 BITVAL DFR $01,$02,$04,$08,$10,$20,$40
000A:08 10 20
000A:40
    
```

Programm 5. Invertiert beliebige Punkte auf dem Bildschirm

```

10 HIMEM: 8191
20 FOR I = 0 TO 255: POKE 16128 + I,256 * INT (I / 5) + NEXT
30 HGR2 : POKE - 16368,0
40 CALL 1437A
50 CALL 14361
60 TEXT
    
```

Programm 6. 'Sternenhimmel'

Befehl LDY YCOORD einfügen). Der Zeitbedarf reduziert sich dadurch auf etwa 50 Mikrosekunden.

Zur Implementierung auf anderer Rechner-Systemen müssen neue Tabellen für die Zeilenadressen eingerichtet werden. Ebenfalls benötigt man neue Tabellen für die Aufspaltung in Byte und Bit. Werden alle acht Bits eines Byte angezeigt, muß die Tabelle BITVAL im Programm um den Wert \$80 ergänzt werden. Zusätzlich muß gegebenenfalls der Wert für die Zeilenzahl im Programm geändert werden (LINES).

Als Demonstration für eine mögliche Anwendung ein kleines Beispiel. Ein Sternenhimmel mit über 100 Sternen kann mit den Tasten Q, W, E, A, D, Z, X, C in acht verschiedene

Richtungen bewegt werden. Die für den Bildeaufbau beziehungsweise die Bewegung benötigte Zeit ist mit bloßem Auge nicht erkennbar (Programm 6).

Vorher muß allerdings noch das Maschinenprogramm (Tabelle 1) auf \$3800 eingetippt werden. Die Koordinaten für die Sterne werden per RND-Funktion erzeugt. Die oben besprochenen Tabellen sowie die POINTPLOT-ROUTINE müssen natürlich ebenfalls geladen sein.

### ... Komma, Strich

Zum Abschluß des ersten Teils soll nun noch ein Programm zum Zeichnen von Linien vorgestellt werden. Den zugrundeliegenden Algorithmus kann man folgendem kleinen BA-

```

SOURCE FILE: LINEPLOT
0000: 1 *****
0000: 2 *
0000: 3 * LINEPLOTTER *
0000: 4 * ( APPLE-GRAPHIK I/84 ) *
0000: 5 *
0000: 6 *****
0000: 7 :
0000: 8 :
0000: 9 :
00EC: 10 X1 EQU SEC START : ENDKOORDINATEN
00ED: 11 Y1 EQU SEC
00EE: 12 X2 EQU SEC
00EF: 13 Y2 EQU SEC
0000: 14 *
00FA: 15 S EQU #FA STELLUNG DER GERADEN
00FB: 16 D EQU #FB
00FC: 17 E EQU #FC
0000: 18 *
00FD: 19 ZP EQU #FD ZEROPAGE-ARBEITSADRESSEN
00FF: 20 YSAV EQU #FF
0000: 21 *
0000: 22 BYTETAR EQU #0000 TABELLEN
0100: 23 BITTAB EQU #0100
0200: 24 SCRHTAB EQU #0200
0200: 25 SCRLTAB EQU #0200
0000: 26 *
0000: 27 *
0000: 28 *
----- NEXT OBJECT FILE NAME IS LINEPLOT.OBJ
ARC0: 29 LINCPLT ORG #0000 HIER GEHT'S LOS
03C0: 30 *
00C0:A9 00 31 START LDA #00
00C2:85 FA 32 STA S
00C4: 33 *
00C4:A6 EC 34 ADRGEN LDY X1 ADRESSE DES ERSTEN PUNKTES
00C6:A4 ED 35 LDY Y1
00C8:B9 00 82 36 LDA SCRLTAB,Y
00CB:85 FD 37 STA ZP
00CD:B9 00 82 38 LDA SCRHTAB,Y
00D0:B5 FE 39 STA ZP+1
00D2:BC 00 80 40 LDY BYTETAR,X
00D5:BD 00 81 41 LDA BITTAB,X
00D8:AA 42 TAY
00D9: 43 *
00D9:70 44 DCALC SEC C=2-Y1
00DA:A5 EF 45 LDF Y2
00DC:E5 ED 46 BHC Y1
00DE:85 FC 47 BTF E
00E0:D0 17 48 BCF #0SET
00E2: 49 *
00E2:A9 A5 50 #0SET LDA #0000 FALLENDE GERADE
00E4:BD 75 61 51 STA HLOP+1
00E7:BD A1 61 52 STA HROP+1
00EA:A9 61 53 LDA #0000
00EC:BD 76 61 54 STA HLOP+2
00EF:BD A2 61 55 STA HROP+2
00F2:38 56 SEC
00F3:A9 00 57 LDA #0000
00F5:E5 FC 58 BHC E
00F7:85 FC 59 BTF E
00F9:90 10 60 BCC DCALC
00FB:A9 00 61 #0SET LDA #0000 STEIGENDE GERADE
00FD:BD 75 61 62 STA HLOP+1
00FF:BD A1 61 63 STA HROP+1
0103:A9 61 64 LDA #0000
0105:BD 76 61 65 STA HLOP+2
0108:BD A2 61 66 STA HROP+2
010B: 67 *
010B:38 68 DCALC SEC LINKS/RECHTS ?
010C:A5 EE 69 LDA X2
010E:E5 EC 70 BHC X1
0110:85 FC 71 STA D
0112:90 10 72 BCC HLOP
0114: 73 *
0114:D0 02 74 #0SET2 DNF HROPT2 NACH LINKS
0116:C6 FA 75 DEC S
0118:A7 79 76 #0SET2 LDA #0HR
011A:BD 05 61 77 STA VLOP+1
011D:80 09 62 78 STA VUOP+1
0120:A9 61 79 LDA #0HR
0122:BD 06 61 80 STA VLOP+2
0125:BD 0A 62 81 STA VUOP+2
0128:14 82 CLC
0129:A5 FA 83 LDA S
012B:D0 1B 84 BNE STATUS
012D:38 85 SEC
012F:B0 10 86 BCS STATUS
0130:38 87 #0SET SEC NACH RECHTS
0131:A9 00 88 LDA #0000
0133:E5 FB 89 BHC D
0135:85 FB 90 STA D
0137:A9 40 91 LDA #HL
0139:BD 05 61 92 STA VLOP-1
013C:BD 09 62 93 STA VUOP-1
013F:A9 61 94 LDA #HL
0141:BD 0A 61 95 STA VLOP-2
0144:BD 0A 62 96 STA VUOP-2
0147:38 97 SEC
0148: 98 *
0148:0B 99 STATUS PHP
0149:90 13 100 BCC HLOP
014B:D0 71 101 BCS VLOP
014D: 102 *

```

```

0140: 103 * AB HIER WIRD GEZEICHNET :
014D: 104 * ABHANGIG VON DEN GEBEBEN WERTEN
014D: 105 * NACH LINKS,RECHTS,OBEN ODER UNTEN
014D: 106 *
014D:C6 EC 107 HL DEC X1 EIN PUNKT NACH LINKS
014F:A5 FA 108 LDA S
0151:E5 FC 109 BHC E
0153:85 FA 110 STA S
0155:0B 111 PHP
015A: 112 *
015A:CA 113 HLXUPD DEX
0157:E0 FF 114 BCS #0FF
0159:D0 03 115 BNE HLOPLOT
015D:A2 06 116 LDX #06
015D:88 117 DEY
015E: 118 *
015E:BD 0D 62 119 HLOPLOT LDA BITTR,X
0161:51 FD 120 EOR (ZP),Y
0163:91 FD 121 STA (ZP),Y
0165: 122 *
0165:A5 EC 123 HLCHECK LDA Y1
0167:C5 EE 124 CMP X2
0169:D0 0A 125 BNE HRCROSS
016B:A5 ED 126 LDA Y1
016D:C5 CF 127 CMP Y2
016F:F0 06 128 BCF HLOUT
0171: 129 *
0171:28 130 HRCROSS PLF
0172:B0 09 131 BCS HL
0174:4C A5 61 132 HLOP JMF W0
0177: 133 *
0177:28 134 HLOUT PLF
0178:60 135 RTS
0179: 136 *
0179:E4 EC 137 HR INC X1 EIN PUNKT NACH RECHTS
017B:A5 FA 138 LDA S
017D:E5 FC 139 BHC E
017F:A5 FA 140 STA S
0181:0B 141 PHP
0182: 142 *
0182:E8 143 HRXUPD INX
0183:E0 07 144 BCS #07
0185:D0 03 145 BNE HRPLOT
0187:A2 00 146 LDX #00
0189:CB 147 INY
018A: 148 *
018A:BD 0D 62 149 HRPLOT LDA BITTR,X
018D:51 FD 150 EOR (ZP),Y
018F:91 FD 151 STA (ZP),Y
0191: 152 *
0191:A5 EC 153 HRCHECK LDA X1
0193:C5 EE 154 CMP X2
0195:D0 0A 155 BNE HRCROSS
0197:A5 ED 156 LDA Y1
0199:A5 EF 157 CMP Y2
019B:F0 06 158 BCF HROUT
019D: 159 *
019D:2B 160 HRCROSS PLP
019E:B0 09 161 BCS HR
01A0:4C A5 61 162 HROP JMF W0
01A3: 163 *
01A3:28 164 HROUT PLP
01A4:60 165 RTS
01A5: 166 *
01A5:C6 ED 167 VC DEC Y: EIN PUNKT NACH OBEN
01A7:A5 FA 168 LDA S
01A9:A5 FB 169 ADC D
01AB:85 FA 170 STA S
01AD:0B 171 PHP
01AE: 172 *
01AE:84 FF 173 VUYPD STY YSAV
01B0:A4 ED 174 LDY Y1
01B2:89 00 82 175 LDA SCRLTAB,Y
01B5:85 FD 176 STA ZP
01B7:89 00 82 177 LDA SCRHTAB,Y
01B8:85 FE 178 STA ZP+1
01BC:A4 FF 179 LDY YSAV
01BE: 180 *
01BE:BD 0D 62 181 VUOPLD LDA BITTR,X
01C1:51 FD 182 EOR (ZP),Y
01C3:91 FD 183 STA (ZP),Y
01C5: 184 *
01C5:A5 ED 185 HRCHECK LDA Y1
01C7:C5 EE 186 CMP Y2
01C9:D0 0A 187 BNE VUOCROSS
01CB:A5 EC 188 LDA X1
01CD:C5 CF 189 CMP X2
01CF:F0 06 190 BCF VUOUD
01D1: 191 *
01D1:28 192 VUOCROSS PLP
01D2:F0 01 193 BCC VC
01D4:4C A5 61 194 VUOP JMF HL
01D7: 195 *
01D7:28 196 VUOUD PLP
01D8:60 197 RTS
01D9: 198 *
01D9:E6 ED 199 VU INC Y1 EIN PUNKT NACH UNTEN
01DB:A5 FA 200 LDA S
01DD:85 FB 201 ADC D
01DF:85 FA 202 STA S
01E1:0B 203 PHP
01E2: 204 *
01E2:04 FF 205 VUYPD STY YSAV
01E4:A4 ED 206 LDY Y1

```

```

51E6:B9 06 0C 207 LDA SCRLOTAB,Y
51E9:05 F1 00B STA ZP
51EB:B9 06 0C 209 LDA SCRHTAB,Y
51EE:05 FE 210 STA ZP+1
51F0:A4 FF 211 LDY YSAV
51F2: 212 *
51F3:BD 0F 6C 213 VUP.OT LDA BITTB,X
51F5:51 FD 214 EDR (ZP),Y
51F7:91 F1 215 STA (ZP),Y
51F9: 216 *
51F9:A5 ED 217 VUCHECK LDA Y1
51FB:C5 EF 218 CMP Y2
51FD:D6 06 219 RNF VUCROSS
51FF:A5 ED 220 LDA X1
5201:C5 EE 221 CMP X2
5203:F6 06 222 BEQ VUOUT
5205: 223 *
5205:28 224 VUCROSS PLP
5206:76 D1 225 BCC VU
5208:4C 4E 61 226 VUD* JRP HL
520A: 227 *
520B:28 228 VUOJT PLP
520C:66 229 RTS
520D: 230 *
520E:10 02 04 231 BITTB DFB #01,502,534,108,116,170,140,190
5210:08 16 22
5213:40 86
    
```

Programm 7. Das 'kleine' BASIC-Unterprogramm zum Linienzeichnen erreicht in Assembler doch beträchtlichen Umfang. Dafür ist es aber auch erheblich schneller.

SIC-Unterprogramm entnehmen, welches (mittels des BASIC-Kommandos H PLOT) Punkt für Punkt eine Linie zwischen den Koordinaten X1,Y1 und X2,Y2 zeichnet.

```

1000 REM LINEPLOT (X1,Y1 TO X2,Y2)
1001 XDIFF=X2-X1:YDIFF=Y2-Y1
1002 XSTEP=1:YSTEP=1
1003 IF XDIFF<0 THEN XSTEP=-1:
      XDIFF=ABS(XDIFF)
1004 IF YDIFF<0 THEN YSTEP=-1:
      YDIFF=ABS(YDIFF)
1005 SUM=0:IF XDIFF=0 THEN
      SUM=-1
1006 E PLOT X1,Y1
1007 IF X1=X2 THEN F Y1=Y2 THEN
      RETURN
1008 IF SUM<1 THEN Y1=Y1+YSTEP
      SUM=SUM+XDIFF:GOTO 1060
1009 X1=X1+XSTEP:SUM=SUM-
      YDIFF:GOTO 1060
    
```

XDIFF und YDIFF sind die Differenzen der X- und der Y-

Koordinaten. XSTEP und YSTEP geben die Bewegungsrichtung an. Das Feld SUM gibt je nach Inhalt an, ob die nächste Bewegung horizontal oder vertikal erfolgen soll. Dieselbe Routine in Assembler zeigt Programm 7.

In Tabelle 2 werden abschließend noch einmal alle Programme und Dateien vorgestellt, die sich nun auf Ihrer Arbeitsdiskette befinden sollten.

Name:	Adresse:
CLEARSCREEN.O3J0	\$6000
FINI.PLOT.08J0	\$6080
LINEPLOT.0EJ0	\$6C00
BYTETAB	\$8000 ..\$80FF
BITTAB	\$8100 ..\$81FF
LINE*ABLO	\$8200 ..\$82BF
LINE*ABHI	\$82C0 ..\$82FF

Tabelle 2

Der nächste Teil dieser Beitragsreihe zeigt, wie man auf einfache Weise beliebige Kreise und Ellipsen zeichnet, umrandete Figuren mit wählbaren Farben ausfüllt, und wie man mit Hilfe von Marizen extrem schnelle, flimmerfrei bewegte Grafiken erzeugen kann. □

```

3300 A2 7F 0C AA 30 DD 00 3F 3876- 26 64 38 4C 7F 38 C9 DA
3308- 85 EC 81 80 3F 05 ED 20 38A0- D0 09 20 8F 38 20 99 38
3310- 00 50 06 00 48 DA 10 EA 38A8- 4C 7F 38 C9 D8 D0 06 20
3318- 60 A0 00 C0 10 FD 40 80 387A- 9E 38 4C 7F 38 C9 C3 D0
3320- 10 C0 20 00 38 48 D9 D1 3878- 0C 20 84 38 20 98 38 20
3328- D0 00 20 0F 38 20 A1 38 3880- 0E 30 4C 19 38 60 A2 7F
3330- 4C 7F 38 0F 37 D0 04 20 3888- FE 00 3F DA 10 FA 60 A2
3338- A1 38 4C 7F 38 C9 C5 D0 3890- 7F DE 00 3F CA 10 FA 60 A2
3340- 00 20 84 38 20 A1 38 4C 3898- AC 7F FE 00 3F CA 10 FA
3348- 7F 38 C9 C1 D0 04 70 8F 38A0- 44 A2 7F DE 50 3F CA 10
3350- 38 4C 7F 38 C9 C4 D0 06 38A8- FA 60 D0
    
```

Tabelle 1. Dieses Maschinenprogramm wird von Programm 6 benötigt.

Peter-Matthias Oden

# Apple II-Grafik

## Organisation der hochauflösenden Grafik

Die Grafik-Eigenschaften des Apple haben sicherlich einen großen Anteil an seiner Beliebtheit und seiner weiten Verbreitung. Der Umgang mit der hochauflösenden Apple-Grafik will aber erstmal gelernt sein. Es besteht nämlich eine deutliche Diskrepanz zwischen der Bildpunktanordnung auf dem Schirm des Monitors und der Organisation im Bildspeicher. Zunächst beschreiben wir diese Zusammenhänge grundlegend, damit die Leser, die den Apple nicht genauer kennen, einige Beiträge in diesem Heft leichter nachvollziehen können.

Der Apple II kann in seinem Grafikmodus Bilder mit einer Auflösung von 280\*192 Bildpunkten darstellen. Jeder ein-

zelne dieser Bildpunkte wird dabei durch ein bestimmtes Bit im Hauptspeicher repräsentiert. Die zwei Werte (0, 1), die ein solches Bit annehmen kann, entsprechen dabei den zwei Zuständen, die ein Bildpunkt haben kann. Bei '1' ist der Bildpunkt sichtbar, bei '0' nicht. Für die 280\*192 Bildpunkte reichen also 53760 Bits aus, um den Zustand eines ganzen Bil-

des zu beschreiben. Diese 53760 Bits sind in einem zusammenhängenden Speicherbereich von 8 KByte Größe untergebracht.

Besonders wichtig in diesem Zusammenhang ist, daß von den acht Bits, die zu einem Byte gehören, nur sieben zur Anzeige von Bildpunkten dienen. Das achte Bit erfüllt einen anderen Zweck (s. u.).

Diese sieben Bits erzeugen sieben nebeneinanderliegende Bildpunkte. Die nächsten sieben Bildpunkte in einer Bildschirmzeile werden durch das Byte mit der nächsthöheren Speicheradresse dargestellt (Bild 1).

Um die 280 Bildpunkte einer Zeile darzustellen, sind 280/7, also 40 Byte, notwendig. Der Apple II ist im Grunde, zwei verschiedene Speicherbereiche von je 8 KByte zur Anzeige zu bringen. Der erste Speicherbereich hat die Adressen 8192..16383 (\$2000..\$3FFF), der zweite Bereich, also der zweite 8 KByte-Block, hat die Adressen 16384..24575 (\$4000..\$5FFF).

In diesen 8 KByte sind die Grafikzeilen, die jeweils 40 Byte enthalten, nicht in aufeinanderfolgender Reihenfolge untergebracht, sondern raffiniert verschachtelt.

In der Normalausführung kann der Apple im Textmodus 24

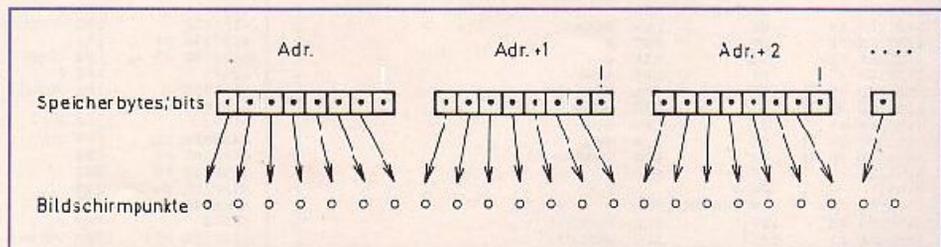


Bild 1. Nur sieben von acht Bits pro Byte erscheinen auf dem Bildschirm

Zeilen zu 40 Zeichen darstellen. Ausgehend davon, daß 192 Bildpunktzeilen 24 Textzeilen entsprechen ( $24 \times 8 = 192$ ), werden im folgenden zur besseren Unterscheidung jeweils acht auf dem Bildschirm zusammengehörige Bildpunktzeilen als eine Textzeile bezeichnet.

Die Anfangsadresse der ersten Bildpunktzeile (und damit auch der ersten Textzeile) liegt im ersten Bildspeicher bei \$2000, die Zeile endet bei \$2027 (Bild 2).

Die sieben weiteren Pixel (= Bildpunkt)-Zeilen, die auf dem Bildschirm direkt untereinander stehen, liegen im Bildspeicher aber jeweils um \$400 (1024 dez) auseinander, also bei \$2400, \$2800 bis \$3C00.

Die neunte Pixelzeile, also die erste der zweiten Textzeile, beginnt bei \$2080. Die weiteren zur zweiten Textzeile gehörigen Bildpunktzeilen liegen wieder um \$400 im Bildspeicher verschoben. Dieses Spielchen setzt sich bis zur achten Textzeile so fort.

Die erste Pixelzeile der neunten Textzeile beginnt nun bei \$2028, die beschriebene Systematik bleibt erhalten: Die Anfangsadressen der Textzeilen folgen im Abstand von \$80 aufeinander, die Pixelzeilen innerhalb einer Textzeile liegen wiederum \$400 auseinander. Bei der 17. Textzeile erfolgt eine erneute Änderung der Startadresse: die 17. beginnt bei \$2050.

Verwirrung komplett? Wenn nicht, hier ein Beispiel: Die 21. Bildpunktzeile ist die 5. innerhalb der 3. Textzeile (Bild 3). Die Anfangsadresse der 17. Bildpunktzeile fällt mit der Adresse der 3. Textzeile zusammen (\$2100). Daher muß man noch viermal (für die 18., 19., 20., 21. Pixelzeile) \$400 addieren und gelangt so zur effektiven Adresse der 21. Zeile: \$3100.

Falls man nun vor der Aufgabe steht, einen bestimmten Punkt auf dem Bildschirm zur Anzeige zu bringen, so sind dazu mehrere Schritte notwendig.

Angenommen, Sie wollen einen Punkt mit den Koordinaten (151,47) ansprechen. Üblicherweise gibt man dem Punkt ganz links oben die Koordinaten (0,0) (genauso gut könnte man sich natürlich beispielsweise den linken unteren Punkt als Nullpunkt auswählen). Der

Punkt mit den Koordinaten X=151 und Y=47 ist dann der 152. Punkt in der 48. Zeile (die Null zählt mit).

Zuerst muß die Startadresse der 48. Zeile im zugehörigen Bildspeicher ermittelt werden. Nach dem erläuterten System erhält man für den ersten Bildbereich die Zeilenadresse: \$3E80.

Um weiterhin in dieser Zeile den Punkt mit der X-Koordinate 151 zu treffen, müssen Sie wissen, in welchem Byte er sich befindet. Wir haben oben gezeigt, daß jeweils sieben Bildpunkte zu einem Byte zusammengefaßt werden. Division durch 7 liefert 21 Rest 4. Man kann also 21 Byte überspringen und im nächsten Byte das 4. Bit setzen.

Da die oben genannte Zeilenadresse die Adresse des ersten Bytes dieser Zeile darstellt, müssen Sie 21 (\$\*5) dazuzaddieren, um die Adresse des 22. Bytes zu erhalten. Dies liefert Ihnen \$3E95. In dem Byte mit dieser Adresse müssen Sie dann das 4. Bit setzen, um den gewünschten Punkt zu zeichnen. Derartige Rechnereien wird man sinnvollerweise dem Rechner übertragen. Wir werden das in der Beitragsreihe 'Grafik-Tuning' vorführen.

Doch nun zurück zu dem oben erwähnten ominösen achten Bit in jedem Byte, welches nicht

zur Anzeige verwendet wird. Dieses Bit sieht im Zusammenhang mit der Möglichkeit des Apple, Grafiken auch farbig darzustellen.

An dieser Stelle muß erwähnt werden, daß der Apple gar nicht in der Lage ist, einen einzelnen Punkt in Weiß darzustellen — natürlich vorausgesetzt, man arbeitet mit einem Farbmonitor oder Farbfernseher. Vielmehr werden einzelne Punkte grundsätzlich farbig dargestellt und zwar waagrecht abwechselnd in Grün und in Violett. Alle Punkte mit gerader X-Koordinaten sind dabei grün und alle mit ungeraden X-Koordinaten violett.

Erst wenn man zwei nebeneinanderliegende Punkte mit ihren unterschiedlichen Farben gleichzeitig einschaltet, erhält man die Farbe Weiß, und zwar für beide Punkte.

Somit hat man insgesamt vier Farben zur Verfügung: Schwarz, Grün, Violett und

Weiß. Und genau an dieser Stelle kommt das achte Bit in jedem Byte zum Tragen. Wird dieses Bit eingeschaltet, so erhält man für dieses Byte (und nur für dieses!) einen zweiten Farbsatz: Schwarz, Orange, Blau und Weiß. Insgesamt hat man damit also sechs verschiedene Farben zur Verfügung, mit denen man in einer Apple-Grafik arbeiten kann.

Zu beachten ist allerdings, daß — abhängig vom Zustand des achten Bits — innerhalb eines Bytes entweder nur der eine Farbsatz (grün/violett) oder der andere (orange/blau) gewählt werden kann. Innerhalb eines Bytes sind also niemals beispielsweise ein grüner und ein orangefarbener Punkt gleichzeitig darstellbar.

Nachdem nun die wichtigsten Grundlagen behandelt wurden, sollten auch Leser, die den Apple nicht so gut kennen, von den APPLE-spezifischen Beiträgen in diesem Heft profitieren können. □

		40 (Text-)Spalten					
eine (Text-) Zeile	2000	2001	..	..	..	..	2027
	2400	2401	..	..	..	..	2427
	2800	2800	..	..	..	..	2827
	2C00	2C01	..	..	..	..	2C27
	3000	3001	..	..	..	..	3027
	3400	3401	..	..	..	..	3427
	3800	3801	..	..	..	..	3827
	3C00	3C00	..	..	..	..	3C27
acht (Text-) Zeilen	2080	2081	..	..	..	..	20A7
	..	..	..	..	..	..	..
	2100	2101	..	..	..	..	2127
	..	..	..	..	..	..	..
	2180	21E1	..	..	..	..	21A7
	..	..	..	..	..	..	..
	2200	22C1	..	..	..	..	2227
	..	..	..	..	..	..	..
acht weitere (Text-) Zeilen	2280	22E1	..	..	..	..	22A7
	..	..	..	..	..	..	..
	2300	2301	..	..	..	..	2327
	..	..	..	..	..	..	..
	2380	2381	..	..	..	..	23A7
	..	..	..	..	..	..	..
	2028	2029	..	..	..	..	204F
	..	..	..	..	..	..	..
acht letzte (Text-) Zeilen	2050	2051	..	..	..	..	2077
	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..

Bild 2. Die Bildpunkte sind im Bildspeicher völlig anders organisiert als auf dem Schirm

### 3. Textzeile

2100	2101	2102	....	....	17. Pixelzeile
2500	2501	2502	....	....	18. Pixelzeile
2900	2901	....	....	....	19. Pixelzeile
2C00	2C01	....	....	....	20. Pixelzeile
3100	3101	....	....	....	21. Pixelzeile

Bild 3. Die 21. Pixelzeile ist die 5. in der 3. Textzeile

# VC-20 als ASCII-Tastatur

Thomas Schilz

Wer sich als Besitzer eines VC-20 einen leistungsfähigeren Rechner zulegt und für diesen dann eine ASCII-Tastatur benötigt (z. B. zum Betrieb des c't Terminals), der kann sich mit Hilfe des in diesem Artikel beschriebenen Programms die zusätzliche Investition sparen. Es macht den VC-20 in der Grundversion zu einer ASCII-Tastatur mit parallelem Ausgang über den User-Port, die eine Flexibilität bietet, welche man bei anderen Tastaturen meist vergeblich sucht.

Das Programm besteht aus einem BASIC-Teil und einem Maschinensprache-Teil. Der BASIC-Teil dient dazu, die Belegung der einzelnen Tasten beliebig zu verändern. Alle Tasten sind in Verbindung mit SHIFT und CTRL dreifach belegbar, Funktions- und Sonder-tasten (CLR, INST, I, -) sogar mit Strings in einer Länge von bis zu 15 Zeichen. Die aktuelle Tastenbelegung läßt sich auf Kassette speichern und bei Bedarf wieder laden.

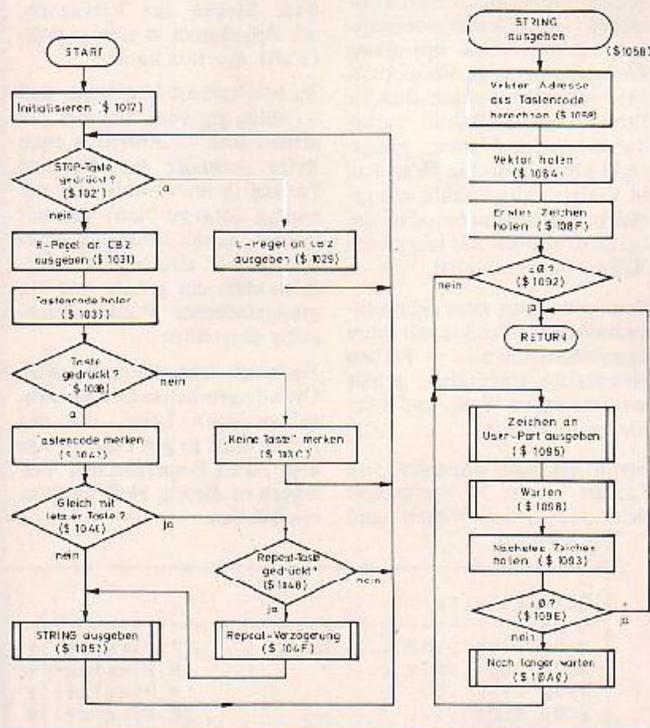
Der Maschinensprache-Teil

übernimmt die Abfrage der Tastatur und die Ausgabe der den Tasten zugeordneten Strings über den User-Port. Die Commodore-Taste arbeitet als Repeat-Taste. Ein Drücken der Stop-Taste bewirkt für diese Zeit, daß der Anschluß CB2 des User-Ports auf LOW geht. Die '-'-Taste ist mit Escape belegt (änderbar).

Das Flußdiagramm zeigt, wie der Maschinensprache-Teil arbeitet. Das Programm berechnet aus dem Tastencode, den

Pin	Funktion	Verwendung
A	GND	GND
B	CB1	ohne Funktion
C	PB0	D0
D	PB1	D1
E	PB2	D2
F	PB3	D3
H	PR4	D4
J	PB5	D5
K	PB6	D6
L	PB7	S.robe
M	CB2	Reset
N	GND	GND

Tabelle 1. Der User-Port als Ausgang der ASCII-Tastatur



Flußdiagramm und Assemblerlisting des Maschinensprache-Teils. Im Flußdiagramm sind in Klammern die Zeilen angegeben, auf die sich das Diagramm bezieht.

die Interrupt-Routine des Betriebssystems in SC5 ablegt, einen Zeiger auf den auszugebenden String. Die Strings, die über den User-Port ausgegeben werden, stehen als ASCII-Werte (mit gesetztem Bit 7) im Speicher. Jeder String endet mit '00'.

Zunächst sollte das BASIC-Programm aus Tabelle 2 eingegeben und abgespeichert werden. Zur Eingabe des Maschinensprache-Teils muß die Speicherorganisation, falls eine Speicherweiterung installiert ist, zunächst auf den Stand der Grundversion gebracht werden. Dies geschieht durch Eingabe von

```
POKE 44,16: POKE 4096,0:
POKE 56,30: POKE 648,30:
NEW
```

und anschließendes Drücken von STOP/RESTORE. Da der Maschinensprache-Teil am An-

fang des RAM-Bereichs stehen muß, wird dieser Speicherbereich nun (auch in der Grundversion!) durch POKE 44,22: POKE 5632,0: NEW geschützt. Jetzt kann man zum Beispiel mit Hilfe des Programms in Tabelle 3 darangehen, die Hex-Codes in Tabelle 4 einzugeben. Nachdem dies geschehen ist, wird das Programm mit dem Vektoren und Ausgabestrings durch

```
POKE 44,16: POKE 45,0:
POKE 46,22: SAVE"ASTA"
```

auf Kassette gespeichert. Soll das Programm später wieder geladen werden, so muß gegebenenfalls zuerst wieder, wie oben beschrieben, der Speicher an die Grundversion angepaßt werden.

Wer den VC-20 nur noch als Tastatur verwenden will, sollte zweckmäßigerweise alle Speicherweiterungen entfernen.

ADR.	CODE	BEFEHL	ADR.	CODE	BEFEHL
1017	A9 FF	LDA #\$FF	1093	B1 03	LDA (#03),Y
1019	8D 12 91	STA \$9112	1092	DB 01	SNE #\$1095
1016	03 FC	LDA #\$FC	10C4	00	RTS
101E	8D 1C 91	STA \$911C	1095	20 BC 10	JSR \$109C
1021	20 CA FF	JSR \$FFCA	1096	20 AT 10	JSR \$10A7
1024	20 E1 FF	JSR \$FFE1	1098	00	INY
1027	00 00	BNE \$1031	109C	B1 03	LDA (#03),Y
1029	A9 DE	LDA #\$DE	109E	F0 F4	BEQ \$1E94
1028	8U 1C 91	STA \$911C	109D	20 AT 10	JSR \$10A7
102E	4C 21 10	JMP \$1021	10A3	4C 93 10	JMP \$1E95
1031	A9 FE	LDA #\$FE	10A5	00	NOV
1033	8D 1C 91	STA \$911C	10A7	4C FF	LDX #\$FF
1035	A5 C5	LDR #C5	10A9	00	ULX
1038	C8 40	CMP #40	10AA	00 FD	BNE \$10A9
103A	00 06	BNE \$1042	10AC	00	RTS
103C	A5 00	STA #00	10AD	EA	NOP
103E	4C 21 10	JMP \$1021	10AE	EA	NOP
1041	EA	NOP	10AF	EA	NOP
1042	C5 00	CMP #00	10B0	A2 10	LDX #A2
1044	85 00	STA #00	10B2	A0 FF	LDY #\$FF
1046	00 0A	BNE \$1052	10B4	88	DEY
1048	A0 80 02	LDA \$0280	10B5	00 FD	BNE \$10B4
1048	29 02	AND #02	10B7	0A	DEX
104D	F0 D2	BEQ \$1021	10B8	00 F8	BNE \$10B2
104F	20 00 10	JSR \$10B0	10BA	00	RTS
1052	20 00 10	JSR \$10B0	10BB	EA	NOP
1055	4C 21 10	JMP \$1021	10BC	29 7F	AND #7F
1058	A0 80 02	LDA \$0280	10BE	9D 10 91	STA \$0110
105B	20 01	AND #01	10C1	20 C6 10	JSR \$10C6
105D	F0 AE	BEQ \$106D	10C4	00	RTS
105F	A5 00	LDA #00	10C5	EA	NOP
1061	0A	AND	10C6	A0 10 91	LDA \$0110
1062	83 80	ADC #\$80	10C9	99 90	ORA #\$90
1063	A5 A1	STA #A1	10CB	A0 10 91	STA \$0110
1066	A5 11	LDA #11	10CC	20 F2 10	JSR \$10F2
1069	95 02	STA #02	10D1	29 7F	AND #7F
106A	4C 84 10	JMP \$1084	10D3	9D 10 91	STA \$0110
106D	00 00 02	LDR #0000	10D6	00	RTS
1076	29 04	AND #04	10D7	EA	NOP
1072	F0 07	DCU #1070	10D8	A0 10 91	STA \$0110
1074	A9 12	LDA #\$12	10DB	20 C0 10	JSR \$10C0
1077	05 0C	STA #0C	10DC	03	RTS
1079	4C 7F 10	JMP \$107F	10DF	EA	NOP
1079	A5 11	LDR #11	10E0	A0 10 01	LDA \$0110
107D	05 02	STA #02	10E3	29 7F	AND #7F
1077	A5 00	LDR #00	10C5	00 10 01	STA \$0110
1081	0A	AND	10E8	20 F2 10	JSR \$10F2
1082	A5 01	STA #01	10E9	03 00	ORA #00
1084	A0 80	LDY #80	10ED	80 10 91	STA \$0110
1095	B1 01	LDA (#01),Y	10F0	00	K15
1093	85 03	STA #03	10F1	EA	NOP
109A	C8	INT	10F2	A2 10	LDX #A2
1093	B1 01	LDA (#01),Y	10F4	00	DEX
1080	85 04	STA #04	10F5	00 FD	BNE \$10F4
108F	88	DEY	10F7	00	RTS



Frank Schmidt

'Grafikfähig' ist heutzutage fast jeder neu auf dem Markt eingeführte Drucker. Bei den meisten bedeutet das aber nur, daß es im sogenannten 'Bitmustermodus' möglich ist, die gesamte Grafik byteweise zum Drucker zu übertragen, wobei jedes gesetzte Bit einem Punkt auf dem Papier entspricht. Dazu müssen die zu übertragenden Grafiken vorher entsprechend aufbereitet werden. Dies erfolgt meistens im Video-RAM des steuernden Computers mit Hilfe von in der Betriebs-Software verankerten Routinen. Viele Rechner bieten jedoch nur eine sehr grobe Auflösung oder gar überhaupt keine Grafikmöglichkeiten. Für alle,

ner Maske geladen, die dem oben berechneten Byte 'übergestülpt' wird. Das geschieht in dem vorher initialisierten Unterprogramm 'SETSR'.

Folgendes Beispiel soll diese Vorgänge verdeutlichen: Der Punkt mit den Koordinaten 5, 3 soll gesetzt werden. Nach der angegebenen Formel befindet sich das gesuchte Byte in Speicherzelle  $GRABUF + 5$ , wo

Füllen jedoch wird man eine Grafik nicht aus einzelnen Punkten, sondern aus Linien zusammensetzen wollen. Dieses Linienzeichnen nennt man neu-deutsch 'vector-plot' und die Linien selbst auch 'Vektoren'.

Vektoren sind jeweils durch zwei Punkte, nämlich einer Anfangs- und einen Endpunkt, festgelegt, die auf dem kürze-

die die Fähigkeiten ihres Druckers besser ausnutzen wollen, wird ein Programm für 6502-Rechner vorgestellt, welches 8 KByte RAM als Grafikspeicher verwaltet und dazu leistungsfähige 'PLOT'- und 'LINE'-Befehle zur Verfügung stellt. Die vorliegende Fassung des Programms ist auf Drucker der Epson-Familie abgestimmt.

# Grafik mit

## Erstellung und Ausgabe hochauflö-

Zunächst einige Bemerkungen über das Format der zu erzeugenden Grafik: Die gewählte Auflösung beträgt  $256 \times 256$  Punkte, was einem Grafikspeicher von 8192 Bytes entspricht. Da man jeweils acht Bit (ein Byte) parallel zum Drucker übertragen kann, wird der Grafikspeicher so aufgebaut, daß die ersten 256 Bytes des Speichers den ersten acht zu druckenden Zeilen entsprechen. Auf diese Weise gestaltet sich die Ausgabe an den Drucker denkbar einfach: es müssen nur alle 8192 Bytes der Reihe nach übertragen werden, unterbrochen von ein paar Steuerzeichen, die nach jeweils 256 Bytes eingefügt werden müssen, um beispielsweise dem Drucker klarzumachen, wann eine neue Zeile beginnt.

Der wichtigste Programmteil in Programm 1 ist das Zeichnen

### Punkten

eines Punktes. Das geschieht in der Routine 'SET', die in Zeile 1100 beginnt. In den ersten vier Zeilen wird eine Initialisierung vorgenommen, die festlegt, daß der durch die Register 'XCURS' und 'YCURS' adressierte Bildpunkt gesetzt (und nicht etwa invertiert) werden soll. Sodann wird in den Zeilen 1160 bis 1330 die absolute Adresse ermittelt, an der sich das zu 'bearbeitende' Bit befindet. Die entsprechende Formel dazu lautet:

$$ADDR = GRABUF + XCURS + 256 * INT(YCURS/8).$$

Die Variable GRABUF enthält die Anfangsadresse des Grafikspeichers. Das Ergebnis dieser Berechnung wird in den Zeiger POINTL, POINTH gerettet und danach (Zeilen 1390 bis 1480) der Akkumulator mit ei-

das dritte Bit von oben gesetzt werden muß. Wenn der Computer die Programmzeilen 1100 bis 1480 durchlaufen hat, befindet sich im Akku das Byte \$20, das dritte Bit von oben ist also gesetzt, und alle anderen sind zurückgesetzt. Im Unterprogramm 'SETSR' braucht jetzt nur noch der Inhalt des Akkus mit dem Inhalt der Speicherzelle, auf die POINTL, POINTH zeigt, 'verodert' zu werden, und schon ist das Problem gelöst.

### Vector-Plot

Damit ist die wesentliche Voraussetzung zur Arbeit mit einem Grafik-System erfüllt: aus jedem anderen beliebigen Programm heraus ist es möglich, durch Ablegen der entsprechenden Koordinaten in den Registern XCURS und YCURS und darauffolgendem Durchlauf der Routine 'SET' einen beliebigen Punkt in die Grafik einzuzeichnen. In den meisten

sten Weg verbunden werden. Diese Aufgabe des 'Verbindens' übernimmt das Unterprogramm 'SLINE' (Programm 1, Zeile 1860 ff.), dessen Flußdiagramm in Bild 1 zu sehen ist. Die Parameter XCURS und YCURS legen den Anfangspunkt, und die Parameter XTO und YTO den Endpunkt der Linie fest. Die Routine SLINE ist so aufgebaut, daß sie sämtliche Punkte berechnet, die gesetzt werden sollen, diese (beginnend beim momentan adressierten Wert) jeweils an 'SET' übergibt und dann zum nächsten Punkt übergeht. Als letzter Punkt wird dabei der durch XTO, YTO adressierte gesetzt.

Im Initialisierungsteil von 'SLINE' wird zuerst wieder festgelegt, daß die durchlaufenen Punkte gesetzt werden sollen. Dann werden den Variablen DX, DY, XN und YN Werte zugewiesen, deren Bedeutung Bild 1 und 2 zu entnehmen ist. Der Quotient DY/DX stellt die Steigung der zu zeichnenden Linie dar, in XN und

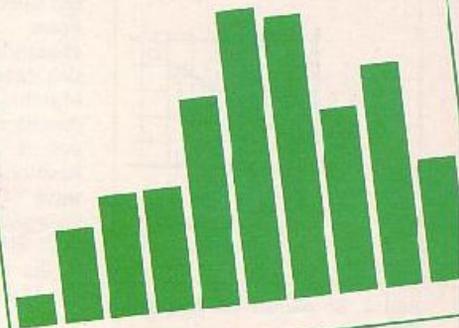
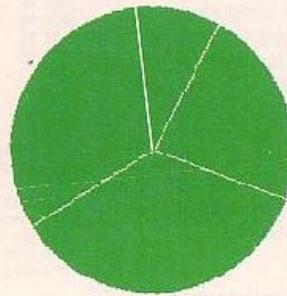
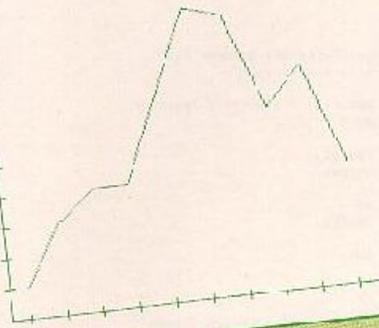
YN ist die Anzahl der in X- bzw. Y-Richtung zurückgelegten Schritte festgehalten. Nun wird als erstes ein Punkt an der momentan adressierten Stelle gezeichnet. Dann wird verglichen, ob die momentane Adresse gleich der Endadresse

Richtung ein größerer Weg zurückgelegt werden muß, als in Y-Richtung (wegen  $DX > DY$ ). Weiterhin sieht man, daß dadurch beim Zeichnen jedes Punktes ein Schritt in X-Richtung erforderlich ist, wohingegen

bestimmt, welche auf dem Stack zwischengespeichert sind.

Die restlicher Routinen in Programm 1 erklären sich selbst.

Das Demoprogramm in diesem Beitrag ermöglicht es Ihnen, diese Grafiken — mit von Ihnen wählbaren Parametern — selbst zu erzeugen.



Die zu diesen Bildern gehörigen Programme können Sie per Menue aufrufen (von links nach rechts): 'Lissajous-Figuren', 'Moirée I', 'Moirée II', 'Histogramm', 'Kreisdiagramm' und 'Liniendiagramm'.

# t dem Drucker

## lösender Grafik im Bitmustermodus

ist, und, falls dies der Fall ist, das Programm beendet.

Im anderen Fall werden die Parameter DX und DY geprüft. Ist DX Null, so sind Schritte nur in Y-Richtung notwendig — Entsprechendes gilt für DY. Waren beide Werte ungleich Null, so wird die Abweichung des bis jetzt gezeichneten Liniensegments von der 'Ideal-Linie' berechnet. Deren Gleichung lautet:  $XN/YN = DX/DY$ . Die Abweichung läßt sich als

$Dg = YN * DX - XN * DY$  angeben. Ist  $Dg = 0$ , so liegt der zuletzt gezeichnete Punkt auf der 'Ideal-Linie', und es muß ein Schritt sowohl in X- als auch in Y-Richtung erfolgen. Ist  $Dg < 0$ , so muß ein Schritt in Y-Richtung unternommen werden, sonst eier in X-Richtung. Doch auch jetzt kann unter bestimmten Bedingungen ein Schritt in die andere Richtung hinzukommen.

Die mathematischen Bedingungen dafür kann man aus Bild 1 ersehen. Aus Bild 2 ist unmittelbar ersichtlich, daß in X-

gen zweimal der Vorwärtsschritt in Y-Richtung unterbleibt.

Um die Koordinaten des mit '3' bezeichneten Punktes zu ermitteln, hat man folgende Ausgangssituation zu berücksichtigen. Nach dem Zeichnen des Punktes '2' gilt  $XN=2$ ,  $YN=1$ . Daraus ergibt sich die Abweichung von der Idealgeraden zu

$$Dg = YN * DX - XN * DY = -2 \Rightarrow Dg < 0.$$

Mit  $Dg < 0$  ist bereits klar, daß ein Schritt in Y-Richtung erforderlich wird (s. Bild 1). Da aber aus Bild 2 direkt hervorgeht, daß es zwar X-Schritte ohne Y-Schritte geben darf, aber nicht Y-Schritte ohne X-Schritte, muß hier offensichtlich noch eine weitere Bedingung erfüllt werden. Aus der Abfrage ' $DX > DY$ ' erhält man in obigem Beispiel die Antwort 'ja', und damit erfolgt ein Schritt in X- und Y-Richtung.

Damit bleibt zu Routine 'SLINE' nur noch folgendes zu bemerken: Das Vorzeichen der Schritte in die verschiedenen Richtungen wird durch das der Differenzen  $XTO - XCURS$  beziehungsweise  $YTO - YCURS$

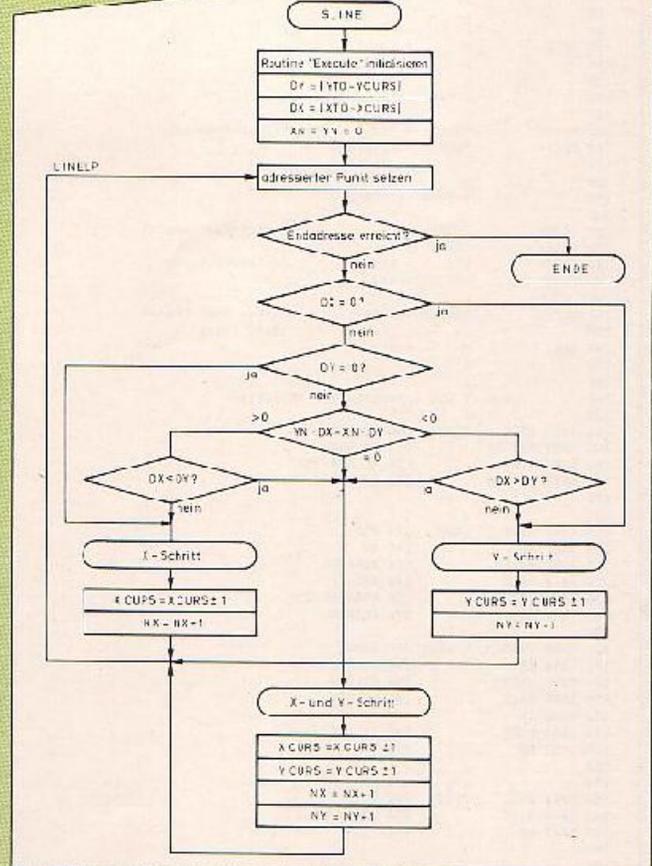


Bild 1. Flußdiagramm zur Routine 'SLINE'

Eine Anpassung müssen Sie vielleicht ab Zeile 690 (PRITAB, PRINIT) vornehmen. Die hier verwendeten Steuerzeichen beziehen sich auf EPSON-Drucker (z. B. MX80, MX82, RX80, FX80).

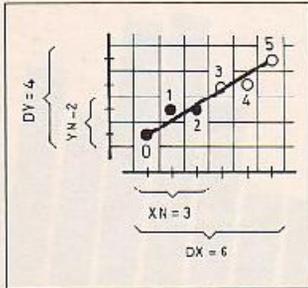


Bild 2. So werden die Parameter benannt.

Graphics' so alles anfangen läßt. Diese Beispiele wurden in einem kurzen BASIC-Demo-Programm verpackt (Programm 2). Ein kleines Menü erlaubt Ihnen dabei die Auswahl. Um dieses Programm auf andere Rechner zu adaptieren, müssen allerdings alle Befehle der Form 'DISK!' 'GO' 'X' abgeändert werden. Es handelt sich dabei um den Aufruf eines Maschinenprogramms, dessen (hexadezimale) Startadresse sich in X\$ befindet. Ein adäquater Befehl für den Apple II wäre 'CALL X', für einen Commodore-Rechner 'SYS (X)'. Hier erhält die Variable X die (dezimale) Startadresse des Maschinenprogramms. □

## Programmbeispiele

Ein paar kleine Beispiele sollen demonstrieren, was sich mit dem Programm 'Printer-

Literatur:  
Wollschläger, Peter: Grafik,  
die auf jedem Rechner läuft  
c't 4/84 S. 42 ff

```

10      : >>>>>>> <<<<<<<<<
20      :
30      : Printer - Graphics
40      :
50      : >>>>>>> <<<<<<<<<
60      :
70      : (C) 1984 by FS
80      :
90      :
00 3A7E *      = 32A7E
10      :
20      :
30      * Page zero buffers
40      :
50 0010= POINTL = #10      ; Allround-Zeiger
60 0011= POINTH = POINTL+1
70      :
80      :
90      : Other Buffers
00      :
10 3A7E= #CURS = #      ; Cursor-Koordinaten
20 3A7F= #DIRR = #+1
30 3A80= #X0  = #+2      ; Zeilenkoordinaten
40 3A81= #Y0  = #+3
50      :
60 3C72= #GRABUF = #+300 ; Puffer fuer Grafik (8192 Bytes)
70      :
80 3A82 *      = #+4
90      :
00      :
10      : CLS > loesche Grafik-Puffer
20      :
30 3A82 A914 CLS LDA #CLSSF
40 3A83 B0933A STA EXLOOP+1
50 3A84 A914 LDA #CLSSF/256
60 3A85 B0943A STA EXLOOP+2
70      :
80      :
90 3A8C A220 LOOP LDA #32
00 3A8D A000 LDY #0
10 3A90 A912 LDA #GRABUF
20 3A91 B510 STA POINTL
30 3A92 A93C LDA #GRABUF/256
40 3A93 B511 STA POINTH
50      :
60 3A94 700000 PRINP JSR #0000
70 3A95 CB INY
80 3A96 D0FA BNE EXLOOP
90 3A97 E611 INC POINTH
00 3A98 DA DCA
10 3AA D0F5 BNE EXLOOP
20 3AA3 60 RTS
30      :
40      :
50 3AA4 A930 CLSSR LDA #0
60 3AA5 9110 STA (POINTL),Y
70 3AA6 60 RTS
80      :
90      :

```

```

600      : Printer-subroutine
610      :
620 2043= OUTCHR = #2043 ; Ausgabe eines 8-bit Zeichens an den
630      : Drucker. Die Register X und Yduerfen
640      : nicht verändert werden!
650      :
660      :
670      : Tabelle fuer Drucker-Kommandos
680      :
690 3AA9 0D PRITAB .BYTE #0,#4 ; CR/LF
700 3AAA 0A
710 3AAB 1B .BYTE 27,'f',B ; Zeilenabstand
720 3AAC 41
730 3AAD 0E
740 3AAE 1B .BYTE 27,'f',0,1 ; Beginn Grafikzeile
750 3AAF 4B
760 3AB0 00
770 3AB1 01
780      :
790      :
800      :
810      : PRINT > initialisiere Drucker fuer
820      : eine Grafikzeile
830      :
840      :
850      : PRINIT > setze X-Register
860 3AB2 B0133A PRINIT STA PRBUF+1
870 3AB3 A203 LDX #0
880      :
890      :
900      :
910      :
920 3AB7 B0A73A INITLP LDA PRITAB,X
930 3ABA 204323 JSR OUTCHR
940 3ABB EB INX
950 3ABE E00F CPX #9
960 3AC0 D0F5 BNE INITLP
970      :
980      :
990 3AC2 A203 CRBUF LDX #0
000 3AC4 60 RTS
010      :
020      :
030      :
040      :
050      :
060      :
070      :
080      :
090      :
100      :
110      :
120      :
130 3AC5 A9B2 HCPY LDA #CCPYSR
140 3AC7 B0973A STA EXLOOP-1
150 3ACA A934 LDA #CCPYSR/256
160 3ACC B0943A STA EXLOOP-2
170 3ACF 4C623A JMP LOOP
180      :
190      :
200      :
210      :
220      :
230      :
240      :
250      :
260      :
270      :
280      :
290      :
300      :
310      :
320      :
330 3AD2 C000 CDPYR CPY #0
340 3AD4 D005 BNE CDFERA
350 3AD6 20B23A JSR #PRINIT
360      :
370      :
380      :
390      :
400      :
410      :
420      :
430 3AD9 B110 CDFERA LDA (POINTL),Y
440 3ADB 4C4323 JMP OUTCHR
450      :
460      :
470      :
480      :
490      :
500      :
510      :
520      :
530      :
540      :
550      :
560      :
570      :
580      :
590      :
600      :
610      :
620      :
630      :
640      :
650      :
660      :
670      :
680      :
690      :
700      :
710      :
720      :
730      :
740      :
750      :
760      :
770      :
780      :
790      :
800      :
810      :
820      :
830      :
840      :
850      :
860      :
870      :
880      :
890      :
900      :
910      :
920      :
930      :
940      :
950      :
960      :
970      :
980      :
990      :

```

```

1570 ;
1580 ; RSETSR > lösche einen Punkt der Grafik
1590 ;
1600 3E2B 49FF RSETSR EQU #4FF
1610 3774 3110 AND #POINTL1,Y
1620 3E2C 9110 STA (POINTL1),Y
1630 3E2E 40 RTS
1640 ;
1650 ;
1660 ; INVSF > invertiere einen Punkt der Grafik
1670 ;
1680 3E2F 3110 INVSF LDA (POINTL1),Y
1690 3E31 9110 STA (POINTL1),Y
1700 3E33 40 RTS
1710 ;
1720 ;
1730 ; Further Buffers
1740 ;
1750 3E34= DX = * ; Länge der Linie in x-Richtung
1760 3E35= DY = +1 ; Länge der Linie in y-Richtung
1770 3E36= XN = +2 ; zurückgelegte Schritte in x-Richt
1780 3E37= YN = +3 ; zurückgelegte Schritte in y-Richt
1790 3E38= PRODA = +4 ; NY*DY
1800 3E39= PRODB = +5 ; NY*DX
1810 3E3C= SUM = +6 ; Hilfsvariable beim Multiplizieren
1820 ;
1830 3E3E + * #10
1840 ;
1850 ;
1860 ; SLINE > ziehe Linie von XCUR, YCUR
1870 ; nach XTO, YTO
1880 ;
1890 3E4E A923 SLINE LDA #RSETSR
1900 3E40 8D213B STA EXEC+1
1910 3E43 A93E LDA #RSETSR/256
1920 3E45 8D221B STA EXEC+2
1930 ;
1940 ;
1950 3E48 3B LINE SEC ; Y=YTO-YCUR
1960 3E49 ADB13A LDA YTO
1970 3E4C ED7F3A SEC YCURS
1980 3E4F 0B PHP
1990 3E50 ED351B STA Y
2000 3E51 8009 XCS LINEA
2010 3E55 3B SEC ; Zweier-Komplement
2020 3E5A A900 LDA #0
2030 3E5B ED351B SEC Y
2040 3E5D 8B331B STA Y
2050 ;
2060 3E5E 3B LINEA SEC ; X=XTO-XCUR
2070 3E5F ADB03A LDA XTO
2080 3E62 ED7E3A SEC XCURS
2090 3E65 0B PHP
2100 3E66 ED341B STA X
2110 3E69 8009 XCS INFR
2120 3E6B 3B SEC ; Zweier-Komplement
2130 3E6C A900 LDA #0
2140 3E6E ED341B SEC X
2150 3E71 8B341B STA X
2160 ;
2170 3E74 7900 LINEB LDA #0 ; XN#NY
2180 3E76 8D361B STA CN
2190 3E79 ED371B STA CN
2200 ;
2210 3E7C 20E95A LINELP JSR EXECUT
2220 3E7F 6D7E3A LDA XCURS ; fertig?
2230 3E82 CD803A JMP #TO
2240 3E85 F00B PNE CONT
2250 3E87 ED7F3A LDA XCURS
2260 3E8A CD813A CMP #TO
2270 3E8D 1003 JNE CONT
2280 3E8F 3B PHP
2290 3E90 3B PHP
2300 3E91 40 RTB
2310 ;
2320 3E92 ED341B CONT LDA X ; senk-rechte Linie?
2330 3E95 1005 BNE BRNCHA
2340 3E97 7200 LDY #0 ; x-step
2350 3E99 4D901B JMP #INFC+2
2360 ;
2370 3E9C ED351B BRNCHA LDA Y ; senk-rechte Linie?
2380 3E9F 1005 BNE BRNCHB
2390 3EA1 7000 LDY #0 ; y-step
2400 3EA3 4CEA1B JMP #LINEC-4
2410 ;
2420 3EA6 ED341B BRNCHB LDA CN ; PRODA=YN*DY
2430 3EA9 4E351B LDY Y
2440 3EAC F000 LDY #0
2450 3EAE 201D1C JSR MULT
2460 3EAF ED371B LDA YN ; PRODA=YN*DY
2470 3EB4 4E341B LDY X
2480 3EB7 4002 JBY #2
2490 3EB9 201D1C JSR MULT
2500 3EBC 7200 LDY #0
2510 3EBE F000 LDY #0
2520 3EC0 3B SEC ; NY*DY-XN*DY
2530 3EC1 ED341B LDA PRODB
2540 3EC4 ED351B SEC PRODA
2550 3EC7 4B PHA
2560 3ECB ED361B LDA PRODB+1
2570 3EC9 ED361B SEC PRODA+1
2580 3ECE D005 BNE BRNCHC
2590 3ED0 4B PLA

```

```

2600 3ED1 F01B NEG LINEC
2610 3ED3 1001 BNE BRNCHC+1
2620 ;
2630 3ED5 4B BRNCHC PLA
2640 3ED8 E00A JCC BRNCHD
2650 3ED9 ED351B LDA Y ; y-step
2660 3EDC CD341B CMP X
2670 3EDE 900E JCC LINEC ; x-step
2680 3EDF E00E JCS LINEC+2 ; nur y-step
2690 ;
2700 3EE2 ED341B BRNCHD LDA X ; x-step
2710 3EE5 CD351B CMP Y
2720 3EE8 9004 JCC LINEC ; y-step
2730 3EEA F201 LDY #1
2740 3EEC D004 BNE LINEC+4 ; nur x-step
2750 ;
2760 3EEE A201 LINEC LDY #1
2770 3EF0 9001 LDY #1
2780 3EF2 8A TXA ; Cursor, XN, YN bericht.
2790 3EF3 F010 JCC CONTA
2800 3EF5 EE361B INC CN
2810 3EF8 2B PLP
2820 3EF9 0B PHP
2830 3EFA 9006 JCC LINEC
2840 3EFC EE7E3A JNC XCURS
2850 3EFF 4D051E JMP CONTA
2860 3F02 CE7E3A LINEC JEC XCURS
2870 ;
2880 3F05 9B CONTA TYA
2890 3F06 F012 NEG CONTB
2900 3F08 CD371B INC CN
2910 3F0B 4B PLA
2920 3F0C 2B PLP
2930 3F0D 0B PHP
2940 3F0E 4B PHA
2950 3F0F 9004 JCC LINEC
2960 3F11 EE7F3A JNC YCURS
2970 3F14 4C1A3C JMP CONTB
2980 3F17 CE7F3A LINEC JEC YCURS
2990 ;
3000 3F1A 4D7C1B CONTB JMP LINE.P
3010 ;
3020 ;
3030 3F1D 8D301B MULT STA SUM
3040 3F20 8900 LDA #0
3050 3F22 8B501B STA SUM+1
3060 3F25 93361B STA PRODA,Y
3070 3F28 99391B STA PRODA+1,Y
3080 3F2B 8A TXA
3090 ;
3100 3F2E 4A MULT3 LSR #
3110 3F30 9015 BCC MULT3
3120 3F32 4B PHA
3130 3F35 1B LLC
3140 3F37 D9361B LDA PRODA,Y
3150 3F3A 6D3C1B ADC SUM
3160 3F3D 99361B STA PRODA,Y
3170 3F40 99391B LDA PRODA+1,Y
3180 3F43 6D3D1B ADC SUM+1
3190 3F46 99391B STA PRODA+1,Y
3200 3F49 65 PLA
3210 ;
3220 3F4C 0B MULT3 PHP
3230 3F4E 0E7C1B ANI #1M
3240 3F50 2E301B ROL SUM+1
3250 3F53 7B PHP
3260 3F56 D0DE BNE MULTA
3270 3F59 60 RTB
3280 ;
3290 ;
3300 ; RSLINE > eine Linie löschen
3310 ;
3320 ;
3330 331F RSLINE LDA #RSETSR
3340 3321 8D213B STA EXEC-1
3350 3324 A93B LDA #RSETSR/256
3360 3327 8D221B STA EXEC-2
3370 ;
3380 ;
3390 ; INVLIN > eine Linie invertieren
3400 ;
3410 3C5C A72F INVLIN LDA #INVSF
3420 3C5E 8D213B STA EXEC-1
3430 3C61 A93B LDA #INVSF/256
3440 3C64 8D221B STA EXEC-2
3450 3C66 4C481B JMP LINE

```

Programm 1 ist eigentlich eine 'Programmsammlung' zur Grafikerstellung.

```

10 REM -----
20 REM Grafik-Diagn.
30 REM -----
40 ;
50 REM (C) 1984 by FS
60 ;
85 ;
90 PR#F 9449,234+POKE 9670,234: REM allow graphics output

```

```

80 DISK! "A: DATF=03.1": REM load machine program from track 22
90 :
91 :
100 REM initialisation
101 :
110 CLS# "1AB2": CLS =11978: REM Löscher löschen
120 XLURS =11974 : YLURS =11972: REM momentane Koordinaten
130 XT =11976 : YT =11977: REM End-Koordinaten
140 SLINEX="13BE": SLINE=15166: REM zeichne Linie
150 RSLINEX="1C4F": RSLINE=15439: REM lösche Linie
160 INVLINEX="1C5C": INVLN=15452: REM invertiere Linie
170 HCDPYX="13AC5": HCDPY=15045: REM Ausgabe der Grafik
175 :
180 DIM DAT(9)
185 :
190 :
200 REM Menue
205 :
210 PRINT CHR$(12): REM clear screen
220 PRINT " Grafik - Demo": PRINT
230 PRINT "-----": PRINT
240 PRINT "Wählen Sie eines der folgenden Demo-Programme": PRINT
250 PRINT " 1 ) Lissajous-Figuren"
255 PRINT " 2 ) Moirée I"
260 PRINT " 3 ) Moirée II"
265 PRINT " 4 ) Histogramm"
270 PRINT " 5 ) Kreisdiagramm"
275 PRINT " 6 ) Liniendiagramm": PRINT
280 PRINT TAB(10): INPUT "Wie Wahl (1-6) ", WAHL
290 WAHL=INT(4*WAHL): IF WAHL<1 OR WAHL>6 GOTO 210
300 ON WAHL GOTO 600,600,1000,1180,1370,1700
305 :
310 :
320 :
330 :
340 :
350 :
360 REM Lissajous-Figuren
365 :
370 FAKT=3.1416/180: REM Umrechnungsfaktor Grad => Rad
380 GOSUB 10000: REM Rahmen
390 PRINT: PRINT
400 PRINT " Lissajous-Figuren"
410 PRINT "-----"
420 PRINT
430 INPUT "Frequenzverhältnis (1: ) ": FRQ
440 INPUT "Phasenverschiebung (Grad) ": PHASE
450 POKE (CURS,128): POKE YCURS, (CURS+PHASE*FAKT) +125.5+2.5
460 FOR M=0 TO 360 STEP 3
470 : RAD=M*PI/180
480 : X=SIN(RAD): Y=COS(RAD+FRQ*PHASE*FAKT)
490 : POKE XT, (X+1)*125.5+2.5: POKE YT, (Y+1)*125.5+2.5
500 : DISK! "GD" "+SLINE#
510 NEXT
520 GOSUB 10100: REM Grafik ausdrucken
530 GOTO 200: REM Menue
535 :
540 :
550 :
560 REM Moirée I
565 :
570 GOSUB 10000: REM Rahmen
580 PRINT: PRINT
590 PRINT " Moirée I"
600 PRINT "-----"
610 PRINT
620 INPUT "Schrittweite (1-10) ": STP
630 IF STP<1 OR STP>15 GOTO 560
640 FOR I=0 TO 255 STEP STP
650 : POKE XCURS, I: POKE YCURS, 255-I
660 : POKE XT, I: POKE YT, 0
670 : DISK! "GD" "+SLINE#
680 NEXT
690 GOSUB 10100: REM Grafik ausgeben
700 GOTO 200: REM Menue
705 :
710 :
720 :
730 REM Moirée II
735 :
740 DISK! "GD" "+CLS#
750 PRINT: PRINT
760 PRINT " Moirée II"
770 PRINT "-----"
780 PRINT
790 INPUT "Schrittweite (1-10) ": STP
800 IF STP<1 OR STP>15 GOTO 730
810 FOR I=0 TO 255 STEP STP
820 : POKE XCURS, I: POKE YCURS, I
830 : POKE XT, I: POKE YT, 0
840 : DISK! "GD" "+INVLIN#
850 : POKE XCURS, 170: POKE YCURS, 255-I
860 : POKE XT, I: POKE YT, 0
870 : DISK! "GD" "+INVLIN#
880 GOSUB 10010: REM Rahmen zeichnen ohne Löschen
890 NEXT
900 GOSUB 10100: REM Grafik ausgeben
910 GOTO 200: REM Menue
915 :
920 :
930 :
940 REM Histogramm
945 :
950 PRINT: PRINT: PRINT " Histogramm"
955 PRINT "-----": PRINT
960 PRINT "Daten": PRINT TAB(10)
970 DATA 20,60,79,80,176,170,183,120,45,80
980 RESTORE
990 FOR I=0 TO 9: READ DAT(I): PRINT TAB(I): NEXT: PRINT
1000 DISK! "GD" "+CLS#

```

```

1250 X=3
1260 FOR I=0 TO 9
1270 : X=X+2
1280 : FOR J=0 TO 20
1290 : POKE XCURS, X+J: POKE YCURS, 200-I
1300 : POKE XT, X+J: POKE YT, 255-DAT(I)
1310 : DISK! "GD" "+SLINE#
1320 : NEXT J
1330 : X=X+23
1340 NEXT I
1350 GOSUB 10100: REM Grafik ausgeben
1360 GOTO 200
1365 :
1370 :
1380 :
1390 :
1400 :
1410 :
1420 :
1430 :
1440 :
1450 :
1460 :
1470 :
1480 :
1490 :
1500 :
1510 :
1520 :
1530 :
1540 :
1550 :
1560 :
1570 :
1580 :
1590 :
1600 :
1610 :
1620 :
1630 :
1640 :
1650 :
1660 :
1670 :
1680 :
1690 :
1700 :
1710 :
1720 :
1730 :
1740 :
1750 :
1760 :
1770 :
1780 :
1790 :
1800 :
1810 :
1820 :
1830 :
1840 :
1850 :
1860 :
1870 :
1880 :
1890 :
1900 :
1910 :
1920 :
1930 :
1940 :
1950 :
1960 :
1970 :
1980 :
1990 :
2000 :
2010 :
2020 :
2030 :
2040 :
2050 :
2060 :
2070 :
2080 :
2090 :
2100 :
2110 :
2120 :
2130 :
2140 :
2150 :
2160 :
2170 :
2180 :
2190 :
2200 :
2210 :
2220 :
2230 :
2240 :
2250 :
2260 :
2270 :
2280 :
2290 :
2300 :
2310 :
2320 :
2330 :
2340 :
2350 :
2360 :
2370 :
2380 :
2390 :
2400 :
2410 :
2420 :
2430 :
2440 :
2450 :
2460 :
2470 :
2480 :
2490 :
2500 :
2510 :
2520 :
2530 :
2540 :
2550 :
2560 :
2570 :
2580 :
2590 :
2600 :
2610 :
2620 :
2630 :
2640 :
2650 :
2660 :
2670 :
2680 :
2690 :
2700 :
2710 :
2720 :
2730 :
2740 :
2750 :
2760 :
2770 :
2780 :
2790 :
2800 :
2810 :
2820 :
2830 :
2840 :
2850 :
2860 :
2870 :
2880 :
2890 :
2900 :
2910 :
2920 :
2930 :
2940 :
2950 :
2960 :
2970 :
2980 :
2990 :
3000 :
3010 :
3020 :
3030 :
3040 :
3050 :
3060 :
3070 :
3080 :
3090 :
3100 :
3110 :
3120 :
3130 :
3140 :
3150 :
3160 :
3170 :
3180 :
3190 :
3200 :
3210 :
3220 :
3230 :
3240 :
3250 :
3260 :
3270 :
3280 :
3290 :
3300 :
3310 :
3320 :
3330 :
3340 :
3350 :
3360 :
3370 :
3380 :
3390 :
3400 :
3410 :
3420 :
3430 :
3440 :
3450 :
3460 :
3470 :
3480 :
3490 :
3500 :
3510 :
3520 :
3530 :
3540 :
3550 :
3560 :
3570 :
3580 :
3590 :
3600 :
3610 :
3620 :
3630 :
3640 :
3650 :
3660 :
3670 :
3680 :
3690 :
3700 :
3710 :
3720 :
3730 :
3740 :
3750 :
3760 :
3770 :
3780 :
3790 :
3800 :
3810 :
3820 :
3830 :
3840 :
3850 :
3860 :
3870 :
3880 :
3890 :
3900 :
3910 :
3920 :
3930 :
3940 :
3950 :
3960 :
3970 :
3980 :
3990 :
4000 :
4010 :
4020 :
4030 :
4040 :
4050 :
4060 :
4070 :
4080 :
4090 :
4100 :
4110 :
4120 :
4130 :
4140 :
4150 :
4160 :
4170 :
4180 :
4190 :
4200 :
4210 :
4220 :
4230 :
4240 :
4250 :
4260 :
4270 :
4280 :
4290 :
4300 :
4310 :
4320 :
4330 :
4340 :
4350 :
4360 :
4370 :
4380 :
4390 :
4400 :
4410 :
4420 :
4430 :
4440 :
4450 :
4460 :
4470 :
4480 :
4490 :
4500 :
4510 :
4520 :
4530 :
4540 :
4550 :
4560 :
4570 :
4580 :
4590 :
4600 :
4610 :
4620 :
4630 :
4640 :
4650 :
4660 :
4670 :
4680 :
4690 :
4700 :
4710 :
4720 :
4730 :
4740 :
4750 :
4760 :
4770 :
4780 :
4790 :
4800 :
4810 :
4820 :
4830 :
4840 :
4850 :
4860 :
4870 :
4880 :
4890 :
4900 :
4910 :
4920 :
4930 :
4940 :
4950 :
4960 :
4970 :
4980 :
4990 :
5000 :
5010 :
5020 :
5030 :
5040 :
5050 :
5060 :
5070 :
5080 :
5090 :
5100 :
5110 :
5120 :
5130 :
5140 :
5150 :
5160 :
5170 :
5180 :
5190 :
5200 :
5210 :
5220 :
5230 :
5240 :
5250 :
5260 :
5270 :
5280 :
5290 :
5300 :
5310 :
5320 :
5330 :
5340 :
5350 :
5360 :
5370 :
5380 :
5390 :
5400 :
5410 :
5420 :
5430 :
5440 :
5450 :
5460 :
5470 :
5480 :
5490 :
5500 :
5510 :
5520 :
5530 :
5540 :
5550 :
5560 :
5570 :
5580 :
5590 :
5600 :
5610 :
5620 :
5630 :
5640 :
5650 :
5660 :
5670 :
5680 :
5690 :
5700 :
5710 :
5720 :
5730 :
5740 :
5750 :
5760 :
5770 :
5780 :
5790 :
5800 :
5810 :
5820 :
5830 :
5840 :
5850 :
5860 :
5870 :
5880 :
5890 :
5900 :
5910 :
5920 :
5930 :
5940 :
5950 :
5960 :
5970 :
5980 :
5990 :
6000 :
6010 :
6020 :
6030 :
6040 :
6050 :
6060 :
6070 :
6080 :
6090 :
6100 :
6110 :
6120 :
6130 :
6140 :
6150 :
6160 :
6170 :
6180 :
6190 :
6200 :
6210 :
6220 :
6230 :
6240 :
6250 :
6260 :
6270 :
6280 :
6290 :
6300 :
6310 :
6320 :
6330 :
6340 :
6350 :
6360 :
6370 :
6380 :
6390 :
6400 :
6410 :
6420 :
6430 :
6440 :
6450 :
6460 :
6470 :
6480 :
6490 :
6500 :
6510 :
6520 :
6530 :
6540 :
6550 :
6560 :
6570 :
6580 :
6590 :
6600 :
6610 :
6620 :
6630 :
6640 :
6650 :
6660 :
6670 :
6680 :
6690 :
6700 :
6710 :
6720 :
6730 :
6740 :
6750 :
6760 :
6770 :
6780 :
6790 :
6800 :
6810 :
6820 :
6830 :
6840 :
6850 :
6860 :
6870 :
6880 :
6890 :
6900 :
6910 :
6920 :
6930 :
6940 :
6950 :
6960 :
6970 :
6980 :
6990 :
7000 :
7010 :
7020 :
7030 :
7040 :
7050 :
7060 :
7070 :
7080 :
7090 :
7100 :
7110 :
7120 :
7130 :
7140 :
7150 :
7160 :
7170 :
7180 :
7190 :
7200 :
7210 :
7220 :
7230 :
7240 :
7250 :
7260 :
7270 :
7280 :
7290 :
7300 :
7310 :
7320 :
7330 :
7340 :
7350 :
7360 :
7370 :
7380 :
7390 :
7400 :
7410 :
7420 :
7430 :
7440 :
7450 :
7460 :
7470 :
7480 :
7490 :
7500 :
7510 :
7520 :
7530 :
7540 :
7550 :
7560 :
7570 :
7580 :
7590 :
7600 :
7610 :
7620 :
7630 :
7640 :
7650 :
7660 :
7670 :
7680 :
7690 :
7700 :
7710 :
7720 :
7730 :
7740 :
7750 :
7760 :
7770 :
7780 :
7790 :
7800 :
7810 :
7820 :
7830 :
7840 :
7850 :
7860 :
7870 :
7880 :
7890 :
7900 :
7910 :
7920 :
7930 :
7940 :
7950 :
7960 :
7970 :
7980 :
7990 :
8000 :
8010 :
8020 :
8030 :
8040 :
8050 :
8060 :
8070 :
8080 :
8090 :
8100 :
8110 :
8120 :
8130 :
8140 :
8150 :
8160 :
8170 :
8180 :
8190 :
8200 :
8210 :
8220 :
8230 :
8240 :
8250 :
8260 :
8270 :
8280 :
8290 :
8300 :
8310 :
8320 :
8330 :
8340 :
8350 :
8360 :
8370 :
8380 :
8390 :
8400 :
8410 :
8420 :
8430 :
8440 :
8450 :
8460 :
8470 :
8480 :
8490 :
8500 :
8510 :
8520 :
8530 :
8540 :
8550 :
8560 :
8570 :
8580 :
8590 :
8600 :
8610 :
8620 :
8630 :
8640 :
8650 :
8660 :
8670 :
8680 :
8690 :
8700 :
8710 :
8720 :
8730 :
8740 :
8750 :
8760 :
8770 :
8780 :
8790 :
8800 :
8810 :
8820 :
8830 :
8840 :
8850 :
8860 :
8870 :
8880 :
8890 :
8900 :
8910 :
8920 :
8930 :
8940 :
8950 :
8960 :
8970 :
8980 :
8990 :
9000 :
9010 :
9020 :
9030 :
9040 :
9050 :
9060 :
9070 :
9080 :
9090 :
9100 :
9110 :
9120 :
9130 :
9140 :
9150 :
9160 :
9170 :
9180 :
9190 :
9200 :
9210 :
9220 :
9230 :
9240 :
9250 :
9260 :
9270 :
9280 :
9290 :
9300 :
9310 :
9320 :
9330 :
9340 :
9350 :
9360 :
9370 :
9380 :
9390 :
9400 :
9410 :
9420 :
9430 :
9440 :
9450 :
9460 :
9470 :
9480 :
9490 :
9500 :
9510 :
9520 :
9530 :
9540 :
9550 :
9560 :
9570 :
9580 :
9590 :
9600 :
9610 :
9620 :
9630 :
9640 :
9650 :
9660 :
9670 :
9680 :
9690 :
9700 :
9710 :
9720 :
9730 :
9740 :
9750 :
9760 :
9770 :
9780 :
9790 :
9800 :
9810 :
9820 :
9830 :
9840 :
9850 :
9860 :
9870 :
9880 :
9890 :
9900 :
9910 :
9920 :
9930 :
9940 :
9950 :
9960 :
9970 :
9980 :
9990 :

```

Programm 2 ist für die Demo-Andrucke 'verantwortlich'

# Hardcopy für Apple

Hans Rauch

## Mit UCSD-PASCAL erstellte Grafiken ausdrucken

Das UCSD-PASCAL zählt aufgrund seiner komfortablen Grafikmöglichkeiten (Turtle-Graphic) zu den interessantesten Programmiersprachen für den Apple. Wegen der sehr eigenwilligen Organisation des Apple-Bildspeichers ist ein direkter Bildschirm Ausdruck mit einem Matrixdrucker nicht gerade einfach. Zur Erzeugung dieser sogenannten Hardcopies stellen wir ein Assemblerprogramm vor, das auf einem Apple mit oder ohne Grafikkarte läuft. Das Programm wird in Verbindung mit UCSD-PASCAL verwendet, läßt sich bei Änderung der PASCAL-spezifischen Parameter aber beispielsweise auch unter BASIC einsetzen.

Der nachliegende Versuch, das Ausgabeprogramm mit einem 'gemischten Ansatz' aus PASCAL und Assembler (screenbit) zu realisieren, führte auf sehr lange Ausführungszeiten. Auch waren zwei Einträge in die System-Library erforderlich. Daher wurde das Programm vollständig in Assembler geschrieben.

Die beispielhaft aufgeführten Drucksteuerparameter gelten für den Epson FX-80. Sie sind jedoch leicht austauschbar, so daß das Programm für alle grafikfähigen Drucker verwendbar ist.

### Struktogramm

Die Anforderungen an das Programm wurden zunächst mit Hilfe eines Struktogramms (Bild 1) in Umgangssprache formuliert. Die verschiedenen Programmebenen (Schichten) sind gut erkennbar. Die folgende Programmbeschreibung setzt das Verständnis der Bildspeicherorganisation des Apples voraus. Alle Leser, die noch nicht oder nicht mehr so fit 'in

Grafik' sind, finden in diesem Heft an anderer Stelle zu diesem Thema eine eingehende Beschreibung.

Der x-Block in der innersten Schicht analysiert den Bildspeicherinhalt in x-Richtung. Die sieben signifikanten Bits einer Bildspeicheradresse werden nacheinander mit der x-Variablen (im Listing xx genannt, zur Unterscheidung vom x-Register) verglichen (UND-Funktion). Dabei nimmt xx die Werte \$01, \$02, \$04, \$08, \$10, \$20 und \$40 an. Der Vergleich mit dem höchwertigen Bit kann

entfallen, da die Apple-Grafik nur sieben von acht möglichen Bits zur Bildschirmdarstellung verwendet.  $xx = \$80$  wird daher als Schleifenabbruchbedingung verwendet. Innerhalb dieser Schleife wird nun geprüft, ob das jeweilige Bit gesetzt oder gelöscht ist. Wenn das Bit gesetzt ist, wird das augenblickliche Druckmuster zum zugehörigen Druckspeicher addiert (Bild 2).

Der Druckkopf bei Matrixdruckern ist üblicherweise so organisiert, daß die Druckna-

deln in einer Reihe senkrecht übereinander liegen. Im Grafikmodus (oft auch als Bitmustermodus bezeichnet) können jeweils acht Nadeln mit einem Byte angesprochen werden, aber diese liegen in y-Richtung, während bisher nur ein Byte in x-Richtung ausgewertet wurde. Daher ist es sinnvoll, im nächsten Schritt die nächsten Bytes der jeweils acht auf dem Bildschirm aufeinanderfolgenden Grafikzeilen auszuwerten, um einen geschlossenen Block von  $7 \times 8$  Bildpunkten im Druckerspeicher abzulegen.

Dazu wird als erstes der x-Zähler auf \$01 gesetzt, also auf das 'linke' Bit des Bildschirmspeicherinhaltes. Nach jedem Durchlaufen des x-Block-Unterprogrammes wird das Druckmuster um eine Stelle nach unten verschoben. Dabei wird die neue Bildschirmdressenadresse der nächsten Grafikzeile durch Addition von \$400 errechnet. Als Zähler wird die y-Variable (im Listing yy) verwendet, die von 0 beginnend bis 7 zählt. Nimmt y den Wert 8 an, so wird die Schleife verlassen. Dann werden die nächsten  $7 \times 8$  Bits des Bildschirms ausgewertet.

Die dritte Schicht wird jeweils 40mal durchlaufen. Sie sorgt dafür, daß acht Grafiklinien (den acht Druckernadeln ent-

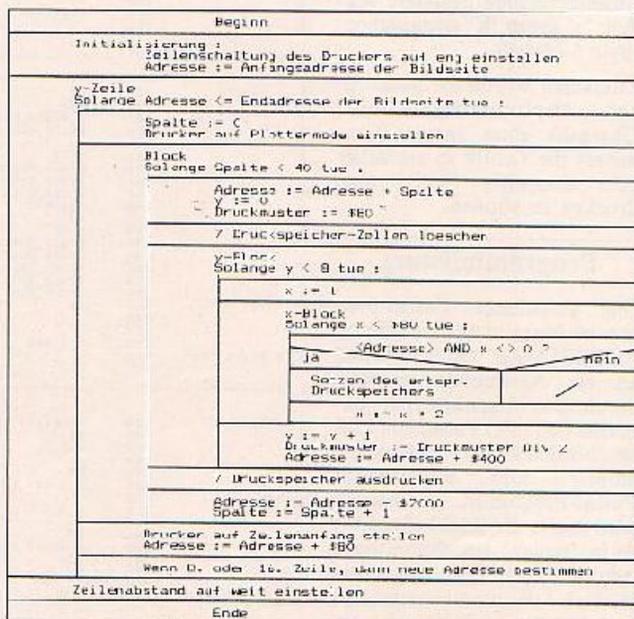


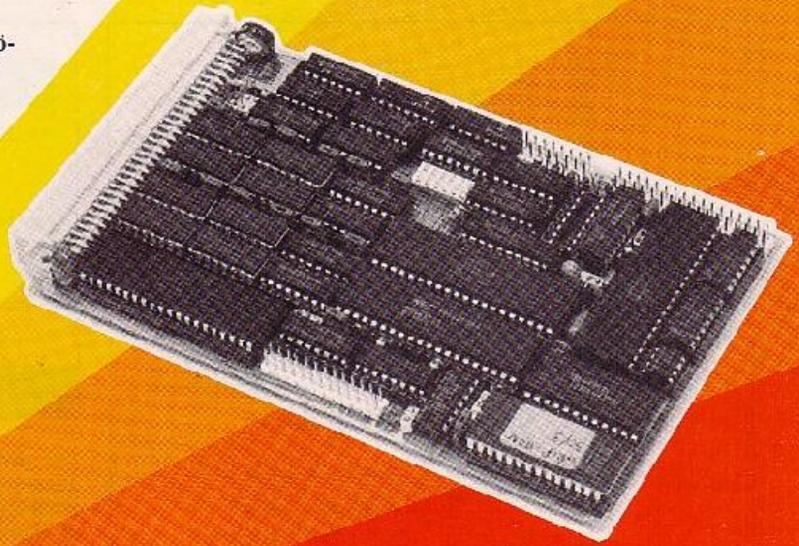
Bild 1. Den Programmablauf illustriert ein Struktogramm





Johannes C. Lotter

Wer den Selbstbau eines Rechners in Angriff nimmt, benötigt zunächst nur ein Terminal für ASCII-Darstellung. Wenn aber später der Drang zur Grafik übermächtig wird, muß vielfach ein neues, meist ebenso teures, Terminal nur für Grafizwecke angeschafft werden. GRIP-1 bietet Ihnen von vornherein beides: ASCII-Terminal und hochauflösende Grafik. Es stehen zwar an Stelle der Standardattribute 'Blinken' und 'halbe bzw. doppelte Helligkeit' 'nur' drei Schriftarten und Unterstreichen zur Verfügung, WordStar-Verträglichkeit ist aber dennoch gewährleistet. Die Auflösung beträgt 768x280-Bildpunkte, eine Farb-erweiterung wird es geben. Ach ja, vielleicht sollten wir das an dieser Stelle noch erwähnen: Die Prozessor-Schnittstellen-RAM-Floppycontroller-Karte, die mit GRIP-1 das vollständige c't 80-System bildet, wird selbstverständlich folgen.



# Grafik-Interface-Prozessor GRIP-1

Hochauflösende Grafik und ASCII-Darstellung für Rechner mit und ohne ECB-Bus, Teil 1: Hardware

Grafik braucht man zur anschaulichen Präsentation von Ergebnissen, die mit dem Rechner ermittelt wurden, oft allerdings auch 'nur' zum Spielen. Eine brauchbare Grafik sollte aber auch Text im üblichen 80x24-Format darstellen können. Die in vielen Homecomputern eingebaute niedrigauflösende 'Micky-Maus-Grafik' ist damit bereits überfordert. Die hohe Auflösung des GRIP-1 ermöglicht eine ergonomisch günstige Zeichendarstellung, denn es steht eine 9x9-Punktmatrix zur Verfügung.

Es gibt aber auch andere Kriterien, die für die qualitative Beurteilung eines Terminals eine wichtige Rolle spielen. So ist der GRIP zum Beispiel reichlich mit Schnittstellen gesegnet: Außer den üblichen Schnittstellen (serielle Schnittstelle, Tastaturanschluß) gibt es einen Drucker-(Centronics) und einen Lichtgriffelanschluß. Auch Erweiterungen im Hinblick auf Telefonmodem oder Btx und nicht zuletzt eine Installie-

rungsmöglichkeit für Super-Tape wurden im Konzept berücksichtigt. Und die Spiel-Fans wurden natürlich nicht vergessen: einen 'Lärm'-Generator hat GRIP natürlich ebenfalls.

Um keine Mißverständnisse aufkommen zu lassen, vorweg noch eine Anmerkung für die Nachbauer des c't 86:

GRIP-1 ist ein mögliches und bestens geeignetes Terminal für den c't 86, aber noch nicht das eigens für ihn entwickelte!

Abgesehen davon, daß der GRIP-Bus seinerseits 96polig ist, die b-Reihe aber völlig anders (Grafikbus) als beim c't 86 verwendet wird, ist auch das CPU-Timing des 8086 etwas kritisch. Empfehlenswert ist der Anschluß des c't 86 dabei zunächst über die serielle Schnittstelle.

## Leistungsmerkmale

GRIP soll den System-Prozessor vom Datentransfer entlasten. Dafür sorgt eine eigene Z 80-CPU, die die Schnittstellen bedient, den Bildschirm

verwaltet und Grafikberechnungen ausführt. Im Grunde ist GRIP also ein eigenständiges Computersystem (Bild 1).

Die Karte läßt sich auf zwei verschiedene Arten vom Host-Rechner (Host, engl.: Wirt, Gastgeber. Hier: das zentrale Prozessorsystem, von dem alle Peripheriegeräte bedient werden) ansteuern (Bild 2a-b): über eine V24/RS232-Schnittstelle oder direkt über den ECB-Bus. Beim c't 80-System wird von dieser letzten Möglichkeit Gebrauch gemacht. Da die Karte 66-KByte-RAM enthält, können alle Schrittstellen gepuffert werden, das heißt, die eingehenden Daten werden vor der Verarbeitung oder Ausgabe erst einmal zwischengespeichert. Etwa die Hälfte des RAM steht als Pufferspeicher zur Verfügung, der Rest wird für Tabellen, Text und Grafik gebraucht.

GRIP-1 verfügt über eine Auflösung von 768x280-Bildpunkten. Die Grafik wird von der Software durch Vektor-Zeichenbefehle unterstützt und dürfte wohl auch hohen Ansprüchen genügen. Wenn nicht, läßt sich die Auflösung durch eine Softwareänderung auf 768x560-Bildpunkte verdoppeln, allerdings auf Kosten des Pufferspeichers. Eine Erweite-

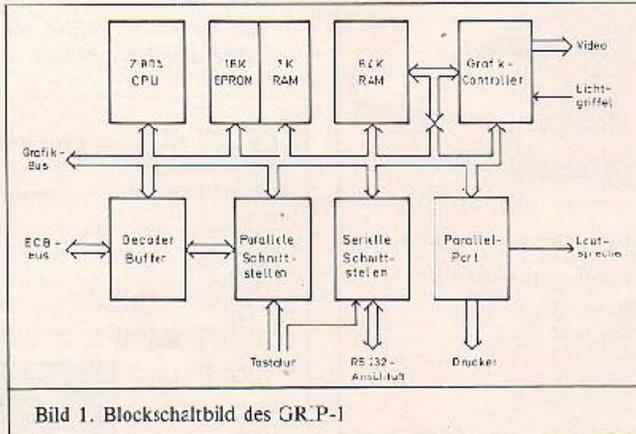


Bild 1. Blockschaltbild des GRIP-1

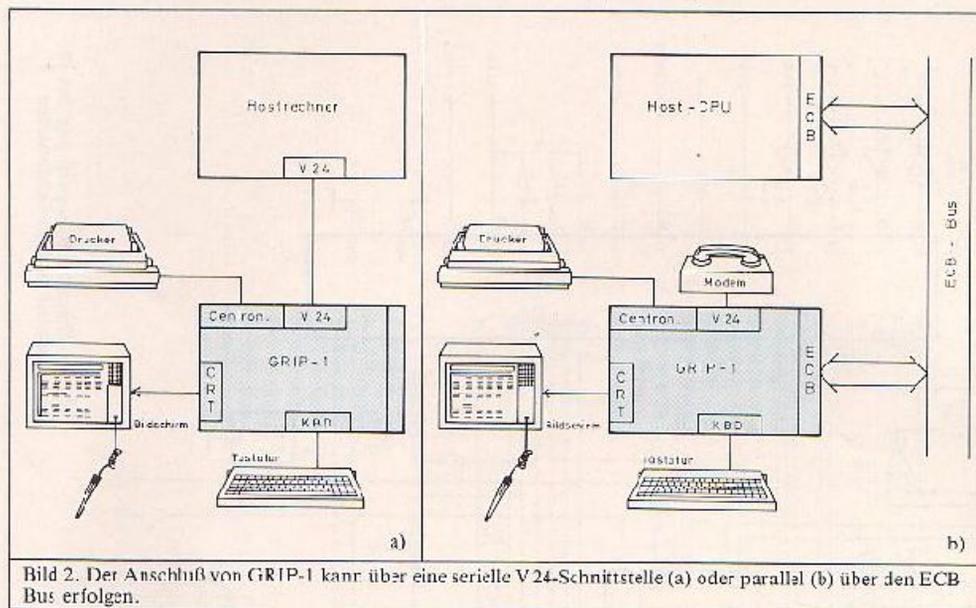


Bild 2. Der Anschluß von GRIP-1 kann über eine serielle V.24-Schnittstelle (a) oder parallel (b) über den ECB-Bus erfolgen.

rung auf Farbgrafik (16 aus 4096 Farben) ist bereits in Arbeit. Darüber hinaus läßt sich die Karte wie ein normales Text-Terminal einsetzen. Sie enthält im Text-Modus acht verschiedene Zeichensätze, darunter alle griechischen und sonstigen europäischen Sonderzeichen. 128 Symbole können zusätzlich vom Benutzer selbst definiert werden.

Die Zeichen lassen sich in zwei verschiedenen Größen (8x7- oder 6x5-Bildpunkte innerhalb einer 9x9-Matrix) auf den Bildschirm bringen. Dies ermöglicht hoch- oder tiefgestellte Indizes. Technisch/wissenschaftliche Formeln, die die meisten Videokarten und -Terminals 'nicht schaffen', sind damit also ohne weiteres darstellbar. Zum Vergleich ist in Bild 3 der kleine und große Buchstabe 'G' in beiden Zeichengrößen zu sehen. Das Textformat beträgt 30 Zeilen zu je 80 Zeichen.

Zusätzlich sind in der Software noch Sonderfunktionen vorgesehen: Eine Statuszeile mit laufender Uhr, ein Monitortestbild und anderes mehr. Im Befehlssatz sind die Steuercodes häufig benutzter Terminals enthalten. Die Text-Steuerbefehle entsprechen denen des Televideo-TV1950, die Grafikbefehle sind die gleichen wie beim Tektronix-Grafikterminal TX4010. Dies erleichtert die Softwareanpassung und wird von den üblichen Textverarbeitungsprogrammen, wie zum Beispiel WORDSTAR, unterstützt.

Zur Dateneingabe gibt es Anschlüsse für einen Lichtgriffel und eine parallele oder serielle ASCII-Tastatur. Über eine interne Tabelle läßt sich jede Taste mit einem beliebigen Befehl oder einer Zeichenfolge belegen, die dann auf Tastendruck zum Host-Rechner gesendet wird. Damit kein Tastendruck 'verlorengehen' kann, werden die letzten 64 Eingaben zwischengespeichert.

Für akustische Meldungen (oder um Schlaechtenlärm für Computerspiele zu liefern) besitzt GRIP-1 einen NF-Ausgang, der Signale in drei Lautstärkestufen von einem programmierbaren Ton- und Melodiegenerator liefert. Dieser Ausgang wird auch für das ASCII-Glockensignal (BELL) benutzt. Die Töne klingen ganz nett, aber man darf hier natürlich keine HiFi-Qualität erwarten.

Schließlich gibt es noch ein Centronics-Druckerinterface mit einem Zeichenpuffer von 30 KByte Länge. Damit können

rund 10 DIN-A4-Seiten Text auf einen Schlag an die Karte ausgegeben und dann mit größtmöglicher Geschwindigkeit gedruckt werden, während der Host-Prozessor bereits wieder für andere Aufgaben frei ist. Dieser sogenannte Spooler-Betrieb ist immer dann sinnvoll, wenn ein schnelles System Daten an ein langsames Peripheriegerät sendet, wie zum Beispiel an einen Drucker.

### Schaltung

Der Übersicht halber wurde der Schaltplan in zwei Funktionsgruppen aufgeteilt. Bild 4a zeigt den CPU-Teil der Karte, Bild 4b den Grafik-Teil mit dem 64-KByte-RAM.

Ein aus drei Invertiern (Z18-A, B, C, Bild 4b) gebildeter Quarzoszillator erzeugt den zentralen 16 MHz-Systemtakt, von dem die meisten Signale auf der Karte abgeleitet sind. Die Z80-CPU (Z1, Bild 4a) läuft mit 4-MHz-Taktfrequenz, die über den Zähler Z24 vom



Bild 3. Verschiedene Zeichenmatrizen sind möglich

Systemtakt heruntergeteilt werden. Beim Einschalten erzeugt ein RC-Glied (C21) zusammen mit dem Schmitt-Trigger Z11-A einen kurzen Reset-Impuls, der die CPU und die Portbausteine initialisiert. Als zeitbestimmender Widerstand für das RC-Glied wird der Eingangswiderstand des Schmitt-Triggers ausgenutzt.

Speicher und I/O-Ports werden von den Dekoder-ICs Z12 und Z13-A ausgewählt. Die Ports belegen alle internen Adressen von 00h-7Fh. Das Betriebssystem und die verschiedenen Zeichensätze stehen in einem 16-KByte-EPROM vom Typ 27128 (Z2). Ein statisches 2-KByte-RAM (Z3) bietet Platz für Stack, Parameter und einen Teil der Zeichenpuffer. Dieses Zusatz-RAM ist notwendig, weil die CPU auf den 64-KByte-Hauptspeicher nur zu bestimmten Zeiten (Dunkelphasen) zugreifen kann. Andernfalls gibt es Bildstörungen in Form von schwarzen Streifen auf dem Schirm.

Der Demultiplexer mit Latchausgängen (Z8) steuert acht Leitungen für die Kontrollflags FLASH, PAGE, VOL0-1, CCI-2, CCON und RTS. Diese Flags beeinflussen Funktionen des Grafikcontrollers und der Schnittstellen (s. u.). Jedes Flag kann von der CPU über einen von acht Ports umgeschaltet werden.

### Schnittstellen

Für serielle Kommunikation, Tonerzeugung und Interrupts ist der S11-(Serial Timer Interrupt)-Baustein Z9 zuständig. Dieser hochintegrierte Schaltkreis enthält eine serielle Schnittstelle, vier Zeitgeber und acht Interrupteingänge. Er unterstützt dabei die Vektor-Interrupts der Z80-CPU.

Zwei der Zeitgeber erzeugen die Baudraten für die serielle Schnittstelle; jede Rate von 50-19200 Baud ist programmierbar. Insbesondere können Eingangs- und Ausgangsdaten mit verschiedenen Geschwindigkeiten übertragen werden, was für den eventuellen Anschluß eines Bildschirmtext-Modems wichtig ist. Ein Taktsignal, das der 16fachen Baudrate entspricht, steht am Ausgang BAUD zur Verfügung. Statt dessen kann aber auch ein externer Baudratentakt über

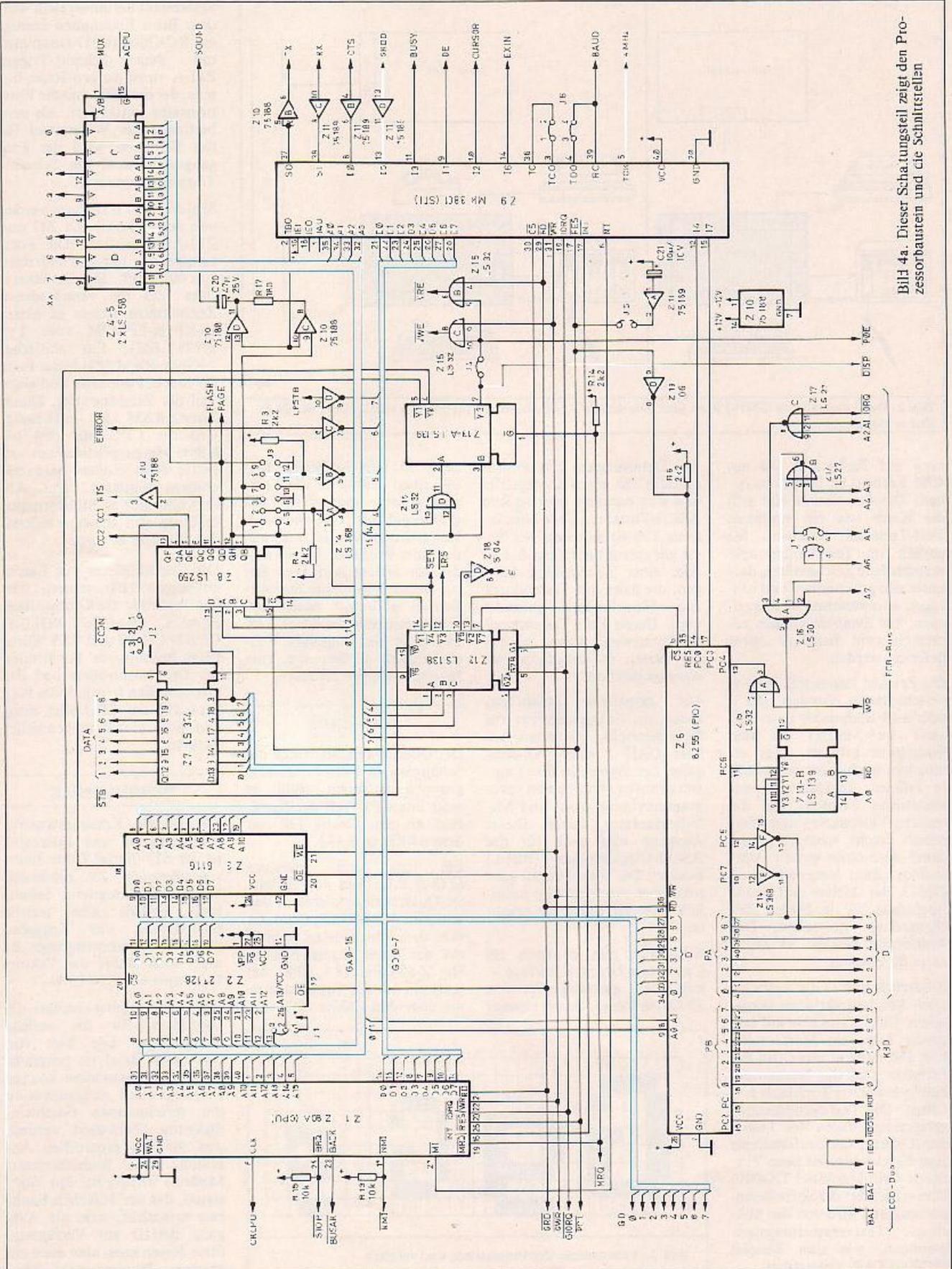
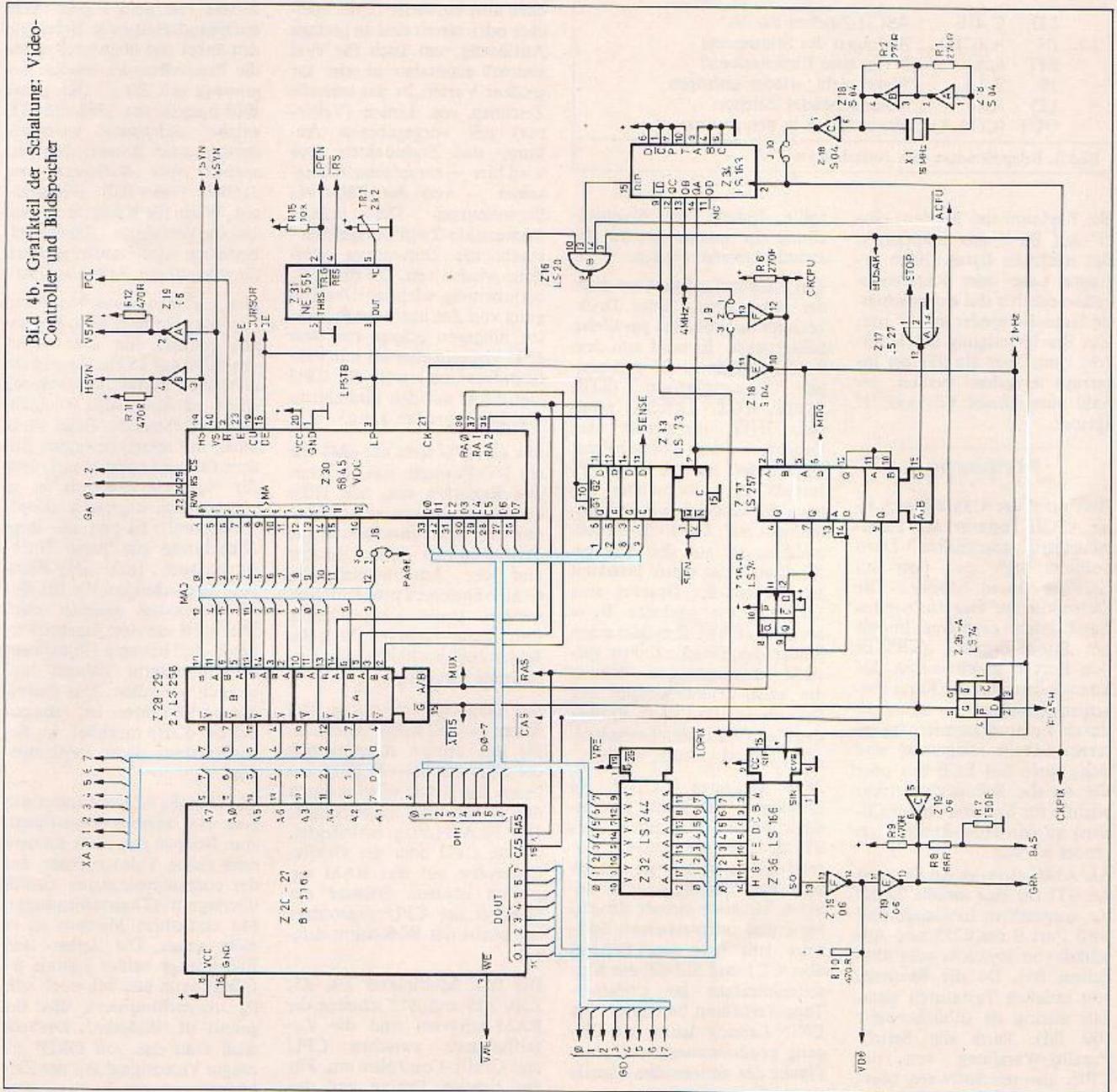


Bild 4a. Dieser Schaltungsteil zeigt den Prozessorbauteil und die Schnittstellen

Bild 4b. Grafikeil der Schaltung: Video-Controller und Bildspeicher



diese Leitung eingespeist werden.

Die Treiber- und Empfängerbausteine der seriellen Schnittstelle (Z10, Z11) passen die Pegel an den V24/RS232 Standard an. Außer den Dateneingängen und -ausgängen RX und TX verfügt die Schnittstelle über Steuerleitungen für Quittungsbetrieb (RTS und CTS). Wenn diese Steuerungssignale nicht benutzt werden sollen, ist der CTS-Eingang mit +12 V zu verbinden.

Z6, ein programmierbares Parallelinterface (PPI) vom Typ 8255, erfüllt eine doppelte Auf-

gabe. Port A ist mit dem ECB-Bus verbunden und auf bidirektionalen Datentransfer eingestellt. Seine Handshake-Leitungen sind dabei durch eine 'ausgeklügelte' Dekodierlogik (Z13-B, Z15-A, Z15, Z17-B) mit den Bussignalen verknüpft, so daß der Port wie eine normale I/O-Einheit auf zwei Adressen vom ECB-Bus aus ansprechbar ist.

### Kommunikation

Über Port A kann die System-CPU mit der internen CPU in Verbindung treten. Daten, die

vom 'außen', also vom Bus, in den Port eingeschrieben werden, lassen sich 'innen' auf dem 8255 wieder auslesen. Das Ganze funktioniert natürlich auch in umgekehrter Richtung. Sobald ein eingeschriebenes Datenbyte von der jeweiligen Empfänger-CPU gelesen wurde, erfährt die Sender-CPU dies über ein Statussignal und kann jetzt das nächste Byte übermitteln.

Vom Systemprozessor her sieht der Datentransfer so aus: Auf der Adresse C0h werden die Daten mit I/O-Befehlen eingeschrieben oder ausgelesen, auf

C1h der Status abgefragt. Ist Bit 7 des S-statusbytes auf C1h auf '1' gesetzt, so steht auf C0h ein Datenbyte zum GRIP zum Lesen bereit. Status-Bit 6 signalisiert mit '1', daß das nächste Datenbyte nach C0h geschrieben werden kann.

Ein Programmbeispiel im Z80-Code zur Ausgabe des Buchstaben 'A' auf dem Bildschirm zeigt Bild 5.

Für die interne CPU erfolgt der Datentransfer auf die gleiche Weise; allerdings liegt hier der Datenport auf der I/O-Adresse 70h (Port A), das Statusbyte auf 72h (Port C). Eine '1' auf

LD	C,4lh	; ASCII-Zeichen für 'A'
L1:	IN	A,(C1h) ; Abfragen des Statusports
	BIT	6,A ; Fertig zum Einschreiben?
	IR	Z,I1 ; Wenn nicht, wieder abfragen
	LD	A,C ; Auszugebendes Zeichen
	OUT	(C0h),A ; Einschreiben in den Datenport

Bild 5. Beispielroutine zum Ausgeben von 'A'

Bit 7 erlaubt das Senden, eine '1' auf Bit 5 das Empfangen des nächsten Bytes. Nach erfolgter Lese- oder Schreiboperation schaltet das entsprechende Statusbit wieder auf '0' um. Zur Beschleunigung des Transfers kann über die STI ein Interrupt ausgelöst werden, sobald eines dieser Bits auf '1' springt.

## Peripherie

An Port B des 8255 läßt sich eine ASCII-Tastatur mit Parallelausgang anschließen. Dazu befindet sich der Port im 'strobed input'-Modus. Die Daten von der Tastatur werden durch einen negativen Impuls am Strobe-Eingang (KBSTB) von Port B übernommen. Sie können dann auf der Karte zwischengespeichert, eventuell durch die programmierbare interne Tabelle umgesetzt und dann über den ECB-Bus oder die serielle Schnittstelle (sehr wichtig für Systeme ohne ECB-Bus) an den Host-Rechner gesendet werden.

Als Alternative ist ein Eingang des STI für eine serielle Tastatur vorgesehen; in diesem Fall wird Port B des 8255 zum Anschluß von Joysticks oder ähnlichem frei. Da die Baudrate von seriellen Tastaturen ziemlich niedrig ist (üblicherweise 600 Bd), kann die Seriell-Parallel-Wandlung von der CPU, also per Software, übernommen werden. Der dritte Timer des STI erzeugt hierfür den Baudtakt durch periodische Interrupts.

Der Tongenerator benutzt den vierten STI-Timer, zwei Kontrollflags und die freien Ausgangstreiber (Z1C-C,D). Die Schaltung erzeugt Töne beliebiger Frequenz in drei Lautstärkestufen. Die Lautstärke läßt sich dabei über die oben erwähnten Flags VOL0-1 einstellen. An den SOUND-Ausgang kann ein hochohmiger Lautsprecher (180 Ohm) oder ein NF-Verstärker angeschlossen werden. Das Signal 'kommt' mit 24-Volt Amplitude, bei Verwendung eines Verstärkers

sollte deshalb zur Abschwächung ein Spannungsteiler dazwischengesetzt werden.

Das Centronics-Interface dient der Ansteuerung eines Druckers mit der üblichen parallelen Schnittstelle. Es wird von dem 8-Bit-Parallelport Z7 und einigen Steuerleitungen (STB, BUSY, INIT, ERROR) gebildet. INIT initialisiert den Drucker beim Einschalten, STB fordert ihn mit einem '0'-Impuls zur Übernahme des nach Z7 eingeschriebenen Datenbytes auf. Die BUSY-Rückmeldung ist auf den STI geführt und löst einen Interrupt aus, sobald der Drucker zum Empfang des nächsten Bytes bereit ist. ERROR meldet einen Fehler des Druckers. Für spezielle Anwendungen können die acht Datenleitungen der Schnittstelle (DATA1-8) über das Flag CC2 in den hochohmigen Zustand versetzt werden.

Zwei Ausgänge (CC1-2), ein Eingang (SENSE) und eine bidirektionale I/O-Leitung des STI (EXIN) sind noch für Zusatzfunktionen frei; sie werden vom Betriebssystem nicht benutzt. Mit einer kleinen Zusatzkarte und entsprechender Software läßt sich zum Beispiel über CC1 und SENSE ein Kasetteninterface im c't-Supertape-Verfahren betreiben. Die EXIN-Leitung kann, als Eingang programmiert, auf jeder Flanke des anliegenden Signals einen Vektorinterrupt erzeugen.

## Video

Die zweite Funktionsgruppe der Karte (Bild 4b) erhält den 64-KByte-Hauptspeicher, der von CPU und Grafik-Controller (Z30) gemeinsam benutzt wird. Als Controller wird ein Video-Steuerbaustein (6845) verwendet, der eigentlich für textorientierte Bildschirme entwickelt wurde. Er läßt sich jedoch ebenso gut für Grafik-Zwecke einsetzen.

Zwar sind bereits speziell für Grafik entwickelte Vektorprozessoren erhältlich, sie brau-

chen aber entweder zuviel Speicher oder bieten eine zu geringe Auflösung, um auch für Text sinnvoll einsetzbar zu sein. Ihr größter Vorteil ist das schnelle Zeichnen von Linien (Vektoren) mit vorgegebenen Anfangs- und Endpunkten. Das wird hier — entsprechend langsamer — von der Z30-CPU übernommen. Der interne Kommando-Zwischenspeicher macht die Zeitverluste allerdings wieder wett. Die für Textverarbeitung wichtige Übertragung von Zeichen oder Symbolen hingegen erfolgt mit dem 6845 viel schneller als mit Vektorprozessoren, weil die CPU hier direkt auf den Bildschirmspeicher zugreifen kann.

Für die CPU sieht der 6845 wie ein I/O-Baustein mit 18 internen Registern aus. Mit Hilfe der Register kann unter anderem das Bildschirmformat, die Zeilenfrequenz und -anzahl und der Adressbereich des Grafik-Speichers programmiert werden. Durch entsprechende Einstellung lassen sich Teile des Bildes durckeschalten oder verschieben (Scrolling).

Der Hauptspeicher ist in zwei Seiten zu je 32 KByte unterteilt, die den oberen Adressbereich der CPU (8000H—FFFFH) belegen. Die Seiten werden durch das PAGE-Flag umgeschaltet. Das FLASH-Flag entscheidet, ob die CPU oder der Grafik-Controller auf das RAM zugreifen können. Solange der Speicher der CPU zugeordnet ist, bleibt der Bildschirm dunkel.

Die fünf Multiplexer Z4, Z5, Z28, Z29 und Z37 schalten die RAM-Adressen und die Zugriffssignale zwischen CPU und Grafik-Controller um. Für das richtige Timing und das notwendige ständige Auffrischen (Refresh) der Speicherbausteine sorgen die Flipflops Z35-A und Z35-B. Das Schieberegister Z36 liest ständig die gerade angesprochenen Bildschirmadressen aus, wandelt die Daten in die serielle Form um und gibt sie über zwei Inverter an den Video-Ausgang. Das Video-Signal steht mit TTI-Pegel am Ausgang GRN zur Verfügung, mit 1-Volt-Pegel am Ausgang BAS.

Die Bildpunkte (Pixels) sind in etwas eigenwilliger Weise den Bits im Speicher zugeordnet (siehe auch Bild 6). Der Bildschirm besteht aus rechteckigen

Blocks von 8x8 Pixels. Acht aufeinanderfolgende Bytes bilden dabei von oben nach unten die Pixelzeilen des Blocks, beginnend mit Bit 0. Das ganze Bild besteht aus 3360 (96x35) solcher zeilenweise aufeinanderfolgenden Blocks; dies entspricht einer Auflösung von 215040 (768x280) Bildpunkten. Wenn die Karte im Zeilensprung-Verfahren (interlaced) betrieben wird, verdoppelt sich die Anzahl der Zeilen auf 560.

Das Zeilensprung-Verfahren wird zum Beispiel beim Fernsehen benutzt, hat aber wegen der dabei auf 25 Hz reduzierten effektiven Bildwchselfrequenz einen entscheidenden Nachteil: Das Bild flimmert. Beim Fernsehen mit seinen bewegten Bildern fällt das nicht so auf, aber für Computerterminals ist es ergonomisch ungünstig (Kopfschmerzen!). Es gibt allerdings Bildschirme mit langer Nachleuchtdauer (mit P39-Phosphorbeschichtung), die für dieses Verfahren geeignet sind. Dies wird mit dem Nachteil erkauft, daß bewegte Objekte auf dem Bildschirm 'Fahnen' hinter sich herziehen. Das Zeilensprung-Verfahren ist, obwohl mit der Karte machbar, im Betriebssystem nicht implementiert.

Für manche Anwendungen will man ein externes Videosignal, zum Beispiel von einer Kamera oder einem Videorecorder, mit dem computererzeugten Grafik überlagern (Titeleinblendung). Mit einfachem Mischen ist es nicht getan. Die Zeilen- und Bildsprünge beider Signale erfolgen dann nämlich noch völlig unsynchronisiert, das Ergebnis ist 'Bildsalat'. Deshalb muß man das von GRIP erzeugte Videosignal mit der Zeilenfrequenz der Kamera synchronisieren. Zu diesem Zweck kann über die Leitung CKPIX ein externes Taktsignal eingespeist werden, wenn man die Brücke J10 vorher entfernt. Die Frequenz sollte ungefähr 16 MHz betragen und läßt sich beispielsweise mit einer PLL-Schaltung aus dem Videosignal der Kamera gewinnen.

Mit der gleichen Methode lassen sich auch mehrere GRIP-1-Karten zur Erzeugung eines gemeinsamen Videosignals kombinieren. Das ist für eine ganz spezielle Anwendung von Vorteil: Zur Erzeugung superschneller, bewegter Echtzeit-Grafiken. Jede Karte ist dabei

nur für ein einziges grafisches Objekt oder auch nur für einen Teil davon zuständig. Mit entsprechend hohem Aufwand können die Bewegungen dabei fast beliebig schnell gemacht werden, denn alle Prozessoren auf der Einzelkarte rechnen ja völlig parallel. Eine theoretische Grenze liegt nur in der Unterteilbarkeit der Grafik-Objekte.

Der 6845 besitzt einen Cursor-Ausgang, der einen Impuls erzeugt, sobald der Elektronenstrahl der Bildröhre eine durch ein internes Register bestimmte Stelle auf dem Bildschirm überstreicht. Dieses Signal wird auf einen Eingang des STI geführt, so daß bei Erreichen einer beliebigen Bildschirmposition ein Interrupt ausgelöst werden kann.

Eine weitere Besonderheit des 6845 ist der Lichtgriffel-Eingang (LP). Bei einer positiven Flanke an diesem Eingang wird die augenblickliche Bildschirmadresse in zwei internen Registern zwischengespeichert. Ein Lichtgriffel besteht im allgemeinen aus einem Stift mit einem Phototransistor in der Spitze. Wird der Stift auf eine helle Stelle des Bildschirms gesetzt, so wird der Phototransistor durchgeschaltet, wenn der Elektronenstrahl diese Stelle überstreicht. Der Transistor ist zwischen den LPEN-Eingang und Masse zu schalten; R15 setzt die Widerstandsänderung in einen LOW-Impuls um.

Dieser Lichtgriffel-Impuls wird durch den Timer-Komparator Z31 aufbereitet und digitalisiert. Die Ansprechschwelle läßt sich dabei mit dem Trimmerwiderstand TR1 einstellen. Liegt der Impuls über der Schwelle, löst er über den LP-Eingang des 6845 und über das Tristate-Latch Z33 die Speicherung der gerade angesprochenen Bildschirmadresse aus. Die Auflösung beträgt vier Bildpunkte in der horizontalen und zwei in der vertikalen Richtung. Nach dem Auslösen ist der Lichtgriffel-Detektor für weitere Impulse so lange gesperrt, bis er durch einen I/O-Befehl über das Signal LRS wieder 'scharf' gemacht wird.

An die Karte läßt sich ein monochromer Monitor anschließen, dessen Bandbreite wegen der hohen Auflösung möglichst über 20 MHz liegen sollte. Normalerweise werden die Video-

und Synchronisationssignale getrennt zugeführt. Zur Ansteuerung eines Monitors mit kombiniertem Video- und Synchronisationssignal (BAS-Eingang) können die drei Ausgänge BAS, HSYN und VSYN zur Erzeugung des BAS-Signals einfach miteinander verbunden werden.

Für spätere Erweiterungen — insbesondere für die noch in der Entwicklung befindliche Farb-Zusatzkarte — gibt es einen aus 32 Leitungen bestehenden Grafikbus. Dieser Grafikbus belegt die b-Leiste des Bussteckers, so daß die Erweiterungsplatinen später wie normale Systemkarten in den ECB-Bus eingesteckt werden können. Natürlich braucht man dazu eine Busplatine, auf der auch die b-Reihen untereinander verbunden sind. Wird GRIP-1 am Bus des c'-86-Systems betrieben, so darf der Grafikbus nicht verwendet werden, denn auf der b-Leiste liegen hier ja die 8086 Signale. Wie bereits eingangs erwähnt, sollte die Kommunikation auf den Betrieb über die serielle Schnittstelle beschränkt werden.

### Aufbau und Inbetriebnahme

Die Karte ist wegen der dichten Bestückung (fast tausend Lötstellen) auch für den Profibastler nicht ganz leicht aufzubauen. Wenn man noch nicht viel Erfahrung hat, ist für den Aufbau und die Inbetriebnahme mindestens ein Tag an Zeitaufwand anzusetzen. Bei sorgfältigem Vorgehen spricht allerdings nichts dagegen, daß das Gerät beim Einschalten auf Anhieb funktioniert.

Die Inbetriebnahme sollte trotzdem stufenweise erfolgen, damit eventuelle Fehler frühzeitig lokalisiert werden können. Ein hochohmiger Lautsprecher, ein Multimeter und ein Oszilloskop sind dabei hilfreich; zur Not tut's statt des Oszilloskops auch ein (selbstgebastelter) Logik-Teststift, der Impulse anzeigen kann. Optimisten können natürlich auch gleich die Karte ganz bestücken, die Spannung einschalten und hoffen, daß sie von Murphy's Gesetz diesmal verschont bleiben. Für alle anderen sind im folgenden die einzelnen Stufen des Aufbaus beschrieben.

Am Anfang steht das Löten. Man sollte mit einem feinen LötKolben (8—16 W) arbeiten und alle 30 Minuten eine kurze Pause einlegen, um sich zu entspannen und das bisherige Werk zu kontrollieren. Zuerst sind alle IC-Sockel und die Steckerleisten einzulöten; anschließend kommen die Widerstände, der Trimmer, die Kondensatoren und der Quarz an die Reihe. Pin 1 aller ICs zeigt zur VG-Leiste oder zum Tastaturstecker. Die ICs werden noch nicht in die Sockel eingesetzt!

Fast alle Fehler, deren Auswirkungen sich erst später zeigen, werden in dieser Phase gemacht. Wenn die Lötarbeit beendet ist, wird es spannend: Jetzt werden die Funktionen der Karte der Reihe nach getestet.

Alle IC-Fassungen bleiben vorerst leer. Nun wird die 5-Volt-Betriebsspannung über den ECB-Bus-Stecker angelegt und die Stromaufnahme gemessen. Sie muß — nach einem kurzen Sprung zum Aufladen der Kondensatoren — exakt 0 (Null) mA betragen, sonst ist etwas faul. Kurzschlüsse und verkehrt gepolte Elektrolytkondensatoren machen sich jetzt (im allgemeinen mit Rauchsignalen) bemerkbar. Wenn alles soweit in Ordnung ist, sind sämtliche Versorgungspins der IC-Sockel anhand des Schaltplans auf korrekte Betriebsspannung zu kontrollieren. Bei den dynamischen RAMs liegen Masse und +5 Volt gegenüber den TTL-ICs genau andersherum!

Als erstes IC wird der 74S04 (Z18) in den Sockel gesteckt. Vor jedem IC-Einsetzen die Spannung ausschalten! Nach dem Wiedereinschalten muß an den Pins 4 und 6 des 74S04 ein symmetrisches 16-MHz-Signal anliegen.

Die ICs Z11 (1489) und Z34 (74LS163) werden nun bestückt. An Pin 6 des CPU-Sockels (Z1) sollte das 4-MHz-Taktsignal erkennbar sein. Pin 26 muß auf '1' liegen.

Jetzt kann der CPU-Teil in Betrieb genommen werden. Zu bestücken sind vorerst nur die CPU (Z1), das EPROM (Z2) und drei ICs zur Dekodierung, nämlich Z12, Z13 und Z15 (74LS138, 74LS139, 74LS32). Beim Einschalten muß jetzt bereits ein Programm ausgeführt

werden: Solange der Video-Steuerbaustein nicht auf der Karte ist, verzweigt das Betriebssystem in eine Testroutine, bei der unter anderem zyklisch alle Ports angesprochen werden. Folglich sind auf den SELECT-Eingängen der I/O-Chips periodische LOW-Impulse von etwa 700 ns Dauer zu erwarten.

Diese Impulse sind abgreifbar an folgenden IC-Pins: Z6-6, Z7-1, Z8-14, Z9-30, Z14-1, Z33-1,2, Z30-23. Bei dem letzten IC, dem 6845, sind die Select-Impulse invertiert.

Wenn nichts zu sehen ist, sollte man zuerst versuchen, durch mehrfaches Rücksetzen der CPU (mit einem Stück Draht zwischen Pin 26 und 29) das Programm doch noch zu starten. Gelingt es, liegt der Fehler an der RESET-Leitung oder an dem Kondensator C21; andernfalls sind alle Signale am EPROM zu überprüfen. Kurzschlüsse und Unterbrechungen der Daten- und Adreßleitungen lassen sich im allgemeinen bereits an der Signalform erkennen.

Die Pegel auf den Adreßleitungen müssen sauber und ausgeprägt sein. Eine Datenleitung, deren Signalform von denen der sieben anderen abweicht, ist 'verdächtig'. Ohne Oszilloskop führt kein Weg daran vorbei, bei einem Fehler alle ICs wieder zu entfernen und die Leitungen mit dem Ohmmeter 'durchzuklingeln' beziehungsweise auf Kurzschlüsse, zum Beispiel durch unsauberes Löten, zu kontrollieren.

Jetzt kann ein kleiner Lautsprecher oder Kopfhörer an den SOUND-Ausgang angeschlossen werden. Nach Bestücken der ICs Z8 (74LS259), Z10 (1488) und der STI (Z9) muß nach dem Wiedereinschalten ein 1000-Hz-Pfeifton zu hören sein.

Das Schwierigste ist damit geschafft. Nun werden alle restlichen ICs bis auf Z32 (74LS244) und den VDC-Baustein Z30 eins nach dem anderen in die Fassungen gesetzt. Nach jedem Einsetzen sollte kontrolliert werden, ob der Pfeifton noch zu hören ist.

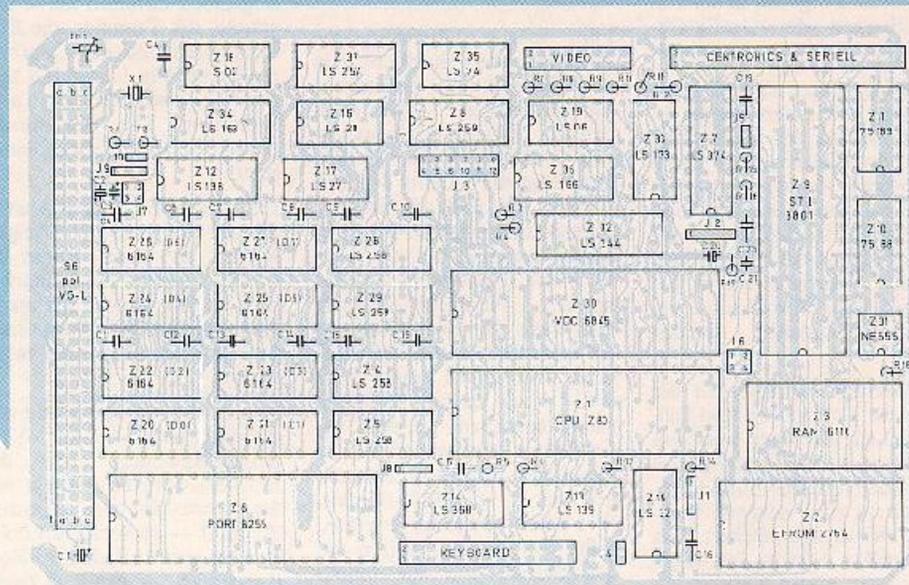
Nach Einsetzen von Z32 muß die Tonhöhe des Pfeiftons um eine Oktave abnehmen. Daran läßt sich das Funktionieren des 64-KByte-Hauptspeichers erkennen.

In dieser letzten Phase kann nach Bestücken von Z30 endlich der Video-Monitor, wie oben beschrieben, angeschlossen werden. Nach Einschalten der Karte ist vom Lautsprecher ein kurzer Piepton zu hören; auf dem Bildschirm erscheint das Textfeld, von einem hellen Rahmen umgeben. Oben sieht man die Statuszeile; die Uhr (auf sie wird im nächsten Teil genauer eingegangen) ist nicht sichtbar, solange die Zeit noch nicht eingestellt wurde.

Die Karte läßt sich nun über die serielle Schnittstelle oder den ECB-Bus ansprechen und in allen Funktionen ausprobieren. In der nächsten c't-Ausgabe wird der Befehlssatz und die Software beschrieben. Es wird auch gezeigt, wie die Funktionen zunächst Online, also ohne Verbindung zum Rechner, ausprobiert werden können. □

**Literatur:**

- (1) ZILOG, Z80 CPU technical manual
- (2) MOTOROLA, MC6845 CRTC data manual
- (3) MOSTEK, MK3801 STI data manual
- (4) INTEL, 3255 PPI Applications



**GRIP-1**

**Stückliste und Bestückungsplan**

<b>Widerstände</b>				
R8	68 Ohm		Z.5	74LS32
R9	180 Ohm	Bestimmt den BAS-Signalpegel	Z35	74LS74
R17	180 Ohm		Z.12	74LS138
R1,R2,R6	270 Ohm		Z.13	74LS139
R10-R12	470 Ohm		Z34	74LS163
R3-R5,	2,2 kOhm		Z36	74LS166
R14,R16,R18	10 kOhm		Z33	74LS173
R13,R15	10 kOhm		Z32	74LS244
TR:	2,2 kOhm	Trimpoti	Z37	74LS257
		Lichtgriffelsteller	Z4,Z5,Z28,Z29	74LS258
			Z8	74LS259
			Z7	74LS374
<b>Kondensatoren</b>				
C4-C19	100 nF	Keramik-Kondensator Tantal-Kondensator Tantal-Kondensator Tantal-Kondensator	Z.11	1489
C2,C3	4,7 µF/22 V		Z.10	1488
C21	10 µF		Z.31	555
C1	47 µF/6,3 V			
C20	47 µF/22 V			
<b>ICs</b>			<b>Sonstiges</b>	
Z1	Z8400A	Z80A-CPU (4 MHz)	X1	16 MHz
Z6	8255	I/O-Port	1x	8-pol.
Z9	MK3801-4	Z80A-STI	8x	14-pol.
Z30	6845	VDC	19x	16-pol.
			2x	20-pol.
Z2	27128	16KByte-EPROM	1x	24-pol.
Z3	6116	2KByte-RAM	1x	28-pol.
Z20-Z27	6164-3	64KBit-DRAM	4x	40-pol.
		Ersatz: 4164, 4864	N1	96-pol.
Z18	745C4	6xInverter	N2	16-pol.
Z19	7406	6xInverter m. o.K.	N3	34-pol.
		Ersatztyp: 74S05	N4	26-pol.
Z16	74LS20	2xNAND, je 4 Eing.	Diverse Steckbrücken	
Z17	74LS27	3xNOR, je 3 Eing.	1x	GRIP-1
				Platine
				4xOR, je 2 Eing.
				2xD-Flipflop
				Dekoder 3 aus 3
				2xDekoder 4 aus 2
				Zähle: 4 Bit
				Schieberegister
				Latch 4 Bit
				Buffer: Tristate
				MUX Tristate
				MUX Tristate, inv.
				Ersatztyp: 74LS257
				DEMUX Latch
				Latch 8 Bit
				Ersatztyp: 74LS377
				V24-Empfänger
				V24-Treiber
				Timer

## GRIP-1: Adreßbelegung

Der Speicherbereich ist folgendermaßen aufgeteilt:

000Ch—3FFFh EPROM  
400Ch—4800h CPU-RAM  
800Ch—FFFFh VIDEO-RAM

Das Video-RAM besteht aus zwei 32-KByte-Blöcken (Pages), die über die Adressen 800Ch—FFFFh angesprochen und mit dem PAGE-Flag umgeschaltet werden. Auf dem Bildschirm sind (von oben nach unten) zuerst Page 0 und dann

Page 1 abgebildet. Im Non-Interlaced-Modus ist allerdings nur ein Teil einer Page sichtbar.

Jeweils acht aufeinanderfolgende Bytes im Video-RAM bilden auf dem Schirm einen rechteckigen Block von 64 (8x8) Pixels. Die einzelnen Bytes bilden von oben nach unten die Pixelzellen des Blocks. Ein Ausschnitt des Bildschirms, beginnend an einer

Blockgrenze mit Byte N, ist dem RAM nach dem Schema in Bild 6 zugeordnet.

Die Ports auf der Karte belegen die I/O-Adressen gemäß Tabelle 1.

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
N	x	x	x	x	x	x	x	x	N+8	x	x	x	x	x	x	x	N+16	x	x	x	x	x	x	N+24	x	x	x	x	x	x	N+32	
N+1	x	x	x	x	x	x	x	x	N+9	x	x	x	x	x	x	x	N+17	x	x	x	x	x	x	N+25	x	x	x	x	x	N+33		
N+2	x	x	x	x	x	x	x	x	N+10	x	x	x	x	x	x	x	N+18	x	x	x	x	x	x	N+26	x	x	x	x	x	N+34		
N+3	x	x	x	x	x	x	x	x	N+11	x	x	x	x	x	x	x	N+19	x	x	x	x	x	x	N+27	x	x	x	x	x	N+35		
N+4	x	x	x	x	x	x	x	x	N+12	x	x	x	x	x	x	x	N+20	x	x	x	x	x	x	N+28	x	x	x	x	x	N+36		
N+5	x	x	x	x	x	x	x	x	N+13	x	x	x	x	x	x	x	N+21	x	x	x	x	x	x	N+29	x	x	x	x	x	N+37		
N+6	x	x	x	x	x	x	x	x	N+14	x	x	x	x	x	x	x	N+22	x	x	x	x	x	x	N+30	x	x	x	x	x	N+38		
N+7	x	x	x	x	x	x	x	x	N+15	x	x	x	x	x	x	x	N+23	x	x	x	x	x	x	N+31	x	x	x	x	x	N+39		
N+768	x	x	x	x	x	x	x	x	N+776	x	x	x	x	x	x	x	N+784	x	x	x	x	x	x	N+792	x	x	x	x	x	N+800		
N+769	x	x	x	x	x	x	x	x	N+777	x	x	x	x	x	x	x	N+785	x	x	x	x	x	x	N+793	x	x	x	x	x	N+801		

Bild 5. Organisation des Bildspeichers

Port	R/W	Bit	Name	Funktion
00h	—	—	STB	Strobe-Signal für die Centronics-Schnittstelle. Ein Ansprechen dieses Ports durch einen Schreib- oder Lesebefehl löst einen LOW-Impuls von ca. 700 ns Dauer auf der STB-Leitung aus.
10h	W	7	CC3	Ausgangs-Steuereleitung CC0N, auch zum Abschalten der Centronics-Schnittstelle (s. J2)
11h	W	7	VOL0	Regel in Kombination mit VOL1 die Lautstärke des Tongenerators nach folgender Tabelle: VOL1=0: 00 01 10 11 Ton: aus leise normal laut
12h	W	7	RTS	Handshake-Signal zur V24/RS232-Schnittstelle 0: Bereit zum Datenempfang
13h	W	7	PAGE	Schaltet den Zugriff von CPU und VDC zwischen der unteren und oberen 32K-Page des Video-RAMs um. 0: Video-RAM Page 0 selektiert. 1: Video-RAM Page 1 selektiert.
14h	W	7	CC1	Ausgangs-Steuereleitung für Zusatzfunktionen
15h	W	7	CC2	Ausgangs-Steuereleitung für Zusatzfunktionen
16h	W	7	FLASH	Regelt den Zugriff auf das Video-RAM. 0: Zugriff von VDC 1: Zugriff von CPU (Bild dunkel)
17h	W	7	VOL1	Tongenerator-Lautstärke (s. VOL0)
20h	R/W	0—7	DR	Zugriff auf die indirekten STI-Register
21h	R	0	CTS	Handshake-Signal von der V24/RS232-Schnittstelle 0: Senden möglich 1: Warten
	R	1	DE	Position des Elektronenstrahls 0: Strahl im Dunkelfeld am Bildschirmrand 1: Strahl im Hellfeld
	R	2	CU	Cursor-Impuls; Cursorposition einstellbar über VDC-Register 14 und 15 0: Strahl außerhalb der Cursorposition 1: Strahl auf Cursorposition (ca. 500 ns)
	R	3	BUSY	Handshake-Signal vom Centronics-Interface 0: Senden möglich 1: Warten
	R	4	IB	Interrupt von 8255-Port B (Parallel-Tastatur) 0: Kein Interrupt 1: Interrupt von Tastatur ausgelöst
	R	5	SKB	Serieller Tastatureingang (invertiert)
	R	6	EXIN	Externer Interrupteingang für Zusatzfunktionen
	R	7	IA	Interrupt von 8255-Port A (ECB-Bus) 0: Kein Interrupt 1: Interrupt von Host-CPU ausgelöst
22h	R/W	0—7	IPRB	Interrupt-Zustandsregister B
23h	R/W	0—7	IPRA	Interrupt-Zustandsregister A

Port	R/W	Bit	Name	Funktion
24h	R/W	0—7	ISRB	Interrupt-Serviceregister B
25h	R/W	0—7	ISRA	Interrupt-Serviceregister A
26h	R/W	0—7	IMRB	Interrupt-Maskenregister B
27h	R/W	0—7	IMRA	Interrupt-Maskenregister A
28h	R/W	0—7	PVR	Zeiger/Vektor-Register
29h	R/W	0—7	TABC	Betriebsmodus für Timer A und B
2Ah	R/W	0—7	TBDR	Timer B Daten (Melodiengenerator-Tonhöhe)
2Bh	R/W	0—7	TADR	Timer A Daten
2Ch	R/W	0—7	UCR	Betriebs-Modus der RS232-Schnittstelle
2Dh	R/W	0—7	RSR	V24/RS232-Empfängerstatus
2Eh	R/W	0—7	TSR	V24/RS232-Senderstatus
2Fh	R/W	0—7	UDR	V24/RS232-Daten
30h	—	—	LRS	Ansprechen dieses Ports setzt das LPS-Flag zurück und macht den Lichtgriffel-Detektor wieder 'scharf'.
40h	R	0—2	LPA0—2	Lichtgriffel-Adreßbits innerhalb des 8x8-Pixel-Blocks. Der Block selbst wird von VDC-Register 16 und 17 bestimmt. Jeweils 8 einzelner Pixeln des Blocks entspricht eine LPA-Adresse nach folgendem Schema: Spalte: 0 1 2 3 4 5 6 7 Zeile: 0 00C 00I LPA2—1—0 1 01C 01I 2 10C 10I 3 11C 11I 4 5 6 7
	R	3	SENSE	Eingangs-Signalleitung für Zusatzfunktionen
	R	4—5	JSJ—1	Status-Jumperfeld. Siehe Software-Beschreibung im zweiten Teil.
	I	6	ENROR	Fehlermeldung vom Centronics-Interface 0: Fehler aufgetreten 1: Alles O.K.
	R	7	LPS	Lichtgriffel-detektor 0: Nicht angesprochen 1: Lichtgriffel erkannt (rücksetzbar mit LRS)
50h	W	0—4	VAD	VDC-Registeradresse
52h	W	0—7	VDW	VDC-Daten (schreiben in Register)
53h	R	0—7	VDR	VDC-Daten (lesen aus Register)
60h	W	0—7	DATA	Datenport der Centronics-Schnittstelle
70h	R/W	0—7	PA	8255-Port A (ECB-Bus)
71h	R/W	0—7	PB	8255-Port B (Parallel-Tastatur)
72h	R/W	0—7	PC	8255-Port C (Status für A und B)
73h	W	0—7	PM	Betriebsmodus für Port A, B, C

Tabelle 1. Adreßbelegung der internen Ports

## GRIP-1: Jumperfunktionen

### J1: EPROM-Typ

2732 (4 KByte): J1/1—2  
2764 (8 KByte): J1/2—3  
27128 (16 KByte): J1/2—3

### J2: Datenausgänge der Centronics-Schnittstelle

Bei speziellen Anwendungen kann es sinnvoll sein, die Aus-

gänge DATA1—8 in den hochohmigen Zustand zu versetzen. Dafür ist J2 und das Steuerflag CC2 vorgesehen. Es lassen sich die folgenden Modi einstellen:  
MODUS 1:

Die Ausgänge DATA1—8 sind immer durchgeschaltet; CC0N

ist eine Ausgangsleitung, die von CC3 gesteuert wird. Dieser Modus ist voreingestellt.

### MODUS 2:

Die Ausgänge DATA1—8 werden hochohmig, sobald CC3 auf '1' gesetzt wird. CC0N verhält sich wie in MODUS 1.

**MODUS 3:**  
CCON ist ein Eingang, der die Ausgänge DATA1—8 abschaltet, wenn ein HIGH-Pegel angelegt wird. CC3 hat hier keine Funktion.

**MODUS 1:** J2/1—2, 3—4  
**MODUS 2:** J2/2—3, 1—2  
**MODUS 3:** J2/2—3

**J3: Jumperfeld**

Das Feld J3 besteht aus zwei Jumpers mit je 5 Stellungen, die von der CPU auf den Eingangsleitungen JS0 und JS1 abgefragt werden können. Näheres dazu in der Softwarebeschreibung im zweiten Teil.

(c-26) an. Soll das Reset-Signal ausschließlich vom Bus kommen, ist J5 zu öffnen; damit ist der interne Power-on-Reset abgeschaltet.

**J6: V24/RS232-Baudrate**

Die Baudrate der seriellen Schnittstelle wird normalerweise intern (von den STI-Timern C und D) erzeugt und steht an der Leitung BAUD zur Verfügung. Alternativ kann die Schnittstelle auch mit externer Baudrate über diese Leitung betrieben werden. Die Konfigurationen werden mit J6 (Tabelle 2) eingestellt.

Baudrate Sender	Empfänger	BAUD-Leitung	Verbindung
Timer C/16	Timer D/16	Timer D	J6/1—2, 3—4
Timer D/16	Timer D/16	Timer D	J6/2—4, 3—4
Timer C/16	BAUD/16	Eingang	J6/1—2
BAUD/16	BAUD/16	Eingang	J6/2—4

Tabelle 2. Auswahl der Baudrateneinstellung

**J4: Zusatzkarte**

Bei Verwendung der Farb-Zusatzkarte ist J4 zu öffnen.

**J7: ECB-Bus-Adresse**

Durch Umstecken von J7 lassen sich die externen I/O-Adressen des Daten- und Statusports von C0h—C1h auf A0h—A1h ändern. Dies ist erforderlich, wenn C0h oder C1h auf dem System schon anderweitig belegt sind.

**J5: Power-on-Reset**

Normalerweise erzeugt GRIP-1 beim Einschalten selbst ein Reset-Signal zur Initialisierung. Dieses Signal liegt am ECB-Bus

I/O-Adressen C0h, C1h: J7/1—3, 2—4  
I/O-Adressen A0h, A1h: J7/1—2, 3—4

**J8: PAGE-Flag**

Normalerweise ist nur die Hälfte des Video-RAMs auf dem Bildschirm sichtbar, die durch das PAGE-Flag adressiert wurde. Wenn J8 umgesteckt wird, kann das gesamte Video-RAM angezeigt werden. Dies ist beim Zeilensprung-Verfahren (interlaced) erforderlich, da der sichtbare Teil des Speichers dann größer als 32 KByte ist. Auf die Adressierung des Speichers von der CPU her hat J8 keinen Einfluß.

**Bildgröße max. 32 KByte:**  
J8/1—2  
**Bildgröße max. 64 KByte:**  
J8/2—3

**J9: CPU-Taktrate**

2 MHz: J9/2—3  
4 MHz: J9/1—2

**J10: Pixel-Taktfrequenz**

Zur Synchronisierung mit fremden Videosignalen kann der Bildpunkttakt extern — über die Leitung CKPIX — eingespeist werden. Dazu ist J10 zu öffnen. Normalerweise liegt auf CKPIX der interne 16-MHz-Systemtakt.

Auf dem Platinenlayout sind die Jumper J1—J10 durch Leiterbahnen voreingestellt. Bei einer Änderung müssen die entsprechenden Bahnen mit einem scharfen Messer durchtrennt werden.

Voreinstellung	Bedeutung
J1/2—3	2764 oder 27128
J2/1—2, 3—4	MODUS 1
J3: offen	S. Softwarebeschreibung
J3: geschlossen	Kein Farbzusatz
J4: geschlossen	Interner Reset
J5/1—2, 3—4	Interne Audiodaten
J7/1—3, 2—4	Adressen C0h, C1h
J6/1—2	Bildgröße max. 32KByte
J6/2—3	CPU-Takt 4 MHz
J10: geschlossen	Interner Bildpunktakt

Tabelle 3. Jumper-Voreinstellungen

N1: ECB-Bus-Stecker			Leitung	Typ	Funktion
a	b	c			
1:	+5V	+5V	+5V:	I,U	Betriebsspannung
2:	D5	POE	+12V, 12V:	I,U	V24 Spannungen nicht benutzt
3:	D6	GND	-5V:	I,U	gemeinsame Masse
4:	D3	GWR	GND:	I,U	gemeinsame Masse
5:	D4	GD0	D0—D7:	IO, TS	Externer Datenbus
6:	A2	GD1	A0—A7:	I	Externer Adressbus
7:	A4	XA0	RD, WR:	I	Extern lesen/schreiben
8:	A5	XA6	IORD:	I	Externe Ein-/Ausgabe
9:	A6	GD2	NMI:	I	Vorrang-Interrupt
10:	xxx	CD3	PCL:	I/O, O	Karte Rücksetzen
11:	xxx	XA1	IEI, IEO:	I, O	INT-Kette
12:	xxx	XA2	BXI, BXO:	I, O	DMA-Kette
13:	+2V	DIS	GD0—7:	IO, TS	Grafik-Datenbus
14:	-2V	GD4	XA0—7:	O, TS	Grafik-Adressbus
15:	-5V	GD5	DISP:	C	6000h FFFFh Select
16:	—	XA5	POE:	I/O	Video-RAM Select
17:	xxx	XA7	GRL, GWR:	IO, IS	Intern lesen/schreiben
18:	xxx	GD6	IORD:	IO, TS	Interne Ein-/Ausgabe
19:	—	GD7	STOP:	I	Interner DMA-Zugriff
20:	xxx	CAS	ADIS:	C	VDC-Zugriff
21:	xxx	XA3	RAS, CAS:	IO, TS	RAM-Steuersignale
22:	—	XA4	CKPIX:	I/O	Bildpunktakt
23:	BA !	STOP	LDPIX:	C	Ladetakt
24:	xxx	GD0	VDC:	C, OD	Video-Signal
25:	BAU !	HPS	VSYN, HSYN:	O	Sync-Signale
26:	xxx	VCO			
27:	IORQ	VSYN			
28:	xxx	HSYN			
29:	xxx	ADIS			
30:	xxx	CKPIX			
31:	xxx	CKPIX			
32:	GND	GND			

xxx = reserviert für spätere Erweiterungen  
— = zur freien Verwendung  
! = abweichend von KONTRON-Busbelegung

Typ:  
I = Eingang  
O = Ausgang  
ST = Schmitt-Trigger  
OD = Offener Kollektor/Open Drain  
TS = Tri-State  
V24 = V24 Spannungspiegel  
I/O = Eingang/Ausgang, wählbar  
IO = Eingang/Ausgang, umschaltbar  
A = Anhang-Fin-/Ausgang  
U = Betriebsspannung

Tabelle 4. Bus-Belegung und Signalbezeichnungen

N2: Video-Signale	Leitung	Typ*	Funktion
01—02 GND	BAS	GND: 0,U	gemeinsame Masse
03 04 VSYN	VSYN	DAS: 0,OD	Video-Signal
05—06 HSYN	HSYN	GREEN: 0,OD	Video-Signal TTL
07—08 GND	—	VSYN, HSYN: 0	pos. Sync-Signale
09—10 GND	ARFFN	VSYN, HSYN: 0,OD	neg. Sync-Signale
11—12 GND	—		
13—14 GND	CKPIX	CKPIX: I/O	Bildpunktakt (s. J10)
15—16 GND	SOUND	SOUND: 0,A	NF-Ausgang

Für Monitore mit BAS-Eingang müssen die Leitungen BAS, VSYN und HSYN (Pins 2, 4, 6) zur Erzeugung des BAS-Signals miteinander verbunden werden.

\* Siehe Tabelle 4

Tabelle 5. Bezeichnung und Lage der Video-Signale am Postenfeld N2

N3: Schnittstellen	Leitung	Typ*	Funktion
01—02 +5V	+5V	+5V, -5V:	Versorgungsspannungen
03—04 DATA1	DATA2	+12V, -12V:	für externe Geräte
05—06 DATA3	DATA4	GND:	gemeinsame Masse
07—08 DATA5	DATA6		
09—10 DATA7	DATA8	DATA1—8:	Centronics-Daten
11—12 STB	BUSY	STB:	Übergabe-Impuls
13—14 INT	ERRJR	BUSY:	IO, TS Nicht empfangsbereit
15—16 CC1	CC2	INIT:	0, O Initialisieren
17—18 GND	GND	ERROR:	I Fehler
19—20 GND	SOUND	CCON:	I/O Steuerleitung (s. J2)
21—22 2 MHz	SENSE		
23—24 LPEN	-5V		
25—26 +12V	+12V		
27—28 S<BD	BAUD		
29—30 TX	RX		
31—32 RTS	CTS		
33—34 GND	GND		

TX: 0, V24 V24-Datenausgang  
RX: I, S1 V24-Dateneingang  
RTS: 0, V24 Hardshake-Ausgang  
CTS: I, ST Hardshake-Eingang  
BAUD: I/O 10facher Baudrate-Takt (s. J6)

N4: Schnittstellen	Leitung	Typ*	Funktion
01—02 +5V	+5V		
03—04 K301	KBU2		
05—06 K303	KBD4		
07—08 K305	KBD6		
09—10 K307	KDB0		
11—12 K309	KBF		
13—14 EKIN	SENSE		
15—16 C11	CCON		
17—18 GND	GND		
19—20 +12V	SOUND		
21—22 2 MHz	SENSE		
23—24 LPEN	-5V		
25—26 GND	GND		

\* Siehe Tabelle 4

Tabelle 6. Bezeichnung und Lage der Signale an den Schnittstellen-Postenleisten N3 und N4

# Programmierung der 6845

Johannes C. Lotter

Der auf der Grafik-Karte GRIP-1 eingesetzte Video-Controller (VDC) 6845 stellt die Verbindung zwischen Mikroprozessorsystem und Bildschirm her. Der Baustein ist weitgehend identisch mit dem Video-Controller 6845, den wir beim c't-Terminal eingesetzt haben. Die folgende Beschreibung läßt sich deshalb sinngemäß übertragen.

Aufgabe des Video-Controllers ist es, aus dem Inhalt eines RAMs, auf das auch der Prozessor zugreifen kann, ein Videosignal zu produzieren. Über seine Adreßleitungen wird das RAM ständig angesprochen, um den Inhalt auszulesen und damit entweder direkt den Bildschirm oder einen Zeichengenerator anzusteuern. GRIP-1 macht von der ersten Möglichkeit Gebrauch, während beim c't-Terminal die letztere benutzt wurde. Zusätzlich liefert der Baustein Signale zur Synchronisierung von Zeilen- und Bildfrequenz, zur Dunkelschaltung und zur Cursorzeugung. Ein Eingang ist für den Lichtgriffel vorgesehen.

Bild 1 zeigt die Anschlußbelegung des Bausteins. Die einzelnen Signale bedeuten folgendes:

GND	Massenschluß
VCC	Versorgungsspannung (+5V)
DO-D7	Datenleitungen zu CPU, bidirektional
E	Chip-Select-Eingang, aktiv-high
CS	Chip-Select-Eingang, aktiv-low
R/W	Eingang, high = lesen, low = schreiben
RS	Register-Auswahleingang, high = Daten, low = Zähler (s. Text)
RESET	Rücksetz-Eingang, aktiv-low
MAU-13	Block-Adressen, Ausgänge
RAO-4	Byte-Adressen (innerhalb des Blocks), Ausgänge
CLK	Zentraler Takteingang
LPSTB	Lichtgriffel-Eingang, aktiv-high
DE	Display-Off-Ausgang, aktiv-high
CURSOR	Cursor-Signalausgang, aktiv-high
VS	Vertikaler Sync-Impuls, Ausgang, aktiv-high
HS	Horizontaler Sync-Impuls, Ausgang, aktiv-high

Alle Funktionen lassen sich über die 18 8-Bit-Register des 6845 (R0-R17) steuern. Sie belegen auf GRIP-1 jeweils eine I/O-Adresse zum Einschreiben

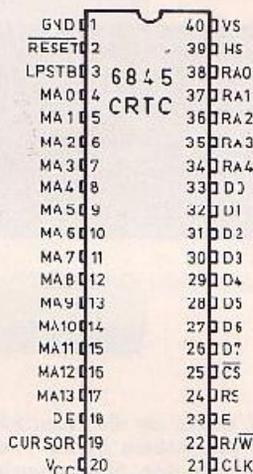


Bild 1. Pinout des 6845

(52h) und eine zum Auslesen (53h). Über ein internes 'Zeigerregister' auf 50h kann das gewünschte Register ausgewählt werden. Zuerst muß dazu die Registernummer (5 Bit) in das Zeigerregister eingeschrieben werden, dann kann man über 52h oder 53h auf das betreffende Register zugreifen.

Die Funktionen von R0-R17 sind im folgenden beschrieben; (Rx) ist dabei der in Register Rx einprogrammierte Wert. Die angegebenen Zeiten beziehen sich auf eine 1MHz-Frequenz am CLK-Eingang des 6845. Alle internen Frequenzen sind davon abgeleitet.

**R0: Zeilenlänge.** Die Dauer einer Zeile inklusive Rücklaufperiode beträgt (R0)+1 Mikrosekunden. Aus der Zeilendauer ergibt sich dabei die Zeilenfrequenz (in Deutschland 50Hz \* 312,5 Zeilen = 15625 Hz).

**R1: Horizontal Auflösung.** Die Anzahl der sichtbaren waagerechten Bildpunkte beträgt 8\*(R1). Mit einem guten Monitor läßt sich die horizontale Auflösung von GRIP 1 ohne weiteres auf 800-880 Bildpunkte steigern.

**R2: Zeilenlage.** (R2) bestimmt die Position des horizontalen

Sync-Impulses in Mikrosekunden, bezogen auf den Zeilenbeginn. Über dieses Register kann die waagerechte Bildposition korrigiert werden.

**R3: Sync-Breite.** Die unteren vier Bit von (R3) bestimmen die Dauer des horizontalen Sync-Impulses in Mikrosekunden. Bei einer eingeschriebenen '0' wird das horizontale Sync-Signal ganz unterdrückt. Die Dauer des vertikalen Sync's ist fest auf  $16*((R0)+1)$  Mikrosekunden eingestellt.

Die Summe der Registerinhalte (R1)+(R2)+(R3) muß immer kleiner sein als (R0), sonst gibt es Chaos auf dem Bildschirm.

**R4, R5 und R9: Zeilenzahl.** Die Gesamtzahl der Zeilen auf dem Bildschirm ergibt sich aus  $((R4)+1)*((R9)+1)+(R5)$ . In R4 sind nur die unteren sieben Bit, in R5 und R9 die unteren fünf Bit signifikant. (R9)+1 bestimmt dabei die Länge eines 'Blocks', d. h. die Anzahl der aufeinanderfolgenden Bytes im Video-RAM, die auf dem Bildschirm untereinander dargestellt werden. Über R4 und R5 wird mit der Zeilenzahl auch gleichzeitig die Bildwiederholrate eingestellt. 50 Hz entsprechend 312 Zeilen, 60 Hz 262 Zeilen pro Halbbild. Mit R5 erfolgt der 'Feinabgleich' der Wiederholrate auf die Netzfrequenz, der wegen der sonst auftretenden Interferenzerscheinungen ('Bauchtänze') für ein ruhig scheinendes Bild erforderlich ist.

**R6: Vertikale Auflösung.** (R6)\*((R9)+1) bestimmt die Anzahl der sichtbaren senkrechten Bildpunkte. (R6) muß kleiner als (R4) gewählt werden.

**R7: Bildlage.** Die unteren 7 Bit von (R7) legen die Position des vertikalen Sync-Impulses in Einheiten von  $((R0)+1)*((R9)+1)$  Mikrosekunden fest. Mit diesem Register läßt sich das Bild senkrecht verschieben. Ein höherer Wert schiebt es nach oben, ein niedrigerer nach unten. (R7) darf nicht größer als (R4) sein.

**R8: Zeilensprung.** Es gibt drei Modi, die mit den beiden unteren Bits von (R8) eingestellt werden können:

'00b' oder '10b' schalten den Zeilensprung ab; dies ist der Normalmodus.

'01b' erzeugt einen Pseudo-Zei-

lensprung, bei dem beide Halbbilder identisch sind. Dieser Modus funktioniert nur, wenn in R0 ein ungerader Wert steht.

Mit '11b' wird der echte Zeilensprung-Modus eingeschaltet; dabei ist die Auflösung in vertikaler Richtung verdoppelt. Weil dabei die effektive Bildwechselfrequenz auf die Hälfte reduziert wird, flimmert das Bild mit 25 Hz, so daß die Verwendung eines nachleuchtenden Monitors erforderlich ist. Der Zeilensprung-Modus erfordert einen ungeraden Wert für (R0) und (R9), einen geraden Wert für (R6). Außerdem müssen die untersten Bits (Bit 0) von R10 und R11 übereinstimmen.

**R10, R11: Cursor-Steuerung.** Ein Cursor-Signal wird auf einer Anzahl aufeinanderfolgender Zeilen eines Byte-Blocks der mit R9 definierter Länge erzeugt. Bit 0-4 von (R10) und (R11) bestimmen dabei die Anfangs- und die Endzeile innerhalb des Blocks. Über Bit 5 und 6 von (R10) läßt sich der Cursor-Modus einstellen: '00b' schaltet den Cursor ein, '01b' unterdrückt ihn, '10b' und '11b' lassen ihn mit unterschiedlicher Geschwindigkeit blinken.

**R14, R15: Cursor-Position.** Die Nummer des Cursor-Blocks ergibt sich aus  $(R15)+256*(R14)$ . Multipliziert mit der Blocklänge (R9)+1 erhält man die Adresse des vierten Bytes von diesem Block.

**R12, R13: RAM-Startadresse.** Der Block ganz oben links auf dem Bildschirm hat die Nummer  $(R13)+256*(R12)$ . Durch Ändern der Startadresse kann das Bild im Speicher verschoben (gescrollt) werden.

**R16, R17: Lichtgriffel-Adresse.** Der Lichtgriffel wurde zuletzt auf der Bildschirmposition mit der Blocknummer  $(R17)+256*(R16)$  durch eine High-Fank am LPSTB-Eingang ausgelöst.

In alle Register, bis auf R15 und R17, lassen sich Daten einschreiben; gelesen werden kann jedoch nur aus den Registern R12-R17.

Lit.: Motorola 6845 CRTC Data Manual  
Motorola GmbH  
Arabella-Str. 17  
8000 München 81

# Starke Typen

Brother CE50 und CE60 als  
Tastatur und/oder Drucker

Johannes Assenbaum

Die Brother-Typenradschreibmaschinen CE50 und CE60 sind pfiffige Geräte, die sich ohne großen Aufwand nicht nur als preiswerter Typenradprinter, sondern auch als eigenständige Tastatur betreiben lassen. Die eingebaute Serienschnittstelle wird vom Betriebsprogramm der Schreibmaschine voll bedient. Für den Datenverkehr mit einem externen Rechner werden nur jeweils drei Ein- und Ausgänge benötigt. Die umständliche Nachbildung der Tastaturbetätigung oder -abfrage durch den Rechner, wie sie bisher bei Typenradmaschinen dieser Preisklasse notwendig war, entfällt völlig.

Die augenfälligen äußeren Unterschiede zwischen der CE50 und der CE60 sind die Farbe des Gehäuses und die mechanische Ausstattung (Papierstütze etc.), sowie die fünf zusätzlichen Funktionstasten der CE60. Nicht so augenfällig ist die 12polige Buchse, die bei der CE60 im Netzkabelkasten versteckt ist, und die den Anschluß der Brother Interfacebox IF50 erlaubt. Zu dieser Buchse führt eine kleine Treiberschaltung, die für ordentlich 'Power' am Verbindungskabel sorgt und die Schreibmaschinenelektronik von der externen Elektronik entkoppelt. In unserem Konzept ermöglicht die Treiberschaltung außerdem den Betrieb von Rechner und Schreibmaschine separat, ohne das jeweils andere Gerät einschalten zu müssen.

Buchse und Treiberschaltung sind bei der CE50 nicht eingebaut, können aber nachgerüstet werden. Das geschieht üblicherweise in einer Fachwerkstatt gegen gutes Geld.

Sie können den Einbau auch selbst vornehmen, wir müssen allerdings warnen: Dies stellt einen Eingriff in die Maschine dar, der Ihre Garantieansprüche erlöschen läßt.

Wenn Sie das Risiko eingehen wollen — das gilt auch für die CE60-Besitzer, die keinen passenden Stecker für die von Brother verwendete Buchse (Bild 1) bekommen können und eine andere Buchse einsetzen wollen —, achten Sie bitte auf folgende Gefahrenquellen:

— Der Druckkopf legt im 'Einzugsbereich' Ihres Werkzeugs, wenn Sie das Gehäuse öffnen. Der Druckkopf und seine Führung sind Präzisionsteile.

— Die Treiberschaltung hängt unmittelbar am Haupt-Rechner-IC der CE. Dieses IC ( $\mu$ PD 7801) ist fest eingelötet.

Eine Reparatur bzw. der Austausch dieser Teile kostet mit Sicherheit mehr, als Sie durch den Einbau in Eigenregie sparen!

## Einbauanleitung

Um das Gehäuse zu öffnen, brauchen Sie einen 2mm-Imbusschlüssel und einen großen Schraubenzieher. Die Farbhandkassette und das Typenrad sollten Sie herausnehmen, der Druckkopf muß nach beiden Seiten ausreichend Sicherheitsabstand haben.

Lösen Sie die beiden Imbusschrauben der Gummivalze

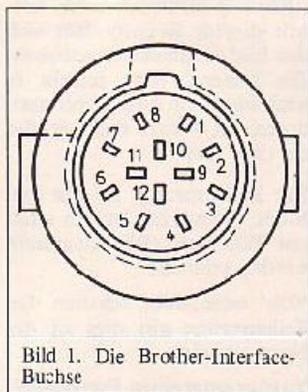


Bild 1. Die Brother-Interface-Buchse

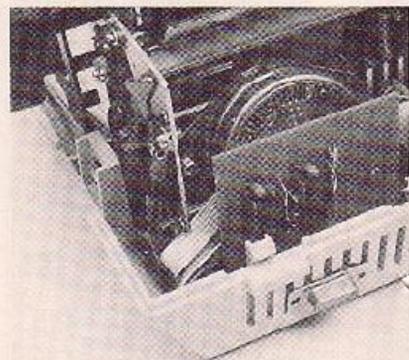
und ziehen Sie die Handräder mit den Achsen heraus (Vorsicht mit dem Sicherungsring am linken Rad!), dann läßt sich die Walze herausnehmen. Als nächstes müssen Sie die vier großen Schrauben an den Ecken des Druckwerk'schlechtes' herausdrehen. Das sind überhaupt die größten in der ganzen CE. Wenn Sie jetzt den Schnappverschluss vorn im Gehäuse überlisten, können Sie das Oberteil vorsichtig nach hinten wegklappen. Das geht ein bißchen schwer, aber bitte keine Gewalt! Als letztes ist der Netzanschluß abzuziehen, dann können Sie endlich das Gehäuseoberteil beiseite legen. Um die Treiberschaltung an die CE-Steuerung anzuschließen, müssen Sie noch die Tastatur abschrauben (nur 2 Schrauben).

Der beste Platz für die Treiberschaltung ist die Ecke hinten rechts neben dem Netzteil (von der Tastatur her gesehen). Auf einer kleinen Lochrasterplatte, die am Kühlblech für die Spannungsregler festgeschraubt wird, ist Platz genug (Foto).

Zwei Treiberschaltungen stehen zur Auswahl. Die von Brother verwendete (Bild 2) hat den Nachteil, daß der 74C7 nicht zu den 'leicht bekömmlichen' ICs gehört. Die andere Schaltung (Bild 3) ist zwar etwas aufwendiger, aber die 4049 gibt es wenigstens noch zu vernünftigen Preisen. Da es unter den gängigen CMOS-ICs leider

keine open-drain-Typen gibt, müssen zwei ICs verwendet werden, um das Verhalten der Brother-Schaltung zu simulieren.

Zwischen beiden Schaltungen gibt es allerdings einen wesentlichen Unterschied: Während die Brother-Schaltung nur eine 5V-Versorgung benötigt, die von der Schreibmaschine geliefert wird, benötigt die Schaltung mit den beiden 4049 zusätzlich 5V vom angeschlossenen Rechner. Andernfalls kann IC2 beim Einschalten des Rechners zerstört werden!



Die Treiberschaltung wird über ein 7adriges (Flachband-) Kabel mit der Schreibmaschinesteuerung verbunden. Das ist die Platine unter der Tastatur. Zuständig ist der Stecker P8 neben dem Hauptrechner-IC  $\mu$ PD 7801. Pin 1 ist durch den Platinenauddruck '1' gekennzeichnet. Die Pins 8 und 9 wer-

den nicht benötigt, sie führen die 30 Volt-Versorgung für das Brother-Interface.

Wenn Sie die Verbindung nicht löten wollen, können Sie hier die für ihren eigentlichen Verwendungszweck weniger empfindenswerten gestanzten Endlos-IC-Fassungen verwenden. Der Plastikrahmen von P8 verstärkt den Kontaktdruck.

Noch einmal Achtung! Welche Anschlußart Sie auch wählen, achten Sie unbedingt darauf, daß Sie keine Verbindung zu Pin 8 einbauen. Pin 8 liegt an 30 Volt!

Für die Verbindung nach außen empfehlen wir eine 9polige-D-Buchse (Canon), das Loch im Kabelkasten bietet dafür genügend Platz.

### Es wird ernst ...

Nach einer letzten Untersuchung auf Kurzschlüsse können Sie jetzt die externen 5V anlegen, soweit nötig, und die Schreibmaschine einschalten. Der Rechner ist vorerst noch nicht angeschlossen. Die Interface-Signale müssen folgende Pegel aufweisen:

KBACK (Pin 7)	= log. 0
KBRQ (Pin 9)	= log. 0
SO (Pin 4)	Zufallswert
Ready (Pin 8)	= log. 1
SCK (Pin 5)	= log. 1
SI (Pin 3)	= log. 1

Die Schreibmaschine muß dabei auf jeden Tasterdruck ganz normal reagieren. Wenn Sie jetzt SI mit einer Drahtbrücke auf Masse legen (log. 0) und mit einer zweiten Drahtbrücke ein paar mal (eigentlich 8 mal, wegen Prollen meist weniger) log. 0 auf SCK geben, muß Ihre CE ein Leerzeichen machen. Danach muß KBACK log. 1 sein. Die weiteren Tests machen Sie am besten mit dem Rechner.

Beim Einschalten der CE muß der SCK-Ausgang auf log. 1 liegen, sonst verzählt sich die CE bei der seriellen Datenübernahme und gibt falsche Zeichen aus. Eine Synchronisationsroutine löst dieses Problem. Wenn Sie Ihre Schreibmaschine erst einschalten, wenn der SCK-Port auf log. 1 liegt, können Sie die CE auch ohne besondere Synchronisierung nutzen.

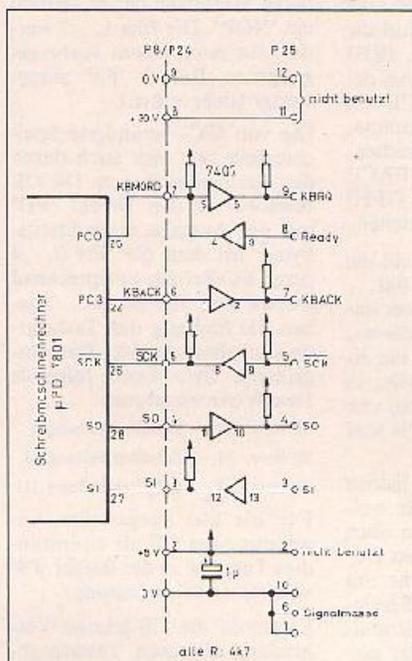


Bild 2. Die Treiberschaltung nach Brother ...

Die Bedeutung der Interface-Signale im einzelnen:

— KBRQ — meldet dem Rechner, daß die CE ein Zeichen ausgeben will (log. 1). Die nächsten 8 Taktimpulse schieben das Zeichen über SO heraus. KBRQ wird nur log. 1, wenn Ready gesetzt ist.

— Ready — meldet der Schreibmaschine, daß der Rechner zum Lesen bereit ist (log. 1). Steht in der CE ein Zeichen zur Ausgabe an, wird sie durch Ready = log. 0 vollständig blockiert.

— KBACK — meldet dem Rechner, daß die CE ein Zeichen empfangen kann (log. 1). Nach 8 Taktimpulsen geht KBACK für ca. 35µs auf log. 0. Ist der Druckpuffer der CE voll, bleibt KBACK auf 0, bis wieder mindestens eine Pufferstelle frei ist. Die steigende Flanke kann also für eine interrupt-gesteuerte Druckausgabe benutzt werden. KBACK ist weiterhin log. 0 (Dauersignal), wenn die Schreibmaschine eingeschaltet wird oder gerade ein Zeichen ausgegeben hat. In dem Fall sollte als nächstes ein Steuerbefehl oder ein NOP gesendet werden, ohne KBACK abzufragen.

— SCK — ist der Takteingang für die Serienschmittstelle des µPD 7801. Die maximale Taktfrequenz beträgt 1MHz, die

minimale Pulsbreite für log. 1 und 0 jeweils 350ns. Das Tasteverhältnis ist belanglos. Im Ruhezustand muß SCK auf log. 1 liegen, da der 7801 für die internen Steuersignale (z. B. KBACK) die steigende Flanke benötigt.

— SO — ist der Serienausgang der CE. Mit der fallenden Flanke von SCK schiebt der 7801 das jeweils höchstwertige Bit heraus. Der Rechner sollte SO jeweils mit der steigenden Flanke von SCK lesen, dann ist SO stabil.

— SI — ist der Serieneingang der CE. Das hier anliegende Bit wird mit der steigenden Flanke von SCK übernommen. Da SI jeweils eine gewisse Zeit vor und nach der steigenden Taktflanke stabil sein muß, sollte der Rechner SI mit der fallenden Taktflanke setzen. Das bei einer Ausgabe der CE an SI überreichte Zeichen wird nicht ausgewertet. Die Übergabe erfolgt mit dem höchstwertigen Bit zuerst.

Die von Brother noch herausgeführten Spannungen (5V und 30V) sind für die Versorgung der IF50-Interfacebox gedacht. In unserem Konzept werden sie nicht benutzt. Über die Belastbarkeit können wir keine Angaben machen.

Assembler-Freaks können das Beispielprogramm ihren Be-

dürfnissen entsprechend anpassen.

### Befehle

Der Befehlssatz ist für die CE50 und die CE60 gleich, CE50-Besitzer können also über den Rechner auch die zusätzlichen Funktionen der CE60 nutzen, z. B. das automatische Unterstreichen. Die druckbaren Zeichen haben Werte zwischen 20H und 7FH, unter 20H liegen die Drucksteuerzeichen (CR, LF, BS usw. incl. Space), über 80H die Steuerbefehle für die CE.

Von den ausgedruckten Zeichen stimmen die alphanumerischen Zeichen bis auf die üblichen 'Sorgenkinder' y, z, ä, ö, ü und ß mit der ASCII-Kodierung überein. Die Sonderzeichen dagegen scheinen willkürlich in der Gegend verteilt zu sein.

Aber das scheint nur so. Denn in Wahrheit entspricht nur die Anordnung der Tastenkappen der DIN 2137. Von den Tastencodes her betrachtet haben Sie eine echte QWERTY-Tastatur vor sich, schön amerikanisch mit vertauschten y und z, ohne ä, ö, ü und ß usw.

Damit aber auch das Zeichen gedruckt wird, das auf der Tastenkappe steht — wer kauft schon eine Schreibmaschine, wo nicht das 'drin ist, was

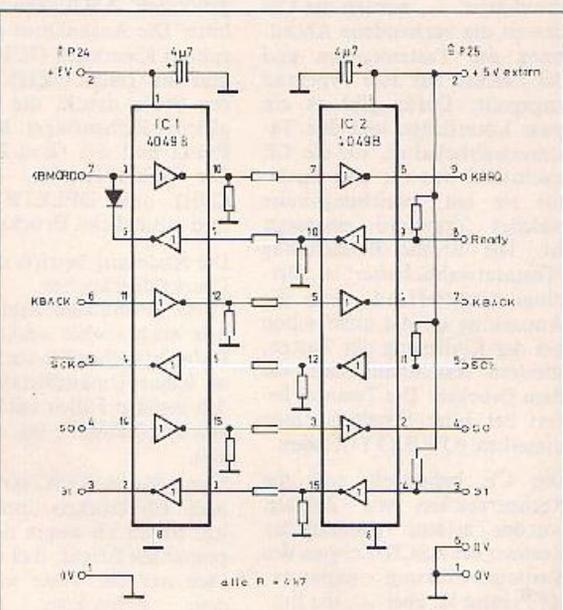


Bild 3. ... und die 'leicht bekommliche' Alternative. Die Diode sollte eine Durchlaßspannung unter 0,7V bei 0,5mA aufweisen, damit am Eingang PC0 (µPD 7801) ausreichend Störabstand bleibt (ausmessen!).

draufsteht' —, werden die Codes an die vorhandene Anordnung der Tastenkappen und der Zeichen auf dem Typenrad angepaßt. Dafür gibt es ein paar Lötbrücken und den Tastaturwahlschalter, wo die CE nachsieht, was für eine Tastatur sie hat, beziehungsweise welches Typenrad eingesetzt ist. Die Brother-Bezeichnung 'Tastaturwahlschalter' ist allerdings unzutreffend, denn die Anpassung erfolgt nicht schon bei der Kodierung der Tasten, sondern erst unmittelbar vor dem Drucken. Die Tastatur liefert bei jeder Schalterstellung dieselben (QWERTY-)Codes.

Die CE behandelt nun die Rechnerzeichen wie Zeichen von der Tastatur. Also muß der Rechner die ASCII-Zeichen der Tastaturkodierung anpassen. Im Prinzip ja, aber ... die Entwickler bei Brother haben eine Funktion eingebaut, durch die die Umkodierung durch den Rechner fast überflüssig wird:

Die Steuersequenz 'FC 00(hex)' schaltet die interne Umkodierung ab. Nach dieser Sequenz drückt die CE für die Codes 21H...7EH mit nur noch drei Ausnahmen ganz brav die zu-

gehörigen ASCII-Zeichen, na bitte. Die Ausnahmen sind die spitzen Klammern (3CH, 3EH) und das 'Dach' (5EH). An deren Stelle drückt die CE (in gleicher Reihenfolge): Komma, Punkt und das Grad-Zeichen. Die ASCII-Zeichen SPACE (20H) und DELETE (7FH) sind zusätzliche Druckzeichen.

Die Änderung betrifft nicht die Drucksteuerzeichen (00...1FH), die muß der Rechner immer noch vorher umkodieren. Dafür brauchen Sie aber nur eine kleine Umkodiertabelle, in den meisten Fällen reichen vier Zeichen (SPACE, BS, CR und LF).

Wenn Sie nach 'FC 00' jedoch noch ein bißchen tippen wollen, haben Sie genau den oben genannten Effekt, daß das Zeichen auf der Taste nicht mit dem gedruckten übereinstimmt. Außer mit der Brutalmethode 'aus- und wieder einschalten' können Sie Ihre CE mit der Sequenz 'FC 04' oder den Befehlen 'F4' und 'F8' dazu überreden, wieder 'normal' zu schreiben.

Dieser Befehl funktioniert nur, wenn die Bits 0...4 den Wert 00 bzw. 04 haben, bei allen an-

deren Werten ist der FC-Befehl ein 'NOP'. Die Bits 5...7 werden nur nach einem vorhergegangenen Befehl 'F9' ausgewertet (siehe unten).

Die von 'FC' veränderte Speicherstelle läßt sich auch durch den Rechner abfragen. Die CE beantwortet den Befehl 'FD' mit der Ausgabe eines Statusbytes, bei dem die Bits 0...4 dem FC-Befehl entsprechend gesetzt sind. Die Bits 5...7 geben die Stellung des Tastaturwahlschalters wieder. Das ausgelesene Byte kann folgende Hex-Werte annehmen:

- 00 bzw. 04 — Schalterstellung I
- 20 bzw. 24 — Schalterstellung II
- 40 bzw. 44 — Schalterstellung III

Für die hier vorgestellte Anwendung der CE als eigenständige Tastatur ist der Befehl 'F9' von zentraler Bedeutung:

Er trennt die CE-interne Verbindung zwischen Tastaturabfrage und Druckausgabe auf und gibt alle folgenden Tastaturdaten über die Serienschnittstelle an den Rechner aus.

Hier kommt der Rechner allerdings um die Umkodierung der Tastencodes in ASCII nicht herum. Die wohl eleganteste

Methode ist die Umkodierung per Tabelle: Tabellenanfangsadresse + Offset (Tastencode) = Adresse für entsprechendes ASCII-Zeichen.

Eine Sonderbehandlung benötigen die Umschaltbytes für die Funktionen 'Code' und 'Repeat': Die CE gibt beim Drücken dieser Tasten die Einschaltbytes 88H für Code bzw. 8EH für Repeat aus, beim Loslassen die Ausschaltbytes 89H bzw. 8FH. Bei den Auto-repeat-Tasten (z. B. Leertaste) wird nach Ablauf der Wartezeit ebenfalls 8E/8F gesendet.

Die CE60 besitzt noch die Tastenfunktionen automatisches Unterstreichen, Text zentrieren und Absatz einrücken. Diese Funktionen werden beim ersten Drücken der Tasten gesetzt und mit einem zweiten Tastendruck wieder ausgeschaltet. Die zugehörigen Schaltbytes entnehmen Sie bitte der Tabelle 1.

Wenn nach 'F9' eine FC-Sequenz gesendet wird, bei der die Bits 5...7 im zweiten Byte Null sind, setzt die CE intern den Tastaturwahlschalter auf Stellung I.

'F8' beendet den Tastaturbetrieb. □

BROTHER-CODE (HEX)	FUNKTION ASCII-ZEICHEN (HEX)	4507 (24 3E 30 37) 88 (28 3E)	73 74 75 76 77 78 79 7A 7B 7C 7D 7E 7F	(5F) T (23) I (70) / (2F) E (26) O (5C) A (25) INDEX "3" (--) I (28) I (28) I (27) CODE "ON" (--) : DAUERHAFT CODE "OFF" (--) UNTERSTREICHEN "CN" (--) : CE-60 UNTERSTREICHEN "CF" (--) : CE-80 I (3B) I (8D) REPEAT "CN" (--) REPEAT "CF" (--) NOP (--)
00	SPACE (20)	41 BIS 58	80 (21 41 43 44) EF (25 4E 47 48) IJ (49 4F 4B 4C) MK (4D 4E 4F 50) OP (51 52 53 54) UV (55 56 57 58)	
01	HORIZONTAL TAB (09)			
02	CR LF (1D 0A)			
03	BACKSPACE (08)			
04	KORREKTUR (7F); IM DRUCKBETRIEB NICHT SINNVOLL			
05	RAUSWAUSCHER (--)			
06	1/2 ZEILE LF-BACK (--)			
07	1/2 ZEILE LF (--)			
08	DE UND O7 LÖSCHEN AUF DER DRUCKZEILE KORREKTURSPICHER BEI MEHRFACH-RECHTUNG			
09	TAB SETZEN (--)			
0A	TAB LÖSCHEN (--)			
0B	NOP (--)			
0C	LÜCKEN RUND SETZEN (--)			
0D	RELOCATE (--)			
0E	CONTROL (--) : CE-60			
0F BIS 13	NOP (--)			
14	CR OHNE LF (0D)			
15	RÜCKWÄRTS TAB (--) : CE-50			
16 BIS 1A	NOP (--)			
1B*	TAB-/REPEAT (--) : LÖSCHT ALLE TABS			
1C*	1/2 ZEILE LF (--) : LÖSCHT DEN KORREKTURSPICHER BEI MEHRFACHRECHTUNG NICHT			
1D	1/2 BACKSPACE (--)			
1E	AUTO CR/LF (--) : CE-60			
1F	PIWO (--) : CE-30			
20	A (41)			
21	I (21)			
22	A (5B)			
23	S (4D)			
24	S (24)			
25	X (25)			
26	/ (2F)			
27	W (7B)			
28	) (2B)			
29	= (3D)			
2A	[ (2B)			
2B	AKZENT O.VORSCHUB (BD)			
2C	v (2C)			
2D	b (7E)			
2E	- (2E)			
2F	- (2F)			
30 BIS 39	0123 (30 31 32 33)			

Tabelle 1. Die Druckzeichen und Befehle, wie sie die CE nach dem Einschalten ausführt. Die meisten Codes werden auch von der Tastatur ausgegeben.



# SuperTape für Spectrum 48K

Rund 5x schneller können Sie mit SuperTape (bei 7200 Baud) Ihre Programme und Daten auf Band retten. Mit der gleichen Geschwindigkeit ist es auch möglich, mit dem ZX 81 oder anderen Rechnern zu kommunizieren. Vorausgesetzt allerdings, Sie sind stolzer Besitzer der 48K-Version.

Wenn Ihr Spectrum lediglich über 16K verfügt, müssen Sie entweder auf SuperTape verzichten, oder — was natürlich wesentlich besser ist — Sie entschließen sich, Ihren Rechner auf 48K aufzustocken (siehe c't 3/84). Das legt nicht etwa am großen Speicherbedarf der SuperTape-Routinen, sondern — wie sollte es auch anders sein — an der trickreichen Sinclair-Hardware. In den unteren 16K befindet sich der Bildspeicher, und hier verschafft sich der Videocontroller Vorrang vor der CPU, indem er die Taktfrequenz des Prozessors beeinflusst. Im Mittel laufen hier die Programme nur mit circa 2,75 MHz Taktfrequenz, während im ROM und in den oberen 32K die ungestörten 3,5 MHz zur Verfügung stehen.

Der Einsatz eines Videocontrollers bietet aber den Vorteil, daß gleichzeitig Display und SAVE/LOAD möglich sind. Außerdem ist das Ausgangssignal ein echtes Rechteck, dem — anders als beim ZX 81 — keine Zeilensynchronimpulse überlagert sind. Dadurch ergibt sich, daß das SuperTape-Verfahren beim Spectrum außerordentlich zuverlässig arbeitet — sogar weit über die 7200 Bd hinaus. Mit einem guten Spulengerät (19 cm/s Bandgeschwindigkeit) ließen sich immerhin 14400 Bd sicher übertragen.

Die vorliegenden Routinen gehen allerdings nicht ganz so weit. Die Senderoutine SVBYT hat eine 'Eigenfrequenz' von 18400 Bd, womit die Baudrate gemeint ist, die bei völligem Auslassen der Warteroutine SVWAL erreicht werden könn-

te. Für die Empfangsroutine LDBYTE beträgt die 'Eigenfrequenz' 12200 Bc. Hier läßt sich noch allerhand Zeit gewinnen, wenn man diese Routine zweimal programmiert; einmal ohne Prüfsummenbildung für die Synchronisation und die Prüfsummenübertragung, und einmal mit Prüfsumme und mit Schleifenkontrolle für das Laden eines Blocks. Bei beiden Routinen könnten auch noch einige Takte gewonnen werden, wenn man die gestrichenen Register und eventuell die einzelnen Bytes der Indexregister mitverwendete. Da aber der SuperTape-Standard zumindest vorerst noch auf 'nur' 7200 Bd beschränkt bleibt, wurden die Routinen nicht bis in alle Spitzfindigkeiten zeitoptimiert und blieben somit übersichtlich und kurz. Außerdem lehnen sie sich stark an die Basisroutinen für den ZX 81 (c't 4/84) an, so daß die dort gegebenen Beschreibungen im wesentlichen übertragbar sind.

Nicht übertragbar ist allerdings der 'Mikroassembler', der sich auf den speziellen ZX 81-Code bezieht. Da aber für den Spectrum leistungsfähige Assembler auf dem Markt sind (auch das SuperTape-Listing ist von solch einem Assembler über das Centronics-Interface aus c't 5/84 ausgedruckt worden), kann nur zu dieser lohnenswerter Anschaffung geraten werden. Dann sind Sie auch nicht mehr an die vorgegebenen Adressen gebunden, sondern können die SuperTape-Routinen an einer beliebigen Stelle ablegen — vorausgesetzt, sie bleiben in den oberen 32K.

Für denjenigen, der aber mög-

lichst umgehend die SuperTape-Routinen eintippen möchte, ist die Mikroassembler-Version für den Spectrum in Tabelle 1 aufgeführt. Bevor Sie den Mikroassembler mit RUN oder GO TO 8000 zum

Laufen bringen, müssen Sie natürlich erst das Maschinenprogramm im Hexcode zwischen Zeile 1 und Zeile 8000 in REM-Statements unterbringen. Als erstes muß dem Mikroassembler die Startadresse mitgeteilt

```

8000 REM STOP
8010 DEF FN Z(X)=(X-48)-7*(X)=65)
8050 LET P=PEEK 23635+256*PEEK 23636-1
8100 LET P=P+6
8200 LET X=PEEK P
8300 IF X=226 THEN STOP
8400 IF X=13 THEN GO TO 8100
8500 IF X=61 THEN GO TO 9000
8600 POKE R,16*FN Z(X)+FN Z(PEEK (P+1))
8650 PRINT R,16*FN Z(X)+FN Z(PEEK (P+1))
8700 LET P=P+2
8800 LET R=R+1
8900 GO TO 8200
9000 LET R=0
9010 FOR I=1 TO 4
9020 LET R=16*R+FN Z(PEEK (P+1))
9030 NEXT I
9100 LET P=P+5
9200 GO TO 8200

```

Tabelle 1. Mikroassembler zum komfortablen Eintippen von Hexcode.

werden, die im REM-Statement durch ein vorgestelltes Gleichheitszeichen kenntlich gemacht wird. Demzufolge sehen die ersten Zeilen des SuperTape-Programms so aus:

```

15 REM =FBEO
180 REM F3
190 REM AF
200 REM 32CDEFD

```

Für die Hexzahlen sind nur die Großbuchstaben erlaubt, so daß sich die Verwendung der CAPS-LOCK-Taste empfiehlt. Wenn Sie sich genau an das Listing halten, also die Zeilennummerierung und die Zahl der By-

tes pro Zeile übernehmen, erhalten Sie einen sehr übersichtlichen Sourcecode, der recht gut überprüft werden kann.

Falls im REM-Statement ein STOP-Befehl auftaucht, beendet der Mikroassembler dort seine Arbeit. Spätestens wird deshalb in Zeile 8000 abgebrochen.

## Nur andere Adressen

Wie bei den Basisroutinen für den ZX 81, setzen auch die hier vorgestellten SuperTape-Routinen einen gefüllten Parameter-

puffer voraus. Lediglich der Adressbereich ist aus den oben beschriebenen Gründen verschoben: Der SV-Puffer liegt im Bereich von FDCEh bis FDE5h und der LD-Puffer: im Bereich FDE7h bis FDFh.

Die Pufferbelegung:

SV	LD	Name
FDCEh	FDE7h	Punkt
FDDAh	FDf3h	Typ
FDDbh	FDf4h	Flags
FDDEh	FDf7h	Startadr
FDE1h	FDFAh	Länge
FDE3h	FDfCh	frei
FDE6h	FDFh	Ende

Wie man sieht, ist bis auf das Hi-Byte gegenüber dem ZX81 alles beim alten geblieben. Auch das ZFLAG- und das Baudratenregister haben die gleiche Bedeutung und nur neue Adressen:

FDCh ZFLAG  
FDCh BDRAT

Bit 6 des ZFLAG-Registers braucht jetzt nicht mehr gesetzt zu werden, da der Spectrum ja ASCII-codiert ist.

Die Puffer können Sie entweder aus einem BASIC-Programm mit POKE oder aber mit den kleinen ZX81-Beschickungsprogrammen vornehmen. Dabei sind nur die Adressen zu ändern. Der Aufruf ist dann

RANDOMIZE USR 64480  
für Save und

PRINT CHR\$ USR 64942  
für Load.

Bei Load kann das Fehlercode-Programm (Zeile 5 bis 9) entfallen, da es schon in den SuperTape-Routinen mit enthalten ist.

### Kleine Unterschiede

Die Arbeitsweise der Routinen ist im wesentlichen schon in Heft 4/84 beschrieben, so daß lediglich auf die Unterschiede hingewiesen werden soll. Die Signalerzeugung ist beim Spectrum über nur ein Port (FEH) möglich. Deshalb kann die umständliche INVERT-Routine entfallen. Die Inversion wird mit Hilfe des XOR-Befehls vorgenommen, da ein Bit XOR 1 jeweils das Komplement ergibt. Für die Signalausgabe ist nur Bit 3 verantwortlich, die restlichen Bits beziehen sich auf die Border-Farbe und den Laut-

sprecher. Durch diese Vereinfachung ergibt sich ein Timing von 95T + SVWAI zwischen zwei Inversionen. Bei 7200 Bd soll diese Zeit insgesamt 243 Takte ausmachen, so daß Wartezeit also 148 Takte abwarten muß. Bei 3600 Bd wächst die 'Ruhepause' auf 391 Takte an.

LD BYT ist nahezu unverändert, nur daß die Break-Abfrage und die Bildschirm-Ausgabe in die ohnehin vorhandene Pausen gelegt wurden. Daraus ergibt sich das Timing von 1/51 + LDWAI. Die Frütziträume sind 307 beziehungsweise 631 Takte für 7200/3600 Bd. Die Differenz muß also LDWAI aufbringen: 132/456 Takte.

Im praktischen Betrieb hat sich gezeigt, daß eine Verlängerung der Wartezeit auf 540 Takte für LDWAI bei 3600 Bd sinnvoll ist. Dann spricht der Spectrum nämlich schon bei niedrigerem Pegel an. Da einfache Recorder die 3600 Bd-Blöcke meistens mit einem anderen Pegel übertragen als die 7200 Bd-Blöcke, kann somit eine Lautstärkeeinstellung gefunden werden, die sogar dem auf dem Foto abgebildeten Kassettenrecorder SuperTape mit 7200 Bd ermöglicht. Die Wartezeitvariablen in FDA9h (6493h) — beeinflusst nur 3600 Bd — und FD9Eh (6492h) — für beide Baudraten — können Sie natürlich etwas variieren, um die für Ihren Recorder optimalen Werte zu finden. Die Schrittweite dabei beträgt 16 Takte.

Die Prüfsumme wird beim Spectrum im IX-Register gespeichert, da dieses frei verfügbar ist und nicht auf einen bestimmten Wert zurückgesetzt werden muß.

Die Dummy-Kombination 34h/35h, die 22 Takte verbraucht, indem sie das durch HL indizierte Register einmal inkrementiert und dann wieder dekrementiert. hat das Selbstladen der SuperTape-Routine beim ZX81 unmöglich gemacht. Schließlich ist es ja auch etwas fragwürdig, wozu eine Routine geladen werden soll, die zwangsläufig schon für den Ladevorgang im Speicher vorhanden sein muß. Nichtsdestotrotz kommt diese Dummy-Kombination bei den SuperTape-Routinen für den Spectrum nicht mehr vor, so daß man diesen volle Selbstanwendbarkeit — wozu auch immer — bescheinigen kann. □

```

* SUPERTAPE *
*****
*version 1.0*
*copyright c't / A. Stiller*
*****
FBE0 0015 0RG 0FBE3H
FDCC 0020 ZFLA3 EGU 0FDCCH
FDCC 0030 EDRA1 EGU 0FDCCH
FDCC 0040 SVWAI EGU 0FDCCH
FDDB 0050 SUTY2 EGU 0FDDBH
FDCE 0060 SVFLA EGU 0FDCEH
FDCE 0070 SVSTA EGU 0FDCEH
FDCE 0080 SVLCH EGU 0FDCEH
FCE7 0090 LDNAH EGU 0FDE7H
FCE4 0100 LDTYP EGU 0FDE4H
FDF7 0110 LDFLA EGU 0FDF7H
FDF8 0120 LDSTA EGU 0FDF8H
FCFA 0130 LDLEN EGU 0FDFAH
FCFF 0140 LDEND EGU 0FDFH
002A 0150 SYPAR EGU 0SAH
00C5 0160 SYDAT EGU 0C5H
0016 0170 SYCHA EGU 0H
*****
** SVSUP: SUPERSAVE **
*****
FC20 75 0150 SVSUP DT "Interrupts abschalten"
FBE1 AF 0190 XCR A "Baudrate auf 3600"
FEE2 21CEFD 0210 LE HL,SYNHA "sendet Parameterblock"
FEE9 01:900 0220 LC BC,0019H " "
FEEB 3E2A 0230 LD A,SYPAR " "
FFD0 70A5FC 0240 CALL SUBR0 " "
FFB0 3ADEFD 0250 LE A,(SVFLA) "setzt Daten-Baudrate"
FFB3 32CDFD 0260 LE (BDRAT) A " "
FFB6 3ADFFD 0270 LE HL,(SVLEN) "sendet Datenblock"
FFB9 3D4EE1FD 0280 LE BC,(SVLEN) " "
FFC1 3E1C 0290 LD A,SYDAT " "
FFFF 70C5FC 0300 CALL SUBR0 " "
FDU2 329F0D 0310 JP JSRPH "setzt Border & Hlt"
*****
** SVBLO: SENDIT BLOCK **
*****
FC05 1000 0320 SVBLO LD 0,00H "setzt Zustandsregister"
FD07 F5 0330 PUSH AF "Sync-Abschluss: Stack"
FC08 0B 0340 DEC BC "decr. Blocklänge"
FC09 05 0350 PUSH BC "Blocklänge auf Stack"
FC0A 054C 0360 LD B,40H "sende 64 Sync-Zeichen"
FC0C 1E1C 0370 SVL0 LD 2,SYCHA "lade E mit Sync-Byte"
FC0E A7 0380 DEFB 0A7H "warte 10 Takte"
FC0F A7 0390 DEFB 0A7H " "
FC10 08 0400 DEFB 008H " "
FC11 0D43FC 0410 CALL SUBYT " "
FC14 10F6 0420 DJNZ SVL0C1 " "
FC16 C1 0430 POP BC "hole Länge vom Stack"
FC17 F1 0440 POP AF "hole Sync-Abschluss"
FC18 5F 0450 LD E,A "sende letztes Byte"
FC19 CD43FC 0460 CALL SUBYT " "
FC1C 0D210000 0470 LD IX,1000H " "
FC20 A6 0480 DEFB 0A6H " "
FC21 00 0490 DEFB 000H " "
FC22 5E 0500 SVL0C2 LD E,(HL) "sende Byte"
FC23 CD43FC 0510 CALL SUBYT " "
FC26 ED01 0520 CPI "inc HL, dec BC"
FC28 5E 0530 LD E,(HL) "sende letztes Byte"
FC2E CD43FC 0540 CALL SUBYT " "
FC2F 03 0550 RET NZ "warte 5 Takte"
FC30 00E5 0560 PUSH IX " "
FC32 C1 0570 POP BC "sende Prüfsumme"
FC33 59 0580 LD E,C " "
FC34 CD43FC 0600 CALL SUBYT " "
FC37 E5 0610 DEFB 0E5H "warte 29 Takte"
FC38 E1 0620 ULHD UL1H " "
FC39 A7 0630 DEFB 0A7H " "
FC3A A7 0640 DEFB 0A7H " "
FC3B 58 0650 LD E,B " "
FC3C CD43FC 0660 CALL SUBYT " "
FC3F E3 0670 DEFB 0E3H "warte 50 Takte und"
FC40 F3 0680 DEFB 0E3H "sende Abschlussbyte"
FC41 A6 0690 DEFB 0A6H " "
FC42 08 0700 DEFB 008H " "
*****
** SUBYTE: Save Byte **
*****
FC43 CD78FC 0710 SUBYT CALL SVWAI "warte entspr. Baudrate"
FC46 37 0720 SIF "setze Endflag"
FC47 CB18 0730 SUBIT RET E "Ausgabe bit in Carry"
FC49 7A 0740 LD A,D "A: Zustandsregister"
FC4A 3925 0750 JR C,EINS "Bit 1? Sprung"
FC4C 03FE 0760 OUT (0FEH),A "invertierte Signal"
FC4E E5 0770 DEFB 0E5H "warte 27 Takte"
FC4F 00 0780 OCFD 020H " "
FC50 E1 0790 DEFB 0E1H " "
FC51 2E7E 0800 CHBRK LD A,7FH "teste auf Break"
FC53 DBFE 0810 IN A,(CFEH) " "
FC54 1F 0820 RRA " "
FC56 D29AFD 0830 JP NC,BREAK " "
FC59 00 0840 DEFB 000H "warte 10 Takte"
FC5A 00 0850 DEFB 000H " "
FC5B CD78FC 0860 CALL SVWAI "warte entspr. Baudrate"
FC5E 7A 0870 LD A,D "invert Zustandsregister"
FC5F 0E0F 0880 XOR 0FH " "
FC61 1D 0890 DEC E "8 Bits ausgegeben?"
FC62 03FE 0900 OUT (0FEH),A "invertierte Signal"
FC64 08 0910 RET Z "Kcl falls ja"
FC65 1C 0920 INC E "posit. Ausbaubereich E"
FC66 CD78FC 0930 CALL SVWAI "warte entspr. Baudrate"
FC67 E5 0940 DEFB 0E5H "warte 40 Takte"
FC6A E1 0950 DEFB 0E1H " "
FC6B A6 0960 DEFB 0A6H " "
FC6C A6 0970 DEFB 0A6H " "
FC6D 08 0980 DEFB 008H " "
FC6E AF 0990 XOR A "Invert Carry"
FC6F 18D6 1000 JP SUBIT " "
FC71 E0F 1C10 EINS XOR 0FH "invert Zustand"
FC72 57 1020 LD D,A " "

```

```

FC74 0D33 1030 INC IX *Inkr. Prüfsumme*
FC76 1809 1040 JR CHBRK
*****
**SMWAI: warte entspr. Baudrate**
*****
FC78 3E94 1050 SMWAI LD A,96 "7200 Bd: insges. 148 B"
FC7A 3D 1060 WT DEC A
FC7D 20FD 1070 JR NZ,WT
FC7D C0 1080 DEFB 0C0H
FC7E 3ACDFD 1090 LD A,(BRAT)
FC81 17 1100 RLA
FC82 0A 1110 PET C
FC83 3E9E 1120 LD A,9EH "3600 Bd: zusätzl. 243 B"
FC85 3D 1130 WTCAN MFC A
FC86 20FD 1140 JR NZ,WTCAN
FC88 A7 1150 DEFB 0A7H
FC89 A6 1160 DEFB 0A6H
FC8A C9 1180 RET
*****
**LDSUP: Laderoutine**
*****
FC8B 21FFFD 1190 LDSUP LD HL,LOBND
FC8C AF 1200 XOR A
FC8F 32CDFD 1210 LD (BRAT),A "setze Baudrate auf 3600"
FC92 04.F 1220 LD B,9H
FC94 3E2D 1230 LD A,20H
FC94 77 1240 CLCON LD (HL),A "lösche Ladepuffer"
FC97 2B 1250 DEC HL
FC98 10FC 1260 JNZ CLCON
FC9A 23 1270 INC HL "H=LQWAI"
FC9B 01:90D 1280 LD BC,19H "Parameterblocklänge = 25"
FC9E 3E2A 1290 LD A,SYPAR
FC9A CDE3FC 1300 CALL LDBLO "Lade Parameterblock"
FC9A C0 1390 RET NZ "Rette Fehlermeldung"
*****
**Parameterblock korrekt**
*****
FC94 118:0 1400 LD DE,LQWAI "Vergleiche Namen"
FC97 21CDFD 1410 LD HL,SKNAM
FC9A 3AF7FD 1420 LD A,(LDF,A)
FC9D 32CDFD 1430 LD (BRAT),A "setze Daten-Baudrate"
FC9E 04:0 1440 CMWAI LD 0,10H
FCB2 7E 1450 PCON LD A,(HL)
FCB3 FE2A 1460 CP 3AH "falls A < Skip Rest"
FCB5 28FA 1470 JR Z,SKNAM
FCB7 FE3E 1480 CP 3FH "falls A > Skip Char"
FCB9 2865 1490 JR Z,SKCHA
FCBB 1A 1500 LD A,(DE)
FCBC BE 1510 CP (HL)
FCBD 3E42 1520 LD A,42H
FCBF C0 1530 RET NZ "falls falsch, RET mit 'B'"
FCDD 23 1540 SKCHA INC HL
FCDE 13 1550 SKNAM INC DE
FCDE 3E14 1560 LD A,4H "ab B=4 wird mit"
FCDE 68 1570 CP B "SYTYF verglichen"
FCDE 2013 1580 JR NZ,SKCON
FCDE 210FFD 1590 LD HL,SKT/P
FCDA 10E5 1600 SKCON DJNZ PCON "Parameter fuer Datenblock"
FCDE 2AF8FD 1610 LD HL,(LDBT:A) "werden gesetzt"
FCDF ED48FAFD 1620 LD BC,(LD,EN)
FCDE 3ACDFD 1630 LD A,(RPLAS)
FCDE CB57 1640 BIT 2,A "neue Startach."
FCDE 20B3 1650 JR Z,SKADR
FCDA 3AF8FD 1660 LD HL,(SUSTA)
FCDD CB4F 1670 SKADR BIT 1,A "Laden oder Verify"
FCDF 3E15 1680 LD A,SYDAT
FCDE 20:2 1690 JR NZ,LQVER
*****
**LDBLOC: Lädt Block**
*****
FCDE CD25FD 1700 LDBLO CALL LBSYN "synchronisiert"
FCDE CD6CFD 1710 LDBKT CALL LDBRT "lädt Byte"
FCDE 77 1720 LD (HL),A
FCDE A0 1730 DEFB 0D0H "warte 5 Takte"
FCDE ED41 1740 CPI "inc HL, dec BC"
FCDE E26CFD 1750 JR PD,LQTES "Sprung falls BC = 0"
FCDE A7 1760 DEFB 0A7H "warte 13 Takte"
FCDE 0A 1770 DEFB 0D0H
FCDE A7 1780 DEFB 0A7H
FCDE 18F1 1790 JR LDBKT "lade naechstes Byte"
*****
**LQVER: Verify**
*****
FCDE CD25FD 1800 LQVER CALL LBSYN "synchronisiert"
FCDE CD6CFD 1810 VENXT CALL LDBRT "lädt Byte"
FCDE BE 1820 CP (HL) "unvergleich"
FCDE 309A 1830 JR NZ,ERR/E "Zähler 'x' ist 0"
FCDE 0B 1840 DEC BC "Inkr. Zählerregister"
FCDE 70 1850 LD A,B "Test auf Null"
FCDE 81 1860 JR C
FCDE CA6CFD 1870 JR Z,LQTES "warte 7 Takte"
FCDE 23 1880 INC HL "lade naechstes Byte"
FCDE A4 1890 DEFB 0A6H "Fehler: kein Verify"
FCDE 19FD 1900 JR VENXT
FCDE 3E3E 1910 ERR/E LD A,3FH
FCDE FB 1920 EI
FCDE C9 1930 RET "RET mit 'x'"
*****
**LQTES: Prüfsummentest**
*****
FCDE CD6E 1940 LQTES PUSH IX "Lade BC mit errechneter"
FCDE C1 1950 POP BC "Prüfsumme in IX"
FCDE CD6CFD 1960 CALL LDBRT "Lade HL mit gelesenen"
FCDE 17:0 1970 LD L,A "Prüfsumme"
FCDE E3 1980 DEFB 0E3H "warte 59 Takte"
FCDE E3 1990 DEFB 0E3H
FCDE E5 2000 DEFB 0E5H
FCDE E1 2010 DEFB 0E1H
FCDE CD6CFD 2020 CALL LDBRT
FCDE 67 2030 LD A,A
FCDE AF 2040 XOR A
FCDE F012 2050 SBC HL,BC "Vergleiche H mit + BC"
FCDE 3E2D 2060 LD A,20H "Lade Akku mit Space"
FCDE FB 2070 EI
FCDE C8 2080 RET Z "RET falls gleich"
FCDE 3E46 2090 LD A,46H "sonst RET mit F"
FCDE C9 2100 RET
*****
**LQD(INC): Synchronisation**
*****

```

```

FD25 1E00 2110 LDSYN LD E,COH "Init Ladebyte"
FD27 146F 2120 LD D,08FH "Init Zustand"
FD2F F3 2130 DI "Interrupts aus"
FD2A C5 2140 PUSH BC "Rette BC"
FD2B 4F 2150 LD C,A "C=Abschlussmarke"
*****
**Warte auf ein SYCHA**
*****
FD2C A7 2160 LDMKB DEFB 0A7H "warte 11 Takte"
FD2D A6 2170 DEFB 0A6H
FD2E 7A 2180 SYMLO LD A,U "Akku #zustand"
FD2F 1F 2190 RRA "Test auf Break"
FD30 D2WAFD 2200 JR NC,BREAK
FD33 D0 2210 DEFB 0DCH "warte 10 Takte"
FD34 D0 2220 DEFB 0DCH
FD35 CB03 2230 SET 0,E "Lade nur ein Bit!"
FD37 CD:6FD 2240 CALL LDBRT
FD3A FE16 2250 CP SYCHA "SYCHA erkannt?"
FD3C 5F 2260 LD C,A
FD3D 20ED 2270 JR NZ,LDMKB "Inkr? dann naechstes Bit"
*****
**Test auf mehrere SYCHA**
*****
FD3F A7 2280 DEFB 0A7H "warte 9 Takte"
FD40 D8 2290 DEFB 0D8H
FD41 061A 2300 LD B,CAH "Zähler auf 10"
FD43 E5 2310 SYCON DEFB 0E5H "warte 29 Takte"
FD44 E1 2320 DEFB 0E1H
FD45 A7 2330 DEFB 0A7H
FD46 A7 2340 DEFB 0A7H
FD47 CD:6FD 2350 CALL LDBRT "Lade naechstes Byte"
FD4A FE16 2360 CP SYCHA "Vergl. mit SYCHA"
FD4C 20DE 2370 JR NZ,LDMKB "unvergleich? synchr. neu"
FD4E AC 2380 DEFB 0A6H "warte 7 Takte"
FD4F 10F2 2390 JNZ SYCON "10xSYCHA erkannt?"
*****
**Hierher über folgender SYCHA**
*****
FD51 1804 2400 JR SYEIN
FD53 A4 2410 SYIGN DEFB 0A4H "warte 22 Takte"
FD54 D8 2420 DEFB 0D8H
FD55 D8 2430 DEFB 0D8H
FD56 D8 2440 DEFB 0D8H "warte 22 Takte"
FD57 A6 2450 SYEIN DEFB 0A6H
FD58 D8 2460 DEFB 0D8H
FD59 D8 2470 DEFB 0D8H
FD5A UV 2480 DEFB 0D8H "Lade solange weiter"
FD5E CD:6FD 2490 CALL LDBRT "bis kein SYCHA"
FD5E FE:6 2500 LD SYLHA
FD60 20F1 2510 JR Z,SYIGN
*****
**test auf Abschlussmarke**
*****
FD62 B9 2520 CP C "Abschluss richtig?"
FD62 2090 2530 JR NZ,SYMLO "Nicht synchr. neu"
FD65 DD210030 2540 LD IX,0000H "Init Prüfsumme"
FD66 07 2550 POP BC "Rette BC"
FD6A AF 2560 XOR A "warte 4 Takte"
FD6B C9 2570 RET
*****
**LDBYT: Lädt ein Byte/Bit**
*****
FD6E 1E80 2580 LDBYT LD E,80H "Setzt Flag fuer 8 Bits"
FD6E CD9FD 2590 LDBIT CALL LDMKB "warte entspr. Baudrate"
FD71 3E7F 2600 LD A,7FH "1. test Eingangssignal"
FD73 D8FE 2610 IN A,(PEF+)
FD75 BA 2620 CP D "Vergl. mit altem Zustand"
FD7A F3 2630 FUSH AF "Rette Flag"
*****
**Warte auf Flanke**
*****
FD77 57 2640 LD D,A "setze neuen Zustand"
FD78 3E7F 2650 FLWAI LD A,7FH "lese Eingangssignal"
FD7A D8FE 2660 IN A,(PEF+)
FD7C BA 2670 CP D
FD7D 28F9 2680 JR 7,FLWAI "warte auf Aenderung"
*****
**Bestimme E1**
*****
FD7E 57 2690 LD D,A "setze neuen Zustand"
FD80 F1 2700 POP AF "hole Flag"
FD81 2813 2710 JR Z,LDEIN "falls gleich: eins"
FD83 A6 2720 LDNL AND (HL) "warte 7 T / lösche Carry"
FD84 1803 2730 JR LQCON
FD86 3/ 2740 LDEIN SCF "setze Carry"
FD87 DD23 2750 INC IX "Inkr. Prüfsumme"
FD89 78 2760 LDNL LD A,E "speicher Carry"
FD8A 1F 2770 RRA "RRT bei Codeflag"
FD8D 00 2780 RCT C "E speichert die gel. Bits"
FD8E 5F 2790 LD E,A "4. fuch Borden"
FD8F E407 2800 AND 07
FD8F D3FE 2810 OUT (PEF),A "Akku #zustand"
FD91 7A 2820 LD A,B "Test auf Break"
FD92 1F 2830 RRA
FD93 3005 2840 JR NC,BREAK
FD95 E3 2850 DEFB 0E3H "warte 44 Takte"
FD96 E3 2860 DEFB 0E3H
FD97 A6 2870 DEFB 0A6H
FD98 1804 2900 JR LDBIT "Lade naechstes Bit"
*****
**BREAK**
*****
FD9A FB 2910 BREAK EI "Interrupts ein"
FD9B CF 2920 RST 08H "Fehleroutine mit"
FD9C 0C 2930 DEFB 0CH "code = '0'"
*****
**LDMWAI: Prüfzeit**
*****
FD9D 3E35 2940 LDMWAI LD A,05 "7200 Bd: insgesamt 132T"
FD9F 35 2950 WTT? DEC A
FD9E 20FD 2960 JR NZ,WT2
FD9E C0 2970 DEFB 0C0H
FD9E 3ACDFD 2980 LD A,(BRAT)
FD9E 17 2990 RLA
FD9E D8 3000 RET C
FD9E 3E:9 3010 LD A,19H "3600 Bd: zusätzl. 40B"
FD9E 3D 3020 WTCAN DEL A
FD9E 20FD 3030 JR NZ,WT36
FD9E C9 3040 RET
*****
**Lade Akku**
*****
FD9E CD8FPC 3070 CALL LDSUP
FD9E 4F 3080 LD C,A "Fehlermeldung nach 30"
FD9E 0A60 3090 LD B,3
FD9E C3F05 3100 JR 053FH "setze Borden & RET"
*****
**END**

```

# ORIC-ROM

## Teil 2

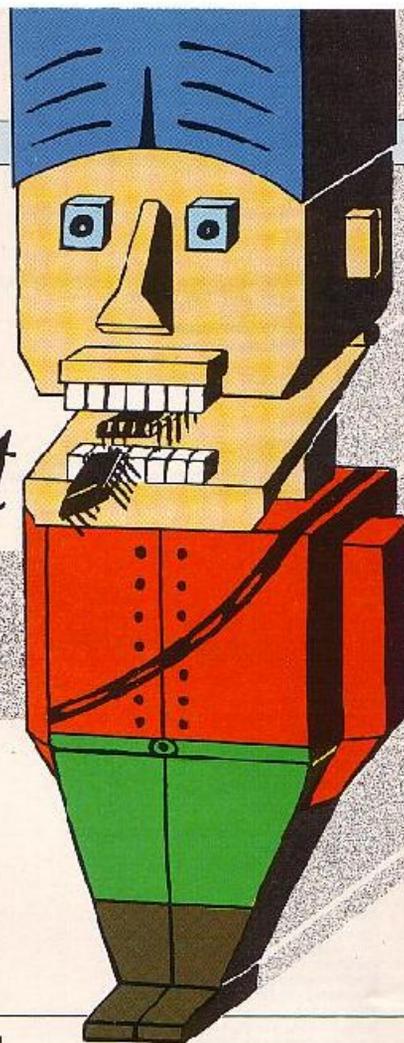
Wer die Möglichkeiten des ORIC voll ausnutzen will, wird früher oder später zur Programmierung in Maschinensprache kommen. Dabei ist es aber unnötig, alle Programmteile selber zu schreiben, da man auf die Systemroutinen des ORIC zurückgreifen kann. Dieser Artikel gibt in knapper Form die Adresslage der wichtigsten Routinen im ROM an.

# geknackt

Ekkehard Otto

Es ist allerdings möglich, daß zur erfolgreichen Benutzung der Routinen bestimmte Register oder Flags gesetzt werden müssen, so daß diese Aufstellung nur einen Überblick über die vorhandener Routinen geben kann. Will man sie benutzen, so kann man sie disassemblieren oder in einem entsprechenden Listing nachsehen. In der folgenden Aufstellung sind alle Adressen in hexa (besser: sedezimaler) Schreibweise angegeben. Die verwendeten Abkürzungen erläutere wir am Ende des Artikels.

blieren oder in einem entsprechenden Listing nachsehen. In der folgenden Aufstellung sind alle Adressen in hexa (besser: sedezimaler) Schreibweise angegeben. Die verwendeten Abkürzungen erläutere wir am Ende des Artikels.



## Systemadressen des ORIC

C000	Sprungbefehl zum Kaltstart	C8AD	Programmausführungsschleife
C003	Sprungbefehl zum Warmstart	C8FE	Ausführung eines BASIC-Schlüsselwortes
C006-C0CB	Startadressen (1-1) der BASIC-Befehle (je 2 Bytes 1,1)	C91F	BASIC-RESTORE
COCD-COE9	Startadressen und Prioritätscode der BASIC-Funktionen (je 3 Bytes; Priorität 1h)	C930	Stop, falls CTRL-C
COEA-C2AB	BASIC-Befehltabelle (alle BASIC-Wörter im ASCII-Code, letztes Byte = #80)	C93F	BASIC-STOP
C2AC-C3C9	Fehlermeldungen (siehe C485)	C94	BASIC-END
C2AC+0C	NEXT WITHOUT FOR	C96E	BASIC-CONT
+1F	SYNTAX	C98B	BASIC-RUN
+1C	RETURN WITHOUT GOSUB	C996	BASIC-GOSUB
+2A	OUT OF DATA	C9B3	BASIC-GOTO
+3E	ILLEGAL QUANTITY	C9E2	BASIC-RETURN/POP
+4E	OVERFLOW	CA6A	BASIC-DATA
+4D	OUT OF MEMORY	CA1C	suche ':' oder Zeilenende
+5A	UNDEF'D STATEMENT	CA1F	suche Zeilenende
+6B	BAD SUBSCRIPT	CA3E	BASIC-IF
+7E	REDIM'D ARRAY	CA51	BASIC-REM
+8E	DIVISION BY ZERO	CA74	BASIC-ON
+9E	ILLEGAL DIRECT	CA98	Integerzahl aus BASIC Text nach 33/34
+A3	DISt TYPE MISMATCH	CAD2	BASIC-LET
+B8	STRING TOO LONG	CB61	BASIC-PRINT
+C4	FORMULA TOO COMPLEX	CB9F	CR/LF ausgeben
+D7	CAN'T CONTINUE	CBED	Ausgabe eines Strings (Anfangsadresse in Y,A; 1h, String muß mit 9 enden (z.B. zur Textausgabe in Maschinenprogrammen)
+E5	UNDEF'D FUNCTION	CC0A	CLS
+F5	BAD UNTIL	CC0D	Print 'space'
+FE	ERROR IN	CC10	PRINT ?
C3CA	FOR-Block auf Stack suchen	CC12	Ausgabe (Zeichen in A) wenn 2F1=0, dann Ausgabe auf Bildschirm wenn 2F1=80, dann Ausgabe auf Drucker
C3FB	Platz für Einfügen von Zeilen schaffen	CC80	Code für INVERSE und NORMAL (funktioniert nicht)
C43B	Ist noch Platz auf dem Stack?	CC89	BASIC-!?
C448	Overflow	CC8C	BASIC-TROn
C485	Ausdruck der Fehlermeldungen (X-Register mit Offset)	CC8F	BASIC-TROFF
C4B5	C2AC+... laden, dann Sprung nach C485)	CC95	Routine für INPUT-Fehler
C4F5	Warnstart (Ausdruck von Feady, Warten auf Eingabe...)	CCFA	BASIC-GET
C534	Löschen einer BASIC-Zeile	CCC9	BASIC-INPUT
C567	Einfügen einer BASIC-Zeile	CCFD	BASIC-READ
C59C	POINT Setzen der Zeilenverkettungspointer	CDE8-CE0B	Texte für Eingabefehler
C59C	Eingabe einer Anweisungszeile	CE0C	BASIC-NEXT
C5F8	Warte, bis Taste gedrückt, Übergabe in A (ASCII + #80)	CE8B	Auswertung eines Terms (String oder Rechenausdruck)
C60A	Übersetzung einer Zeile in 'loker'		Beim Aufruf einer CHRGET-Pointer (E9/EA) auf das erste Zeichen des Ausdrucks zeigen und in A das erste Zeichen stehen. Beim Verlassen der Routine steht in 28/29 die Typkennzeichnung; bei Zahlen steht der Wert in FAKX, bei Strings der Zeiger auf den Stringdescriptor in D3/D4
C6A3	BASIC-EDIT		BASIC-NOT
C6DE	Suchen einer BASIC-Zeile (Nr. in 33/34 1h; falls gefunden C=1 und Adresse in CE/CF, sonst C=0)	CF10	ist das nächste Zeichen '?'
C719	BASIC-NEW	CFE3	ist das nächste Zeichen '('
C738	BASIC-CLEAR	CFE6	ist das nächste Zeichen ')'
C751	Initialisierung des Stack	CFE9	ist das nächste Zeichen '!'
C765	Initialisierung des CHRGET-Pointers auf Programmstart		... sonst 'SYNTAX-ERROR'
C773	BASIC-LIST	D057	BASIC-OR
C824	BASIC-LLIST	D05A	BASIC-AND
C832	BASIC-LPRINT		
C841	BASIC-FOR		

D087 BASIC- < = >  
D0F2 BASIC-DIM  
D0FC Suche BASIC-Variable (Name in B4/B5, Adresse in B6/B7)  
D186 Ist in A ein Buchstabe?, falls ja, dann C=1  
D190 neue Variable definieren  
D1A3 Platz für neue Variable schaffen  
D205-D209 32766 als Fließkommakonstante  
D3106 BASIC-FRE  
D3ED 16-BIT-Integer (A,Y) nach FAKK  
D3FA BASIC-POS  
D401 BASIC-DEF  
D4D8 BASIC-STRS  
D585 Garbage collector  
Diese Routine schiebt den Stringbereich zusammen, wobei die nicht mehr benötigten Strings gelöscht werden. Kann sehr lange dauern (bis zu 10 min.), der Rechner reagiert auf nichts mehr.  
D6AC Stringverkettung  
D75B BASIC-CHR3  
D76F BASIC-LEFT3  
D79B BASIC-RIGHT3  
D7A6 BASIC-MID3  
D7EE BASIC-LIN  
D7FA BASIC-ASC  
D81C BASIC-VAL  
D85B 2 Zahlen 16/8 Bit aus Text nach 33/34 und X  
D867 Zahl aus FAKK nach 33/34  
D87D BASIC-P-EKE  
D894 BASIC-POKE  
D89D BASIC-WAIT  
D8AC BASIC-C-DOKE  
D8C8 BASIC-C-DEK  
D8E4-D8ED 1 und Pi als Konstanten  
D8EE BASIC-PI  
D8F5 Umwandlung hex-hex (ein Byte)  
D917 BASIC-HEX3  
D937 BASIC-C-LORES  
D965 Berechnung der Bildschirmzeilenanzahl  
(A\*28 + BB80 nach 1F/20)  
D996 Eingabe x,y für PLOT, SCRN  
D9D4 BASIC-C-SCRN  
D9C6 BASIC-C-PLOT  
D9FA BASIC-C-REPEAT  
DA1C BASIC-C-PULL/UNTIL  
DB4D normalisieren FAKK  
DBA9 komplement FAKK  
DBE5 Byte-Multiplikation  
DC46-DC77 Konstanten für LN  
DC78 BASIC-C-LN  
DCB7 Multiplikation Var (A,Y)\*FAKK  
DCBA Multiplikation FAKK2\*FAKK  
DD4D lade FAKK2 mit Var (A,Y)  
DDA3 FAKK\*10 (dez)  
DDBA-DDBF Konstante zehn  
DDBE FAKK/10 (dez)  
DDD0 BASIC-LOG  
DDE0 Division Var (A,Y)/FAKK  
DDE3 Division FAKK2/FAKK  
DE73 lade FAKK mit Var (A,Y)  
DE98 FAKK nach CD ...  
DE9E FAKK nach C6 ...  
DEA1 FAKK nach aktueller FOR/NEXT Variable  
DEA3 FAKK nach Var (X,Y)  
DECD FAKK2 nach FAKK  
DED0 FAKK nach FAKK2  
DEFC BASIC-FALSE  
DF00 BASIC-TRUE  
DF04 Vorzeichen FAKK  
DF12 BASIC-SGN  
DF31 BASIC-ABS  
DF34 Verzeich Var (A,Y) mit FAKK  
DF74 Fließkomma nach Integer (ohne Vorzeichen)  
DFA5 BASIC-INT  
DFCF Umwandlung String aus Text nach Fließkomma  
F077 FAKK + A nach FAKK  
E0A7-E0B5 Konstanten für Umwandlung  
E0B6 print 'IN' Zeilennummer  
E0C1 print Integer X,A  
E0D1 Umwandlung Fließkomma in String (hier ist der Fehler, das VAL(STR\$(1))=0 ergibt und bei PLOTX,Y,STR\$(100) grüne Zahlen liefert)  
E0D1 mußte 10 statt 02 lauten  
E201-E229 Konstanten  
E22A BASIC-SQR  
E234 BASIC-...  
E278-E2A5 Konstanten für EXP  
E2A6 BASIC-EXP  
E2F9 Berechnung eines Polynoms (mit nur ungeraden Exponenten)  
E30F Berechnung eines Polynoms (A,Y) ist der Anfang der Koeffizienten-tabelle, das Argument steht in FAKK ebenso wie nachher das Ergebnis  
E343-E34A Konstante für RND  
E34B BASIC-RND  
E387 BASIC-COS  
E38F BASIC-SIN  
E3D7 BASIC-TAN  
E403-E412 Konstanten \*PI \*PI .25  
E412-E430 Koeffiziententabelle für SIN  
E431-E43A 'MICROSOFT' (rückwärts)  
E43B BASIC-ATN  
E460-E4A7 Koeffiziententabelle für ATN  
E4A8 LOAD-Routine  
E503-E53D Texte für LOAD  
E53E Load-Error  
E554 Erhöhen des Ladepointers  
E563 Löschen der Statuszeile  
E57D SAVE-Routine  
E5C6 Write byte to tape

E5F3 Write bit to tape  
E605 Warten bis bit fertig  
E630 Read byte from tape  
E65E Read bit from tape  
E67D Warten bis bit fertig  
E68A Vorspannton schreiben  
E6CA Initialisiere VIA 6522 für Bandoperationen (schaltet auch den Interrupt ab)  
E6F0 Namen vergleichen  
E70E 'Software by ...'  
E725 Parameter für CLOAD/CSAVE aus Text holen  
E7AA BASIC-CLOAD  
E7DB BASIC-C-SAVE  
E804 VIA 6522 wieder 'normal' und Interrupt an  
E80D BASIC-CALL  
E813 Hex-Zahl aus Text nach 33/34 und A,Y  
E848 Hex-Zahl aus Text nach FAKK  
E84E-E87C Adressen und Parameter für Soundbefehle  
E87D Verzeich für Grafikbefehle  
E889 Verteiler für Soundbefehle  
E905 Taste nach A ohne Warten  
E95B BASIC-HIMEM  
E9A4 BASIC-GRAB  
E994 BASIC-RELEASE  
E9A9 BASIC-TEXT  
E91B BASIC-HIRES  
E9CD BASIC-POINT  
EA24-EA34 CHRGET-Routine (wird nach E2 ... geladen)  
EA35-EA40 Startwert für RND  
FA41-FA58 Unteroutine für CHRGET  
EA59 Katstart (Initialisierung aller Pointer, NEW ...)  
FB1-FBCF Tests für Kolonier  
EC0C Verschieberoutine für Zeichensätze  
EC9-ECC6 Hilfsroutinen für Sound und Graphik  
EC77 Timer und IRQ initialisieren  
ED01 Step Interrupt (sollte vor der Druckerbenutzung gegeben werden, um unerwünschte Zeichen zu vermeiden). Wieder anschalten mit ECCT.  
IRQ-Routine  
ED09-ED6F Routine für die interruptgesteuerten Zähler 272...277 (276/277 kann als Uhr verwendet werden. Zählt rückwärts in 100nsel Sekunden. Maximal ca. 10 min.)  
ED70-EDAC Lösche HIRFS-SCREEN  
ED3C Hilfsroutinen für Hires  
EE23-F02C BASIC-CURSE1  
F02D BASIC-CURMOV  
F064 BASIC-DRAW  
F079 BASIC-PATTERN  
F093 BASIC-CHAR  
F0A5 Unterprogramm für POINT  
F141 BASIC-PAPER  
F17F BASIC-INK  
F18B Unterprogramm für PAPER/INK  
F197 BASIC-FIT1  
F1F5 BASIC-CIRCLE  
F1FC Zeichen von Tastatur nach X im Interrupt  
F335 Setze Soundchip 9812 (Register in A, Wert in X)  
F37D Routine für Ausgabe an Centronicschnittstelle (Zeichen in A)  
F5B3-F5D2 Adressen für CTRL-Code  
F5D3 CTRL-Code ausführen (Sprung erfolgt nach F5F2 + Adresse)  
F729 schreibe CAPS oder ''  
F73F Ausgabe auf Bildschirm (Zeichen in A und X)  
F7E0 Lade alternativen Zeichensatz (der alternative Zeichensatz ist nicht im ROM gespeichert, sondern wird hier errechnet.)  
Schreibe String (A,Y) in Statuszeile (String muß mit \$ enden)  
F82F Power-on-Reset  
F84A 'MEMORY ERROR'  
F874-F881 NMI-Routine  
F888 Initialisiere TEXT-SCREEN  
F8D1 Unterprogramm für HIRFS  
F8E3 Unterprogramm für TEX  
F901 Adressen für die Lage der Zeichensätze  
F94E-F95F Unterprogramme für Power on Reset (Speicherort ...)  
F96F-FA6B Setze Sound nach Tabelle. (X,Y) ist der Anfang einer Tabelle, in der 13 Werte für die Register 0-12 des Soundchips stehen. (Kann gut für Sound in Maschinensprache verwendet werden.)  
FA6C BASIC-PING  
FA95 BASIC-SHOOT  
FA9B BASIC-EXPLODE  
FA31 BASIC-ZAP  
FA27 Tastentou normal  
FA7A Tastentou CTRL  
FB06 BASIC-SOUND  
FB26 BASIC-PLAY  
FB96 BASIC-MUSIC  
FBFE Tabelle der Frequenzen für MUSIC  
FC44-FC5D Zeichensatz  
FC70-FF6F Tabelle für Zuordnung Taste-Zeichen  
FF70-FFF7 NMI-Adresse  
FFFA RESET-Adresse  
FFFC IRQ-Adresse  
FFFE

Anmerkungen und Abkürzungen  
l,h bedeutet zwei Byte, mit dem niederwertigen zuerst (übliche Schreibweise für 6302)  
A,X,Y sind die Prozessorregister Akkumulator, X-Register und Y-Register  
(A,X) bedeutet Inhalt der Speicherstelle, deren Adresse in A,X steht  
C ist das Carry-Flag des 6502  
Die Rechenroutinen benutzen zwei Speicherbereiche, den Fließkommaakkumulator FAKK und den zweiten Fließkommaakkumulator FAKK2  
Die Routinen, die nur ein Argument haben, erwarten dieses immer in FAKK. Bei zwei Argumenten sind diese entweder in FAKK2 und FAKK oder im Speicher (A,Y) und in FAKK, je nach Einsprungsadresse.

# SOFTWARE-POWER FÜR SINCLAIR SPECTRUM UND ZX 81 VON HUEBER SOFTWARE

**ALASTAIR GOURLAY**  
34 1K-SUPERSPIELE FÜR DEN  
SINCLAIR ZX 81  
Unglaublich was Gourlay an  
Spielen und Programmen für  
den ZX 81 mit 1K-RAM präsentiert.  
ISBN 3-19-008202-2, DM 19,80

**TIM HARTNELL**  
49 EXPLOSIVE SPIELE FÜR DEN  
SINCLAIR ZX 81  
In diesem Buch finden Sie welt-  
berühmte Spiele, die Sie stunden-  
lang an Ihren ZX 81 fesseln  
werden.  
ISBN 3-19-008204-9, DM 29,80

**TREVOR TOMS**  
DAS ZX81 BUCH  
Programmieren in Maschinensprache — Programm-Optimierung — Viele Tips & Tricks für die Programmierung des ZX 81.  
ISBN 3-19-008203-0, DM 29,80

**TIM HARTNELL**  
ENTDECKEN SIE DIE UNEND-  
LICHEN DIMENSIONEN IHRES  
ZX 81  
Das Lesematerial für jeden ZX 81-  
Anwender. Viele Programme  
und ausführliche Beschreibungen.  
ISBN 3-19-008205-7, DM 29,80

**H. BRANDL / E. SANVER**  
DAS ZX81 ROM  
Das unentbehrliche Nachschlagewerk für ZX-Besitzer; komplettes dokumentiertes Listing des ZX 81.  
ISBN 3-19-008204-5, DM 39,80

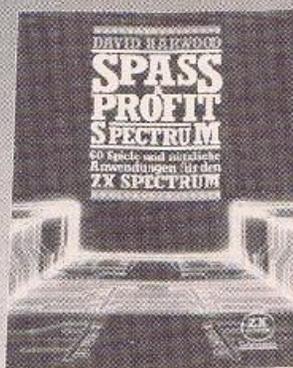
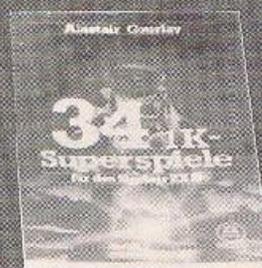
**R. ARENZ / M. GÖRLITZ**  
DAS SINCLAIR SPECTRUM ROM  
Wer sich mit Maschinensprache im Spectrum befassen will, muß dieses Buch als Nachschlagewerk besitzen.  
ISBN 3-19-008209-X, DM 39,80

**ROGER VALENTINE**  
SPECTRUM SPEKTAKULÄR  
Wenn Sie alle Qualitäten  
Ihres Computers voll ausschöpfen wollen — brauchen Sie dieses Buch.  
ISBN 3-19-008200-6, DM 29,80

**DAVID HARWOOD**  
SPASS & PROFIT SPECTRUM  
60 Spiele und nützliche Anwendungen für das unendliche Spectrum Ihres ZX Spectrum.  
ISBN 3-19-008201-4, DM 24,80

**HARTNELL / JONES**  
SPECTRUM OHNE GRENZEN  
Über 100 Programme und Routinen, die alle garantiert laufen, speziell für den Spectrum geschrieben.  
ISBN 3-19-008208-1, DM 29,80

**TREVOR TOMS**  
DAS SPECTRUM BUCH  
Spaß-, Spiel- und Nutzlprogramme in BASIC, Maschinencode, Assembler, Disassembler und vieles mehr.  
ISBN 3-19-008207-3, DM 29,80



Erhältlich in Ihrer Buchhandlung  
oder beim MAX HUEBER VERLAG, Max-Hueber-Str. 4, 8045 Ismaning/München  
Hiermit bestelle ich zu sofortiger Lieferung:

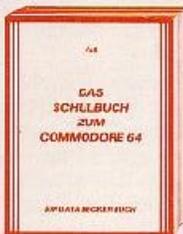
- |   |  |                                       |
|---|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> per Vorausscheck | <input type="checkbox"/> per Nachnahme (zuzügl. Nachn.- + Versandkosten) |                                       |
| _____ Spectrum spektakulär                | DM 29,80   | _____ Das ZX 81 ROM                   |
| _____ Spaß & Profit-Spectrum              | DM 24,80   | _____ Das ZX 81 Buch                  |
| _____ Das Spectrum Buch                   | DM 29,80   | _____ 49 explosive Spiele             |
| _____ Spectrum ohne Grenzen               | DM 29,80   | _____ Entdecken S. d. unendl. Dimens. |
| _____ Das Spectrum ROM                    | DM 39,80   | _____ 34 1K-Superspiele               |

Incl. gesetzl. MwSt.

Name \_\_\_\_\_  
Straße \_\_\_\_\_ PLZ/Ort \_\_\_\_\_  
Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_



# DIE NEUEN



Das DATA BECKER SCHULBUCH zum COMMODORE-64 ist besonders für Schüler der Mitte- und Oberstufe geschrieben worden. Themen sind nicht nur Naturwissenschaften und Mathematik, sondern auch Englisch und Erdkunde. Mit diesem SCHULBUCH machen die Hausaufgaben wieder Spaß. SCHULBUCH zum COMMODORE-64, 1984, über 300 Seiten, DM 49,-.



Das neue DATA BECKER Trainingsbuch zu WORDSTAR/MAILMERGE ermöglicht Ihnen eine selbständige intensive Einarbeitung in das leistungsfähige Textverarbeitungsprogramm. Trainingsbuch zu WORDSTAR/MAILMERGE, über 200 Seiten, DM 39,-.

In diesem DATA BECKER BUCH werden die Programmierung von Betriebssystemerweiterungen, der E-A-Bausteine, von eigenen BASIC-Befehlen und Funktionen und von Interrupt-routinen ausführlich und mit vielen Bei-



spielen erklärt. Erweitern Sie die Möglichkeiten Ihres Commodore-64! MASCHINENSPRACHE für Fortgeschrittene zum C-64, 1984, ca. 200 Seiten, DM 39,-.

Erscheinungstermin für alle Bücher: Juni '84

Das TRAININGSBUCH ZU PASCAL bietet eine leichtverständliche Einführung in die Sprache PASCAL. Dabei wird der Befehlsatz des UCSD PASCAL und des PASCAL 64-Compilers, der von DATA BECKER vertrieben wird, erläutert. Der schrittweise Aufbau des Buches,



vom Einfachen zum Schwierigen trägt zum guten Verständnis des PASCAL-Konzeptes bei. TRAININGSBUCH ZU PASCAL, 1984, ca. 250 Seiten, DM 39,-.

Das neue Trainingsbuch zum MICROSOFT-BASIC stellt eine umfassende Einführung in das BASIC des IBM-Personalcomputers dar. Es wird vor grundlegenden Begriffen der Datenverarbeitung über MS-BASIC-Befehle bis zur Menutechnik alles erklärt, was man wissen muß, um den IBM-PC erfolgreich in BASIC zu programmieren. Trainingsbuch



zum MICROSOFT-BASIC, 1984, ca. 250 Seiten, DM 39,-.

Aus der beliebten DATA BECKER TIPS & TRICKS Reihe gibt es jetzt ein neues Buch zum APPLE IIe, das dem schon etwas erfahreneren APPLE-Besitzer viele zusätzliche Möglichkeiten eröffnet. Wichtiges über PEEKs und POKES, Grundlagen der ASSMULDER-Programmierung, Farbgrafik, Aufbau von Bildschirmmasken sind nur Ausschnitte der Themenvielfalt. APPLE IIe TIPS & TRICKS 1984, über 300 Seiten, DM 49,-.



## FÜR DURCHBLICKER



Die neue DATA WELT ist jetzt noch umfangreicher mit über 100 Seiten heißen Informationen rund um COMMODORE. Die Sommerausgabe der neuen DATA WELT erhalten Sie ab Anfang Juni überall dort, wo es DATA BECKER BÜCHER und -Programme gibt. Am besten gleich holen oder direkt bei DATA BECKER gegen DM 4,- in Briefmarken anfordern.

Das neue große DRUCKERBUCH von DATA BECKER ist für jeden, der neben seinem C-64 oder VC-20 einen Drucker besitzt oder erwerben möchte. Ob es um Sekundaradressen, Drucker-schnittstellen oder den Anschluß einer Schreibmaschine geht, alles ist hier leichtverständlich.



erklärt. Das große DRUCKERBUCH, 1984, über 300 Seiten, DM 49,-.

Im DATA BECKER IDEENBUCH wird die riesige Bandbreite der Anwendungen des C-64, von der Textverarbeitung bis zur Schaulfenstererweiterung, mit vielen Beispielen beschrieben, wobei auch



die jeweiligen Kosten und Leistungsgrenzen aufgeführt sind. Das DATA BECKER IDEENBUCH mit Tips zum Geldsparen und Anwendungen, an die Sie noch nie gedacht haben! 1984, ca. 220 Seiten, DM 29,-.

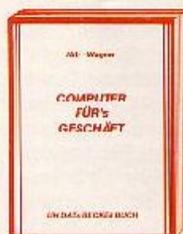
Ein faszinierendes Buch aus der Welt der Wissenschaft. Viele Programme aus der Bereichen Mathematik, Biologie, Chemie, Physik, Astronomie,



Elektronik und Technik machen dieses neue DATA BECKER BUCH mehr als interessant. Dazu sind die Programme modular gestaltet, was es dem Anwender ermöglicht, sich sein eigenes Programm aus mehreren Unterprogrammen „maß-zuschneiden“. COMMODORE-64 für Technik und Wissenschaft, 1984, ca. 300 Seiten, DM 49,-.



Das neue BASIC-TRAININGSBUCH von DATA BECKER zum C-64 ist besonders für diejenigen geeignet, die selbständig BASIC lernen wollen. Mit dem schrittweisen Vorgehen von einfachen Programmen hin zu komplexeren Problemstellungen und vielen Übungsaufgaben kann jeder BASIC verstehen und anwenden. DATA BECKER macht das Lernen leicht! BASIC-TRAININGSBUCH zum COMMODORE-64, Mitte Juni 1984, DM 39,-.



COMPUTER FÜR'S GESCHÄFT bietet eine Einführung in die kommerzielle Anwendung von Mikrocomputern, wobei besonders Wert auf die Berücksichtigung der Bedürfnisse kleinerer Unternehmen und Selbständiger genommen wird. Themen wie Fibu und Textverarbeitung mit dem Mikrocomputer werden hier leicht verständlich erklärt. Ein Buch, das sich auszahlt. COMPUTER FÜR'S GESCHÄFT, 1984, ca. 200 Seiten, DM 39,-.

IHR GROSSER PARTNER FÜR KLEINE COMPUTER

# DATA BECKER

Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (0211) 310010 · im Hause AUTO BECKER

**BESTELL-COUPON!**  
 Einsenden an: DATA BECKER, Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf 1  
 per Nachnahme  Versandkosten   
 DATA WELT 1184 (DM 4,- in Briefmarken liegen bei  
 Name und Adresse  
 bitte deutlich  
 schreiben

```

H DURF 4000 4110
4000 [15 FE] FF FF 46 6A 00 C3 64 01 00 00 00 00 00 03 *....Fj...d.....*
4010 00 [1E 2E] FF 00 0A 70 12 07 87 0F 02 00 00 00 00 *...0'3'U'.....*
4020 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 *.....*
4030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 *.....*
4040 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 *.....*
4050 00 00 00 33 41 04 01 09 6E BC 6D [56 6E] 77 73 45 *...3A...m.m.antsE*
4100 66 02 01 04 04 08 04 05 04 04 04 04 04 04 04 04 *j.....*
4110 04 04 01 04 04 04 04 04 04 04 04 04 04 04 04 04 *.....*
    
```

1. Anfang des String space (<USS>).
2. Ende des String space (<ESSE>).
3. Zeiger auf nächstfreien Zwischenspeicher. Er wird für jedes weitere Zwischenergebnis um 3 hochgezählt.
4. 11 Zwischenspeicher für Stringoperationen. Jedes Zwischenergebnis wird über Z5-11 kalkuliert und dann in erst der Stringholder in die Z5-Liste eingetragen. Zeigt <Z> dabei schon auf Z5-11 wird ein ST-ERROR erkannt.
5. 'Actual-Top-Of-String-Space' (<ATOSS>). Letztes freies Byte im String space nach der letzten Zuweisung. Ist (<ATOSS>-<TOSS>) kleiner als die Länge der neu zuzuweisenden Zeichenkette, wird eine Garbage collector ausgelöst. Reicht auch danach der Speicherplatz nicht aus => 'OUT OF STRINGSPACE'-ERROR (<OS-ERROR>).
6. Anfang der Feldvariablen-Tabelle (<FPA>).
7. Ende der Feldvariablen-Tabelle (<FPE>).

Tabelle 9. BASIC's Workspace

Bildungsvorschrift aus Programmzeile 320 gilt es, bei jedem Schleifendurchlauf die Summe 'Feld.' + 'String' vordefiniert zu bilden und als erstes Zwischenergebnis im Speicher abzulegen. Anschließend fordert die Stringfunktion STR\$(X), daß eine Zahl im Zeichencodformat gebildet wird. Dieses Zwischenergebnis wird auch im Speicher abgelegt. Somit belegen die Zwischenergebnisse einer Stringoperation genausoviel Speicherplatz wie das Resultat. Die Befehlsfolge:

```

10 CLEAR 50
20 A$ = STRING$(25, '*')
30 A$ = AS + AS
    
```

würde also mit Sicherheit einen 'OUT OF STRING SPACE'-ERROR hervorbringen.

Für Zwischenergebnisse hält BASIC elf 3-Byte-Zwischenspeicher in seinem 'Workspace' bereit (siehe Tabelle 9), die je einen Stringholder für ein Zwischenergebnis aufnehmen. Falls mehr Zwischenspeicher notwendig sind, um die String-

operation 'am Stück' durchzuführen, bricht der Interpreter die Operation ab und erzeugt einen 'STRING FORMULA TOO COMPLEX'-ERROR. Ein Beispiel, das einen solchen Fehler hervorbringt, zeigt Tabelle 10a.

### Müllabfuhr

Der Interpreter behält alle Zwischenergebnisse im SS, auch nach der Zuweisung des Resultates. Das geschieht solange, bis dem Interpreter 'das Wasser bis zum Hals steht'. Dann beginnt er mit der 'garbage collection' (<engl.> = Müllbeseitigung). Dabei nimmt der Computer keine Eingaben von der Tastatur an, er verhält sich so, als habe er sich 'aufgehängt'. Will man diesen Zustand des Rechners erzwingen, kann man das mit dem Programm aus Tabelle 10b erreichen.

Während der Garbage collection geschieht folgendes: Der Interpreter durchsucht die gesamte Variablen- und Feldvariablen-Tabelle nach Variablen,

an die der Typcode '03' vergeben ist. Einträge im SS, die keinen Stringholder in der (Feld-) Variablen-Tabelle oder Zwischenspeicherliste haben, sind Zwischenergebnisse ehemaliger Stringoperationen, die nicht mehr gebraucht werden. Daher darf man sie durch noch benötigtes Datenmaterial überschreiben. Um nun im unteren Speicherabschnitt des SS wieder Platz für weitere Zuweisungen und Zwischenergebnisse zu erhalten, werden alle noch benötigten Daten auf höhere Adressen des SS umgelagert. Die Verlagerung der Zeichenfolgen bedingt auch, daß die Zeiger auf die verlagerten Zeichenketten in der Variablen-Tabelle aktualisiert werden. Wenn alle noch benötigten Daten im oberen Teil des SS zusammengepackt sind, nimmt BASIC die Interpretation des Programmes wieder auf.

Die Garbage collection dauert natürlich um so länger, je mehr Speicherplatz im SS über das tatsächlich zur Datenspeicherung benötigte Maß hinaus reserviert wurde. Sie tritt sehr häufig auf, wenn der SS zur Datenspeicherung knapp bemessen wurde, bei umfangreichen Änderungen und zahlreichen Zugriffen auf den SS. Grundsätzlich kann eine Garbage collection nicht verhindert werden. Mit einigen programmiertechnischen Kniffen läßt sie sich aber hinauszögern.

Es bereitet allerdings keine Probleme, eine Garbage collector gezielt auszulösen. Dazu gibt es im MICROSOFT-BASIC den Befehl 'FRE'. Das Ergebnis ist, bezogen auf Stringvariable, die Anzahl freier Bytes zwischen dem Anfang des SS ('Top-Of-String-Space' <TOSS>) und dem aktuellen Zeiger auf den letzten Eintrag im SS (<ATOSS>) (Tabelle 9). Damit der Interpreter hier ein korrektes Ergebnis liefern kann, muß natürlich der SS zuvor 'aufgeräumt' werden. 'FRE(dummy\$)' löst also immer eine Garbage collection aus.

Wann eine 'Säuberungsaktion' nötig wird, erkennt der Interpreter an folgenden Zusammenhängen: Ist bei einer Zuweisung in den SS die Differenz ATOSS-TOSS kleiner als die Länge der neu zuzuweisenden Zeichenkette, wird der entsprechende Stringholder in der Zwi-

schenspeicherliste festgehalten und erst der SS aufgeräumt. Danach zeigt ATOSS auf das Byte vor den letzten Eintrag im SS; also auf das erste freie Byte. Wird von dieser Adresse die Länge der zuzuweisenden Zeichenkette abgezogen, ist das Ergebnis die Adresse, wo die Zeichenfolge abzulegen ist. Zusammen mit dem Längenbyte wird die so gewonnene Adresse in der Variablen-Tabelle eingetragen.

### Speichern mit Struktur!

Die bisher besprochenen skalaren Datentypen sind durch die Angabe ihres Wertes beziehungsweise eines 'Platzhalters' (Variablenname) eindeutig bestimmt. Daneben gibt es noch strukturierte Datentypen. Hierbei reicht die bloße Angabe des Variablennamens nicht aus, um sich eindeutig auf den Variableninhalt zu beziehen. BASIC bietet als (einzigen) strukturierten Datentyp das Feld (ARRAY), sofern man die Betrachtung auf den Rechner Hauptspeicher begrenzt. Um sich hier auf einen Wert beziehen zu können, muß zusätzlich zum Variablennamen die Platznummer des Strukturelementes angegeben werden. Diese Platznummer bezeichne man als INDEX und spricht von indizierten Variablen. So ist zum Beispiel 'A(5)' (sprich: A Index 5) das fünfte Element des Feldes A, das Zahlen mit einfacher Genauigkeit enthält. Ist der Variablenname mit mehr als einem Index verbunden, spricht man von mehrdimensionalen Feldern. So ist dann 'A(2,3,4)' das Element des dreidimensionalen Feldes 'A' aus Ebene 2, Zeile 3 und Spalte 4 (vgl. Bild 6). Der jeweilige Maximalwert, den ein Index für die betreffende Dimension einnehmen darf, nennt man 'Dimensionstiefe'. Soweit das zusammengefaßt, was man zum Thema Arrays dem BASIC-Handbuch entnehmen kann.

Untersucht man, wie Feldvariable im Speicher verwaltet werden und wie die Feldvariablen-Tabelle aussieht kann man feststellen, daß die Angaben der Speicherformate von skalaren Datentypen ohne Einschränkungen auch bei Arrayvariablen gelten. Unterschiedlich ist jedoch die Präambel eines Variableneintrages in der Feldva-

<pre> 1 *** ST-Error demo *** 2 30 AS = "0123456789ABCDEFGHIJ" 40 BS = MID\$(AS, 1, 1) 50 +MID\$(AS, 2, 1) 60 +MID\$(AS, 3, 1) 70 +MID\$(AS, 4, 1) 80 +MID\$(AS, 5, 1) 90 +MID\$(AS, 6, 1) 100 +MID\$(AS, 7, 1) 110 +MID\$(AS, 8, 1) 120 +MID\$(AS, 9, 1) 130 +MID\$(AS, 10, 1) 140 +MID\$(AS, 11, 1) 150 PRINT BS     </pre> <p>a)</p>	<pre> 1 *** garbage collection demo *** 2 10 CLEAR 1000: DIM A\$(1000) 20 FOR I = 0 TO 1000 30 AS = STR\$(I) 40 AS II = AS 50 PRINT USING"#####":I. 60 NEXT I b)     </pre>
---	---

Tabelle 10. Demo-Programme

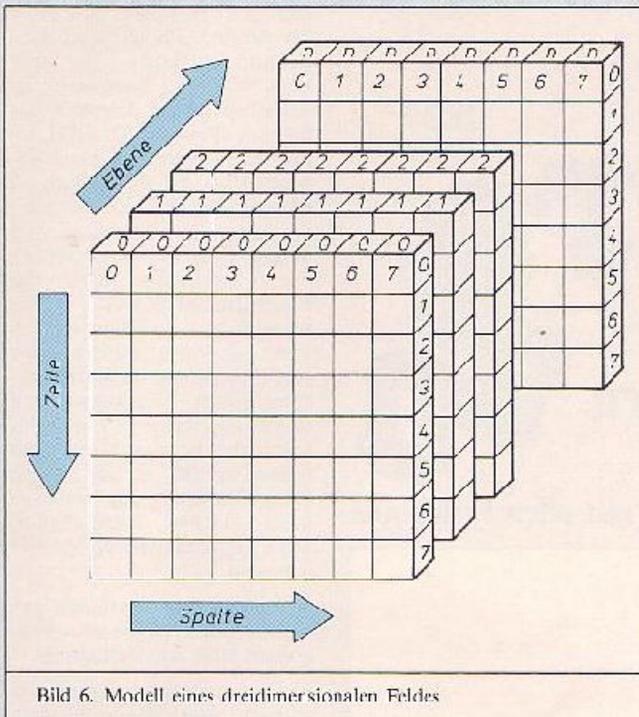


Bild 6. Modell eines dreidimensionalen Feldes

riablen-tabelle. Auf die Präambel (Typcode, Name) folgt in der Variablen-tabelle unmittelbar das Wertfeld, dessen Umfang wie immer durch den Typcode bestimmt ist. Bei Feldvariablen werden die Angaben von Typcode und Namen in der gleichen Weise übernommen. Dann aber wird die Präambel um die Information über Art und Größe des Feldes erweitert, da die Größe des Feldes (sein Umfang in Bytes) nicht allein vom Typcode abhängig ist: Die Anzahl der Dimensionen und die Tiefe einer jeden Dimension bestimmen zusammen mit dem Typcode die Feldgröße. Folglich müssen auch die Angaben über Dimensionsanzahl und Dimensionstiefe Bestandteil der Präambel sein.

Die Präambel eines Feldvariablen-eintrages hat somit das allgemeine Format nach Tabelle 11.

Die Feldvariablen-tabelle, die das SETUP-Programm erzeugt hat, zeigt Tabelle 12. Anhand dieser Tabelle kann man verfolgen, wie BASIC vorgeht, um aus dem dreidimensionalen Feld A3 den Wert der Variablen A3(2,3,4) aufzusuchen. Auffällig ist, daß die Präambelfelder für die einzelnen Dimensionstiefen alle der Wert '0B 00' enthalten, obwohl das Feld A3 durch DIM A3(7,7,7) dimensioniert ist. Man muß also beachten, daß die Indizierung bei '0' beginnt (A3(0,n,m), A3(1,n,m)...) und somit die reale Dimen-

TC	V2	V1	LL	LN	DM	TIL	TIH	...	TnL	TnH
a.	b.	c.	d.	e.						

a. + b. = wie üblich Typcode und Variablenname (zu beachten sind hier die Unterschiede zwischen MBASIC 4.x und MBASIC 5.x (siehe Te.1-2))

c. = Größe des Feldes, d.h. die, wie viele Bytes dieser Längenangabe nach folgen, damit der Interpreter 'weiß', wo die nächste Präambel beginnt, wenn beim Aufsuchen des Feldes der gefundene Variablenname nicht den geforderten entspricht.

d. = Anzahl der Dimensionen.

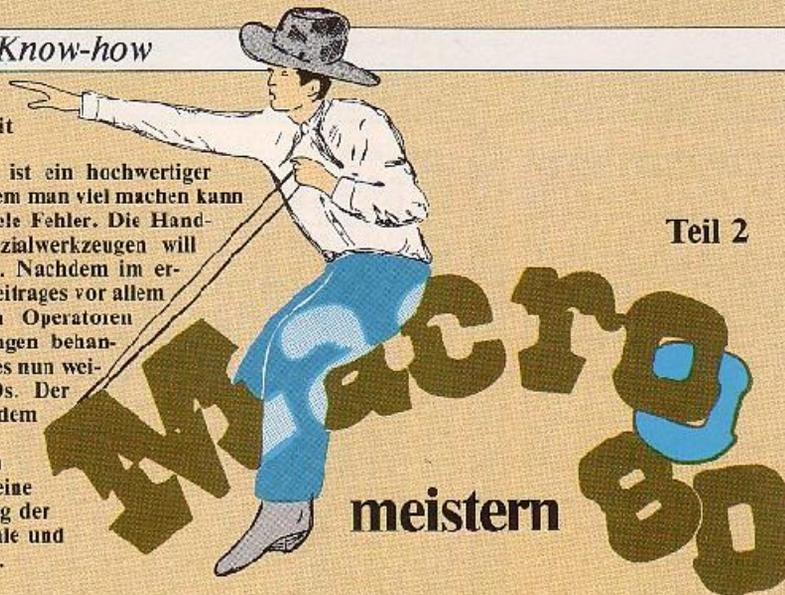
e. = Tiefe jeder Dimension.

Tabelle 11. Allgemeines Format der Präambel eines Feldvariablen-eintrages.

```
# DUMP 6E36
6E30 01 7D 02 73 03 7D 04 7D 05 7E 06 7D 07 7D 08 31 *
6E40 43 22 00 01 03 00 00 32 90 00 74 32 90 06 75 *
6E50 32 90 00 72 32 90 00 73 32 90 00 74 32 90 06 75 *
6E60 32 90 00 71 32 90 00 72 32 90 00 73 32 90 06 75 *
6E70 32 90 00 71 32 90 00 72 32 90 00 73 32 90 06 75 *
6E80 F3 A3 A2 7F 6B 9B BF 5D F3 C3 A2 79 5B 9B BF 5D *
6E90 F3 A3 A2 7F 6B 9B BF 5D F3 C3 A2 79 5B 9B BF 5D *
6EA0 F3 A3 A2 7F 6B 9B BF 5D F3 C3 A2 79 5B 9B BF 5D *
6EB0 F3 A3 A2 7F 6B 9B BF 5D F3 C3 A2 79 5B 9B BF 5D *
6EC0 42 12 00 01 03 00 00 32 90 00 74 32 90 06 75 *
6ED0 42 12 00 01 03 00 00 32 90 00 74 32 90 06 75 *
6EE0 42 12 00 01 03 00 00 32 90 00 74 32 90 06 75 *
6EF0 42 12 00 01 03 00 00 32 90 00 74 32 90 06 75 *
6F00 42 12 00 01 03 00 00 32 90 00 74 32 90 06 75 *
6F10 14 00 74 03 44 00 04 00 07 06 0A 00 3C 00 16 00 *
6F20 1B 00 20 00 4B 00 0B 20 11 06 12 00 14 00 18 00 *
6F30 20 00 30 00 50 00 90 20 21 06 22 00 24 00 28 00 *
6F40 30 00 40 00 60 00 A0 30 41 06 42 00 44 00 48 00 *
6F50 50 00 60 00 80 00 C0 50 61 06 62 00 64 00 68 00 *
6F60 90 00 A0 00 C0 00 00 31 02 33 41 07 04 03 00 00 *
6F70 0B 00 0B *
6F80 42 00 02 00 04 00 05 30 07 06 0B 00 13 00 23 00 *
6F90 42 00 02 00 04 00 05 30 07 06 0B 00 13 00 23 00 *
6FA0 42 00 02 00 04 00 05 30 07 06 0B 00 13 00 23 00 *
6FB0 42 00 02 00 04 00 05 30 07 06 0B 00 13 00 23 00 *
6FC0 51 00 91 00 22 00 23 00 25 00 29 00 31 00 41 00 *
6FD0 61 00 A1 00 42 00 43 00 45 00 49 00 51 00 61 00 *
6FE0 B1 00 C1 00 82 00 83 00 85 00 89 00 91 00 A1 00 *
6FF0 C1 00 01 01 04 00 05 30 07 06 0B 00 13 00 23 00 *
7000 43 00 03 00 05 00 06 30 07 06 0B 00 13 00 23 00 *
7010 44 00 04 00 07 00 08 30 09 06 0E 00 16 00 26 00 *
7020 45 00 05 00 08 00 09 30 10 06 0F 00 17 00 27 00 *
7030 46 00 06 00 09 00 10 30 11 06 10 00 18 00 28 00 *
7040 47 00 07 00 10 00 11 30 12 06 11 00 19 00 29 00 *
7050 48 00 08 00 11 00 12 30 13 06 12 00 20 00 30 00 *
7060 49 00 09 00 12 00 13 30 14 06 13 00 21 00 31 00 *
7070 4A 00 0A 00 13 00 14 30 15 06 14 00 22 00 32 00 *
7080 4B 00 0B 00 14 00 15 30 16 06 15 00 23 00 33 00 *
7090 4C 00 0C 00 15 00 16 30 17 06 16 00 24 00 34 00 *
70A0 4D 00 0D 00 16 00 17 30 18 06 17 00 25 00 35 00 *
70B0 4E 00 0E 00 17 00 18 30 19 06 18 00 26 00 36 00 *
70C0 4F 00 0F 00 18 00 19 30 20 06 19 00 27 00 37 00 *
70D0 50 00 10 00 19 00 20 30 21 06 20 00 28 00 38 00 *
70E0 51 00 11 00 20 00 21 30 22 06 21 00 29 00 39 00 *
70F0 52 00 12 00 21 00 22 30 23 06 22 00 30 00 40 00 *
7100 53 00 13 00 22 00 23 30 24 06 23 00 31 00 41 00 *
7110 54 00 14 00 23 00 24 30 25 06 24 00 32 00 42 00 *
7120 55 00 15 00 24 00 25 30 26 06 25 00 33 00 43 00 *
7130 56 00 16 00 25 00 26 30 27 06 26 00 34 00 44 00 *
7140 57 00 17 00 26 00 27 30 28 06 27 00 35 00 45 00 *
7150 58 00 18 00 27 00 28 30 29 06 28 00 36 00 46 00 *
7160 59 00 19 00 28 00 29 30 30 06 29 00 37 00 47 00 *
7170 5A 00 20 00 29 00 30 30 31 06 30 00 38 00 48 00 *
7180 5B 00 21 00 30 00 31 30 32 06 31 00 39 00 49 00 *
7190 5C 00 22 00 31 00 32 30 33 06 32 00 40 00 50 00 *
71A0 5D 00 23 00 32 00 33 30 34 06 33 00 41 00 51 00 *
71B0 5E 00 24 00 33 00 34 30 35 06 34 00 42 00 52 00 *
71C0 5F 00 25 00 34 00 35 30 36 06 35 00 43 00 53 00 *
71D0 60 00 26 00 35 00 36 30 37 06 36 00 44 00 54 00 *
71E0 61 00 27 00 36 00 37 30 38 06 37 00 45 00 55 00 *
71F0 62 00 28 00 37 00 38 30 39 06 38 00 46 00 56 00 *
7200 63 00 29 00 38 00 39 30 40 06 39 00 47 00 57 00 *
7210 64 00 30 00 39 00 40 30 41 06 40 00 48 00 58 00 *
7220 65 00 31 00 40 00 41 30 42 06 41 00 49 00 59 00 *
7230 66 00 32 00 41 00 42 30 43 06 42 00 50 00 60 00 *
7240 67 00 33 00 42 00 43 30 44 06 43 00 51 00 61 00 *
7250 68 00 34 00 43 00 44 30 45 06 44 00 52 00 62 00 *
7260 69 00 35 00 44 00 45 30 46 06 45 00 53 00 63 00 *
7270 6A 00 36 00 45 00 46 30 47 06 46 00 54 00 64 00 *
7280 6B 00 37 00 46 00 47 30 48 06 47 00 55 00 65 00 *
7290 6C 00 38 00 47 00 48 30 49 06 48 00 56 00 66 00 *
72A0 6D 00 39 00 48 00 49 30 50 06 49 00 57 00 67 00 *
72B0 6E 00 40 00 49 00 50 30 51 06 50 00 58 00 68 00 *
72C0 6F 00 41 00 50 00 51 30 52 06 51 00 59 00 69 00 *
72D0 70 00 42 00 51 00 52 30 53 06 52 00 60 00 70 00 *
72E0 71 00 43 00 52 00 53 30 54 06 53 00 61 00 71 00 *
72F0 72 00 44 00 53 00 54 30 55 06 54 00 62 00 72 00 *
7300 73 00 45 00 54 00 55 30 56 06 55 00 63 00 73 00 *
7310 74 00 46 00 55 00 56 30 57 06 56 00 64 00 74 00 *
7320 75 00 47 00 56 00 57 30 58 06 57 00 65 00 75 00 *
7330 76 00 48 00 57 00 58 30 59 06 58 00 66 00 76 00 *
7340 77 00 49 00 58 00 59 30 60 06 59 00 67 00 77 00 *
7350 78 00 50 00 59 00 60 30 61 06 60 00 68 00 78 00 *
7360 79 00 51 00 60 00 61 30 62 06 61 00 69 00 79 00 *
7370 7A 00 52 00 61 00 62 30 63 06 62 00 70 00 80 00 *
7380 7B 00 53 00 62 00 63 30 64 06 63 00 71 00 81 00 *
7390 7C 00 54 00 63 00 64 30 65 06 64 00 72 00 82 00 *
73A0 7D 00 55 00 64 00 65 30 66 06 65 00 73 00 83 00 *
73B0 7E 00 56 00 65 00 66 30 67 06 66 00 74 00 84 00 *
73C0 7F 00 57 00 66 00 67 30 68 06 67 00 75 00 85 00 *
73D0 80 00 58 00 67 00 68 30 69 06 68 00 76 00 86 00 *
73E0 81 00 59 00 68 00 69 30 70 06 69 00 77 00 87 00 *
73F0 82 00 60 00 69 00 70 30 71 06 70 00 78 00 88 00 *
7400 83 00 61 00 70 00 71 30 72 06 71 00 79 00 89 00 *
7410 84 00 62 00 71 00 72 30 73 06 72 00 80 00 90 00 *
7420 85 00 63 00 72 00 73 30 74 06 73 00 81 00 91 00 *
7430 86 00 64 00 73 00 74 30 75 06 74 00 82 00 92 00 *
7440 87 00 65 00 74 00 75 30 76 06 75 00 83 00 93 00 *
7450 88 00 66 00 75 00 76 30 77 06 76 00 84 00 94 00 *
7460 89 00 67 00 76 00 77 30 78 06 77 00 85 00 95 00 *
7470 8A 00 68 00 77 00 78 30 79 06 78 00 86 00 96 00 *
7480 8B 00 69 00 78 00 79 30 80 06 79 00 87 00 97 00 *
7490 8C 00 70 00 79 00 80 30 81 06 80 00 88 00 98 00 *
74A0 8D 00 71 00 80 00 81 30 82 06 81 00 89 00 99 00 *
74B0 8E 00 72 00 81 00 82 30 83 06 82 00 90 00 00 00 *
74C0 8F 00 73 00 82 00 83 30 84 06 83 00 91 00 00 00 *
74D0 90 00 74 00 83 00 84 30 85 06 84 00 92 00 00 00 *
74E0 91 00 75 00 84 00 85 30 86 06 85 00 93 00 00 00 *
74F0 92 00 76 00 85 00 86 30 87 06 86 00 94 00 00 00 *
7500 93 00 77 00 86 00 87 30 88 06 87 00 95 00 00 00 *
7510 94 00 78 00 87 00 88 30 89 06 88 00 96 00 00 00 *
7520 95 00 79 00 88 00 89 30 90 06 89 00 97 00 00 00 *
7530 96 00 80 00 89 00 90 30 91 06 90 00 98 00 00 00 *
7540 97 00 81 00 90 00 91 30 92 06 91 00 99 00 00 00 *
7550 98 00 82 00 91 00 92 30 93 06 92 00 00 00 00 00 *
7560 99 00 83 00 92 00 93 30 94 06 93 00 00 00 00 00 *
7570 9A 00 84 00 93 00 94 30 95 06 94 00 00 00 00 00 *
7580 9B 00 85 00 94 00 95 30 96 06 95 00 00 00 00 00 *
7590 9C 00 86 00 95 00 96 30 97 06 96 00 00 00 00 00 *
75A0 9D 00 87 00 96 00 97 30 98 06 97 00 00 00 00 00 *
75B0 9E 00 88 00 97 00 98 30 99 06 98 00 00 00 00 00 *
75C0 9F 00 89 00 98 00 99 30 00 06 99 00 00 00 00 00 *
75D0 00 00 90 00 99 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 *
75E0 01 00 91 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
75F0 02 00 92 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7600 03 00 93 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7610 04 00 94 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7620 05 00 95 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7630 06 00 96 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7640 07 00 97 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7650 08 00 98 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7660 09 00 99 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7670 0A 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7680 0B 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7690 0C 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
76A0 0D 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
76B0 0E 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
76C0 0F 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
76D0 10 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
76E0 11 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
76F0 12 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7700 13 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7710 14 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7720 15 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7730 16 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7740 17 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7750 18 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7760 19 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7770 1A 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7780 1B 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7790 1C 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
77A0 1D 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
77B0 1E 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
77C0 1F 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
77D0 20 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
77E0 21 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
77F0 22 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7800 23 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7810 24 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7820 25 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7830 26 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7840 27 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7850 28 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7860 29 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7870 2A 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7880 2B 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7890 2C 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
78A0 2D 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
78B0 2E 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
78C0 2F 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
78D0 30 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
78E0 31 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
78F0 32 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7900 33 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7910 34 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7920 35 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7930 36 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7940 37 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7950 38 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7960 39 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7970 3A 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7980 3B 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7990 3C 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
79A0 3D 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
79B0 3E 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
79C0 3F 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
79D0 40 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
79E0 41 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
79F0 42 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7A00 43 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7A10 44 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7A20 45 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7A30 46 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7A40 47 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7A50 48 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7A60 49 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7A70 4A 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7A80 4B 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7A90 4C 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7AA0 4D 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7AB0 4E 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7AC0 4F 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7AD0 50 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7AE0 51 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7AF0 52 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7B00 53 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7B10 54 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7B20 55 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7B30 56 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7B40 57 00 00 00 00 30 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 *
7B50 58 00 00 
```

Herbert Nabereit

Der MACRO-80 ist ein hochwertiger Assembler, mit dem man viel machen kann — leider auch viele Fehler. Die Handhabung von Spezialwerkzeugen will eben gelernt sein. Nachdem im ersten Teil dieses Beitrages vor allem der Einsatz von Operatoren und IF-Anweisungen behandelt wurde, geht es nun weiter mit MACROS. Der Umgang mit dem LINKer wird beleuchtet, und den Abschluß bildet eine Zusammenfassung der wichtigsten Befehle und Fehlermeldungen.



Teil 2

Ein Software-Werkzeug mit allen Schikanen

Ein anderer Aspekt ist die Assemblierung von Programmsegmenten, die später im RAM ausgeführt werden sollen, jedoch in einem EPROM/ROM untergebracht werden müssen, damit sie nach einem Stromausfall oder einer Abschaltung wieder in das RAM geladen werden können. Ein typisches Beispiel für solche Routinen ist die PORT-Ausgabe beim 8080/8085, wenn die gleiche Routine für mehrere Portadressen benutzt werden soll. Da im Befehlssatz des 8080/8085 die Portadressen absolut im Befehl OUT enthalten sind, besteht keine Möglichkeit, im ROM die Ausgabeadresse zu ändern. Praktisch hilft man sich, indem die Routine in das RAM geladen wird und dort die absolute Adresse geändert wird. Da die Manipulation an den I/O-Schnittstellen bei einem CP/M-System eine genaue Kenntnis der Systemkonfiguration voraussetzt, sei hier ein anderes Beispiel (10) angegeben. Die altbekannte Routine (Hallo MACRO-80) wird in diesem Falle vom Programm selbst an einen anderen Platz im RAM geschoben. Dank .PHASE und .DEPHASE, die ähnlich wie eine ernannte ORG-Anweisung wirken, ist dazu keine Adressberechnung im Programm nötig, die LABEL erhalten die richtigen Adressen, obwohl sie an ganz andere Stelle im Programm festgelegt worden sind. Das Bedürfnis danach entsteht, wenn Programme hinter die obere Grenze des CP/M-Betriebssystems geladen werden sollen, also beispielsweise vorhandene BIOS-Routinen vorübergehend durch eigene Programme (Druckertreiber) ersetzt werden sollen. Mit Hilfe der Befehle .PHASE und .DEPHASE erlaubt es der MACRO-80, Routinen zu schreiben, deren Adressen auf den mit PHASE XXXXH angegebenen Adressbereich bezogen sind, die sich jedoch im Maschinencode (in .COM-Files) an einer völlig anderen Adresse befinden. Die Routinen müssen vor ihrem Ablauf durch das Programm selbst an die vereinbarte Adresse geladen werden und sind dort erst ausführbar. Auf diese Weise kann den entsprechenden Sprungadressen (LABEL) dieses Programms schon der richtige Wert zugeordnet werden, so daß bei der Programmierung die Verschiebung in den RAM-Bereich nicht weiter berücksichtigt werden muß.

```

1:      TITLE    .PHASE - .DEPHASE 10
2:
3:      .SEG
4:      CSEG
5:      ORG    #H
6:
7:      ; DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN
8:
9:      SYSRES EQU    1          ; SYSTEM-RESET BIOS-AUFRUF
10:     CONOUT EQU    2          ; CONSOLE-OUTPUT BEFehl BIOS-AUFRUF
11:     BIOS EQU    5            ; EINSPRUNGADRESSE FÜR BIOS-AUFRUF
12:
13:
14:     ; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM. ZUNÄCHST WIRD DAS AUSGABEPROGRAMM
15:     ; AN EINE NEUE ADRESSE GESCHOBEN
16:
17:     BEGIN: LD    HL,STARTX    ; BEGINN DES PROGRAMMTEILES
18:            LD    DE,OUTLOP    ; TATSÄCHLICHE STARTADRESSE
19:            LD    DE,GOON-STARTX ; LAENGE DES PROGRAMMES
20:            LD    LR            ; PROGRAMM VERSCHIEBEN
21:            JP    GOON        ; UM DEN ZU VERSCHIEBENDEN PROGRAMMTEIL
22:                               ; HERUMSPRINGEN
23:     STARTX: DC    #          ; DIENT NUR ALS LABEL
24:
25:     .PHASE #300H
26:
27:     ; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
28:     ; ES SOLL 'HALLO MACRO-80' AUF DEM SCHIRM DES TERMINALS AUSGEGEBEN WERDEN
29:
30:     OUTLOP: LD    A,(HL)      ; AKTUELLES ZEICHEN IN A LADEN
31:            BIT    7,A         ; IST BIT 7 DES A-REGISTERS GESETZT?
32:            REI    NZ         ; JA, DANN IST DAS PROGRAMM ZUENDE
33:            LD    E,A         ; ZEICHEN FÜR BIOS-AUFRUF LADEN
34:            PUSH HL          ; HL-REGISTER VOR DEM BIOS RETTEN
35:            LD    C,(CONOUT)  ; WENN FÜR BIOS-AUFRUF LADEN
36:            CALL BIOS        ; BIOS DIE ARBEIT UEBERGEHEN
37:            POP  HL          ; TEXTZEIGER HOLEN
38:            INC  HL          ; AUF DAS NÄCHSTE ZEICHEN ZEIGEN
39:            JP    OUTLOP     ; SCHLEIFE, BIS DER TEXT AUF DEM TERMINAL STEHT
40:
41:     .DEPHASE
42:
43:     GOON: LD    HL,TEXT
44:            CALL OUTLOP      ; AUSGABE AUFRUFEN
45:
46:     PENDE: LD    C,SYSRES    ; SYSTEMRESET ALS BIOS-FUNKTION LADEN
47:            CALL BIOS        ; BIOS GIBT DIE KONTRALLE AN CCP ZURUECK
48:
49:     TEXT:  DFR    'HALLO MACRO-80' ; TEXT WIRD IN ASCII-ZEICHEN UMGESETZT
50:     DEFB  10,13,10,13,0AH
51:
52:     END    BEGIN           ; PROGRAMMSPRUNG BEI 'START'
    
```

Beispiel 10. Anwendung von .PHASE und .DEPHASE

Es stehen zwei Verfahren zur Verfügung, die Verbindung mehrerer Programmmodule zur Verfügung:

1. Die getrennte Assemblierung verschiedener Module und die Zusammenfassung der assemblierten Module (.REL-Dateien) mit Hilfe des LINKers
2. Die gemeinsame Assemblierung aller Module über den INCLUDE-Befehl

Beide Verfahren haben Vor- und Nachteile, die nachfolgend kurz angegeben werden sollen.

Module LINKen

Die Assemblierung einzelner Module erlaubt es, auch sehr große Programme zu erstellen, für deren Symbollisten (LABEL, KONSTANTEN) der Speicher des Rechners nicht ausreicht. Dies hat seinen Grund in der Länge der Eintragungen der Symbole, die bei mindestens 8 Byte pro Symbol liegt. Weiterer Speicherplatzbedarf kommt durch die notwendige Kodierung der Mode (CSEG, DSEG) hinzu. Insbesondere bietet sich das Verbinden der REL-Dateien durch den LINKer an, wenn einzelne Programme verwendet werden. Sind Änderungen in einzelnen Modulen erforderlich, so ist es ausreichend, diese Module zu korrigieren und neu zu assemblieren. Anschließend müssen die REL-Dateien nur noch zusammengefügt werden, und es ist ein ablauffähiges Maschinprogramm vorhanden.

Sind die einzelnen Module jedoch nicht fehlerfrei, so hat

dieses Verfahren den Nachteil, daß die tatsächlichen Adressen der einzelnen Module direkt beim LINK-Durchlauf notiert werden müssen. Die Berechnung der aktuellen Adressen der Module muß dann jeweils extra für das zu untersuchende Modul erfolgen. Versucht man nun das Programm an der berechneten Stelle, etwa mit einem Emulator, zu verfolgen und hat sich ein Berechnungsfehler eingeschlichen, so kann dies zu erheblicher Suchzeit führen. Werden mehrere Module mit dem LINKer verbunden, so steigt auch das Risiko, einzelne Module nicht einzubinden beziehungsweise Adressen oder Datenbereiche falsch einzugeben. Dies Risiko sollte der Anfänger nicht zu gering einschätzen. Wird eine Bibliothek (zum Beispiel F80-LIBRARY) benutzt, so kommt man um die Kopplung von Programmen mit dem LINKer nicht herum.

### Mit INCLUDE gemeinsam assemblieren

Programme können auch mit Hilfe des INCLUDE-Befehls aus mehreren Modulen aufgebaut werden. Es wird ein Programmausdruck erzeugt, der die Adressen aller Module relativ zur Anfangsadresse angibt. Durch eine geschickte Wahl der Anfangsadresse kann der Umrechnungsaufwand geringgehalten werden. Es entsteht ein übersichtlicher Programmausdruck, der zum Beispiel die Programmverfolgung mit ei-

nem Logik-Analysator oder Emulator vereinfacht. Nachteilig ist die längere Assemblierzeit, der höhere Papierverbrauch und auch die längere Ausdruckzeit bei der Ausgabe des Listings. Die maximale Programmlänge ist gegenüber der Assemblierung von einzelnen Modulen reduziert, reicht jedoch für viele Anwendungsprogramme aus (meist liegt die Grenze eher in der Speicherkapazität der Diskette). Für den Anfänger ist dies sicher das übersichtlichere Verfahren.

### MACROS

Eine weitere sehr angenehme Eigenschaft des MACRO-80 ist die Möglichkeit, 'MACROS' zu definieren. Ein MACRO ist eine Zusammensetzung mehrerer Assemblerbefehle, die mit einem eigenen Namen versehen wird und die immer dann im Programm erscheint, wenn der Name aufgerufen wird. Dem Namen kann eine Liste mit Parametern angefügt werden, die der Assembler dann an vereinbarter Stelle in den Code einfügt. Es besteht eine gewisse Ähnlichkeit mit Unterprogrammen, weil der Programmierer den Programmabschnitt nur einmal formuliert. Es ist jedoch zu beachten, daß der Assemblercode für jeden Aufruf in das Programm geschrieben wird und daher Platz verbraucht. Weiterhin werden die übergebenen Parameter während des Assemblerlaufes festgelegt.

Bei vielen ähnlichen Codeseg-menten ist es nicht möglich,

```

1:      TITLE 'MACRO-DEMONSTRATION 11'
2:
3:      .Z80
4:      ASEG
5:      ORG 2000
6:
7:      ; DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN
8:
9:      SYSRES EQU 0           ;SYSTEM-RESET BOOS-AUFRUF
10:     CONOUT EQU 2          ;CONSOLE-OUTPUT UEBER BOOS-AUFRUF
11:     PRINT EQU 5           ;DRUCKER-AUSGABE UEBER BOOS-AUFRUF
12:     BOOS EQU 5            ;EINSPRUNGSADRESSE FUER BOOS-AUFRUF
13:     PRINT EQU 0           ;KENNZEICHEN FUER BOOS WITFE ASSEMBLIERUNG
14:     DEBUG EQU 1          ;FLAG FUER DEBUGGER-SCHLEIFE
15:
16:
17:     ; BOOS-MACRO ERZEUGT EINEN BOOS-AUFRUF
18:
19:     ORGMS MACRO RFFEH
20:     LD C,BEFEHL
21:     CALL BOOS
22:     ENDM
23:

```

```

24:     ; DEBUG-MACRO, WIRD BENUTZT UM EIN SCHLEIFENKENNZEICHEN AUSZUGEEHEN
25:
26:     PRINTO MACRO ZEICHEN
27:     IF DEBUG
28:     PUSH HL
29:     PUSH DE
30:     PUSH BC
31:     LD E,ZEICHEN           ;:A FUER RICHTIGEN PROGRAMMEINSPRUNG
32:     CBOOS CONOUT          ;:DRUCKER ODER DES BILDSCHIRM ERFOLGEN KOENNEN
33:     POP BC                ;:KOMMENTARE 2 X ';' WERDEN UNTERDRUECKT
34:     POP DE
35:     POP HL
36:     ENDF
37:     ENDM
38:
39:
40:     ; ES SOLL AUF DEM BILDSCHIRM AUSGABEFREI WERDEN, WIE WEIT DER ASSEMBLER IST
41:
42:     IF1
43:     PRINTX *ERSTER ASSEMBLERDURCHLAUF*
44:     ENDF
45:
46:     IF2
47:     PRINTX *WEITER ASSEMBLERDURCHLAUF*
48:     ENDF
49:
50:     ; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
51:     ; ES SOLL 'HALLO MACRO-80' UND DAS KLEINE 'ABC...' AUF DEM SCHIRM DES TERMINALS
52:     ; ODER AUF DEM DRUCKER, JE NACH DEM WERT VON PRINT, AUSGEBEN WERDEN
53:
54:     START: LD HL,TEXT           ;:AUF DEN TEXT-STRING ZEIGEN
55:     PRINTO 'A'
56:     OUTLOP: LD A,CHL           ;:AKTUELLES ZEICHEN IN A LADEN
57:     BIT 7,A                   ;:IST BIT 7 DES A-REGISTERS GESATZT?
58:     JP NI,PENDE              ;:JA, DANN IST DAS PROGRAMM TUENDE
59:     LD E,A                   ;:ZEICHEN FUER BOOS-AUFRUF LADEN
60:     PUSH HL                  ;:HL-REGISTER VOR DEN BOOS RETTEN
61:
62:     ; HIER SOLL MAN PER BILDINSTER ASSEMBLIERANWEISUNG DIE AUSGABE AUF DEN
63:     ; DRUCKER ODER DES BILDSCHIRM ERFOLGEN KOENNEN
64:
65:     IF PRINT
66:
67:     ; MARKIERUNG VON VERSCHIEDENEN OPTIONEN DURCH ANDERE KENNZIFFERN
68:     ; INNERHALB EINER BEDINGTEN ASSEMBLIERANWEISUNG
69:
70:     PRINTO '3'
71:     CBOOS PRINTO
72:
73:     ELSE
74:
75:     PRINTO '1'
76:     CBOOS CONOUT
77:
78:     ENDF
79:
80:     POP HL                   ;:TEXTZEIGER HOLEN
81:     INC HL                   ;:AUF DAS NAECHSTE ZEICHEN ZEIGEN
82:     JP OUTLOP               ;:SCHLEIFE, BIS DER TEXT AUF DEM TERMINAL STEHT
83:
84:     PENDE: PRINTO 'E'
85:     CBOOS SYSRES
86:
87:     TEXT: DEFB 'HALLO MACRO-80' ;TEXT WIRD IN ASCII-ZEICHEN UNGESATZT
88:     DEFB 13,10
89:
90:     ; ACHTUNG: IN DER Z80-MODE DARF *SET* NUR FUER DEN DITSETZJEFCAL VERWENDET
91:     ; WERDEN, DESHALB *ASET*
92:     ; HIER WERDEN DIE ZEICHEN 'abc...' ERZEUGT
93:
94:     XYZ ASET 'a'
95:     REPT 26
96:     DEFB XYZ
97:     XYZ ASET XYZ+1
98:     ENDM
99:     DEFB 13,10,13,10,84H
100:
101:     END START              ;PROGRAMMEINSPRUNG BEI START

```

Beispiel 11 Einsatz von MACROS zur 'Instrumentierung' eines Programmes

Unterprogramme zu verwenden, da einige Parameter in jedem Aufruf anders sind. Durch

## Wozu MACROs?

die Verwendung von Flags und Speicherzellen können Unterprogramme angepaßt werden, der Aufwand ist jedoch nicht immer zu rechtfertigen. Ein Beispiel dafür ist das CBDOS-MACRO (Beispiel 11).

Es besteht nur aus einem Ladebefehl LD C, ZEICHEN und dem BDOS-Aufruf. Der Ausdruck 'ZEICHEN' ändert sich bei jedem Aufruf, so daß auch Unterprogramme kaum effektiver werden als die direkte Eingabe des Assemblercodes. Durch die Verwendung eines MACROs kann bei einem Wechsel des Betriebssystems die Schnittstelle zum Betriebssystem angepaßt werden, in dem einfach das MACRO auf das neue Betriebssystem umgeschrieben wird.

Ein anderes Beispiel ist das DEBUG-MACRO 'PRINTO', das ein spezielles Zeichen auf den Bildschirm ausgibt, wenn es aufgerufen wird. Dieses MACRO erlaubt es, ohne großen Schreibaufwand an beliebigen Stellen im Programm Fehlersuchhilfen einzubauen. Werden die Hilfen nicht mehr benötigt, so wird der Inhalt des MACRO mit Hilfe der IF-Anweisung gelöscht, und der belegte Speicherplatz wird frei. Sind neue Tests notwendig, so wird der entsprechende Wert wieder gesetzt, und die gesamte Hilfsausstattung des Programms ist wieder da.

Ein weiterer Vorteil der MACROs ist, daß der Code, der im MACRO steht, jederzeit ergänzt werden kann. Stellt sich heraus, daß im PRINTO-MACRO auch das A-Register und die Flags gerettet werden sollen, weil sonst Werte im Programm zerstört werden, so wird im MACRO einfach ein PUSH- und ein POP-Befehl nachgetragen, und das Problem ist beseitigt. Stellt sich während der Arbeit heraus, daß der Speicherplatz nicht mehr ausreicht, so läßt sich das MACRO auch in ein Unterprogramm aufspalten — ohne daß im Programm an vielen Stellen Änderungen vorzunehmen sind.

Der letzte Punkt ist der Hauptvorteil der MACROs: Es lassen sich Programmteile unter einem Namen zusammenfassen, die später geändert werden müssen. Bei der Änderung muß nur das betreffende MACRO angepaßt werden, im Programm sind keine weiteren Anpassungen vorzunehmen.

Eine weitere Möglichkeit ist die Definition von speziellen MACROs, die die Programmierarbeit erleichtern. Auch Befehle aus höheren Sprachen lassen sich näherungsweise nachbilden. Beispiel 12 zeigt eine derartige Lösung. Auf die gleiche Weise können Befehle eines anderen Prozessors definiert werden, zum Beispiel kann der 808C plötzlich den DJNZ-Befehl des Z80 ausführen (Beispiel 12).

Neben dem universellen MACRO-Befehl bietet der MA-

```

24:      .Z80
25:
26: ; VERZWEIGUNGSMACRO, SPRUNG ZU SPADR1, WENN A=0, SONST WEITER
27:
28: BNULL MACRO SPADR1
29:     OR   A
30:     JP   Z,SPADR1      ;:SCHEN, OB DAS A-REGISTER NULL IST
31:     ENDM
32:
33: ; BDOS-MACRO ERZEUGT EINEN BDOS-AUFRUF
34:
35: CBDOS MACRO BEFEHL
36:     LD   C,BEFEHL
37:     CALL BDOS
38:     ENDM
39:
40: ; AKTUELLE ADRESSE AUF DAS TERMINAL AUSGEBEN
41:
42: PRADR MACRO ADDRESS
43:     IF2
44:     .PRINT4 *P = ADDRESS*
45:     ENDM
46:
47:
48:
49: ; SIMULATION VON BEFEHLEN: DJNZ FUER DEN 8080
50:
51: START: DEFS 8
52:
53:     .9800          ;:9800 MIT DJNZ-BEFEHL
54:
55:     MVI   B,20
56:     LOOP: MVI   E,'*'
57:     PUSH B
58:     .Z80
59:     CBDOS CONOUT
60:     .9800
61:     POP  B          ;:CF/M WENDET BC-REGISTER!
62:     DJNZ LOOP
63:
64: ; SIMULATION VON BEDINGTEN VERZWEIGUNGEN
65:
66:
67:
68:     LD   A,DEBUG   ;:A MIT EINEM WERT VERLADEN
69:     BNULL DMOEN    ;:WENN NULL, DANN GLEICH ZUM ENDE
70:
71: ; *** DEMONSTRATION DER WIEDERHOLUNGSMACROS ***
72:
73: ; VERARBEITUNG VON ZAHLEN GRÖßER- UND KLEINER-ZEICHEN MUSS BENUTZT WERDEN
74:
75:     IF  Z,(0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) ;:ZIFFER1 AUF DEN SCHIRM AUSGEBEN
76:     LABZ: LD   E,Z+'0'
77:     CBDOS CONOUT
78:     ENDM
79:
80:     CALL NEXTLN
81:
82: ; BEARBEITUNG EINES STRING
83:
84:     EXC  Y HALLO_MACRO-10      ;:TEXT AUF DEN SCHIRM AUSGEBEN
85:     LD   E,'BY'
86:     CBDOS CONOUT
87:     ENDM
88:
89: ; AUSGABE EINER PROGRAMMADRESSE WÄHREND DES ASSEMBLERLAUFES
90:
91:     PRADR %*                   ;:ADRESSE ALS ZAHL AUSGEBEN
92:
93:     INOEN: CBDOS SYSREC       ;:PROGRAMMIERE
94:
95:     NEXTLN: LD   E,13
96:     CBDOS CONOUT
97:     LD   E,14
98:     CBDOS CONOUT
99:     RET
100:
101:     END   START               ;:PROGRAMMFINSPRUNG 'RTI START'

```

Beispiel 12. Demonstration von Wiederholungs-MACROs

```

1:      TITLE  'MACRO-DEMONSTRATION 'Z'
2:
3:      .Z80
4:      ASEB
5:      ORG   2*H
6:
7: ; DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN
8:
9: SYSRES EQU 0          ;:SYSTEM-RESET BDOS-AUFRUF
10: CONOUT EQU 2         ;:CONSOLE-OUTPUT UEBER BDOS-AUFRUF
11: PRNOUT EQU 3        ;:DRUCKER-AUSGABE UEBER BDOS-AUFRUF
12: BDOS EQU 5          ;:EINSPRUNGADRESSE FUER BDOS-AUFRUF
13: PRIN EQU 6          ;:KENNZEICHEN FUER BEDINGTE ASSEMBLIERUNG
14: DEBUG EQU 1         ;:FLAG FUER DEBRINGSCHLEIFE
15:
16: ; DJNZ-BEFEHL FUER DEN 8080
17:
18:     .8080
19: DJNZ MACRO SPADR
20:     OR   B
21:     .NZ SPADR
22:     ENDM
23:

```

CRO-80 noch drei spezielle MACROs für Wiederholungen. Sie dienen zur Erzeugung spezieller Programmsequenzen (Beispiel 12). Diese Eigenschaft ist besonders in der Fehlersuchphase wichtig, da auf diese Weise leicht modifizierte Programme erstellt werden können.

## Befehle und Meldungen

Neben den genannten Befehlen gibt es noch eine Reihe von hilfreichen Eigenschaften des MACRO-80. Soll zum Beispiel ein bestimmtes Papierformat bearbeitet werden, so kann mit dem Befehl PAGE 66 (zulässig: 10—255) die Seitenlänge auf 66 Zeilen eingestellt werden. SEJECT bewirkt einen Seitenvorschub. Ein weiterer hilfreicher Befehl ist SUBTTL. Dieser Befehl erlaubt es, einen Untertitel auf jede Seite zu schreiben und damit die Namen individueller Module anzugeben. Bei den Befehlen SUBTTL und auch TITLE ist zu beachten, daß der folgende Text normalerweise ohne Anführungszeichen geschrieben werden kann. Besteht jedoch eine Verwechslungsmöglichkeit mit einem Pseudobefehl, so muß der Text in Klammern gesetzt werden (s. Beispiel 11).

Der Aufruf des MACRO-80 kann auch gleich die Dateinamen enthalten, die werden dann nach einem Zwischenraum angehängt:

M80 M8012 = M8012/Optioner

Die Datei M8012.MAC wird assembliert und dann als Datei M8012.REL auf der Diskette abgelegt. Im Unterschied zum normalen M80-Aufruf gibt MACRO-80 nach erfolgreichem Assemblerlauf die Kontrolle wieder an das Betriebssystem ab. Eine weitere Möglichkeit, den MACRO-80 zu steuern, sind die Optionen. Das sind Einzelbuchstaben, die mit einem '/' hinter der Quellendatei angegeben sind (sie werden auch als 'Software-Switches' bezeichnet). Mit Hilfe der Optionen kann man beispielsweise die Erzeugung eines besonderen Listings anfordern, mit dessen Hilfe CREF-80 (Cross Reference Facility, ein eigenständiges Programm) hinterher eine Referenzliste aller Symbole aufstellen kann.

Das Ausgabeformat des MACRO-80 kann mit der Option '/O' auf Octal-Code umgestellt werden, beziehungsweise mit '/H' wieder auf Hex-Code, was der Normaleinstellung entspricht (Default).

## LINK-80

Der LINKER ist ein Programm, das die .REL-Dateien, die der MACRO 80 erzeugt, in einen ausführbaren Maschinencode umsetzt. Weiterhin kann der LINKER mehrere .REL-Dateien verbinden (aus dem Englischen: to link = verbinden). Die Handhabung des LINKERS ist allerdings nicht ganz einfach, wenn mit relativen Programmadressen (CSEG) gearbeitet wird. In diesem Falle benötigt der LINKER eine Programmadresse (/P:XXXX) und eine Datenadresse (/D:XXXX). Die Adresse wird immer in HEX-Codierung angegeben. Die Optionen (/P und /D) müssen vor dem Aufruf des ersten Programmes, das CSEG oder DSEG-Befehle enthält, gegeben werden, wenn sie auf die einzulesende Datei wirken sollen. Dann können die einzelnen .REL-Dateien in den LINKER geladen werden. Dabei werden die CSEG und DSEG-Teile der einzelnen Dateien ineinandergelängt.

Diese Zuordnung kann man durch Eingabe neuer Anfangsadressen für einzelne Module ändern. Wird dabei Code übereinander geschrieben, so gibt der MACRO-80 eine entsprechende Fehlermeldung aus. Die Optionen (/P und /D) beeinflussen Programmteile, die mit ASEG assembliert sind, nicht(!).

Dateien, die mit .PHASE arbeiten, werden durch diese Befehle zwar im Speicher zugeordnet, die Adreßdefinition für den .PHASE-Teil kann der LINKER jedoch ebenfalls nicht beeinflussen.

Wird hierbei keine Programm- oder Datenadresse eingegeben oder wird versucht, mit ASEG und ORG ein Programm weit oberhalb von 100H zu starten, so beginnt ein Programm dennoch CP/M-gemäß bei 100H mit dem Datenspeicher ab der Adresse 103H. Die 3 Bytes davor enthalten einen Sprung, der zur Einsprungadresse des Programmes zeigt. Dieses Verfahren hat eine recht aufwendige Abspeicherung von Program-

men zur Folge, die auf höheren Adressen beginnen, da der gesamte Bereich zwischen 100H und der Anfangsadresse mit abgespeichert wird.

Insgesamt ist bei der Arbeit mit dem LINKER besondere Sorgfalt erforderlich, denn durch eine kleine Unachtsamkeit kann ein Teil der Software schon außerhalb des zu ladenden Bereiches liegen und wird dann unter Umständen gar nicht erst auf das EPROM programmiert, für das es vorgesehen war. Die Fehlersuche kann sich dann recht aufwendig gestalten, bis man merkt, daß der vermeintliche Fehler eine falsche LINKER-Eingabe ist.

## Zusammenfassung

Die Fa. MICROSOFT hat hier einen Assembler geschaffen, der (kaum) noch Wünsche offen läßt. Leider erfordert er auch eine entsprechend sorgfältige Bedienung und ein genaues Studium der Bedienungsanleitung. Besonders dem Anfänger machen die vielen Möglichkeiten die Auswahl schwer. Mit der vorliegenden Übersicht

wurde der Versuch unternommen, die wichtigsten Möglichkeiten anhand von lauffähigen Programmen (auf CP/M-Systemen) zu demonstrieren. Die Arbeit mit den Demonstrationsprogrammen vermittelt das 'Gefühl' für das Werkzeug MACRO-80, ohne das jedes Wissen nur graue Theorie bleibt.

Das Handbuch des MACRO-80 kann und will diese Übersicht nicht ersetzen, der MACRO-80 kann also noch deutlich mehr, als hier wiedergegeben. Es sei hier nur kurz die LIB80 erwähnt, die Bibliothek, die der Anwender mit eigenen Programmen aufbauen kann und die dann vom LINKER auf immer wiederkehrende Standardprogramme durchsucht wird. Ein weiteres Programm ist CREF80, das aus einer entsprechenden Datei eine Liste aller SYMBOLE und SYMBOL- bzw. Unterprogrammaufrufe erstellt.

Wichtig für die Anwendung des MACRO 80 ist allein die Übung. Auch hier gilt, daß das beste Werkzeug nichts taugt, wenn es falsch benutzt wird. □

.....	Wert relativ zum letzten DSEG - ORG
\$.....	Aktueller Programmzählerstand (PC)
\$EJECT.....	Vorschub zur nächsten Seite
%Ausdruck.....	Wert berechnen und dann an MACRO übergeben
%SYMBOL.....	in MACRO: Symbol an vorstehendes Zeichen anhängen
.....	Wert relativ zum Programmzähler (CSEG)
*EJECT (Seitenlänge).....	Vorschub zur nächsten Seite, () Option
8080.....	8080-Assemblersprache verwenden
.CREF.....	Ausgabe für Cross-Referenzprogramm CREF80 erzeugen
.JEPHASE.....	Ende des .PHASE-Blocks
.LALL.....	MACRO-Zeilen werden alle gelistet
.LFCCND.....	nicht assemblierte Teile der IF-Anweisung mit listen
.PHASE XXXX.....	CODE wird für Adresse XXXX assembliert
.SALL.....	MACRO-Zeilen werden nicht gelistet
.SFCCND.....	nicht assemblierte Teile der IF-Anweisung nicht listen
.IFCCND.....	schaltet zwischen .SFCCND und .LFCCND um und umgekehrt
.XALL.....	MACRO-Zeilen, die Code erzeugen werden gelistet
.XCRCF.....	Keine Referenzen erzeugen
.Z80.....	80-Assemblersprache verwenden
/.....	Option beim Assembleraufruf: Cross-Referenzen erzeugen
/.....	Option beim Assembleraufruf: HEX-Code erzeugen
;;.....	beginnt Kommentar in MACRO mit ;; - kein Ausdruck
A XXXX XX.....	M80-Fehlermeldung: Unzulässiges Argument
ASEG.....	Absolute Maschinencode, ohne Relokalisierung
ASET.....	wie EQU, kann jedoch mehrfach geändert werden
Bfehlerzule M80:.....	*REL-Datei, List-Datei, Quellendatei (/Optionen)
C XXXX XX.....	M80-Fehlermeldung: ELSE, ENDF zuviel
D XXXX XX.....	M80-Fehlermeldung: Mehrfache Definition
Dateinam:.....	z.B.: A:M800.MAC
U XXX.....	8-Bit-Wert in Speicher ablegen, darf auch ein String sein("...")
D: "........	Textdarstellung, letztes Zeichen mit gesetztem 7.Bit
D: XXX.....	Reservieren von XXX Bytes als Speicherplatz (8080)
DV XXXX.....	2-Byte-Zahl in 8080/280 im Speicher ablegen
D:FB XXX.....	8-Bit-Wert in Speicher ablegen, darf auch ein String sein("...")
D:FL.....	wie EQU, kann jedoch mehrfach geändert werden

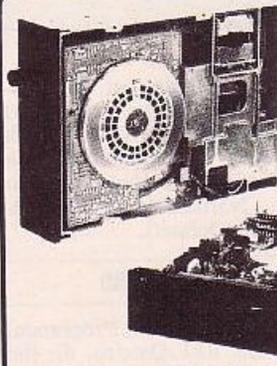
## Software-Know-how

DCFS.....	wie DS, jedoch Z80-Assemblerbe-ehl
DEFW XXXX.....	2-Byte-Zahl im 8080/Z80 im Speicher ablegen
EJECT (..).....	Seitenvorschub; mit (66) auf Zeilen festlegen
ELSE.....	Code hinter ELSE wird assembliert, wenn IFXXX nicht erfüllt wird
END XXXX.....	Programmende, ar XXXX startet CP/M das Programm
ENDIF, ENDC.....	Markiert das Ende eines bedingt zu assemblierenden Codes
ENDM.....	Ende des MACROs
ENTRV.....	wie PUBLIC
ECU.....	SYMBOL EQU 5C, Zuweisung, nur einmal im Programm möglich
E)TM.....	MACRO wird beendet, Anw. in Verbindung mit IF..
EXT NAME.....	NAME ist in einem anderen Modul definiert
EXTERNAL NAME.....	wie EXT
E)TRN NAME.....	wie EX
GLOBAL NAME.....	wie PUBLIC
IF, IF1, COND.....	Bedingung trifft zu, wenn Ausdruck ungleich Null
IF1.....	Bedingung trifft zu, wenn 1.Assemblerdurchlauf
IF2.....	Bedingung trifft zu, wenn 2.Assemblerdurchlauf
IFB arg.....	wenn arg nicht vorhanden ist, wird assembliert
IDDEF.....	trifft zu, wenn Ausdruck existiert oder EXTERN definiert
IDIF arg1,arg2.....	wenn String arg1 != arg2, dann assemblieren
IFE, IFF.....	Bedingung trifft zu, wenn Ausdruck gleich Null
IFDN arg1,arg2.....	Wenn String arg1 = arg2, dann assemblieren
IFNB arg.....	wenn arg vorhanden ist wird assembliert
IFNDEF.....	trifft zu, wenn AUSDRUCK nicht existiert
IFXXX AUSDRUCK.....	Genügt AUSDRUCK der Bedingung IFXXX, dann assemblieren
INCLUDE FNAME.....	Hier Datei mit Namen FNAME einfügen
IRP SYMBOL, (Wert1,Wert2,..).....	wie REPT, für jeden Wert wiederholen
TRPC SYMBOL,STRING.....	wie REPT, für jedes Zeichen wiederholen
.....	Kommentare beginnen mit einem Semikolon(;)
LABEL:.....	Symbolische Adresse, 6 Zeichen signifikant
LABEL:.....	LABEL ist anderen Modulen zugänglich, wie PUBLIC LABEL
LOCAL SYMBOL,SYM1.....	Im MACRO: erzeugt bei jedem Aufruf andere LABEL
M XXXX XX.....	M80-Fehlermeldung: Mehrfache Symboldefinition
M00 LIST-Datei=QUELLEN-Datei/Optionen.....	Kurzform des Aufrufs, nur Listing
M80 REL-Datei,LIST-Datei=QUELLEN-Datei/Optionen.....	Kurzform des Aufrufs, kein Listing
M8U REL-Datei=QUELLEN-Datei/Optionen.....	Kurzform des Aufrufs, kein Listing
M80.....	Aufruf des Assemblers
MACRO.....	Format: NAME MACRO PARAMETER.PARAM1.PARAM2..
N XXXX XX.....	M80-Fehlermeldung: Zahl falsch
NAME#.....	Name ist in einem anderen Modul definiert
C XXXX XX.....	M80-Fehlermeldung: Unzulässiger Opcode
CRG XXXX.....	Festlegung der Adresse der folgenden Befehle
FAGF (Seitenlänge).....	Vorschub zur nächsten Seite, ( ) Option
PUBLIC NAME.....	NAME ist anderer Modulen zugänglich
Q XXXX XX.....	M8U-Fehlermeldung: Warnung, Zeile nicht eindeutig
R XXXX XX.....	M8C-Fehlermeldung: Unzulässiger Ausdruck
REPT xxxx.ENDM.....	xxxx mal wiederholen
SUBTTL TEXT.....	Untertitel, TEXT kann in " " stehen
U XXXX XX.....	M80-Fehlermeldung: undefiniertes Symbol
V XXXX XX.....	M80-Fehlermeldung: undefinierter Wert in Pass 1
Zeilenformat.....	LABEL: OPCODE OPERAND ;Kommentar

Tabelle 2. MACRO-80 Befehle und Fehlermeldungen

*.....	Ereigniszeichen des LINK-s
*M80T2 (RETURN).....	Datei M80T2 laden
/D3000.....	Nächsten Speicherplatz an die Stelle 3000 setzen
/E.....	Rückkehr in das Betriebssystem CP/M
/G.....	Programm in Maschinencode umsetzen und sofort ausführen
/N:F.....	Nur Programmabschnitt abspeichern
/P:2000.....	Nächsten Maschinencode an die Stelle 2000 setzen
/R.....	LINK-80 Reset
/U.....	Auflistung zur Benutzung mit SIT/ZSIO
/X.....	Erzeugung von Dateien mit INTEL-HEX-Format
/Y.....	Spezialdatei zur Benutzung mit SIT/ZSIO
L80 (RETURN).....	Aufruf des LINKers
L80 DATEINAME/>>OPTIONEN.....	Kurzform des L80-Aufrufs
NAME/N.....	Maschinencode unter NAME abspeichern

Tabelle 3. LINK-80 Befehle und Fehlermeldungen



# CE-DATA®

**Slimline 5,25" FD Disk  
250 KB - 1 MB  
Einsetzbar für alle  
Computer Systeme**

CE-DATA Slimline Laufwerk 5,25"	
40 Track SS/DD, 250 KB	DM 575,-
80 Track DS/DD, 1 MB	DM 875,-
CE-DATA Doppelfloppy im Gehäuse, komplett betriebsfertig, a 250 KB	DM 1.398,-
Slimline Floppy für Apple - halbschriftfähig	DM 625,-
Floppy Disk Controller für Apple (CE-DATA)	DM 115,-
Floppy Disk Controller für Apple universal	DM 189,-
Double Density Controller für Tandy und Video Genie	DM 198,-
Verbatim Disketten	ab DM 49,-
BASF Disketten	ab DM 48,-
Siemens PT88 Tintenstrahldrucker	DM 1750,-
Star Drucker Gemini 10X	DM 975,-
Andere Star Drucker - Preis auf Anfrage	

**Wir führen Floppy Disk Laufwerke, Interfaces  
für Tandy \* Video Genie \* Apple \* Triumph Adler**

**CE COMPUTER ELECTRONIC GMBH**

Reichshofstr. 55  
5840 Schwerte-Westhofer  
Tel. 0 23 04/6 30 64-65

**Kompletter Katalog gegen DM 5,- in Briefmarken  
Händlerkonditionen bitte schriftlich erfragen!**

☞ **CE-DATA Service löst Ihre Reparaturprobleme!** ☞

## te-wi aktuell...



**VisiCalc**  
(D. Castlewitz,  
L. Chisausky)  
und Heimcom  
rechner - Inbegriff der elek-  
tronischen Mittel. Be-  
rechnungen auszufüh-  
ren und anschaulich darzustellen - werden hier auf 50 der  
alltäglichsten Aufgaben aus Wirtschaft und Privatleben  
angewandt.  
Alle Berechnungen und die Darstellungsform sind auf  
einer leeren Buch beigefügten 5 1/4" Diskette gespeichert -  
ein kurzer Abruf genügt, und Sie haben eine der 50 Auf-  
gabenlösungen in Ihrem Heimcomputer. Das Buch ent-  
hält alle weiteren Informationen, Erklärungen zu jedem  
der Modelle, Beispielausdrucke und Vorschläge, die  
Modelle ohne Mühe auf persönliche Bedürfnisse zuzu-  
schneiden.  
Bei Bestellung bitte Computertyp angeben.  
Ladenpreis DM 79,-.

**te-wi**

te-wi Verlag GmbH  
technisch-wissenschaftliche Elektronik-Literatur  
Thien-Prazer-Weg 1 8000 München 40

## Arithmetik-Unterricht für

Peter Wollschläger

## 6502 und Z80

## Teil 4: Fließkomma-Arithmetik

Routinen für Fließkomma-Arithmetik gibt es in verschiedenen Variationen. So ist es heute beinahe selbstverständlich, daß man diese Programme nicht selbst schreibt, sondern auf fertige Module zurückgreift. Aber auch die Anwendung solcher fertiger Routinen erfordert einiges an Kenntnissen, die dieser Beitrag vermittelt.

Der 'Profi' kann normalerweise auf die gut dokumentierten Routinen einer Programm-Bibliothek zurückgreifen. Stellt diese Sammlung mathematische Routinen bereit, nennt man sie 'Math-Pack'. Gegenüber dem professionellen Anwender, hat es der Hobbyist allerdings schwerer. Seine 'Programm-Lib' ist nämlich im BASIC-Interpreter versteckt. Rund drei KByte davon sind das 'Math-Pack', nur leider im Objekt-Code und ziemlich wild im Adressbereich gestreut.

Die Programmierer von Microsoft und Kollegen haben nicht gerade so programmiert, daß man das als selbstdokumentierend bezeichnen könnte. Sie haben lieber jeden Trick in die Programme 'eingebaut', der ein paar Bytes und Mikrosekunden spart. Wenn Sie also für Ihr System ein ROM-Listing erwerben können, tun Sie es. Wer eine 'Math-Routine' in ein Programm einbinden möchte, muß die Schnittstelle sehr genau kennen und wissen, was die Routine intern macht beziehungsweise kann. Außerdem sind die Routinen

für eine breite Anwendung entwickelt worden. Steigt man in so eine Routine für einen speziellen Fall nicht zu Beginn, sondern später ein, kann das oft viel Zeit sparen. Stehen beispielsweise die Daten für eine Fließkomma-Addition zur Verfügung, wobei sichergestellt ist, daß die Operanden positive Reals sind, kann man auf den Bereichstest, den Typcheck sowie auf den Vorzeichenstest verzichten und gleich da beginnen, wo zwei gültige Reals gleichen Vorzeichens addiert werden.

Stellt es kein Problem mehr dar, ROM-Mathe in Utilities 'einzubinden', so bleibt noch die Frage, ob sich der Aufwand lohnt. Mathematik-intensive Programme, in Assembler geschrieben, laufen nicht viel schneller als in BASIC. Das legt daran, daß der Interpreter nur sehr kurze Zeit benötigt, um festzustellen, welche ROM-Routine für den 'Job' zuständig ist. Da diese Routinen dann sehr viel Zeit benötigen, ist es ziemlich egal, ob diese Langläufer von einem BASIC- oder Assemblerprogramm aufgerufen werden. Es gibt nun noch bessere Möglichkeiten, als die ROM-Routinen durch eigene Erfindungen, die schneller sind, zu ersetzen: 1. Man schreibt Routinen, die genau auf die spezielle Anwendung zugeschnitten sind. 2. Man nutzt Unterprogramme im ROM so aus, daß sie für eine Spezialanwendung maßgeschneidert sind (schon besser). 3. Man ruft nicht, wie üblich, Assembler-Routinen von BA-

SIC auf, sondern dreht den Spieß einfach um. Es ist möglich, in Assembler zu schreiben:  $^*A = (\text{SIN}(X) + Z * \text{COS}(Y)) + \text{LOG}(N) \dots$ , um dann 'BASIC' zu sagen, 'das doch mal auszurechnen'. Die Assembler-routine holt sich dann nur noch das Ergebnis ab. Es ist sogar möglich, daß ein in BASIC geschriebenes Unterprogramm von Assembler-Routinen aufgerufen wird.

'Get the best of both worlds' heißt es so schön in 'Neudeutsch'. Da wollen wir hier, doch zuerst: die Grundlagen.

Wie der TRS-80 Zahlen im Fließkomma-Format abbildet, hat Peter Heidinger in 'BASIC intern, Teil 2' (c't 5/84) schon ausführlich beschrieben. Die Ausführungen treffen grundsätzlich auch für Apple und C64 zu, allerdings mit einem Unterschied: Die beiden 6502 Rechner arbeiten mit einer Mantisse von vier Bytes, der TRS-80 mit drei oder sieben Bytes, was der Anwender per Deklaration (einfache oder doppelte Genauigkeit) wählen kann. (womit Tandy bewiesen hat, daß sieben das Doppelte von drei ist).

Man kann natürlich genau ausrechnen, wieviel Stellen eine Dezimalzahl hat, wenn sie in x Bits dargestellt wird. Mit einer Faustregel geht es allerdings schneller:

$$\text{Dezimalsteller} = \text{Bits} / 3,5$$

Womit sich für eine 3-Byte-Mantisse (TRS-80) sieben und für 31 Bits (Apple/C64) neun signifikante Stellen ergeben.

Per Definition muß das Fließkomma, sprich der Binärpunkt, rechts vom höchstwertigsten Bit stehen. Schiebt man das Komma eine Stelle nach links, entspricht das einer Multiplikation mit zwei. Schiebt man es noch eine Stelle weiter, ergibt sich eine Multiplikation mit vier; nach rechts schieben, bedeutet Dividieren durch Potenzen von zwei. Einmal schieben heißt, den Wert Eins auf

den Exponenten addieren (links schieben) beziehungsweise subtrahieren (rechts schieben). Schiebt man so lange, bis der Wert der Mantisse in den vereinbarten Genzer liegt, heißt das 'normalisieren'. Da das höchstwertige Bit dann immer '1' sein muß, läßt es sich beim Abspeichern platzsparend als Vorzeichenbit verwenden. Diese Darstellung bezeichnet man als 'gepacktes' Format. Zum Rechnen muß aber das höchstwertige Bit wieder '1' sein, man muß 'entpacken'. Dazu ist das Vorzeichen in einem extra Byte (SGN-Byte) zu speichern, aus dem man SFF für negativ oder \$00 für positiv lesen kann. Tatsächlich ist aber das Bit 7 die Kopie des Vorzeichen-Bits, weshalb es bei Programmierung in Maschinensprache mit 'Links-Shift ins Carry' getestet wird. Tabelle 1 veranschaulicht die Formate am Beispiel von  $\pm 10$ .

Format	EXP	MSB	NSB	LSB	SGN
entpackt +10:	84	80	00	00	00
-10:	84	80	00	00	FF
gepackt +10:	84	20	00	00	FFh
-10:	84	80	00	00	FFh

Tabelle 1. Gepackte Darstellung der Zahl  $\pm 10$ .

In der BASIC-Variablen-Tabelle wird natürlich das gepackte Format gespeichert, weshalb dies auch die 'Umgangsform' ist, wenn Variablen übernommen werden, was sehr oft geschieht.

Um einen ersten Eindruck zu gewinnen, wie man ROM-Routinen sinnvoll in Assembler nutzen kann, hierzu ein Beispiel: Die Routine 'Fließkommazahl mit 10 multiplizieren' (beim Apple \$EA39, TRS-80 093Fh).

Zahl steht im 'Speicher'

1. Kopiere Zahl in 'Zwischenspeicher'
2. Lade Exponent-Byte in den Akku
3. Return, wenn Akku=0, da dann Zahl=0
4. Addiere 2 auf Akku (en-

spricht einer Multiplikation mit 4, Akku ist Exponent)

5. JMP ERROR II. Carry (Exponent-Überlauf) sonst 6.)
6. Akku nach 'Zwischenspeicher' (bis jetzt ist mit 4 multipliziert)
7. Addiere Speicher zu Zwischenspeicher (entspricht 'Zahl mal 5')
8. Hole wieder das Exponent-Byte in den Akku, addiere 1 (entspricht einer Multiplikation mit 2, mit 5 wurde schon multipliziert, nun mal 2 ergibt 10).
9. Teste wieder auf Überlauf (wie 5.). Wenn alles 'OK', dann lade Akku nach 'Zwischenspeicher' und 'Zwischenspeicher' nach 'Speicher'.

Die 6502- beziehungsweise Z80-Programme findet man in den Tabellen 2 und 3. Die Routinen sind höchst einfach und entsprechend schnell. Um mit 10, 100 oder 1000 zu multiplizieren, sollte man immer diese Routine aufrufen (entspre-

chend oft), die vollständige Multiplikations-Routine ist um ein Vielfaches langsamer. Auch eine Multiplikation mit zwei, vier, acht und so weiter ist blitzschnell durch Addition auf der Exponenten erledigt. Beim 6502 kann man so mit nur einem Befehl mit zwei multiplizieren (INC EXPON), und wenn EXPON in der Zero-Page (Seite 0) liegt (und das tut er in der Regel) sogar mit nur zwei Bytes.

In dem Beispiel fiel so oft das Wort 'Speicher'. Tatsächlich ist hier die Schrittstelle zu den Fließkomma-Routinen zu finden. Dabei handelt es sich um einige Bytes im reservierten RAM (Tabelle 4).

Dieser Speicherbereich wird in den einzelnen ROM-Listings MWSB (Math Work Space Buffer), WRA (Work Area) oder FAC (Floating Accu) genannt. FAC, wie bei Apple und Commodore gebräuchlich, soll hier verwendet werden. Um zwei Operanden zu speichern, gibt es den FAC mindestens zweimal (FAC1 und FAC2). Alle BASIC-Routinen hinterle-

Adresse	wenn Integer	wenn Real	wenn String
0	LSB	LSB	Länge
1	MSB	MSB	Adr. LSB
2		EXP	Adr. MSB
3	Typ In	Typ Real	Typ String

Tabelle 4. Die Belegung der reservierten Bytes mit den Namen 'Speicher'.

gen in FAC1 ihre Ergebnisse. So wird das Ergebnis von zum Beispiel 'A=3\*4' dort abgelegt. Die 'LET-Routine' holt sich dann das Produkt aus FAC1. Deshalb wird FAC1 auch die laufende (current) Variable genannt.

Wichtig ist noch das 'Typ-Byte'. Da alle Ergebnisse im selben Speicherbereich liegen, Strings (präziser ihre Doppelvektoren) genauso wie Integer und Reals, sollte man sie schon voneinander unterscheiden können.

Will man FAC als Schnittstelle zu BASIC benutzen, ist sicherzustellen, daß der richtige Variablentyp gekennzeichnet ist.

Zur Typ-Kennzeichnung verwendet man ein, oft aber auch zwei Bytes. Einen Überblick über die Adressen des FAC in verschiedenen Rechnern gibt Tabelle 5. Sind die Adressen Ihres Rechners nicht in der Tabelle verzeichnet und auch nicht im ROM-Listing aufgeführt, hilft nur eines: Man erzeugt in BASIC eine 'current variable' mit zum Beispiel A=4711 (oder was einfacher in Fließkommanotation umzusetzen ist) und sucht mit 'PEEK' die Adresse des Exponenten-Bytes. Anschließend ermittelt man die Referenzen dazu im ROM, die mit Sicherheit zu den Math-Routinen führen.

Die Prinzipien der einfachen Arithmetik mit Ganzzahlen

sind auch hier wiederzufinden. Allerdings verwendet man künstlich gebildete 32- oder sogar 54-Bit-Register (siehe FAC). Um nun zum Beispiel eine Multiplikation via 'shift' und 'ladd' zu realisieren, müssen Z80- und 6502-Anwender getrennte Wege gehen.

Die Z80-CPU kopiert fast immer zuerst FAC1 in die 4 Register B, C, D, E (siehe auch Tabelle 3 ab Zeile 24), weil man so bequem durch die Register 'shifter' kann. Ein weiterer Vorteil ergibt sich dadurch, daß mit nur zwei Bytes (PUSH BC, PUSH DE) die Variable auf den Stack zu legen oder zu holen ist. Deshalb übergibt man häufig die Parameter über den Stack.

Bei der 6502-CPU spart man Bytes und Zeit, wenn der FAC in der Zero-Page liegt. Der Stack wird durch weite Bereiche in der Zero-Page ersetzt. So hat der Apple nicht nur FAC1 und FAC2, wo die Daten im entpackter Format gehalten werden, sondern noch je vier Bytes ab \$8A, \$93 und \$93 für die übliche Korrespondenz im gepackten Format.

### Praxis

Die hier vorgestellten Routinen zur Addition und Subtraktion von Fließkomma-Zahlen sind alle für die Z80-CPU geschrieben. Um es aber den 6502-Anwendern nicht zu schwer zu machen, sind einige spezielle Befehle des Z80 in den Programmen nicht verwendet worden. So kommen die BCD- und Blocktransfer-Befehle des Z80 alle nicht vor. All die Shift- und Rotate-Befehle, die man hier gut einsetzen könnte, feh-

```

080C 1 1 DCM "PR#1"
080C 2 2 :ROUTINE MUL10 DES APPLE
080C 3 3 :
080C 4 4 :
EA34 5 5 OIB #420
EA34 6 6 OIB #800
EA34 7 7 ERDR JNP #805 :OV-ERROR
EB62 8 8 MOVE EDU #EB62 :MOVE FAC1->FAC2
E73E 9 9 ADDFAC EDU #73E :FAC1=FAC1+FAC2
009E 10 10 EXP EP2 #9D :EXP-BYTE FAC1
EA35 11 11 :
EA35 12 12 :
FA35 20 A3 FR 13 MPTO JSR MOVE
EA35 A4 14 TAX :TAX
EA35 F0 15 BEG RETURN :IF EXP=C
EA35 18 16 CLC
EA4C 69 02 17 ADC #2 :EXP+2 D.H. FAC4
EA4C 70 F2 18 DCS #0000 :IF OVERFLOW
EA44 02 00 19 LDX #0
EA44 04 00 20 STX #0
EA4E 20 0E E7 21 JSR ADDFAC :MOVE F1->F2
EA4E E6 9D 22 INC EXP :INW FAC2
EA4E F0 E7 23 BEG ERROR :#82*10
EA4F 60 24 RETURN RTS
    
```

Tabelle 2. Multiplikation Fließkomma-Zahl mit 10 (6502).

```

0001 :ROUTINE MUL10 DES TRS-80
0002 :
0003 ERROR EDU 0782H :OV-ERROR EXIT
0785 :ADDFAC EDU 0716H :FAC1=FAC1+BCDE
4124 :EXP EDU 4124H :ADR. EXP-BYTE
0004 :
0005 :
0006 :
0007 :
0008 :
0009 :
000A :
000B :
000C :
000D :
000E :
000F :
0010 :
0011 :
0012 :
0013 :
0014 :
0015 :
0016 :
0017 :
0018 :
0019 :
001A :
001B :
001C :
001D :
001E :
001F :
0020 :
0021 :
0022 :
0023 :
0024 :
0025 :
0026 :
0027 :
0028 :
0029 :
002A :
002B :
002C :
002D :
002E :
002F :
0030 :
0031 :
0032 :
0033 :
0034 :
0035 :
0036 :
0037 :
0038 :
0039 :
003A :
003B :
003C :
003D :
003E :
003F :
0040 :
0041 :
0042 :
0043 :
0044 :
0045 :
0046 :
0047 :
0048 :
0049 :
004A :
004B :
004C :
004D :
004E :
004F :
0050 :
0051 :
0052 :
0053 :
0054 :
0055 :
0056 :
0057 :
0058 :
0059 :
005A :
005B :
005C :
005D :
005E :
005F :
0060 :
0061 :
0062 :
0063 :
0064 :
0065 :
0066 :
0067 :
0068 :
0069 :
006A :
006B :
006C :
006D :
006E :
006F :
0070 :
0071 :
0072 :
0073 :
0074 :
0075 :
0076 :
0077 :
0078 :
0079 :
007A :
007B :
007C :
007D :
007E :
007F :
0080 :
0081 :
0082 :
0083 :
0084 :
0085 :
0086 :
0087 :
0088 :
0089 :
008A :
008B :
008C :
008D :
008E :
008F :
0090 :
0091 :
0092 :
0093 :
0094 :
0095 :
0096 :
0097 :
0098 :
0099 :
009A :
009B :
009C :
009D :
009E :
009F :
00A0 :
00A1 :
00A2 :
00A3 :
00A4 :
00A5 :
00A6 :
00A7 :
00A8 :
00A9 :
00AA :
00AB :
00AC :
00AD :
00AE :
00AF :
00B0 :
00B1 :
00B2 :
00B3 :
00B4 :
00B5 :
00B6 :
00B7 :
00B8 :
00B9 :
00BA :
00BB :
00BC :
00BD :
00BE :
00BF :
00C0 :
00C1 :
00C2 :
00C3 :
00C4 :
00C5 :
00C6 :
00C7 :
00C8 :
00C9 :
00CA :
00CB :
00CC :
00CD :
00CE :
00CF :
00D0 :
00D1 :
00D2 :
00D3 :
00D4 :
00D5 :
00D6 :
00D7 :
00D8 :
00D9 :
00DA :
00DB :
00DC :
00DD :
00DE :
00DF :
00E0 :
00E1 :
00E2 :
00E3 :
00E4 :
00E5 :
00E6 :
00E7 :
00E8 :
00E9 :
00EA :
00EB :
00EC :
00ED :
00EE :
00EF :
00F0 :
00F1 :
00F2 :
00F3 :
00F4 :
00F5 :
00F6 :
00F7 :
00F8 :
00F9 :
00FA :
00FB :
00FC :
00FD :
00FE :
00FF :
0100 :
0101 :
0102 :
0103 :
0104 :
0105 :
0106 :
0107 :
0108 :
0109 :
010A :
010B :
010C :
010D :
010E :
010F :
0110 :
0111 :
0112 :
0113 :
0114 :
0115 :
0116 :
0117 :
0118 :
0119 :
011A :
011B :
011C :
011D :
011E :
011F :
0120 :
0121 :
0122 :
0123 :
0124 :
0125 :
0126 :
0127 :
0128 :
0129 :
012A :
012B :
012C :
012D :
012E :
012F :
0130 :
0131 :
0132 :
0133 :
0134 :
0135 :
0136 :
0137 :
0138 :
0139 :
013A :
013B :
013C :
013D :
013E :
013F :
0140 :
0141 :
0142 :
0143 :
0144 :
0145 :
0146 :
0147 :
0148 :
0149 :
014A :
014B :
014C :
014D :
014E :
014F :
0150 :
0151 :
0152 :
0153 :
0154 :
0155 :
0156 :
0157 :
0158 :
0159 :
015A :
015B :
015C :
015D :
015E :
015F :
0160 :
0161 :
0162 :
0163 :
0164 :
0165 :
0166 :
0167 :
0168 :
0169 :
016A :
016B :
016C :
016D :
016E :
016F :
0170 :
0171 :
0172 :
0173 :
0174 :
0175 :
0176 :
0177 :
0178 :
0179 :
017A :
017B :
017C :
017D :
017E :
017F :
0180 :
0181 :
0182 :
0183 :
0184 :
0185 :
0186 :
0187 :
0188 :
0189 :
018A :
018B :
018C :
018D :
018E :
018F :
0190 :
0191 :
0192 :
0193 :
0194 :
0195 :
0196 :
0197 :
0198 :
0199 :
019A :
019B :
019C :
019D :
019E :
019F :
01A0 :
01A1 :
01A2 :
01A3 :
01A4 :
01A5 :
01A6 :
01A7 :
01A8 :
01A9 :
01AA :
01AB :
01AC :
01AD :
01AE :
01AF :
01B0 :
01B1 :
01B2 :
01B3 :
01B4 :
01B5 :
01B6 :
01B7 :
01B8 :
01B9 :
01BA :
01BB :
01BC :
01BD :
01BE :
01BF :
01C0 :
01C1 :
01C2 :
01C3 :
01C4 :
01C5 :
01C6 :
01C7 :
01C8 :
01C9 :
01CA :
01CB :
01CC :
01CD :
01CE :
01CF :
01D0 :
01D1 :
01D2 :
01D3 :
01D4 :
01D5 :
01D6 :
01D7 :
01D8 :
01D9 :
01DA :
01DB :
01DC :
01DD :
01DE :
01DF :
01E0 :
01E1 :
01E2 :
01E3 :
01E4 :
01E5 :
01E6 :
01E7 :
01E8 :
01E9 :
01EA :
01EB :
01EC :
01ED :
01EE :
01EF :
01F0 :
01F1 :
01F2 :
01F3 :
01F4 :
01F5 :
01F6 :
01F7 :
01F8 :
01F9 :
01FA :
01FB :
01FC :
01FD :
01FE :
01FF :
0200 :
0201 :
0202 :
0203 :
0204 :
0205 :
0206 :
0207 :
0208 :
0209 :
020A :
020B :
020C :
020D :
020E :
020F :
0210 :
0211 :
0212 :
0213 :
0214 :
0215 :
0216 :
0217 :
0218 :
0219 :
021A :
021B :
021C :
021D :
021E :
021F :
0220 :
0221 :
0222 :
0223 :
0224 :
0225 :
0226 :
0227 :
0228 :
0229 :
022A :
022B :
022C :
022D :
022E :
022F :
0230 :
0231 :
0232 :
0233 :
0234 :
0235 :
0236 :
0237 :
0238 :
0239 :
023A :
023B :
023C :
023D :
023E :
023F :
0240 :
0241 :
0242 :
0243 :
0244 :
0245 :
0246 :
0247 :
0248 :
0249 :
024A :
024B :
024C :
024D :
024E :
024F :
0250 :
0251 :
0252 :
0253 :
0254 :
0255 :
0256 :
0257 :
0258 :
0259 :
025A :
025B :
025C :
025D :
025E :
025F :
0260 :
0261 :
0262 :
0263 :
0264 :
0265 :
0266 :
0267 :
0268 :
0269 :
026A :
026B :
026C :
026D :
026E :
026F :
0270 :
0271 :
0272 :
0273 :
0274 :
0275 :
0276 :
0277 :
0278 :
0279 :
027A :
027B :
027C :
027D :
027E :
027F :
0280 :
0281 :
0282 :
0283 :
0284 :
0285 :
0286 :
0287 :
0288 :
0289 :
028A :
028B :
028C :
028D :
028E :
028F :
0290 :
0291 :
0292 :
0293 :
0294 :
0295 :
0296 :
0297 :
0298 :
0299 :
029A :
029B :
029C :
029D :
029E :
029F :
02A0 :
02A1 :
02A2 :
02A3 :
02A4 :
02A5 :
02A6 :
02A7 :
02A8 :
02A9 :
02AA :
02AB :
02AC :
02AD :
02AE :
02AF :
02B0 :
02B1 :
02B2 :
02B3 :
02B4 :
02B5 :
02B6 :
02B7 :
02B8 :
02B9 :
02BA :
02BB :
02BC :
02BD :
02BE :
02BF :
02C0 :
02C1 :
02C2 :
02C3 :
02C4 :
02C5 :
02C6 :
02C7 :
02C8 :
02C9 :
02CA :
02CB :
02CC :
02CD :
02CE :
02CF :
02D0 :
02D1 :
02D2 :
02D3 :
02D4 :
02D5 :
02D6 :
02D7 :
02D8 :
02D9 :
02DA :
02DB :
02DC :
02DD :
02DE :
02DF :
02E0 :
02E1 :
02E2 :
02E3 :
02E4 :
02E5 :
02E6 :
02E7 :
02E8 :
02E9 :
02EA :
02EB :
02EC :
02ED :
02EE :
02EF :
02F0 :
02F1 :
02F2 :
02F3 :
02F4 :
02F5 :
02F6 :
02F7 :
02F8 :
02F9 :
02FA :
02FB :
02FC :
02FD :
02FE :
02FF :
0300 :
0301 :
0302 :
0303 :
0304 :
0305 :
0306 :
0307 :
0308 :
0309 :
030A :
030B :
030C :
030D :
030E :
030F :
0310 :
0311 :
0312 :
0313 :
0314 :
0315 :
0316 :
0317 :
0318 :
0319 :
031A :
031B :
031C :
031D :
031E :
031F :
0320 :
0321 :
0322 :
0323 :
0324 :
0325 :
0326 :
0327 :
0328 :
0329 :
032A :
032B :
032C :
032D :
032E :
032F :
0330 :
0331 :
0332 :
0333 :
0334 :
0335 :
0336 :
0337 :
0338 :
0339 :
033A :
033B :
033C :
033D :
033E :
033F :
0340 :
0341 :
0342 :
0343 :
0344 :
0345 :
0346 :
0347 :
0348 :
0349 :
034A :
034B :
034C :
034D :
034E :
034F :
0350 :
0351 :
0352 :
0353 :
0354 :
0355 :
0356 :
0357 :
0358 :
0359 :
035A :
035B :
035C :
035D :
035E :
035F :
0360 :
0361 :
0362 :
0363 :
0364 :
0365 :
0366 :
0367 :
0368 :
0369 :
036A :
036B :
036C :
036D :
036E :
036F :
0370 :
0371 :
0372 :
0373 :
0374 :
0375 :
0376 :
0377 :
0378 :
0379 :
037A :
037B :
037C :
037D :
037E :
037F :
0380 :
0381 :
0382 :
0383 :
0384 :
0385 :
0386 :
0387 :
0388 :
0389 :
038A :
038B :
038C :
038D :
038E :
038F :
0390 :
0391 :
0392 :
0393 :
0394 :
0395 :
0396 :
0397 :
0398 :
0399 :
039A :
039B :
039C :
039D :
039E :
039F :
03A0 :
03A1 :
03A2 :
03A3 :
03A4 :
03A5 :
03A6 :
03A7 :
03A8 :
03A9 :
03AA :
03AB :
03AC :
03AD :
03AE :
03AF :
03B0 :
03B1 :
03B2 :
03B3 :
03B4 :
03B5 :
03B6 :
03B7 :
03B8 :
03B9 :
03BA :
03BB :
03BC :
03BD :
03BE :
03BF :
03C0 :
03C1 :
03C2 :
03C3 :
03C4 :
03C5 :
03C6 :
03C7 :
03C8 :
03C9 :
03CA :
03CB :
03CC :
03CD :
03CE :
03CF :
03D0 :
03D1 :
03D2 :
03D3 :
03D4 :
03D5 :
03D6 :
03D7 :
03D8 :
03D9 :
03DA :
03DB :
03DC :
03DD :
03DE :
03DF :
03E0 :
03E1 :
03E2 :
03E3 :
03E4 :
03E5 :
03E6 :
03E7 :
03E8 :
03E9 :
03EA :
03EB :
03EC :
03ED :
03EE :
03EF :
03F0 :
03F1 :
03F2 :
03F3 :
03F4 :
03F5 :
03F6 :
03F7 :
03F8 :
03F9 :
03FA :
03FB :
03FC :
03FD :
03FE :
03FF :
0400 :
0401 :
0402 :
0403 :
0404 :
0405 :
0406 :
0407 :
0408 :
0409 :
040A :
040B :
040C :
040D :
040E :
040F :
0410 :
0411 :
0412 :
0413 :
0414 :
0415 :
0416 :
0417 :
0418 :
0419 :
041A :
041B :
041C :
041D :
041E :
041F :
0420 :
0421 :
0422 :
0423 :
0424 :
0425 :
0426 :
0427 :
0428 :
0429 :
042A :
042B :
042C :
042D :
042E :
042F :
0430 :
0431 :
0432 :
0433 :
0434 :
0435 :
0436 :
0437 :
0438 :
0439 :
043A :
043B :
043C :
043D :
043E :
043F :
0440 :
0441 :
0442 :
0443 :
0444 :
0445 :
0446 :
0447 :
0448 :
0449 :
044A :
044B :
044C :
044D :
044E :
044F :
0450 :
0451 :
0452 :
0453 :
0454 :
0455 :
0456 :
0457 :
0458 :
0459 :
045A :
045B :
045C :
045D :
045E :
045F :
0460 :
0461 :
0462 :
0463 :
0464 :
0465 :
0466 :
0467 :
0468 :
0469 :
046A :
046B :
046C :
046D :
046E :
046F :
0470 :
0471 :
0472 :
0473 :
0474 :
0475 :
0476 :
0477 :
0478 :
0479 :
047A :
047B :
047C :
047D :
047E :
047F :
0480 :
0481 :
0482 :
0483 :
0484 :
0485 :
0486 :
0487 :
0488 :
0489 :
048A :
048B :
048C :
048D :
048E :
048F :
0490 :
0491 :
0492 :
0493 :
0494 :
0495 :
0496 :
0497 :
0498 :
0499 :
049A :
049B :
049C :
049D :
049E :
049F :
04A0 :
04A1 :
04A2 :
04A3 :
04A4 :
04A5 :
04A6 :
04A7 :
04A8 :
04A9 :
04AA :
04AB :
04AC :
04AD :
04AE :
04AF :
04B0 :
04B1 :
04B2 :
04B3 :
04B4 :
04B5 :
04B6 :
04B7 :
04B8 :
04B9 :
04BA :
04BB :
04BC :
04BD :
04BE :
04BF :
04C0 :
04C1 :
04C2 :
04C3 :
04C4 :
04C5 :
04C6 :
04C7 :
04C8 :
04C9 :
04CA :
04CB :
04CC :
04CD :
04CE :
04CF :
04D0 :
04D1 :
04D2 :
04D3 :
04D4 :
04D5 :
04D6 :
04D7 :
04D8 :
04D9 :
04DA :
04DB :
04DC :
04DD :
04DE :
04DF :
04E0 :
04E1 :
04E2 :
04E3 :
04E4 :
04E5 :
04E6 :
04E7 :
04E8 :
04E9 :
04EA :
04EB :
04EC :
04ED :
04EE :
04EF :
04F0 :
04F1 :
04F2 :
04F3 :
04F4 :
04F5 :
04F6 :
04F7 :
04F8 :
04F9 :
04FA :
04FB :
04FC :
04FD :
04FE :
04FF :
0500 :
0501 :
0502 :
0503 :
0504 :
0505 :
0506 :
0507 :
0508 :
0509 :
050A :
050B :
050C :
050D :
050E :
050F :
0510 :
0511 :
0512 :
0513 :
0514 :
0515 :
0516 :
0517 :
0518 :
0519 :
051A :
051B :
051C :
051D :
051E :
051F :
0520 :
0521 :
0522 :
0523 :
0524 :
0525 :
0526 :
0527 :
0528 :
0529 :
052A :
052B :
052C :
052D :
052E :
052F :
0530 :
0531 :
0532 :
0533 :
0534 :
0535 :
0536 :
0537 :
0538 :
0539 :
053A :
053B :
053C :
053D :
053E :
053F :
0540 :
0541 :
0542 :
0543 :
0544 :
0545 :
0546 :
0547 :
0548 :
0549 :
054A :
054B :
054C :
054D :
054E :
054F :
0550 :
0551 :
0552 :
0553 :
0554 :
0555 :
0556 :
0557 :
0558 :
0559 :
055A :
055B :
055C :
055D :
055E :
055F :
0560 :
0561 :
0562 :
0563 :
0564 :
0565 :
0566 :
0567 :
0568 :
0569 :
056A :
056B :
056C :
056D :
056E :
056F :
0570 :
0571 :
0572 :
0573 :
0574 :
0575 :
0576 :
0577 :
0578 :
0579 :
057A :
057B :
057C :
057D :
057E :
057F :
0580 :
0581 :
0582 :
0583 :
0584 :
0585 :
0586 :
0587 :
0588 :
0589 :
058A :
058B :
058C :
058D :
058E :
058F :
0590 :
0591 :
0592 :
0593 :
0594 :
0595 :
0596 :
0597 :
0598 :
0599 :
059A :
059B :
059C :
059D :
059E :
059F :
05A0 :
05A1 :
05A2 :
05A3 :
05A4 :
05A5 :
05A6 :
05A7 :
05A8 :
05A9 :
05AA :
05AB :
05AC :
05AD :
05AE :
05AF :
05B0 :
05B1 :
05B2 :
05B3 :
05B4 :
05B5 :
05B6 :
05B7 :
05B8 :
05B9 :
05BA :
05BB :
05BC :
05BD :
05BE :
05BF :
05C0 :
05C1 :
05C2 :
05C3 :
05C4 :
05C5 :
05C6 :
05C7 :
05C8 :
05C9 :
05CA :
05CB :
05CC :
05CD :
05CE :
05CF :
05D0 :
05D1 :
05D2 :
05D3 :
05D4 :
05D5 :
05D6 :
05D7 :
05D8 :
05D9 :
05DA :
05DB :
05DC :
05DD :
05DE :
05DF :
05E0 :
05E1 :
05E2 :
05E3 :
05E4 :
05E5 :
05E6 :
05E7 :
05E8 :
05E9 :
05EA :
05EB :
05EC :
05ED :
05EE :
05EF :
05F0 :
05F1 :
05F2 :
05F3 :
05F4 :
05F5 :
05F6 :
05F7 :
05F8 :
05F9 :
05FA :
05FB :
05FC :
05FD :
05FE :
05FF :
0600 :
0601 :
0602 :
0603 :
0604 :
0605 :
0606 :
0607 :
0608 :
0609 :
060A :
060B :
060C :
060D :
060E :
060F :
0610 :
0611 :
0612 :
0613 :
0614 :
0615 :
0616 :
0617 :
0618 :
0619 :
061A :
061B :
061C :
061D :
061E :
061F :
0620 :
0621 :
0622 :
0623 :
0624 :
0625 :
0626 :
0627 :
0628 :
0629 :
062A :
062B :
062C :
062D :
062E :
062F :
0630 :
0631 :
0632 :
0633 :
0634 :
0635 :
0636 :
0637 :
0638 :
0639 :
063A :
063B :
063C :
063D :
063E :
063F :
0640 :
0641 :
0642 :
0643 :
0644 :
0645 :
0646 :
0647 :
0648 :
0649 :
064A :
064B :
064C :
064D :
064E :
064F :
0650 :
0651 :
0652 :
0653 :
0654 :
0655 :
0656 :
0657 :
0658 :
0659 :
065A :
065B :
065C :
065D :
065E :
065F :
0660 :
0661 :
0662 :
0663 :
0664 :
0665 :
0666 :
0667 :
0668 :
0669 :
066A :
066B :
066C :
066D :
066E :
066F :
0670 :
0671 :
0672 :
0673 :
0674 :
0675 :
06
```



00FD B7	01310	JR	A	!SET FLAGG
00FE F2F60C	01320	BITLDP	JF	!LOOP BIS BIT 7=1
0001 78	01330	.	D	!SET COUNT
0002 D7	01340	JR	A	!IF NORMALISIERT
0003 2B0F	01350	JR	Z,ADDSN	!ADD COUNT BITS SHIFTED
0005 212441	01360	.	D	!EXP1
0008 B6	01370	DD	A,(HL)	!ADD COUNT BITS SHIFTED
0009 77	01380	.	D	!EXP JEITZ BK
000A D22B07	01390	JF	NC,ZEREKP	!ODER ZERO !T & RET
000D CB	01400	RET	Z	!DA IST NOCH DAS 100
000E 2A1C41	01410	ADDSN	JD	!SET FLAGG
0011 B7	01420	JR	A,(HL)	!WENN NFR ANG!
0012 FC2A0D	01430	TALL	M,ADDI	!VORZEICHEN
0015 212541	01440	.	D	!7=0
0018 7E	01450	.	D	!LAGG NUR SEN-BIT STEHEN
0019 E6B0	01460	MO	A,(HL)	!ZEIGT AUF EXP FAC1
001B 2B	01470	JEC	HL	!FALLS SEN-BIT NEU!
001C 2D	01480	JCC	HL	!WIRD ES ES NIEDRIG!
001D AE	01490	XOR	(HL)	
001E 77	01500	.	D	
001F C9	01510	RET		
0000	01520	END		
0000		TOTAL ERRORS		
0037E		TEXT AREA BYTES LEFT		

Tabelle 7 Fließkomma-Addition und -Subtraktion

die vier Befehle ab Zeile 280 zu durchlaufen, um dann die Addition (ADDFP) auszuführen. Man subtrahiert also nicht, sondern addiert die Zahl mit invertiertem Vorzeichen ( $a-b = a+(-b)$ ).

Nach einer Vereinbarung gilt, daß eine Zahl als Null angesehen wird, wenn der Exponent Null ist. Diese Übereinkunft bedingt die Zeilen 38C-450 im Programm. Es gelten dann folgende Bedingungen: Addiert wird  $FAC1 = FAC1 + FAC2$ . Ist also  $FAC2 = 0$ , kann die Routine verlassen werden, da dann in FAC1 schon das Ergebnis steht. Wenn  $FAC1 = 0$  ist, steht das Ergebnis in FAC2, das dann nach FAC1 gebracht werden muß. Daher erfolgt in Zeile 450 der Sprung zur 'Move Routine'.

Eine weitere Voraussetzung für die Addition ist, daß die beiden Operanden richtig 'untereinander stehen'. Dabei gilt: Der Operand mit dem größeren Exponenten muß in FAC1 stehen. Man braucht also nur die beiden Exponenten-Bytes der Operanden voneinander subtrahieren, was in Zeile 490 geschieht. Steht der 'falsche' Operand in FAC1, so werden die Inhalte von FAC1 und FAC2 ausgetauscht (Zeile 570...740). Vor dem Austausch wird noch der (später benötigte) Absolutwert der Differenz beider Exponenten gebildet. Das geschieht, höchst simpel, mit nur zwei Befehlen (540,550).

Die Routine NOSWAP (Zeile 750) testet mit den Befehlen 'CP39h' und dem darauffolgenden 'Return', ob der Akkumulator  $> = 57d$  ist. Mit einer 7-Byte-Mantisse sind nur  $7 \cdot 8 = 56$  signifikante Bits darstellbar. Ist also die Differenz der Exponenten  $> 56$ , dann

lohnt sich eine Addition nicht mehr, die Routine wird verlassen.

Jetzt erfolgt endlich die eigentliche Addition. Die Routine sollte man Zeile für Zeile nachvollziehen und immer auf den Zustand der CPU-Flags achten. 6502-Fans sollten wissen, daß bei der Z80-CPU die Flags nicht durch Lade-Befehle aktualisiert werden. Deshalb erzwingt man das des öfteren mit 'OR A' oder macht die Flags mit 'XOR A' zu Null.

Die Justier-Routine ab Zeile 1070 ist etwas schwierig zu überblicken. Leichter wird es, wenn man zuerst das Unterprogramm nach Tabelle 8 ab Zeile 740 durcharbeitet. Dabei sollte man beachten, daß 'ein Bit schieben' hier bedeutet, daß man durch '8 Bytes schieben' muß. Im Extremfall (ein Bit von Bit 0 des LSB bis zu Bit 7 des MSB schieben) heißt das 64 'Shifts'. Aus diesem Grund schiebt man erst ganze Bytes, soweit wie dies möglich ist. Dazu werden die Bytes immer umgeladen. Erst der Rest (zu schiebende Bits, dividiert durch 8), wird dann bitweise geschoben.

Mit dem hier gewählten Format von 7 Bytes pro Mantisse, lassen sich immehier Zahlen bis zu  $2^{56-1}$  signifikant darstellen. Wenn das nicht ausreicht, braucht nur mehr Speicher für FAC1 und FAC2 herzustellen und dann die Schleißenzähler entsprechend zu ändern (jetzt 7 oder 8).

Mathematik in Assembler ist zwar nicht besonders schwierig, aber sehr aufwendig. Für die beiden einfachsten aller Rechnungsarten benötigt man schon allerhand Bytes für das Programm. Die höhere Mathematik braucht zwar nicht mehr Speicherplatz, ist aber etwas

00010	!				
00030	!DISASSEMBLIERT ALS M-BYTE IM TRG-BC ML 7				
411D	00040 FAC1 EDU	411DH	!		
4127	00050 FAC2 EDU	4127H	!		
4123	00060 MBB1 EDU	FAC1+6	!MSB IN FAC1		
4124	00070 EXP1 EDU	MBB1+1	!EXP IN FAC1		
00080					
0778	00090	RRR	0778H		
077B AF	00100	ZEREKP	XOR A	!A=0	
0779 322441	00110	LD	(EXP1),A		
077C 09	00120	RET			
00130					
09B2	00140	ORG	09B2H		
09D2	00150	GENMOV	EDU	!	
09D2 EB	00160	EY	D7,H	!TWRICHE NF NIT H	
09D3 3A0F40	00170	LD	A,(40AFH)	!BYTES TO MOVE	
09D6 47	00180	LD	B,A	!7=0	
09D8 3A	00190	PLUUP	A,(DE)		
09DB 77	00200	LD	(HL),A		
09D9 13	00210	INC	DE		
09DA 23	00220	INC	HL		
09DB 08	00230	DEF	B		
09DC 20F9	00240	JR	NZ,CLDOP		
09DE C9	00250	RET			
09DF	00260	MSUON	LDU	!	
09DF 212341	00270	LD	A,(HL)		
09E2 7E	00280	LD		!A=MBB1	
09E3 07	00290	RLCA		!BIT 7-> CARRY	
09E4 37	00300	BCF		!SET CARRY BIT OF	
09E5 1F	00310	RRR		!SIGN-BIT -> CARRY	
09E6 77	00320	LD	(HL),A	!IM EXP SEN-BIT JEITZ 1	
09E7 3F	00330	OR	A,(HL)	!COMPLET CARRY	
09E8 1F	00340	RRR		!SEN & MBBIT OF MBBYTE	
09E9 23	00350	JNC	HL	!ZEIGT AUF SEN-BYTE	
09EB 77	00370	LD	(HL),A	!SAVE A HERE	
09EC C9	00380	RET			
00390					
09F4	00390	ORG	09F4H		
09F4	00410	MOVE	EDU	!	
09F4 012774	00420	LD	HL,FAC2		
09F7 11D209	00430	LD	DE,GENMOV	!ALS RET-ADRESSE	
09FA 1B06	00440	JR	BI		
09FC	00450	ORG	09FCH		
09FD 25	00460	GO	DE	!RET-ADR. -> STACK	
09FD 112141	00470	LD	DE,(HL)+4		
0A06 E7	00480	RST	20H	!TESTE DATENTYP	
0A07 2B	00490	RET	C	!IT NOT DOUBLE	
0A0B 211041	00500	LD	HL,FAC1		
0A0B C9	00510	RET			
00520					
0E57	00520	ORG	0E57H		
0E57 7E	00530	LUMPL	EDU	!LAHL=DEINERKOMPLEMENT	
0E57 2F	00540	LD	A,(HL)	!HL ZEIGT AUF SEN	
0E58 3F	00550	OR	(HL),C	!SETTUNG COP 0FF	
0E59 77	00560	LD	(HL),A	!SEN=A	
0E5A 211C41	00570	LD	HL,FAC1-1		
0E5D C608	00580	LD	B,B	!LOOP-COUNT	
0E5F AF	00590	XOR	A	!A=0 & CARRY CLEAR	
0E60 AF	00600	LD	A,C	!RETTE DIE NULL	
0E61 79	00610	CLDOP	LD	A,C	!A=0, FLAGG UNVERANDERT
0E62 4E	00620	LD	A,(HL)	!AS BYTE ERGEBT KOMPL.	
0E63 77	00630	LD	(HL),A	!STORE IT	
0E64 23	00640	JNC	B	!NEXT BYTE	
0E65 05	00650	DEC	B	!LOOP-COUNT	
0E66 20F9	00660	JR	NZ,CLDOP	!B HHL	
0E6B C9	00680	RET			
00690					
00700	!ENTRACHE ZAHL, BEGINNEND MIT MSB (ADDRESS IN HL),				
00710	!ENTRY-COMMA, ANZAHL BITS RECHTS ZU SCHREIBEN,				
00720	!METHODE: ERST BYTE-WEISE, DANN SHIFT-COUNT=0,				
00730	!BIT-WEISE				
0E69 71	00740	LD	(HL),D	!SAVE MSB	
0E6A 53	00750	PUSH	HL	!SAVE START-ADR.	
0E6B D60B	00760	AGAIN	SUB	B	!SHIFT-COUNT = 0?
0E6D 3B06	00770	JF	C,DETS	!	
0E6F E1	00780	POP	HL	!GET START-ADR.	
0E70 E5	00790	PUSH	HL		
0E71 1100CB	00800	LD	DE,0800H	!0-BYTE-COUNT	
00810					
0E74 4E	00820	BTES	LD	C,(HL)	!GET BYTE
0E75 73	00830	LD	(HL),E	!FUELLE MIT NULL	
0E76 89	00840	LD	E,C	!VORWAERTER	
0E77 2B	00850	DEC	HL	!NEXT BYTE	
0E78 15	00860	DEC	D	!LOOP-COUNT	
0E79 20F9	00870	JR	NZ,BYTES	!B HHL	
0E7B 10EE	00880	JR	AGAIN		
0E7C D609	00890	BTES	LD	A,Y	!BIT-TEIL
0E7E 57	00900	LD	D,A	!7=0	
0E80 AF	00910	RTRAR	XOR	A	!A=0
0E81 E1	00920	POP	HL	!ADR. MSB	
0E82 15	00930	DEC	D	!SHIFT-COUNT	
0E83 08	00940	RET	Z	!IF ALL DONE	
0E84 E5	00950	PUSH	HL	!SAVE MSB-ADR.	
0E85 10E0	00960	LD	E,B	!BYTES TO SHIF	
0E87 7E	00970	BLP	LD	A,(HL)	!GET BYTE
0E88 1F	00980	RRR		!SHIFT RIGHT	
0E89 77	00990	LD	(HL),A	!B STORE	
0E8B 2B	01000	DEC	HL	!NEXT BYTE	
0E8B 10	01010	DEC	E	!LOOP-COUNT	
0E8C 20F9	01020	JR	NZ,BLP		
0E8E 1BFC	01030	JR	BLPFR		
01040					
0E90	01050	R.BIT	EDU	!	
0E90 212341	01060	LD	HL,MBB1	!SPARE DA AN	
0E92 1601	01070	LD	D,1	!1 BIT TO SHIFT	
0E95 1BEE	01080	JR	SBIT		
01090					
0E97	01100	L.BIT	EDU	!	
0E97 0E08	01110	LD	C,B	!COUNT	
0E98 7E	01120	LD	A,(HL)	!GET BYTF (ADR. IN HL)	
0E9A 17	01130	RLA		!SHIFT LEFT	
0E9B 77	01140	LD	(HL),A	!A STORE	
0E9C 13	01150	INC	HL	!NEXT BYTE	
0E9D 0D	01160	DEC	C	!LOOP COUNT	
0E9E 20F9	01170	JR	NZ,L	!B BYTES	
0EA0 C9	01180	RET			
0000	01190	END			
00000		TOTAL ERRORS			
32316		TEXT AREA BYTES LEFT			

Tabelle 8. Fließkomma-Hilfsroutinen

'trickreicher'. Da ist dann weniger die Umsetzung interessant, deren Grundlagen schon mit diesem Artikel 'erschlagen'

worden sind, als vielmehr die Algorithmen, mit denen man die Probleme computergerecht lösen kann. □

# Kaypro — kein contra?

Detlef Grell

Der Kaypro II ist einer aus der neuen Gattung transportabler CP/M-Computer, deren Wurzeln irgendwo im 'Osborneschen' liegen. Bereits mit viel Lorbeeren bedacht, soll er im folgenden weder mit dem Osborne verglichen noch in seine Hardware-Bestandteile zerlegt werden. Ein portabler Rechner sollte robust, zuverlässig und einfach zu installieren sein. Dennoch will man dabei so wenig Abstriche wie möglich in Hinblick auf den Anwenderkomfort machen. Wir haben mit dem Kaypro II gearbeitet.

Der Kaypro II ist ein transportabler CP/M-Rechner. Eingebaut in das massive Metallgehäuse sind ein 9"-Bildschirm und zwei Floppy-Disk-Laufwerke. Letztere fassen auf dem Kaypro II jeweils rund 190 KByte (5,25", 40 Spuren, einseitig, doppelte Schreibdichte). Die deutsche Version wird auch mit einer deutschen Tastatur ausgeliefert.

Bis auf einen Drucker, der über eine Centronics-Schnittstelle problemlos (•) angeschlossen werden kann, ist alles vorhanden, um beispielsweise Textverarbeitung, Finanzplanung oder Dateiverwaltung zu betreiben, denn die erforderliche Software ist im Lieferumfang bereits enthalten. Ganz konkret werden zusätzlich zur CP/M-Systemdiskette

- WordStar (deutsch)
- Das Wort (deutsch)
- dBase II (deutsch)
- SuperCalc
- M-Basic und Spiele

mitgeliefert, selbstverständlich mit zugehörigen Handbüchern, die aber zum Teil nur in Englisch vorliegen.

Die hinlänglich bekannt weite Verbreitung von CP/M als standardisierte Schnittstelle zwischen Mensch und Compu-



ter sollte daher einen schnellen und unkomplizierten Einsatz des Kaypro ermöglichen. Die Anwendung in Redaktionen liegt ziemlich klar auf der Hand: Textverarbeitung ist angesagt.

## Auspacken

Nach dem 'Auswickeln' muß lediglich die Tastatur angeschlossen und das Netzkabel in die rückwärtige Kaltgerätesteckdose eingesteckt werden. Und dann also 'Power marsch' und Diskette rein. Oder lieber doch nicht? Das Handtuch rät zur Mäßigung. Und mit gutem Grund, denn auch CP/M-Computer sind nicht alle gleich, haben ihre Eigenheiten.

Bereits das Abnehmen des Deckels demonstriert das. Man trennt Deckel (Tastatur) und Rechner, während letzterer hochkant steht. Dabei befindet sich der Deckel unten, der Kaypro ruht also auf der Standfläche der Tastatur. Jetzt löst man zwei nicht sonderlich vertrauenerweckende Plastikschal-

len, bei deren Anblick man glücklich ist, daß sie beim Transport nur das Gewicht der Tastatur zu erdulden haben. Eine nicht recht verständliche und vor allem unpraktische Lösung, die im krassen Gegensatz zu dem massiven Metallgehäuse des Rechners steht.

Bringt man den Kaypro jetzt nämlich (mittels Klappbügel) in die bequeme Schräglage für den Betrieb, sollte man sehr viel Sorgfalt aufwenden, will man den Deckel bei längerer Nichtbenutzung als Staubschutz nutzen. Das an sich erfreulich solide, allerdings beim Tippen unentwegt scheppernde Blechkleid der Tastatur ist auch recht schwer. Bei der Abnahme des Deckels in Schräglage passiert es dann: Die Plastiklaschen haken. Beim Lösen der Laschen hat ein normaler Mensch nur noch eine Hand frei, um die Tastatur festzuhalten. Hält er sie nicht im Schwerpunkt, wird er überrascht feststellen, wie schnell sie einem aus der Hand rutscht — und zack, weg ist die erste Taste, sauber abgeschert.

Etwas schwieriger ist es allerdings, die mitgelieferte Software durch Übereifer zu vernichten. Lauffähig nach Kalt- und Warmstart ist nur die Systemdiskette. Bei allen anderen erscheint eine Warnung, daß man gerade seine unersetzliche Masterdiskette aufs Spiel setzt, und nichts geht mehr.

Zunächst ist also die Erstellung von Masterkopien dran. Notorische Nicht-ins-Handbuch-Seher werden eine Überraschung erleben. Das Directory der Systemdiskette enthält keines der altbekannten Formatierungsprogramme. INITDISK kommt dem am nächsten — und, oh Jubel, man darf sogar aus sechs verschiedenen möglichen Formaten per Menü auswählen. Darunter auch zwei Formate für den Osborne I. Die Formatierung erfolgt lobenswerterweise mit Verify- und Retry-Anzeige (Teilversuche).

Die anschließende Systemkopie erfolgt mit SYSGEN wie man es kennt, nur — mit der neuen Diskette ist kein Kaltstart mög-

lich. Warmstart ja. Diverse Experimente führen zu dem Ergebnis: SYSGEN ist defekt.

Aber: Aus dem Handbuch (man hätte es doch früher zur Hand nehmen sollen) erfährt man, daß man sich schon eine Menge unnütze Arbeit gemacht hat. Alles geht viel einfacher über das Programm COPY. Eine feine Sache, die eigentlich in jedem CP/M enthalten sein sollte.

So lassen sich damit 1:1-Kopien einschließlich Formatierung und Systemgenerierung in einem Durchgang durchführen. Im COPY-Programm sind alle Optionen per Menue aufgeführt. Formatieren und Systemgenerierung, einzeln oder zusammen, duplizieren mit und ohne Formatieren oder Systemgenerierung, Formatieren einzelner Tracks, alles wählbar. Auch ein direkter Diskettenvergleich (Verify) für Laufwerk A und B ist möglich. Und man muß fehlerhafte Disketten auch nicht sofort wegschmeißen, wenn Track 0 den 'Verify' nicht übersteht. Nach zehn Versuchen (retry), die alle optisch angezeigt werden, wird zum nächsten Track gewechselt.

Interessant vielleicht noch das Programm AENDERN. Damit läßt sich nicht nur der Zeichensatz auf dem Terminal ins Deutsche transferieren. Nein, auch die Systemmeldung nach einem CTRL C wechselt von 'Warmboot' zu 'Warmes Umlader'. Spontane Reaktion: Ach wie niedlich!

Wer sich allerdings nun auch deutsche Menues, beispielsweise im COPY-Programm, erhofft, wird enttäuscht. Lediglich die Klammern haben sich in Umlaute verwandelt, was eher verwirrt als nützt. Lobenswerte Anfänge, die Ausführung noch nicht ganz ausgegoren. Mit AENDERN sollte man tunlichst nur arbeiten, wenn man Software kauft, die nicht selbstständig einen Wechsel zum gewünschten Zeichensatz vornimmt. Der auf dem Kaypro installierte WordStar zum Beispiel 'kommt' mit dem deutschen Zeichensatz.

## Anpacken

Und da wären wir dann auch bei der Textverarbeitung, die ja das erstrebte Ziel der ganzen Aktion sein sollte. Zwei Arbeitsdisketten sind nunmehr schnell angelegt, und ab geht's.

Der WordStar ist bereits installiert, hält sich an alle Konventionen, die Menues sind eingedeutscht, aber Got:seidank hat sich niemand an den Controll-Codes zu schaffen gemacht. Aber dann: Wie um alles in der Welt kriegt man denn ein Apostroph auf den Schirm?

(Handbuch, na klar!) Es gibt eine dritte und vierte Belegungsebene auf der Tastatur. Sonderzeichen erreicht man nach Betätigung einer zart hellblauen Funktionstaste, der man irgendwie nicht über den Weg traut, weil auf ihr nämlich zwei Akzent-Zeichen abgebildet sind.

Bis auf das Apostroph kann man mit den Kaypro-Erfindern einer Meinung sein, daß die weiteren Zeichen als seltene (weil ASCII) Sonderzeichen angesehen werden können. Dennoch ist schwer einsehbar, warum nicht noch ein, zwei Tasten mehr vorhanden sind, wenn man immerhin eine Extra-Taste für Linefeed spendiert. Sehr erfreulich ist allerdings, daß man mit der erwähnten Funktionstaste auch Akzente über dazu geeignete Vokale setzen kann. Bemerkenswerterweise werden diese nicht nur als Druckersteuerzeichen vom WordStar vermerkt, sondern sogar vom Video-Interface über dem Vokal eingelendet. Leider beinhaltet dieser Service nicht das Circorflex (°).

Die Tastatur ist insgesamt nicht überwältigend ergonomisch (etwas hoch und klobig), die Tastenanordnung aber sinnvoll. Man stolpert zum Beispiel bei der Betätigung der SHIFT-Taste nicht über die CTRL-Taste. Für die DELETE-Taste hat man das Schreibmaschinen-Symbol für die Korrekturtaste gewählt. Im WordStar funktioniert sie, wie man es kennt, im Betriebssystem allerdings etwas ungewohnt. Zur Korrektur falscher Eingaben sollte man hier die Backspace-Taste nehmen.

Alle Tasten haben Auto-Repeat. Es ist (wie bei vielen Rechnern) so schnell, daß beispielsweise die DELETE-Funktion des WordStar ganz schön hinterherhinkt. Folge: Wenn der Cursor die Stelle erreicht hat, bis wohin man löschen wollte, und man läßt dann erst die Taste los, so werden noch einige Wörter mit weggefegt.

Das Kaypro-blaue Zehnerfeld kann auch, ebenso wie die

Cursor-Tasten, mit Funktionen belegt werden. Dazu dient das Programm CONFIG.

Ansonsten gestaltet sich die Arbeit mit dem Kaypro II unproblematisch. Er ist ein zuverlässiger Anwendercomputer. Mitten im Labor betrieben, nimmt er das Einschalten von Leuchtstoffröhren oder anderen Geräten nicht übel. Auch das Anstecken des Druckerkabels oder Entladungen statischer Elektrizität (Teppichboden) wirft ihn nicht aus dem laufenden Programm. Wir haben einige Rechner in der Redaktion, die das nicht von sich behaupten können.

Anfängliche Skrupel, daß Textverarbeitung an einer 9"-Bildröhre (immerhin mit 80\*24 Zeichen) 'unmenschlich' sei, haben sich als absolut unzutreffend erwiesen. Im Gegenteil, bei Rechnern mit Video-Interfaces, die sehr wenig Zwischenraum zwischen Zeilen und Buchstaben lassen, ist das Arbeiten noch mit einem 12"-Schirm erheblich unangenehmer.

Was allerdings unbegreiflich bleibt, ist, daß der Bildschirm des Kaypro nicht entspiegelt ist. Die paar Mark mehr würde wohl jeder Käufer gerne aufbringen. Und auch beim Netzteil scheint man gespart zu haben. Beim Start der Laufwerksmotoren geht die Hochspannung ganz flott in die Knie, allerdings anscheinend nur diese; denn 'spektakuläre Abstürze' gab es nicht zu verzeichnen. Naja, und irgendwo muß der geringe Preis schließlich herkommen.

Den Begriff 'transportabel' kann man — zugegeben — in

zwei Richtungen auslegen: entweder meint man 'sehr leicht zu tragen' oder 'kann beim Rum-schleppen ruhig mal irgendwo gegenhauen, ohne daß das Gehäuse verbeult wird'. Kaypro hat sich für Letzteres entschieden. Wer noch alle seine Handbücher mitnehmen muß, hat es nicht leicht.

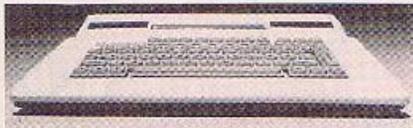
## Fazit

Der Kaypro ist sicherlich nicht zu Unrecht ein Kenner in seiner Kategorie, obwohl er technisch keine Superlative aufweisen kann. Er ist eher als biederer, zuverlässiger Arbeitsrechner einzustufen, genauso, wie wir uns einen Rechner für den professionellen Einsatz vorstellen. Seine große Beliebtheit dürfte also überwiegend auf sein günstiges Preis-/Leistungsverhältnis zurückzuführen sein. Allein die mitgelieferte Software kostet, wenn man sie einzeln kauft, schon fast so viel wie der Rechner selbst. Ein Faktum übrigens, das jemanden, der die Software ohne den Rechner gekauft hat, gewissermaßen zum Trottel abstempelt. Hier tritt die Schlitzohrigkeit der Softwarehäuser, die ständig ihre Milliardenverluste durch Software-Klau bejammern, deutlich zutage.

Auch wenn er von der Kaypro-Werbung gerne als Zierde jeden Schreibtisches angepriesen wird, seine Aufmachung erinnert doch eher an 'Röhrenverstärker selbstgebaut'. Wer ihn sich ins Wohnzimmer stellt, wird wohl damit leben müssen, daß die Dame des Hauses umgehend ein paar Blumentöpfe zur Dekoration draufstellt. □

## Ergebnisse auf einen Blick

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ günstiges Preis-/Leistungsverhältnis</li> <li>⊕ umfangreiches und hochwertiges Software-Paket im Lieferumfang (weitgehend in deutsch)</li> <li>⊕ sehr gut dokumentiert</li> <li>⊕ robustes Metallgehäuse</li> <li>⊕ unempfindlich gegenüber elektrischen Störungen</li> <li>⊕ zuverlässig und leicht installierbar</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ eher massiv als leicht tragbar</li> <li>⊖ Mischmasch aus Deutsch und Englisch bei den Systemmeldungen nach Umschaltung des Zeichensatzes</li> <li>⊖ Programm SYSGEN defekt</li> <li>⊖ Dokumentation teilweise in Englisch</li> <li>⊖ keine entspiegelte Bildröhre</li> <li>⊖ teilweise billige Lösungen (Netzteil, Plastikschalen)</li> <li>⊖ Wir meinen, auch ein portabler Computer darf schick aussehen.</li> </ul> |
|--|---|



## Neues von **MAX 1**

Dietmar Böhm · Elektronik

Schönmberger Straße 4 · 6

7542 Schönmberg-3 · Telefon 0 70 84 / 76 00

### ● 12 Bit-Analogeingabe

Steckmodul für Erfassung eines Gleichspannungswertes von 0 bis 10 V oder von -10 bis +10 V mit einer Auflösung von 12 Bit. Unterstützt durch den BASIC-Befehl "PAIN" (Precision Analog Input).

### ● Maschinenprogramm-Monitor

Software-Paket für Maschinensprache — 6800, 6801, 6802, 6803, 6801 u. ä.  
Funktionen: — Eingeben, Ändern und Kontrollieren, — Einfügen und Löschen, — Programmablauf mit Break Points oder Einzelschritt, — Abspeichern und Laden

### ● Textverarbeitung

Das in BASIC für MAX 1 geschriebene Programm bietet die Textfunktionen: — Texteingabe mit 76 Zeichen/Zeile, — Blocksatz, — Einfügen und Löschen, — Drucken, — Abspeichern auf Cassette

### ● Neue BASIC-Befehle

Zusätzliche BASIC-Befehle, keiner soll sagen, unser BASIC sei ein "mageres BASIC": DATA-READ-RESTORE, LEN, MIDS, ASC TIMES, INKEY\$, PAIN, SMOT, CREAD, CWRITE, SCREEN, CLS, XLES, YLES, SGN, MEM

# te-wi aktuell...

**CBM Computer Handbuch**  
(Osborns/Donnaue)  
Dieses unentbehrliche Nachschlagewerk bietet eine wertvolle Fundgrube mit einer schrittweisen Einführung bis hin zur Darstellung aller professionellen Möglichkeiten dieses beliebtesten Computers.  
Softcover, DM 59,-



Alles für Ihren CBM-Computer

### 77 BASIC PROGRAMME

(L. Poole, M. Borchers)  
Dieses Buch beschreibt 77 Kurzprogramme, die finanztechnische, mathematische, statistische und verschiedene allgemeine Aufgaben mit Programmbespielen in BASIC behandeln. 208 Seiten, A4, Softcover, DM 39,-



**VisiCalc - 50 Anwendungen aus der Praxis**  
(M. Castlewitz / J. Chisenski)  
Dieses Buch enthält eine Sammlung der 50 häufigsten Wirtschaft und Privatbereich. Alle Beispiele sind auf der benötigten 5 1/4" Diskette gespeichert. Bitte Computertyp angeben.  
184 Seiten, Diskette, DM 79,-

\* Die Preise sind die Listenpreise.

te-wi Verlag GmbH  
Theo-Prosel-Weg 1  
8000 München 40



## TRS 80 M 1/Video-Genie/TRS 80 M 1/Video-Genie/TRS 80 M 1/Video-Genie

### Endlich wieder verfügbar: RS232 (V.24)!

Diese Einheit besteht aus zwei voneinander unabhängigen Schnittstellen. Die Einstellung der Baudrate erfolgt softwaremäßig.  
Folgende Baudraten sind vorgesehen:  
75, 150, 300 (Modem), 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200  
Die Baudrateneinstellung kann natürlich für beide Kanäle unterschiedlich eingestellt werden, wobei auch „krumme“ Übertragungsgeschwindigkeiten möglich sind.  
Alle nötigen Parameter, die zum Betrieb der Schnittstellen erforderlich sind (STCPCBITS, PARITY, CTS, RTS, 5/8/7/8 BIT), können softwaremäßig gewählt werden.  
Des Weiteren stehen Ihnen noch zwei CTC-Kanäle zur freien Verwendung zur Verfügung. Der Einbau der Karte (ca. 8,5 x 13 cm) in Ihr Gerät ist gemäß der mitgelieferten Einbauanleitung einfach durchzuführen.  
Die Schnittstellenausgänge bestehen aus zwei normgerechten D-Steckbuchsen (25polig).

### Nun zur mitgelieferten Software:

Es werden folgende Parameter auf Disk oder Kassette mitgeliefert:  
MULTICOM ..... = vielseitig einsetzbares Softwarepaket mit Terminal-Modus und der Möglichkeit, Dateien in Hex- und in ASCII-Format auszutauschen  
SPRCTS U. SPRX ..... = Diskettreiber zum Anstoßern eines seriellen Druckers über die V.24-Schnittstelle  
Preis für fertig aufgebauete Platine (geprüft, inkl. Software (RB V.24 F)) ..... DM 299,-  
Preis für kompl. Bausatz inkl. Schaltbild, Bestückungsplan und Software (RP V.24 D) ..... DM 249,-

### Grafik HRG1B Mod. 1 + Video-Genie

Die von uns entwickelte HRG1B ist eine Weiterentwicklung der HRG1A, die eine Grafikauflösung von 384 x 192 Bildpunkten erlaubt. Sie kann von Ihnen selbst oder auch von uns auf- bzw. eingebaut werden. Ein- und Aufbau siehe links (EXP1). Das Einbauboard besitzt einen eigenen Speicher von 12 KByte, so daß Ihr RAM-Speicher nur von einem kleinen Teilerprogramm belegt wird.

Rai der HRG1B besteht die Möglichkeit, Ihre ASCII- + Grafik-Darstellung mit der hochauflösenden zu mischen. (Bild links.)

Sie können auch die Darstellung der HRG1B auf dem Bildschirm unterdrücken, während z. B. Ihr Basicprogramm eine Grafik erstellt. Das Teilerprogramm zur Verwaltung der HRG1B ist im Grundpreis enthalten (Kassette/Diskette). Dsk + DM 8,-  
Fortig ..... DM 379,-  
Bausatz ..... Auf Anfrage  
Platine ..... DM 100,-

### Expander EXP1

Die von uns entwickelte Expanderplatine EXP1 beinhaltet folgendes:

1. Ein Floppyinterfaced für maximal 4 Laufwerke. Es werden sowohl ein- als auch doppelseitige Laufwerke unterstützt.
2. Eine Centronics-Parallelschnittstelle zur Ansteuerung eines Druckers, der sowohl beim TRS-80 als auch beim Video-Genie arbeitet. Sie können also druckerneutrigende Software vom Video-Genie ohne eine Änderung auf Ihrem TRS-80 auflösen oder umgekehrt.
3. 25 Millisekunden Interrupt zur Ansteuerung der Echtzeituhr.

**Double-Density-Controller DBL1**  
erhöht die Speicherkapazität Ihrer Laufwerke um das 1,8fache inkl. Datenspeicher. DBL1 fertig ..... DM 275,-  
im Bausatz für nur ..... DM 189,-

EXP1 kann direkt im Tastaturgehäuse untergebracht werden.

EXP1 ist voll funktionskompatibel zu den Standard-Expansoren (siehe RAMs).

Die Platine kann von Ihnen selbst oder auch von uns auf- bzw. eingebaut werden.

Der Selbstaufbau ist einfach und problemlos durchzuführen. (Durchkontaktierte Platine mit Lötlack inkl. Anleitung und Bestückungsplan und allen Bauteilen)

Der Selbstaufbau besteht aus dem einfachen Anlöten der Anschlußdrähte nach Plan.

Größe der Platine nur: 150 x 100 mm.  
Platine aufgebaut und getestet DM 449,-

Bausatz EXP1 für nur ..... DM 339,-

Alle hier angebotenen Produkte sind ab Lager lieferbar und geeignet für den Einbau in TRS-80 Mod. 1, EG3003/8 und Video-Genie 1 + 2. Die Preise verstehen sich inkl. MwSt. und exkl. Versandkosten.

Günstige Händlerkonditionen. Noch Auslandsvertretung zu vergeben.

TRS-80 ist ein Warenz. der Tandy Corp.

### Vertretung Niederlande:

Carel Vedder Electronics  
Bosstraat 102  
3971 XH Driebergen  
Telefon (0 34 38) 2 07 94

# RB Elektronik-Vertrieb GmbH

Bouraueler Straße 13, 5208 Eitorf, Telefon (0 22 43) 56 63, PF.113

## Der heiße Draht

(0 22 43) 56 63

# Label-BASIC für DRAGON-32

Viele BASIC-Programmierer haben schon vor diesem Problem gestanden: Das Programm muß zu einer Zeile verzweigen, die noch nicht existiert. Meistens weiß man dann auch nicht, wo dieser Programmteil einmal stehen wird. Die Verwendung von symbolischen Sprungadressen, genannt Labels, stellt einen Ausweg aus dieser mißlichen Lage dar. Das Programm LABELBAS ermöglicht allen DRAGON-32-Besitzern, beim Schreiben von BASIC-Programmen Labels zu verwenden.



Jörg Tegeder

In dem Programm nach Tabelle 1 werden Labels zur Adressierung von Zeilen benutzt. Diese Methode bietet einen enormen Vorteil gegenüber 'normalen' BASIC, weil man nicht ständig bestimmte Adressen (z.B. von Fehlerbehandlungsroutinen) im Kopf haben muß.

Tabelle 1.

```
10 INPUT
   "zu teilende Zahlen?"; A,B
20 IF B=0 THEN GOTO
   (*FEHLER*)
30 C=A/B:PRINT
   "Ergebnis = "; C
40 (*SCHLUSS*):END
50 (*FEHLER*):PRINT
   "der Nenner darf eins nicht
   unterschreiten!"
60 GOTO (*SCHLUSS*)
```

Natürlich würde der Computer das Programm in der vorliegenden Form nicht ausführen; es muß erst in 'normales BASIC' übersetzt werden. Genau das tut 'LABELBASIC'.

Wenn Sie also meinen, 'LABELBASIC' gebrauchen zu können, schalten Sie Ihren Computer an, tippen Sie das Programm (Tabelle 2) ein, 'CSAVEN' Sie es auf Kassette und lesen weiter!

Wie man an dem Beispiel sehen kann, haben alle Labels eine bestimmte Grundform. Ein Label wird durch die Zeichenfolge '(\*) eingeleitet und durch (\*) beendet. Dazwischen darf ein Text von maximal zwölf Zeichen stehen. Allerdings sind Sonderzeichen und von BASIC vordefinierte Befehle verboten. So würde zum Beispiel '(\*)ENDE(\*)' oder '(\*)halt(\*)' eine Fehlermeldung verursachen, da nur Großbuchstaben und Zahlen zulässig sind. Labels können innerhalb einer Programmzeile an verschiedenen Stellen vorkommen. In er-

ster Linie gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten, sie zu verwenden:

1. Das Label wird definiert, um später in Zusammenhang mit einem 'GOTO' oder 'GOSUB' benutzt zu werden. In diesem Fall muß das erste Zeichen der Zeile auch das erste Zeichen des Labels sein, also eine Klammer

('(', gefolgt von einem Stern und so weiter. Ist das Label nicht korrekt, wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben. Dann sollte man sich die Zeile, in der der Fehler auftrat, notieren und 'CLEAR' drücken.

2. Das Label steht nach einem 'GOTO' oder 'GOSUB' be-

ziehungsweise nach einem 'ON...GOTO/GOSUB'.

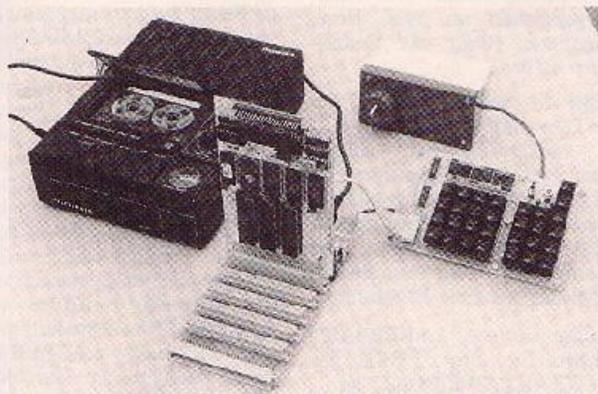
In diesem Fall überprüft das Programm, ob es sich um ein korrektes Label handelt und, wenn ja, ob ihm durch eine Definition (siehe 1.) ein Wert zugewiesen wurde. Ist beides der Fall, so wird das Label durch die entsprechende Zahl ersetzt.

Tabelle 2. 'Label-BASIC'

```
63950 REM*****
63951 REM COPYRIGHT (C) 1983 *
63952 REM TEGEDER + HALLWACHS *
63953 REM TELEFON: 02247/4147 *
63954 REM      02247/3178 *
63955 REM*****
63956 CLS: DIM LA$(200,2)
63957 A=PEEK(25)*256+PEEK(26)
63958 B=PEEK(A)*256+PEEK(A+1):A=A+2 C=PEEK(A)*256+PEEK(A+1):A=A+2
63959 IF C=63950 THEN Z=Z+1:IF Z>1 THEN CLS:DEL 63950- ELSE GOTO 63957
63960 IF Z=1 THEN GOSUB 63969 ELSE GOSUB 63952
63961 A=B GOTO 63958
63962 GOSUB 63991:E=A
63963 IF PEEK(A)=40 AND PEEK(A+1)=197 THEN GOSUB 63978 ELSE RETURN
63964 IF LEN(A$)<5 THEN RETURN ELSE IF RIGHT$(A$,1)<>"*" OR MID$(A$,LEN(A$)-1,1)
<>CHR$(197) THEN RETURN ELSE FOR F=: TO LA:IF LA$(F,1)=A$ THEN F=LA:NEXT F:GOTO
63988 ELSE NEXT F
63965 LA=LA+1:LA$(LA,1)=A$:LA$(LA,2)=RIGHT$(STR$(C),LEN(STR$(C))-1)
63966 IF PEEK(A+1)=08 THEN A=A+1
63967 GOSUB 63992
63968 RETURN
63969 GOSUB 63991
63970 IF PEEK(A)>129 THEN IF A<B-1 THEN A=A+1:GOTO 63970 ELSE RETURN
63971 A=A+2
63972 IF PEEK(A)=40 AND PEEK(A+1)=197 THEN GOSUB 63978 ELSE A=A+1:IF A<B-1 THEN
GOTO 63972 ELSE RETURN
63973 D=1
63974 IF LA$(D,1)<>A$ THEN IF D<L THEN D=D+1:GOTO 63974 ELSE GOSUB 63986:GOTO 63
972
63975 F=0:FOR E=1+A-LEN(LA$(D,1)) TO 1+A-1-LEN(LA$(D,1))+LEN(LA$(D,2)):F=F+1:POKE
E,ASC(MID$(LA$(D,2),F,1)):NEXT E:IF A-E=0 THEN GOSUB 63992:A=E
63976 IF PEEK(A)>44 THEN IF A<B-1 THEN A=A+1:GOTO 63976 ELSE RETURN
63977 GOTO 63972
63978 A$="(CHR$(197)):A=A+2:IF A
63979 IF PEEK(A)=197 THEN IF PEEK(A+1)>41 THEN GOTO 63982 ELSE A$=A$+CHR$(197)+
":A=A+1:RETURN
63980 IF (PEEK(A)<48 OR PEEK(A)>57) AND (PEEK(A)<65 OR PEEK(A)>90) THEN GOTO 639
84 ELSE A$=A$+CHR$(PEEK(A)):A=A+1:IF L>12 OR A>B-1 THEN GOTO 63984
63981 GOTO 63979
63982 F$="SYNTAX ERROR ":GOSUB 63990
63983 RETURN
63984 F$="BAD LABEL ERROR ":GOSUB 63990
63985 RETURN
63986 F$="UNDEFINED LABEL ERROR ":GOSUB 63950
63987 RETURN
63988 F$="DOUBLE DEFINED LABEL ERROR ":GOSUB 63990
63989 RETURN
63990 CLS:PRINT @ 256,F$:STRING$(6-LEN(STR$(C)),48)RIGHT$(STR$(C),LEN(STR$(C))-
1):GOSUB 63993:GOSUB 63991:RETURN
63991 CLS:PRINT @ @,"PASS 2-1",...:PRINT @ 256,"ZEILE NR. ",STRING$(6-LEN(STR$(C)),
48)RIGHT$(STR$(C),LEN(STR$(C))-1)" WIRD AUF LABELS ":PRINT @ 300,"GEPRUEFT":RETURN
63992 FOR F=E TO A:FOR G=E TO B-3:POKE G,PEEK(G+1):NEXT G:POKE G,32:NEXT F:RETURN
63993 PRINT @ 440,"NOTIEREN SIE SICH DIE ZEILENUMMER UND DRUECKEN SIE <CLEAR> !
":
63994 A$=INKEY$:IF A$<CHR$(12) THEN GOTO 63994 ELSE RETURN
```

# COBOLD

IHR Lern- und Proficomputer auf drei Platinen!  
Der ideale Einstieg in die Microprozessortechnik



**COBOLD** — ein Computer mit aussergewöhnlichen Qualitäten dank eines neuen, raffinierten Hardware-Konzepts und eines sagenhaft komfortablen Betriebssysteme. Auf drei Platinen.  
— ein Maschinsprache-Computer auf Basis 3502/65C02, der auch Textverarbeitung, BASIC und FORTRAN kann.  
— der sinnvollste Einstieg in die Microprozessortechnik.  
— der Computer für alle — auch Ihre — Problemstellungen.  
— beschrieben mit Bauanleitung in ELRAD 3, 4 + 5/83.

Lernen auch Sie zaubern wie ein Cobold — steigen Sie ein in die Microprozessortechnik mit dem neuen elrad-COBOLD-System! Fordern Sie Prospekte an

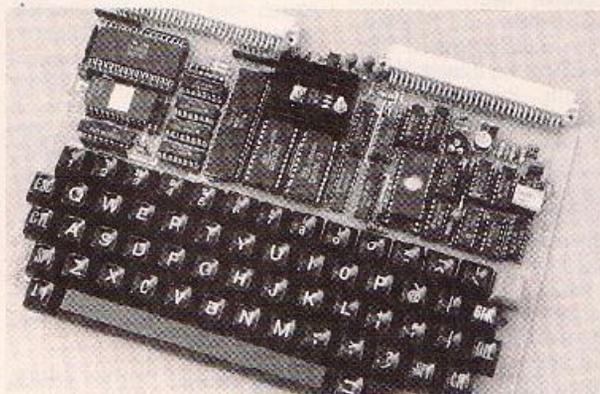
## Die Komplett-Ausstattungen:

**GRUNDVERSION:** (CIM 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine) mit CPU 3502, RIOT 6532, 2 K RAM, Monitor-EPROM, Basisplatine bestückt mit 1 Federleiste.  
Bausatz ..... DM 238,—  
Bausatz mit fertiger CPU-Karte ..... DM 339,—  
Fertig aufgebautes System ..... DM 419,—  
**ERWEITERTE VERSION** (Grundversion mit 4 K RAM, 3x RIOT 6532, Basisplatine mit 5 Federleisten).  
Bausatz ..... DM 398,—  
Bausatz mit fertiger CPU-Karte ..... DM 498,—  
Fertig aufgebautes System ..... DM 519,—  
**NETZTEIL** für den COBOLD im Steckergehäuse DM 49,— (Bausatz) bzw. DM 36,— (fertig) (auch für c't-Terminal geeignet).  
**DAS HANDBUCH** für den COBOLD: „3502/65C02 Maschinsprache“ von C. Persson DM 48,—.

Intelligentes Terminal  
mit professionellen Attributen:

## c't-Terminal

DER Terminal-Computer auf Doppel-Euro-Karte  
mit oder ohne integrierter Tastatur!

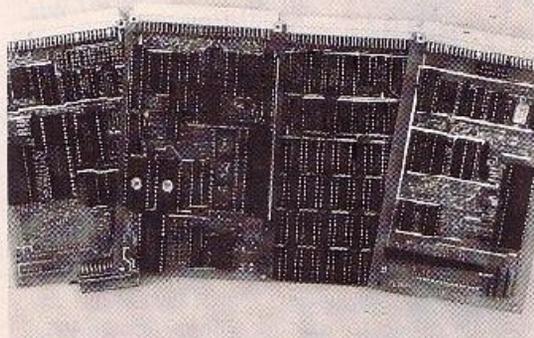


- beschrieben in c't Nr. 12/83 und 1/84
- 6511-Singlechipcomputer mit 6545-Videocontroller
- 4 KB-Bildwiederholungspeicher (scrollbar)
- Bildforma: 80x25 oder 64x20 (per Software umschaltbar)
- Zeichenmatrix 8x11 (bei 80x25) oder 8x13 (bei 64x20)
- max. 6 Zeichensätze (inkl. Blockgrafik)
- Invers, Blink-Modus, Breitschritt, halbe Helligkeit
- serielles Interface (V24- oder TTL-Pegel)
- integrierte Centronics-Schnittstelle
- integrierte Spannungsregelung und -wandlung für V24
- 8-bit-parallel (ASCII) oder 8x9 Tastenmatrix Tastaturanschluß
- **PREISE: Vers on A** (ohne Tastatur)  
Bausatz DM 449,—; DM 549,— Fertigkarte  
Platinenmaße 233x85 mm
- **Vers on B** (mit integrierter Tastatur)  
Bausatz 498,—; DM 639,— Fertigkarte  
Platinenmaße 233x160 mm

Prospektmaterial auf Anforderung!

# c't-86

Das 1. echte 16-bit-Microcomputer-System  
der Welt zum Selbstbau!



Ein Vier-Karten-System, basierend auf dem für 16 Bit erweiterten ECB-Bus:  
— echte 16-bit-Rechenleistung  
— kein neuer, sondern ein weitverbreiteter Bus  
— dadurch bereits existierende ECB-Peripherie-Karten einsetzbar  
— Betriebssysteme CP/M-86 und MS-DOS II  
— vorgestellt in Heft 1, 2 + 3/84 vor c't — dem neuen Magazin für Computertechnik

Die vier Karten:

- Platine 1: **CPU-KARTE** mit 6065, optional 8087 Arithmetik-Prozessor, 8259 Interrupt-Controller, 8 KB Monitorprogramm mit CP/M-86-Urlader.  
Komplett-Bausatz ..... DM 445,—; DM 549,— Fertigkarte
- Platine 2: **I/O-KARTE** mit V-24-Interface für Terminal-Anschluß, Centronics-Schnittstelle, Kassettenspeicher-Interface und Timer.  
Komplett-Bausatz ..... DM 349,—; DM 449,— Fertigkarte
- Platine 3: **FLOPPY-CONTROLLER-KARTE** zum Anschluß bis zu 4 Laufwerken 5¼ oder 8 Zoll (auch gemischt mit dem neuen Controller-IC WD 2797).  
Komplett-Bausatz ..... DM 498,—; DM 598,— Fertigkarte
- Platine 4: **256-KB-RAM-KARTE** mit 128 oder 256 KB dyn. RAM (max. 3 Karten einsetzbar ± 768 KB RAM!).  
Komplett Bausatz DM 598,— (128 KB) bzw. DM 899,— (256 KB),  
DM 398,— bzw. DM 999,— Fertigkarte
- Platine 5: **Schaltteil** 5V, 6 oder 8A, —5V, 12V, —12V je 1A, ohne Trafo, Eurokarte, fertig aufgebaut ..... DM 979,—
- Bus-Karte mit 10 Steckplätzen — fertig ..... DM 169,—  
Leerplatinen, Floppy-Laufwerke, Netzteile und Gehäuse ..... auf Anfrage

Fordern Sie Prospekte an!

CEPAC-65 Version A DM 69,— (Bausatz) · Version B DM 89,— (Bausatz)

Frölje Elektronik oHG

Gaststraße 10 — 2900 Oldenburg — Telefon (0441) 1 58 53 — 24 Std. Bestellannahme

Ansonsten erscheint eine entsprechende Fehlermeldung auf dem Bildschirm.

Wenn Sie ein Programm mit Labels geschrieben haben und es ablaufen lassen möchten, muß es zunächst mit 'LABELBAS' in normales BASIC übersetzt werden. Zu diesem Zweck sind beide Programme (das reugeschriebene und 'LABELBAS') gleichzeitig in den Speicher zu laden (auch 'MERGE' genannt). Da der Speicher beim DRAGON 32 nach bestimmten Gesichtspunkten aufgeteilt ist, ist dies kein großes Problem: Beim DRAGON 32 (und generell bei den meisten Microsoft-BASIC-Interpretern) gibt es Pointer auf verschiedene Speicherabschnitte. So zeigt zum Beispiel ein Pointer auf den Anfang des Programmtextes, ein anderer auf den des Variablenspeichers. Da nun der Variablenspeicher unmittelbar dem Programmtextspeicher folgt und der Programmtext-

speicher durch zwei Nullen abgeschlossen wird, muß man dem Computer nur klarmachen, daß er das nächste Programm im Variablenspeicher minus Zwei ablegen soll. Dadurch wird das im Speicher stehende Programm geschützt. Nachdem dieses Programm geladen wurde, muß man wieder die ursprünglichen Werte in den Pointer für den Anfang des Programmtextes 'POKE'n. Führen Sie also folgendes aus:

Tippen Sie das LABEL-beutzende Programm ein oder laden Sie es von Kassette.

'Renumbren' Sie es so, daß die höchste Zeilennummer kleiner als 63950 ist.

Geben Sie ein: 'PRINT PEEK(25)\*256+PEEK(26)' — Dies ist die momentane Anfangsadresse des Programmtextspeichers, die man sich notieren sollte.

Nach Ausführung der Befehlsfolge 'A=PEEK(27)\*256+

PEEK(28)' — enthält die Variable 'A' die momentane Anfangsadresse des Variablenspeichers.

Nächste Eingabe: 'A=A-2' — Anfangsadresse des Variablenspeichers um zwei decremieren (über das Endzeichen stellen).

Sind die Befehle: 'POKE 25, INT(A/256):POKE 26, A-256\*INT(A/256)' ausgeführt, zeigt der Programmtext-Pointer auf die beiden Nullen, die vorher das Programm gekennzeichnet haben. Der Computer ignoriert nun das im Speicher stehende Programm.

Laden Sie jetzt 'LABELBAS'. Geben Sie ein: 'POKE 25, INT(ZAHL/256):POKE 26, ZAHL-256\*INT(ZAHL/256)' — für ZAHL ist die ehemalige Adresse des Programmtextanfangs einzusetzen, die Sie sich notiert haben. Jetzt müßten beide Programme gemeinsam im Speicher sein. 'LABEL-

BAS' kann nun durch 'RUN 63950' gestartet werden.

Nachdem es das Programm durchgearbeitet und übersetzt beziehungsweise, wo dies nicht möglich war, auf entsprechende Fehler aufmerksam gemacht hat, zerstört 'LABELBAS' sich selbst. Der Computer kann das nun 'LABELlose' Programm ausführen. Sind beim Übersetzen Fehler aufgefallen, sollte man sie zunächst berichtigen und das Programm erneut von 'LABELBAS' übersetzen lassen. Am Anfang kann es sein, daß Sie sich noch unsicher fühlen, zu viele Fehler machen und das dauernde Neuladen von 'LABELBAS' verhindern wollen. Soll sich 'LABELBAS' nicht nach jedem Durchlauf selbst zerstören, ist das 'DEL 63950' in Zeile 63959 in 'STOP' umzuwandeln.

Und nun viel Spaß beim (hoffentlich!) effizienteren Programmieren mit 'LABELBAS'!

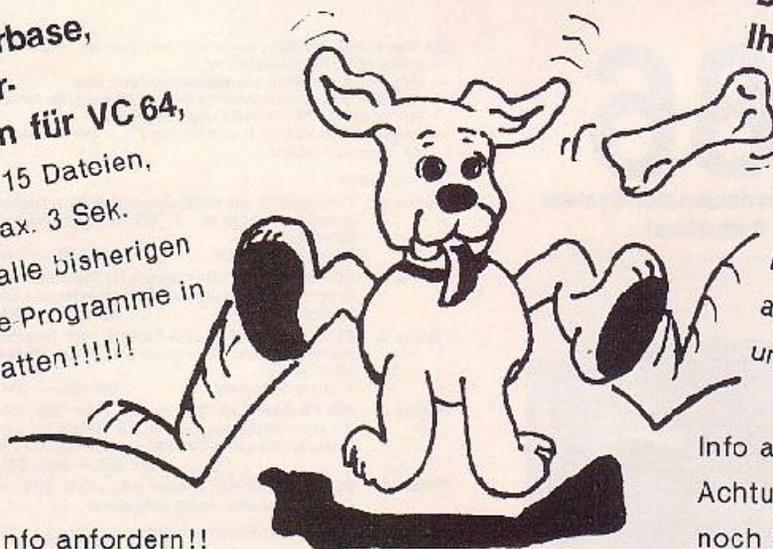
## HURRA!!!! Software der Spitzenklasse

für VC20 und VC64, Spectrum, Atari, ORIC-Atmos **Brandneu!**

Und Superbase,  
das Super-  
Programm für VC64,

mit bis zu 15 Dateien,  
Zugriff: max. 3 Sek.

Es stellt alle bisherigen  
DataBase-Programme in  
den Schatten!!!!!!



**Der ROM-SWITCH zu  
Ihrem ORIC-1!!**

Er macht aus Ihrem  
ORIC einen Atmos,  
und er bleibt  
trotzdem ein ORIC-1!!!

Natürlich führen wir  
auch den ORIC-Atmos  
und die ORIC-Micro-Drive!

Info anfordern!

Achtung! Wir suchen

noch Stützpunkthändler!!

Unit 301 16 Brune Street  
London E1 7NJ Tel.: 01-377 6034  
Tlx: 896516 Sendit G

**SoftShop  
International**



4000 Düsseldorf 13  
Bonner Straße 103  
Telefon (0211) 792262  
Telex 8582 943

# Der Preishammer

Wir haben optimiert und weggelassen, was nicht unbedingt am Anfang benötigt wird.

Aber Sie haben dennoch ein optimales Gerät! Der bewährte NB-Computerbausatz mit 1 Lautwerk, Controller, Netzteil, Tastatur..... **1650,- DM**  
als Fertigerät..... **1850,- DM**

## EPROM-Programmiergerät

Programmiert: 27C8, 2716, 2732/2532, 2764, 27128 mit Zusatz auch: 8748, 8749, 87555 usw.

Bausatz..... **175,- DM**  
Zusatz..... **90,- DM**  
Fertigerät..... **240,- DM**  
Zusatz..... **110,- DM**

## Für Apple und kompatible Rechner

Floppy-Controller 5 1/4" für Industrielaufwerke, z.B. BASF 6106, Shugart usw. und Originalaufwerke

Bausatz..... **195,- DM**  
Fertigerät..... **280,- DM**

## Preh-Commander-Keyboard

AK 87 mit Gehäuse, Anschlußkabel und separatem 10er Block, deutscher Tastersatz..... **350,- DM**

Festplattenstation 10 MB brutto, mit sämtlicher Hard- und Software für Anschluß an Apple..... **6000,- DM**

Sämtliche Preise inkl. MwSt.

**KÜHN ELEKTRONIK**  
2909 Bösel · Postfach 67 · Telefon 04494/1564

# SE 4942



bs  
**256**  
kBit

## Intelligentes universelles EPROM/EEPROM Programmiergerät

- Programmiert einen weiten Bereich von EPROMS von 16K bis 256K
- Neue schnelle Programmieralgorithmen programmieren in einem Viertel der normalen Zeit
- Automatische Erkennung der EPROM-Typen INTEL 2732A, 2764A, 27128, 27256
- Pufferspeicher von 32 kByte (256 kBit)
- 8 Datentransformate
- Großer Netzspannungsbereich (90 V - 250 V -)
- Hohe Zuverlässigkeit
- Einbaute Selbsttests machen die Programmierung einfach und zuverlässig
- Automatische Programmierung vereinfacht die Bedienung
- Standard V24-Schnittstelle mit 7 Baudraten (110-9600 Baud)
- Vielzahl von Prüffunktionen
- Prüf- und Schutzfunktionen bieten perfekte Programmierung
- Der Preis: 3.363,- inkl. MwSt.
- Rückgaberecht innerhalb von 2 Wochen

SE SPEZIAL-ELECTRONIC, 3062 Bückeberg, Postfach 1308  
Tel. 05722/203106, Telex 572210, Telex 17572210

## BMC Neue Produkte ab 1984:

BM 3181	Farbmonitor RGB 640 x 240 Pkt. für IBM, inkl. Kabel	DM 1884,60 DM 438,-
BM 12 EN	hohe Bandbreite v. 20 MHz, grün, entspiegelt	DM 438,-
DM 12 CY	Bandbreite > 18 MHz, bernstein	DM 290,-
BM 12 A	Bandbreite > 15 MHz, grün	



BMC-Monitor, einzigartig in Qualität und Leistung, mit Filterscheibe, > 18 MHz, grüner Töne, im form schönen Datenmonitor-Gehäuse

**BM 12 ES = 398,- DM inkl. MwSt.**  
(349,12 DM netto) Dazu passend ERGOTILT 83, - DM inkl. MwSt.

Neu!

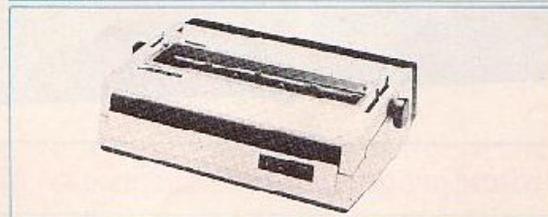
**HX 20 -  
Micro  
Terminal**

**DM 1298,-**

**inkl. MwSt.**



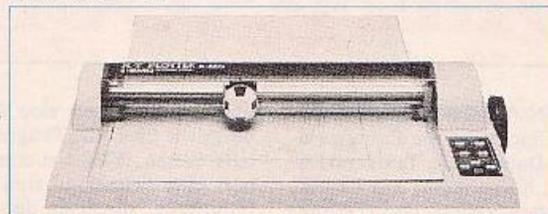
Dieses neue MICRO-TERMINAL für den EPSON HX20 Hard - Word - Computer gestattet die Darstellung von bis zu 80 Zeichen auf 25 Zeilen. Das 2000 Zeichen - Display mit grünem Schirmblech und Antireflexscheibe gewährleistet größtmögliche Benutzerfreundlichkeit. Sowohl Text, wie auch Graphik werden mit hoher Schärfe dargestellt. Eine hervorragende ergonomische Konstruktion gibt die Möglichkeit durch Drehen oder Klappen, das Sichtgerät auf optimalen Betrachtungswinkel einzustellen.



### Low-Cost-Typenrad-Drucker

16 Cps, Schreibbreite 335 mm, 96-Z-Typenrad, Friktionsführung, mit Einzelblatteinzug, 8-bit-Schnittstelle 2-KB-Puffer

**TD 16 = 2490,- DM inkl. MwSt.**  
(netto 2184,21 DM)



### Unser neuer unschlagbarer 4-Farben-Plotter

DIN A3-Format, 0.1 mm-Genauigkeit, Schreibgeschwindigkeit 100 mm/s, ASCII-Zeichensatz u. Kreisfunktion! Optional Graph-ROM!

**MP 1033 2690,- DM inkl. MwSt.**  
(netto 2359,64 DM)

Händler-Rabatte auf alle Produkte ab dem 1. Stück!

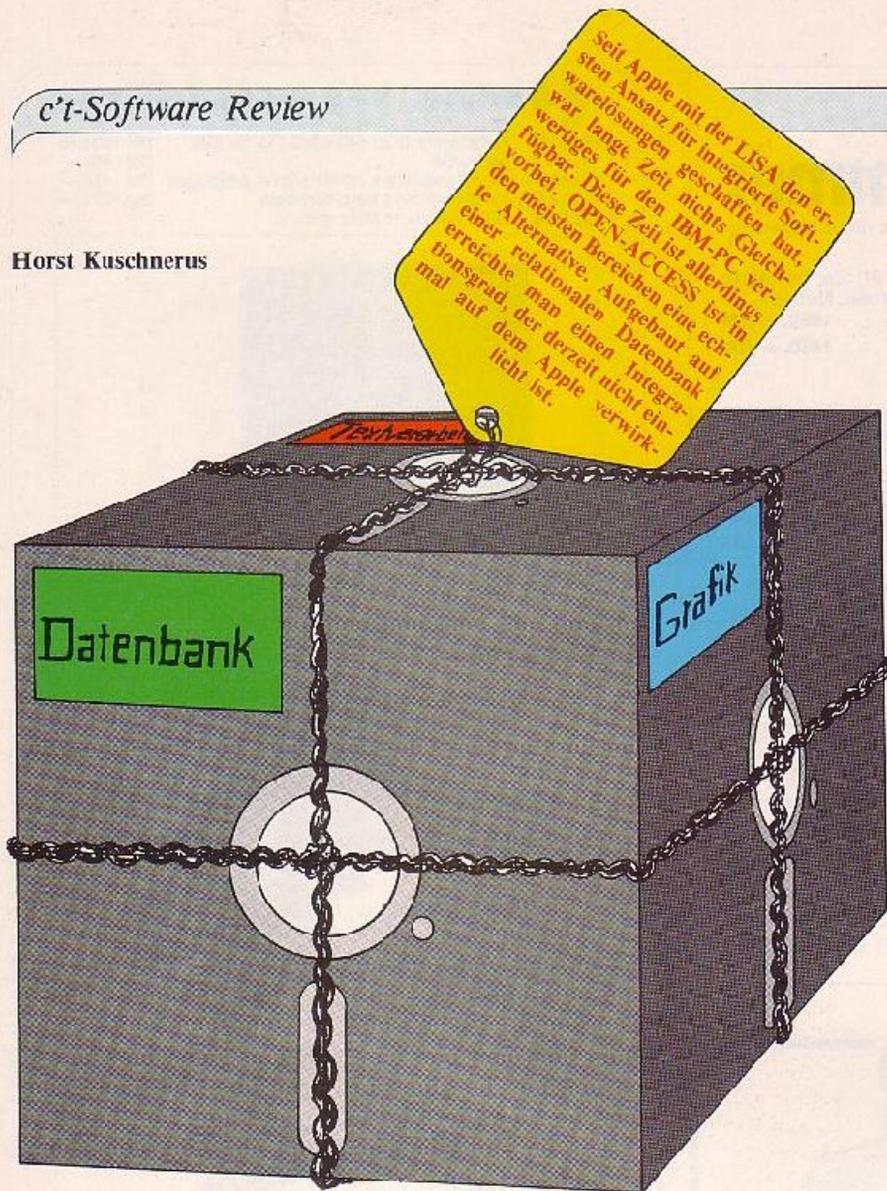


**mirwald  
electronic**

**BMC**

Fasaneustraße 65, 8025 Unterhaching/München,  
Telefon (0 89) 6 11 12 24, FB 6 216 476  
Büro Frankfurt: Adalbertstr. 15  
Telefon (06 11) 70 35 00

Horst Kuschnerus



Seit Apple mit der LISA den ersten Ansatz für integrierte Softwarelösungen geschaffen hat, war lange Zeit nichts Gleichwertiges für den IBM-PC verfügbar. OPEN-ACCESS ist in den meisten Bereichen eine echte Alternative. Aufgebaut auf einer relationalen Datenbank erreichte man einen Integrationsgrad, der derzeit nicht einmal auf dem Apple verwirklicht ist.

Allroundprogramm für Anspruchsvolle:

## OPEN-ACCESS

OPEN-ACCESS bietet in seinem Spektrum die Komponenten: Datenbank, Textverarbeitung, Kalkulation, 3-D Grafik, Kommunikation und Terminplanung.

Diese Programme können untereinander verknüpft werden, wodurch ein breites Spektrum an Anwendungen innerhalb kürzester Zeit verwirklicht werden kann.

Zum Lieferumfang von OPEN-ACCESS gehören mehrere Handbücher, die zum einen den Benutzer durch die mitgelieferten Beispieldateien führen

und zum anderen eine Kurzübersicht über alle Programmteile bieten. Des weiteren gehört eine Schablone zum Lieferumfang, die über die zehn Funktionstasten des PC gelegt wird. Diese Tasten spielen eine wesentliche Rolle beim Betrieb von OPEN-ACCESS. Sämtliche Programmteile und die darauf abgestimmten Handbücher sind in deutscher Sprache geschrieben. Es ist allerdings möglich, OPEN-ACCESS in allen gängigen Sprachen zu bekommen.

Durch die Eingabe der Buchstaben 'OA' wird OPEN-

ACCESS aus dem DOS 2.0 heraus gestartet. Das Programm verlangt nun die Eingabe des Tagesdatums. Ist das Datum eingegeben und bestätigt, erscheint das 'Optionen-Fenster', das alle Programmteile zur Auswahl stellt (Bild 1).

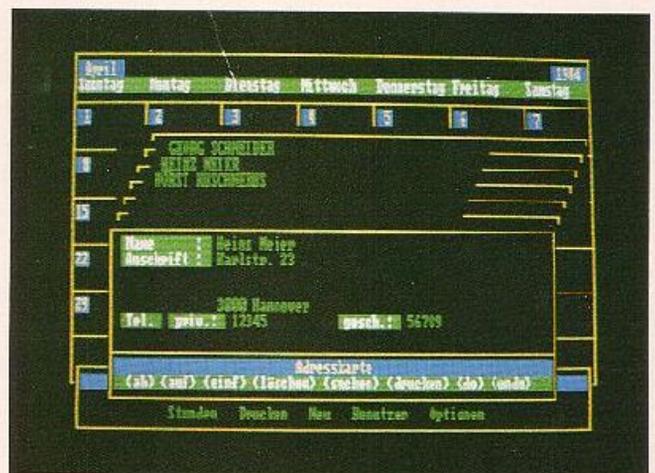
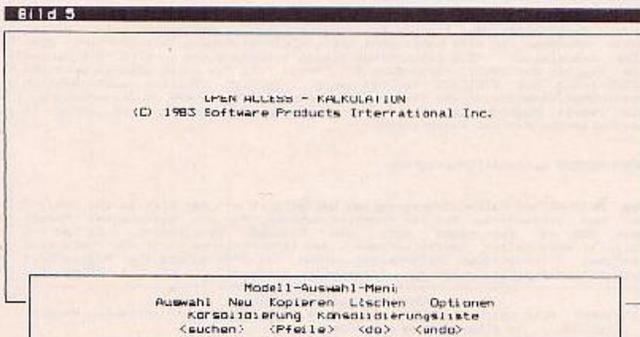
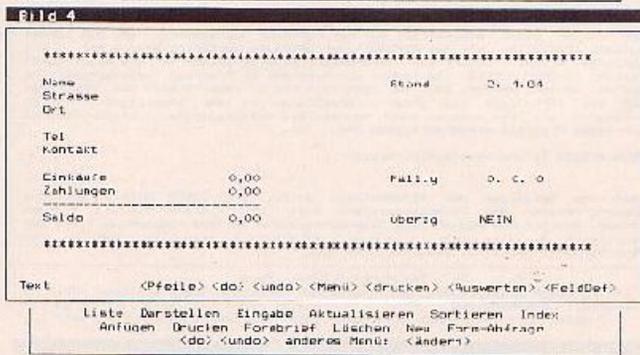
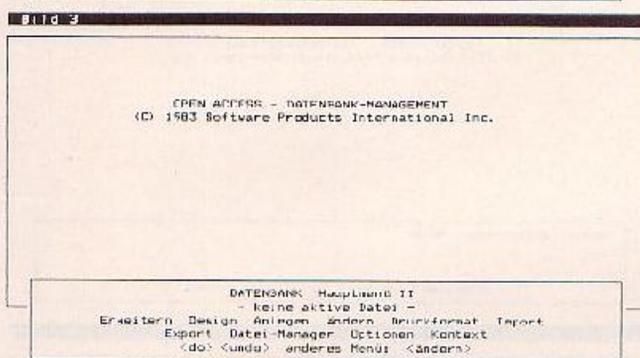
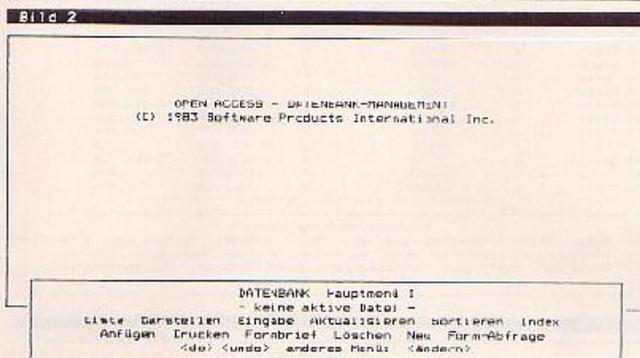
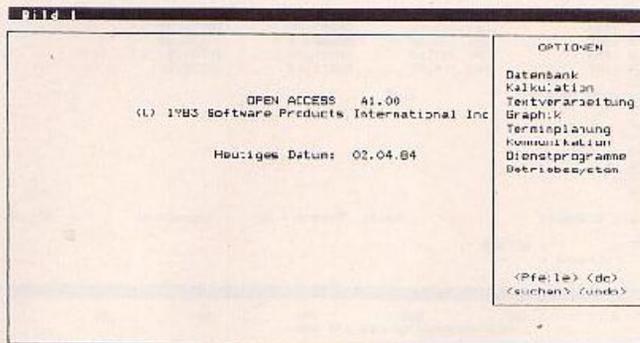
Der Cursor steht automatisch auf der Funktion 'Datenbank', so daß diese Auswahl lediglich mit der 'RETURN'- oder 'DO'-Taste bestätigt werden muß. Wie eingangs erwähnt, gehört zum Lieferumfang eine Schablone für die Funktionstasten. Da jedoch von Programm

zu Programm unterschiedliche Tasten benutzt werden, kann man jederzeit und an jeder Stelle des Programms mit der INFO-Taste Informationen zu der jeweiligen Funktion anfordern und durch nochmaliges Betätigen die Tastaturbelegung für jedes Programm erfahren (siehe Bild 19).

### Datenbankmanagement-System

Nach dem Betätigen der RETURN-Taste meldet sich OPEN-ACCESS mit dem Auswahl-Fenster des Datenbanksystems (Bild 2). Dabei besteht die Möglichkeit, aus dem Hauptmenue 1 und dem Hauptmenue 2 zu wählen. Um eine individuelle Datenbank zu erstellen, muß man in das Hauptmenue 2 (Bild 3) wechseln.

Die Eingabe einer Datei gestaltet sich sehr einfach. Wie bei der Textbearbeitung ist es möglich, zu Beginn die Feldbezeichnungen so auf dem Bildschirm zu verteilen, wie die Eingabemaske später ausschen soll. Sind alle Bezeichnungen erstellt, so kann man über Funktionstasten die Felddefinition vornehmen. Felder können mit den unterschiedlichsten Kriterien belegt werden, um so einen sehr hohen Eingabe- bzw. Verarbeitungskomfort zu erreichen. So sind beispielsweise Rechenfunktionen zwischen einzelnen Feldern sehr einfach zu definieren. Eine weitere, sehr komfortable Möglichkeit ist die der Dateiverknüpfung über 'Entsprechungsfelder'. Damit ist es möglich, ein Feld so zu definieren, daß es mit einem Feld einer anderen Datei identisch sein kann. OPEN-ACCESS sieht in diesem Fall bei einer Eingabe in der anderen Datei nach, ob der Feldinhalt bereits vorkommt. Bei einem Nichtvorhandensein wird in diese Datei (über ein Bildschirnfenster) verzweigt und eine entsprechende Eingabe kann vorgenommen werden. Die Möglichkeiten der Auswertungen einer oder mehrerer Dateien können über sogenannte 'WOBEI'-Bedingungen geschehen und sind somit sehr flexibel an die jeweilige Situation anzupassen. Selbstverständlich sind Selektionsbedingungen wie 'von-bis' und 'größer' oder 'kleiner als' jederzeit in eine solche Abfrage einzufügen.



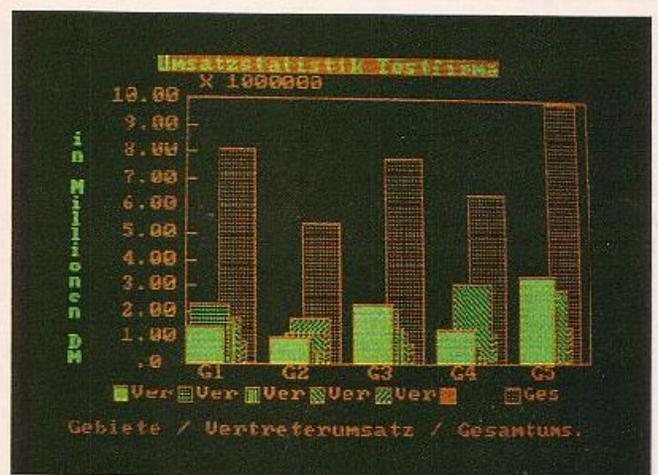
Die Darstellung der Adresskarte in Form eines Kartikastens.

Bild 4 zeigt eine Verkaufsdatei, die mit Rechenfunktionen belegt ist und die über das Feld 'überzogen' mit einer anderen Datei verknüpft ist.

OPEN-ACCESS ist in der Lage, Datensätze mit einer maximalen Größe von 1024 Zeichen zu verwalten. Je Datei können bis zu 54 Schlüsselfelder, inklusive einem Primärschlüsselfeld, angelegt werden. Die Anzahl solcher Datensätze kann, je nach Datenträger, bis zu 32000 betragen.

Wenn ein Datenbanksystem vorhanden ist, wird in der Regel auch die Adressverwaltung darüber gelöst. Dabei bietet OPEN-ACCESS die Möglichkeit der Serienbriefschreibung. Mit den üblichen Sortier- und Selektiermöglichkeiten ist es auch hier selbstverständlich möglich, eine Auswahl der mit einem Brief zu bezeichnenden Adressaten zu treffen.

Es gibt zwei Verknüpfungsmöglichkeiten der Datenbank mit anderen OPEN-ACCESS-Modulen. Dafür bietet jeder Programmteil den 'Import'- beziehungsweise 'Export'- befehl. Mit diesem Befehl werden Daten entweder in eine bestehende OPEN-ACCESS-Anwendung transferiert oder ausgelagert. Das Datenformat dieses Transfers nennt sich 'SIF-Format' und ist dem häufig verwandten 'DIF-Format' ähnlich, das unter anderem auch von LOTUS-1-2-3 und VISI-CALC benutzt wird. So ist es auch möglich, bestehende Anwendungen aus diesen Programmen nach OPEN-ACCESS zu transferieren. Die zweite Möglichkeit mit der Funktion 'Kontext' wird im folgenden Kapitel beschrieben. Das OPEN-ACCESS-Kalkulationsprogramm meldet sich mit der Anzeige nach Bild 5 auf



Ein Balkendiagramm, das die Umsätze einer Testfirma darstellt.

### Kalkulationsprogramm

dem Bildschirm. Mit der Funktion 'Auswahl' für ein bestehendes Modell, oder 'Neu' für ein neues, wird die Eingabe fortgesetzt. Da es in Kalkulationsmodellen häufig vorkommt, daß firmeninterne, nicht für jedermann bestimmte Informationen verarbeitet werden, hat OPEN-ACCESS die Möglichkeit, Kalkulationsmodelle durch ein Paßwort zu schützen. Die in Bild 6 gezeigte Bildschirmmaske unterscheidet sich nur unwesentlich von den Masken anderer Kalkulationsprogramme. Eine Besonderheit von OPEN-ACCESS ist die Möglichkeit der 'Konsolidierung'. Gleiche Modelle mit identischem Aufbau können in einem weiteren Modell automatisch konsolidiert werden. Ein Beispiel dafür wäre, wenn für jeden Monat eine Umsatzstatistik abgespeichert würde und diese am Jahresende zusammengefaßt werden soll.

Im Kalkulationsprogramm wird besonders deutlich, wie komfortabel Bildschirmfenster sein können. OPEN-ACCESS ist in der Lage, bis zu vier Fenster auf dem Bildschirm zu öffnen und somit unterschiedliche Modelle miteinander zu verknüpfen. Dies geschieht mit sogenannten Kanälen, die zu den unterschiedlichen Modellen geöffnet werden können. Der zur Zeit benutzte Kanal wird im unteren rechten Bildschirmrand mit der Anzeige # (0-4) angegeben (Bild 6).

Die Möglichkeiten des Kalkulationsprogramms kann man auch sehr gut in Bild 7 erkennen, das das Kommando-Menue zeigt. So ist es möglich, bestimmte Zeichenfolgen in einem Modell zu suchen. Bei der möglichen Größe der OPEN-ACCESS-Modelle von 216 Spalten und 3000 Zeilen ist diese Funktion sehr nützlich.

Wie schon erwähnt, bietet die Funktion 'KONTEXT' die Möglichkeit des Datentransfers aus Programmteilen heraus. Mit 'Kontext' ist es zum Beispiel möglich, die in der Kalkulation bestehenden Daten sofort grafisch darzustellen. Das Programm verlangt die Eingrenzung des zu transferierenden Bereichs und bringt danach eine ähnliche Auswahl der Optionen wie beim Programm-

start (Bild 1). Nach Auswahl der Option werden die Daten sofort in das betreffende Programm eingelesen und es muß bei dem Beispiel der Grafik die Darstellungsart angegeben werden.

### Textverarbeitung

Bild 8 zeigt die Anwahl des Bildschirms für die Textverarbeitung in OPEN-ACCESS. Nachdem man bestimmt hat, ob ein neuer oder ein bestehender Text bearbeitet werden soll, verzweigt das Programm in die Auswahl (Bild 9). Neben der Funktion 'Textverarbeitung' ist eine Funktion 'PROGRAMM' vorhanden, die es dem Programmierer erlaubt, die Textverarbeitung als EDITOR für die Programmerstellung zu benutzen.

Wie aus Bild 9 zu ersehen ist, wird der gesamte Bildschirm für die Texteingabe benutzt. Dabei wird der Text genauso dargestellt, wie auch der spätere Ausdruck erfolgt. Fettdruck, Unterstreichen oder Kursivschrift wird auf dem Bildschirm mit unterschiedlichen Darstellungsarten gezeigt, so daß diese Hervorhebungen sofort ersichtlich sind. Man kann aus einem am Bildschirm erfaßten oder auch aus einem abgespeicherten Dokument beliebig viele Teile kopieren. OPEN-ACCESS öffnet dabei wieder ein Bildschirmfenster, in dem der zu kopierende Teil angezeigt wird. Die Größe des einzelnen Dokuments ist begrenzt. Im Menue (Bild 9) wird aber immer angezeigt, wie groß der erfaßte Text ist und wieviel 'Freiraum' noch besteht.

Bild 10 zeigt einen typischen Erfassungsbildschirm, wie er sich nach der Funktion 'Einfügen' darstellt.

Bei der Menge an Vorteilen von OPEN-ACCESS soll aber auch einmal ein unerfreulicher Aspekt genannt werden. In der normalen Erfassung ist wie ersichtlich, wann eine Seite voll beschrieben ist. Erst in der Darstellung des gesamten Dokuments, die allerdings zu jeder Zeit möglich ist, kann man den Seitenwechsel erkennen.

Die Formatierung des Dokuments kann absatzweise erfolgen und ist sehr variabel. Ebenso können Floskeln und wiederkehrende Kurztex-te auf

**Bild 6**

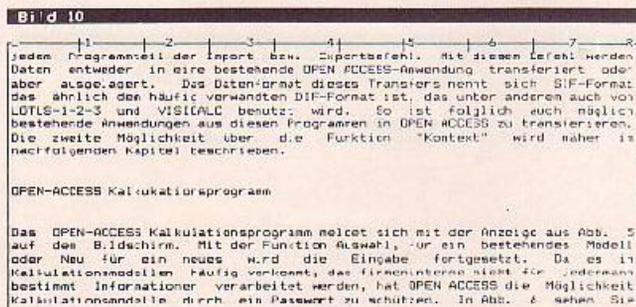
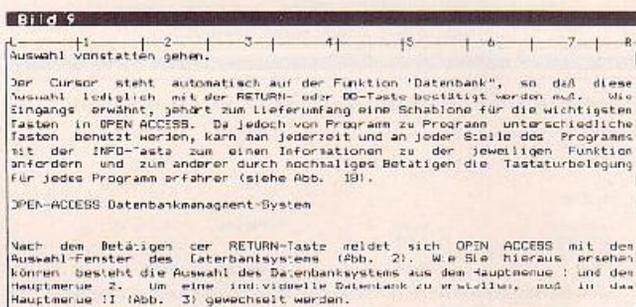
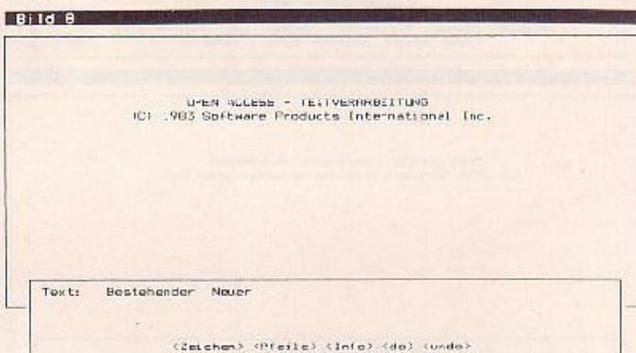
F1 A	6B	6C	6D	6E	6
1	GEWINN		BETRIEBS	GEWINN	
2			AUSGABEN	VOR STEUERN	
3	JAHRE	UMSATZE			
4					
5	1983	DM1.000,00	DM800,00	DM200,00	
6	1984	DM1.050,00	DM840,00	DM210,00	
7	1985	DM1.102,50	DM882,00	DM220,50	
8	1986	DM1.157,63	DM924,10	DM231,53	
9	1987	DM1.215,51	DM972,40	DM243,10	
10					
11	WACHSTUMSRATE		1,05		
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Mod.: B:GEWINN 83,3% Pointart: A1 Ingr:ff:fl:1 LR:Fl:1 #0  
 T4T AL U GEWINN  
 Eingabe:

**Bild 7**

F1 A	6C	6SE	6B	6SI	66
1	DEBITORENKONTEN DER XYZ GMBH				
2					
3	Kunde	Henze	a Preis	c verkauft	b bezahlt
4					
5			0,4%		
6	Sassa	50000	€	2.450,000	2.000,000
7	Thaxx	100000	€	8.920,000	7,000
8	Nanna	4000	€	196,000	196,000
9	Ppppp	12000	€	588,000	500,000
10	Aaaaa	150000	€	7.350,000	2.500,000
11	Ttttt	20000	€	980,000	980,000
12	JJJJ	8000	€	372,000	300,000
13	Rrrrr	80000	€	3.920,000	3,000
14	Vvvvv	120000	€	5.880,000	5.880,000
15	Yyyyy	200000	€	9.800,000	8.000,000
16	Kkkkk	15000	€	735,000	700,000
17					

Kommando-Menue Kalkulation  
 Auto Blank Kopieren Löschen Text Format Optimierung Info  
 Einfügen Zeilenfolge Nach Sur Lichn Suchen Verlassen Rechen  
 Parameter Übertragen Gleichsetzen Modellfenster Externes Model.  
 <F1> <F2> <F3> <F4> <F5> <F6> <F7> <F8>



Funktionstasten gelegt und über Tastendruck im Text aufgerufen werden.

Eine weitere Besonderheit sei an dieser Stelle noch erwähnt. In fast allen Programmen kann über die Tasten 'CALC' eine Taschenrechner-Funktion am Bildschirm aufgerufen werden. Damit können kurze Berechnungen sofort durchgeführt werden (Bild 11).

## Grafik

OPEN-ACCESS ermöglicht es, eingegebene Werte, Daten aus der Datenbank und Daten aus dem Kalkulationsprogramm grafisch darzustellen. Die Möglichkeiten der Grafik beschränken sich in diesem Fall aber nicht auf zweidimensionale Zeichnungen, sondern es können auch dreidimensionale Darstellungen erzeugt werden. Es sind allerdings nur maximal 30 Positionen und 30 Ebenen darstellbar. Die Grafikeingabemaske (Bild 13) zeigt die Möglichkeiten, die zur Verfügung stehen. OPEN-ACCESS erlaubt es, Kreis-, Linien- und Balkengrafiken zu erzeugen.

Zur Zeit ist es allerdings nur möglich, diese Grafiken mit einem Farbmonitor zu erstellen, da die Routinen für die Monochromgrafikkarten des IBM-PC noch nicht zur Verfügung stehen. Laut Auskunft des Distributors für Deutschland ist dies aber bereits mit der neuesten Version 'erledigt', so daß Grafiken mit der Herkuleskarte dargestellt werden können.

Da Grafiken ebenfalls im ASCII-Format gespeichert werden, ist es auch möglich, diese in die Textverarbeitung einzubinden und über einen grafikfähigen Drucker auszudrucken.

Außerdem steht im Programm ein sogenanntes 'DIA-Karusell' zur Verfügung. Es erlaubt dem Benutzer von OPEN-ACCESS, Grafiken unterschiedlichster Art in einem 'Karusell' zu speichern und diese auf Knopfdruck am Bildschirm oder auf einem Großmonitor anzuzeigen.

Die Ansicht von dreidimensionalen Grafiken kann durch die Funktion 'NEIGEN' und 'DREHEN' vom Benutzer individuell eingestellt werden. An dieser Stelle soll in Zukunft auch eine 'Maussteuerung' unterstützt werden. Dazu lagen

bei Redaktionsschluß noch keine Informationen vor.

## Terminplanung

Da OPEN-ACCESS gezielt einen Anwendungsschwerpunkt in den Chefetagen und Managementpositionen sieht, fehlt selbstverständlich auch der obligatorische Terminkalender nicht.

Mit diesem Programm können die Termine für mehrere Personen verwaltet werden. Über den Benutzernamen (Bild 14) wird der Terminkalender für die jeweilige Person abgerufen. Nach Eingabe des Namens erscheint der jeweilige Monatskalender (abgerufen über das beim Programmstart eingegebene Tagesdatum) auf dem Bildschirm und das Programmmenü. Über die Funktion 'Stunden' muß dem System einmalig gesagt werden, in welchem Zeitrhythmus gearbeitet wird, wann Pausen eingeplant wurden etc. Jeder eingegebene Termin wird dann überprüft und eine Meldung bei Überschneidungen mit diesen Zeiten (oder mit anderen Terminen) auf den Bildschirm gebracht.

Für jeden Tag kann ein Tagesterminkalender angezeigt beziehungsweise gedruckt werden (Bild 16). Sollte ein Termin vergessen worden sein, so kann über die Suchfunktion entweder nach dem Namen oder nach dem Gesprächsthema gesucht werden.

Selbstverständlich gehört zu jedem manuell geführten Terminkalender ein Adreßverzeichnis. So auch bei OPEN-ACCESS. Bild 17 zeigt die Einrichtung einer Adreßkartei, die auch in Form eines Karteikastens auf dem Bildschirm dargestellt wird.

## Kommunikation

Mit diesem Programmmodul (Bild 18) sind Sie für die immer schneller fortschreitende Vernetzung und die Anbindung Ihres Mikros an andere Datenverarbeitungsanlagen gerüstet. Das Kommunikationsprogramm erlaubt es, Verbindung mit anderen Personalcomputern aufzunehmen, sich in große überregionale Datenetze einzuschalten oder mit Großrechnern zu kommunizieren. Selbstverständlich ersetzt es

Bild 11

#:	(7)	(8)	(5)	(4)	(2)	0,30
	(4)	(5)	(6)	(-)	(1)	
	(1)	(2)	(2)	(8)	(1)	
	(1)	(0)	(1)	(7)	(4)	

<Ändern> <Rücktaste> <Go> <Ende>

nächfolgenden Kapitel beschreibt.

OPEN-ACCESS Kalkulationsprogramm

Das OPEN-ACCESS Kalkulationsprogramm mischt sich mit der Anzeige des Abb. 9 auf dem Bildschirm. Mit der Funktion Auswahl, für ein bestehendes Modell oder Neu für ein neues wird die Eingabe fortgesetzt. Da es in Kalkulationsmodellen häufig vorkommt, das Firmeninterne nicht für jedermann bestimmt Informationen verarbeitet werden, hat OPEN-ACCESS die Möglichkeit Kalkulationsmodelle durch ein Passwort zu schützen. In Abb. 8 sehen Sie

Bild 12

OPEN ACCESS - GRAPHIK  
(C) 1983 Software Products International Inc.

GRAPHIK - Hauptmenü  
Laden Speicher Ebene Imp/Daten Ansicht Druck/Dia Grafik Optionen  
<Go> <Ende> <Pfeile> <Ändern> <Info> <Calc>

Bild 13

Graphikname B:GRAPHDEM.DHT  
Graphiktyp Überlagernd Fenster Drei-D Einfach  
Anzahl Ebenen <1..30> 4  
Anzahl Positionen <1..30> 8  
Nummer aktueller Ebene 1  
Name aktueller Ebene H1  
Typ aktueller Ebene Balken Linie Kreis  
Graphiktitel  
Ober OSE BRSH GRAP-IC 2 0  
Seite Fdbelkstr. 22 1 0  
Unter 3000 Hannover Tel. 0511/623039 2 0  
Graphik-Maximum Datenmaximum 300  
Graphik-Minimum Datenminimum 100  
Achsenteilung <1..10> 10  
Palatte <0..2> 2  
Schl-farbe <0..15> 0

<Go> <Ende> <Pfeile> <New> <Graph> <Pet> <Info> <Calc>

Bild 14

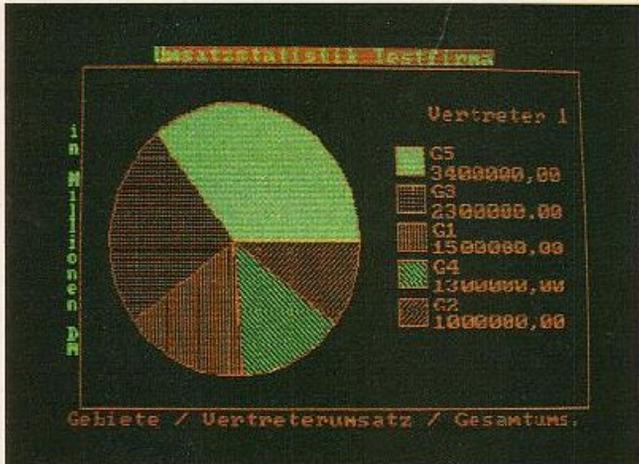
OPEN ACCESS - TERMINPLANUNG  
(C) 1983 Software Products International Inc.

Geben Sie den Namen des Benutzers ein:

Bild 15

1984						
April	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Terminplanung (C) 1983 SOFTWARE PRODUCTS INTERNATIONAL, INC.  
Kalender Liste Termin Access Suchen Alto Stornieren  
Stunden Drucken Neu Benutzer Optionen



Die Umsatzstatistik der Testfirma, als 'Tortendiagramm'.

keine Hardwareadapter für Bildschirmterminals, aber alle im asynchronen Modus gebotenen Möglichkeiten können genutzt werden. Des weiteren kann das Programm ein Telefonverzeichnis verwalten und automatisch über ein Modem Kontakt mit anderen Computern aufnehmen. Aus allen Programmteilen können Daten in die Kommunikation übernommen und gesendet oder empfangen werden. Das Datenformat ist in diesem Fall wieder das eingangs erwähnte 'SIF'-Format.

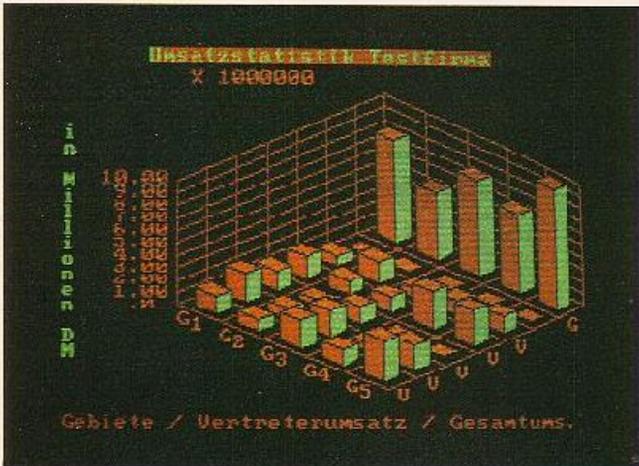
### Makros

Eine programmübergreifende Funktion in OPEN-ACCESS bieten die sogenannten Makros. Damit können umfangreiche Abläufe auf sehr einfache Art und Weise automatisch abgerufen werden. Wenn zum

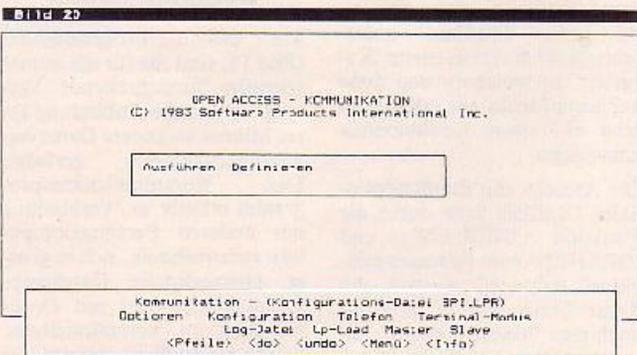
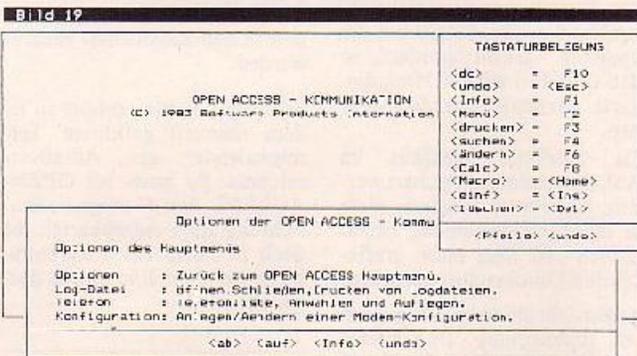
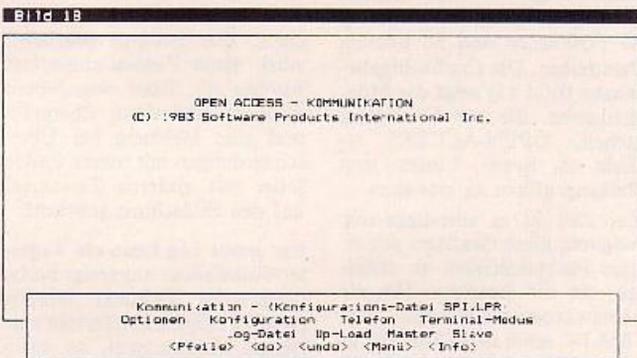
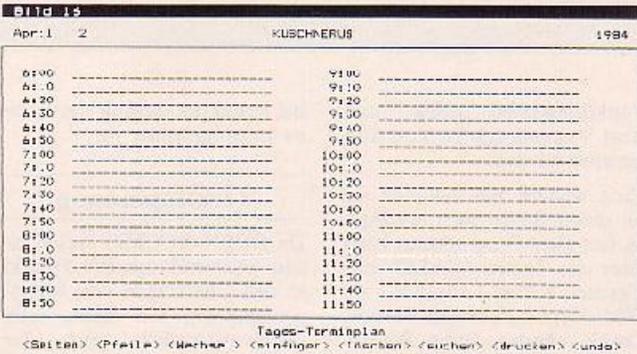
Beispiel jeden Monat gleiche Berichte mit veränderten Zahlen ausgedruckt werden sollen, so kann man diese Programmschritte unter einem Makronamen abspeichern und den Wechsel zwischen der Kalkulation, der Textbe- und -verarbeitung und gegebenenfalls der Datenbank automatisch ablaufen lassen. Makros können an allen Stellen des Programms aufgerufen werden (Bild 20).

### Schlußwort

So einfach OPEN-ACCESS auch zu bedienen ist, so sollte doch jeder Anwender darauf bedacht sein, einen Händler zu finden, der ihm in allen Belangen mit Rat und Tat zur Seite stehen kann. Aufgrund des gewaltigen Umfangs von OPEN-ACCESS kann es sehr leicht zu Mißverständnissen bei der Bedienung kommen. □



Nutzt man die Möglichkeit der dreidimensionalen Darstellung von Grafiken, entsteht eine sehr übersichtliche Statistik.



In Kürze die wichtigsten Stichpunkte zur Hardware unseres Testobjekts: 8086-Prozessor mit 8-MHz-Takt, 256 KByte RAM, 384 KByte Grafik-RAM (!), zwei Grafikprozessoren NEC 7220, zwei 5,25-Zoll-High-Density-Laufwerke (1,2 MByte formatiert), 14-Zoll-Farbmonitor mit: 960 x 624 Bildpunkten in acht Grundfarben. Wie es sich für einen modernen Computer dieser Klasse gehört, besitzt der DC-186 auch eine akkugepufferte Uhr, die Datum, Wochentag und Uhrzeit liefert.

Zu unserem Testgerät gehörten außerdem (als optionale Ausstattung) eine Erweiterungskarte mit zwei seriellen Schnittstellen und ein 'Bit Map'-Grafik-Tableau von dem deutschen Tastatur-Hersteller Freh, das sich als kompakte Bedieneinheit für Grafik-Anwendungen bewährte.

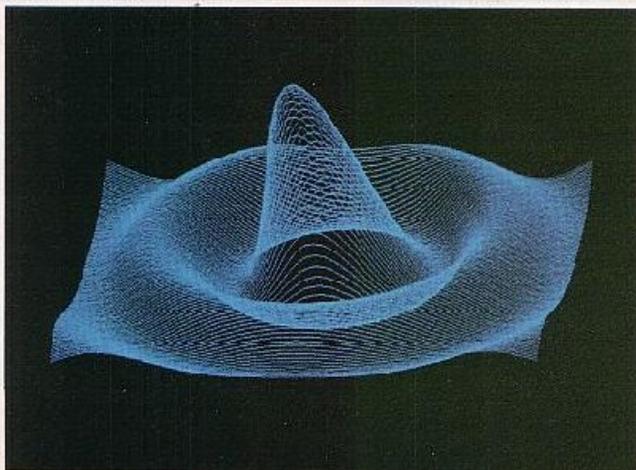
Dies war die Farbversion des DC-186, die in der Bundesrepublik für 16 450 DM plus Mehrwertsteuer erhältlich sein wird. Andere Ausführungen gibt es mit monochromem Bildschirm (11 450 DM) und mit einem eingebauten Winchester-Laufwerk (17 950 DM, Farbversion 22 600 DM). Distributoren für den deutschen Markt sind nach unseren Informationen die Firmen 'Data Systems Products', Darmstadt, und 'Metrologie', München. Der Fairneß halber muß erwähnt werden, daß es sich bei unserem Testgerät um eine 'Vorabversion' handelte, die zunächst nur an Software-Häuser geliefert worden sein soll.

### Äußerlich: Understatement

Solange man ihn nicht einschaltet, macht der DC-186 keinen 'großen Eindruck': Der Computer steckt in einem flachen, grauen Stahlblechgehäuse, welches ihn gegen Störstrahlungen aus der Umgebung schützt (und umgekehrt, natürlich). Der Monitor besitzt eine ebensolche solide Schale und einen Schwenkfuß. Er kann trotz seines beträchtlichen Gewichts gefahrlos auf dem Rechnergehäuse plaziert werden. Die nachleuchtende Bildöhre liefert ein absolut ruhiges, flimmerfreies Bild. Über Design und Farbgebung mag man geteilter Meinung sein, der DC-186 ist nun einmal ein etwas kantiges,

Mitsubishi DC-186:

## CAD/CAM wird erschwinglich



Rainer Krebs

Das Attribut 'Super-' im Zusammenhang mit den Grafikfähigkeiten von Computern ist schon arg strapaziert worden. Jeder Homecomputer hat sie angeblich, die meisten Personal Computer ebenfalls, wenigstens 'optional'. CAD/CAM-Profis bringen für die grobrasterten, flimmernden bunten Bilder allerdings kaum mehr als ein müdes Lächeln auf; zum Standard in diesem Anwendungsbereich gehört Farbgrafik mit einer Auflösung von mehreren hunderttausend Bildpunkten. Der neue Mitsubishi DC-186 rückt nun den Rechnerinsatz bei Entwicklung und Konstruktion in die finanzielle Reichweite von kleineren Unternehmen. Wir haben diesen Computer der Sonderklasse direkt von der Hannover-Messe auf den c't-Prüfstand entführt.

schlichtes Modell, bei dem man offenbar mehr auf 'innere Werte' zu achten hat. Lüfter und Laufwerke geben sich gleichfalls nicht besonders vornehm: sie sind ein wenig laut.

Die abgesetzte Tastatur wird an der Vorderseite des Gehäuses über einen DIN-Stecker angeschlossen. Das Grafik-Tableau belegte bei unserem Testgerät eine der seriellen Schnittstellen, die sich an der Rückseite befinden. Anschlüsse für einen Drucker und weitere Floppy-Laufwerke sind dort ebenfalls angebracht.

Die Hauptplatine ist mit einem freien Sockel für den Arithmetik-Prozessor 8087 versehen: einer der wenigen Rechner, bei dem man keine Zusatzplatine zum Nachrüsten benötigt. Man hat sogar daran gedacht, daß der 8087 in der 8-MHz-Version schwer erhältlich und sehr teuer ist. Eine Umschaltmöglichkeit ist vorgesehen, die es gestattet, die Taktfrequenz für beide Prozessoren auf 5 MHz zu drosseln. Leider stand zum Test kein 'Number Cruncher' zur Verfügung; wir konnten deshalb nicht ausprobieren, welche Geschwindigkeitseignung dessen Einsatz in der Praxis bringt. Allerdings erwies

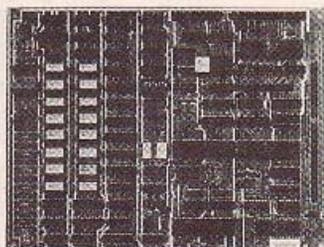


**Einer der schnellsten  
und leistungsfähigsten  
CP/M-Rechner  
für CP/M 3,0 (Plus)  
und 2,2**



System-Lieferung  
möglich:

mit 2 mal 5,25-Zoll-  
Laufwerken je 1 MB  
oder 2 mal 5,25-Zoll-  
Laufwerken je 1,6 MB  
oder 5,25-Zoll-Laufwerk  
und ein geb. Harddisk 10  
MB oder 2 mal 8-Zoll-  
Laufwerke DS/DD je 1,6  
MB oder 8-Zoll-Laufwerk  
plus Harddisk ab 10 MB



20 x 27 cm

**Universell  
einsetzbar für:**

- OEM's
- Praxis und Hobby
- Entwicklung
- Universitäten und Institute

**Fachhändler  
gesucht**

- Verwaltung und Anschluß für vier Floppys 5,25-Zoll (40, 80 oder 77 Spur) und Anschluß für vier Floppys 8-Zoll (SS/SD oder DS/DD) gleichzeitig, Anschluß über Flachbandkabel Harddisk-Anschluß serienmäßig
- Kopieren der Software von 5,25-Zoll auf 8-Zoll und Kopieren der Software von 8-Zoll- auf 5,25-Zoll-Diskette
- alle gängigen Programmiersprachen lauffähig
- Lieferung als Platine oder als Komplettsystem — Sie bestimmen, wir liefern —
- Kundenspezifische Applikationen möglich
- Anschluß-Platine für 8086 für MS-DOS und RAM-Floppy bis 1 MB vorgesehen.
- Convertierungsbullet zum Lesen und Kopieren von Daten fast aller Disketten and/or Computer.

Ausführliche Unterlagen und Anwendungsbeispiele bei:



**M. Mandl**  
Ilmspaner Straße 29, D-6971 Großbriederfeld  
Telefon (0 9349) 271-1271, Telex 6 89 549 EPS D

sich der DC-186 auch ohne Zusatzprozessor als außerordentlich schneller Rechner, worüber der Benchmark-Test mit dem bekanntermaßen langsamen MBASIC nur teilweise Aufschluß gibt.

Der Arbeitsspeicher läßt sich auf 1 MByte vergrößern. Fünf an der Rückseite zugängliche Steckplätze erlauben darüber hinaus Erweiterungen à la carte: Die hinausgeführten Signale sind Multibus-kompatibel, so daß über den entsprechenden Adapter ein ganzes 19-Zoll-Rack von Zusatzkarten angeschlossen werden kann. Ein IEC-Interface wird ebenso angeboten wie ein Adapter für IBM-kompatible Erweiterungskarten.

### Telekommunikation ohne Grenzen

Eine der interessantesten Erweiterungen ist zweifellos der Serial Communications Controller (SCC), der für rund 700 DM erhältlich ist. Diese Zusatzkarte erlaubt nicht nur die Steuerung von Peripheriegeräten mit RS-232-Schnittstellen. Sie schafft zugleich die hardware-seitigen Voraussetzungen für die Telekommunikation, wobei sämtliche weltweit verwendeten Übertragungsverfahren eingehalten werden können. Der DC-186 zählt mit diesem Feature zu den seltenen Ausnahmefällen auf dem Markt der Personal Computer. Die deutschen Distributoren haben dies erkannt und betreiben derzeit 'mit Nachdruck', wie es hieß, die Entwicklung geeigneter Software und die deutsche FTZ-Zulassung.

Einen Schwachpunkt der Hardware stellt die Tastatur dar. Die Cursortasten liegen oberhalb des separaten Zehnerfeldes und sind nicht von den übrigen Tasten abgesetzt. Direkt neben der RETURN-Taste liegt die END-Taste, die mit Control-C belegt ist, so daß Programme sehr leicht unabsichtlich unterbrochen werden können. Im Test fiel ebenfalls unangenehm auf, daß die Software nur unvollständig an die Tastatur angepaßt war. Wie zu erfahren war, soll der Rechner künftig auf dem deutschen Markt mit einer IBM-kompatiblen Tastatur von Preh ausgeliefert werden. Diese wird standardmäßig

mit einem Stecker für das Grafik-Tableau ausgestattet sein, so daß das SCC-Interface für dessen Anschluß nicht mehr benötigt wird.

### Maus oder Tableau?

Da das 'Bit-Map'-Tableau von Preh zur optionalen Ausstattung des DC-Computers zählt und bei vielen Anwendungen unverzichtbar sein dürfte, wurde es in den Test einbezogen. Das Gerät basiert auf der im Prinzip simplen Technik des Potentiometers: Es besitzt eine homogene Widerstandsfläche vor 125 x 95 mm, an der mittels eines Griffels eine Spannung abgegriffen wird. Diese ist dem Ort, an welchem der Griffel die Fläche berührt, proportional. Über einen AD-Wandler mit zwölf Bit Auflösung wird eine digitale Koordinate gebildet und nach Aufbereitung durch einen Single-Chip-Computer an den angeschlossenen Rechner weitergeleitet.

Die 12-Bit-Wandlung ermöglicht eine (theoretische) Auflösung von 4096 x 4096 Punkten — der Präzisionsgrafik des DC-186 ist das 'Bit Map' also mehr als 'ebenbürtig'. Das Gerät besitzt zwei 'Zoom'-Tasten und eine 'Zoom-Lock'-Taste, mit deren Hilfe man trotz der relativ kleinen Tablettfläche sehr genau positionieren kann. Ein am Griffel angebrachter Sensor-Kontakt erlaubt es, Schaltfunktionen auszulösen. (Bei künftigen Ausführungen soll nach Herstellerangaben ein mechanischer Schalter eingebaut werden.)

Im Gegensatz zur bekannten und vielgeliebten 'Maus' erlaubt das Tableau eine absolute Positionierung (beispielsweise des Cursors), weil jeder Punkt auf der Widerstandsfläche eindeutig einem Punkt auf dem Bildschirm zugeordnet werden kann. Berührt man mit dem Griffel das Tablett, so springt der Cursor sofort an den entsprechenden Ort auf dem Bildschirm. Das geht schneller und wesentlich genauer als die Cursor-Steuerung per Maus. Eine vergleichbare Präzision ist mit der Maus nicht zu erzielen, schon deshalb nicht, weil der des Schreibens Kundige den Griffel ohne besondere Anstrengung und Gewöhnung genau zu führen vermag. Für ein wie auch immer geformtes 'Maus-Gebilde' gilt das gewiß

nicht. Dank der relativ einfachen technischen Lösung kann das Peh-Tableau auch im Preis (rund 700 DM) mit der Maus konkurrieren. Fazit: Das 'Bit-Map' ist die bessere Maus.

### Software

Der Mitsubishi DC-186 ist standardmäßig mit dem Betriebssystem MS-DOS V2.0 ausgestattet; außerdem gehört eine Bibliothek von Grafiktreibern zum Lieferumfang. Zum Test standen neben verschiedenen Demonstrations-Programmen zur Verfügung: M-BASIC86-Interpreter und -Compiler, Pascal, WordStar, Multiplan und dBASE II.

Probleme gab es mit dem Datenbank-Programm dBASE; dieses war nicht vorinstalliert, und es gelang während des Tests nicht, die Installation auszuführen. WordStar und Multiplan dagegen waren installiert und liefen einwandfrei.

Die Pascal-Version ist über eine eigene 8087-Bibliothek in der Lage, den Arithmetik-Prozessor einzusetzen. Ein Testprogramm lief allerdings auch ohne diesen recht flott. Der BASIC-Interpreter/Compiler arbeitete gleichfalls problemlos. Eine offensichtliche Unterstützung des 8087 war allerdings nicht zu erkennen.

Eine kleine Schwäche wies das Betriebsprogramm auf: Die CLS-Funktion war nicht angepaßt; bei deren Aufruf erschien auf dem Bildschirm '2J', weder Text noch Grafik wurden gelöscht. Dies ließ sich lediglich durch den Aufruf des Programms 'SCLEAR' von der Diskette bewerkstelligen.

Als weitere Software sind laut Katalog verfügbar: CP/M 86, Disketten-Lese- und Schreib-Emulator für IBM-PC, Bildschirm-Emulator für den IBM-PC (schade um die DC-186-Grafik!), IBM-3270-Emulator. Damit sind die unter CP/M 86 und MSDOS geschriebenen Programme im wesentlichen

lauffähig. Volle Kompatibilität mit dem IBM-PC besteht freilich nicht.

Entscheidend für den Erfolg des DC-186 wird es sein, ob Branchen-Software angeboten werden kann, die die besonderen Eigenschaften des Systems nutzt. Ein CAD-Programmpaket zum Entwurf von Leiterplatten und Stromlaufplänen befand sich in der Entwicklung, zum Zeitpunkt des Tests lagen allerdings nur Teile davon vor.

Die vorhandenen Demo-Programme lieferten allerdings eine beeindruckende Darstellung der Grafikmöglichkeiten. Der Mitsubishi-Rechner verfügt über getrennte Bildspeicher für Text und Grafik, die beliebig miteinander gemischt und überlagert werden können. Für jeden der beiden Bereiche ist einer der 7220-Prozessoren 'zuständig'. Die Textausgabe erfolgt gewöhnlich in 25 Zeilen mit 80 Zeichen. Jeder Buchstabe wird in einer 12x25-Matrix abgebildet.

Die mitgelieferten Grafiktreiber unterstützen die Window-Technik und bieten eine Zoom-Funktion, mit der man einen Bildschirm-Ausschnitt beliebig vergrößern oder verkleinern kann. Im Bildspeicher stehen für die Grafik 1024x1024 Bildpunkte zur Verfügung. Das 'Fenster' des darstellbaren Bereichs von 960x624 Bildpunkten läßt sich darüber verschieben.

Es ist sehr einfach, die Grafiktreiber aus einer Hochsprache anzusteuern: Man ruft eine Funktion aus der Bibliothek auf und linkt diese später insgesamt einfach hinzu. Die Treiberfunktionen sind sehr gut dokumentiert — leider (zur Zeit noch?) in Englisch. Dasselbe gilt für die umfangreiche Hardware-Dokumentation (183 Seiten). Das 'Operation Manual' ist demgegenüber nicht besonders aussagekräftig. Weitere Handbücher soll es ab sofort auch zum Betriebssystem

Rechner	Programm							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Apple II Plus	1,4	8,4	15,8	17,6	19,0	28,4	45,0	10,4
alphaTonic PC	2,2	5,3	15,4	16,7	18,1	31,0	42,5	17,8
BBC-ACORN	0,7	2,9	7,9	8,4	8,8	13,5	20,9	4,8
EPSON QX-10	2,0	6,2	15,6	14,6	15,4	31,9	52,8	6,8
Mitsubishi DC-186	0,7	2,5	5,3	5,5	5,3	11,6	18,0	1,9

Ergebnisse des Benchmark-Tests (Zeiten in Sekunden)

## Achtung! VC 20/VC 64

Wir haben alles für Ihren Computer! Über 1000 Programme aus allen Bereichen! Schon ab 0,60H, —/1,90.....!!  
Internationale Software...Textverarbeitung...  
Dateiverwaltung Utilities...! Komplett Programmpakete  
schon ab 3,—...5,—...8,—...und...und...und!!  
Katalogschnellversand!!

# STOP

Dieser Katalog mit über 100 Seiten wartet auch auf Sie!



### Der Knüller

Nicht nur Katalog, sondern auch ein Informationswerk für den Anfänger und Fortgeschrittener. Hier finden Sie... Tabellen... Tips und Tricks... Detaillierte Programmbeschreibungen... Leseproben... Bauanleitungen... Formulare... Utilities... Programme zum Eintippen... Die Fragecke... Das Profinfo... und... und... und...

Sichern Sie sich heute noch Ihr persönliches Exemplar!

### Aus dem Inhalt

Was ist eine Textverarbeitung! ... PRO.TEXT, die wohl einzige Textverarbeitung unter 10,— DM! Mit Randausgleich, Tabulatoren, Diskbefehlen ...  
PRO.CAC, die Taktelkalkulation ... Wie arbeitet ein Programmgenerator ...  
Wie schreibt man Adventurespiele ... Die Programmierbibliothek ...  
Lernen Sie Ihren Computer kennen ... SUPERSPIELE ... Das elektronische Wörterbuch ... Assemblerprogrammierung ... Programme für den Profi ... und ... und ... und! Lassen Sie sich überraschen! Auch auf Sie wartet ein informativer Katalog. Einfach den Coupon ausfüllen und heute noch abschicken ...

### Das Superbuch zum Supercomputer

Ein Informationswerk, welches Ihnen viele Fragen, die Sie schon immer hatten, beantworten wird! Hier finden Sie neben einer Menge nützlicher Tips und Tricks einen echten Einstieg in die Maschinensprache Ihres Computers! Anhand praktischer Experimente lernen Sie spielend die komplizierten Zusammenhänge verstehen. Zahlreiche Schaubilder und Tabellen geben Ihnen wertvolle Arbeitshilfen an die Hand. In seiner klaren und für jedermann verständlichen Sprache wendet sich dieses Buch nicht nur an den Fortgeschrittenen, sondern vor allen Dingen auch an den Anfänger, welcher neben Bildschirmarbeitsblätter und Programmierformularen auch solche Dinge erklärt bekommt, deren Beantwortung oftmals vernachlässigt wird. (Leseprobe im Katalog! S. 11) Unser Spitzenpreis NUR 39,— DM.



## COUPON

Bitte senden Sie mir so schnell wie möglich Ihren großen VC 20/64-Katalog mit über 100 Seiten Umfang, 2,— DM in Briefmarken (oder Münzen) liegen anbei!  
Bitte senden Sie mir so schnell wie möglich den TI 99/4A-Katalog. Rückporto (0,80 DM Erlauf. liegt anbei)

Name .....

Straße .....

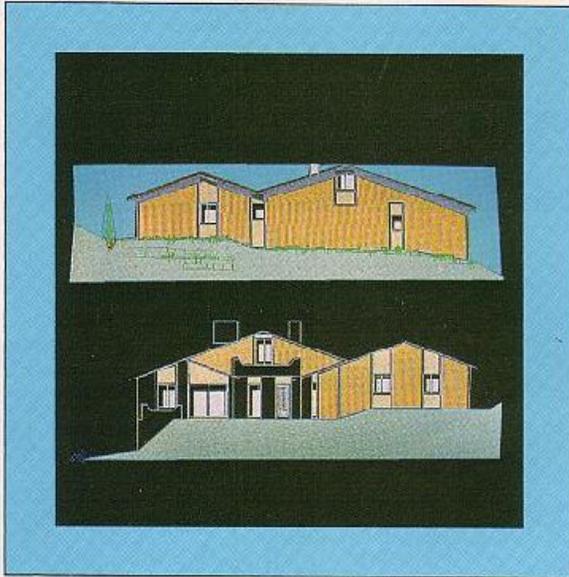
Ort .....

Main Computer .....

heute noch abschicken!! An:

# S + S Soft

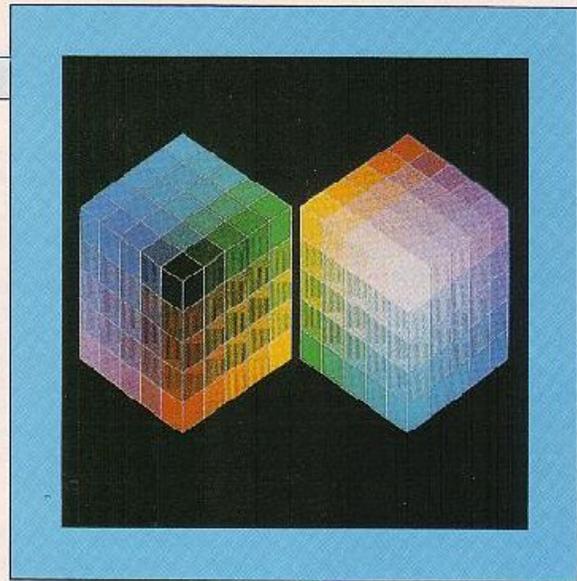
J. Schlüter  
Schöttelkamp 23a  
4620 Castrop-Rauxel 9



MSDOS und zu dem dazugehörigen Makro-Assembler gehen. Zum Test waren diese leider nicht verfügbar.

**Fazit:** Ein überzeugender Rechner, der uns trotz kleiner Schwächen begeistert hat. Die herausragende Grafik und hohe

Rechenleistung schaffen hardwareseitig eine entscheidende Voraussetzung für den Einsatz im CAD-Bereich bei vergleichsweise niedrigen Systemkosten. Man darf sicher sein, daß geeignete und preisgünstige Software-Pakete nicht lange auf sich warten lassen.



**Ergebnisse auf einen Blick:**

- ⊕ herausragende Grafikeigenschaften
- ⊕ sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis
- ⊕ ausgereiftes Hardwarekonzept
- ⊕ solide Ausführung
- ⊕ Telekommunikationsfähigkeit
- ⊖ mittelmäßige Tastatur
- ⊖ bisher wenig Software
- ⊖ Dokumentation in Englisch

**ASC-COMPUTER-SHOP**  
Postfach 6 13 · 5100 Aachen · ☎ 02 41/2 52 26

APPLE-KOMPATIBLE COMPUTER

ASC-Computer 48K, APPLE-komp. ....	1150,-
dito mit 10er-Tastatur .....	1298,-
ASC-Computer 64K mit Z80 + 6502, APPLE-komp. ....	1390,-
dito mit 10er-Tastatur .....	1548,-
ASC-48 K Motherboard .....	730,-
ASC-64 K Motherboard .....	799,-
Gehäuse ohne Tastatur .....	168,-
Schaltnetzteil 5 A .....	198,-
Floppy-Laufwerk .....	698,-
Disk-Controller-Karte 5 1/4" .....	168,-
Super-Controller-Karte 5 1/4" (bis 80 Track) .....	278,-
Langlage-Karte .....	155,-
16-K-Karte .....	145,-
Integer-Karte .....	168,-
7-RO-Karte .....	155,-
80-Zeichen-Karte ohne Softswitch .....	228,-
80-Zeichen-Karte mit Softswitch .....	278,-
Fal-Karte .....	198,-
PE-232-Karte (V 24) .....	268,-
Parallel-Interface-Karte .....	198,-
Forth-Karte .....	178,-
Clock-Karte .....	198,-
Wibu-Karte .....	178,-
128-K-Erweiterungs-Karte mit Software .....	698,-
Leerkarten wie z. B. 80-Zeichen .....	39,50
192-K-Erweiterung (Pseudo-Floppy) ohne RAM's .....	198,-
UHF-Modulator .....	39,30
Joy-Stick mit 4 Tasten .....	47,50

SANYC MONITORE

DM 5109, 9", 20 MHz, grün .....	698,-
DM 2112, 12", 15 MHz, grün .....	270,-
DM 2212, 12", 15 MHz, orange .....	298,-
DM 0112, 12", 20 MHz, grün .....	548,-
DM 8212, 12", 20 MHz, orange .....	569,-

TAXAN RGB-FARBMONITOR

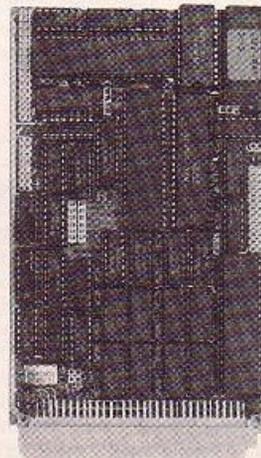
Vision I, 12", 15-18 MHz .....	998,-
Vision II, 12", 18 MHz .....	1298,-
Vision III, 12", 20 MHz .....	1698,-
Vision I mit BAS-Eingang .....	1008,-

TRIUMPHADLER

Alphatronic PC .....	1495,-
PC-Hobby .....	1750,-

Fordern Sie unsere Preisliste, auch für Mikrocomputer-Bauteile, an.

**GRIP-1**



- Graphik-I/O-Prozessor, beschrieben in c't 6/84
- Z80A-Slave-CPU; Vektorgraphik 768x280, Text 80x30; Anschlüsse für ECB-Bus, V24, Centronix, Lichtgriffel, Lautsprecher; eigener 30-KByte-Druckerspooler

- Platine mit Handbuch **89,-**
- Betriebs-EPROM 27128 **89,-**
- Komplettbausatz **598,-**
- Fertigerät .... **798,-**

Alle Preise inkl. MwSt. Info gratis.

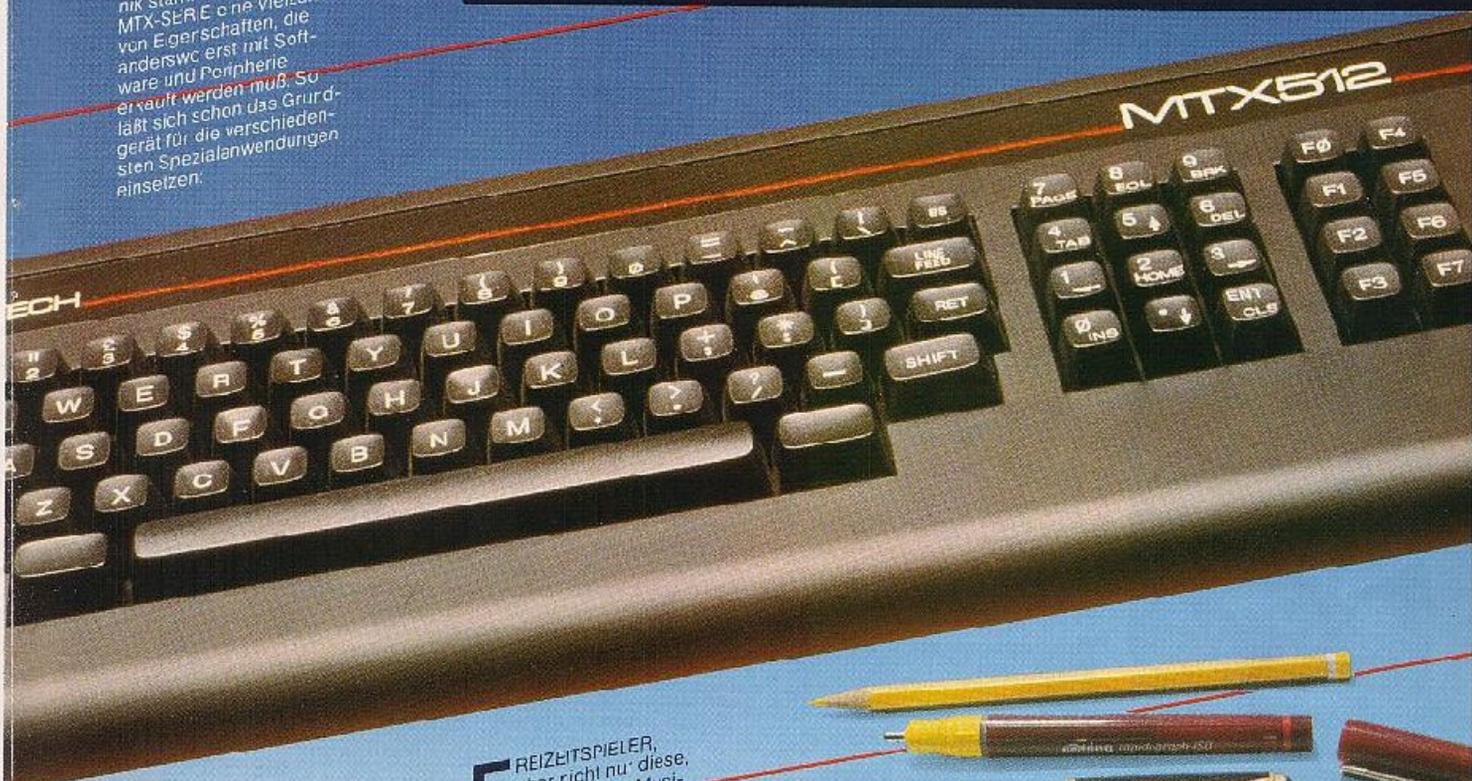


**Christian Lotter KG**

Postfach 11 06 22, Schuchardstraße 4  
6100 Darmstadt 11, Telefon (061 51) 2 60 13 oder 02 60 14

# MTX-512: DER PROFI ZUM HOBBYPREIS

Schon wieder ein Neuer mögen Sie klagen und am liebsten Umblättern. Aber an der MTX-SERIE kommen Sie nicht ungestraft vorbei. Technologisch von der Mittleren Datentechnik stammend, bietet die MTX-SERIE eine Vielzahl von Eigenschaften, die anderswo erst mit Software und Peripherie erkauft werden muß. So läßt sich schon das Grundgerät für die verschiedensten Spezialanwendungen einsetzen.



**K**AUFLEITE werden die große Tastatur, den deutschen Zeichensatz, das numerische Tastenfeld, den Monitorausgang und den Centronics-Druckerausgang ebenso zu schätzen wissen, wie die Option, das System mit Diskettenstation unter CP/M zu fahren (wem dann die maximale Speicherkapazität von 32 Megabyte Pseudofloppy und 20 Megabyte Winchester nicht genügt, bitte, dann müssen wir passen).

**I**NGENIEUREN und Technikern dagegen imponiert da schon eher die eingebaute Echtzeituhr, der parallele I/O-bus, der zugängliche Systembus, die umfassende technische Dokumentation sowie der im ROM implementierte ASSEMBLER/DISASSEMBLER (die Option mit 512 K RAM interessiert da schon weniger).

**F**REIZEITSPIELER, aber nicht nur diese, sondern auch Musiker und die eher auf Grafik erpichten Hobbyisten werden entzückt sein über die LOGO-gesteuerte Grafik, 32 Sprites mit 7 Parametern und dem 3-Kanal-Hifi-Tonausgang unter Softwaresteuerung (16 Farben und 2 Joystick Ports helfen natürlich auch weiter).

**P**ROGRAMMIERER – professionell oder „just for fun“ – werden die Gesamtheit aller Eigenschaften zu würdigen wissen, denn sie sind meist die Leidtragenden einer mangelhaft durchkonzipierten Maschine. Wer mit dem Befehls-PANEL sofort alle Registerzustände, den Inhalt des RAMs und die Mnemonics des anstehenden Programms erfährt, weiß was er hat. Wer in einer BASIC-Zeile ASS, NNN einträgt, um anschließend eine ASSEMBLER-Routine zu schreiben, um dann in der Zeile NNN+1 in BASIC fortzufahren, ist schon ein Besservisser (daß Sie dank des getrennten 16K Bildschirmspeichers und dem selekt. 24K ROM volle 64K als Arbeitsspeicher zur Verfügung haben, soll hier nicht weiter stören).

**A**NFÄNGER, aber auch teilingestrebte Programmierer können Memotech für das im ROM vorhandene „NODDY“ danken. Mit nur sieben Befehlen lassen sich dialogorientierte Menüs, aber z.B. auch Bildschirmmasken ohne PRINT-Anweisung erstellen – kinderleicht (weshalb NODDY in England für den Anfangsunterricht eingesetzt werden soll).

**A**LLER sollten wissen, daß die Memotech-MTX-SERIE in 2 Grundversionen erhältlich ist (MTX-500/32K RAM zu DM 1198,-; MTX-512/64K RAM zu DM 1390,-), von Profissoft, dem „Software-Haus mit Service“ vertrieben wird und Sie gegen Zusendung einer Postkarte weitere technische Unterlagen erhalten können. Selbstverständlich haben wir auch für den Fernunterricht Unterlagen – mit anderem Schwerpunkt!



Memotech MTX-512 mit Diskettenstation

**MEMOTECH**  
**MTX**  
SERIES

**profissoft**

Sutthauer Str. 50-52 · 4500 Osnabrück · Tel. 05 41/5 39 05

# FUTTER für den C64

Ihr Computer ist ohne Programme wie ein Auto ohne Benzin.

Gute und preiswerte Programme für Ihren C64 bieten wir mit dem SYNTAX-Programm Kassette-Magazin.

Jeden Monat erscheint eine Kassette mit 5 neuen, vielseitigen Programmen für Ihren C64.

SYNTAX-Programme auf Kassetten und Disketten sind auch für die Commodore CBM und VC 20 erhältlich. Nutzen Sie Ihr Gerät verstärkt durch neue Ideen.

Fordern Sie gleich heute noch unter Angabe Ihres Gerätetyps kostenlose Informationen von

## SYNTAX

Soft- u. Hardware GmbH  
P.B. 18 66, 7550 Rastatt  
Telefon (0 72 22) 7 23 15

## ZX 81 und ZX Spectrum Zubehör von Logitek

**Druckerinterface für ZX-Spectrum**  
Anschlußfertig für fast alle erhältliche Drucker wie EPSON, STAR, CP 80 usw. LPRINT, LIST und COPY sind sofort verfügbar. Viele zusätzliche Druckfunktionen sind in BASIC ansprechbar, wie wählbare Schriftstärke und Schriftbreite, direkte ASCII-Ausgabe über LPRINT, Erweiterung des Spectrum-Zeichensatzes mit deutschen Zeichen, in Verbindung mit cor 80K Speichererweiterung ist während des Druckens zugleich ein Weiterarbeiten am Rechner möglich.  
Komplett mit Kabel DM 199,-

**LOGITEK Spectrumgehäuse**  
Dieses formstabile schwarz eloxierte Aluminiumgehäuse nimmt den Spectrum mit Netzteil und Busplatina für 5 Erweiterungen auf. Mit EIN/AUS Schalter.  
Gehäuse komplett mit Bus DM 169,-  
Busplatina für 5 Karten DM 89,-

**Speichererweiterung von 16K auf 60K zum Einstöcken für den Spectrum** DM 199,-  
(Bitte bei Bestellung Issue 2 oder 3 angeben)

**32 Bit Portmodul**  
Über die 32 Leitungen lassen sich elektronische Steuer-, Regel- und Meßschaltungen anschließen, die digitale Ein- und Ausgänge haben.  
Für ZX-Spectrum und ZX-81 DM 138,-

**Spectrumstecker** DM 14,-  
Gegensockel dazu DM 7,-

**64 K RAM Modul für ZX-81**  
schwarz elox. Alu-Gehäuse, flach an der ZX-81 ansteckbar, Port durchgeföhrt. DM 210,-

**ZX-81 Sacker** DM 12,-  
Gegensockel dazu DM 6,-

**Sonderangebot**  
Spielprogramme für den ZX Spectrum, Restbestand, Versand solange Vorrat reicht.  
Programmkassette ab DM 13,50

Deutsche Beschreibungen werden mitgeliefert. Preise incl. MwSt. Versand per NV zzgl. 6,30 DM. Porto und Verpackung ab Lager Berlin.

## LOGITEK

Andreas Höft und Frank Lesser GbR  
Pankstraße 49, 1000 Berlin 65  
Telefon (0 30) 4 61 64 32

# PC kompatibel

Wir liefern schnell ab Lager:  
Gehäuse schon ab 288,- DM  
Tastaturen 495,- DM  
Bauelemente der Computer-Technik  
anfragen, vergleichen, profitieren!

Händler-  
Anfragen  
erwünscht.



**COMPUTER EHC-Center**

Karl-Leverkus-Str. 3A · 5632 Wermelskirchen · Tel. 021 96/92290

## ZX SPECTRUM ZX SPECTRUM ZX SPECTRUM ZX SPECTRUM

**The Hobbit**, das fantastische Realtime Adventure für den ZX Spectrum, inklusive engl. Taschenbuch.  
Sonderpreis, so ange Vorrat: ..... DM 60,- !!!

**BASIC COMPILER für ZX SPECTRUM 48K (C)**  
Mit deutscher Bedienungsanleitung ..... DM 69,-

und natürlich weitere Programme für den ZX Spectrum und VC 64, VC 20

## HARDWARE

**ZX Spectrum mit 48 KByte** ..... DM 525,-  
**Centronics Interface für den SPECTRUM** ..... DM 175,-  
**COMPETITION-PRO für Atari 400/300/VC20/VC64** ..... DM 59,-  
**JOYSTICK mit Interface für ZX SPECTRUM** ..... DM 129,-  
**ERGOTILT!** der ergonomische Monitor-Untersatz macht  
**ERGOTILT!** Ihren Monitor dreh- und kippar! ..... DM 38,-

Preis inkl. 14% MwSt. Versand per Nachnahme

**STEDE Spezialversand Postfach 12 66 3542 Willingen**

# haaga

Software  
Roßstr. 4, 7080 Aalen  
Tel. 073 61 / 6 19 81

## ZX-81

Schach 1K 16 DM 16K 28 DM  
Scramble 17 DM  
Dcnkey Kong 20 DM  
3U Grand Prix 24 DM  
Froggy 28 DM  
Forth 70 DM

## Dragon

Transylvanian Tow. 26 DM  
The King 36 DM  
Assembler 95 DM  
Space Shuttle 36 DM  
Light Pen 48 DM

Schach 19K 28 DM  
Superchess 3.0 30 DM  
Football Manager 28 DM  
Hunor Killer 32 DM  
Jet Set Willy 28 DM  
The Hobbit 60 DM  
Vahalla 65 DM  
Dealchase 28 DM  
Mazacs 24 DM  
Fighter Plot 34 DM  
Froggy 28 DM  
Forth 78 DM  
Marie Miner 29 DM  
Space Shuttle 38 DM  
Urban Upstart 30 DM  
Joystick m. Inarf. 98 DM  
Tastatur (Schreibmasch.-Tasten 10er Block 89 DM  
Joystick, f. alle Progr. programmierbar 49 DM  
Light Pen 89 DM  
Speichererw. 48K 05 DM  
Speichererw. 60K 280 DM

## C 64

Moon Buggy 36 DM  
Gandm. Schach 79 DM  
Forth (Garr.) 136 DM  
Armedic 24 DM  
Marie Miner 35 DM  
Hunchback 30 DM  
Transylvanian Tow. 28 DM

## Spectrum

Anti Attack 34 DM  
Alchemist 24 DM  
Atte-Atte 24 DM  
Penetrator 32 DM  
Kong 26 DM  
Hunchback 26 DM

zugl. Porto und Verpackung — Liste kostenlos

Dipl.-Kfm. Peter Haaga, PF 13 23, 7080 Aalen, Tel. (0 73 61) 6 19 81

# KORDEL

ELEKTRO · ELEKTRONIK

G. Kordel  
Postfach 12 04  
5558 Schweich  
Tel. 0 65 02/28 69

Apple II-kompatibel ..... DM 1320,-  
CPU 6502 + Z80, CP/M-fähig, 64K, Groß-/Kleinschr.  
15-er Bock-Tastatur  
Teac FD 55A (incl. Kabel + Geh.) ..... DM 645,-  
Teac FD 55B (incl. Kabel + Geh.) ..... DM 785,-  
Disk II Controller ..... DM 150,-  
Monitor entsp., 12 Zoll 22MHz grün ..... DM 325,-  
Monitor entsp., 12 Zoll 22MHz orange ..... DM 330,-

... und viele weitere Einzel- und Komplettangebote in unserer kostenlosen Preisliste. Bitte anfordern!  
M & T-Software bei uns erhältlich!

Wir haben die deutschen

# ROM-Listings

für

TRS-80 Model I, Genie I + II ..... 69,50 DM  
TRS-80 Model III ..... 79,- DM  
Colour-Genie ..... 59,- DM

Alle vollständig disassembliert und kommentiert mit Unterprogrammläuterungen, RAM und I/O-Adressen, Cassettenformaten, ...

**Luidger Röckrath**

Noppiusstraße 19, 5100 Aachen, Telefon (02 41) 3 49 62

## GRAFIK

Die CAD/CAM/CAE-Lösung! Autocad und der **NEUE** Grafikcomputer **Mitsubishi DC186** als Problemlösung. Wir brauchen nicht zu loben, unser Rechner zeigt auch farbige in 186 Nuancen was möglich ist.



Software: Branchenpakete „Reisebüro“ — „Text“ — „Finanzbuchhaltung“  
Hardware: Die professionelle Konfiguration zu Ihrem Problem  
Olivetti — Altis — Kaypro — Gene — Epson — Brother — STAR — Osborne  
Service: Auslieferung/Wartung max. 24 Std. bundesweit  
Superpreise: Computer — Drucker — Zubehör für Händler und Anwender

# STA

S.T.A. Data Control Corp.  
Türmeggasse 25 6900 Heidelberg  
Telefon 06221-780555

## MBASIC- Menü- und Programmgenerator

Endlich ist Sie da, die Hilfe für Profis, Anwender und Freaks ..... DM 490,00

**PROSA 2** — Textverarbeitung der neuen Leistungsklasse für IBM-PC, MS-DOS, Commodore 80xx setzt ein neues Preis-/Leistungsverhältnis ..... DM 480,00

Programme — Programme für Händler und Anwender



Software: Branchenpakete „Reisebüro“ — „Text“ — „Finanzbuchhaltung“  
Hardware: Die professionelle Konfiguration zu Ihrem Problem  
Olivetti — Altis — Kaypro — Gene — Epson — Brother — STAR — Osborne  
Service: Auslieferung/Wartung max. 24 Std. bundesweit  
Superpreise: Computer — Drucker — Zubehör für Händler und Anwender

# STA

S.T.A. Data Control Corp.  
Türmeggasse 25 6900 Heidelberg  
Telefon 06221-780555

## NEU! RS 232 & Parallel-Druckerinterface für Sinclair Spectrum



Centronics und RS 232 in einem Interface

**LPRINT, LIST und COPY-Befehle**

Ohne Zusatzsoftware funktionsfähig

Microdrive kompatibel

**COPY in FARBE**

Textverarbeitung Hochauflösende Grafik Listingdruck

### Komplettpreis DM 198,-

BRÜCKE können Sie mit Ihrem Sinclair Spectrum (16 und 48 K) auch professionelle Textverarbeitungsleistungen realisieren.

Nachdem das **ZX LPRINT III** an die Hardware Ihres Spectrum angeschlossen und alle Sinclair Druckbefehle inklusive COPY sind sofort auf Ihren Drucker auszuführen.

**ZX LPRINT III** ist komplett. Sie benötigen keine zusätzliche Software mehr um mit Komplexplotdruckern arbeiten zu können.

**ZX LPRINT III** hat die notwendige Software im ROM. Das bedeutet für Sie Anschließen und im Gange ist Betriebsbereit.

**ZX LPRINT III** stellt Ihnen verschiedene COPY-Routinen für alle gängigen Drucker zur Verfügung: z. B. Tektronix GP 100A und GP 250K, die großformatigen ERSO-N-Matrizen, Star DP 910, DP 515 und STX 80, Star 160mm und Star Delta, Starline CP 80 und Coltracha GP 700 in voller Farbe.

Die Copyroutinen erlauben die Bestimmung selbstdefinierter Grafikdrucker und die bestmögliche Druckqualität. Bei Typendruckern und Schreibmaschinen werden bei jedem COPY nur die abgetragenen Zeichen dargestellt.

Auch andere Systeme stellen geeigneten Drucker oder Typendruckern. **ZX LPRINT III** bewältigt, wenn sie über eine Standard-Datenschnittstelle Parallel-Schnittstelle oder RS 232C verfügen. **ZX LPRINT III** ist vollkompatibel mit dem Kernarchitektur ähnlichen Microdrive wie mit der Spectrum-Programmanalyse z. B. T-Sword, New Files etc.

Es gibt auch bei einer Erweiterung Ihren Drucker an **ZX LPRINT III** wird komplett mit Parallel-Druckerkabel oder RS 232C-Kabel und deutscher Anleitung geliefert. Sollten Sie beide Kabel benötigen, erfordern sich der Einzelpreis DM 10,-.

Ihre Bestellung schicken Sie bitte mit Vorausscheck (plus 3,- DM für Porto) oder gegen Nachnahme (plus 8,- DM Nachnahmegebühr, Versand ins Ausland nur gegen Vorausscheck) an:

## MICROCOMPUTER LADEN

Computerspartner GmbH, Lietzenburger Str. 90, 1000 Berlin 15  
Telefon 030/882 65 91, Telex 184 685 busa d

**ZX LPRINT III** gibt's nur bei uns. Händleranfragen willkommen.

# PROTON intelligente Tastaturen

High Quality - Low Cost

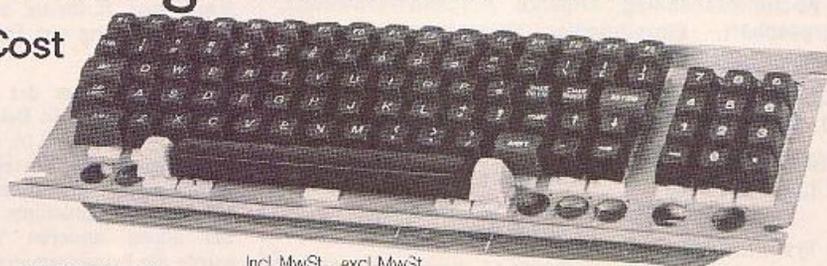
**PROTON-Tastaturen** sind mit Keyswitches von Futaba, weitführende Hersteller, aufgebaut. Diese Keyswitches werden auch von führenden Terminal-Herstellern wie Lear-Siegler und Televideo eingesetzt.

**PROTON-Tastaturen** werden in Holland hergestellt. Neben den standardmäßigen Tastaturen sind auch kundenspezifische Tastaturen preislich sehr attraktiv, auch in kleineren Stückzahlen.

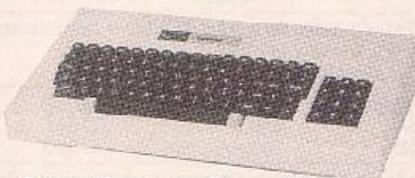
**Befestigungsplatte aus Stahlblech.** Auf die Platine wird keine mechanische Kraft ausgeübt. Ein zuverlässiges Funktionieren ist damit gewährleistet.

**ASCII-Encoder** mit wählbarer Tastenbelegung und parallelem und seriellem ASCII-Ausgang mit wählbaren Schnittstellen-Caten. Größte Flexibilität: Anpassung an jeden Computer möglich.

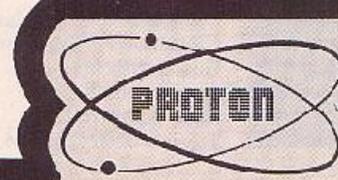
**16 programmierbare Funktionstasten.** Unter jeder der Funktionstasten können Sie einen String bis zu 15 Charakteren in EPROM ablegen, so daß Änderungen - auch nachträglich - problemlos sind. Von der Tastatur aus können diese Strings vorübergehend überschrieben werden (in des Internen RAM). Star darmaßig sind die am häufigsten benutzten BASIC-Befehle abgelegt.



	Incl. MwSt.	excl. MwSt.
<b>KB-2</b> Matrixtastatur 1C x 10	DM 239 <sup>40</sup>	21000
<b>KB2E-G</b> komplett gebaute Tastatur mit Encoder und Gehäuse.	DM 416 <sup>10</sup>	36500
<b>KB2E-B</b> wie KB2E-G, jedoch als Bausatz	DM 324 <sup>90</sup>	28500
<b>QWERTZ</b> Umbausatz auf deutsche Tastaturlage in engl. EPROM.	DM 27 <sup>82</sup>	2440
<b>APPLECABLE</b> Flachbandkabel (1 m) mit zwei 16-pol. IC-Steckern für Apple-Anschluß	DM 38 <sup>76</sup>	3400



Bitte fordern Sie sofort das Informationsmaterial an!  
OEM's fragen Sie gezielt an!



In den Preisen sind 14% MwSt. enthalten. Soweit nichts anderes vereinbart, erfolgt der Versand gegen Nachnahme. Preisänderung für Versand und Verpackung 9,50 DM.

**TEEPE** GmbH  
Vorm Tor 8 / D-6395 Weilrod  
Telefon 06083/2329/553

# SHARP

## QUICK-DISK CENTRONICS — IF

2,3" Floppy-Laufwerk, Einbau oder externer Betrieb möglich. Laden von Basic in ca. 3 sec!!

**SUPERPREIS: 598,—**  
ab ca. Ende Mai lieferbar  
Auslieferung nach Bestimmungseingang

SUPER-SCHACH	69,—	Hisoft-PASCAL	120,—
Universal-Datei	98,—	Assembler	120,—
Formbrief Text + Adr.	125,—	Text	140,—

Space Invaders	POKER	Cosmic Invasion
Galactic Invaders	Exploding Atoms	Caterpillar
Knights Castle	Space Fighter	Bowling
UFO	Wizards Castle	Vicious Viper
Greedy Gremlins	Cribbage	Gate Crasher
Rescue Plane	Othello	Cave Adventure

Preis für obige Programme: DM 17,45

**MZ-3541** 128 KB RAM, 2x 390KB Floppy  
12" Monitor, grün, DIN-Tastatur  
2 Betriebssysteme: FDOS + EOS 3.0  
Centronics + RS 232C Interface

**Neuer Preis: DM 6200,—**

## KAYPRO

KAYPRO II, 2x 191 kB Floppy  
4, 2x 394 kB Floppy  
10, 1x 394 kB Floppy, 10 Megabyte Harddisk

Real-Time Clock, Einbaurodul ab 350,—  
SPEED-UP Kit, doppelte Rechengeschw., 5MHz 350,—  
8088 Co-Prozessor, macht aus dem Kaypro einen IBM-kompatiblen Rechner ab 2000,—

## CP/M-Software

Fakturierung, Lagerverwaltung, FiBu, Produktionsverwaltung, Kostenvoranschlag, Angebot, Adressenverwaltung, Friseurgeschäft, Einzelhändler, Videokassettenverleih, Immobilienmakler, usw. Standard-Software: WORDSTAR, dBASE, Multiplan, Supercalc, usw. Liste anfordern.

STX-80 Thermo, 802.	595,—	DELTA 10, 160 Z./sec,	
Fowertype, Typenrad	1695,—	8 kB Buffer	1 750,—
Gemini 10x, 120 Z./sec	1 195,—	DELTA 15, Breitwagen	2 250,—
Gemini 15x, Breitwagen	1 595,—	RADIX 10, 200 Z./sec,	
		16 kB Buffer	2 495,—
		RADIX 15, Breitwagen	2 950,—

LOGITEC FT 5001, 80 Z./sec, Traktor + Einzelblatt 1 100,—  
SECONIC, Daten wie oben, 1 Jahr Garantie 1 100,—  
EPSON, alle Modelle auf Anfrage

<b>TEAC Floppy-Disk Laufwerke:</b>	FD-55F	760,—
FD-55A	FD-55F	960,—
FD-55B	FD-55G	1 180,—

Farbbänder für Matrix-Drucker und Typenrad-Drucker  
z. B. EPSON Serie 80 DM 19,95 auch in blau und braun lieferbar  
ITOH 85'0 DM 20,50 usw.

**Disketten:**  
Memorex 5,25" ab 69,— DM/10er Pack, 8" ab 69,— DM/10er Pack  
Vertatim ab 59,— DM/10er Pack — Diskettenablagen und Diskettenkasten auf Anfrage

## Grässer Computer Elektronik

Postfach 1223, Harthäuserstr. 25  
7303 Neuhausen, Tel. 071 58/6 31 10

Hardware - Software - EDV - Zubehör - Programmierung

# c't-Club

— das ist Ihr Forum.

Wir veröffentlichen kostenlos Kontaktanzeigen von c't-Lesern, Nachrichten und Anschriften von Computer-Clubs. Schicken Sie einfach eine Postkarte an die Redaktion c't.

c't-Club, Postfach 2746, 3000 Hannover 1

## Das Club-Portrait

### CP/M Usergroup Deutschland

Ziel des Clubs ist es, den Erfahrungsaustausch zwischen Mikrocomputeranwendern oder solchen, die es werden wollen, zu fördern.

Bei unseren monatlichen Clubtreffen, die in Düsseldorf stattfinden, werden unter anderem Programmiersprachen vorgestellt und deren Einsatzgebiete an Anwendungsbeispielen erläutert, die Vor- und Nachteile einzelner Programmiersprachen aufgezeigt und Programmiersprachen miteinander verglichen.

Die Meßdaten-Erfassung und -Verarbeitung wird mittels Versuchsaufbauten demonstriert und Projekte für Arbeitsgemeinschaften beschlossen, z. B.: Akustikkoppler, Mikrocomputerbau, Grafikkarte, Uhr, Sprachausgabe, Modem, Programmerstellungen.

Der Club gibt Hilfestellungen bei aktuellen Problemen für Hard- und Software und bei der Vermittlung von Programmieraufträgen.

Das Thema eines der letzten Clubtreffen war ein Beitrag zu CP/M + (Version 3.0), der unter anderem die Vorteile und Änderungen gegenüber der Version 2.2 aufzeigen sollte. Bei einem anderen Treffen wurde die Programmiersprache PLM vorgestellt. Des weiteren sind Kurse für Assembler und C angesetzt.

Der Jahresbeitrag beträgt für Schüler, Studenten und Wehrpflichtige 60,— DM und für Berufstätige 120,— DM.

Die CP/M UGD verfügt über einen Teil der amerikanischen Usergroup-Disketten, die an Mitglieder und Interessenten weitergegeben werden.

Die Kontaktadresse lautet:  
CP/M Usergroup Deutschland  
Günter Möckel  
Am Eckbusch 51  
5600 Wuppertal 1  
Telefon 02 02/72 20 24

### 'Flying Chips'

Wir sind die Sportfachgruppe Modellflug des DAeC-Landesverbandes NRW. DAeC steht für Deutscher Aero Club e.V.

Seit 1982 führen wir jedes Jahr im Frühjahr den DAeC-Computer-Treff in der Segelflugschule in Oerlinghausen (Teutoburger Wald) durch.

Ziel dieser Veranstaltung ist der Erfahrungsaustausch, die Erarbeitung von Programmen für Konstruktion und Optimierung von Flugmodellen, Simulation von Startverfahren, Simulation und Optimierung von Wettbewerbsprogrammen (Flugprogramme), Entwicklung und Anpassung von Luftschrauben an Motoren (z. B. im Elektroflug und im Solarflug), Auswertung von Wettbewerben u.v.a.m.

Zur Zeit läuft die Gründung eines speziellen User-Clubs unter dem Namen 'The Flying Chips e.V.', der zu einem geringen Jahresbeitrag folgendes Angebot macht:

- Erstellen und Sammeln von Programmen für den Modellflug und den Flugmodellbau
- Erstellen einer Programm-bibliothek mit abrufbaren Programmen für verschiedene Computersysteme
- Tausch von Programmen
- Vermittlung von Tauschpartnern und Anlaufadressen
- Regelmäßige Veranstaltungen nach Art des bisherigen DAeC-Computer Treffs

Die Mitgliedschaft in diesem eingetragenen Verein ist von keiner Verbandszugehörigkeit oder der Mitgliedschaft in einem Modellflug- oder Flugsportverein abhängig.

Wer Interesse an einer Mitgliedschaft hat, wende sich schriftlich an Dieter König, Lortzingstraße 21, 4670 Lünen.

## Club-Nachrichten und Adressen

Der **Atari-Club Deutschland** in Berlin hat seine Anschrift geändert:

Dietrich Freise  
Kölner Damm 2  
1000 Berlin 47

Der Club besteht inzwischen zwei Jahre und hat seit Bestehen den Beitrag von 89 Mark pro Jahr nicht geändert. Monatlich erhalten die Mitglieder die 'Atari-Gazette'.

M780K-Benutzer-Club  
Renier Bartel  
Tarpfenbeckstr. 61  
2000 Hamburg 20

C64 User Club Germany  
Hildesheimer Str. 388  
3000 Hannover 81

Der C64 User Club bringt 'alles rund um den C64'. Das vom Club herausgegebene 'C-64-Club-Magazin' erscheint circa zehnmal im Jahr.

Northstar-User-Club  
Wilfried Klein  
c/o Fa. Indatom  
Gneisenaustr. 56  
4000 Düsseldorf 30

Mikrocomputer-Club  
Neuss e. V.  
Berr.d Pilatzki  
Röckrather Hauptstr. 11a  
4040 Neuss 22

Club 64  
Horst Braun  
Mollwitzstr. 10  
5000 Köln 60

Der Club 64 hat sich zur Aufgabe gestellt, Informationen, Tips und Programme zu sammeln und an Mitglieder weiterzuleiten. Der Programmaustausch erfolgt auf Diskette. Der Club erhebt einen monatlichen Beitrag von 4,50 DM.

Philips-P2000-User-Group  
Lutz Hecht  
Am Sonnenhang 17  
5090 Leverkusen 3

CCS  
Computer Club Sien e.V.  
Hans-Dieter Jost  
Flurweg 8  
6581 Sien

Der zur Zeit 35 Mitglieder zählende Verein 'vereint die vielseitigen Interessen an der Computer Hard- und Software! Es werden Computerausstellungen und Lehrgänge veranstaltet. Der Beitrag von 5,- DM für Erwachsene bzw. 3,- DM für Schüler und Studenten wird monatlich erhoben.

CCS  
Computerclub Saarbrücker  
Dimas Spiridon  
Leipziger Str. 7  
6600 Saarbrücken

Der circa 70 Mitglieder zählende Club hat sich als Ziel gesetzt, Hardware für VC-20 und CRM-64 zu entwickeln. Beim monatlichen Clubtreffen wird ein dreiseitiges 'Infoblatt' an die Mitglieder verteilt. Um im CCS Mitglied zu werden, muß man im Raum Saarbrücken wohnen.

68XX USERGRUPP  
Klaus-Dieter Leyhr  
Roonstraße 17  
7500 Karlsruhe 1  
Telefon (07 21) 81 49 92

Die 'Group' hat sich als Aufgabe den Erfahrungs- und Programmtausch gestellt. Eine Aufnahmegebühr oder Beitrag gibt es nicht.

Der GENIE-TRS-80-USER-CLUB hat jetzt folgende Anschrift:

Peter Spieß  
Tragenhofener Str. 27  
8859 Rennertshofen 1

Der monatliche Beitrag legt bei 3 DM. Die Clubzeitschrift 'CLUBINFO' ist 'zur Probe' gegen Einsendung von 4 DM und 0,80 DM in Briefmarken erhältlich.

## Österreich

Comischns  
Computer User Club Salzburg  
Postfach 128  
A-5033 Salzburg

Der über 50 Mitglieder zählende Club hat als Zielsetzung, Eigenentwicklungen von Hard- und Software durchzuführen. Die eigene Clubzeitschrift erscheint circa zehnmal im Jahr.

## Kontakte

TRS-80-User sucht Club oder Interessengemeinschaft. Software, speziell Afu.-Programme.

DL-106 1753524  
Norbert Schmorrenberg  
Althusiusstr. 322  
2970 Emden

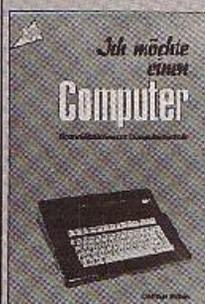
Suche Partner für Erfahrungsaustausch über VC 20 im Raum Kiel.

Peter Alex, Tel. 04 31/591 38 71 oder abends 541212

# TOPP

# aktuell

Bücher für Hobby, Ausbildung, Weiterbildung



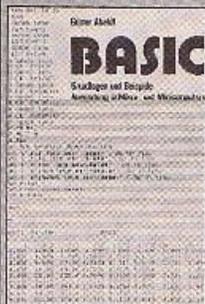
Best.-Nr. 354  
D. Böhm  
Ich möchte einen  
Computer  
DM 10,80



Best.-Nr. 355  
D. Böhm  
Computergesteuerte  
Meßtechnik  
DM 25,80



Best.-Nr. 428  
J. Kwiatkowski  
FORTRAN  
in 8 Lektionen für Anfänger  
DM 29,80



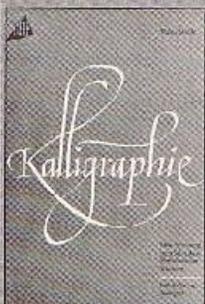
Best.-Nr. 455  
G. Aboldt  
BASIC -  
Grundlagen und Beispiele  
DM 9,-



Best.-Nr. 401  
Howley  
Atari BASIC  
DM 10,80



Best.-Nr. 496  
Libes/Wah  
Personal Computer  
Handbuch  
DM 19,30



Best.-Nr. 300  
Prof. W. Stähle  
Kalligraphie  
DM 19,80



Best.-Nr. 432  
T. J. Venema  
Alarm-Systeme  
- Einbruchmeldeanlagen -  
DM 19,30



Best.-Nr. 424  
K. Diechich  
Synthesizer  
DM 14,80

Die TOPP Buchreihe Elektronik wird ständig durch hochaktuelle Bände ergänzt. Hier wird Mikroprozessor, Personalcomputer, Amateurfunk und Elektronik für den Nachbau interessanter Schaltungen so erklärt, daß jeder damit umgehen kann. Prospekte über die verschiedenen Wissensgebiete: EDV-Wissen, Amateurfunk, Elektronik für den Nachbau stehen kostenlos zur Verfügung. Bitte anfordern.

## frech-verlag

7000 Stuttgart 31, Postfach 31 09 02, Telefon (0711) 83 20 61

# ELTRONIX

## c't-Software Review

### COMPU-PROFI

DM 1.479,-  
(incl. Mehrwertsteuer)

#### CP/M Single Board

- Z 80A CPU ansteuerbar mit 4 MHz oder 4,915 MHz
- Floppy-Disc-Controller mit Softwareumschaltung vor Laufwerksart und Betriebsart
- CRT-Controller programmiert auf 11 Zeilen pro Zeichen bei Text, oder für Graphik mit 12 Zeilen pro Zeichen Bildumfang 90 x 25 Zeilen, 160 Textzeichen + 95 Graphikzeichen. Blockgraphik mit 160 x 75 oder 160 x 150 Punkten.
- RS 232c / V 24 Schnittstelle, alle Signale gepuffert Baudrate programmierbar
- Paralleler I/O, 3 x 8 Bit
- Tastatureingang über Latch, Strobe pos. oder neg.
- Tastatureingang seriell 2400 Bd. programmierbar
- 64 kByte RAM als Arbeits- und Programmspeicher
- 8 kByte ROM für Monitor und High-Speed Basic
- 2 kByte RAM als Bildwiederholungspeicher
- 4 kByte ROM als Charaktergenerator
- gepuffertes 8 Bit Datenbus
- ECB-Bus als Kartenanschluß. Minimal müssen die Betriebsspannungen sowie die Signale /CSH-1 und /CSH-0 verdrahtet sein. Erücke zwischen 11c und 16c der VG-Leiste des ECB-Bus.
- Jumper: Auf der Leiterplatte befinden sich 3 Jumper.
  - J1 für die Taktschaltung der CPU (steckbar)
  - J2 für die Anpassung des Tastaturstrobe (steckbar)
  - J3 für das Videosignal (löten)
- CRT output - BAS 1 Vcc

a-c = 4 MHz  
 a-b = 4,915 MHz  
 a-c = pos. Strobe  
 a-b = neg. Strobe  
 a-c = invers  
 a-b = standard

### COMPU-GRAPH

DM 682,-  
(incl. Mehrwertsteuer)

#### Hardware monochrome

- 640 x 408 Punkte insgesamt
- 640 x 308 sichtbar, Rest in Schritten vertical scrollbar
- HD 6845 oder MC 6845 Videocorrtroller
- 32 kByte Video-RAM, davon jedes Bit einzeln setz- und löschtbar
- Dotfrequenz 14,7 MHz
- Anschluß für Lightpen
- ECB Bus. Nach durchtrennen der Busleitungen frei verdrahtbarer Bus
- Anschließbar an alle gängigen 8 Bit und 16 Bit Prozessoren. Eventuell sind CPU spezifische Modifikationen nötig.
- Video-RAM direkt auslesbar (für Hardcopy)
- Maximale Schreib- oder Lesegeschwindigkeit: 1 Byte/µs entsprechend gesamtes RAM in 33 ms beschreiben oder auslesen.
- Keine Abfrage oder Waitzyklen des Prozessors nötig. Der Prozessor kann jederzeit störungsfrei einschreiben oder auslesen.

### COMPU-NS 08032

DM 2.980,-  
(incl. Mehrwertsteuer)

- NS 16C08 S-6 High Performance 8/32 Bit Microprocessor
- NS 16201-8 Timing Control Unit
- WD 1770 PH-C Floppy Disc Controller/Formatter
- MC 6845 SP-2 CRT Controller, programmable
- SAB 8256 A-C Multifunktion Universal Asynchronous Receiver-Transmitter (UART)
- MDM 27128 16 kByte EPROM Read on y Programm Memory
- MBM 2764 8 kByte EPROM Read on y Charakter Memory
- MBM 8264-20 128 kByte dynamic RAM
- TC 5517 AF 4 kByte static RAM for CRT Data
- IMS 142 OP 4 kByte / 2 static RAM for CRT Attribute
- MC 74 xxx Datatreiber are HC-MOS

#### In/ Out Data-Information

- modified ECB Bus (A0 A23, D0 D7, +5 V, GND)
- Floppy-Bus kompatibel Shugart 5 1/4"
- seriell RS 232c, 50 Baud - 19200 Baud, programmierbar
- parallel 2 x 8 Bit, universal programmable
- Timer 5 x 8 Bit or 2 x 16 Bit + 1 x 8 Bit
- CRT-output = BAS 1 Vcc
- Interrupt, Vektored or non Vektored, NMI
- Tastatur (keyboard) In 8 Bit - Strobe neg./pos
- Video on Tube = Text, Text, Graphik 240 x 144, blinken, halbhell

### COMPU-KOMPLETT DM 4.250,- (incl. Mehrwertsteuer)

(Rechnerdaten wie COMPU-PROFI)  
2 x 500 kByte, incl. CP/M Betriebssystem + MBASIC

Weiterhin lieferbar: Monitore, Tastaturen, Floppy-Laufwerke 5 1/4" + 3 1/2"  
Software: Textverarbeitung, Lagerverwaltung, Adressverwaltung usw.  
Ausführliche Unterlagen auf Anfrage.

Vertrieb elektronischer Bauteile und Geräte  
Aufkircher Straße 17 · 7770 Überlingen  
Tel. (07551) 5026-28 · FS 0733951 elt d

Thoughtware, Inc.

### CLIP

Tesco GmbH  
Rödenhausener Str.  
8714 Wiesentheid  
Tel. 09383/1237

Diskette 8"

Preis: 199,00 DM

Der Name CLIP steht für Command-Line Interpreter. Es ist ein Programm, mit dem Befehlszeilen erzeugt und ausgeführt werden können. In diesen Befehlszeilen dürfen CLIP-Befehle sowie Aufrufe von anderen Programmen enthalten sein. Der Anwender kann so mehrere Programme nacheinander ablaufen lassen.

CLIP ist ein preiswertes Programm, das einen CP/M-Computer mit Fähigkeiten ausstattet, die man sonst nur bei größeren Systemen findet. CLIP überschreibt den CCP (das ist der Kommando-Prozessor des CP/M-Systems) und merkt sich mit seinem eigenen Prompt-Zeichen, das der Benutzer aber nach eigenen Vorstellungen verändern kann. CLIP gibt umfangreiche 'On-Line'-Hilfen, die jedes Kommando genau erläutern und sogar Anwendungsbeispiele bieten.

Zu den normalen CP/M Befehlen kommen über 50 neue Befehle hinzu, die manche CP/M-Standardprogramme überflüssig machen. So verfügt CLIP zum Beispiel über einen eigenen Editor, speichert die letzten zehn Befehlszeilen, die man mit einem On-Line-Editor selbst erzeugt und gestattet Speicher- und File-Zugriffe. Der Benutzer kann Befehlsdateien erzeugen, die Schleifenbildungen, Abfragen und Verzweigungen (IF, ELSE) gestatten. Im TRACE-Modus kann man diese Dateien testen und Fehler erkennen.

CLIP enthält einen 'Kalkulator', der in allen Zahlensystemen rechnet; allerdings nur mit 16-Bit-Zahlen und in umgekehrtpolnischer Notation (UPN). Das sind aber noch längs nicht alle Vorzüge: CLIP unterstützt, so man hat, auch noch eine Hardware-Uhr und bietet so die Möglichkeit, Uhrzeit und Datum in anderen Programmen oder Dateien zu verwenden. Das geschieht zum Beispiel durch die PIPES, mit denen CLIP die Ausgaben ei-

nes Programmes auf der Diskette speichert und dem danach aufgerufenen Programm als Eingaben übergibt. Hier zeigen sich die größten Vorzüge dieses Programms. Wie bei UNIX und ähnlichen Betriebssystemen gibt es Ein-/Ausgabe-Umleitungen auf/oder von Files anstelle von Konsol-Ein-/Ausgaben. Und wer bei CP/M eine automatische Suche auf einem anderen Laufwerk vermißt, wenn der aufgerufene File nicht gefunden wurde, CLIP macht es möglich.

Es kostet schon einige Zeit, alle Möglichkeiten und Vorzüge von CLIP auszuloten. Da ist zum Beispiel der Stack, der es erlaubt, die letzten zehn Kommandozeilen wieder aufzurufen und zu editieren oder die zehn alphanumerischen Register. CLIP enthält Kommandos wie PEEK und POKE, ja sogar OPEN, CLOSE, READ und WRITE, die man von BASIC her kennt. Bei diesem Command-Line-Interpreter sind sie aus dem Kommando-Modus heraus ausführbar.

CLIP ist aber kein Speicherplatzverschwender. Es benötigt ständig nur etwa 5 kByte des verfügbaren Speicherplatzes; bei Bedarf wird ein 19 kByte großes Overlay nachgeladen oder wieder überschrieben, wenn ein längeres Programm aufgerufen wird.

Das alles begeistert den Anwender derart, daß er vielleicht nicht sofort den Nachteil bemerkt, den er sich einhandelt, wenn er mit CLIP arbeitet: die Anzahl der Diskettenzugriffe erhöht sich wesentlich und genauso die Ausführungszeit; leider auch bei einfachen Kommandos. Das gleiche Problem kennt der CP/M-Anwender aber auch schon vom Arbeiter mit SUBMIT. CLIP kann, anders als ein ähnliches Programm, mit BYE wieder beendet werden, worauf dann der CCP wieder nachgeladen wird.

'Thoughtware', der Hersteller dieses Programms preist CLIP als 'den Kommando-Prozessor' an, 'auf den Sie gewartet haben!' Er ist aber nur dann von Nutzen, wenn man über ein CP/M-System mit Z 80-Prozessor verfügt. Auch mit CP/M-kompatiblen Betriebssystemen kann es Probleme geben, auch wenn der Prozessor der 'richtige' ist. AB

Axel Plenge

## SUPERGRAFIK 64

Data Becker  
Mercwingerstraße  
4000 Düsseldorf

Diskette für Commodore 64  
Preis: 99,00 DM

'Supergrafik' ist ein Programmpaket, das Schluß macht mit dem 'pecken' und 'poken' beim Commodore 64. Das Programm unterstützt Blockgrafik, hochauflösende Grafik (320 x 200 Punkte) und einen Mehrfarbmodus. Die Befehlspalette reicht vom Setzen von Punkten, Geraden und Kreisen über Räumen und Flächen bis hin zu Invertierungen, Drehungen und Vergrößerungen. Auf Wunsch natürlich alles in Farbe.

Wer bereits über 'grafische Vorkenntnisse' verfügt, wird feststellen, daß 'Supergrafik' kaum einen Befehlswunsch offenläßt — obwohl Axel Plenge es verstanden hat, mit einem knappen Dutzend Grundbefehlen auszukommen. Die Supergrafik bleibt damit äußerst übersichtlich. Ihre Vielfalt bezieht sie aus der sogenannten 'Sekundäroption', der Möglichkeit, einen Befehl durch Anhängen weiterer Zeichen zu modifizieren. Ein Beispiel: Ein Befehl allein setzt eine Figur, Befehl + 'E' löscht, Befehl + 'P' punktiert, Befehl + 'C' setzt mit Farbe etc. Dazu sagt man 'clever' und freut sich, daß es Grafik-Save und -Load sowie Hardcopy-Befehle gibt, letztere für mehrere Druckmatrizen und sogar in Farbe (mit dem GP-700). Da Sprites zur Grafik zählen, werden auch diese unterstützt mit der Definition, der Speicherung, Bewegung und konditionalen Abfrage. Da die Spritebehandlung interruptgesteuert erfolgt, kann das Hauptprogramm 'ungestört' weiterlaufen. Das Programmieren eines Commodore 64 fängt langsam an, Spaß zu machen.

Da es sich offenbar anbietet, hat man auch die akustische Seite des Rechners gleich mit bearbeitet und vier 'Ton-Befehle' hinzugefügt, die das Programmpaket bescheiden als 'Sapersound' zur Kenntnis genommen wissen möchte.

Axel Plenge hat seine Kompetenz in Sachen Grafik bewiesen. Es ist daher eigentlich mehr als schade, daß der dieser ausgezeichneten Diskette belie-

gende Ringhefter inhaltlich das Klassenziel verfehlt. Die sachliche Information, was man denn nun mit den gebotenen Möglichkeiten anfangen kann, nicht durch eine werbeplakattmäßige 'Suche nach den Geheimnissen Ihres Rechners' à la James Bord ersetzt werden. Wer solch ein Paket kauft, will arbeiten und nicht 'schnüffeln', sonst hätte er ja beim 'Roh-64er' bleiben können — denn da gibt's wirklich viel zu entdecken. Probe aus dem Manual: 'Weiche Möglichkeiten ... entstehen, sei hier nur von Mund zu Ohr geflüstert: ... Sie werden staunen, kein Vorzug bleibt ungenutzt. Nun, Probieren geht über Studieren — Experimentieren Sie doch mal! Das lernen Sie in Nullkommarix. Na, Demonstration genug? Wie, so fragen Sie mit Rechi, kann ich das alles wieder rückgängig machen? Tricksehn Sie etwas herum ... dann geht's erst richtig los.'

Ich glaube wirklich, es geht los. Axel, verzehe. ES

Ellis Computing

## Nevada EDIT

Tesco GmbH  
Rudenhausener Str.  
8714 Wiesentheid  
Tel. 09383/1237

Diskette 8"  
Preis: 129,00 DM

Nevada Edit ist ein Line-Editor für das Betriebssystem CP/M, der sich vor allem durch seiner besonders günstigen Preis auszeichnet. Mit einzelnen Steuerzeichen ist der Cursor über den gesamten Bildschirm zu bewegen, wobei der Text auf dem Bildschirm nicht scrollt, wenn man die untere oder obere Bildschirmgrenze erreicht; dafür gibt es ein anderes Control-Zeichen. 'On-line'-Hilfen werden nicht geboten. In einer Zeile können Zeichen gelöscht oder eingefügt werden. Text kann ebenfalls zeilenweise eingefügt oder gelöscht sowie auch innerhalb des Dokuments verschoben werden. Strings können gesucht und auch ausgetauscht werden. Es lassen sich auch andere Textfiles in einen neuen Text einfügen. Nachteilig ist jedoch, daß das gesamte Textfile zusammen mit dem Editor-Programm in den Arbeitsspeicher (genauer: TPA) passen muß. Längere Files sind nicht erlaubt. AB

# 16-Bit Mikrocomputer- Eurocards für Industrie- Automatisierung



## Features

- Einheitliche Eurocard-Familie
- Europäisches Endprodukt
- Wahl zwischen 8- oder 16-Bit Mikroprozessor
- Lösungen durch Einzelplatinen-Ansteuerung
- Bibliothek von Interface-Steuerprogrammen
- Systementwicklung und Prototypen
- Betriebssysteme CP/M<sup>™</sup> und CP/M-86<sup>™</sup>
- 1 MB Speicherkapazität
- 4096 Ein-/Ausgabeadressen
- Bus-Support für Multimaster und DMA
- Speicher- und Schnittstellen-Angebot für Industrie und Wissenschaft:

Universelle Speicherkarte  
64K dynamisches RAM  
Parallele E/A-Schnittstelle  
Wire-wrap E/A-Schnittstelle  
12-Bit Analog/Digital-Schnittstelle  
12-Bit Digital/Analog-Schnittstelle  
E/A-Relais-Schnittstelle

Serielle E/A-Schnittstelle  
Disc-Controller  
Timer-Zähler  
IEC- und IEEE-Schnittstelle GPIB  
Video-Schnittstelle  
Digital-Cassetten-Controller  
Erweiterungsplatine



**vector**  
international

Distribution in Germany

# Micro Tech

Computeranwendungen

Marienstraße 44  
D-4350 Recklinghausen Tel.: 02361-65-1000/1717

Händleranfragen erwünscht.



### OKI 92/93. Der „Dauerläufer“

- 160 Zeichen/sec.
- Matrixdruck: 9 x 9 Punkte
- Vollgrafik
- Schönschriftmodus m. proportional
- Einzelblatt und Endlos
- Interfaces für Commodore, Apple, EE 488 Centronics, RS 232 C, 20 mA u.v.a.

## mm electronic

Michael Matrai, Europaplatz 20, 7 Stuttgart 80,  
Telefon (0711) 7156775

CP/M 86 f. PCXT 205 DM

TEAC-Floppy Disk Laufwerke: Ganz neu im Programm, 3"-Laufwerke anschließbar wie 5"-Laufwerke, vollständig kompatibel.

3"-Laufwerke	FC 30 A	40 Spuren einseitig	550 DM
5"-Laufwerke	FC 55 A		640 DM
(alle in SLIMLINE-Ausführung)	FC 55 B		750 DM
	FC 55 E		740 DM
	FD 55 F		830 DM
	FD 55 G	1,66 Mio. Byte	1 040 DM

Genie 16, IBM-kompatibel 8086, 256 K, 2 x 360 KB Disk, HyRes-Graphik, flache freibewegliche Tastatur 5 900 DM

Markendisketten ab DM 5,47 (10er-Preis) mit Verstärkungsring. Wir liefern auch Steckverbinder, 3autella, D'rucker zu interessanten Preisen. Alle Preise incl. MwSt., Versand ab Straßhaus. **Fordern Sie unsere Infos an!!!**

Dr. Aumann GmbH Computersysteme, Schulstraße 12, 5451 Straßhaus  
Tel. 026 34/40 81, Bürozeiten: montags - freitags 9-12/14-17 Uhr

## Sanyo MBC 550/555 Profi-Computer.

IBM-kompatibel mit:  
MS-Dos, Basic  
128x8 Ram  
1 Diskdrive 160kB  
Farbgraphik 600x200P



Birning H. Schwartz  
Heimgartenstr. 46 7 Stgt. 61 Tel (0711) 3422011

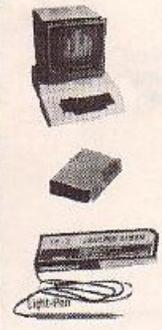
## Für TRS 80 ● Video-Genie ● Apple

**Eprom-Programmiergerät SE 40**  
für 2716/2732/2532/2758, 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**  
Steinstraße 9, 5778 Meschede, Telefon 02 91/75 85

## Apple-comp. Profi

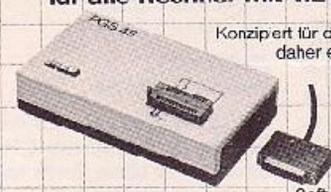


- mit 6802 + Z80 A + 64K RAM + 12K ROM im neuen Gehäuse, abges. Tastatur ... **DM 1529,-**  
 COLOR-RGB-Monitor 14" TTL ... **DM 649,-**  
 Monitor 9" 22 MHz grün/orange ... **DM 288,-/329,-**  
 Mother-Board 64K, CPL 6502+Z80 fertig ... **DM 759,-**  
 Profi-Gehäuse BM Design ... **DM 229,-**  
 Schaltnetzteil (Apple) mit Stecker ... **DM 149,-**  
 Fern-Com.-Keyboard m. 20er-Block ... **DM 390,-**  
 T-AC-Apple comp. Floppy m. Kabel ... **DM 680,-**  
 Controller-Card / EPROMER + s/w ... **DM 135,-/190,-**  
 Light-Pen III-Re. m. Software ... **DM 510,-**  
 Graphic-Table + Software u. Manual ... **DM 259,-**  
 PAL-FGB-Interface umschaltbar ... **DM 199,-**  
 Tastatur IBM-Design, programmierbar ... **DM 369,-**  
 Musik-Card m. Lautsp. + Softw. ... **DM 299,-**

Fordern Sie den großen **GRATIS-KATALOG** noch heute an. Preise incl. MwSt. Apple ist eingereg. Warenz. der Apple Inc.

HÜSCH Elektronik Bruchstr. 43 4000 Düsseldorf 1 Tel. 0211/ 67 6214

## EPROM-Programmiergeräte PGS 48/51 für alle Rechner mit V.24-Schnittstelle



Konzipiert für den direkten Rechnerbetrieb daher extrem kompakt und preiswert  
 PGS 48 für Standard-EPROM 2516 bis 27120  
 PGS 51 für Ein-Chip-Microcontroller 8741/48/49, 8755, 8751

Softwaretreiber sind erhältlich für  
 - CPM-Systeme (u.a. speziell OGDORNC-1, Alphatronik)  
 - ISIS-Systeme (z.B. Serie II/III, iPDS 100)  
 \*Trademark Intel Corp.

ERTEC GmbH, St. Johann 10, 8520 Erlangen 09131/742026

## HF/Video-Relais

Modell TVR-5001 (Umschalter SPDT)

- Frequenzbereich: DC - 32 MHz  
 Isolation: 90 dB\*  
 Dämpfung: 0,1 rR\*  
 VSWR: 1,1 : 1\* (\*bei 5 MHz)  
 Impedanz: 50 Ohm  
 Schaltzeit: 15 ms  
 HF-Buchsen: BNC  
 Spulenspannung: + 5 V DC/100 mA



Weitere interessante Modelle auf Anfrage!  
 (z.B. für 75 Ohm, 12 V, 24 V, Mehrwegrelais usw.)

**Telemeter Electronic GmbH**  
 D-8850 Donauwörth, Tel. (0906) 4091, Telex 51856 tel/do d

## computertechnik G. WEBER

Eulenspiegelstr. 56, 8000 München 83, 089/601 2554

### ## NIEDRIGSTPREISE ##

SHARP	HEWLETT PACKARD	EPSON
-alle PC's	-HP 10er Serie	-HX-20
-M2-700	-HP 40er Serie	Microterminal
Pascal, fss.	-HP 75er Serie	für HX-20
Floppys	APPLE	-Drucker
-35xx Serie	Super Paketangebote	-QX-10

**Zubehör für alle Produkte**  
 Schnittstellen, Kabel, Floppys, Markendisketten  
 Drucker mit vollem Zeichensatz für SHARP MZ-700

Schon wieder ein neuer Apple:

## 'Apple IIc' — Profi im Kompakt-Format

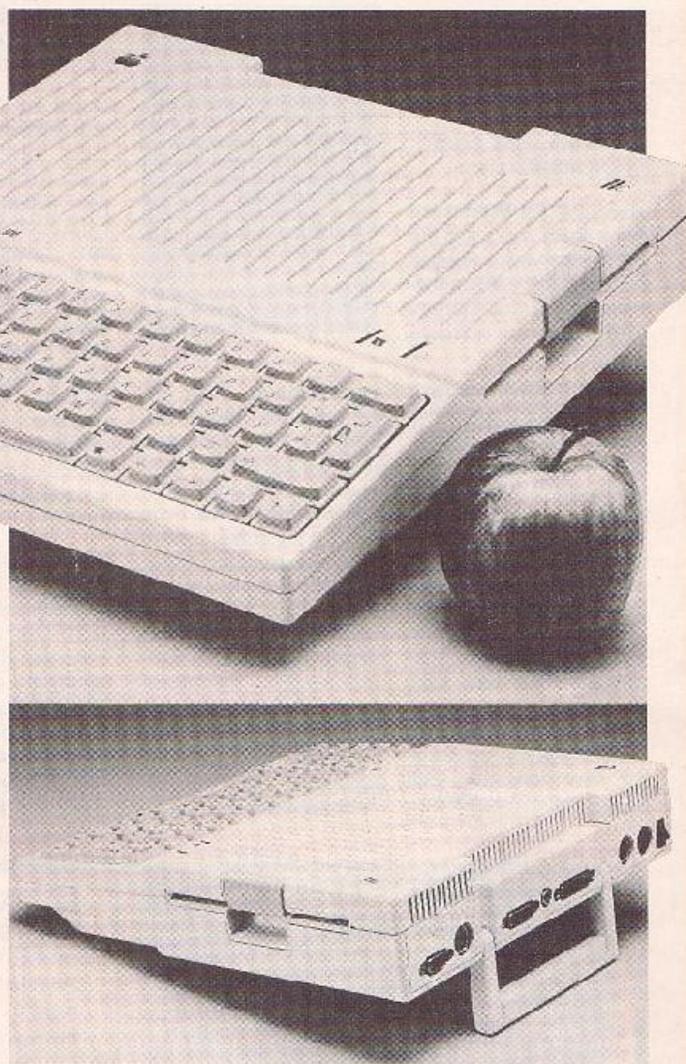
Nur drei Monate nach der Vorstellung des Macintosh überrascht Apple die Branche schon wieder mit einem neuen Computermodell: Der 'Apple IIc' ist ein Kompaktgerät — in Format und Gewicht mit einer Reiseschreibmaschine vergleichbar — und dürfte mit einem Verkaufspreis von rund 3500 Mark zu einer interessanten Alternative in der Klasse der 'kleinen' Personal-Computer werden.

In einem Gehäuse mit einem Volumen von nur 30 x 29 x 6 cm enthält der neue Apple alles, was einen effizient einsetzbaren Personal-Computer ausmacht: Ein 5,25-Zoll-Diskettenlaufwerk, stolze 128 KByte RAM und 16 KByte ROM, eine übersichtliche deutsche DIN-Tastatur und Schnittstellen für Drucker/Plotter, Monitor oder Farbfernseher (Darstellung von wahlweise 40 oder 80 Zeichen pro Zeile), ein zweites Laufwerk, und natürlich, die Maus. Ein Tragegriff an der Rückwand weist den 'IIc' als 'Portable' aus; allerdings ist er mit einem Energiebedarf von 18 Watt und dem Erfordernis, einen Bildschirm zur Ausgabe zu benutzen, wohl nicht für einen netzunabhängigen Betrieb ausgelegt. Apple will allerdings im Herbst einen geeigneten Plasma-Bildschirm vorstellen.

Einer der entscheidenden Vor-

züge des neuen 'kleinen Apple' dürfte in der Kompatibilität mit dem 'Ic' bestehen. Dies bedeutet zwar einerseits, daß nur die für heutige Maßstäbe geringe Diskettenkapazität von 140 KByte zur Verfügung steht. Auch arbeitet im Innern keine 16-Bit-CPU, sondern 'nur' die verbesserte CMOS-65C02. Andererseits braucht sich aber der Anwender keine Sorgen um Software zu machen, denn für den IIc existiert bekanntlich eine der größten Programmbibliotheken überhaupt. Auch branchenspezifische Software steht ab sofort zur Verfügung. Als Betriebssysteme können unter anderem AppleDOS und das neue ProDOS verwendet werden.

Ähnlich wie beim Macintosh bemüht sich Apple, Einsteigern den Zugang zu erleichtern: Zur Grundausstattung des 'IIc' ge-



hören Lerndisketten, die es ermöglichen sollen, den neuen Computer 'aus dem Stard' sinnvoll einzusetzen. 'Wir haben Tests mit Hausfrauen und

Kindern gemacht', verrät Produkt Manager Hans-Dieter Leibold von der deutschen Apple-GmbH, 'dabei gab es überhaupt keine Probleme!'

### Knockout bei 3

c't-Leser der ersten Stunde dürfen sich in Siegerpose stellen: Mit einem souveränen Knockout in der dritten 84er Runde entschieden sie den Fight zwischen Angebot und Nachfrage für sich. Zwar hatte sich der c't-Vertrieb bestens gerüstet — mutig und vorausschauend wurde c't in weit höherer Auflage gedruckt, als nach ersten Markterhebungen absetzbar schien — indes, Ende Februar hatten die Verkaufszahlen alle planerische Weitsicht eingeholt. Die Verkaufsstrategien waren geschlagen: c't 3/84

ist bis auf eine Handvoll Archivexemplare restlos vergriffen. Nachbestellungen (für Heft 3/84) können nun leider nicht mehr ausgeführt werden; es sind lediglich Fotokopien einzelner Artikel erhältlich.



### Ergänzungen + Berichtigungen

#### SuperTape für VC20 und C64 (5/84)

Leider sind im Listing einige Programmzeilen verlorengegangen. Es handelt sich um die EQU-Statements direkt am Beginn der Laderoutine. Sie müssen lauten:

```
PRESSP EQU $F894
SEARCH EQU $F647
FOUND EQU $F1E6
TEXT EQU $F66A
LOSPED EQU 205
HISPED EQU 69
SPEED EQU $5A
BETRLO EQU $F54F
```

Die Zeile 'JMP \$F545 ;kein Su-

perTape' muß lauten 'JMP BETRLO ;kein SuperTape', damit dieser Programmteil für VC20 und C64 identisch ist. Der Unterprogrammaufruf in der BRK-Routine 'JSR \$FD19' muß richtig lauten 'JSR \$FDA?' (dieser falsche Aufruf behinderte die Funktion glücklicherweise nicht). Bitte beachten Sie bei der Verwendung des BASIC-Laders, daß das Programm sich mit dem letzten Befehl ('NEW') selbst löscht. Wer seiner Sache nicht ganz sicher ist, sollte diesen Befehl besser zunächst weglassen.

Leo J. Scanlon

**Die 68'000er**

AT Verlag, Aarau,  
Stuttgart  
195 Seiten, DM 38,00  
ISBN 385502152x



Hier liegt ein Musterbeispiel dafür vor, wie ein Übersetzer mit wenigen Federstrichen die mühevollen Arbeit eines Autors völlig zunichte machen kann.

'Die 68'000er' wimmelt von Fehlern, Ungenauigkeiten und Unklarheiten. Allgemein akzeptierte englische Fachbegriffe sind übersetzt worden (aus Interrupts wurden Unterbrüche), in den Beispielen wiederum tauchen weiterhin englische Wörter auf (Valve, Table). Bei einigen Ausdrücken hat eine Eindeutschung stattgefunden (Postinkrement), andere wurden zu wahren Wortschlangen (Benutzerunterbruchs-Vek-

tornummern). Die Arbeit mit dem Buch wird dadurch sehr mühsam, und die Lesbarkeit wird auch nicht dadurch verbessert, daß das 'B' beim AT-Verlag unbekannt zu sein scheint. Der Autor hat viele Beispiele in sein Buch eingeflochten, die im Prinzip auch zur Verdeutlichung und Auflockerung beitragen. Leider haben sich aber (bei der Übersetzung?) zu viele Fehler eingeschlichen (vertauschte Abbildungen u.ä.), so

daß die Beispiele mit Vorsicht genossen werden müssen.

Dabei ist das Buch gut geschrieben! Es werden nicht nur die Register und Adressierungsarten des 68000 erklärt, es wird auch oft gleich darauf hingewiesen, wie man bestimmte Aufgaben besonders gut lösen kann. Um einen Bezug zur Programmier-Praxis zu erzielen, sind einige größere Beispielprogramme abgedruckt. Selbst eine kurze Beschreibung der Hardware-Grundlagen fehlt nicht.

Der Anhang enthält eine Reihe von Tabellen unterschiedlicher Nützlichkeit. Die alphabetische Liste der Befehle ist gut gelungen, die Liste der Ausführungszeiten eher unübersichtlich. Die Binärcodes der Befehle leider genauso wie das Stichwortverzeichnis.

Kurz: Ein Buch, das einen besseren Übersetzer und eine sorgfältigere Produktion verdient gehabt hätte. AU

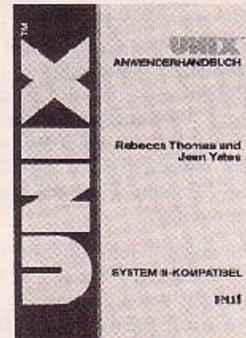
R. Thomas, J. Yates

**UNIX-Anwenderhandbuch**

München:  
te-wi Verlag, 1983  
478 Seiten, Paperback  
DM 79,—  
ISBN 3-921803-17-9

Der Titel dieses Buches deutet darauf hin, daß es als Nachschlagewerk für den UNIX-Anwender dienen soll. Damit sind seine Verwendungsmöglichkeiten jedoch noch lange nicht erschöpft, denn es bietet auch dem Anfänger auf dem Gebiet der EDV eine gelungene Einführung in die Arbeitsweise moderner Datenverarbeitungsanlagen, um dann in das Betriebssystem UNIX einzuführen.

In neun Lektionen werden dem Leser die wichtigsten UNIX-Befehle anhand von Beispielen vorgestellt, die er direkt in seinen Rechner eingeben kann. Als Einstieg in die Arbeit mit UNIX ist das Durcharbeiten dieser Lektionen sehr zu empfehlen.



In den Kapitel, das die eigentliche Anwenderhandbuch darstellt, kann der Benutzer Befehlsformate, Anmer-

**THE CHALLENGE IS WITHIN YOUR GRASP**

Super Joystick für ZX-Spectrum 4. CEM-64

Spektrum Joystick Joystick DM 49,90

Eszer in Metall DM 54,90

Steuerknopf mit 3-Fach-Ledern DM 64,90

**METALL STATT PLASTIK FÜR IHREN ZX-SPECTRUM**  
Metallgehäuse nach Industriestandard aus englischer Fertigung — 41 Tasten mit Originalbeschriftung — vergoldete Kontakte — zwei Shift-Tasten — große Leertaste — leichter Einbau des Rechners — besonders wichtig: Microdrive-Interface einfach ansteckbar — erstaunlicher Preis — RIKB2:

**198,—**

Maße in cm: B 28,5, T 20,5, H 3,3/5,5

**ZX-SPECTRUM:**

- Voll 64 Zeichen pro Zeile, Ideal f. Textverarbeitung
- 2-Pass-Assembler mit symbolischen Adressen
- Disassembler, list jeder Maschinencodemprogramm
- Programmiersprache der Zukunft, ausführlich dokumentiert
- DELTE, PEASUWER, CLOCK, EXAMINE usw.
- list für das Spectrum
- 195 Mikrointervenienten für Ton, Bildschirm usw.
- Sprache ohne Hardware 70 bis 80 Worte
- Fast nicht mehr schlägler; rechnet 8-10 Ziffer voraus
- Das Originalspiel mit vier verschiedenen Bildschirmen
- Wahlrechtlich das beste 3-D-Spiel überhaupt
- Das Originalspiel für mehr unter und ohne
- Besuchen Sie gegen die Trolle, Gress, Bulgros und Wangs
- Ringeln Sie Freddy; hat über die Straße und den Fuß
- Oder fordern Sie unser Info mit noch mehr Programmen an.

**COMMODORE-64**

- Originalspiele: Sie flitzen auf den Markt herein
- Versuchen Sie, die Allere zu entkommen, aber Vorsicht
- Das Originalspiel mit vier verschiedenen Bildschirmen
- Eines der aufwendigsten Spiele für den CBM64
- Das Originalspiel mit praktischeren Grafik
- Sie sitzen am Casocoll und haben DAS 3-D-Spiel
- Ein Arcade-Spiel mit 500 verschied. Räumen
- Das Originalspiel, das Sie bestimmt in Hektik bringt
- Kriechen Sie gerne durch unterirdische Gänge?
- Aus Ihrem CBM wird ein vollwertiger Synthesizer mit
- Für die Maschineroberflächen
- Das Spiel mit der tollen Action
- Voll 2-D-Grafik und Super-Sound
- Oder fordern Sie unser Info mit noch mehr Programmen an.

Lightpen für den ZX-Spectrum. Endlich können Sie direkt über den Bildschirm eingeben. Menüsteuerung u.ä. mit Circle, Ploymen, zug, Rechteck, Fill mit bel. Farbe, usw. Wird einfach über Interface angeschlossen. Komplettlieferung: Lightpen & Interface & Software zu einem unglaublichen Preis: **DM 89,90.**

**SPICHERADAPTER ZX-81 — SPECTRUM**

Einfach allen Zusatzspeicher (10K oder 24K) über Adapter an Ihren Spectrum verwenden.

Jeder Version **DM 39,—.**

Alle Preise incl. MwSt. Bei Nachnahme zuzügl. DM 4,90. bei Vorkasse mit Scheck zuzügl. DM 2,50. Ab DM 100,— Warenwert porto- und verpackungsfreie Lieferung.

**Händleranfragen erwünscht.**

**STEPHAN TRIEBNER, Elektronische Datenverarbeitung, Postfach 1272, 6103 Griesheim/Hessen, Tel. 0 61 55/1777**

kungen, Systemmeldungen und Beispiele zu allen wichtigen UNIX-Befehlen nachlesen.

Wie auch schon bei den Lernlektionen ist hier die übersichtliche Darstellung von Eingaben des Benutzers und Meldungen des Systems zu loben. Das Auffinden von Informationen wird erleichtert durch ein nach Sachgebieten geordnetes Inhaltsverzeichnis, sowie durch das im Anhang stehende Verzeichnis sämtlicher UNIX-Befehle.

Ergänzt wird das Buch durch einige Kapitel, die sich mit der Geschichte dieses Betriebssystems sowie seiner Anwendung befassen. Dabei wird besonders — wenn es auch nicht ganz einsichtig ist, warum gerade in diesem Buch — auf das Thema Büroautomatisierung eingegangen. Ein weiterer Abschnitt behandelt

die Entwicklung von UNIX-Software und den Kauf von UNIX-Systemen. Die Bezugsquellen wurden leider von der amerikanischen Originalausgabe ohne Änderungen übernommen, so daß es für den deutschen Leser keine interessanten Informationen bieten kann.

Der Anhang enthält neben zahlreichen Tabellen noch so nützliche Informationen wie ein Verzeichnis amerikanischer Literatur und Erläuterungen zu Worten, die im Text benutzt werden, aber für den Anfänger unverständlich sein könnten.

Fazit: Ein sehr empfehlenswertes Buch sowohl für alle, die sich in den Umgang mit UNIX einarbeiten wollen, als auch ein wertvoller Begleiter bei der täglichen Arbeit mit diesem Betriebssystem. AU

Axel Plenge

### Das Grafikbuch zum Commodore 64

Düsseldorf 1983  
Data Becker  
295 Seiten, Kart.  
45 Beispielprogramme  
zahlreiche Illustrationen  
DM 39,—  
ISBN 3-89011-069-6

Der Commodore 64 ist ein Computer mit hervorragenden Grafikeigenschaften, die sich infolge mangelnder Unterstützung durch den Befehlssatz aber nur schwer nutzen lassen. Axel Plenge stellte sich der Herausforderung, dieses Marko durch eine gute Dokumentation zu mildern, und es ist ihm mit dem ihm eigenen, recht lockeren Schreibstil durchaus gelungen. Dabei geht diese Lockerheit keineswegs auf Kosten der Genauigkeit oder Vollständigkeit des

dargebotenen Stoffes, der vor der einfachen Festzeichengrafik über die Sprites bis hin zu bewegten dreidimensionalen 'Gebilden' reicht.



Langsam aufbauend steigert Plenge den Schwierigkeitsgrad und vertieft so die Kenntnisse des Lesers. Es ist dieses Buches sozusagen 'mit dem Computer in der Hand' durchzuarbeiten, um den dargebotenen

Stoff unmittelbar umsetzen zu können und so das Verständnis für die erarbeiteten Lösungen zu vertiefen. In diesem Zusammenhang ist es erfreulich, daß alle in Maschinencode geschriebenen (Sub)Routinen ausführlich kommentiert sind und sich damit auch außerhalb des Zusammenhanges sinnvoll einsetzen lassen. Die Mathematik, hier in Form von Geometrie und Stereometrie an der Grafik beteiligt, wird zwar auf das notwendige Minimum zurückgeschraubt, aber nicht umgangen: so bekommt auch der Programmier-Anfänger, der später nur 'circle' schreibt, hoffentlich eine leise Ahnung davon, warum er soeben eine Ellipse programmiert hat.

Fazit: Ein sehr praxisnahes Werk und zur ersten Einarbeitung gut zu empfehlen. ES

# CAD LAYOUT SYSTEM

## Hardware:

Z80B Rechner + Datensichtgerät 15"  
zwei 5 1/4" Floppy Disk Laufwerke  
flimmerfreier Grafikbildschirm 15"  
Plotter HP 7475a  
Drucker Epson FX 80  
Digitalisierer Calcomp 2000

\*Systempreis DM 52.440,- (inkl. MwSt.)



MikroGraf GmbH  
Haldenstieg 3 · D-2000 Hamburg 61  
Telefon: 040/58 03 41 · Telex: 217 35 13 drn d

ca 1984, Heft 6

## Software:

Leiterplattenentflechtung  
Verbindungsliste  
Stückliste  
Schaltplan  
Bestückungsplan  
Bohrlochplan  
Plottvorlagen

### + automatische Entflechtung

1/20" und 1/40" mit dialogorientierten Eingriffsmöglichkeiten  
Interaktive Grafik  
Generierung schematischer Darstellung  
Elektrotechnik  
Elektroschaltpläne  
Funktionspläne

### + was Sie sonst noch wünschen

Das weltweit preiswerteste\* System mit automatischer Entflechtung



### CT-86 Gehäuse

Das CT-86 Gehäuse, ideal für Ihren CT-Computer. Komplettes 19" Gehäuse mit eingebauter Baugruppenträger- und Einschubkassette für 2 Slimline-Laufwerke (mit Frontplattenausbruch) und Steckerbefestigung. Gute Belüftung, Gehäuse ohne Zubehör

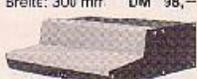
DM 129,-  
DM 89,-

Ausführlicher Katalog gegen Rückporto von DM 3,- in Briefmarken

### Pult- und Tastaturgehäuse

Das universelle Pultgehäuse mit eingebautem Baugruppenträger 19" und großem Tastaturfeld. Gehäuse: Alu 2mm kunststoffbeschichtet. Tastaturfeld: Alu 2mm eloxiert.

Höhe: 140 mm, Tiefe: 900 mm, Breite: 437,8 mm DM 129,-  
Breite: 300 mm DM 98,-



### SLIMLINE

Maßantrag für Slimline-Laufwerke. Extramache Bauweise.

(Auch für Slimlinehöhe 57 mm lieferbar)

Slimlinehöhe 42 mm 1 Slimline (140 mm) DM 89,-  
Slimlinehöhe 42 mm 2 Slimline (300 mm) DM 59,-  
Slimlinehöhe 42 mm 2 Slimline (-35 mm) mit Netzleitwanne DM 89,-  
Aufstellhöhe (Satz) DM 6,-

**ELCAL-SYSTEMS** Tiefental 3 7453 Burladingen 1 Tel. 07475/17 Tx 7 67 223

## Wichtiges Zubehör für den C-64

40 Seiten Info II/84 für 2,- Briefmarken

### Brandneu: POSTER 64

Alle wichtigen Daten, Register und Tabellen auf einen Blick farbig, A2 18,- DM  
GRAFIKMODUL mod64 mehr als 20 Befehle zur Steuerung der HIRES-Grafik im ROM nur 159,- DM

PROG. REF. GUIDE 486 S. zum CBM 64 75,- DM  
FORTHMODUL Schnelle Hochsprache 179,- DM

LIGHTPEN - hochauflösend - 85,- DM

ALPHACALC Spreadsheet (Disk) 115,- DM

IEEE CARTRIDGE CBM Standard 228,- DM

Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer!

**bst** *compulronic* Burgstr. 126a T.453857  
6000 Frankfurt 60

## Floppy Disk Laufwerke

Firma Modell	TEAC halte Bauhöhe 5 1/4"					TEAC 30A	BASF 6128	BASF 6138	BASF 6106
	55P	55B	55E	55F	55G				
5=3" 8=1" 3=3"	5	5	5	5	5	3	3	3	6
Kapazität/Informations KB	250	500	1000	1000	1000	200	500	1000	1000
Anzahl der Köpfe	1	2	1	2	2	1	3	2	2
Anzahl Spuren pro Seite	40					80		77	
Preis inklusive MwSt.	640	860	750	890	1040	490	665	795	1195

Drucker: **MANNESMANN/TALLY MT80** mit 7 Zeichensätzen, Linien- und Blockgrafik, direkte Nadelansteuerung, wegoptimierter bidirektionaler Druck und Selbsttest. Centronics-Schnittstelle (8 Bit parallel) nur 980 DM incl. MwSt.

**Lasar Iize Proficomputer** mit 2 CPUs (Z80 und 6502) und 64 KB RAM auf dem Board. Tastatur mit 10er Block (Taster sind mit 2 Funktionen belegt. Schaltnetzteil mit 7,5 A. Diesen PROFIO:apple-kompatiblen und CPM-fähigen Computer erhalten Sie für 1490 DM

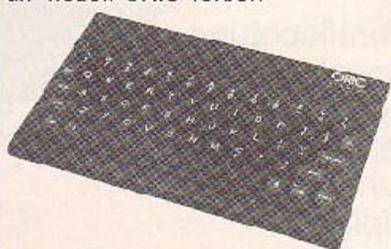
Ferrari liefern wir: Winchester-Laufwerke (BASF) Wechsel-Winchester (DR) Einplattinen-Computer (Doppelurpakarte) sowie reichliches EDV-Zubehör

Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer!

**Gerhard Siemens Micro-Computer Service**  
Lenbachstr. 115, 7000 Stuttgart 1, Tel. (07 11) 85 90 88

## Der neue ORIC ATMOS spricht für sich.

Bei dieser Qualität und dem Preis von nur 748,- DM führt kein Weg am neuen ORIC vorbei!



Ihr ORIC-Spezialist für Norddeutschland hält den ATMOS zur Vorführung mit Sprachsynthesizer, Floppystation etc. für Sie bereit.

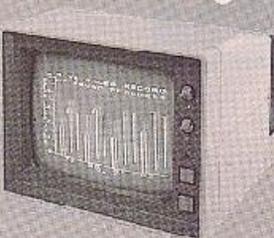
**Joystick-Interface** mit Spiel und Anleitung 48,- DM, sofort erhältlich.

(Auch schriftl. Händleranfragen erwünscht.)

## UTAW Electronic

Laser- und Computertechnik  
Hagenstraße 31 — 3000 Hannover 1  
Telefon (05 11) 31 10 38

## Professionelle Monitore für alle DV-Anlagen



Monochrome- und Farb-Monitore mit 15" Bildröhren von Hantarex bieten ein Optimum an Sichtfläche für den Einsatz in Datenverarbeitungsanlagen. Extern ruhiger Bildstand, entspiegelte Bildröhrenoberfläche, reflexfreies Gehäuse und hoher Bedienungskomfort machen die dauerbetriebs-sicheren Geräte zu idealen Monitoren für professionelle Datenverarbeitung.

## HANTAREX

Deutschland Vertriebsgesellschaft mbH



Siegenstr. 23  
5230 Alkenkirchen  
Tel. 02631/3041/42  
Telex 063001 hantax d

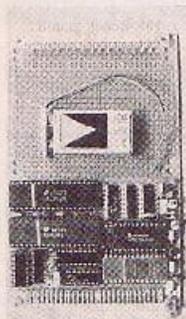
## c't-Platinen

c't-Platinen bestehen aus Epoxid-Glashartgewebe, sind fertig gebohrt und mit Lötstopplack versehen bzw. verzinkt. Die Bezeichnung immer bezogen 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: 'd' — doppelseitig, 'B' — Bestückungsdruck, 'E' — elektronisch geprüft.

Nr	Projekt	Format	Preis
831241dBE	Terminal A (ohne Tastatur)	ca. 84x234 mm	59 DM
831242dBE	Terminal B (mit Tastatur)	Doppel-Europa	75 DM
831262	Universelles Netzteil	Europa	14 DM
840147dBE	c't 66, CPU-Karte	Europa	85 DM
840148dBE	c't 66, RAM-Karte 255 Kbytes	Europa	88 DM
840149dBE	c't 66, I/O-Karte	Europa	69 DM
840288dBE	c't 66, Floppy-Interface	Europa	85 DM
840150d	Busplatine (8-pol., 10 Steckplätze)	84x208 mm	49 DM
840184d	CEPAC-80 mit Wrap-Feld	Europa	89 DM
840187d	CEPAC-80 ohne Wrap-Feld	ca. 86x100 mm	49 DM
840242d	Centronics/V24-Interface für Olympia COMPACT	80x136 mm	15 DM
840252d	c't-Sprachsynthesizer	100x117 mm	21 DM
840352d	CEPAC-65, Vers. on A	80x100 mm	27 DM
840354d	CEPAC-65, Vers. on B	Europa	52 DM
840496d	PIC-Drucker-Interface für ZX81 (nicht durchkontaktiert)	Europa	20 DM
840529d	PIC-Drucker-Interface für ZX Spectrum (nicht durchkontaktiert)	Europa	20 DM
840536	ScopExtender (Rückseite mit Frontplattenaufdruck)	ca. 78x148 mm	19 DM

**So können Sie bestellen:** Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck oder einen von Ihrer Bank quittierten Einzahlungsbeleg 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



## CEPAC-80

- CMOS-Einplatinen-Computer, beschrieben in c't 1/84
- Z80-kompatibel; 2 Timer; 48 I/O; max. 24K RAM + EPROM

Handbuch + Platine ohne Wrap-Feld .....	49,—
Handbuch + Platine mit Wrap-Feld .....	69,—
Bausatz ohne RIOT .....	148,—
Bausatz mit RIOT 01055 .....	198,—
Fertiggerät mit RIOT 31C55 .....	258,—

Alle Preise inkl. MwSt. Info gratis.

**CONITEC**

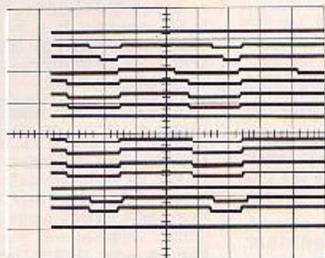
**Christian Lotter KG**  
Postfach 11 06 22, Schuchardstraße 4  
6100 Darmstadt 11  
Telefon (0 61 51) 2 60 13 oder 2 60 14

## SCOPEXTENDER

Fertiggerät DM	137,—
Bausatz DM	99,—
Netzteil DM	35,—
Gehäuse DM	20,—



W.SPROGAN  
ELEKTRONIK-VERSAND  
NEUE STR. 1  
3305 VELTHEIM / OHE



16-kanal Realtime-Darstellung auf jedem Oszilloskop  
volle TTL-LS-Arbeitsgeschwindigkeit

## Modulsynthesizer

Analoge und digitale Systeme monophon — polyphon — computergesteuert, via Lichtgriffel, Tastatur oder Klaviatur. Modulbauweise, kompatibel zu allen 1V/Oktav-Synthesizern.

Wir bauen und liefern Synthesizer nach Maß. 200 versch. Module lieferbar wie Pitch-to-Voltage, Naturklangspeicher, etc. Alle Bausätze von D. Doepfer als Fertiggeräte, Bausätze, Fertiggeräte, Sonder- und Umbauten. Info "M" anfordern.

## s/w Graphic-Interface für $\mu P$ 's

Komplett auf Europakarte, Auflösung 256 x 256, (adressierbar und darstellbar), 4 Bildspeicherebenen, (umschaltbar, getrennt für Display bzw. Write) High Intensity Attribut zur Hervorhebung einzelner Objekte oder Buchstaben. Bildspeicher auslesbar, Wort- und Pixelweise, einfacher Cursor-Darstellung mit passendem Adapter für alle PC's und HC's, 'Lightpen und Joystick-Anschluß, BAS-Video-Ausgang (7 MHz—75 Ohm) Graphic-karte komplett mit Befehlssatz.

Info "G" anfordern.

**P. Meinhold, Eichenweg 4, 5900 Siegen 1 - Trupbach, Tel. 02 71/3 74 21**

## Auf die Software kommt es an, auf das Know-how, den Support und auch den Preis!

CP/M-80, CP/M-86 und PC-DOS (MS DOS)-Software in ca. 50 verschiedenen Diskettenformaten in der Regel ab Lager, z. B.:

- Betriebssysteme: Concurrent CP/M-86, CP/M IBM PC/XT (DM 212,99 inc. MwSt.)
- Programmiersprachen: alle Microsoft und Digital Research-Sprachen
- Datenbanksysteme: KnowledgeMan, dBASE II, Friday!
- Textverarbeitung: WordStar, MS-WORD, in Verbindung mit der MS-MOUSE
- Tabellenkalkulationsprogramme: SuperCalc, Lotus 1-2-3, Multiplan
- und rund 300 andere Softwareprodukte

Fordern Sie Informationen und unsere aktuelle Preisliste an:

**BSP Thomas Krug, Soft- und Hardware, Weißenburgstr. 49, Postfach 11 03 24, D-8400 Regensburg  
Tel. 09 41/5 19 45 und 5 18 66, Tlx 6 52 510**

**Neuheiten  
Hannover-Messe '84**  
Olivetti — Osborne — Mitsubishi u. a.  
Computer der **Superklasse**  
Epson — Nec — STAR  
Drucker mit **Superleistungen**  
alles zu **Superpreisen**

**Wir suchen hoch  
Fachhändler**



Software: Branchenpakete „Reisebüro“ — „Taxi“ — „Finanzbuchhaltung“  
herzogen: via professionelle Konfiguration zu ihrem „rechen“  
Olivetti — Altos — Kaypro — Genie — Epson — Brother — STAR — Osborne  
Service: Auslieferung/Wartung max. 24 Std. bundesweit  
Superpreise: Computer — Drucker — Zubehör für Händler und Anwender

**STA**

S.T.A. Data Control Corp.  
Türmergasse 25 · 6900 Heidelberg  
Telefon 0 62 21 - 78 05 55

**Selbstklebende Tabeller-Etiketten**, 22 Größen, Verkauf auch in Kleinformen. Laufend Sonderangebote. Preisliste mit Mustern gratis bei: ULRICH KOREL ETIKETTEN-VERSAND, Postf. 1364, 5275 Bergneustadt.

**STECKER** für Computer liefern wir ab Lager sowie sämtliche Kabelverbindungen nach Ihren Angaben. Preisliste gegen 2,- DM in Briefmarken. **COMPUTERSYSTEME NIEDERGESAESS, GOEBENSTR. 26, 6200 WIESBADEN, Tel. 061 21/4 59 19.**

**APPLE comp. HdL-Liste** Tagestiefstpreise Rückgaberecht 10 T. **GENEFALIMPORTEUR STREIL, Mommensenstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel. 0 2104/4 3079.**

**An dieser Stelle** könnte Ihre private oder gewerbliche Kleinanzeige stehen. Exakt im gleichen Format: 2 Zeilen à 45 Anschläge einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Als priv. Hobby-Elektroniker möchten Sie dann zwar 31,92 DM, als Gewerbetreibender 52,90 DM, Anzeigenkosten beglichen, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet wie Sie sehen.

**ZX-81/SPECTRUM:** Super-Interface m. PIO, ADC, DAC, Quarzuhr, Felais, Cruckeranschluß ab 78,- / RAM-Expansions 16K-64K ab 68,- / Sound- u. Sprachsynthesizer ab 68,- / Tastatur mit Gehäuse u. Zehnerblock 168,- / Joysticks ab 35,- / Prospekt gegen 1-DM-Briefmarken von MIDAS COMPUTER, 3723 Gerolzhofen, PF 1325.

**Top Software für Top Micros.** Wir führen die beste Software für Ihr Gerät!!! ZX-Spectrum, ZX-81, CEM-E4, VC-20, Oric-1, Oric Aimos, Dragon-32, Acorn, Memotech MTX 500/512 und TI 99/44. PLUS Hardware und Zubehör. Gratis-Kata og - Freiumschlag an: Windmill Software, Pf 1563, Herzog-Franz-Str. 12, 3170 Githorn, Tel. 0 53 71/5 83 67.

**Spectrum + Software verk.** J2303/1 3345 ab 19,00.

**VC-20, C-64 HARD-SOFTWARE** VC-4er-Modul B. 80 DM, VC-32K-EPROM-K. 50 DM, für C-64 60 DM, EPROMS ... Info geg. Porto bei P. WEISANG, BUTTERPFAD 14, 6682 OTTOWEILER 4, Tel.: 0 63 58/5 56 ab 14 Uhr.

**VERKAUFE UNBENUTZTEN 4-FARB-PRINTER-PLOTTER** mit Centronics-Schnittstellen, ähnl. ch VC 1520 für 550 DM. Tel.: 0 30 60/3 54 21. Teilert.

**FELTRON 5080** 3x 6K RAM statisch, 1 Parallel-, 1 MDCR-Interf., 1 Bus, voll bootet. Tel.: 0 51 02/ 29 25.

**GENIE UND TRS80**, Tonspiele mit Sprache und Utilities ab 8,- DM. Hochauflösende Grafik mit **EPSON MX 80**, Umbau in 3 Min. nur 98,- DM. Info von E. NOAK, WILHELMSTF. 43, 4620 CASTROP-R.

**Großes ZX-80-Softwareangebot.** Spiele, Infos, Tips, Amateurfunk-Software. Ausführl. Liste gegen Rückporto von Michael Schramm, Freiligrathstraße 5, 2300 Kiel. Unverbindliches Kopierprogramm Copy für den ZX-Spectrum auf Cassette + Katalog-Prgram. Bezeichnung nur DM 18.

**TÄUSCHE SPECTRUMSOFTWARE!** Liste an Jan Weigner, Carl-Schurz-Str. 11, 2803 Eremen 1, Sircilar.

**ACHTUNG BASIS-BESITZER!!!** CPM 3.0 jetzt mit 5 1/4" 160 Track Laufwerken. Sonderangebote TEAC-FLOPPYS FD 55F. Rufen Sie doch mal an! Oder fordern Sie kostenlos Informator. **MÖDERSITZKI COMPUTER-SERVICE**, Eettikumer Grund 2A, 4040 NEUSS-21, Tel.: 0 21 07/5 4 79.

Suche **BBC-ACORN/B** + Disk. 07 11/3 46 11 87 ab 19,00.

**C 64, VC-20, Selkoha GP 100.** Datensette, Fernseher und **größteigste Geräte:** Verkäufe Bauanleitung für eine **staubdichte Konsole** zur Aufnahme von Rechner, Drucker, Datensette und Fernseher. Zusammen nur gegen Voreinsendung von 5-DM-Stück oder -Schein. Theo Leukers, Markt 8, 4192 Kalkar.

**Siemens Terminal 3974R** neuwertig gegen Gebot. Stefan Arp, Tel. (431/1 38 16 (abends).

**VC64 APPLE SOFT.** wegen Systemwechsel billigst! Disc bedesltig 20,- incl. Cassetten a. Anfrage. **EPROM-BRENNEREI** pro Eprom 5,- / Copy 27-8/32/64. **APPLE MOTHERBOARD** kpl. betriebsbereit original Applesoft 490 —, Tel.: 0 27 53/25 30.

**SPEZ. FORTH-86 FÜR DEN OLYMPIA PEOPLE** perfekt angepaßt und mit Grafikwörtern sowie einem EDITOR, MONITOR ... für nur: 68 DM N.N. auf 2 Disketten von **TORSTEN ROTTMANN, 2948 SCHORTEVS 1, CLDENBURGER STR. 33.**

**DIE FORTH-QUELLE.** Wir haben auch für Ihren Rechner die Programmiersprache **FORTH**, z.B. c186-FORTH DM 376,20 Infos bei: Die Forth-Quelle, Angelika Flesch, Schützenstr. 3, 7820 Titi-see-Neustadt, Tel. 0 76 51/10 35.

● **COMPUTER-CASSETTES** im 10er Pack ● **DACF-Band-LHD** Box, E. I. k. e. t. e. n. und Einleger C10 nur 15 DM, C20 nur 16 DM, C30 17 DM. TDK PC-10 m 10er Pack 29 DM, PC-15 32 DM ● **CASSETTEN-AUFKLEBER** auf Lochstreifen ● 100 St. 5 DM, 120 St. auf A4-Druckbögen 7 DM. Christomenia-Casstenstudio, 3584 Zwesten, Postfach, Tel. 0 56 26/2 81. Versand ab 20 DM.

**Computertechnik + Programmierung** Ausbildung durch bewährte und anerkannte Fernlehrgänge. Technik, Hard-/Software, Assembler, Maschinensprache, BASIC. Ein Übungs-Computersystem wird mitgeliefert. Information: Fernschule Bremen, 2300 Bremen 34, PF 7C 26/8-168.

Verkaufe **ALPHATRONIC P2**, 48 KB-RAM, Monitor 2 Diskettenlaufwerke, DIN-Tastatur, Software, viele Handbücher VE 3800,—, Tel. 0 71 54/65 91.

**C-64 AUTOSTART** von DISK für jed. Programm 15,—, Tel.-modem (Export) RS-232 DM 296, 05 11/83 24 21.

**CPM GROSS ASSEMBLER**, ideal für Einplatinen-computer Entwicklung 6809 65x 6800 je DM 249. D. CORSON, Röntgenstr. 13, 5900 Segen, 02 71/888 15.

Wir verkaufen **ZX-81-LITERATUR**. Tel. 0 65 87/70 07.

**SUCHE DRINGEND SOFTWARE ★ NUR PROFILQUALITÄT** ★ FIBU und LODU- und Lagerhaltung u. Fakturierung + Lohnsteuer-Jahresausgleich + Textverarb. + Adr.-Yw. usw. (Ankauf Ihrer Rechte!) Zum Superpreis!!! Für ITT + ALPHATRONIC + IBM + SEM + COMMOD 34 SCHICKEN: 5 1/4" DISKETT. S8/DD + AUSDRUCK-ABLF. An M. A. KALINCWSKI VERLAG, Softw., Hardw., Ing.-Büro, HORSTER STR. 116, 4330 G1 ADEFFEC-BANKVVG. NENN.

**APPLE-USER:** (Softw. auf Disk): CPM Syst. 60; CPM G+M-BASIC-COMPLER 90; TASC-COMPILER 90; BEAGLE-BROS. à 50 DM. DOBBOSS, PRONTO-DOS, ALPHA-PLOT, APPLE-MECHANIC, B-BASIC, FRAME-UP, DOUBLE-TAKE, GFLE, DISK-QUICK; BASIC-EProm-Satz 110, Z30-SOFTCARD 110, MAGIC-WINDOW 90. Th. Jäckel, c/o Hofer, Buchenbergweg 3, 7750 KONSTANZ.

**CPM 80/86:** Adreßverwaltung Zugriff über 6 Schlüssel in sec. DM 260,—. Video-/Schallplattenverwaltung Zugriff über jeden Begriff möglich. DM 180,—. E. Mayer, Mozartstr. 57, 7141 Freiberg, Tel. 0 71 4/7 49 54. Info anfordern!

**EPROM-Löschgeräte supergünstig!** Löschzeit 10 Min. für 6 EPROMs, Röhre für ca. 15000 (!) Löschungen, nur DM 69,—, mit Timer nur DM 89,—, Versand gegen Scheck oder Nachnahme, Heinz Weter, Kirchspiel 11, 4280 Borken 3, Tel.: 0 26 62/15 05.

**CBM-64/20 HARDWAREERWEITERUNGEN** incl. guter Anwendersoftware. Liste 80 Pf., Fa. Rilmier & Dieser, Lindeng. 14, 6361 Reichelsheim 2.

**SUCHE APPLE-Nachbau** mit Z80-Karte, Leerplatte, Bildschirm, CPM Karte und einer Floppy. Tel.: 0 57 54/12 53 ab 19.30 Uhr.

**CBM 8032 DIN + CPM 2.2 + Softwoms**, 8050, 8024, 8026, evtl. auch einzeln. 02 31/29 19 95.

**SHARP MZ 731-Erfahrungen**, Software ges. RUPPRECHT, 021 06/4 98 04, 4047 DORMAGEN, WILH.-BÜSCH-STR. 13.

**Apple IIe, comp. mit CPM**, 64 KB Groß-/Kleins. 1299 DM. **Drucker Epson RX 80 comp.** (Star) 899 DM. Joystick mit Mitteljust. + Microjust. 55 DM. **Laufwerk Apple** und Silimline m. Gehäuse 585 DM. **TEAC FD 55 F** (160 Tracks) 799 DM. **Markencisketten** nur 4,50. Weiteres bei Frau Wolfrum, 091 31/ 2 62 66.

**OSBORNE KAYPRO C521/1214 50**, Erfahrungsg. i. Softwaretausch.

**INFORMATIKER-TEAM** löst Ihre Software-Probleme in BASIC/8085/80-Assembler. J. Ottinger 7400 Tübingen-5, Kaellenweg 1.

**SPEEDY 64**, der schnelle C-64 BASIC-Compiler auf Cassette oder Disk + Anleitung nur DM 75. **VC-20 BASIC-Compiler** (Cass. + A1.) nur DM 50. Kompakor, Disc-Comp, Listschutz für VC-20/C-64. Info 80 Pf. Klaus Raczek, Wickrathberger-12, 5140 Erke enz. Händleranfragen erwünscht.

**EUROCOMIIV7** mit Software auf 8"-Disketten. Betriebsfertig mit großer Tastatur u. 80 frei belegbaren Tasten DM VHS. und **große flache Tastatur** mit 87 frei belegbaren Zusatztaeten DM 600-VII G. **Grafikkarten** mit ECB oder frei wählbarem Bus. Mit EF 9366 und 64k-RAM DM 420-VHS. Tel. 0 62 51/ 6 97 42.

**ZX81-Zubehör** für den versierten Bastler: Platinen, Bausätze, Schaltpläne (auch einzeln!) ★ unverwundlicher C-promer ★ 16/64 Kdyn RAM ★ Z-80 Assembler-Editor-Debugger ROM ca. 20 S. Info für 1,80 in Bfm. Veith, Spieldweg 9, 7000 Stuttgart 61.

**NASCOM - u. ECB-Benutzergruppe** bietet Informationen über Hard- u. Software für den Z80. Viele Platinenlayouts u. Fertigungskarten **CP/M 2.2 zum Traumpreis** von DM 250,—. Info durch Freiumschlag an Gabi Böhm, Ludwigshafener Str. 21d, 7500 Karlsruhe 21.

**ZX 81/SPECTRUM 0 5673/5 9560.1956** SYNTHESIZER PLUS PIO 76 DM A/D-Wandler u.v.m.

**MULTIBASE** verbinden Sie (BASF II, MULTIPLAN, TV (z.B. Wordstar, Rechenex: usw.) und Grafik zu einem integr. System auf Sirius, IBM NCR. **MULTILINK** (vom selber Autor): die preisgünst. Übertragung von tel. ASCII-Files (z.B. Fortran oder BASIC-Dateien) nach MULTIPLAN mit Selektion im Dialog. Infos über Kriegl, Düsseldorf, Str. 7, 8000 München 40 od. Tel. 0 79 40/29 70.

**Spectrum:** Ton direkt aus dem TV-Gerät-Bauanleitung — Info gegen adw. Freiumschlag — Fotach 2532, 3300 Braunschweig.

**8086 + 8087** DM 550 02 71/8 12 57 oder 02 71/8 88 15

**MEMOTECH MTX 512**, 64k RAM + 2 RS232 Schnittstellen zu verkaufen DM 1400,—. B. Lutz, Wiestorstr. 2, 7770 Überlingen, Tel. 0 75 51/6 29 32 ab 17 Uhr.

**APPLECLOCK (MOUNTAIN) — APPLE PASCAL 1.1** STRNG & MILLISEKUNDEN & PEEK/POKE wie in BASIC 45 DM NN (Disk), Marcus HANSEL, Wichernstraße 66, 3300 Braunschweig.

**ANRUFBEANTWORTER** 603,—, Eurosignal 1200,—, Telefone (80 versch. — auch drahtlos!), hohe Verkauferrabatte, GTT, Hühbergstr. 62, 8700 Würzburg, 09 31/41 1179.

**c't-Haft 3/84 gesucht**, oder Teile davon. Ang. H. Zaimann, Am Westbahnhof 4, 4300 Essen 1.

**CT-86 und IBM kompatibel!!!** Anwender für Programm- und Erfahrungsaustausch gesucht. Hermes-Gehrke Tel. 0221/72 46 36 oder 5 99 35 15.

**OSBORNE-1 DQD (9/83) 80 Z.** + 12" Sanyo mit Standardsoftw. + viel zusätzl. Progr. wie FIBU, dBASE-II alle Compiler u.v.m. Tel. ab 18 Uhr 09 41/8 09 99.

**256k für ECB u. MC mit MMU bis 1MB in 4k Bl.** DM 998, CPM Pseudo-Disk-Treiber DM 80, unbast. DM 75, F. Rauch, Ir der Burbach 38, 5900 Slegen 21, Tel. 02 71/8 2 57 nach 18 Uhr.

Typenrad Schreibmaschine **BROTHER CE-50/60 druckt an IEEE-488 CBM**. Interfacekarte, als C502-System mit 1KRAM, 2KRAM, 2 VIA verwendbar, Anschluß VG 64, DM 245,— Dip.-Ing. R. Hirsche, Am Roedergraben 8, 6134 Seeheim 1, Tel. C 62 57/83 15.

**DURCHKONTAKTIEREN** ohne Spezialwerkzeug mit Kupferhohlnieten! Außendurchmesser in mm 1,0: 24,— ★ 1,2: 26,— ★ 1,5: 27,— ★ 1,8: 28,— DM/1000 St. + Versandk. per Nachn. E. WIE-NECKE, Wassersr. 18, 4373 Vlotho, Tel. 057 33/58 01.

**APPLE II, Iie, 256k RAM-Card** + Softw. 1098,—, **NEU! PAL-Programmer Card** f. 20,24pol. PALs + PALASM 798,—, **Laufwerk** incl. Geh. Kabel 658,—, 54k Chips 4154-2, 0 Stk. 100,—, Tel. 089 77 73 86.

Ihr  
Vertragspartner  
für den

**IBM PERSONAL  
COMPUTER**

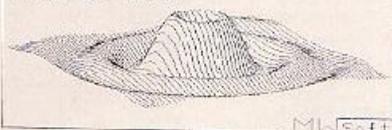
- ANWENDUNG FÜR:**
- TEXTVERARBEITUNG
  - KALKULATION
  - DATENVERWALTUNG
  - FINANZBUCHHALTUNG
  - AUFTRAGSVERWALTUNG

Wir zeigen Ihnen auch OPEN ACCESS  
auf dem IBM-PC.

**OSE** GmbH  
Abt. PC-Vertrieb  
Telefon 05 11/62 3030  
Podbielskistraße 22  
3000 HANNOVER 1

## TRS-80-M1/Genie 1+2

GRAPE 2.1



Grafik-Software für Bildschirm, viele Drucker, Plotter, 40 Befehle für Basic und Fortran, Skalierung, Achsen, Linien, Kurven, Kreise, vielseitige Schriftmöglichkeiten, 3D-Grafiken mit verdeckter Linien (s. Bild). 48 K RAM + Disk erforderlich.

GRAPE-2.1-Grafikpaket ..... DM 195,-  
MFI-1.0-Zusatz für übergroße Bilder DM 49,-  
Hardware für hochauflösende Bildschirmgrafik:  
HRG1B, 384 x 92 Punkte, 3ausatz DM 288,-  
MP-10C3, 4-Farb-Rollenplotter, DIN A3 DM 2690,-  
Superdoubler für 5"- und 8"-Laufwerke DM 263,-

Unterlagen anfordern oder gleich bestellen bei:

**Martin Winter Software**  
Im Steirergarten 23, 7000 Stuttgart 80

# Der tragbare Computer des Jahres 1983

**KAYPRO**

**Direkt  
ab  
Lager**

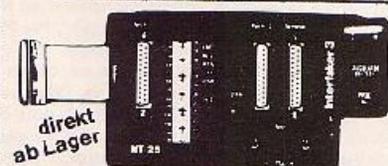
Sofort lieferbar inkl. J-Base II, Super Calc, Wordstar (deutsch), Wordplus (deutsch)  
**Neu:** KAYPRO 4 und 10 nun auch in deutsch erhältlich  
KAYPRO 10 mit 10 MB Festplatte, graphk etc. und noch mehr Software DM 9.980 incl. MwSt.

**Beratung • Verkauf • Leasing**

**CTK**

CTK Computer-, Text- und  
Kommunikations-Systeme GmbH  
Langenbrück 20  
5060 Bergisch Gladbach 1  
Tel. 02204 / 6 61 13 • Telex 8 873 742

## V.24 Schnittstellen- Tester CTK Interfacer 3



**direkt  
ab Lager**

**Atraktive Mengen- und Wiederverkäufer-Rabatte.**

- Zum Test und zur Modifikation Ihrer DFÜ-Verbindungen
- Einzelstückpreis DM 490,- — MwSt
- Batterie incl., nur 0,3 mA Grundverbrauch
- Impulsanzeige; autom. LED-Test

**CTK**

CTK Computer-, Text- und  
Kommunikations-Systeme GmbH  
Langenbrück 20  
5060 Bergisch Gladbach 1  
Tel. 02204 / 6 61 13 • Telex 8 873 742

## AKUSTIK-KOPPLER

CTK Minimodem 3005 300 Baud, voll- und  
halbduplex



**Direkt  
ab Lager**

**Atraktive Mengen- und  
Wiederverkäufer-Rabatte**

- Qualitativ hochwertiges Telefon-Modem Unarreich in Preis/Leistung.
- Einzelstückpreis DM 790,- (!) + MwSt.
- Netz- oder Akkubetrieb.
- V. 24 - und Current-Loop - (20 mA) Schnittstelle standard.

**CTK**

CTK Computer-, Text- und  
Kommunikations-Systeme GmbH  
Langenbrück 20  
5060 Bergisch Gladbach 1  
Tel. 02204 / 6 61 13 • Telex 8 873 742

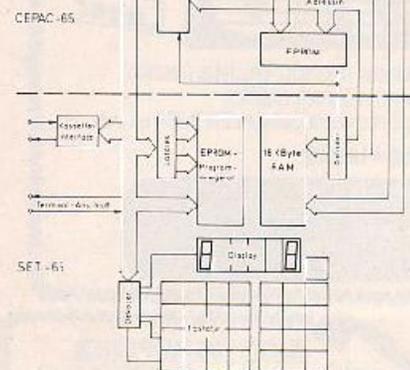
## Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

afu, Meschede .....	108
ASC, Aachen .....	100
Aumann, Strassenhaus .....	108
Böhm, Schörrberg .....	87
BSP Krug, Regensburg .....	113
bst computronic, Frankfurt .....	112
Bundoclast, Bunde .....	19
CE Computer, Schwerte .....	80
Corites, Carmstadt .....	100, 113
CTK Computer, Bergisch Gladbach .....	115
Data Becker, Düsseldorf .....	73
DSP INC., Darmsadt .....	17
EHC-Center, Wermelskirchen .....	102
elcal, Burladingen .....	112
ELTRONIX, Überlingen .....	106
eps, Großbründorf .....	98
ertec, Erlangen .....	108
E.V.G. Electronic, Langenhagen .....	11
Frech-Verlag, Stuttgart .....	105
Frölje, Olcenburg .....	89
Grässer, Neuhausen .....	104
Grotjan, Vellheim .....	113
Haaga Software, Aalen .....	102

HANTAREX, Altorfkirchen .....	112
Hösch, Düsseldorf .....	108
Hueber, Ismaring .....	71
KORDEL, Schweich .....	102
Kühn, Bösel .....	91
LOGITEK, Berlin .....	102
MAFLOW, Hannover .....	34, 35
Meinhold, Giegen .....	113
Michels & Kleberhoff, Wuppertal .....	120
Micro Computer Systeme, Berlin .....	25
micrograf, Hamburg .....	111
Micro Tec, Recklinghausen .....	107
Mikrocomputerladen, Berlin .....	103
mirwald, Unterhaching .....	91
mm electronic, Stuttgart .....	108
MSE electronic, Düsseldorf .....	90
MVB, Ebersburg-Weyhers .....	23
NEC Deutschland .....	13
nbn Elektronik, Herrsching .....	9
OSE, Hannover .....	115
Preh, Rad Neustadt .....	21
profisoft, Osnabrück .....	101
RATEV, Ratingen .....	25

RD Elektronik, Eitorf .....	87
Röckrath, Aachen .....	102
SE-Spezial Electronic, Bückeberg .....	91
Siemens, Stuttgart .....	112
Syniax, Rastatt .....	102
Syscom, Winkler, Heidelberg .....	27
Schüter, Castrop Rauxel .....	99
Schwarz, Stuttgart .....	108
STA, Heidelberg .....	103, 113
Stede, Willingen .....	102
Technitron, München .....	15
Teepe, Weilrod .....	103
Telemeter, Donauwörth .....	108
te-wi-Verlag, München .....	80, 87
Thoma, Illertissen .....	27
Triebner, Griesheim .....	110
UIAW, Hannover .....	112
Weber, München .....	108
Winter, Stuttgart .....	115
Zoni, Böhl .....	102

## unter anderem Projekt: SET-65



In c't 3/84 haben wir mit dem CEPAC-65 einen extrem preisgünstigen Einplatinencomputer für Festprogrammanwendungen vorgestellt. SET-65 bildet zusammen mit einer CEPAC Karte einen kompletten Steuerungs-, Entwicklungs- und Trainingscomputer. Das Entwickeln und Austesten von Software für den CEPAC wird damit (beinahe) kinderleicht gemacht. Daneben eignet sich SET-65 ausgezeichnet zum Erlernen der 6502-Maschinensprache-Programmierung. Die SET-Karte kann mit bis zu 16 KByte RAM bestückt werden und bietet neben Hex-Tastatur und LED-Display auch eine Terminal-Schnittstelle und ein Kassetten-Interface. Außerdem ist ein EPROM-Programmiergerät für die wichtigsten Speichertypen integriert.

## Prüfstand: TURBO-Pascal

Es begann mit einer Anzeige in einer amerikanischen Fachzeitschrift: Ein Pascal-Compiler für ganze 50 Dollar, der im Vergleich zu MI + weniger Speicher beuge, schneller compilierte und obendrein noch einen kompakteren und schnelleren Code erzeugte — dieses Angebot mußte Interesse und Skepsis wecken. Experten hielten es schlicht für unglaubwürdig. Also ließen wir den Wunder-Compiler kommen ... und erleben mehr als eine Überraschung.

## BASIC intern: Die ausgefuchsten Tricks der Profis

Die meisten BASIC-Interpreter wurden zu einer Zeit entwickelt, als Speicherplatz knapp und teuer war. In dieser Lage griffen die Programmier-Profis zu Tricks, vor denen heute jeder Informatik-Student eindringlich gewarnt wird. Aber auch andere Gründe spielten eine Rolle: Rautkopierer haben es halt schwerer mit einem Programm, dem man das 'typisch Microsoft' auf den ersten Blick ansieht und das kosmetischen Änderungen nicht zugänglich ist.

## Software-Know-how: Schach

Auch die schnellsten Computer stoßen an ihre Leistungsgrenzen, wenn es darum geht, für Problemlösungen eine eigene Strategie zu entwickeln. Dennoch gibt es Programme, die so etwas wie Intelligenz zustande bringen. Das beweisen Schachprogramme, die in diesem klassischen Strategiespiel schon heute geübte Vereinsspieler schlagen können. Wie ist ein Computer, der im Grunde doch nur stumpfsinnig rechnen kann, dazu fähig?



c't 7/84 (Juli) erscheint am 14. Juni 1984  
Änderungen vorbehalten

# Das bringt elrad

### elrad 5/84 — jetzt am Kiosk

- elrad-Report Stromversorgung: Akku, Batterie oder Netzteil?
- Bauanleitungen: Parametrischer Equalizer, I.C.D.-Thermometer für 2 Meßstellen, Scheibenwischer-Intervallschalter mit Delta-t-Memory
- Computing Today: Diagramm mit dem SPECTRUM, 'PRINT AT' für VC-20, Zeilen-Delete für ZX 81

### elrad 6/84 — ab 29. 5. 1984 am Kiosk

- Grundlagen: Mikrofone, CMOS-IC 4046B
- Farbreportage: Lasershow
- Bauanleitungen: Röhrendstufe für Kopfhörer, 4 1/2-stelliges LED-Panelmeter, Sinusgenerator 3 Hz ... 3 MHz, Trio-Netzteil
- Computing Today: HX-20-Daten im RAM-File

## Impressum:

**c't**  
Magazin für Computertechnik  
Verlag Heinz Heise GmbH  
Riesendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61  
Postanschrift: Postfach 27-46  
3000 Hannover 1  
Ruf (05 11) 515 20

technische Anfragen nur freitags 9.00—15.00 Uhr

Postcheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05 301  
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968  
(BLZ 250 50299)

Herausgeber: Christian Heise

Redaktion:  
Christian Persson (Chefredakteur)  
Andreas Burgwitz (stellvertretender Chefredakteur)  
Dipl.-Ing. Delf Grell  
Johannes Assenbaum

Ständige Mitarbeiter:  
Dipl.-Ing. Rolf Keller  
Dipl.-Ing. Eberhard Mayer  
Dipl.-Chem. Holger Petersen  
Dipl.-Ing. Eckart Steffens  
Dipl.-Ing. Kurt Werner

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt

Abonnementsverwaltung, Bestellwesen:  
Dörte Imken

Anzeigen:  
Wolfgang Penseler (Anzeigenleiter)  
Gerlind Donner (Disposition)

Es gilt die Anzeigenpreisliste 1 vom 10. 10. 1983

Redaktion, Anzeigenverwaltung,

Abonnementsverwaltung:  
Verlag Heinz Heise GmbH  
Postfach 27-46  
3000 Hannover 1  
Ruf (05 11) 515 20

Herstellung: Wolfgang Ulber

Grafische Gestaltung:  
Wolfgang Ulber, Dirk Wolschläger

Satz und Druck:  
Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1  
Ruf (05 11) 7083 70

c't erscheint monatlich.

Einzelpreis DM 6,—, 6S 52,—, sfr 6,—, hfl 6,80.

Jahresabonnement Inland DM 58,— inkl. MwSt. und Versandkosten. Schweiz sfr 58,— inkl. Versandkosten. Österreich 6S 480,— inkl. Versandkosten. Niederlande hfl 68,— inkl. Versandkosten. Sonstige Länder 65,— DM inkl. Versandkosten.

Vertrieb (auch für Österreich, Niederlande, Luxemburg und Schweiz):

Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb  
Postfach 57 07  
D-6200 Wiesbaden  
Ruf (0 6121) 266-0

Verantwortlich:

Textteil: Christian Persson  
Anzeigenenteil: Wolfgang Penseler  
beide Hannover, Eisserdorfer 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 geltenden 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 c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freier Verwendung benutzt.

Printed in Germany

© Copyright 1984 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0724-8679

Titelidee: c't

Titelfoto:  
Herbert W. Franke/Horst Helbig



Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name \_\_\_\_\_

Beruf \_\_\_\_\_

Straße/Nr. \_\_\_\_\_

PLZ Ort \_\_\_\_\_

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von \_\_\_\_\_ Zeilen zum Gesamtpreis von \_\_\_\_\_ DM in der nächst erreichbaren Ausgabe von c'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)

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen



**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)

Vorname/Name \_\_\_\_\_

Beruf \_\_\_\_\_

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)

Vorname/Name \_\_\_\_\_

Beruf \_\_\_\_\_

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  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# Heise Software

## c't-Programme

Programme auf Datenträgern aus den Rubriken 'c't-Programme', 'c't-Projekt' und 'Computer zu Hause'.

Nr.	Programm	Datenträger	Preis
S83124	MINIMON (Z80-Monitor)	Kassette (TRS-80)	5 DM
S83124	Terminal-Betriebsprogramm	EPROM (2732)	25 DM
S83124	Terminal-Zeichersatz ZS0	EPROM (2732)	25 DM
S83124	Zeichensatz ZS1 (deutsch)	EPROM (2732)	25 DM
S83127	Textbausteinprogramm	Kassette (TRS-80)	5 DM
S83129	Master-Directory	5 1/4-Zoll-Floppy	15 DM
S840145	c't'96-Monitor	2 EPROMs (2732A)	75 DM
S840146	c't'96-Monitor-Assembler listing	39 Seiten DIN A4	6 DM
S840172	65C02-Assembler in FORTH	5 1/4-Zoll-Floppy (Apple)	15 DM
S840232	Energiekostenberechnung für Strom und Gas mit ZX81	Kassette	5 DM
S840324	Kfz-Kostenanalyse mit Video Game	Kassette	5 DM
S840349	SPRITE Editor für C 64 (3 Versionen: Floppy, Kassettenbetrieb und schnelles Maschinensprache-Programm)	Kassette (C64)	5 DM
S840440	Gesamlohnsteuertabellen 1904	Kassette (Spectrm)	5 DM
S840452	Mischkulturen (Gartenplanung)	Kassette (Spectrm)	5 DM
S840580	Polygonberechnung	Kassette (ZX81)	5 DM
<b>SuperTape</b>			
S840423	SuperTape für ZX81 (Basisroutinen, Betriebsprogramm und Kaltstart-Editor im ZX81-Format)	Kassette	5 DM
S840587	SuperTape für VC-20	Kassette (VC-20)	5 DM
S840588	SuperTape für C64	Kassette (C64)	5 DM

## Programmabibliothek

Im c't-Software-Service erhalten Sie ein Sortiment besonders interessanter und leistungsfähiger Programme für verschiedene Computersysteme, das ständig erweitert wird. Allen Programmen sind ausführliche Erläuterungen, zum Teil in Handbuchform, beigelegt.

**Programmabibliothek Nr. 1**  
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)

10 lehrreiche und unterhaltsame BASIC-Programme, u. a. Schnell-Lese-Training, Übung für das Präzisionsschreiben, Drill für das Kopfrechnen, Berechnung von Zinssätzen, der Computer als Heilsamer.

Programmkassette 19,80 DM  
Handbuch (56 Seiten) allein 8,80 DM

**Programmabibliothek Nr. 2**  
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)

10 BASIC-Programme, u. a. Drillprogramm für das Bruchrechnen, Übung für das Geschwindigkeitsschreiben, Tilgungsplan für ein Darlehen, Reaktionszeit-Test, Gedächtnis-Training, Trainingsprogramm für die Beobachtungsgabe, der Computer als Post.

Programmkassette 19,80 DM

**Programmabibliothek Nr. 3**  
**RHND**  
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)

Ein spannendes Spiel für intelligente Leute. Mit vielen Variationsmöglichkeiten.

Programmkassette 19,80 DM

**Programmabibliothek Nr. 4**  
**Analog-Uhr/Digital-Uhr**  
(für PET 2001 (ab 4 KB) und cbm 3001)

Programmkassette 19,80 DM

**Programmabibliothek Nr. 5**  
**Morao-Tutor**  
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001)

Übungsprogramme für das Erlernen des Morse-Codes. Die akustische Ausgabe erfolgt mit Hilfe

eines anzuschließenden Radios oder Kassettencorders.

Programmkassette 19,80 DM

**Programmabibliothek Nr. 6**  
**PACK/UNPACK**  
(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

Ein sehr nützliches Dienstprogramm zum Anlegen, Ändern/Ergänzen und Lesen von Dateien aus numerischen Daten.

Programmkassette 19,80 DM

**Programmabibliothek Nr. 7**  
**Interaktive Menüplanung**  
(Für Commodore, Mind, 32 KByte oder Diskette. Fordern Sie unseren Spezialprospekt a.1.)

Geständnis essen mit Computer-Hilfe: Das Programm enthält für die meisten gängigen Lebensmittel (fast 400) Informationen über Energie-, Nährstoff-, Mineralstoff- und Vitamingehalt. Es ermöglicht die Zusammenstellung von Mahlzeiten im Dialog mit dem Computer. Ideal für alle, die beruflich mit dem Erstellen von Speiseplänen zu tun haben, aber auch für den privaten Haushalt. Wahlweise Druckerausgabe.

Diskette oder Kassette 92,50 DM

**Software-Service**

Programmabibliothek Nummer 6

**AFORTH II**

Anwenderhandbuch

Peter Glismöcker

Heise

## Superhits für VC 20 und C 64!

### Programmabibliothek Nr. 10

#### TEXTY

Ein großes Textverarbeitungsprogramm mit folgenden Features:

- Einlesen und Speichern von Texten auf Kassette oder Diskette
- Text erfassen mit Anzeige von Zeilen- und Spaltenposition
- Neue Zeile einfügen
- Druckerausgabe
- Kopieren von Zeilen
- Suchen von Textstücken; mit der Funktion Ersetzen kann der gelundene Textteil durch einen neuen, wahlweise kürzeren oder längeren Text ersetzt werden.
- Voll menügesteuert

Es sind zwei verschiedene Versionen mit spezieller Druckeranpassung erhältlich:

TEXTY G für Commodore-Drucker VC 1515, VC 1341 und Seikosha G 80, GP 00 VC  
TEXTY MX für Epson Mx 80

Kassette mit Handbuch 49,- DM

### Programmabibliothek Nr. 11

#### ADRESSEN

Anschreiben für Freunde, Verwandten, Vereinsmitglieder, Kunden Lieferanten werden verwaltet und in übersichtlicher Form angezeigt. In Zu-

sammenhang mit TEXTY Adressenausdruck (in Serienbriefe realisiert.

Kassette mit Handbuch 39,- DM

### Programmabibliothek Nr. 12

#### KARTEKASTEN

Dieses Programm macht alle Kartendatensätze überflüssig. Es erlaubt die Verwaltung beliebig großer Kartensätze (nur durch Speichergrenze begrenzt). Möglich sind:

- Anlegen einer neuen Datei
- Abspeichern auf Band oder Diskette
- Einlesen bestehender Dateien von Band oder Diskette
- Sortieren nach auszuwählenden Feldern
- Druckerausgabe mit vielen Möglichkeiten.

Für jede Karte lassen sich beliebig viele List-Ausdrücke festlegen und ebenso wie die Datensätze auf Band oder Diskette speichern. Alle Funktionen werden über Menüs gesteuert.

Kassette 49,- DM

**Bitte beachten Sie:** Die Programme sind in verschiedenen Versionen für C 64 und für VC-20 mit mindestens 15 KByte RAM (Erweiterung) erhältlich. Bitte geben Sie deshalb bei der Bestellung den Rechner Typ an.

## Unser Bestseller:

### Programmabibliothek Nr. 8

#### FORTH mit 65C02-Assembler

(für Apple und Apple-kompatible Computer mit Diskettenlaufwerk)

Das Programm enthält neben einem FORTH-Compiler auch den FORTH-79 Standard einen zeilenorientierten Editor und einen Assembler für den erweiterten Befehlssatz der CMOS-CPU R5C02. Wenn das System mit einer 80-Zeichen-Karte ausgestattet ist, steht zusätzlich ein komfortabler Screen Editor zur Verfügung.

In 64-KByte-Systemen wird FORTH in die Longpage Karte geladen und belegt den Adressbereich (H) 0000...FFF. Die Transient Program Area (TPA) beginnt bei (H) 5000, sodass für High-Resolution-Anwendungen noch ein Seite bleibt. Bei anderen Systemen wird FORTH ab (H) 5000 geladen. Es steht dann mehr als 10 KByte Speicherplatz für Anwenderprogramme zur Verfügung - wesentlich mehr als bei herkömmlichen FORTH-Systemen.

Der Compiler wird auf einer Diskette (Format: Apple Standard) geliefert, deren Rückseite das Source Listing des Assemblers und des Editors sowie nützliche Utilities wie einen FORTH-Compiler und einen Textformattierer enthält. Es ist geplant, nach Festlegung des FORTH-83-Standards ein Anpassungsprogramm anzubieten.

Diskette mit Handbuch 98,- DM  
Zwei Disketten (single sided) mit Handbuch 113,- DM

### Programmabibliothek Nr. 9

#### MYSTERY

(für ZX81)

Ein Spiel, das nie langweilig wird. Im Mystery-Land wimmelt es von Kribbeln, Geistern und ähnlichen unangenehmen Zeitgenossen. Steuern Sie Ihre Spielfigur mit den Cursor-Steuertasten durch das Labyrinth. Der Computer wird Ihnen immer neue Aufgaben stellen, die Sie zu bestehen haben. Bei jedem Spiel ändern sich fast alle Variablen, so daß Sie immer neue Abenteuer erleben.

Kassette 19,80 DM

### Programmabibliothek Nr. 13

#### MICRO FORTRAN

(für TRS 80, Video Genie)

Micro Fortran ist ein Fortran-System für den TRS-80-Video Genie mit mindestens 16 K RAM und benötigt keine Diskettenstation. Da Fortran eine sehr umfangreiche Sprache ist und der Micro Fortran schon ab 16 K RAM arbeiten soll, enthält Micro Fortran nicht alle Möglichkeiten von Fortran IV. Trotzdem versteht das System die wichtigsten Fortran-Befehle, beherrscht Realzahlenverarbeitung und hat einen bequemen, bildschirmorientierten Editor. Im Vergleich zu BASIC ist Fortran wesentlich schneller strukturierte Programmierung mit Unterprogrammen ist einfacher usw. Nachteil ist allerdings, daß das kompilierte Programm zwar sehr viel schneller ist als ein BASIC-Programm, aber dafür auch wesentlich mehr Speicherplatz verbraucht. Außerdem muß für Fortran immer der Quelltext UNJ das Objektprogramm im Speicher sehen.

Das gesamte Fortran-System einschließlich Editor und Laufzeitsystem benötigt knapp unter 8 K Byte, es bleibt der Benutzer also selbst bei nur 16 K noch genügend Platz, um einfache Programme zu schreiben.

Das Handbuch erhält eine Einführung in den Umgang mit FORTRAN und eine ausführliche Beschreibung aller unter MICRO FORTRAN verfügbaren Befehle.

Kassette und Handbuch 70,- DM  
Neu: Diskettenversion 80,- DM

### Programmabibliothek Nr. 14

#### OHHELLO

(für Apple mit Pascal)

Das Strategiespiel Ohello (Reversi) in einer schnellen Pascal-Version. Drei Spielpläne sind einstellbar. Das Handbuch erhält das Listing mit sehr ausführlicher Beschreibung und ist deshalb besonders interessant für Pascal-Anfänger.

Diskette (5 1/4-Zoll) mit Handbuch 30,- DM

**Neu:**

**CP/M 86 für**

**IBM PC 188,10 DM**

(mit englischer Dokumentator)

Die Handbücher zu den Programmen Nr. 8, 10, 11, 12, 13 und 14 sind zum Preis von je 5 DM (inklusive Porto) getrennt erhältlich. Bei einer Bestellung des Programms wird der Betrag angerechnet (Bitte vermerken Sie auf Ihrer Bestellung 'Ohne Handbuch').

So können Sie bestellen:  
Ihre unnötigen Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Vorkündigungsscheck oder einen von Ihrer Bank quittierten Einzahlungsscheck über die Bestellsomme 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:

**Verlag Heinz Heise GmbH**

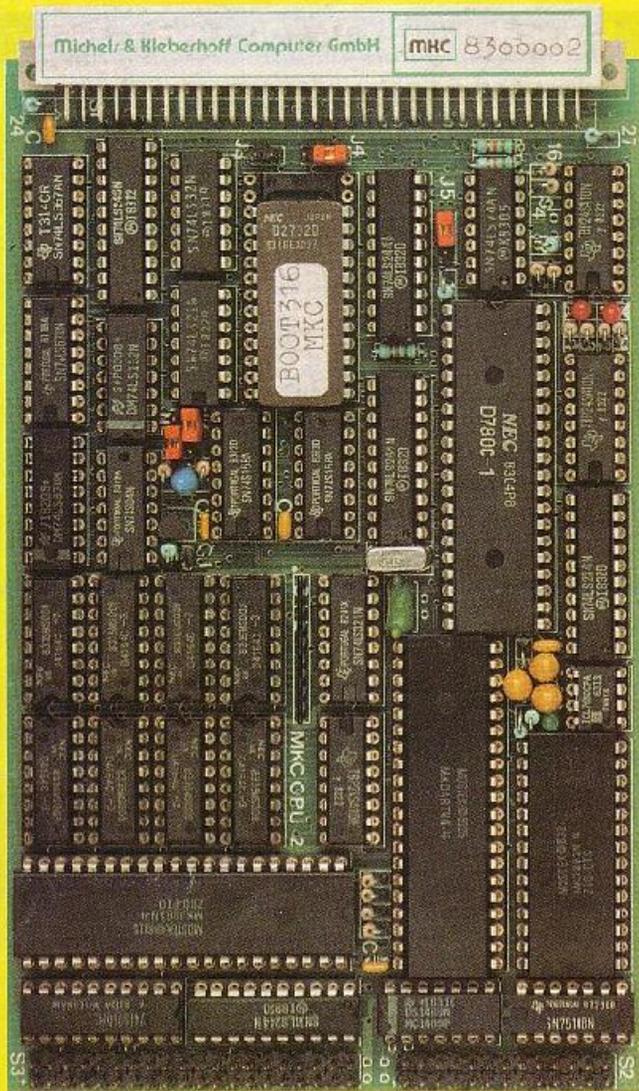
**Bissendorfer Straße 8**

**3000 Hannover 61**

**Konto-Nr. 93 05-308,**

**Postcheckamt Hannover**

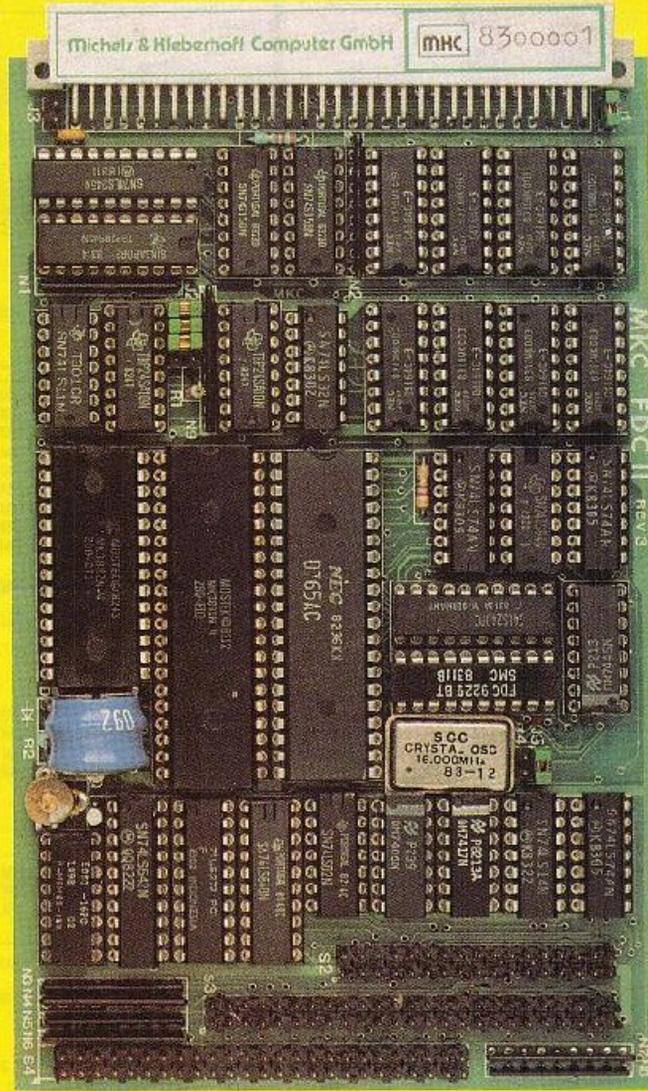
# Das CP/M PLUS\* SYSTEM



**CPU II**

Z 80-Zentraleinheit mit 64 KByte Speicher, Adresserweiterung auf 1 MByte, zwei seriellen und einer parallelen Schnittstelle.

898,- DM + MwSt = 1023,72 DM



**FDC II**

Floppy- und SASI-Controller für 5,25" und 8" Laufwerke (gleichzeitig!) mit eigenem 64 KByte Speicher und einer akkugepufferten Uhr.

1104,- DM + MwSt = 1258,56 DM

## CP/M PLUS\*

Das neue Betriebssystem für die CPU II und FDC II Karten. Implementiert ist die banked version für 128 K Speicher (erweiterbar), 16 I/O-Geräte, bis zu 8 Laufwerke (3 x 5,25", 3 x 8" Floppy- und 2 x 21 MByte-Winchester-Laufwerke). Alle Laufwerks- und Disketten-Parameter sind im Betrieb konfigurierbar. Ferner werden verschiedene fremde Diskettenformate automatisch erkannt und verarbeitet.

698,- DM + MwSt = 795,72 DM

**Paketpreis:**

2450,- DM + MwSt = 2793,- DM

\*CP/M PLUS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Digital Research.

Händler:

DATAKAMP  
Werwolf 4  
5350 Solingen 1

KRANICH GMBH  
Frohnstraße 27  
5620 Velbert 11  
Tel. (02052) 21 06

GÜNTHER STÖHR  
Friedensstraße 22  
5190 Stolberg  
Tel. (02402) 73988

SEISSER  
Diehlgasse 7  
A-1050 Wien

Michel & Kleberhoff Computer GmbH 

Platzhoffstraße 11  
5600 Wuppertal 1  
Telefon 0202 / 3082 11