

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

Bankleitzahl

Kontostitut

Konto-Nr.

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

Antwortkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen



**Vertriebsabteilung
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746**

3000 Hannover 1

c't-Abonnement**Abrufkarte**

Abgesandt am


_____ 198__

zur Lieferung ab

Heft _____ 198__

Jahresbezug DM 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 interessantesten 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 Tarifaueinandersetzungen 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

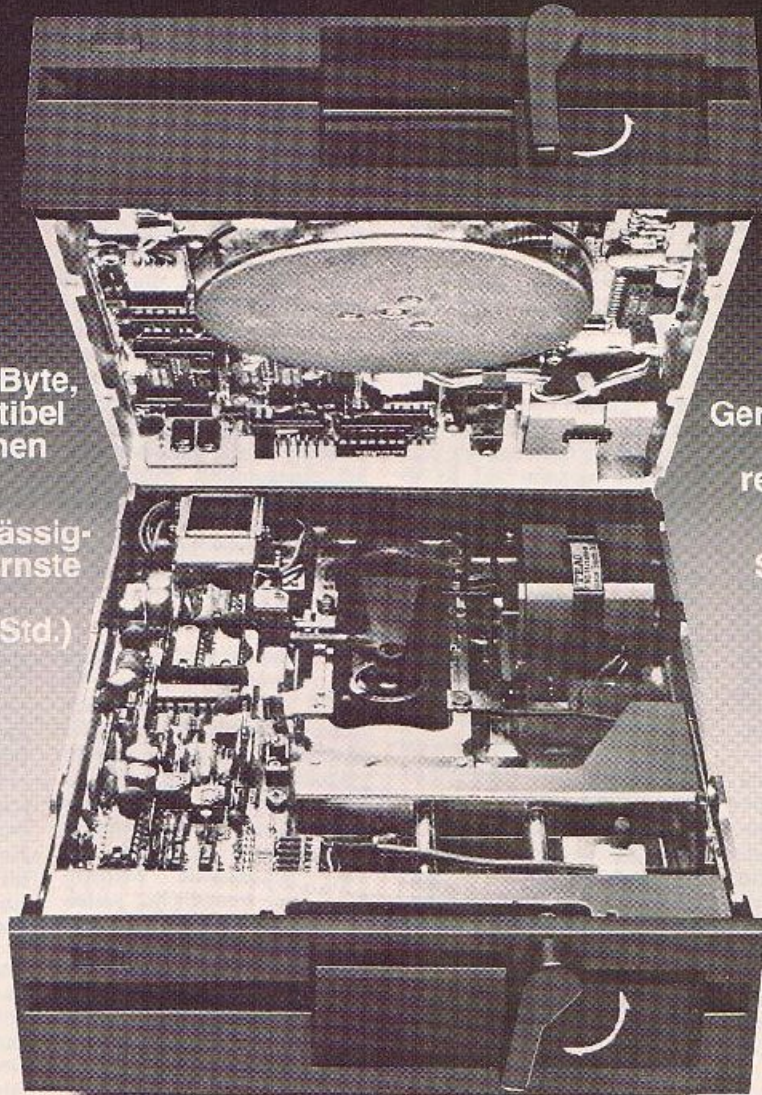
TEAC SERIE FD 55

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	6.250	12.500	6.250	12.500	6.250	12.500	25.000
	Formatted	Per Track		2.048	4.096	2.048	4.096	2.048	4.096	4.096	4.096
		Per Disk		31.92	63.84	63.84	127.68	127.68	255.36	255.36	510.72	1.021.44
In-track Recording Density (bit)		2768	5536	2936	5872	2768	5536	2961	5922	4.933	9.866
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		80		80	
Track Radius (mm)	Outside	57.150		side 57.150		57.150		side 57.150		side 57.150	
	Inside	36.512		side 36.512		36.248		side 36.248		side 36.512	
Average Access Time (ms)		93		93		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 Herrsching
Tel. 08152/390 · Telex 05-26458

nbn - Büro 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 'innerbetrieblicher 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

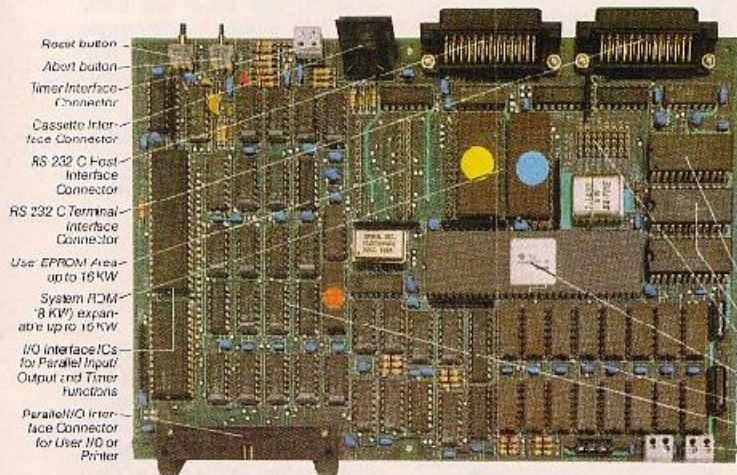
BASIC-68K: Editor (mit Such-&Ersetzfunktion), Compiler für erweitertes ANSI BASIC 2 bis 10mal so schnell wie andere 16 Bit BASICs. z.B. leere FOR Schleife 1000mal in 1,31 sec, mit Hilfsmitteln für strukturiertes Programmieren: IF/THEN/ELSE/ENDIF, DO/UNTIL, WHILE/DO/WHEND, Typendeklaration und strenge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

Äußerlich 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

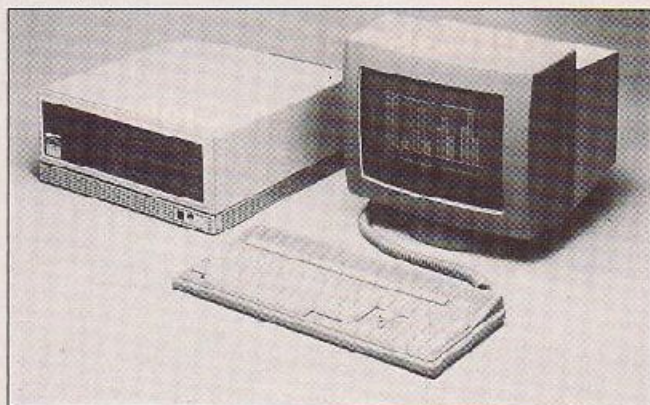
Schmiedel Bürotechnik, 6941 Laudenbach,
R.-Bosch-Str. 9, Tel. (06201) 7771





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

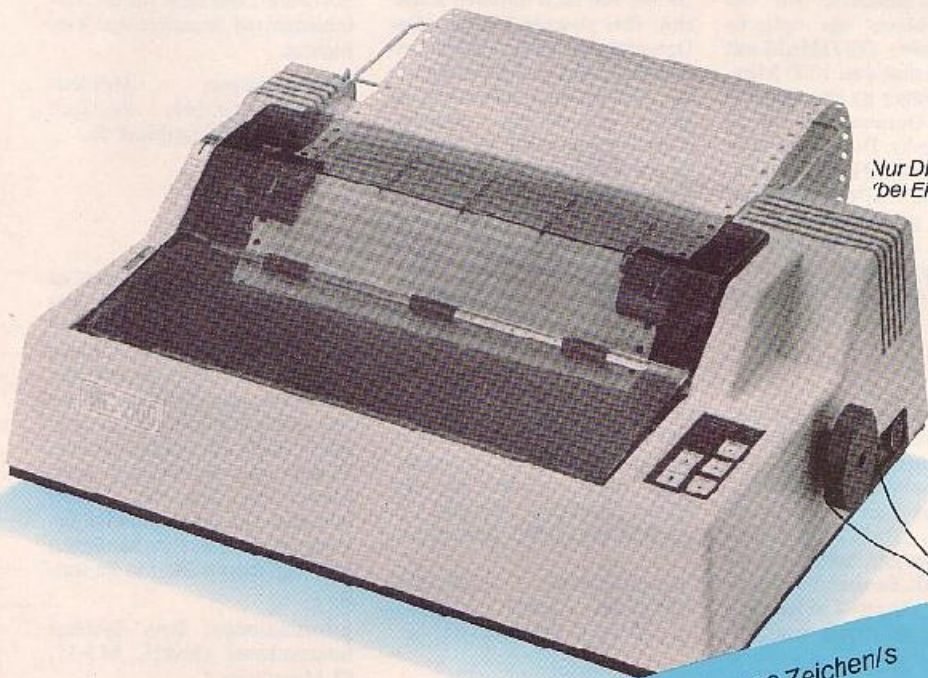
Mit dem PDC CARRY-HD stellte die auf das Ausschöpfen von Marktlücken spezialisierte Professional Data GmbH ein neues 'Nischenprodukt' vor. Der Zusatz HD steht für 'Heavy Duty' und beschreibt den Einsatzschwerpunkt des neuen Portable-Computers. Er hat ein staubdichtes, gegen Spritz- und Schwallwasser 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.

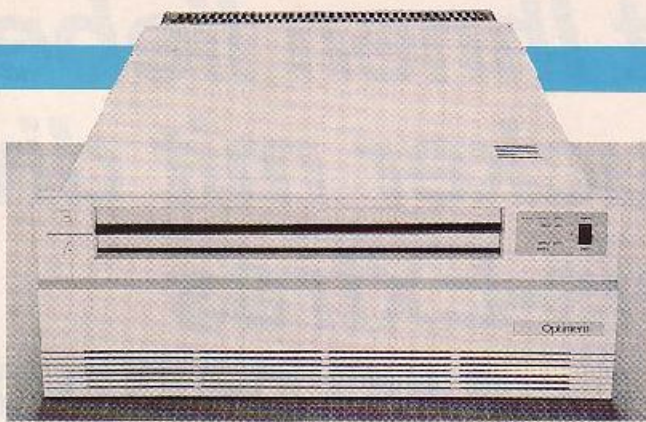
Neben den Hardware-Produkten gab es eine ganze Palette neuer Anwendungssoftware unter Unix, darunter vor allem Programme zur Telekommunikation mit Großrechnern. Der Fortune 32:16 besitzt seit Dezember 1983 die FTZ-Zulassung für verschiedene Datenetze.

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.



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. Anwendungsbereiche 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.

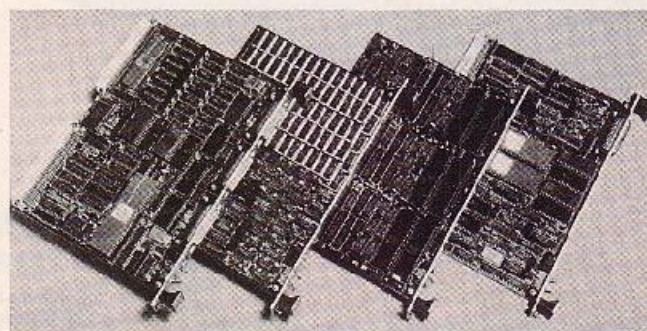
Informationen: COMPAQ Computer GmbH, Arabellastr. 30, 8000 München 81.

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.



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.

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, von der Fibu bis zur Managementgrafik, 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 5 x 10 x 13 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-Typenradrunder

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

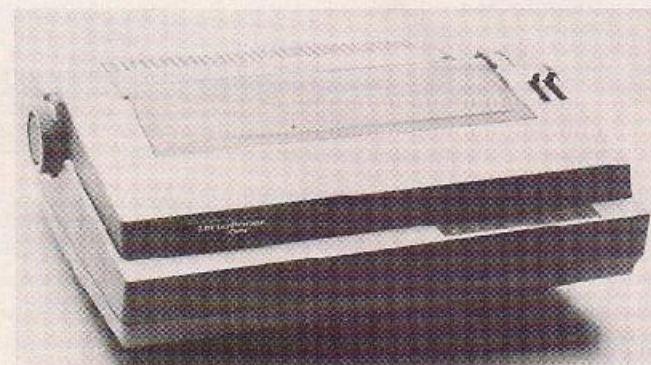
VAX wird schneller

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 1280 x 1024 Punkten

Der Prozessor 'Jupiter 12' von Tewidata basiert auf einem 10-MHz-68000 mit bis zu 4 MByte RAM, auf dem 'Berkeley-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 5601 40, 6000 Frankfurt 56.

DAS SUPER-DING!



...weil es kein besseres Gehäuse gibt!



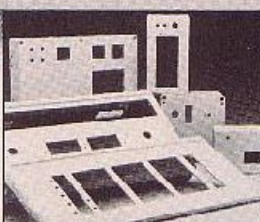
ges. gesch.

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.



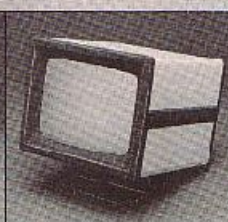
Preisgünstige Tastaturenausschnitte durch vollautomatische Fertigung.



Terminals BT 820 für 12" und 14" Bildschirme.



Monitorgehäuse BT 86c mit Kipfuß 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.

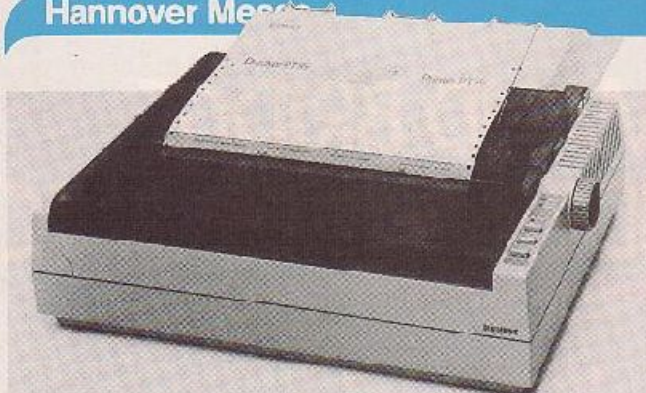


Preh Commander mit Encoder-Elektronik



Preh

Preh Elektrofeinmechanische Werke
Postfach 1740
D-6740 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

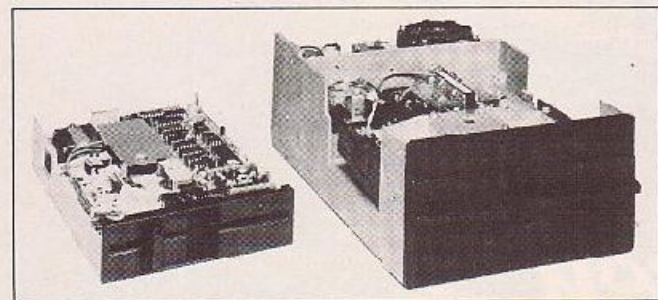
Neben Siemens fertigt jetzt auch Intel den A(dvanced)-DMA-Controller SAB 82258. Intel plant den Liefereinsatz für Anfang 1985. Der Chip bietet einen Multiplexkanal für 32 periphere Geräte, ein Adressvolumen von 16 MByte bei einer Datenrate von 8 MByte/s. Mit dem ADMA-Controller kann die Leistung eines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

'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 Handhabungsroboter 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.

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.



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:



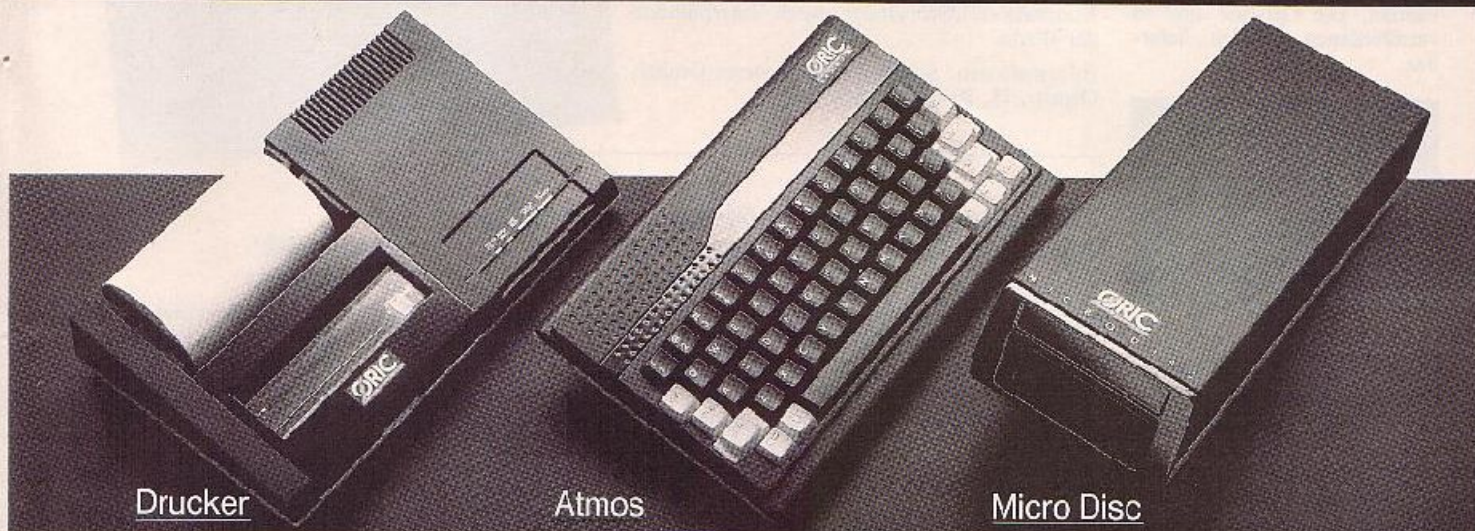
Internationale
Computer Show
Köln

14. bis 17. Juni 1984

Halle 13,
Gang B,
Stand 58

ORIC

ATMOS



Drucker

Atmos

Micro Disc

Druck/ Plot-System	Bal Point-Stift, 4-Farben
Zeichen- geschwindigkeit (horizontal) (vertikal)	52 mm/sec. 72 mm/sec.
Druck- geschwindigkeit	12 Zeichen/sec.
Auflösung	0,2 mm/Schritt
Effektiver Zeichenbereich	96 mm X-Achse, einteilig 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
Gerauschigkeit (Wiederholung) (Bewegung) (Abstand)	0,2 mm max. 0,3 mm max. 0,5% (X-Achse) 1% (Y-Achse)
Zeichenstift- Lebensdauer	250 m
Parallele- Schnittstelle	8-bit-Parallel STROBE und ACKNOWLEDGE
Temperatur- Bereich	18,3 bis 35° C
Lagerung	-40 bis 71° C
Feuchtigkeits- bereich	10% - 80% relative Luftfeuchtigkeit
Strom- versorgung	Eingang 100-120 Wechselstrom 200-240 Wechselstrom
Abmessungen	276 x 174 x 68 mm
Gewicht	850 g

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
Programmier- sprache	Erweitertes Microsoft Basic
Tastatur	Schreibmaschinenastatur mit 57 Tasten und akustischem Auslösesignal Standard Computertasten und Cursor-Führungstasten. Automatische Wiederholungsfunktion
Bildschirm- anschluß	Ausgang für S/W und Farb-TV RGB-Ausgang für Farbmonitor
Zeichen- darstellung	40 Zeichen x 28 Zeilen ähnlich Teletext
Textformat	Standard ASCII, doppelte Größe, blinkend, 80 Zeichen frei definierbar
Zeichensatz	240 x 200, 8 Farben
Grafikformat	
Grafik- darstellung	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
Schnitt- stellen	Centronics, Expansion Port, H-Fi, RGB-Monitor, UHF-TV, Kassetten-Rekorder
Außerdem	RESET-Taste (Warmstart) Programme und Daten bleiben im Speicher erhalten

Kapazität	320K Bytes formatiert (doppelte Schreibdichte)
Anzahl Spuren	40 (80 als Option zu einem späteren Zeitpunkt)
Anzahl Sektoren	16
Bytes pro Sektor	256
Übertragungs- rate	250K Bits/sec.
Verwaltung	bis zu 593 Dateien pro Sete 4 Laufwerke (single oder double sided) 40 oder 80 Spuren unterschiedliche Laufwerke ar- schließbar, 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

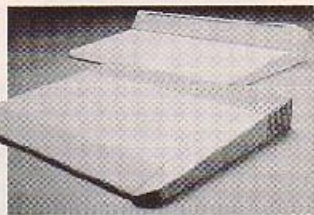
Telefon 06656/1056-1057 - Abt. Service 1058 - Telex 49792

CITIZEN
ORIC-Computer
JUKI
Schreibmaschinen
QUARTZ
Quartzuhren

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, Uhlendiekstr. 134-140, 4980 Bünde 1.

Daten auf 'Video'

Alphatronic oder ITT 3030 Besitzer können durch das Gerät VideoJump 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

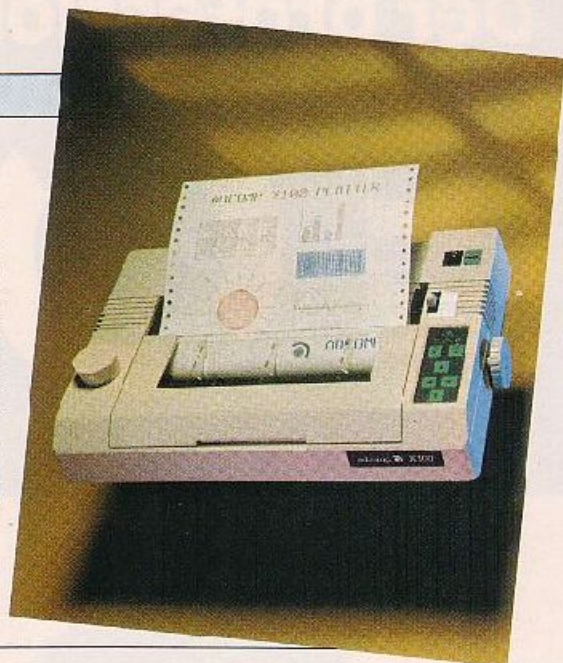
Mehr als 40 verschiedene Kurse bietet das Computer Trainings-Center in Hamburg an. Im Vordergrund steht dabei die Anwenderschulung: Die Teilnehmer der Lehrgänge sollen in die Lage versetzt werden, ihren Computer noch besser als bisher zu bedienen und zu nutzen. Das Trainings-Center bietet Kurse für verschiedene 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.

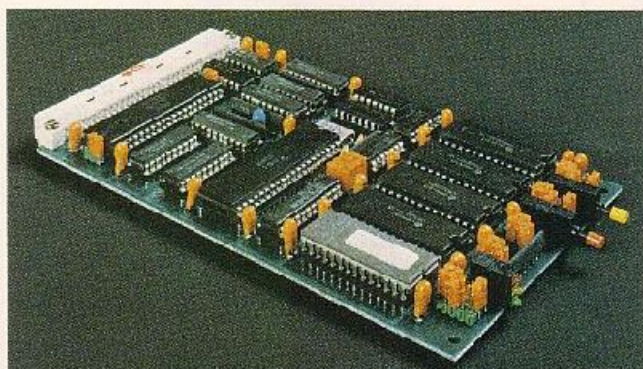
'Kleiner Biß' für Disketten

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 SIQ/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
M5M 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	68003, 6 MHz	124,50
HD 4702	30,85	68003, 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	59,35	Z 8530 SCC 4 MHz	82,55
Z 8588 CIO 4 MHz	63,20	6845	19,50

FLOPPY-LAUFWERKE			
5" TEAC-SLINE-LINE, SS/DD, 40 SPUR, FD 55 A			630,—
5" TEAC-SLINE-LINE, DS/DD, 40 SPUR, FD 55 B			759,—
5" TEAC-SLINE-LINE, SS/DD, 30 SPUR, FD 55 E			765,—
5" TEAC-SLINE-LINE, DS/DD, 30 SPUR, FD 55 F			855,—
5" TEAC-SLINE-LINE, ZU 4" 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
26 POL. D-SUB 5" STIFTLISTE ZUM ANSCHLAGEN			11,70
26 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 POL.			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 SLOT'S			15,95

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.

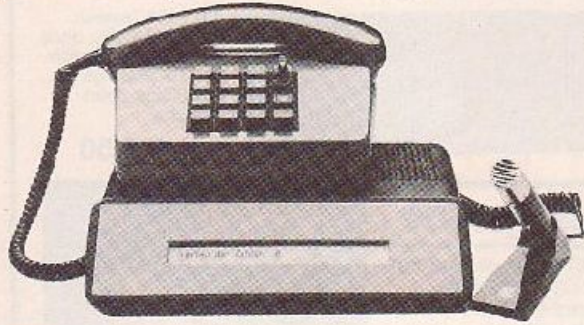
Außerdem führen wir : Olivetti, SVI, Oric, Soft- u. Hardware für IBM-PC u. kompatibel.

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 Certronics- oder einer V 24-Schnittstelle erhältlich und kostet (ohne Mehrwertsteuer) DM 2195,—.

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



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, Riegelsestr. 16, 8000 München 71.

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.

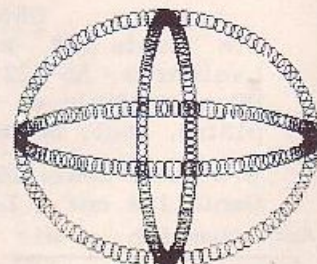
Informationen: Adcomp Datensysteme GmbH, Olgastr. 15, 8000 München 19.



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

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

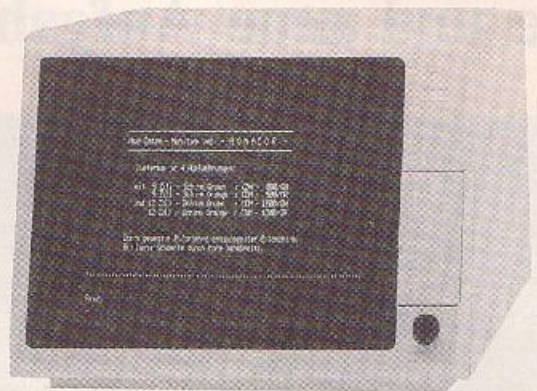
Rom-Switch I macht aus Ihrem Oric-1 einen Atmos 125,—

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,—

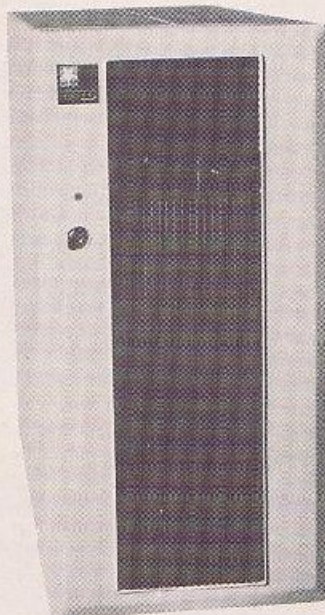
Oric-Owner Zeitschrift auf Anfrage

NorthStar 

Syscom 

NORTH STAR DIMENSION™

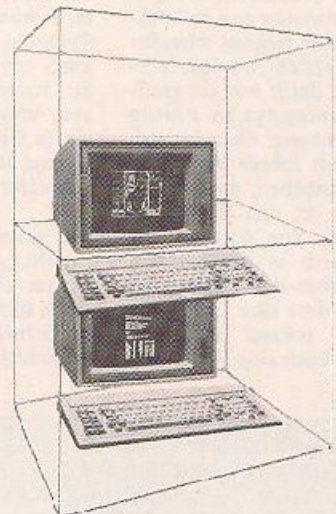
Die neue DIMENSION in der IBM®-Kompatibilität



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 Kathodenstrahlröhrenplotter, 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 Tintensprühergerät, auch Ink-Spray-Plotter genannt. Es handelt sich um ein System, das

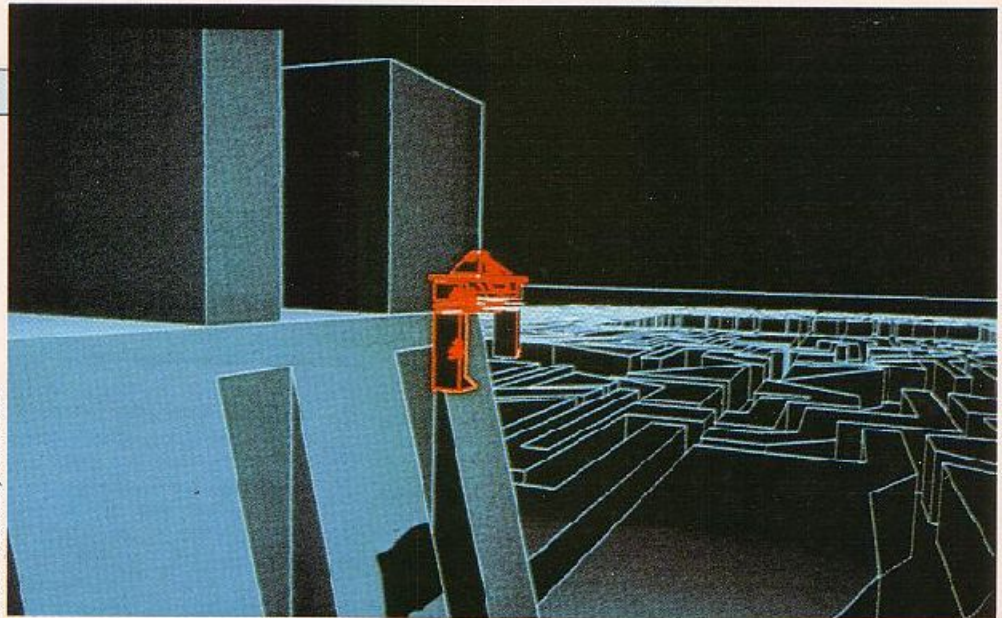


FOTO: Walt Disney Productions

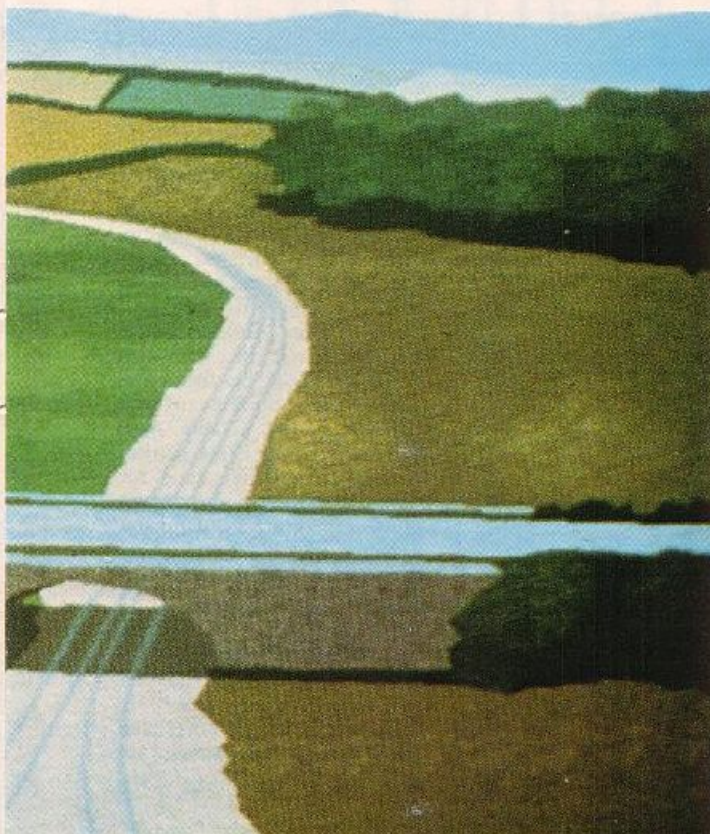
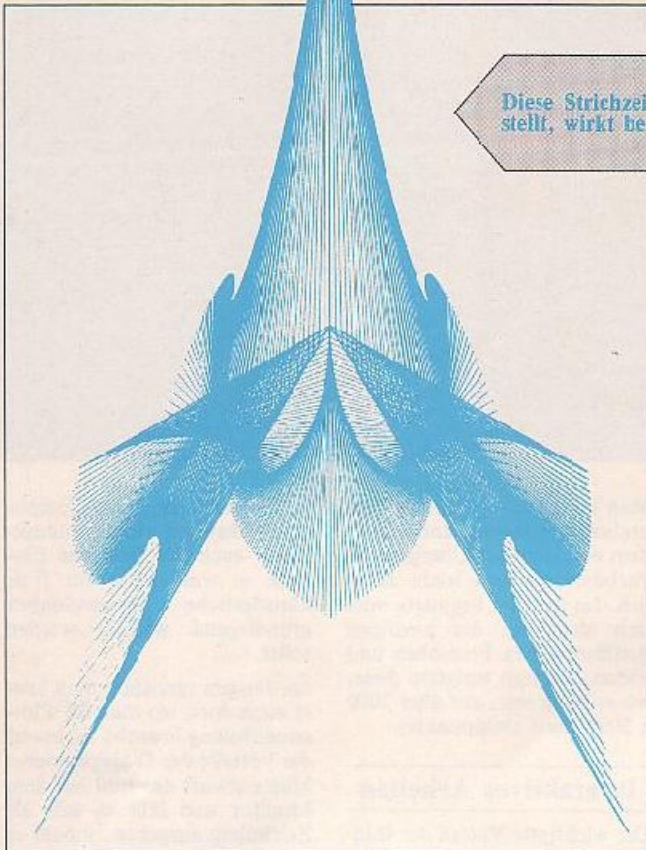


FOTO: MARCONI RADAK SYSTEMS — T. W. ROWLEY

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

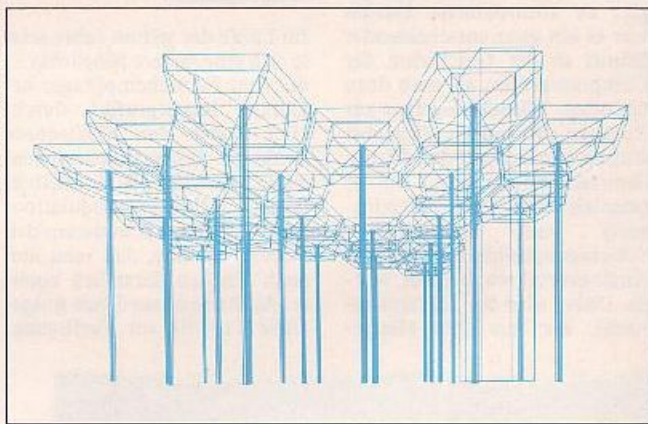
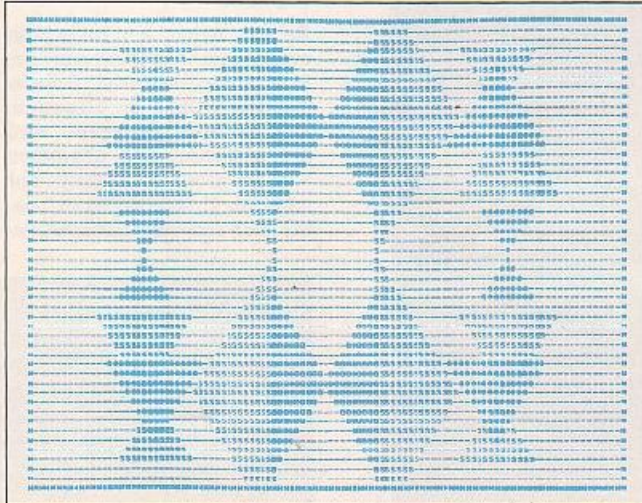


Foto: Siemens

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 Programmbeefehle 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).

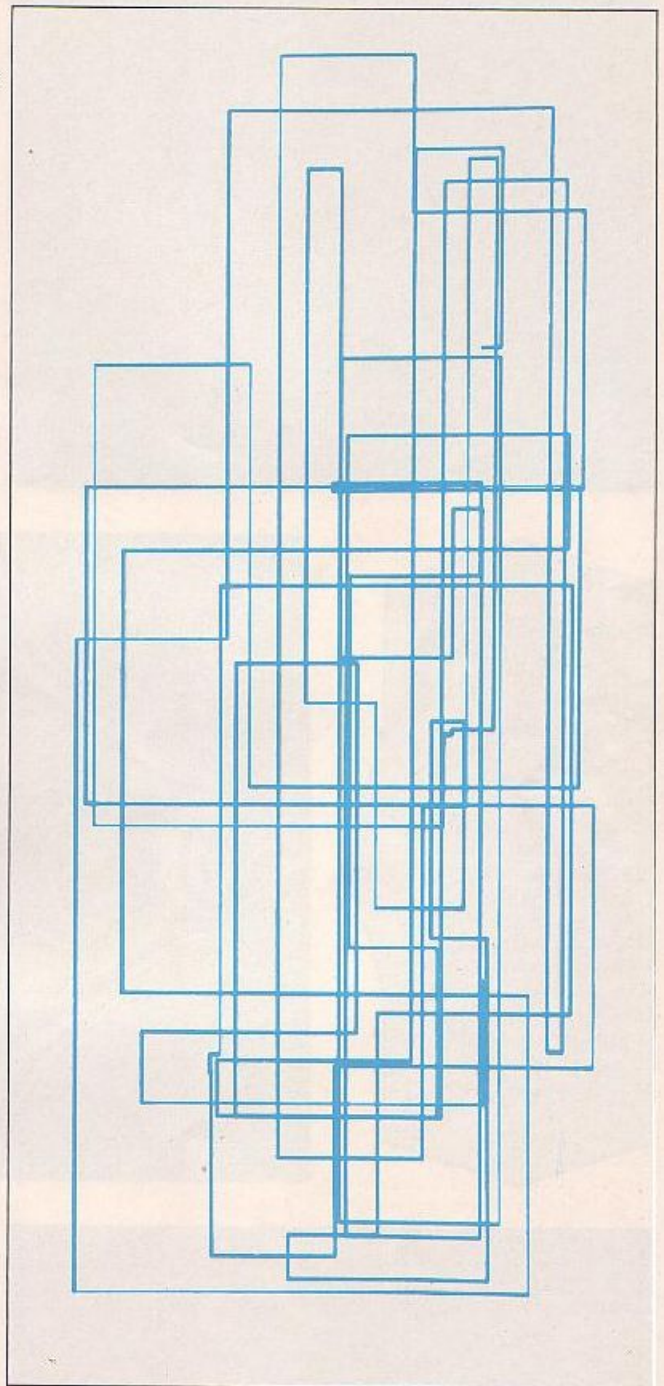
weit es sich um Darstellungen in einer Ebene handelt. Völlig neuartige Aufgaben dagegen treten auf, sobald man zur dritten Dimension, zur perspektivischen Darstellung vorstoßen will. Zwar sind die Gesetze der darstellenden Geometrie hinreichend bekannt, doch wäre es mühevoll, sich vor jeder Aufgabe mit 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



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

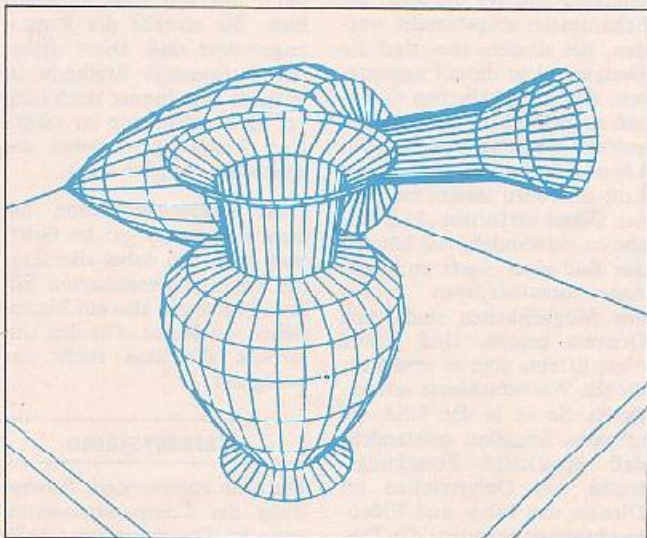
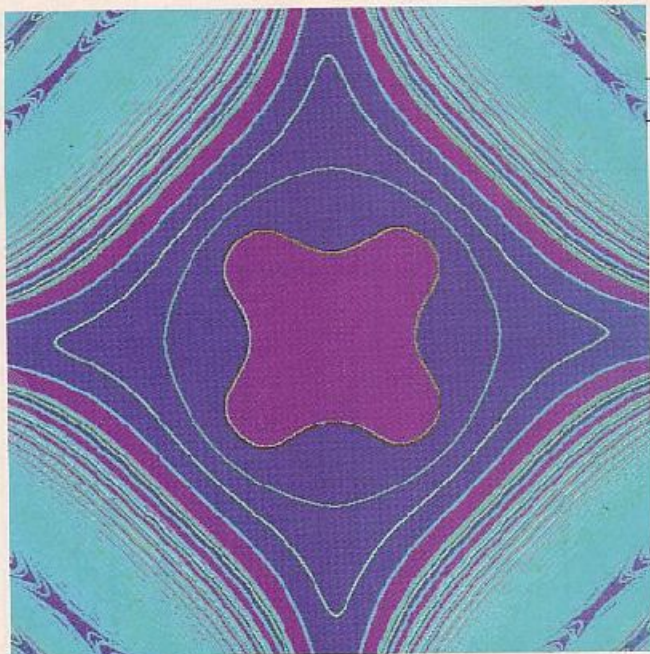


Abbildung: Benson

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.

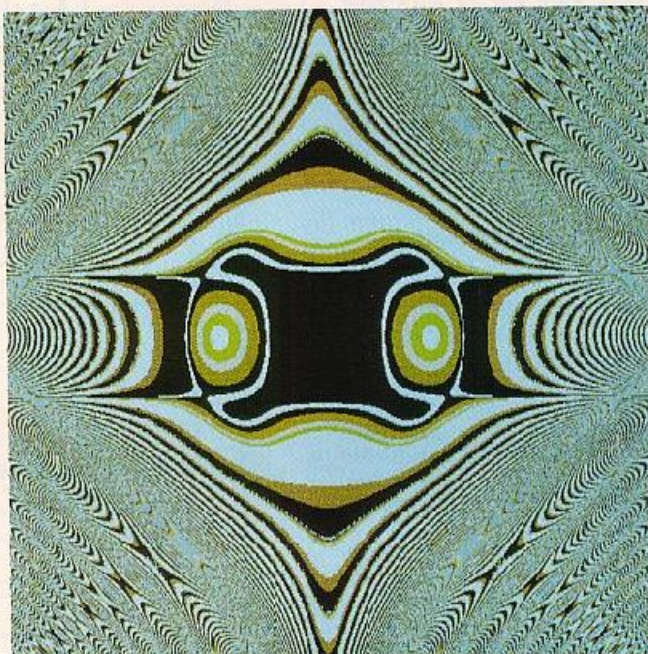
Diese Echtzeitsimulation hat man schon ganz gut im Griff, man muß sich dabei allerdings mit leicht schematisierten Bildern begnügen, also auf Einzelheiten verzichten. Für den Unterricht allerdings reicht das völlig aus.

Paintsysteme

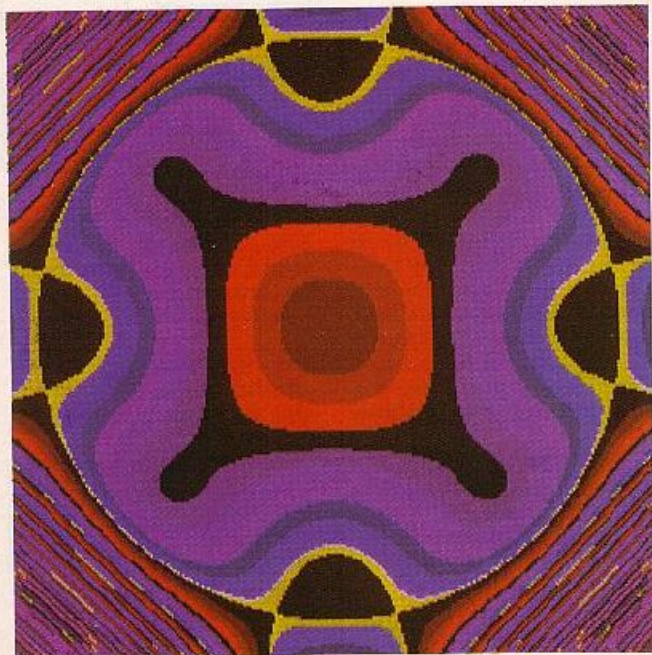
Die neue kommerzielle Anwendung der Computerunterstützung im Designbereich (CAD):

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

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

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

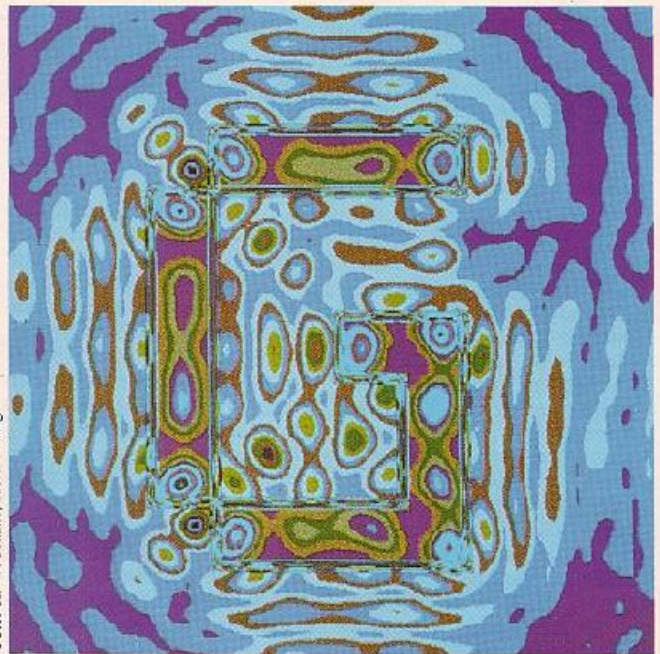
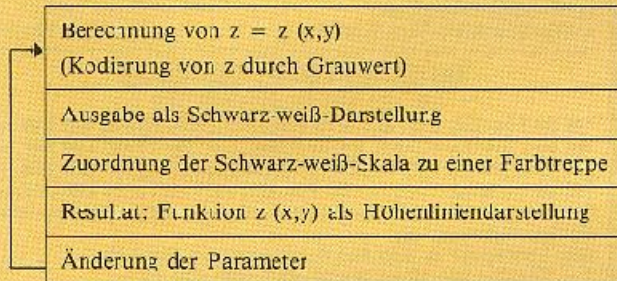
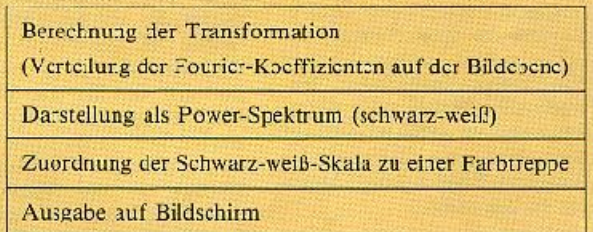


Foto: H. W. Franke, Horst Hebig

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

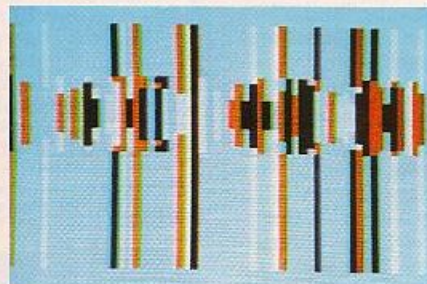
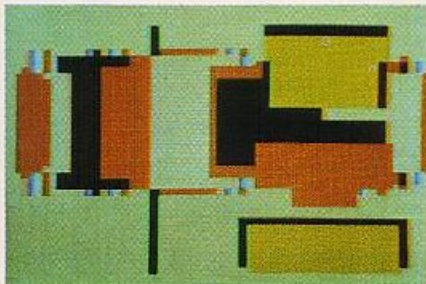
der klassischen Ausbildung entsprechend. Ein wichtiger Schritt, um dieses Ziel zu erreichen, war die Möglichkeit der manuellen Eingabe von Bildern. Die bekannteste Methode dazu ist das Tableau, eine Platte, über die der Zeichner einen Stift bewegt. Aufgrund eines Induktionseffekts wird der berührte Punkt 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 Kaleidospokeffekte — 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 gemeinsam: 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 feststellen 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.

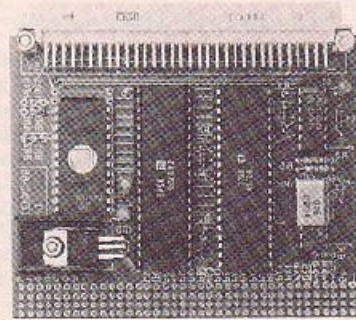
Eine breite Anwendungsbasis dürfte die computergenerierte Grafik im Unterricht finden. So lassen sich so gut wie alle Formeln der Mathematik und Naturwissenschaft durch Bilder ausdrücken, es ist sogar denkbar, daß man eines Tages den Einstieg in die Mathematik über visualisierte Darstellungen vornimmt, 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,—

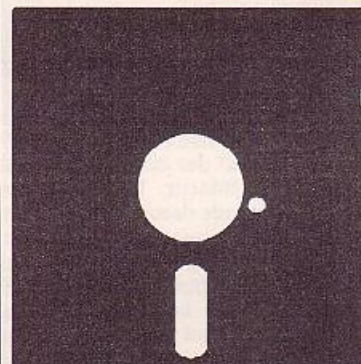
Massenweise MONITORE! Massenweise

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

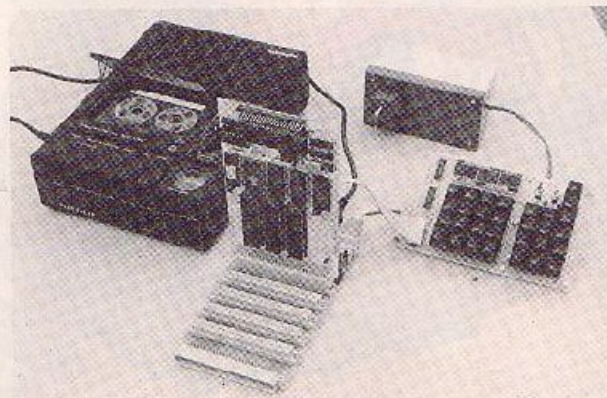
MARFLOW-COMPUTING GmbH

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,—

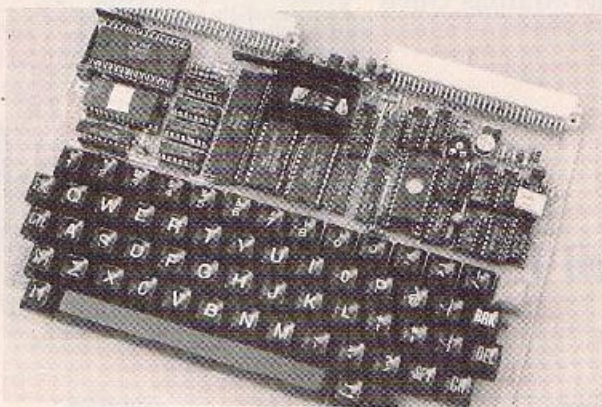
NETZTEIL für den COBOLD und das c't-Terminal im Steckergehäuse
DM 49,— (Bausatz) bzw. DM 86,— (fertig)

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!

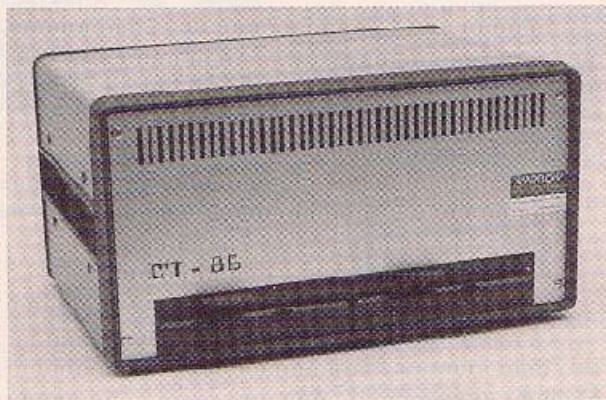


- beschrieben in c't Nr. 12/83 und 1/84
 - 6511 Singlechipcomputer mit 6545 Videocontroller
 - 4 KB-Bildwiederholpeicher (scrollbar)
 - Bildformat 80x24 oder 64x20 (per Software umschaltbar)
 - Zeichenmatrix 8x11 (bei 80x24) oder 8x13 (bei 64x20)
 - max. 8 Zeichensätze (inkl. Blockcrafi)
 - Invers-, 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 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 998,— (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,—
Leerplattinen, 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!

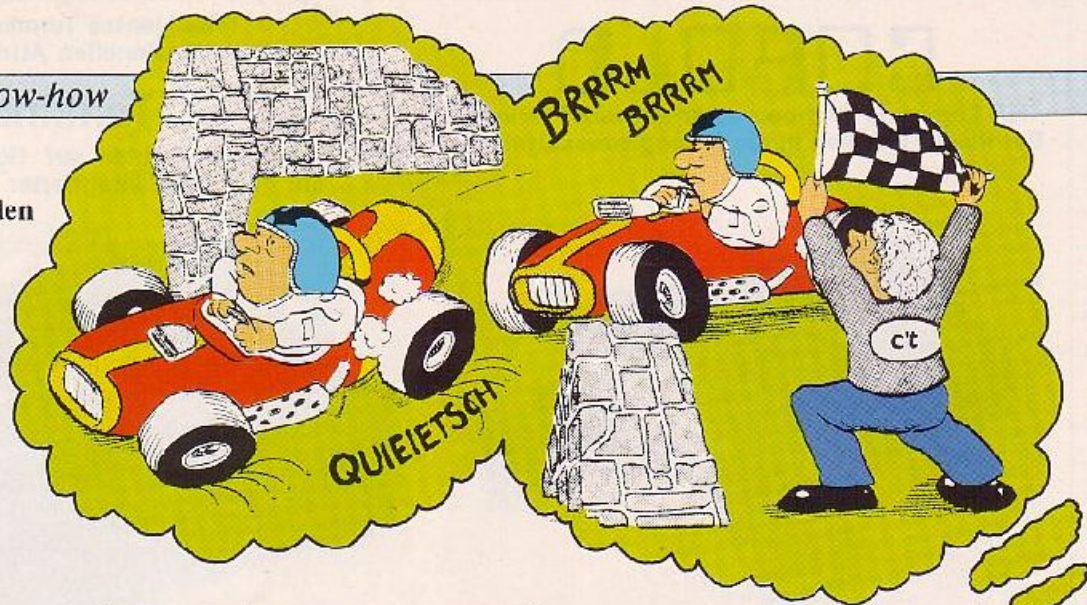
VERSAND: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskassa (V-Scheck oder Überweisung auf Pechkto Han 142928 308, keine Versandkosten). Aus send nur gegen Vorauszahlung (+ DM 15,— Versandkosten). Alle Preise inkl. MwSt. Techn. Auskünfte nur freitags 14.00—16.00 Uhr.

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 anzuzeigenden 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 Löschoperationen, 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 HIRRES-PAGE 2 *
0000: 4 * * * * *
0000: 5 * PHD 'B4 *
0000: 6 * * * * *
0000: 7 *****
0000: 8 :
0000: 9 :
0000: 10 HGRLEN EQU #20 ANZAHL 206-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
0000:95 EC 20 STA ZPL
0000: 21 :
0000:AB 22 TAY
0000: 23 :
0000:D1 EC 24 LOOP STA (ZPL),Y LÖSCHEN BYT
0000:CB 25 INY NÄCHSTES BYTE
0000:D0 FB 26 ENI LUMP SEITE VOLL ?
0010:E6 ED 27 INC ZPL+1 NÄCHSTE SEITE
0012:CA 28 IEX
0013:D0 F4 29 ENI LOOP FERTIG ?
0015: 30 :
0015:A0 31 ENDF RTS FERTIG !

```

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

Millisekunden, aber den alptrauhaften 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.

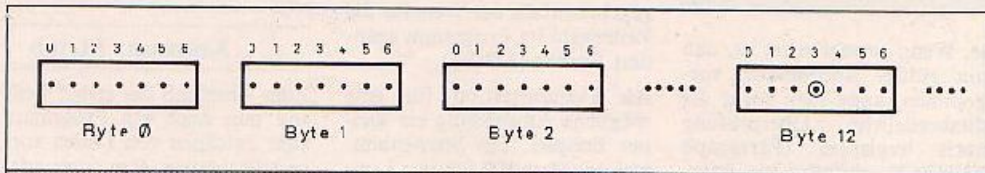


Bild 1. Auffinder eines Bildpunktes im Speicher.

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-

```

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
0005:9D 00 42 17 STA $4200,X
000C:9D 00 43 18 STA $4300,X
000F:9D 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
    
```

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

```

10 HIMEM: 16383
20 FOR I = 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 BYTTAB, A$0900, L$100"
90 PRINT CHR$(4); "BSAVE BITTAB, A$0100, 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$0200, L$C0"
90 PRINT CHR$(4); "BSAVE SCRLOTAB, A$02C0, L$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 BYTTAB EQU $0000
0100: 13 BITTAB EQU $0100
0200: 14 SCRNTAB EQU $0200
02C0: 15 SCRLOTAB EQU $02C0
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:05 FD 30 STA ZPL
000F:B9 00 82 31 LDA SCRNTAB,Y
0002:05 FE 32 STA ZPL+1
0004: 33 ;
0004:0C 00 80 34 GENBYTE LDY BYTTAB,X
0007: 35 ;
0007:00 00 81 36 GENBIT LDA BITTAB,X
000A:AA 37 TAX
000B:00 A7 80 38 LDA BITVAL,X
000E: 39 ;
000E:51 FE 40 PLOT COR (ZPL),Y
000A:91 FE 41 STA (ZPL),Y
000A: 42 ;
000A: 43 ENDE RTS
000A: 44 ;
000A:01 02 04 45 BITVAL DFR $01, $02, $04, $08, $10, $20, $40
000A:00 10 20
000A:40
    
```

Programm 5. Invertiert beliebige Punkte auf dem Bildschirm

```

10 HIMEM: 8191
20 FOR I = 0 TO 255: POKE 16128 + I, 255 - I: RNT (5): NEXT I
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 Bildaufbau 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 ZERDPAGE-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 #0V0 FALLENDE GERADE
00E4:BD 75 61 51 STA HLOP+1
00E7:BD A1 61 52 STA HROP+1
00EA:A9 61 53 LDA #0V0
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 #000
00F5:E5 FC 58 BHC E
00F7:85 FC 59 BTF E
00F9:90 10 60 BCC DCALC
00FB:A9 00 61 #0SET LDA #0V0 STEIGENDE GERADE
00FD:BD 75 61 62 STA HLOP+1
00FF:BD A1 61 63 STA HROP+1
0103:A9 61 64 LDA #0V0
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 #000
0133:E5 FB 89 BHC D
0135:85 FB 90 STA D
0137:A9 40 91 LDA #0HL
0139:BD 05 61 92 STA VLOP-1
013C:BD 09 62 93 STA VUOP-1
013F:A9 61 94 LDA #0HL
0141:BD 06 61 95 STA VLOP-2
0144:BD 0A 62 96 STA VUOP-2
0147:38 97 CLC
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 *
0156: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 HLCROSS
016B:A5 ED 126 LDA Y1
016D:C5 CF 127 CMP Y2
016F:F0 06 128 BCF HLOUT
0171: 129 *
0171:28 130 HLCROSS 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
01BA: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 4D 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:A5 FB 201 ADC D
01DF:A5 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,$02,$04,$08,$10,$20,$40,$80
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 1006
1009 X1=X1+XSTEP:SUM=SUM-
      YDIFF:GOTO 1006
    
```

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
FIGINI.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 8D 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 40 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 0A 70 8F 38A0- 66 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 Bytes, 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

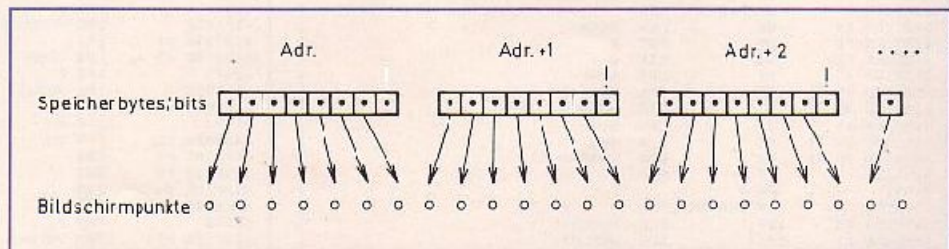


Bild 1. Nur sieben von acht Bits pro Byte erscheinen auf dem Bildschirm

Zeilen zu 40 Zeichen darstellen. Ausgehend davon, daß 152 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 (\$15) dazuzulagern, 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.

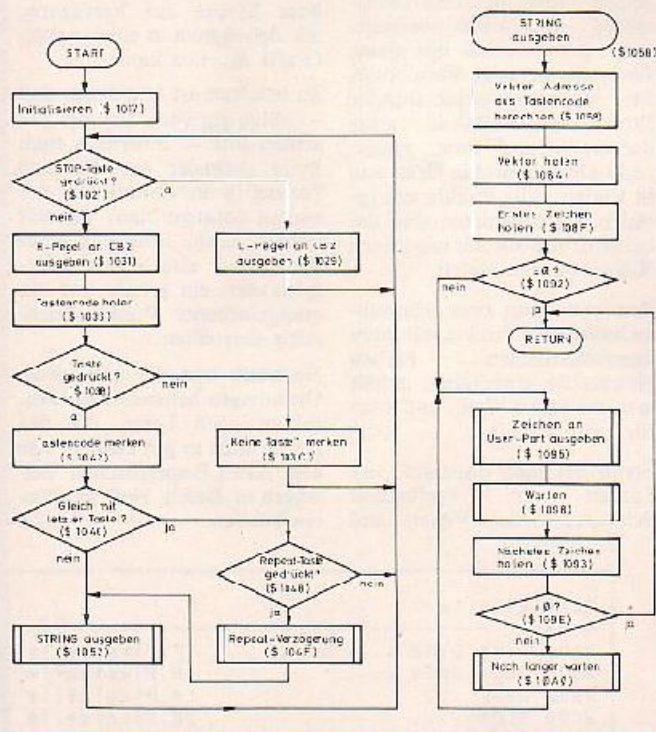
Der Maschinensprache-Teil

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 samt 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 A7 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	DB FA	BEG \$1094
1028	8D 1C 91	STA \$911C	109D	20 A7 10	JSR \$10A7
102E	4C 21 10	JMP \$1021	10A3	4C 93 10	JMP \$10A3
1031	A9 FE	LDA #\$FE	10A5	EA	NOP
1033	8D 1C 91	STA \$911C	10A7	4C FF	LDX #\$FF
1035	A5 C5	LDR #C5	10A9	EA	ULX
1038	C9 40	CMP #40	10AA	00 FD	BNE \$10A9
103A	00 00	BNE \$10A2	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	CA	DEX
104D	F0 D2	BEG \$1021	10B8	00 FB	BNE \$10B2
104F	20 00 10	JSR \$1000	10BA	00	RTS
1052	20 00 10	JSR \$1000	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	BEG \$105D	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	LDA \$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	LDA #11	10E0	A0 10 01	LDA \$0110
107D	05 02	STA #02	10E3	29 7F	AND #7F
1077	A5 00	LDA #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	EA	NOP
1093	85 03	STA #03	10F1	EA	NOP
109A	C8	INT	10F2	A2 10	LDX #A2
1093	B1 01	LDA (#01),Y	10F4	CA	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.

Zunächst einige Bemerkungen über das Format der zu erzeugenden Grafik: Die gewählte Auflösung beträgt 256×256 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

Grafik mit Erstellung und Ausgabe hochauflö-

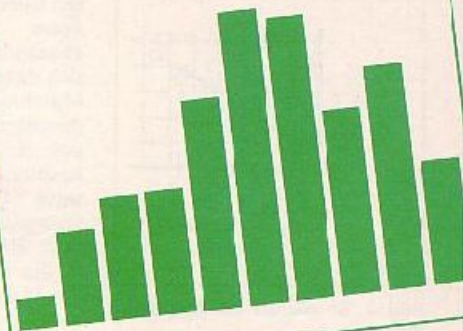
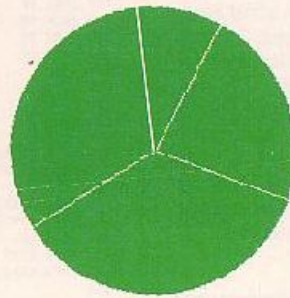
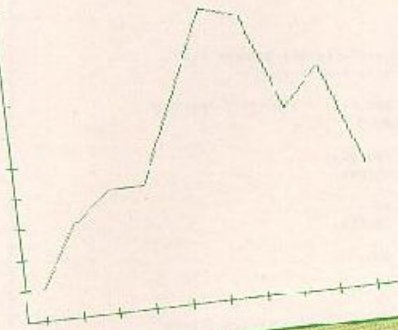
YN ist die Anzahl der in X- bzw. Y-Richtung zurückgelegten Schritte festgehalten. Nun wird als erstes ein Punkt an der momentan adressierten Stelle gezeichnet. Dann wird verglichen, ob die momentane Adresse gleich der Endadresse

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 eiert 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 $YTO - YCURS$

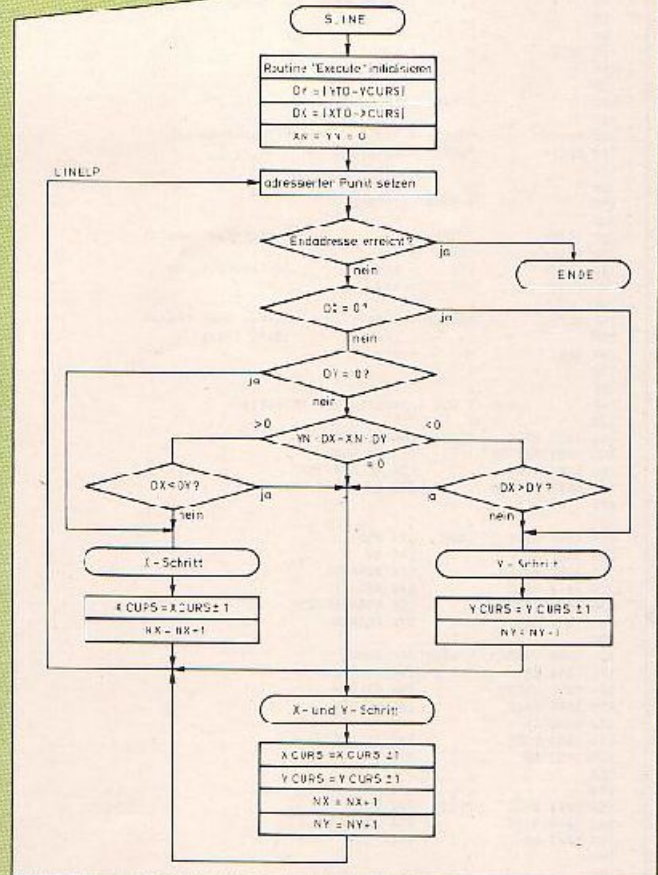


Bild 1. Flußdiagramm zur Routine 'SLINE'

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).

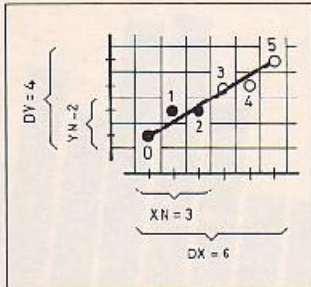


Bild 2. So werden die Parameter benannt.

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 *      = 3A7E
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 3A99 D0F5 BNE EXLOOP
20 3A9A 60 RTS
30      :
40      :
50 3A94 A930 CLSSR LDA #0
60 3A95 9110 STA (POINTL),Y
70 3A96 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 LDY #0
880      :
890      :
900      :
910      :
920 3AB7 B0A73A INITLP LDA PRITAB,X
930 3ABA 204323 JSR OUTCHR
940 3ABB EB INX
950 3ABE E00F CPY #9
960 3AC0 D0F5 BNE INITLP
970      :
980      :
990 3AC2 A203 CRBUF LDY #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 3AD2 C000 CDPYR CPY #0
220 3AD4 D005 BNE CDFSR
230 3AD6 20B23A JSR #PRINIT
240      :
250      :
260 3AD9 B110 CDFSR LDA (POINTL),Y
270 3ADB 4C4323 JMP OUTCHR
280      :
290      :
300      :
310      :
320      :
330      :
340      :
350      :
360      :
370      :
380      :
390      :
400      :
410 3ADE A923 SET LDY #SETSR
420 3AE0 B0213B STF EXEC+1
430 3AE5 A93C LDF #SETSR/256
440 3AE8 B0223B STF EXEC+2
450      :
460      :
470      :
480      :
490      :
500      :
510 3AE8 A900 EXECUT LDY #0
520 3AEA B511 STY #0:NTH
530 3AEC AD7F3A LDA #CURS
540 3AEE 20FA AMI #AFR
550 3AF0 A205 LDY #5
560      :
570      :
580      :
590      :
600      :
610      :
620 3AF3 0A EXLPA ACL A
630 3AF4 2611 ROL #0:NTH
640 3AF6 CA DEI
650 3AF7 D0FA BNE EXLPA
660 3AF9 10 CLI
670 3AFB 6D7E3A ROL #CURS
680 3AFD B510 STA #0:NTH
690 3AFF A511 LDF #0:NTH
700 3B01 6900 ABC #0
710 3B03 B511 STY #0:NTH
720 3B05 1A PLE
730 3B06 A510 LDA #0:NTH
740 3B08 6972 ABC #GRABUF
750 3B0A B510 STA #0:NTH
760 3B0C A511 LDA #0:NTH
770 3B0E A93C ABC #GRABUF/256
780 3B10 0311 STA #0:NTH
790 3B12 AD7F3A LDA #CURS
800 3B14 29C7 AND #7
810 3B16 AA TAY
820 3B18 A9C0 LDA #0
830 3B1A AB TAY
840 3B1C 3B SEC
850      :
860      :
870      :
880      :
890      :
900      :
910      :
920      :
930      :
940      :
950      :
960      :
970      :
980      :
990      :
000      :
010      :
020      :
030      :
040      :
050      :
060      :
070      :
080      :
090      :
100      :
110      :
120      :
130      :
140      :
150      :
160      :
170      :
180      :
190      :
200      :
210      :
220      :
230      :
240      :
250      :
260      :
270      :
280      :
290      :
300      :
310      :
320      :
330      :
340      :
350      :
360      :
370      :
380      :
390      :
400      :
410      :
420      :
430      :
440      :
450      :
460      :
470      :
480      :
490      :
500      :
510      :
520      :
530      :
540      :
550      :
560      :
570      :
580      :
590      :

```

```

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 YJ
2000 3E51 8009 XCS LINEA
2010 3E55 3B SEC ; Zweier-Komplement
2020 3E56 A900 LDA #0
2030 3E58 ED351B SEC YJ
2040 3E5B 8B331B STA YJ
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 XJ
2110 3E69 8009 XCS INFR
2120 3E6B 3B SEC ; Zweier-Komplement
2130 3E6C A900 LDA #0
2140 3E6E ED341B SEC XJ
2150 3E71 8B341B STA XJ
2160 ;
2170 3E74 1900 LINEB LDA #0 ; XN=NY=0
2180 3E76 8D361B STA CN
2190 3E79 ED371B STA CN
2200 ;
2210 3E7C 10E83A 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 JMP #TO
2270 3E8D 1003 JNE CONT
2280 3E8F 3B PHP
2290 3E90 3B PHP
2300 3E91 40 RTB
2310 ;
2320 3E92 ED341B CONT LDA XJ ; senk-rechte Linie?
2330 3E95 1005 BNE BRNCHA
2340 3E97 F200 LDY #0 ; x-step
2350 3E99 4D901B JMP #INFC+2
2360 ;
2370 3E9C ED351B BRNCHA LDA YJ ; waagrechte Linie?
2380 3E9F 1005 BNE BRNCHB
2390 3EA1 F000 LDY #0 ; y-step
2400 3EA3 4CEA1B JMP #LINEC-4
2410 ;
2420 3EA6 ED341B BRNCHB LDA CN ; PRODA=YN*DY
2430 3EA9 ED351B LDY YJ
2440 3EAC F000 LDY #0
2450 3EAE 201D3C JSR MULT
2460 3EAF ED371B LDA YN ; PRODA=YN*DY
2470 3EB4 ED341B LDY XJ
2480 3EB7 4002 JBY #2
2490 3EB9 201D3C JSR MULT
2500 3EBC F200 LDY #0
2510 3EBE F000 LDY #0
2520 3EC0 3B SEC ; NY*DY=YN*DY
2530 3EC1 ED341B LDA PRODB
2540 3EC4 ED351B SEC PRODA
2550 3EC7 0B PHP
2560 3ECB ED391B LDA PRODB+1
2570 3ECB ED391B 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 3EDB ED351B LDA YJ ; y-step
2660 3EDD CD341B CMP XJ
2670 3EDE 400E JCC LINEC ; x-step
2680 3EDF E00E JCS LINEC+2 ; nur y-step
2690 ;
2700 3EE2 ED341B BRNCHD LDA XJ ; x-step
2710 3EE5 CD351B CMP YJ
2720 3EE8 4004 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 F001 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 4006 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 PHP
2950 3F0F 9004 JCC LINEC
2960 3F11 EE7F3A JNC YCURS
2970 3F14 4C1A3C JMC 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 93301B 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 PHP
3130 3F35 1B LLC
3140 3F37 D9301B LDA PRODA,Y
3150 3F3A 6D3C1B ADC SUM
3160 3F3D 99301B 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 DE7C1B ANI #IM
3240 3F51 2E301B BSL SUM+1
3250 3F54 7B PHP
3260 3F57 D0DE BNE MULTA
3270 3F5A 60 RTB
3280 ;
3290 ;
3300 ; RSLINE > eine Linie löschen
3310 ;
3320 ;
3330 331F 872B RSLINE LDA #RSETSR
3340 3321 8D213B STA EXEC-1
3350 3324 873B 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 A73B LDA #INVSF/256
3440 3C63 8D221B STA EXEC-2
3450 3C66 4C4B3B JMP LINE

```

Programm 1 ist eigentlich eine 'Programmsammlung' zur Grafik-erstellung.

```

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

```

```

80 DISK! "A:DATF=03.1": REM load machine program from track 22
90 :
91 :
92 :
100 REM initialisation
101 :
110 CLS# "1AB2": CLS =11970: 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 :
197 :
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 :
315 :
600 REM Lissajous-Figuren
605 :
610 FAKT=3.1416/180: REM Umrechnungsfaktor Grad => Rad
615 GOSUB 10000: REM Rahmen
620 PRINT: PRINT
630 PRINT " Lissajous-Figuren"
640 PRINT "-----"
650 PRINT
660 INPUT "Frequenzverhältnis (1: ) ": FRQ
665 INPUT "Phasenverschiebung (Grad) ": PHASE
670 POKE (CURS,128): POKE YCURS, (COS(PI*FRQ)+1)*125.5+2.5
680 FOR M=0 TO 360 STEP 3
690 : RAD=PI*FAKT
700 : X=SIN(RAD): Y=COS(RAD)+FRQ+PHASE*FAKT
710 : POKE XT, (X+1)*125.5+2.5: POKE YT, (Y+1)*125.5+2.5
720 : DISK! "GD" "+SLINEX"
730 NEXT
740 GOSUB 10100: REM Grafik ausdrucken
750 GOTO 200: REM Menue
755 :
759 :
800 REM Moirée I
805 :
810 GOSUB 10000: REM Rahmen
820 PRINT: PRINT
830 PRINT " Moirée I"
840 PRINT "-----"
850 PRINT
860 INPUT "Schrittweite (1-10) ": STP
870 IF STP<1 OR STP>15 GOTO 860
880 FOR I=0 TO 255 STEP STP
890 : POKE XCURS,0: POKE YCURS,255
900 : POKE XT,1: POKE YT,0
910 : DISK! "GD" "+SLINEX"
920 NEXT
930 GOSUB 10100: REM Grafik ausgeben
940 GOTO 200: REM Menue
945 :
999 :
1000 REM Moirée II
1005 :
1010 DISK! "GD" "+CLS#
1020 PRINT: PRINT
1030 PRINT " Moirée II"
1040 PRINT "-----"
1050 PRINT
1060 INPUT "Schrittweite (1-10) ": STP
1070 IF STP<1 OR STP>15 GOTO 1060
1080 FOR I=0 TO 255 STEP STP
1090 : POKE XCURS,10: POKE YCURS,10
1100 : POKE XT,1: POKE YT,0
1110 : DISK! "GD" "+INVLINEX"
1120 : POKE XCURS,170: POKE YCURS,255
1130 : POKE XT,1: POKE YT,0
1140 : DISK! "GD" "+INVLINEX"
1145 GOSUB 10010: REM Rahmen zeichnen ohne Löschen
1150 NEXT
1160 GOSUB 10100: REM Grafik ausgeben
1170 GOTO 200: REM Menue
1175 :
1179 :
1180 REM Histogramm
1185 :
1190 PRINT: PRINT: PRINT " Histogramm"
1195 PRINT "-----": PRINT
1200 PRINT " Daten": PRINT TAB(10)
1210 DATA 20,60,79,80,176,170,183,120,45,80
1220 RESTORE
1230 FOR I=0 TO 9: READ DAT(I): PRINT TAB(I): NEXT: PRINT
1240 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
1300 : POKE XT,X+J: POKE YT,255-DAT(I)
1310 : DISK! "GD" "+SLINEX"
1320 : NEXT J
1330 : X=X+23
1340 NEXT I
1350 GOSUB 10100: REM Grafik ausgeben
1360 GOTO 200
1365 :
1369 :
1370 REM Kreisdiagramm
1375 :
1380 PRINT: PRINT
1390 PRINT " Kreisdiagramm"
1400 PRINT "-----": PRINT
1410 PRINT " Daten": PRINT TAB(10)
1420 RESTORE: S=0
1430 FOR I=0 TO 3
1440 : READ DAT(I): PRINT TAB(I): S=S+DAT(I)
1450 NEXT: PRINT
1460 DISK! "GD" "+CLS#
1465 REM Kreis zeichnen
1470 FOR X=50 TO 300
1475 : Y=SDR(1529-(127-X)*1.27-(Y+1)*1.2
1480 : POKE XCURS,X: POKE YCURS,Y+120
1490 : POKE XT,X: POKE YT,128-Y
1500 : DISK! "GD" "+SLINEX"
1510 NEXT
1515 REM Umwandlung Daten => Winkel (RAD), einzeichnen
1520 FOR I=0 TO 2
1530 : FOR J=1 TO 3
1540 : DAT(I)=DAT(I)+IAT(I)
1550 : NEXT J
1560 NEXT I
1570 FOR I=0 TO 3
1580 : DAT(I)=DAT(I)/646.207
1590 : POKE XCURS,128: POKE YCURS,128
1600 : POKE XT,127-127*SIN(DAT(I)): POKE YT,127-127*COS(DAT(I))
1610 : DISK! "GD" "+RSLINEX"
1620 NEXT I
1630 GOSUB 10100: REM Grafik ausgeben
1640 GOTO 200: REM Menue
1645 :
1649 :
1700 REM Liniendiagramm
1705 :
1710 PRINT: PRINT: PRINT " Liniendiagramm"
1720 PRINT "-----": PRINT
1730 PRINT " Daten": PRINT TAB(10)
1740 RESTORE
1750 FOR I=0 TO 9
1760 : READ DAT(I): PRINT TAB(I):
1770 NEXT: PRINT
1775 DISK! "GD" "+CLS#
1780 REM zeichnen
1790 POKE XCURS,10: POKE YCURS,45
1795 POKE XT,10: POKE YT,245
1800 DISK! "GD" "+SLINEX"
1805 POKE XT,210: POKE YT,245
1810 DISK! "GD" "+SLINEX"
1820 REM Skalierung
1830 FOR I=45 TO 225 STEP 20
1840 : POKE XCURS,I: POKE YCURS,I
1850 : POKE XT,I: POKE YT,I
1860 NEXT
1870 FOR I=20 TO 200 STEP 20
1880 : POKE XCURS,I: POKE YCURS,241
1890 : POKE XT,I: POKE YT,248
1900 : DISK! "GD" "+SLINEX"
1910 NEXT
1915 REM Diagramm einzeichnen
1920 POKE XCURS,20: POKE YCURS,245-DAT(0)
1930 FOR I=1 TO 9
1940 : POKE XT,(I+1)*20: POKE YT,245-DAT(I)
1950 : DISK! "GD" "+SLINEX"
1960 NEXT
1965 GOSUB 10100: REM Grafik ausgeben
1970 GOTO 200: REM Menue
9999 :
10000 REM Rahmen zeichnen
10005 :
10010 DISK! "GD" "+CLS#
10015 POKE XCURS,0: POKE YCURS,0: REM X-Y=0
10020 POKE XT,255: POKE YT,0: DISK! "GD" "+SLINEX"
10025 POKE YT,255: DISK! "GD" "+SLINEX"
10030 POKE XT,0: DISK! "GD" "+SLINEX"
10035 POKE YT,0: DISK! "GD" "+SLINEX"
10040 RETURN
10065 :
10099 :
10100 REM Grafik auf Drucker ausgeben
10105 :
10110 POKE 8994,8: REM Drucker selektieren
10120 DISK! "GD" "+HCDPY#
10130 POKE 8994,1: REM Video-Interface selektieren
10140 RETURN

```

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, \$S02, \$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 7×8 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 Bildschirmdruckeradresse 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 7×8 Bits des Bildschirms ausgewertet.

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

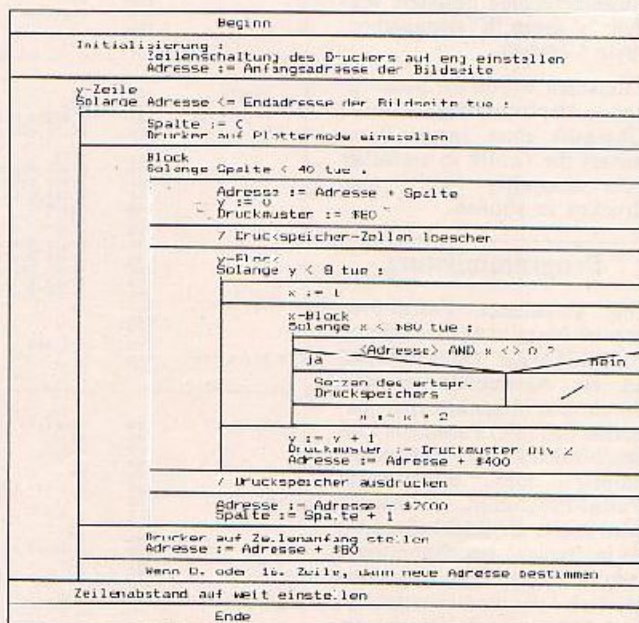


Bild 1. Den Programmablauf illustriert ein Struktogramm

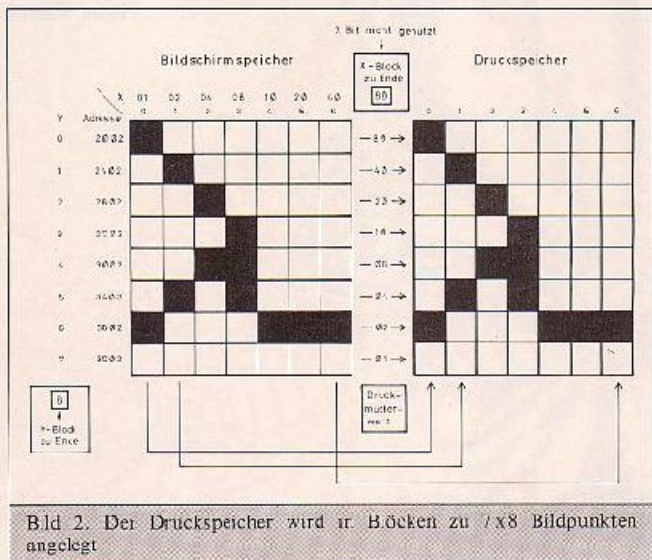


Bild 2. Der Druckspeicher wird in Blöcken zu 1/8 Bildpunkten angelegt

sprechend) vollständig analysiert und ausgedruckt werden.

Die neue Bildschirmadresse wird in dieser Schleife durch Addition der jeweiligen Byte-Spalte und der letzten obersten Grafikzeilenadresse berechnet. Als Druckmuster wird mit \$80 begonnen (oberstes Bit des Grafikzeichens). Weiterhin werden sieben Druckspeicherzellen gelöscht. Nach Durchlaufen der y-Block-Routine wird der Inhalt dieser sieben inzwischen gefüllten Druckspeicherzellen an den Drucker weitergegeben.

Abschließend wird die alte oberste Bildschirmadresse wiederhergestellt und der Spaltenzähler (für die nächsten acht Bytes) um eins erhöht. Sobald der Spaltenzähler den Wert 40 annimmt, wird diese Schleife verlassen.

Wenn die zehntauferste Schicht (y-Zeilc) insgesamt 24mal durchlaufen wurde, ist die Bildschirmgrafik vollständig ausgedruckt. Zu Beginn wird die Adresse der jeweils nullten Byte-Spalte erzeugt. Dem Drucker wird mitgeteilt, daß die nächsten 280 (bei doppelter Größe 560) Zeichen als Grafikzeichen und nicht als ASCII- bzw. Steuercodes zu interpretieren sind. Wenn eine Druckzeile (acht Grafikzeilen) durch den Aufruf des Block-Unterprogramms vollständig ausgedruckt wurde, wird der Drucker auf den Anfang der nächsten Druckzeile gestellt.

Die neue Bildschirmadresse wird durch Addition von \$80 berechnet. Sollte dies die 8. oder 16. Druckzeile sein, so

wird eine entsprechende Korrektur vorgenommen.

Die äußerste Schicht bildet den Rahmen für das eigentliche Grafikdruckprogramm. Dazu wird der Druckzeilenabstand so eingestellt, daß zwischen den einzelnen Druckzeilen kein Abstand entsteht (beim Epson-Drucker: 8/72 Zoll). Als laufende Bildschirmadresse wird der Bildschirmumfang \$2000 festgelegt. Nach dem Druck der Bildschirmseite durch die y-Zeilc-Routine wird der Drucker wieder auf normalen Zeilenabstand eingestellt (1/8 bzw. 1/6 Zoll — dieser Wert muß gegebenenfalls im Quelltext geändert werden).

Beim MX80 sollte die Steuercode-Tabelle in Bild 3 folgendermaßen geändert werden: '*' gegen 'K' austauschen, .byte 5 entfällt.

Zusätzlich wurde die Möglichkeit implementiert, durch Übergabe eines Integer-Parameters die Grafik in einfacher oder doppelter Größe ausdrucken zu können.

Programmlisting

Das aufrufende Pascal-Programm übergibt an eine externe PROCEDURE (zum Beispiel an ein Assemblerprogramm) durch den Stapelspeicher zunächst den (die) Parameter und anschließend die Rückkehradresse zum aufrufenden Pascal-Programm. Deshalb wird zuerst die Rückkehradresse in 'return' beziehungsweise 'return 1' gesichert. Anschließend wird das niederwertige Byte des übergebenen Parameters

Dieses Programm erlaubt den Ausdruck der Graphik-Bildschirmseite durch den Epson-Drucker 'X.00' unter Apple II-Pascal.

Die Angabe kann normal oder in doppelter Größe erfolgen.
normal : Grafik_Druck 1)
doppelt : Grafik_Druck 2)

Nach dem Einbinden in die System-Library wird das Programm durch R(04) automatisch eingebunden (gelinkt).

Verfasser :
Wolfgang Faust, Sudetenstr. 3, 3070 Stadtallendorf
15.12.1983

hauptprogramm

```

.proc Grafik_Druck, 1
return      .equ 0           ;Returnadresse
return_1    .equ 1           ;aktuelle Bildschirmadresse
Bild_adr    .equ 2           ;Bildschirmadresse
Bild_adr_1  .equ 3           ;Bildschirmadresse
Spalte      .equ 4           ;Spalte 0..39
xx          .equ 5           ;Zwischenspalte
yy          .equ 6           ;Zwischenspalte
yz          .equ 7           ;Zwischenspalte
doppelt     .equ 8           ;doppelte Größe # 2
Druck_Muster .equ 9         ;Druckmuster
Druck_byte  .equ 10         ;Druckbyte

Beginn      .proc
            lda      return      ;Rückkehradresse sichern
            sta      return_1
            lda      doppelt
            sta      $0         ;7. Byte des Arguments
            lda      $0         ;0. te Spalte
            lda      Spalte
            lsr
            sta      $0         ;aktuelle Zeile indirekt
            lda      Bild_adr    ;Adresse von Bildschirmspeicher
            lda      Bild_adr_1 ;Anfangsadresse
            lda      $0         ;Zeilenabstand
            jsr      Print_Druck ;Druck
            lda      $0         ;"A"
            jsr      Print_Druck ;Druck
            lda      $0         ;0/72 Zoll
            jsr      Print_Druck ;Druck
            lda      $0         ;Druckmuster
            jsr      Print_Druck ;Druck
            lda      $0         ;Druckbyte
            jsr      Print_Druck ;Druck
            lda      return_1
            pha
            pha
            rts
            .endproc

```

Unterprogramme

```

Print_busy .equ 10001        ;Busy-Status des Druckers
Print_port .equ 10090        ;Drucker-Ausgabekanal

Print_Druck .proc
            bit      Print_busy ;Drucker frei?
            bcs     Print_Druck ;Druck
            sta      Print_port ;Ausgabe des Zeichens
            rts
            .endproc

Löschen   .proc
            lda      $0         ;7 reservierten Speicher-
            sta      Druck_byte ;plättchen löschen
            pha
            pha
            rts
            .endproc

x_Block   .proc
            lda      xx         ;sind bereits 8 Bits untersucht
            cmp     $80         ;sind bereits 8 Bits untersucht
            beq     x_Block_rts ;sind bereits 8 Bits untersucht
            lda      Bild_adr    ;indirekt
            lsr     Bild_adr    ;indirekt
            bit     Bild_adr    ;Bit 7
            bcs     x_Block_rts ;Bit 7
            lda      Druck_Muster ;Druckmuster
            and     Druck_byte ;Druckbyte
            and     Druck_byte ;Druckbyte
            lda      doppelt    ;doppelte Größe?
            cmp     $2
            bne     null
            lsr     Druck_Muster ;doppelte Höhe des Zeichens
            lsr     Druck_Muster ;doppelte Höhe des Zeichens
            and     Druck_byte ;Druckbyte
            and     Druck_byte ;Druckbyte
            sta     Druck_Muster ;Druckmuster
            rts
            .endproc

null      .proc
            and     xx         ;alles Druckmuster verstellen
            and     $4         ;alles Druckmuster verstellen
            lsr     xx         ;alles Druckmuster verstellen
            rts
            .endproc

x_Block_rts .proc
            lda      x_Block
            rts
            .endproc

y_Block   .proc
            lda      doppelt    ;doppelte Größe?
            cmp     $2
            bne     y_B_1
            lda      yy         ;Zwischenspalte
            cmp     $4         ;4 Zwischenzeilen untersucht?
            bcs     y_Block_rts ;4 Zwischenzeilen untersucht?
            lda      y_B_3
            and     yy         ;sind 3 Zwischenzeilen untersucht?
            and     $8         ;sind 3 Zwischenzeilen untersucht?
            lda      $0         ;sind 3 Zwischenzeilen untersucht?
            and     $8         ;sind 3 Zwischenzeilen untersucht?
            lda      xx         ;sind 3 Zwischenzeilen untersucht?
            jsr     x_Block
            rts
            .endproc

```

```

inc y1 ;die naechste Zwischenzeile
;wird berechnet
lda #4
adc B1d_adr_1
sta B1d_adr_1
lda #1 ;doppelte Groesse ?
cnp bne
; y 8 4
;Druck_Muster ;Dr_Muster := Dr_Muster DIV 2
;Dr_Muster := Dr_Muster DIV 2
;entspricht jmp-Befehl
y_B_4
; y_Block
y_Block_rts

;-----
Block
lda #40 ;Spalte
cnp #40 ;Block_rts
lda #0 ;Block_rts
sta #0 ;y1
;0.te Zwischenzeile
;X-Register := 0
;oberste Druckposition
;7 Zwischenzeilen werden gel.
; y_Block
;X-Register := 0
; doppelte Groesse ?
neues_Zeich
lda #0 ;neu Zeich
;Print_Druck
; doppelte Breite drucken
neu_Zeich
;X-Register erhoehen
; sind 7 Bytes ausgegeben ?
; doppelte Groesse ?
; Block 1
;B1d_adr_1
; #10 ;zweite Halzeile berechnen
; B1d_adr_1
; Block_2
; #20 ;0.te Zwischenzeile berechnen
; B1d_adr_1
; #10 ;naechste Bildschirmadresse
; B1d_adr
; entspricht jmp-Befehl
; Block_rts
; rts

;-----
y_Zeile
lda #00 ;Anschreiben des X-Registers
; doppelte Groesse ?
; #2
;Tst_Druck
; #10 ;Flur #20,1
;Tst_End
; #10 ;Print_Druck
;Tst_Druck
; y_Z_1
; #20 ;280 Graphik-Zeichen
;Tst_End
; #10 ;Ausgabe an den Drucker
;X-Register erhoehen
; entspricht jmp-Befehl
;Tst_End
;Tst_Druck
; #10 ;Linefeed
;Print_Druck
; #10 ;Print_Druck
; linke Spalte einstellen
; Spalte
;B1d_adr
; #10 ;Berechnung der alten Bild-
;schirzilenadresse
;B1d_adr
; #10 ;doppelte Groesse
; #2
; y_Z_3
; #10 ;erste Halzeile ?
; y_2
; #10 ;zweite Halzeile setzen
;urspruengliche Adresse wieder-
;herstellen
;B1d_adr_1
; #10
;B1d_adr_1
; #10
; y_Z_4
; #10 ;zweite Halzeile
;Berechnung der Adresse
;B1d_adr_1
; #10
;B1d_adr_1
; #10
; y_Z_3
; #10 ;Berechnung der naechsten
;Bildschirmzeile
;B1d_adr
; #10
;B1d_adr
; #10 ;Beruecksichtigung des
;Ueberschneitens
;B1d_adr_1
; #10 ;Korrektur jeder B_Zeile
; #20
;B_Zeile
; #20 ;Durchfuhrung der Korrektur
;B1d_adr_1
; #10
;B1d_adr
; #10 ;letzte Zeile erreicht ?
; #10 ;z.Zeile ?
; #10 ;z.Zeile
;B1d_adr
; #10 ;z.Zeile
;B1d_adr
; #10
;B1d_adr
; #10
; z.Zeile_rts
; z.Zeile_rts
; rts

```

```

;-----
; Steuercodes
;-----
Plot_280
; .byte 1E ;ESC
; .ascii "*" ;Platter-Mode
; .byte 5 ;280 MOD 256
; .byte 24. ;280 DIV 256
; .byte 1 ;Textends-Zeichen
; .byte 0
Plot_560
; .byte 1E ;ESC
; .ascii "*" ;Platter-Mode
; .byte 5 ;280 MOD 256
; .byte 24. ;280 DIV 256
; .byte 1 ;Textends-Zeichen
; .byte 0
;-----
; .end

```

Bild 3. Das Assemblerlisting des Hardcopy-Programms

ters geholt und unter 'doppel' abgespeichert. Dieses Byte entscheidet darüber, ob die Grafik in normaler oder doppelter Größe gedruckt wird. Bei doppelter Größe muß der Wert '2' übergeben werden. Das höherwertige Byte des Parameters wird zwar nicht verwendet, muß aber vom Stack genommen werden, um Störungen des Systems zu verhindern.

Die im Grafikdruckprogramm verwendeten Variablen sind in der Zero-page abgelegt, deren Größe gedruckt wird. Im übrigen folgt das Programm dem dargestellten Struktogramm, wobei an den entsprechenden Stellen jeweils unterschiedler wird, ob der Druck in normaler oder doppelter Größe erfolgen soll.

Handhabung

Die folgenden Punkte beschreiben im Telegrammstil, wie das Grafikdruckprogramm innerhalb des Apple-PASCAL eingebunden wird:

1. Eingabe des Programmlistings (siehe Bild 3)
2. Durch A(ssem Aufruf des Assemblers
3. Die System.Wrk-Files als Grafk.D-Files speichern

4. Das Library.Code-Programm aufrufen
5. New.Library als File-Namen festlegen
6. Mit '*' die System.Library laden
7. Mit '=' vollständig kopieren
8. Durch N(ew das Grafik.D-File laden
9. Die Slot-Nummer festlegen
10. Mit Q(uit das New.Library-File schießen
11. Mit dem Filer die alte System.Library löschen
12. New.Library in System.Library umbenennen

Das Grafik-Druckprogramm wird innerhalb des PASCAL-Programms unmittelbar nach der Deklaration der Variablen durch

```
PROCEDURE Grafik_Druck (x : integer); EXTERNAL;
```

festgelegt und durch Grafik_Druck (1) bzw. Grafik_Druck (2) aufgerufen (Bild 4).

Nach dem Starten des Programms durch R(un) wird das PASCAL-Programm kompiliert. Das Assemblerprogramm wird anschließend vom Linker automatisch in das PASCAL-Programm eingebunden. □

```

PROGRAM Grafk_Test;
(* Testprogramm zur Überprüfung der Funktion des Grafikdruck-Programms *)
USES TurboGraphics;
VAR x : integer;

PROCEDURE Grafik_Druck (x : integer); EXTERNAL;

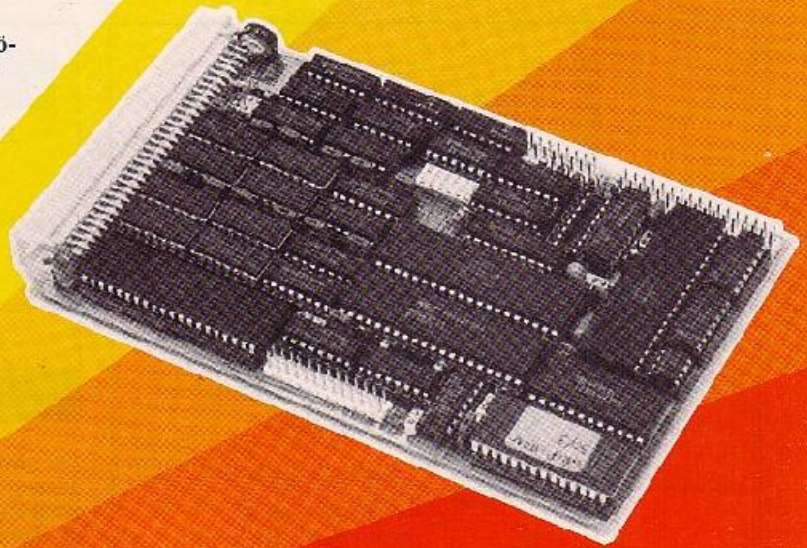
BEGIN
  InitColor (x = 0); PenColor (white);
  REPEAT
    Move (x), Turn (90); x := x + 1;
  UNTIL x > 100;
  PenColor (black); Move (0,0); PenColor (white);
  FOR i := 0 TO 1 DO BEGIN
    Move (239); Turn (90); Move (191); Turn (90);
    END;
  Chartype (5); PenColor (black); Move (10,100);
  WriteStr (' Dies ist nur ein Test ');
  Grafik_Druck (1);
  Grafik_Druck (2);
END.

```

Bild 4. Beispielprogramm zum Test der Grafikroutinen

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-

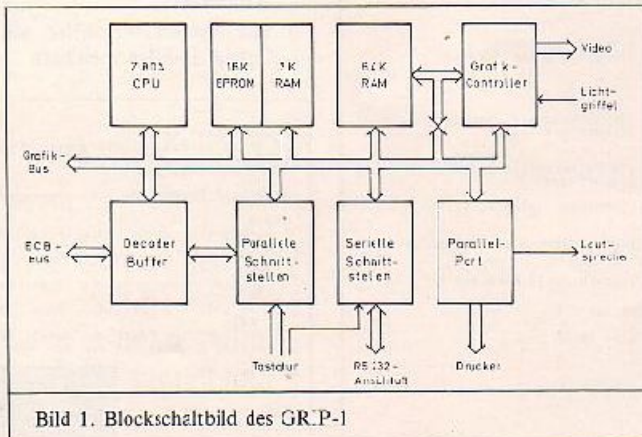


Bild 1. Blockschaltbild des GRIP-1

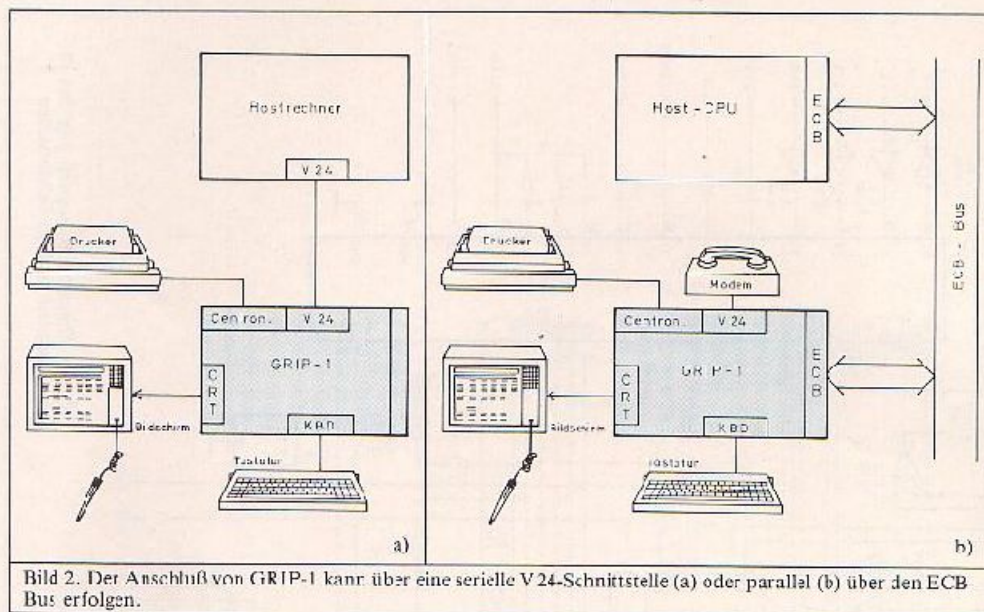


Bild 2. Der Anschluß von GRIP-1 kann über eine serielle V.24-Schnittstelle (a) oder parallel (b) über den ECB-Bus erfolgen.

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

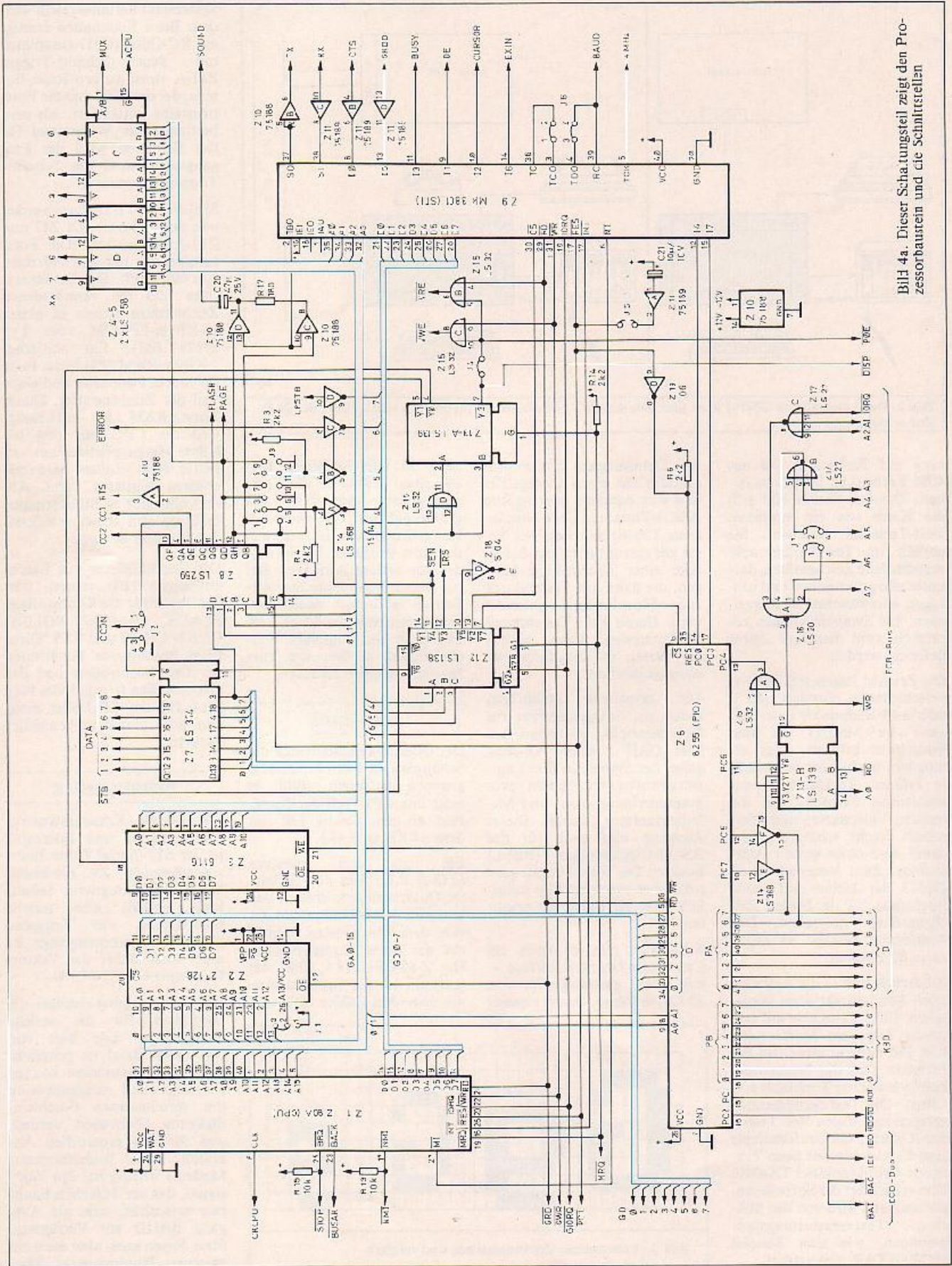


Bild 4a. Dieser Schaltungsteil zeigt den Prozessorbauteil und die Schnittstellen

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 Lautstärkeebenen. 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 Grafibus. Dieser Grafibus belegt die b-Leiste des Bussteckers, so daß die Erweiterungsplatten 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 Grafibus 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.

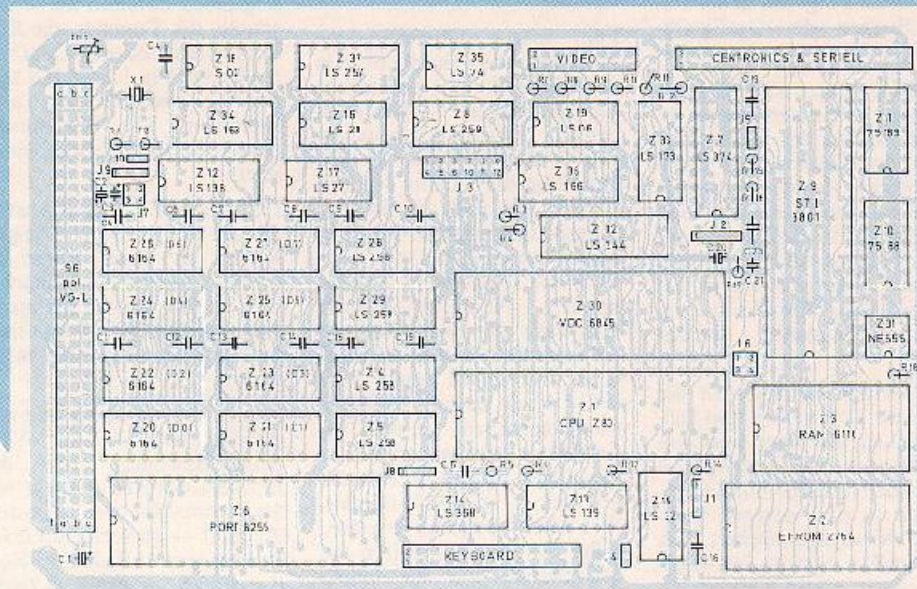
Nach Einsetzen von Z32 muß die Tonhöhe des Pfeiftons um eine Oktave abnehmen. Daran läßt sich das Funktionieren des 64-KByte-Hauptspeichers erkennen.

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 | (3) MOSTEK, MK3801 STI data manual |
| (2) MOTOROLA, MC6845 CRTG data manual | (4) INTEL, 3255 PPI Applications |



GRIP-1

Stückliste und Bestückungsplan

Widerstände

R8	68 Ohm
R9	180 Ohm
R17	180 Ohm
R1, R2, R6	270 Ohm
R10—R12	470 Ohm
R3—R5	2,2 kOhm
R14, R16, R18	10 kOhm
R13, R15	10 kOhm
TR	2,2 kOhm

Kondensatoren

C4—C19	100 nF
C2, C3	4,7 µF/22 V
C21	10 µF
C1	47 µF/6,3 V
C20	47 µF/22 V

ICs

Z1	Z8400A	Z80A-CPU (4 MHz)
Z6	8255	I/O-Port
Z9	MK3801-4	Z80A-STI
Z30	6845	VDC
Z2	27128	16KByte-EPROM
Z3	6116	2KByte-RAM
Z20—Z27	6164-3	64KBit-DRAM
		Ersatz: 4164, 4864
Z18	745C4	6xInverter
Z19	7406	6xInverter m. o.K.
		Ersatztyp: 74S05
Z16	74LS20	2xNAND, je 4 Eing.
Z17	74LS27	3xNOR, je 3 Eing.

Bestimmt den BAS-Signalpegel

Trimpoti Lichtgriffelsteller

Keramik-Kondensator	Z5
Tantal-Kondensator	Z35
Tantal-Kondensator	Z12
Tantal-Kondensator	Z13
Tantal-Kondensator	Z34
Tantal-Kondensator	Z36
Tantal-Kondensator	Z33
Tantal-Kondensator	Z32
Tantal-Kondensator	Z37
Tantal-Kondensator	Z4, Z5, Z28, Z29

Sonstiges

X1	16 MHz
1x	8-pol.
8x	14-pol.
19x	16-pol.
2x	20-pol.
1x	24-pol.
1x	28-pol.
4x	40-pol.
N1	96-pol.
N2	16-pol.
N3	34-pol.
N4	26-pol.
Diverse Steckbrücken	
1x	GRIP-1

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	x	
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	x	x	
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	x	x	
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	x	x	
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	x	x	
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	x	x	
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	x	x	
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	x	x	
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	x	x	
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	x	x	

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.

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 Baudratenerzeugung

J4: Zusatzkarte

Bei Verwendung der Farb-Zusatzkarte ist J4 zu öffnen.

J5: Power-on-Reset

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

(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.

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.

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

2MHz: 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 Farzzusatz
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
J6/1—2	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,OD	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	YDC-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			

Tabelle 4. Bus-Belegung und Signalbezeichnungen

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

N2: Video-Signale	Leitung	Typ*	Funktion
01—02 GND	3AS	GND:	0,U gemeinsame Masse
03 04 VSYN	7SYN	DAS:	0,OD Video-Signal
05—06 HSYN	7SYN	GREEN	0,OD Video-Signal TTL
07—08 GND	—	VSYN,HSYN:	U pos. Sync-Signale
09—10 GND	8RFFN	VSYN,HSYN:	0,OD neg. Sync-Signale
11—12 GND	—		
13—14 GND	CKPIX	CKPIX:	I/O Bildpunktakt (s. J10)
15—16 GND	3OUND	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:	0,U Versorgungsspannungen
03—04 DATA1	DATA2	+12V, -12V:	0,U für externe Geräte
05—06 DATA3	DATA4	GND:	0,U gemeinsame Masse
07—08 DATA5	DATA6		
09—10 DATA7	DATA8	DATA1—8:	0,TS Centronics-Daten
11—12 STB	BUSY	STB:	0 Übergabe-Impuls
13—14 INT	ERRJH	BUSY:	IO,TS Nicht empfangsbereit
15—16 CC1	CC2	INIT:	0,OD 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	KBD8		
11—12 K309	KBF		
13—14 EKIN	SENSE		
15—16 C31	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

KBD1—8 IO,TS Tastatur-Daten
KBSTB: IO,TS Übergabe-Impuls
KBF: IO,TS Nicht empfangsbereit
S<BD: I,ST Serielle Tastatur-Eingang

CC1—2: 0 Ausgangsleitungen
SENSE I Eingangsleitung
EKIN IO,TS Interruptleitung
2 MHz: 0 Taktsignal

SOUND: 0,A NF-Ausgang

LPEN: I,A Lichtgriffel-Impuls

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:

GNP	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-Auswahlgang, 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 Taktengang
LPSTB	Lichtgriffelgang, aktiv-high
DE	Display-neil-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

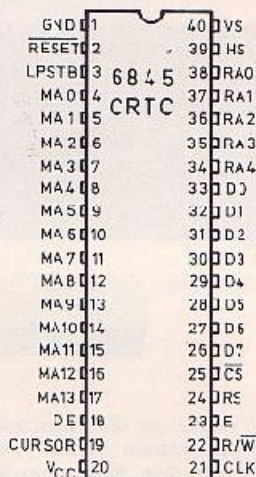


Bild 1. Pinout des 6845

(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-Fanke 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-Typenrad Schreibmaschinen CE50 und CE60 sind pfiffige Geräte, die sich ohne großen Aufwand nicht nur als preiswerter Typenrad drucker, 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 (μ 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 Farbandkassette und das Typenrad sollten Sie herausnehmen, der Druckkopf muß nach beiden Seiten ausreichend Sicherheitsabstand haben.

Lösen Sie die beiden Imbusschrauben der Gummivalze

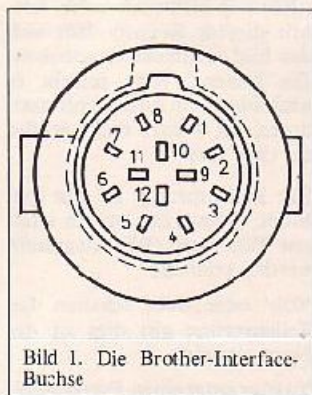


Bild 1. Die Brother-Interface-Buchse

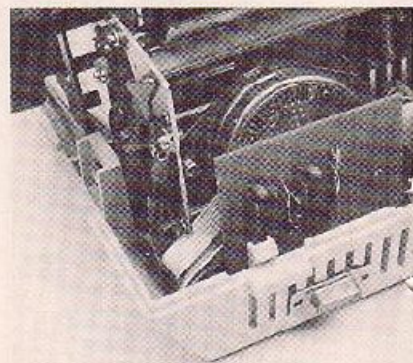
und ziehen Sie die Handräder mit den Achsen heraus (Vorsicht mit dem Sicherungsring am linken Rad!), dann läßt sich die Walze herausnehmen. Als nächstes müssen Sie die vier großen Schrauben an den Ecken des Druckwerk'schlechtes' herausdrehen. Das sind überhaupt die größten in der ganzen CE. Wenn Sie 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 μ 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 empfehlenswerten 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.

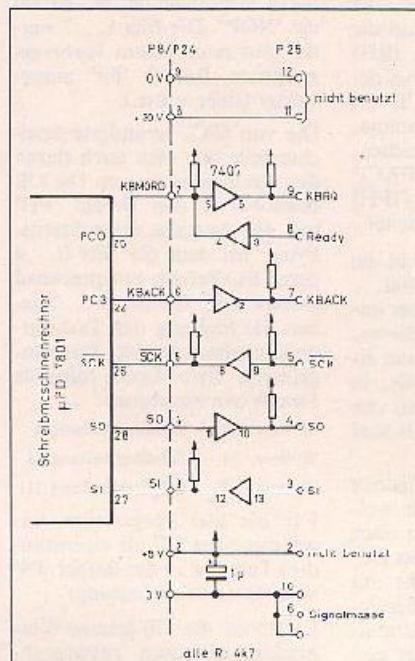


Bild 2. Die Treiberschaltung nach Brother ...

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 — we: kauft schon eine Schreibmaschine, wo nicht das 'drin ist, was

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 (5F)
00	SPACE (20)	0 (50)	7 (23)
01	HORIZONTAL TAB (09)	8 (58)	8 (28)
02	CR LF (1D 0A)	9 (59)	9 (2D)
03	BACKSPACE (08)	A (5A)	A (2E)
04	KORREKTUR (7F); IM DRUCKBETRIEB NICHT SINNVOLL	B (5B)	B (2F)
05	RAUSWAUSCHER (--)	C (5C)	C (30)
06	1/2 ZEILE LF-BACK (--)	D (5D)	D (35)
07	1/2 ZEILE LF (--)	E (5E)	E (3A)
	DE UND O7 LÖSCHEN AUF DER DRUCKZEILE KORREKTURSPICHER BEI MHRFACH-RECHTUNG	F (5F)	F (37)
08	TAB SETZEN (--)	10 (62)	G (3C)
09	TAB LÖSCHEN (--)	11 (63)	H (39)
0A	NOP (--)	12 (64)	I (3E)
0B	LÜCKEN RUND SETZEN (--)	13 (65)	J (43)
0C	RELOCATE (--)	14 (66)	K (40)
0D	CONTROL (--) 01-00	15 (67)	L (45)
0E BIS 13	NOP (--)	16 (68)	M (4A)
14	CR OHNE LF (0D)	17 (69)	N (47)
15	RÜCKWÄRTS TAB (--) ; CE-50	18 (6A)	O (4C)
16 BIS 1A	NOP (--)	19 (6B)	P (49)
1B*	TAB-/REPEAT (--) ; LÖSCHT ALLE TABS	1A (6C)	Q (4E)
1C*	1/2 ZEILE LF (--) ; LÖSCHT DEN KORREKTURSPICHER BEI MHRFACHRECHTUNG NICHT	1B (6D)	R (4B)
1D	1/2 BACKSPACE (--)	1C (6E)	S (50)
1E	AUTO CR/LF (--) ; CE-60	1D (6F)	T (55)
1F	PIWO (--) ; CE-30	1E (70)	U (5A)
20	A (41)	1F (71)	V (57)
21	! (21)	20 (72)	W (5C)
22	@ (39)	21 (73)	X (59)
23	§ (4D)	22 (74)	Y (5E)
24	S (24)	23 (75)	Z (5B)
25	X (25)	24 (76)	[(5D)
26	/ (2F)	25 (77)	^ (5A)
27	ü (7B)	26 (78)	_ (57)
28	) (2B)	27 (79)	~ (5C)
29	= (3D)	28 (7A)	0 (50)
2A	{ (2B)	29 (7B)	1 (51)
2B	AKZENT O.VORSCHUB (BD)	2A (7C)	2 (52)
2C	^ (2C)	2B (7D)	3 (53)
2D	ß (7E)	2C (7E)	4 (54)
2E	~ (2E)	2D (7F)	5 (55)
2F	- (2D)	2E (80)	6 (56)
30 BIS 39	0123 (30 31 32 33)	2F (81)	7 (57)

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 liegt 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 vorhandenen 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 (64937) — beeinflusst nur 3600 Bd — und FD9Eh (64926) — 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 0FDCC8
FDCC 0030 EDRA1 EGU 0FDCC8
FDCC 0040 SVWAI EGU 0FDCC8
FDDB 0050 SUTY2 EGU 0FDDB8
FDCE 0060 SVFLA EGU 0FDCE8
FDCF 0070 SVSTA EGU 0FDCF8
FDCL 0080 SVLCH EGU 0FDCL8
FCE7 0090 LDNAH EGU 0FCE78
FCE4 0100 LDTYP EGU 0FCE48
FDF7 0110 LDFLA EGU 0FDF78
FDF8 0120 LDSTA EGU 0FDF88
FCFA 0130 LDLEN EGU 0FCFA8
FCFF 0140 LDEND EGU 0FCFF8
002A 0150 SYPAR EGU 002A
00C5 0160 SYDAT EGU 00C5
0016 0170 SYCHA EGU 0016
*****
** SVSUP: SUPERSAVE **
*****
FC20 75 0150 SVSUP DI "Interrupts abschalten"
FBE1 AF 0190 XCR A "Baudrate auf 3600"
FEE2 21CFD0 0210 LE HL, BDRAT A "sendet Parameterblock"
FEE3 01:900 0220 LC BC, 0019H " "
FEEB 3E2A 0230 LD A, SYPAR " "
FFD0 70A5FC 0240 CALL SUBR0 " "
FFB0 30DEFD 0250 LE A, (SVFLA) "setzt Daten-Baudrate"
FFB3 22CFD0 0260 LE HL, (BDRAT) A " "
FFB6 2ADFFD 0270 LE HL, (SVSTA) "sendet Datenblock"
FFB9 2D4EE1FD 0280 LE BC, (SVLEN) " "
FFB3 3E1C 0290 LD A, SYDAT " "
FFFF 70C5FC 0300 CALL SUBR0 " "
FD02 239F05 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 08 0340 DEC BC "decr. Blocklänge"
FC09 05 0350 PUSH BC "Blocklänge auf Stack"
FC0A 04AC 0360 LD B, 40H "sende 64 Sync-Zeichen"
FC0C 1E1C 0370 SVL0 LD 2, SVCHA "lade E mit Sync-Byte"
FC0E A7 0380 DEFB 0A7H "warte 10 Takte"
FC0F A7 0390 DEFB 0A7H " "
FC10 D8 0400 DEFB 0D8H " "
FC11 CD43FC 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 " "
FC19 CD43FC 0460 CALL SUBYT " "
FC1C DD210000 0470 LD IX, 0000H " "
FC20 A6 0480 DEFB 0A6H "warte 12 Takte"
FC21 D0 0490 DEFB 0D0H " "
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 D0E5 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 51 0620 ULHD ULH " "
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 D8 0700 DEFB 0D8H " "
*****
** 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"
FC48 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 55 0770 DEFB 0E5H "warte 27 Takte"
FC4F 20 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 D0 0840 DEFB 0D0H "warte 10 Takte"
FC5A D0 0850 DEFB 0D0H " "
FC5B CD78FC 0860 CALL SVWAI "warte entspr. Baudrate"
FC5E 7A 0870 LD A, D "invert Zustandsregister"
FC5F 80E0 0880 XOR 0FH " "
FC61 1D 0890 DEC E "8 Bits ausgegeben?"
FC62 03FE 0900 OUT (0FEH), A "invertierte Signal"
FC64 C8 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 C1 0950 DEFB 0C1H " "
FC6B A6 0960 DEFB 0A6H " "
FC6C A4 0970 DEFB 0A4H " "
FC6D D8 0980 DEFB 0D8H " "
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 0D23 1030 INC IX *Inkr. Prüfsumme*
FC76 1809 1040 JR CHBRK
*****
**SMVAL: warte entspr. Baudrate**
*****
FC78 3E36 1050 SMVAL 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 3E1E 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.P 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 JUNZ CLCON
FC9A 23 1270 INC HL "H=LDMW"
FC9B 01:90D 1280 LD BC,19H "Parameterblocklänge = 25"
FC9E 3E2A 1290 LD A,SYPAR
FC9E CDE3FC 1300 CALL LDBLO "Lade Parameterblock"
FC9A C0 1390 RET NZ "Rette Fehlermeldung"
*****
**Parameterblock korrekt**
*****
FC94 118:0 1400 LD DE,LDMW "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 CMW 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 FE3C 1480 CP 3FH "falls A > Skip Char"
FCB9 2865 1490 JR Z,SKCHA
FCBB 1A 1500 LD A,(DE)
FCBC 8E 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 'S' verglichen"
FCDE 88 1570 CP B
FCDE 2013 1580 JR NZ,SKCON
FCDE 210FFD 1590 LD HL,SKT/P
FCDA 10E5 1600 SKCON DJNZ PCON "Parameter fuer Datenblock"
FCDE 3AFBFD 1610 LD HL,(LDBT),A "werden gesetzt"
FCDF ED4BFAFD 1620 LD BC,(LD,EN)
FCDE 3ACDFD 1630 LD A,(RPL,A)
FCDE CB57 1640 BIT 2,A "neue Startach."
FCDE 20E3 1650 JR Z,SKADR
FCDA 3AFBFD 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,LDBVER
*****
**LDBLOC: Lädt Block**
*****
FCDE CD25FD 1700 LDBLO CALL LDSYN "synchronisiert"
FCDE CD6CFD 1710 LDBKT CALL LDBRT "lädt Byte"
FCDE 77 1720 LD (HL),A
FCDE D0 1730 DEFB 0D0H "warte 5 Takte"
FCDE ED41 1740 CPI "inc HL, dec BC"
FCDE E26CFD 1750 JR FD,LOTES "Sprung falls BC = 0"
FCDE A7 1760 DEFB 0A7H "warte 13 Takte"
FCDE DA 1770 DEFB 0D0H
FCDE A7 1780 DEFB 0A7H
FCDE 16F1 1790 JR LDBKT "lade nächstes Byte"
*****
**LDBVER: Verify**
*****
FCDE CD25FD 1800 LDBER CALL LDSYN "synchronisiert"
FCDE CD6CFD 1810 VENXT CALL LDBRT "lädt Byte"
FCDE BE 1820 CP (HL) "vergleicht"
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 B1 1860 JR C
FCDE CA6CFD 1870 JR Z,LOTES "warte 7 Takte"
FCDE 23 1880 INC HL "warte nächstes Byte"
FCDE A4 1890 DEFB 0A4H "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'"
*****
**LDBTES: Prüfsummentest**
*****
FCDE CD6E 1940 LOTES 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,H
FCDE AF 2040 XOR A
FCDE F012 2050 RLC HL,BC "vergleiche H mit B & C"
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
*****
**LDS(INC): Synchronisation**
*****

```

```

FD25 1E00 2110 LDSYN LD E,C0H "Init Ladeflyte"
FD27 146F 2120 LD D,0BFH "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 SYNBU LD A,U "Akku #zustand"
FD2F 1F 2190 RRA "Test auf Break"
FD30 D2WAFD 2200 JR NC,BREAK
FD33 D0 2210 DEFB 0D0H "warte 10 Takte"
FD34 D0 2220 DEFB 0D0H
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 nächstes Bit"
*****
**Test auf weitere 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 nächstes Byte"
FD4A FE16 2360 CP SYCHA "vergl. mit SYCHA"
FD4C 20BE 2370 JR NZ,LDMKB "ungleich? synchr. neu"
FD4E AC 2380 RCFD 0A0H "warte 7 Takte"
FD4F 10F2 2390 DJNZ SYCON "10xSYCHA erkannt?"
*****
**Hierher über folgender SYCHA**
*****
FD51 1804 2400 JR SYEIN
FD53 A4 2410 SYCON 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,SY1GV
*****
**test auf Abschlussmarke**
*****
FD62 B9 2520 CP C "Abschluss richtig?"
FD62 20D9 2530 JR NZ,SYBU "Nein? synchr. neu"
FD65 DD210030 2540 LD IX,0000H "Init Prüfsumme"
FD66 A7 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 CD:6FD 2590 LDBIT CALL LDMW "warte entspr. Baudrate"
FD71 3E7F 2600 LD A,7FH "1. test Eingangssignal"
FD73 DBFE 2610 IN A,(PEF+)
FD75 BA 2620 CP 0 "vergl. mit altem Zustand"
FD76 F5 2630 PUSH 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 DBFE 2660 IN A,(PEF+)
FD7C BA 2670 CP 0
FD7E 28F9 2680 JR 7,FLWAI "warte auf Änderung"
*****
**Bestimme E1**
*****
FD7F 57 2690 LD D,A "setze neuen Zustand"
FD80 F1 2700 POP AF "hohe Flanke"
FD81 2813 2710 JR Z,LDEIN "falls gleich: eins"
FD83 A6 2720 LDNL AND (HL) "warte 7 Takte, lösche Carry"
FD84 1803 2730 JR LDCON
FD86 3/ 2740 LDEIN SCF "setze Carry"
FD87 DD23 2750 INC IX "Inkr. Prüfsumme"
FD88 78 2760 LDCON LD A,E "speicher Carry"
FD8A 1F 2770 RRA "RET bei Codeflag"
FD8D 00 2780 RCT C "E speichert die gel. Bits"
FD8E 5F 2790 LD E,A "fuehr Borden"
FD8F B47 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 2880 JR LDBIT "Lade nächstes Bit"
*****
**BREAK**
*****
FD9A FB 2910 BREAK EI "Interrupts ein"
FD9B CF 2920 RST 08H "Folienroutine mit"
FD9C 0C 2930 DEFB 0CH "code = '0'"
*****
**LDMW1: Prüfzeit**
*****
FD9D 3E35 2940 LDMW1 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. 40BT"
FD9E 3D 3020 W136 DEL A
FD9E 20FD 3030 JR NZ,WT36
FD9E C9 3040 RET
*****
**Lade Auftr./x**
*****
FD9E CD6EFC 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

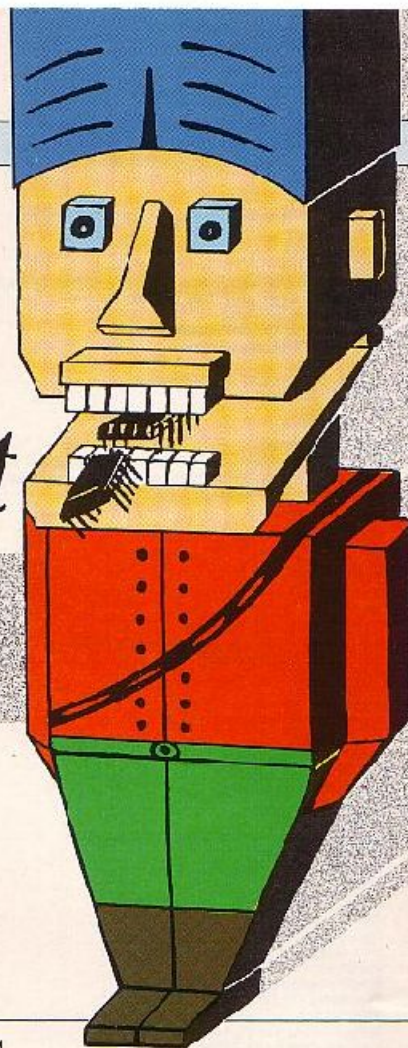
Wer die Möglichkeiten des ORIC voll ausnutzen will, wird früher oder später zur Programmierung in Maschinsprache kommen. Dabei ist es aber unnötig, alle Programmteile selber zu schreiben, da man auf die Systemroutinen des ORIC zurückgreifen kann. Dieser Artikel gibt in knapper Form die Adresslage der 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
+9*	ILLEGAL DIRECT	CA98	Integerzahl aus BASIC Text nach 33/34
+A3	DIFF. TYPE MISMATCH	CAD2	BASIC-LET
+B8	STRING TOO LONG	CB61	BASIC-PRINT
+C4	FORMULA TOO COMPLEX	CB9F	CR/LF ausgeben
+D7	CANT 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-TIRON
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 Anweisungzeile	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-LEN
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-PEEK
D894 BASIC-POKE
D89D BASIC-WAIT
D8AC BASIC-CDOKE
D8C8 BASIC-CDEK
D8E4-D8ED 1 und Pi als Konstanten
D8EE BASIC-PI
D8F5 Umwandlung hex-hex (ein Byte)
D917 BASIC-HEX3
D937 BASIC-LDRES
D965 Berechnung der Bildschirmzeilenansfangsadresse (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-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
DEDD 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, der 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 2*PI .25
E412-E430 Koeffiziententabelle für SIN
E431-E43A 'MICROSOFT' (rückwärts)
E43B BASIC-ATN
E46B-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 b1 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 Unterroutine für CHRGET
EA59 Katstart (Initialisierung aller Pointer, NEW ...)
FB1-FBCF Tests für Kolonier
EC0C Verschieberoutine für Zeichensätze
EC9E-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
F079 BASIC-DRAW
F093 BASIC-PATTERN
F0A5 BASIC-CHAR
F141 Unterroutine für POINT
F17F BASIC-PAPER
F18B BASIC-INK
F197 Unterroutine für PAPER/INK
F1F5 BASIC-FIT1
F2E5 BASIC-CIRCLE
F3C0 Zeichen von Tastatur nach X im Interrupt
F535 Setze Soundchip 9812 (Register in A, Wert in X)
F57D Routine für Ausgabe an Centronicschnittstelle (Zeichen in A)
F583-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 Unterroutine für HIRFS
F8E3 Unterroutine für TEX
F901 Adressen für die Lage der Zeichensätze
F94E-F95F Unterroutine für Power on Reset (Speicherort ...)
F95F-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 Tastentou CTRL
FB26 BASIC-SOUND
FB96 BASIC-PLAY
FBFE BASIC-MUSIC
FC44-FC5D Tabelle der Frequenzen für MUSIC
FC70-FF6F Zeichensatz
FF70-FFF7 Tabelle für Zuordnung Taste-Zeichen
FFFA NMI-Adresse
FFFC RESET-Adresse
FFFE IRQ-Adresse

Anmerkungen und Abkürzungen

lh 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 ZX 81 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 ZX 81 ROM
Das unentbehrliche Nachschlagewerk für ZX 81-Besitzer, komplettes dokumentiertes Listing des ZX 81.
ISBN 3-19-008204-5, DM 39,80

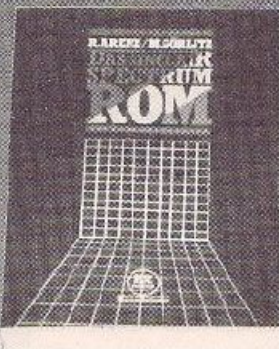
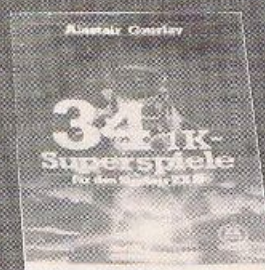
R. ARENZ / M. GÖRLITZ
DAS SINCLAIR SPECTRUM ROM
Wer sich mit Maschinensprache im Spectrum befassen will, muß dieses Buch als Nachschlagewerk besitzen.
ISBN 3-19-008209-X, DM 39,80

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 Nutzprogramme 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:

per Vorausscheck per Nachnahme (zuzügl. Nachn.- + Versandkosten)

_____ Spectrum spektakulär	DM 29,80	_____ Das ZX 81 ROM	DM 39,80
_____ Spaß & Profit-Spectrum	DM 24,80	_____ Das ZX 81 Buch	DM 29,80
_____ Das Spectrum Buch	DM 29,80	_____ 49 explosive Spiele	DM 29,80
_____ Spectrum ohne Grenzen	DM 29,80	_____ Entdecken S. d. unendl. Dimens.	DM 29,80
_____ Das Spectrum ROM	DM 39,80	_____ 34 1K-Superspiele	DM 19,80

Incl. gesetzl. MwSt.

Name _____

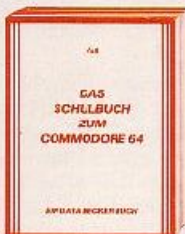
Straße _____

Datum _____

PLZ/Ort _____

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 ASSMBLER-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 Schaufensterwerbung, 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)
 Name und Adresse bitte deutlich schreiben

```

# DUMP 4000 4110
4000 [5 5E] FF FF 46 6A 00 C3 64 01 00 00 00 00 00 03 *...F...d.....*
4000 00 [5E] 5E 00 00 00 12 07 07 0F 02 00 00 00 00 *...0'3'U'.....*
4000 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 *.....*
4000 00 00 00 00 29 19 1A FE 04 6D 00 00 00 00 00 AA *.....#.....*
4000 6D 00 00 00 00 00 09 6D 14 DC 00 00 00 00 00 00 *.....m.....*
4000 00 00 03 33 41 04 01 B9 6E BC 6D [56 6E] 77 73 45 *...3A...m.bantsE*
4100 66 02 01 04 04 04 04 05 04 04 04 04 04 04 04 *j.....*
4110 04 04 01 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 ZS-11 kalkuliert und dann in erst der Stringholder in die ZS-Liste eingetragen. Zeigt <Z> dabei schon auf ZS-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(1) = AS 50 PRINT USING"#####": I. 60 NEXT I </pre> <p>b)</p>
---	---

Tabelle 10. Demo-Programme

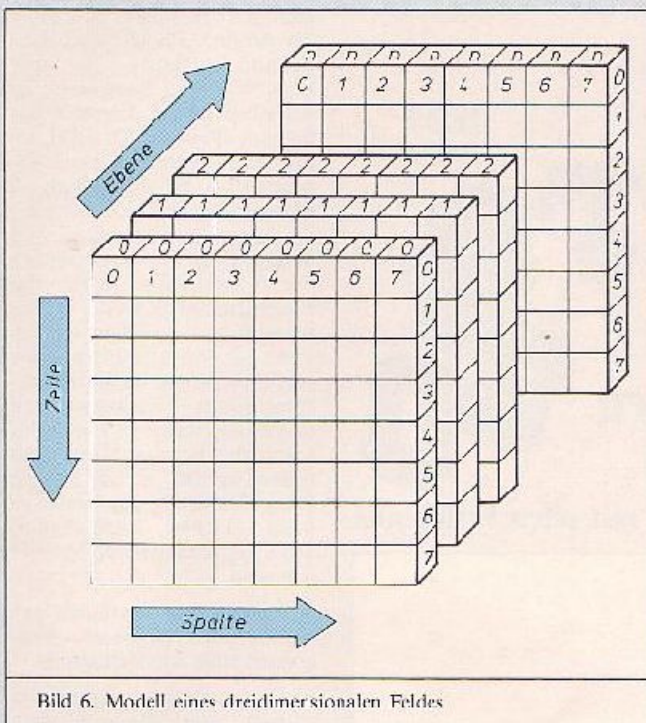


Bild 6. Modell eines dreidimensionalen Feldes

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 To.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 #E36
6E30 01 7D 02 73 03 7D 04 7D 05 7E 06 7D 07 7D 08 31 *
6E40 43 23 00 01 03 00 00 32 90 00 73 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 70 32 90 00 71 32 90 00 72 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 1B BF 1C E3 BE 1C 0B 3E 1F 75 BE 1C 5B BE 02 32 *
6ED0 41 05 00 02 0B 0B 0B 0B 02 00 03 00 03 00 07 00 *
6EE0 11 00 21 03 41 00 B1 00 03 06 04 00 06 00 06 00 *
6EF0 17 00 77 03 47 00 87 30 05 06 06 00 06 00 06 00 *
6F00 14 00 74 03 44 00 84 00 07 06 0A 00 3C 00 16 00 *
6F10 1B 00 20 00 4B 00 8B 20 11 06 12 00 14 00 18 00 *
6F20 20 00 30 00 50 00 90 20 21 06 22 00 24 00 28 00 *
6F30 30 00 40 00 60 00 A0 30 41 06 42 00 44 00 48 00 *
6F40 50 00 60 00 80 00 C0 50 61 06 62 00 64 00 68 00 *
6F50 70 00 80 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 *
6F60 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 *
6F70 42 00 02 00 04 00 05 00 07 00 08 00 13 00 23 00 *
6F80 45 00 05 00 07 00 09 00 10 00 15 00 25 00 *
6F90 40 00 05 00 07 00 09 00 10 00 11 00 19 00 29 00 *
6FA0 40 00 05 00 07 00 09 00 10 00 11 00 19 00 29 00 *
6FB0 51 00 91 00 22 00 23 00 25 00 29 00 31 00 41 00 *
6FC0 61 00 A1 00 42 00 43 00 45 00 49 00 51 00 61 00 *
6FD0 B1 00 C1 00 82 00 83 00 85 00 89 00 91 00 A1 00 *
6FE0 C1 00 01 01 04 00 05 00 07 00 08 00 13 00 23 00 *
7000 45 00 05 00 07 00 09 00 10 00 11 00 19 00 29 00 *
7010 44 00 04 00 07 00 08 00 09 00 0E 00 16 00 26 00 *
7020 40 00 00 00 00 00 00 00 00 00 12 00 18 00 28 00 *
7030 4A 00 0A 00 13 00 14 00 16 00 18 00 22 00 32 00 *
7040 52 00 02 00 04 00 06 00 08 00 0A 00 14 00 24 00 *
7050 62 00 02 00 04 00 06 00 08 00 0A 00 14 00 24 00 *
7060 E2 00 C2 00 82 00 84 00 86 00 8A 00 92 00 A2 00 *
7070 C2 00 02 01 06 00 07 00 09 00 00 00 15 00 25 00 *
7080 45 00 05 00 07 00 09 00 0A 00 0E 00 16 00 26 00 *
7090 40 00 00 00 00 00 00 00 00 00 12 00 18 00 28 00 *
70A0 4B 00 0B 00 01 00 0E 00 10 00 14 00 1E 00 2C 00 *
70B0 4C 00 0C 00 11 00 16 00 18 00 1L 00 24 00 34 00 *
70C0 54 00 94 00 24 00 26 00 28 00 2C 00 34 00 44 00 *
70D0 64 00 A4 00 4C 00 4E 00 40 00 4C 00 54 00 64 00 *
70E0 84 00 C4 00 6C 00 6E 00 6B 00 6C 00 74 00 84 00 *
70F0 C4 00 04 01
```

Tabelle 12. Feldvariablen-tabelle

sionstiefe acht ist. Mit dem Befehl 'OPTION BASE 1' bietet MBASIC 5.x jedoch die Möglichkeit, die Indizierung mit '1' zu beginnen. Damit entsprechen dann die Indizes den normalen Ordnungszahlen. Das hier verwendet TANDY-BASIC ist jedoch ein 'ROM-Schnitt' des MBASIC 4.x, so daß die Null-Indizierung zu berücksichtigen ist. Bezogen auf das Beispiel heißt dies, daß der Wert der Variable A3(2,3,4) in der dritten Ebene, vierten Zeile und in der fünften Spalte zu finden ist. Dabei ist die Spaltenbreite durch den Typcode (hier: '0?') gegeben. Der Interpreter findet den Wert von A3(2,3,4) ab dem Anfang des Datenfeldes (A3) plus 312. Dieser Wert ergibt sich aus folgender Rechnung:

$$\begin{aligned} \text{Ebenen-Adresse} &= 2 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 02 = 256 \\ \text{Zeilen-Adresse} &= 3 \cdot 8 \cdot 02 = + 48 \\ \text{Spalten-Adresse} &= 4 \cdot 02 = + 8 \\ \hline \text{Summe} &= 312 \end{aligned}$$

Um festzustellen, wo das Datenfeld beginnt, muß der Interpreter die Präambel vollständig lesen, da er sonst die Rechnung

nicht durchführen kann. Dabei wird allerdings die Feldumfangsangabe ignoriert. Diese Angabe braucht BASIC, um den Anfang der nächsten Präambel zu finden, wenn der gefundene Variablenname nicht mit dem angegebenen Bezugsnamen übereinstimmt. Anschließend wird das DM-Byte gelesen, was angibt, wie viele 2-Byte-Felder nachfolgend die Dimensionstiefen angeben. Jedesmal, nachdem ein TN-Feld gelesen wurde, prüft der Interpreter, ob der vom Programm gelieferte Index gültig ist. Das heißt, daß er kein negatives Vorzeichen trägt oder größer als die Dimensionstiefe-1 ist (Null-Indizierung!). Bei ungültigem Index erzeugt der Interpreter einen 'SUBSCRIPT OUT OF RANGE'-ERROR (auch BS-ERROR = 'BAD SUBSCRIPT'). Ist kein Fehler bei der Indizierung aufgetreten, zeigt der Lesezeiger nach dem Lesen der Präambel auf den Anfang des Datenfeldes. Mit der gezeigten Rechnung kann so der Wert der angegebenen Variablen aufgefunden werden.

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

MACRO 80 meistern

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 (Druckertrieb-) er-

setzt 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-File) 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.

Es stehen zwei Verfahren zur 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 Maschinenprogramm vorhanden.

Sind die einzelnen Module jedoch nicht fehlerfrei, so hat

```

1:      TITLE  .PHASE - .DEPHASE 10
2:
3:      .SEG
4:      CSEG
5:      ORG  #H
6:
7:      ; DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN
8:
9:      SYSRES EQU  #           ; SYSTEM-RESET BIOS-AUFRUF
10:     CONOUT EQU  2           ; CONSOLE-OUTPUT BEFEB BIOS-AUFRUF
11:     BIOS EQU  5             ; EINSPRUNGADRESSE FUER BIOS-AUFRUF
12:
13:
14:     ; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM. ZUNAECHST 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 FUER BIOS-AUFRUF LADEN
34:            PUSH HL         ; HL-REGISTER VOR DEM BIOS RETTEN
35:            LD  C,(CONOUT)  ; WENN FUER BIOS-AUFRUF LADEN
36:            CALL BIOS       ; BIOS DIE ARBEIT UEBERGEHEN
37:            POP  HL         ; TEXTZEIGER HOLEN
38:            INC  HL         ; AUF DAS NAECHSTE 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

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 BEI WITF ASSEMBLIERUNG
14: DEBUG EQU 1 ;FLAG FUER DEBUGGER-SCHLEIFE
15:
16:
17: ; BOOS-MACRO ERZEUGT EINEN BOOS-AUFRUF
18:
19: BOOS MACRO OFFHI
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
33: POP BC ;:KOMMENTARE 2 X ';' WERDEN UNTERDRUECKT
34: POP DE
35: POP HL
36: ENDM
37: ENDM
38:
39:
40: ; ES SOLL AUF DEM BILDSCHIRM AUSGABEFREI WERDEN, WIT WITF ODER ASSEMBLER IST
41:
42: IF1
43: .PRINTX *ERSTER ASSEMBLERDURCHLAUF*
44: ENDM
45:
46: IF2
47: .PRINTX *WEITER ASSEMBLERDURCHLAUF*
48: ENDM
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 ASSEMBLERANWEISUNG DIE AUSGABE AUF DEN
63: ; DRUCKER ODER DEN BILDSCHIRM ERFOLGEN KOENNEN
64:
65: IF PRINT
66:
67: ; MARKIERUNG VON VERSCHIEDENEN OPTIONEN DURCH ANDERE KENNZIFFERN
68: ; INNERHALB EINER BEDINGTEN ASSEMBLERANWEISUNG
69:
70: PRINTO '3'
71: CBOOS PRINTO
72:
73: ELSE
74:
75: PRINTO '1'
76: CBOOS CONOUT
77:
78: ENDM
79:
80: POP HL ;TEXTZEIGER HOLEN
81: INC HL ;AUF DAS NAECHSTE ZEICHEN ZEIGEN
82: .P 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...' ERZEUFT
93:
94: XYZ ASET 'a'
95: REPT 26
96: DEFB XYZ
97: XYZ ASET XYZ+1
98: ENDM
99: DEFB 13,10,13,10,0AH
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
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:      .PRINT# *P* = ADDRESS*
45:      ENDM
46:      ENDM
47:
48:
49: ; SIMULATION VON BEFEHLEN: DJNZ FUER DEN 8080
50:
51: START: DEFS 0
52:
53:      .ORG 0
54:
55:      MVI    B,Z80
56: LOOP:  MVI    E,'*'
57:      PUSH  B
58:      .Z80
59:      CBDOS CONOUT
60:      .ORG 0
61:      POP   B
62:      DJNZ LOOP
63:
64: ; SIMULATION VON BEDINGTEN VERZWEIGUNGEN
65:
66:      .Z80
67:
68:      LD    A,DEBUG
69:      OR    A
70:      JZ   $
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) ;ZIFFEREN AUF DEN SCHIRM AUSGEBEN
76: LABEL: LD    E,Z+'0'
77:      CBDOS CONOUT
78:      ENDM
79:
80:      CALL NEXTLN
81:
82: ; BEARBEITUNG EINES STRING
83:
84:      XOR   Y,HALLO_MACRO-10
85:      LD   E,'BY'
86:      CBDOS CONOUT
87:      ENDM
88:
89: ; AUSGABE EINER PROGRAMMADRESSE WÄHREND DES ASSEMBLERLAUFES
90:
91:      PRADR %
92:
93: INOEN: CBDOS SYSREC
94:
95: NEXTLN: LD    E,13
96:         CBDOS CONOUT
97:         LD    E,14
98:         CBDOS CONOUT
99:         RET
100:
101:      END    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
10: CONOUT EQU 2
11: PRNOUT EQU 5
12: BDOS EQU 5
13: PRIN EQU 0
14: DEBUG EQU 1
15:
16: ; DJNZ-BEFEHL FUER DEN 8080
17:
18:      .ORG 0
19: DJNZ MACRO SPADR
20:      OR   B
21:      JNZ 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 SYMBOLBzw. Unterprogramm aufrufe 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. □

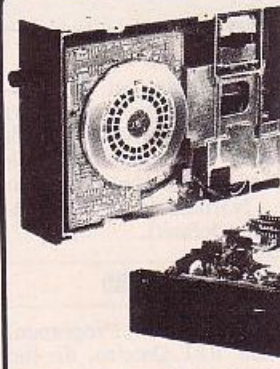
.....	Wert relativ zum letzten DSEG - ORG
\$.....	Aktueller Programmzählerstand (PC)
\$EJECT.....	Vorschub zur nächsten Seite
%Ausdruck.....	Wert berechnen und dann an MACRO übergeben
%SYMBOL.....	in MACRO: Symbol an vorstehendes Zeichen anhängen
.....	Wert relativ zum Programmzähler (CSEG)
*EJECT (Seitenlänge).....	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
.SFCND.....	nicht assemblierte Teile der IF-Anweisung nicht listen
.IFCCND.....	schaltet zwischen .SFCND 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
Bfehlerzelle 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
D: XXH.....	8-Bit-Wert in Speicher ablegen, darf auch ein String sein("...")
D: "........	Textdarstellung, letztes Zeichen mit gesetztem 7.Bit
D: XXH.....	Reservieren von XXH Bytes als Speicherplatz (8080)
DV XXXXH.....	2-Byte-Zahl in 8080/280 im Speicher ablegen
D:FB XXH.....	8-Bit-Wert in Speicher ablegen, darf auch ein String sein("...")
D:FL.....	wie EQU, kann jedoch mehrfach geändert werden

DCFS.....	wie DS, jedoch Z80-Assemblerbe-eh1
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 Progr-amm
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 dsfiniert
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
INP 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 keine Listing
M8U REL-Datei=QUELLEN-Datei/Optionen.....	Kurzform des Aufrufs, keine 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
F 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
*M80TZ (RETURN).....	Datei M80TZ 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-Aufrufes
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)
Das Buch wird Heimcom-
putern einsetzbar. 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 beiliegenden 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 ± 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	fehlt
-10:	84	80	00	00	fehlt

Tabelle 1. Gepackte Darstellung der Zahl ± 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 Doppel-Vektoren) 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 umzu-rechnen 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-

```

0800 1 DCM "PR#1"
0800 2 ; ROUTINE MULTO DES APPLE
0800 3
0800 4
0800 5 CDB #420
0800 6 DBJ #800
0800 7
0800 8 JKP #805 ;OV-ERROR
0800 9 MOVF FAC1->FAC2 ;MOVE FAC1->FAC2
0800 10 ADDFAC ;FAC1=FAC1+FAC2
0800 11 EP2 #0D ;EXP-BYTE FAC1
0800 12
0800 13
0800 14
0800 15 JRP #805 ;OV-ERROR
0800 16 TAX
0800 17 BEQ RETURN ;IF EXP=C
0800 18 CLC
0800 19 ADC #2 ;EXP+2 D.H. FAC4
0800 20 DO.F2 ;IF OVERFLOW
0800 21 LDX #0
0800 22 STX #0D
0800 23 JSR ADFFAC ;HOUSEKEEPING
0800 24 INC EXP ;NOW FAC3
0800 25 BEQ ERROR ;#2*10
0800 26
0800 27
0800 28
0800 29
0800 30
0800 31
0800 32
0800 33
0800 34
0800 35
0800 36
0800 37
0800 38
0800 39
0800 40
0800 41
0800 42
0800 43
0800 44
0800 45
0800 46
0800 47
0800 48
0800 49
0800 50
0800 51
0800 52
0800 53
0800 54
0800 55
0800 56
0800 57
0800 58
0800 59
0800 60
0800 61
0800 62
0800 63
0800 64
0800 65
0800 66
0800 67
0800 68
0800 69
0800 70
0800 71
0800 72
0800 73
0800 74
0800 75
0800 76
0800 77
0800 78
0800 79
0800 80
0800 81
0800 82
0800 83
0800 84
0800 85
0800 86
0800 87
0800 88
0800 89
0800 90
0800 91
0800 92
0800 93
0800 94
0800 95
0800 96
0800 97
0800 98
0800 99
0800 100
0800 101
0800 102
0800 103
0800 104
0800 105
0800 106
0800 107
0800 108
0800 109
0800 110
0800 111
0800 112
0800 113
0800 114
0800 115
0800 116
0800 117
0800 118
0800 119
0800 120
0800 121
0800 122
0800 123
0800 124
0800 125
0800 126
0800 127
0800 128
0800 129
0800 130
0800 131
0800 132
0800 133
0800 134
0800 135
0800 136
0800 137
0800 138
0800 139
0800 140
0800 141
0800 142
0800 143
0800 144
0800 145
0800 146
0800 147
0800 148
0800 149
0800 150
0800 151
0800 152
0800 153
0800 154
0800 155
0800 156
0800 157
0800 158
0800 159
0800 160
0800 161
0800 162
0800 163
0800 164
0800 165
0800 166
0800 167
0800 168
0800 169
0800 170
0800 171
0800 172
0800 173
0800 174
0800 175
0800 176
0800 177
0800 178
0800 179
0800 180
0800 181
0800 182
0800 183
0800 184
0800 185
0800 186
0800 187
0800 188
0800 189
0800 190
0800 191
0800 192
0800 193
0800 194
0800 195
0800 196
0800 197
0800 198
0800 199
0800 200
0800 201
0800 202
0800 203
0800 204
0800 205
0800 206
0800 207
0800 208
0800 209
0800 210
0800 211
0800 212
0800 213
0800 214
0800 215
0800 216
0800 217
0800 218
0800 219
0800 220
0800 221
0800 222
0800 223
0800 224
0800 225
0800 226
0800 227
0800 228
0800 229
0800 230
0800 231
0800 232
0800 233
0800 234
0800 235
0800 236
0800 237
0800 238
0800 239
0800 240
0800 241
0800 242
0800 243
0800 244
0800 245
0800 246
0800 247
0800 248
0800 249
0800 250
0800 251
0800 252
0800 253
0800 254
0800 255
0800 256
0800 257
0800 258
0800 259
0800 260
0800 261
0800 262
0800 263
0800 264
0800 265
0800 266
0800 267
0800 268
0800 269
0800 270
0800 271
0800 272
0800 273
0800 274
0800 275
0800 276
0800 277
0800 278
0800 279
0800 280
0800 281
0800 282
0800 283
0800 284
0800 285
0800 286
0800 287
0800 288
0800 289
0800 290
0800 291
0800 292
0800 293
0800 294
0800 295
0800 296
0800 297
0800 298
0800 299
0800 300
0800 301
0800 302
0800 303
0800 304
0800 305
0800 306
0800 307
0800 308
0800 309
0800 310
0800 311
0800 312
0800 313
0800 314
0800 315
0800 316
0800 317
0800 318
0800 319
0800 320
0800 321
0800 322
0800 323
0800 324
0800 325
0800 326
0800 327
0800 328
0800 329
0800 330
0800 331
0800 332
0800 333
0800 334
0800 335
0800 336
0800 337
0800 338
0800 339
0800 340
0800 341
0800 342
0800 343
0800 344
0800 345
0800 346
0800 347
0800 348
0800 349
0800 350
0800 351
0800 352
0800 353
0800 354
0800 355
0800 356
0800 357
0800 358
0800 359
0800 360
0800 361
0800 362
0800 363
0800 364
0800 365
0800 366
0800 367
0800 368
0800 369
0800 370
0800 371
0800 372
0800 373
0800 374
0800 375
0800 376
0800 377
0800 378
0800 379
0800 380
0800 381
0800 382
0800 383
0800 384
0800 385
0800 386
0800 387
0800 388
0800 389
0800 390
0800 391
0800 392
0800 393
0800 394
0800 395
0800 396
0800 397
0800 398
0800 399
0800 400
0800 401
0800 402
0800 403
0800 404
0800 405
0800 406
0800 407
0800 408
0800 409
0800 410
0800 411
0800 412
0800 413
0800 414
0800 415
0800 416
0800 417
0800 418
0800 419
0800 420
0800 421
0800 422
0800 423
0800 424
0800 425
0800 426
0800 427
0800 428
0800 429
0800 430
0800 431
0800 432
0800 433
0800 434
0800 435
0800 436
0800 437
0800 438
0800 439
0800 440
0800 441
0800 442
0800 443
0800 444
0800 445
0800 446
0800 447
0800 448
0800 449
0800 450
0800 451
0800 452
0800 453
0800 454
0800 455
0800 456
0800 457
0800 458
0800 459
0800 460
0800 461
0800 462
0800 463
0800 464
0800 465
0800 466
0800 467
0800 468
0800 469
0800 470
0800 471
0800 472
0800 473
0800 474
0800 475
0800 476
0800 477
0800 478
0800 479
0800 480
0800 481
0800 482
0800 483
0800 484
0800 485
0800 486
0800 487
0800 488
0800 489
0800 490
0800 491
0800 492
0800 493
0800 494
0800 495
0800 496
0800 497
0800 498
0800 499
0800 500
0800 501
0800 502
0800 503
0800 504
0800 505
0800 506
0800 507
0800 508
0800 509
0800 510
0800 511
0800 512
0800 513
0800 514
0800 515
0800 516
0800 517
0800 518
0800 519
0800 520
0800 521
0800 522
0800 523
0800 524
0800 525
0800 526
0800 527
0800 528
0800 529
0800 530
0800 531
0800 532
0800 533
0800 534
0800 535
0800 536
0800 537
0800 538
0800 539
0800 540
0800 541
0800 542
0800 543
0800 544
0800 545
0800 546
0800 547
0800 548
0800 549
0800 550
0800 551
0800 552
0800 553
0800 554
0800 555
0800 556
0800 557
0800 558
0800 559
0800 560
0800 561
0800 562
0800 563
0800 564
0800 565
0800 566
0800 567
0800 568
0800 569
0800 570
0800 571
0800 572
0800 573
0800 574
0800 575
0800 576
0800 577
0800 578
0800 579
0800 580
0800 581
0800 582
0800 583
0800 584
0800 585
0800 586
0800 587
0800 588
0800 589
0800 590
0800 591
0800 592
0800 593
0800 594
0800 595
0800 596
0800 597
0800 598
0800 599
0800 600
0800 601
0800 602
0800 603
0800 604
0800 605
0800 606
0800 607
0800 608
0800 609
0800 610
0800 611
0800 612
0800 613
0800 614
0800 615
0800 616
0800 617
0800 618
0800 619
0800 620
0800 621
0800 622
0800 623
0800 624
0800 625
0800 626
0800 627
0800 628
0800 629
0800 630
0800 631
0800 632
0800 633
0800 634
0800 635
0800 636
0800 637
0800 638
0800 639
0800 640
0800 641
0800 642
0800 643
0800 644
0800 645
0800 646
0800 647
0800 648
0800 649
0800 650
0800 651
0800 652
0800 653
0800 654
0800 655
0800 656
0800 657
0800 658
0800 659
0800 660
0800 661
0800 662
0800 663
0800 664
0800 665
0800 666
0800 667
0800 668
0800 669
0800 670
0800 671
0800 672
0800 673
0800 674
0800 675
0800 676
0800 677
0800 678
0800 679
0800 680
0800 681
0800 682
0800 683
0800 684
0800 685
0800 686
0800 687
0800 688
0800 689
0800 690
0800 691
0800 692
0800 693
0800 694
0800 695
0800 696
0800 697
0800 698
0800 699
0800 700
0800 701
0800 702
0800 703
0800 704
0800 705
0800 706
0800 707
0800 708
0800 709
0800 710
0800 711
0800 712
0800 713
0800 714
0800 715
0800 716
0800 717
0800 718
0800 719
0800 720
0800 721
0800 722
0800 723
0800 724
0800 725
0800 726
0800 727
0800 728
0800 729
0800 730
0800 731
0800 732
0800 733
0800 734
0800 735
0800 736
0800 737
0800 738
0800 739
0800 740
0800 741
0800 742
0800 743
0800 744
0800 745
0800 746
0800 747
0800 748
0800 749
0800 750
0800 751
0800 752
0800 753
0800 754
0800 755
0800 756
0800 757
0800 758
0800 759
0800 760
0800 761
0800 762
0800 763
0800 764
0800 765
0800 766
0800 767
0800 768
0800 769
0800 770
0800 771
0800 772
0800 773
0800 774
0800 775
0800 776
0800 777
0800 778
0800 779
0800 780
0800 781
0800 782
0800 783
0800 784
0800 785
0800 786
0800 787
0800 788
0800 789
0800 790
0800 791
0800 792
0800 793
0800 794
0800 795
0800 796
0800 797
0800 798
0800 799
0800 800
0800 801
0800 802
0800 803
0800 804
0800 805
0800 806
0800 807
0800 808
0800 809
0800 810
0800 811
0800 812
0800 813
0800 814
0800 815
0800 816
0800 817
0800 818
0800 819
0800 820
0800 821
0800 822
0800 823
0800 824
0800 825
0800 826
0800 827
0800 828
0800 829
0800 830
0800 831
0800 832
0800 833
0800 834
0800 835
0800 836
0800 837
0800 838
0800 839
0800 840
0800 841
0800 842
0800 843
0800 844
0800 845
0800 846
0800 847
0800 848
0800 849
0800 850
0800 851
0800 852
0800 853
0800 854
0800 855
0800 856
0800 857
0800 858
0800 859
0800 860
0800 861
0800 862
0800 863
0800 864
0800 865
0800 866
0800 867
0800 868
0800 869
0800 870
0800 871
0800 872
0800 873
0800 874
0800 875
0800 876
0800 877
0800 878
0800 879
0800 880
0800 881
0800 882
0800 883
0800 884
0800 885
0800 886
0800 887
0800 888
0800 889
0800 890
0800 891
0800 892
0800 893
0800 894
0800 895
0800 896
0800 897
0800 898
0800 899
0800 900
0800 901
0800 902
0800 903
0800 904
0800 905
0800 906
0800 907
0800 908
0800 909
0800 910
0800 911
0800 912
0800 913
0800 914
0800 915
0800 916
0800 917
0800 918
0800 919
0800 920
0800 921
0800 922
0800 923
0800 924
0800 925
0800 926
0800 927
0800 928
0800 929
0800 930
0800 931
0800 932
0800 933
0800 934
0800 935
0800 936
0800 937
0800 938
0800 939
0800 940
0800 941
0800 942
0800 943
0800 944
0800 945
0800 946
0800 947
0800 948
0800 949
0800 950
0800 951
0800 952
0800 953
0800 954
0800 955
0800 956
0800 957
0800 958
0800 959
0800 960
0800 961
0800 962
0800 963
0800 964
0800 965
0800 966
0800 967
0800 968
0800 969
0800 970
0800 971
0800 972
0800 973
0800 974
0800 975
0800 976
0800 977
0800 978
0800 979
0800 980
0800 981
0800 982
0800 983
0800 984
0800 985
0800 986
0800 987
0800 988
0800 989
0800 990
0800 991
0800 992
0800 993
0800 994
0800 995
0800 996
0800 997
0800 998
0800 999
0800 1000
    
```

Tabelle 2. Multiplikation Fließkomma-Zahl mit .0 (6502).

```

0001 ;ROUTINE MULTO DES TRS-80
0002
0003 ERROR EQU 0782H ;OV-ERROR EXIT
0004 ADFFAC EQU 0716H ;FAC1=FAC1+BCDE
0005 EXP EQU 4124H ;ADR. EXP-BYTE
0006
0007
0008
0009
0010
0011
0012
0013
0014
0015
0016
0017
0018
0019
0020
0021
0022
0023
0024
0025
0026
0027
0028
0029
0030
0031
0032
0033
0034
0035
0036
0037
0038
0039
0040
0041
0042
0043
0044
0045
0046
0047
0048
0049
0050
0051
0052
0053
0054
0055
0056
0057
0058
0059
0060
0061
0062
0063
0064
0065
0066
0067
0068
0069
0070
0071
0072
0073
0074
0075
0076
0077
0078
0079
0080
0081
0082
0083
0084
0085
0086
0087
0088
0089
0090
0091
0092
0093
0094
0095
0096
0097
0098
0099
0100
0101
0102
0103
0104
0105
0106
0107
0108
0109
0110
0111
0112
0113
0114
0115
0116
0117
0118
0119
0120
0121
0122
0123
0124
0125
0126
0127
0128
0129
0130
0131
0132
0133
0134
0135
0136
0137
0138
0139
0140
0141
0142
0143
0144
0145
0146
0147
0148
0149
0150
0151
0152
0153
0154
0155
0156
0157
0158
0159
0160
0161
0162
0163
0164
0165
0166
0167
0168
0169
0170
0171
0172
0173
0174
0175
0176
0177
0178
0179
0180
0181
0182
0183
0184
0185
0186
0187
0188
0189
0190
0191
0192
0193
0194
0195
0196
0197
0198
0199
0200
0201
0202
0203
0204
0205
0206
0207
0208
0209
0210
0211
0212
0213
0214
0215
0216
0217
0218
021
```


00FD B7	01310	JR	A	:SET FLAGG
00FE F2F60C	01320	BITLDP	JF	:LOOP BIS BIT 7=1
0001 78	01330	.D	A,B	:SET COUNT
0002 D7	01340	JR	A	:IF NORMALISIERT
0003 2B0F	01350	JR	Z,ADDSN	:ADD COUNT BITS SHIFTED
0005 212441	01360	.D	A,HL,1	:EXP. JETZT OK
0006 B6	01370	ADD	A, (HL)	:LODER ZERO :T & RET
0009 77	01380	.D	(HL),A	:DA IST NOCH DAS 100
000A D22B07	01390	JF	NC,ZEREKP	:WENN NFR, ANG:
000D CB	01400	RET	Z	:VORZEICHEN
000E 2A1C41	01410	ADDSN	.D	:SET FLAGG
0011 B7	01420	JR	A, (HL)	:WENN NFR, ANG:
0012 FC2A0D	01430	TALL	N,ADDI	:VORZEICHEN
0015 212541	01440	.D	HL,SSN	:1->A
0018 7E	01450	.D	A, (HL)	:FALLS NUR SEN-BIT STEHEN
0019 E6B0	01460	MOB	BOH	:ZEIST AUF EXP FAC1
001B 2B	01470	JEC	HL	:FALLS SEN-BIT NEU,
001C 2D	01480	JCC	HL	:WIRD ES ES HIERMIT
001D AE	01490	XOR	(HL)	
001E 77	01500	J	(HL),A	
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 öfter 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 immertier 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 Rechenarten benötigt man schon allerhand Bytes für das Programm. Die höhere Mathematik braucht zwar nicht mehr Speicherplatz, ist aber etwas

0001:0		FLIESSKOMMA-HILFROUTINEN			
00030		(DISASSEMBLIERT ALS M-BYTE) IM TRG-BC ML 7			
411D	00040	FAC1	EDU	411DH	:FLOATING ACCU 1
4127	00050	FAC2	EDU	4127H	:F 1 2
4123	00060	MSB1	EDU	FAC1+6	:MSB IN FAC1
4124	00070	EXP1	EDU	MSB1+1	:EXP IN FAC1
00080					
077B	00090	NR	NR	077BH	
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	%	:GENERAL MOVE-ROUTINE
09D2 EB	00160	EY	D7,H		:TAUSTRICH NE MIT H
09D3 3AAFA0	00170	LD	A, (40AFH)		:BYTES TO MOVE
09D6 47	00180	LD	B,A		:1->B
09D8 3A	00190	PLUUP	A, (DE)		
09DB 77	00200	LD	(HL),A		
09D9 13	00210	JNC	DZ		
09DA 23	00220	JNC	HL		
09DB 08	00230	DEF	B		
09DC 20F9	00240	JR	NZ, CLOOP		
09DE C9	00250	RET			
09DF	00260	MSUN	LDU	%	
09DF 212341	00270	LD		H, MSB1	
09E2 7E	00280	.LD		A, (HL)	:A=MSB1
09E3 07	00290	RLCA			:BIT 7-> CARRY
09E4 37	00300	BCF			:SET CARRY BIT OF
09E5 1F	00310	RAA			:SIGN-BIT -> CARRY
09E6 77	00320	LD	(HL),A		:IM EXP SEN-BIT JETZT 1
09E7 3F	00330	CPF			:COMPLET CARRY
09E8 1F	00340	RAA			:SEN & MSBIT OF MSBYTE
09E9 23	00350	JNC	HL		:ZEIST 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	%	:MOVE-ROUTINE
09F4 012771	00420	LD	HL, FAC2		
09F7 11D209	00430	LD	DE, GENMOV		:JALS RET-ADRESSE
09FA 1806	00440	JR	B0		
09FC	00450	ORG		09FCH	
09FD 25	00460	GO	DE	DE, PUSH	:RET-ADR. -> STACK
09FD 112111	00470	LD	DE, HL+1+4		
0A06 E7	00480	RST	ZOH		:TESTE DATENTYP
0A07 2B	00490	RET	C		:IF 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 2E	00540	.LD		A, (HL)	:HL ZEIST AUF SEN
0E58 3F	00550	QL			:SET LOC COP #FF
0E59 77	00560	LD		(HL),A	:SSN=A
0E5A 211C41	00570	LD		H, FAC1-1	
0E5D C608	00580	.LD		B,B	:CLOOP-COUNT
0E5F AF	00590	XOR	A		:A=0 & CARRY CLEAR
0E60 AF	00600	XOR	A, A		:RETTE DIE NULL
0E61 79	00610	CLOOP	LD	A,C	:A=0, FLAGG UNVERANDERT
0E62 9E	00620	ORG	A, HL		:16 BYTE ERGEBT KOMPL.
0E63 77	00630	LD	(HL),A		:STORE IT
0E64 23	00640	JNC	B		:NEXT BYTE
0E65 05	00650	DEC	B		:CLOOP-COUNT
0E66 20F9	00660	JR	NZ, CLOOP		:B HIL
0E68 C9	00680	RET			
00690					
00700		ENTRACHE ZAHL, BEGINNEND MIT MSB (ADRESS IN HL),			
00710		:ENTRICH-MSB, ANZAHL BITS RECHTS ZU SCHREIBEN,			
00720		:METHODE: ERST BYTE-WEISE, DANN SHIFT-COUNT=0,			
00730		:BIT-WEISE			
0E69 71	00740	LRPACH	LD	(HL),D	:SAVE MSB
0E6A 53	00750	PUSH	HL		:SAVE START-ADR.
0E6B D60B	00760	AGAIN	SUB	B	:SHIFT-COUNT = 0?
0E6D 3906	00770	JF	C, D1D		:IF
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 75	00830	LD	(HL),E		:FUELLE MIT NULL
0E76 89	00840	LD	HL, E,C		:VORWAERTER
0E77 2B	00850	DEC	HL		:NEXT BYTE
0E78 15	00860	DEC	D		:CLOOP-COUNT
0E79 20F9	00870	JR	NZ, BYTES		:B HIL
0E7B 10EE	00880	JR	AGAIN		
0E7C D609	00890	DTS	HLU	A, Y	:BIT-TEIL
0E7E 57	00900	LD	D, D		:1->D
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 1E0B	00960	LD	E, D		:BYTES TO SHIF
0E87 7E	00970	BLP	LD	A, (HL)	:GET BYTE
0E88 1F	00980	RAA			:SHIFT RIGHT
0E89 77	00990	LD	(HL),A		:B STORE
0E8B 2B	01000	DEC	HL		:NEXT BYTE
0E8B 10	01010	DEC	E		:CLOOP-COUNT
0E8C 20F9	01020	JR	NZ, BLP		
0E8E 18F0	01030	JR	BLP&K		
01040					
0E90	01050	R.BIT	EDU	%	:START SHIFT : D Y
0E90 212341	01060	LD		H, MSB1	:FRAME DA AN
0E92 1601	01070	LD	D, 1		:1 BIT TO SHIFT
0E95 1BED	01080	JR	SBIT		
01090					
0E97	01100	L.BIT	EDU	%	:LEFT SHIFT : B1
0E97 0E0B	01110	LD		C, B	:EDUNT
0E98 7E	01120	LI	LD	A, (HL)	:GET BYTF (ADR. IN HL)
0E9A 17	01130	RLA			:SHIFT LEFT
0E9B 77	01140	LD	(HL),A		:B STORE
0E9C 23	01150	JNC	HL		:NEXT BYTE
0E9D C9	01160	DEC	C		:CLOOP COUNT
0E9E 20F7	01170	JR	NZ, L1		: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 stolper: 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"> ⊕ günstiges Preis-/Leistungsverhältnis ⊕ umfangreiches und hochwertiges Software-Paket im Lieferumfang (weitgehend in deutsch) ⊕ sehr gut dokumentiert ⊕ robustes Metallgehäuse ⊕ unempfindlich gegenüber elektrischen Störungen ⊕ zuverlässig und leicht installierbar | <ul style="list-style-type: none"> ⊖ eher massiv als leicht tragbar ⊖ Mischmasch aus Deutsch und Englisch bei den Systemmeldungen nach Umschaltung des Zeichensatzes ⊖ Programm SYSGEN defekt ⊖ Dokumentation teilweise in Englisch ⊖ keine entspiegelte Bildröhre ⊖ teilweise billige Lösungen (Netzteil, Plastikschaalen) ⊖ Wir meinen, auch ein portabler Computer darf schick aussehen. |
|--|--|



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).

● Textverarbeitung

Das in BASIC für MAX 1 geschriebene Programm bietet die Textfunktionen: — Texteingabe mit 76 Zeichen/Zelle, — Blocksatz, — Einfügen und Löschen, — Drucken, — Abspeichern auf Cassette

● Maschinenprogramm-Monitor

Software-Paket für Maschinensprache — 6800, 6801, 6802, 6803, 6801 u. ä. Funktionen: — Eingaben, Ändern und Kontrollieren, — Einfügen und Löschen, — Programmablauf mit Break Points oder Einzelschritt, — Abspeichern und Laden

● 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/Donahue) Dieses unentbehrliche Nachschlagewerk bietet eine wertvolle Fundgrube mit einer schrittweisen Einführung bis hin zur Darstellung aller professionellen Möglichkeiten dieses beliebtesten Computers. Softcover, DM 59,-

77 BASIC PROGRAMME (L. Poole, M. Borchers) Dieses Buch beschreibt 77 Kurzprogramme, die finanzielle, technische, mathematische, statistische Aufgaben, allgemeine Aufgaben in BASIC beinhalten. 208 Seiten, A4, Hardcover, DM 39,-

VisiCalc 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
Theodor-Praxel-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 Anstoßen 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'.

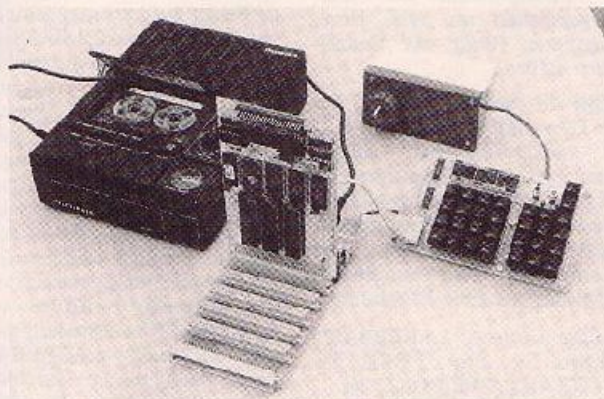
In diesem Fall überprüft das Programm, ob es sich um ein korrektes Label handelt und, wenn ja, ob ihm durch eine Definition (siehe 1.) ein Wert zugewiesen wurde. Ist beides der Fall, so wird das Label durch die entsprechende Zahl ersetzt.

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$(200,2)
63957 A=PEEK(25)*256+PEEK(26)
63958 B=PEEK(A)*256+PEEK(A+1):A=A+2 C=PEEK(A)*256+PEEK(A+1):A=A+2
63959 IF C=63950 THEN Z=2+1:IF Z>1 THEN CLS:DEL 63950- ELSE GOTO 63957
63960 IF Z=1 THEN GOSUB 63969 ELSE GOSUB 63962
63961 A=B GOTO 63958
63962 GOSUB 63991:E=A
63963 IF PEEK(A)=40 AND PEEK(A+1)=197 THEN GOSUB 63978 ELSE RETURN
63964 IF LEN(A$)>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$(197)):F=A+2:I=A
63979 IF PEEK(A)=197 THEN IF PEEK(A+1)>41 THEN GOTO 63982 ELSE A$=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$(PEEK(A)):A=A+1:L=L+1:IF L>12 OR A$>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$="UNDEFINED LABEL ERROR ":GOSUB 63990
63987 RETURN
63988 F$="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$(C))-1)" WIRD AUF LABELS ":PRINT @300,"GEPRUEFT":RETURN
63992 FOR F=E TO A:FOR G=B TO B-3:POKE G,PEEK(G+1):NEXT G:POKE G,32:NEXT F:RETURN
63993 PRINT @ 440,"NOTIEREN SIE SICH DIE ZEILENUMMER UND DRUECKEN SIE <CLEAR> !
":
63994 A$=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

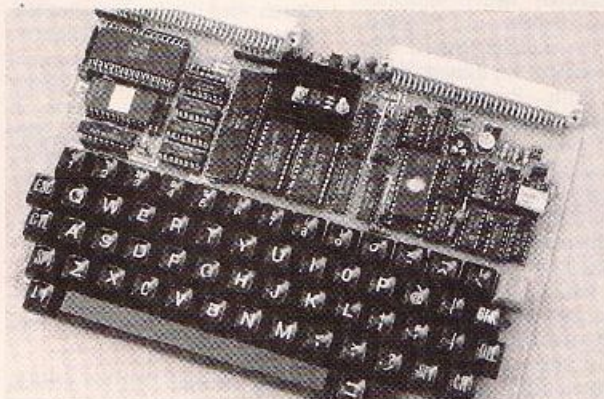
Die Komplett-Ausstattungen:

GRUNDVERSION: (CIM 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine) mit CPU 3502, RIOT 6532, 2 K RAM, Monitor-EPPROM, 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: „6502/65C02 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!

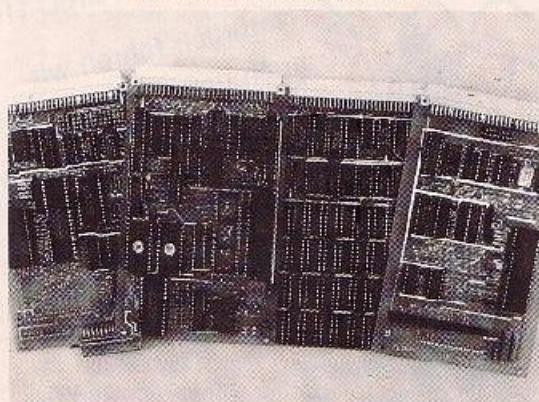


- beschrieben in c't Nr. 12/83 und 1/84
- 6511-Singlechipcomputer mit 6545-Videocontroller
- 4 KB-Bildwiederholungspeicher (scrollbar)
- Bildforma: 80x25 oder 64x20 (per Software umschaltbar)
- Zeichenmatrix 8x11 (bei 80x25) oder 8x13 (bei 64x20)
- max. 6 Zeichensätze (inkl. Blockgrafik)
- Invers, Blink-Modus, 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, 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 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 decrementieren (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 Neu laden 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, Teletex 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	Daunderbreite > 18 MHz, bernstein	DM 290,-
BM 12 A	Bandbreite > 15 MHz, grün	



BMC-Monitor, einzigartig in Qualität und Leistung, mit Filterscheibe, > 18 MHz, grüner Nöhre, im form schönen Datenmonitor-Gehäuse

BM 12 ES = 398,- DM inkl. MwSt.
(349,12 DM netto) Dazu passend ERGOTILT 83, - DM inkl. MwSt.

Neu!

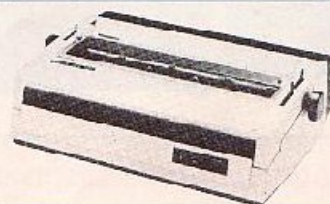
**HX 20 -
Micro
Terminal**

DM 1298,-

inkl. MwSt.



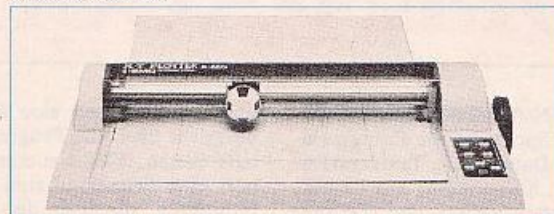
Dieses neue MICRO-TERMINAL für den EPSON HX20 Hard - Word - Computer gestattet die Darstellung von bis zu 80 Zeichen auf 25 Zeilen. Das 2000 Zeichen - Display mit grünem Schirmblech und Antireflexscheibe gewährleistet größtmögliche Benutzerfreundlichkeit. Sowohl Text, wie auch Graphik werden mit hoher 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!

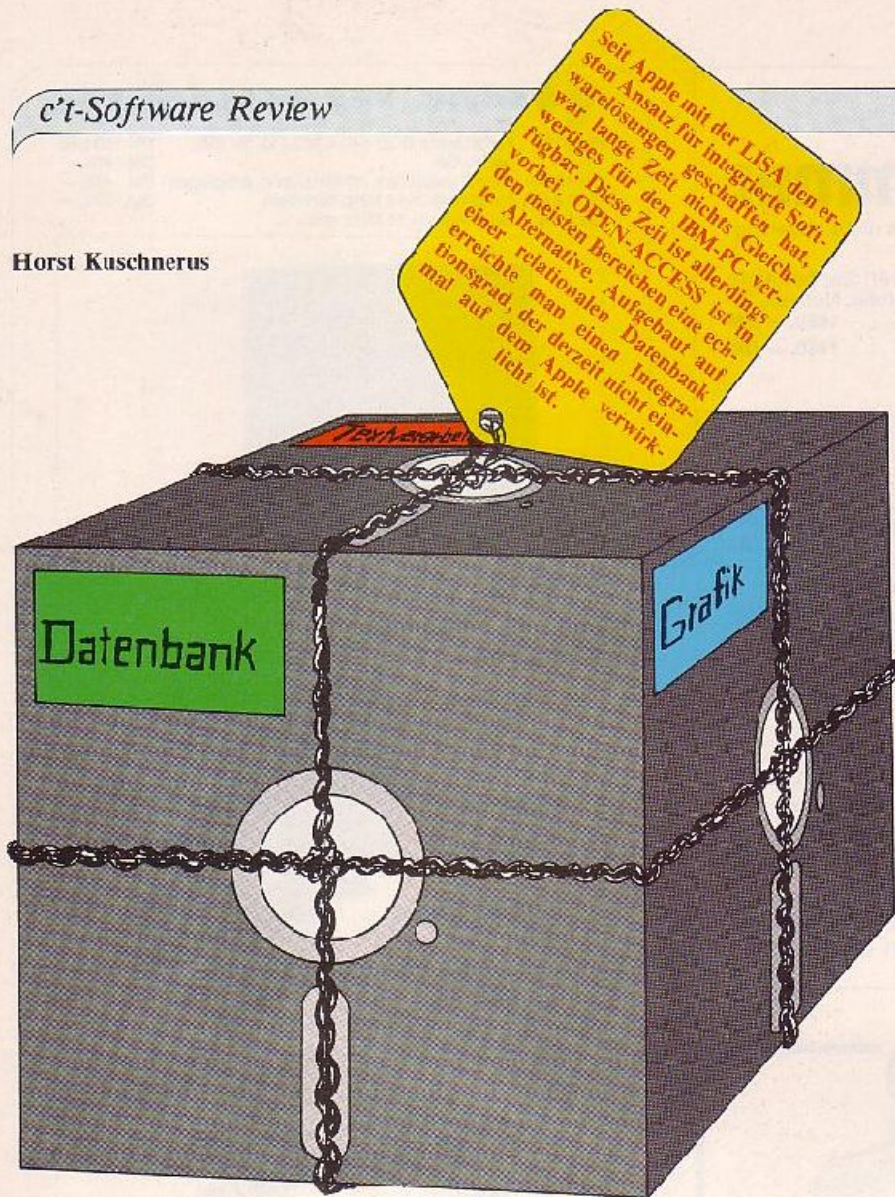


**mirwald
electronic**

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).

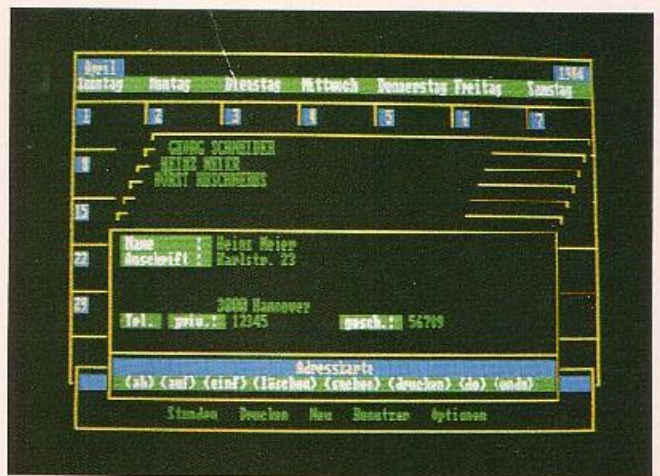
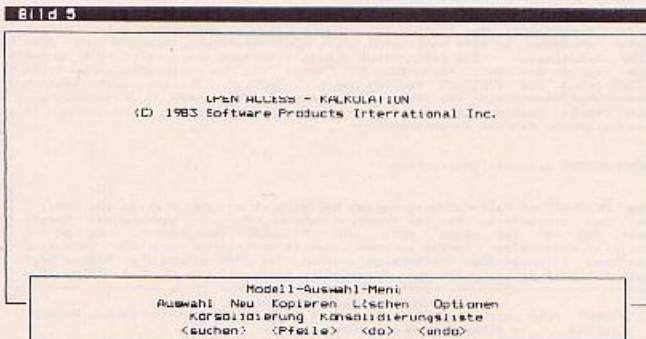
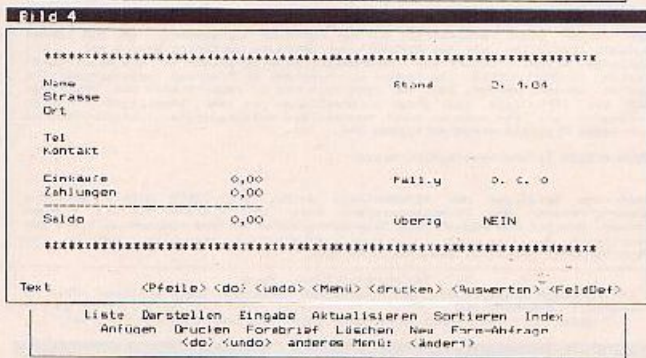
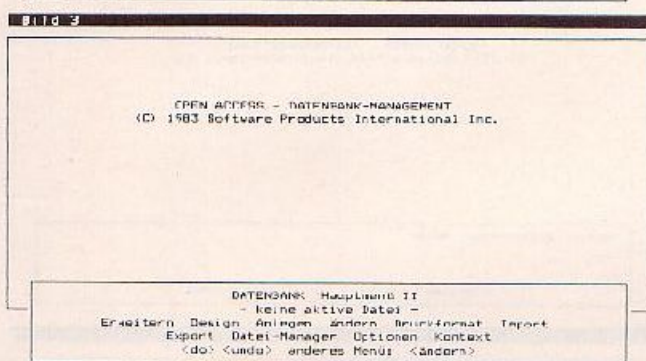
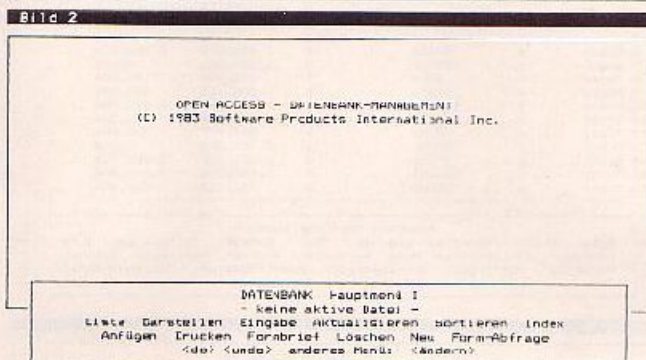
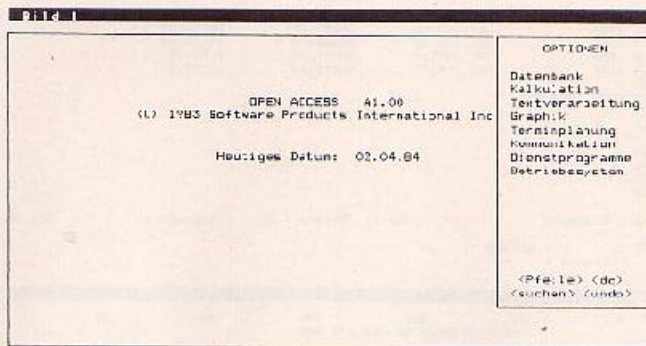
Der Cursor steht automatisch auf der Funktion 'Datenbank', so daß diese Auswahl lediglich mit der 'RETURN'- oder 'DO'-Taste bestätigt werden muß. Wie eingangs erwähnt, gehört zum Lieferumfang eine Schablone für die Funktionstasten. Da jedoch von Programm

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 aussuchen 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.



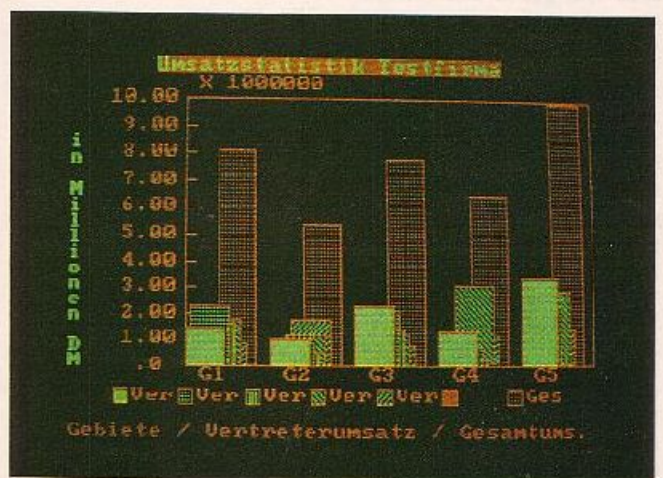
Die Darstellung der Adresskarte in Form eines Kartikastens.

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, wenn 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

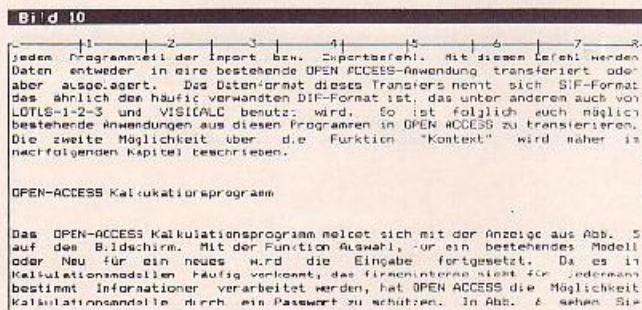
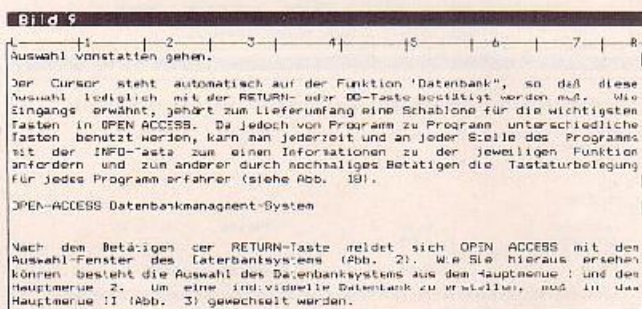
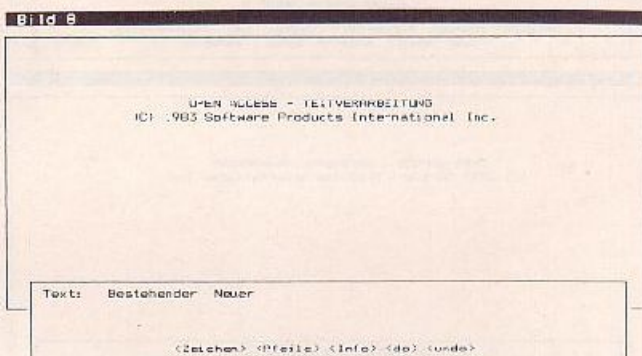
F1 A	6B	6C	6D	6E	6
1	GEWINN				
2					
3	JAH	UMSATZE	BETRIEBS AUSGABEN	GEWINN VOR STEUERN	
4					
5	1983	DM1.000,00	DM800,00	DM200,00	
6	1984	DM1.050,00	DM840,00	DM210,00	
7	1985	DM1.102,50	DM902,00	DM200,50	
8	1986	DM1.157,63	DM976,10	DM231,53	
9	1987	DM1.215,51	DM972,40	DM243,10	
10					
11	WACHSTUMSRATE		1,05		
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Mod.: B:GEWINN 83,3% Pointart: A1 Ingr:ff:fl:LR Fil: #0
TAT AL U GEWINN
Eingabe:

Bild 7

F1 A	6C	6SE	6B	6E	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	0,000
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	0,000
14	Vvvvv	120000	€	5.880,000	5.880,000
15	Yyyyy	200000	€	9.800,000	8.000,000
16	Kkkkk	15000	€	725,000	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 Programm-mü. 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)	(3)	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. 10 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

Textverarbeitung - Menü

Einfügen Löschen Ersetzen Kopieren Markieren Verschieben Parameter Texten Optionen Calc

Befehle: OPENACCESS.BCC Platz: 18444 von 31274 Zeichen genutzt.

<Pfeile> <Go> <Einfügen> <Löschen> <Info> <Suchen> <Drucken> <Format>

Bild 12

OPEN ACCESS - GRAPHIK

(C) 1983 Software Products International Inc.

GRAPHIK - Hauptmenü

Laden Speichern 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	Wandergrenze	Hintergrund
Oben	083 BSH GRAP-1C	2 0
Seite	Fußballplatz, 22	1 0
Unten	3000 Hannover Tel. 0511/623039	2 0
Graphik-Maximum		Datenmaximum 300
Graphik-Minimum		Datenminimum 100
Achsenanteiler <1..10>	10	
Palette	<0..2>	2
Schattenfarbe	<0..15>	0

<Go> <Ende> <Pfeile> <Neu> <Graph> <Pet> <Info> <Calc>

Bild 14

OPEN ACCESS - TERMINPLANUNG

(C) 1983 Software Products International Inc.

Geben Sie den Namen des Benutzers ein:

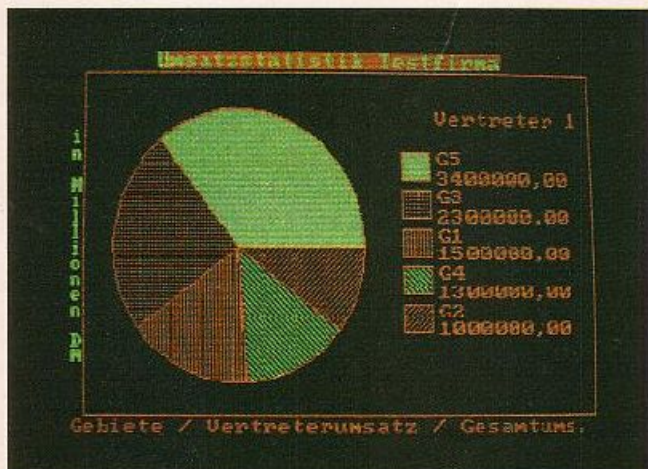
Bild 15

April 1984						
Sonntag	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.

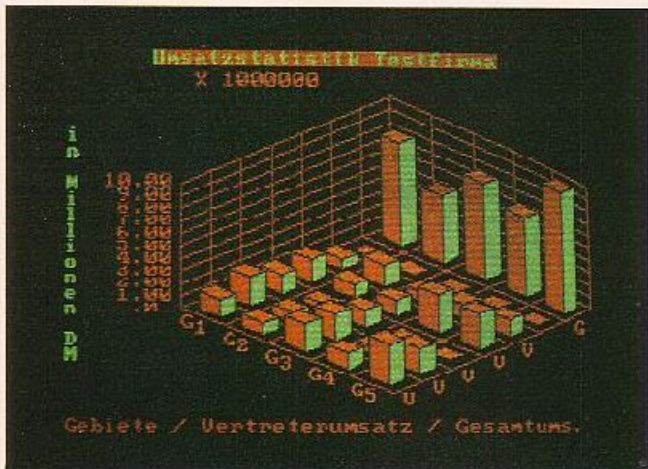
Makros

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

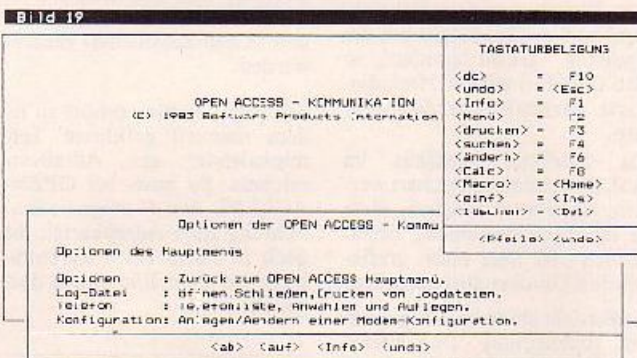
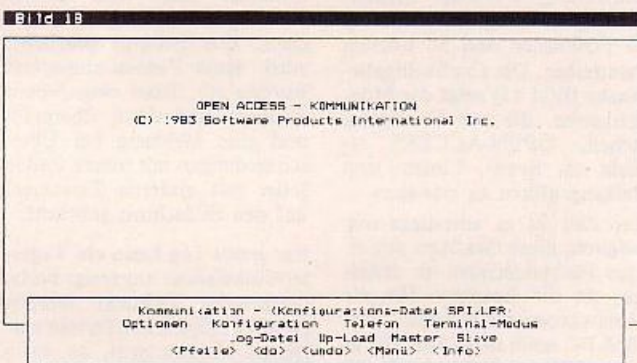
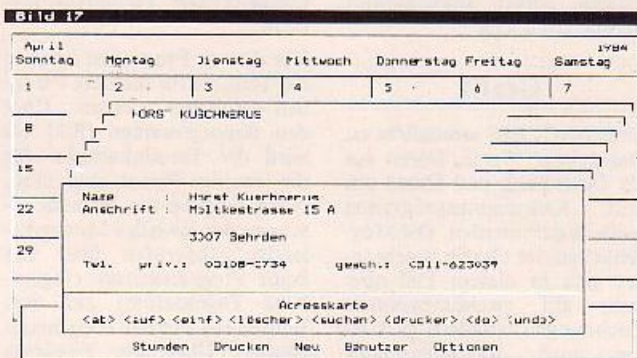
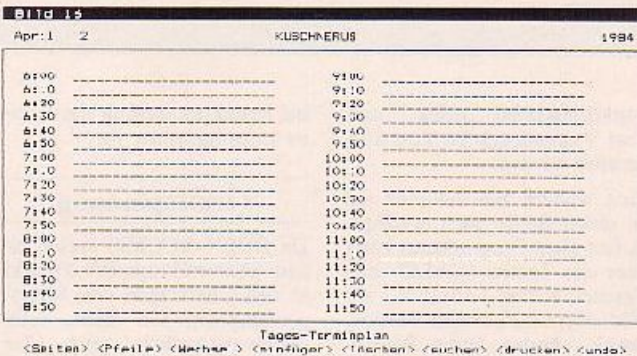
Beispiel jeden Monat gleiche Berichte mit veränderten Zahlen ausgedruckt werden sollen, so kann man diese Programmschritte unter einem Makronamen abspeichern und den Wechsel zwischen der Kalkulation, der Textbe- und -verarbeitung und gegebenenfalls der Datenbank automatisch ablaufen lassen. Makros können 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.

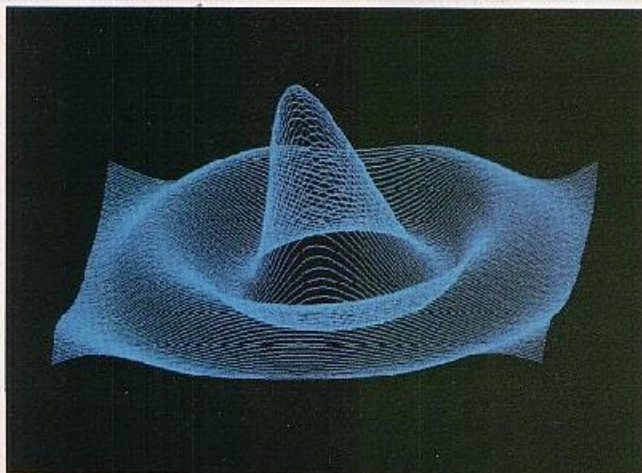
Dies war die Farbversion des DC-186, die in der Bundesrepublik für 16 450 DM plus Mehrwertsteuer erhältlich sein wird. Andere Ausführungen gibt es mit monochromem Bildschirm (11 450 DM) und mit einem eingebauten Winchester-Laufwerk (17 950 DM, Farbversion 22 600 DM). Distributoren für den deutschen Markt 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 grobgerasterten, 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

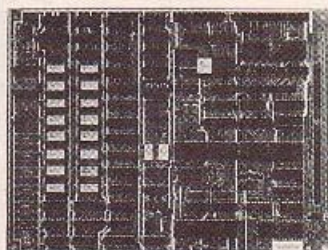


**Einer der schnellsten
und leistungsfähigsten
CP/M-Rechner
für CP/M 3,0 (Plus)
und 2,2**



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 eingeb. 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.
- Convertierungsbulet 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)

c't 1984, Heft 6

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

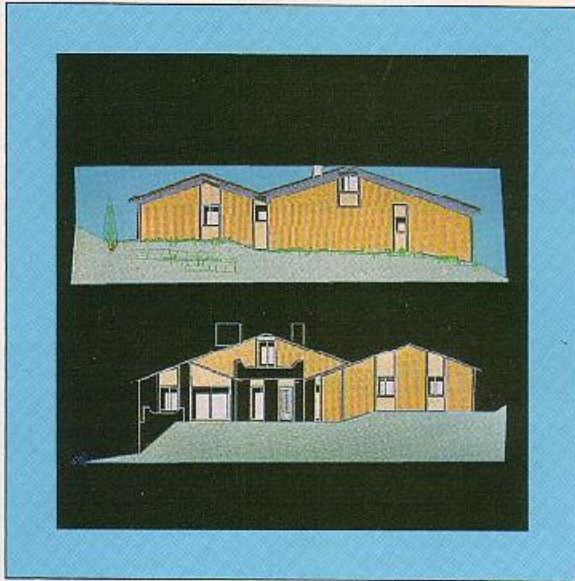
Ort

Main Computer

heute noch abschicken!! An:

S + S Soft

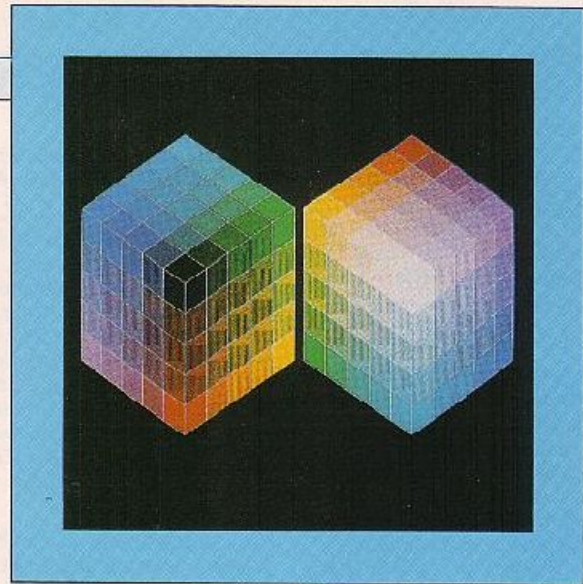
J. Schlüter
Schöttelkamp 23a
4620 Castrop-Rauxel 9



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,-
PC-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

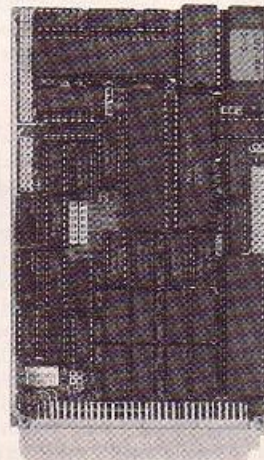
Vision I, 12", 15-18 MHz	998,-
Vision II, 12", 18 MHz	1298,-
Vision III, 12", 20 MHz	1698,-
Vision I mit BAS-Eingang	1098,-

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.

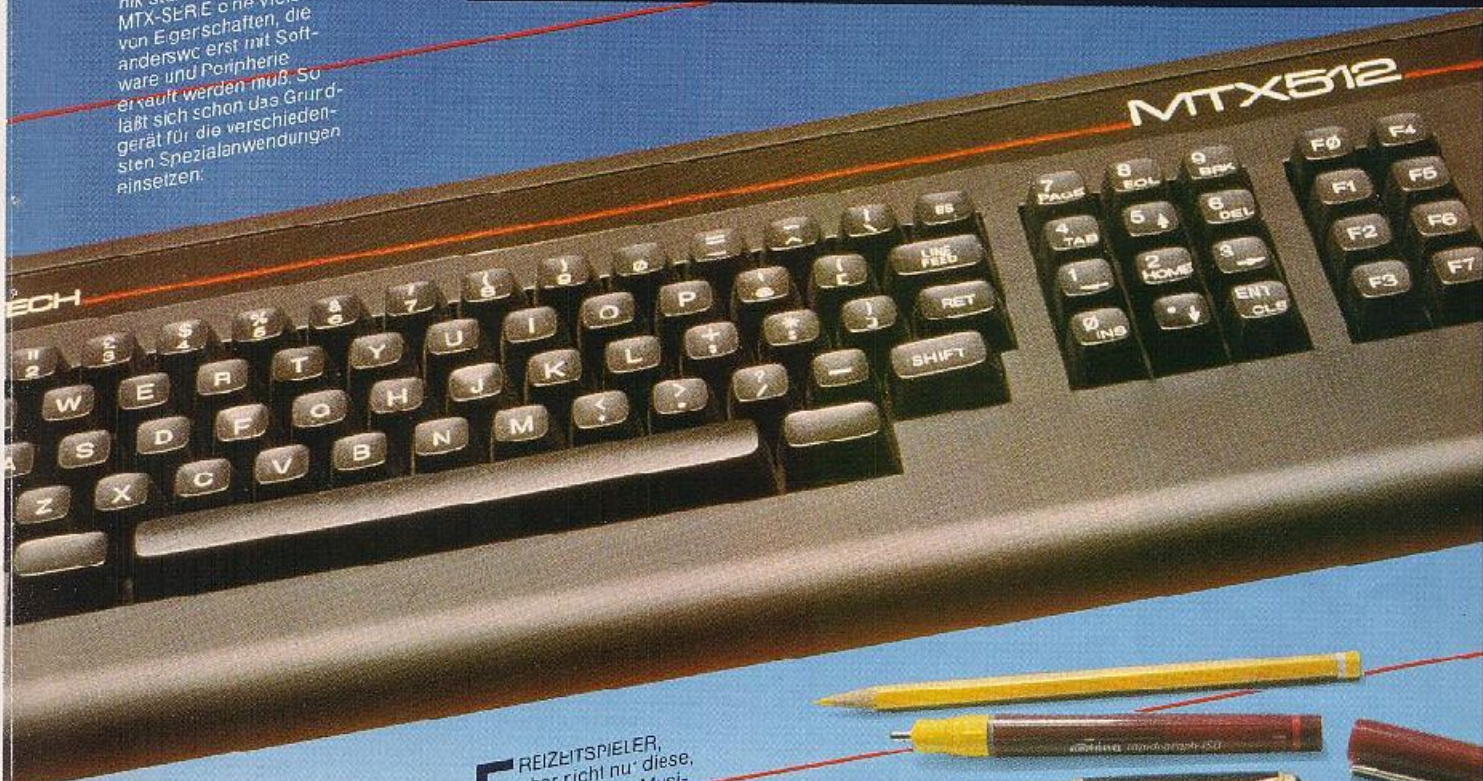


Christian Lotter KG

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 erworben werden muß. So läßt sich schon das Grundgerät für die verschiedensten Spezialanwendungen einsetzen.



KAUFLEITE 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).

INGENIEUREN und Technikern dagegen imponiert da schon eher die eingebaute Echtzeituhr, der parallele I/O-bus, die zugängliche Systembus, die umfassende technische Dokumentation sowie der im ROM implementierte ASSEMBLER/DISASSEMBLER (die Option mit 512 K RAM interessiert da schon weniger).

FREIZEITSPIELER, 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).

PROGRAMMIERER – 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).

ANFÄNGER, aber auch teilmittelschulige 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).

ALLER 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 Profisoft, 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 – mit anderen Schwerpunkten!



Memotech MTX-512 mit Diskettenstation

MEMOTECH
MTX
SERIES

profisoft

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, LLIST 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 formidabile 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 Einstecken 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 zB 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 GmbH
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
Hunco Killer 32 DM
Jet Set Willy 28 DM
The Hobbit 60 DM
Valhalla 65 DM
Deathchase 28 DM
Mazacs 24 DM
Fighter Pilot 34 DM
Froggy 28 DM
Forty 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
Gardm. Schach 79 DM
Forth (Gartr.) 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 entspr. 12 Zoll 22MHz grün DM 325,-
Monitor entspr. 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

Noppusstraße 19, 5100 Aachen, Telefon (02 41) 3 49 62

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 Bestelleingang

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, Adressverwaltung, 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	1750,—
Gemini 10x, 120 Z./sec		DELTA 15, Breitwagen	2250,—
	1195,—	RADIX 10, 200 Z./sec,	
Gemini 15x, Breitwagen		16 kB Buffer	2495,—
	1595,—	RADIX 15, Breitwagen	2950,—

LOGITEC FT 5001, 80 Z./sec, Traktor + Einzelblatt 1100,—
SECONIC, Daten wie oben, 1 Jahr Garantie 1100,—
EPSON, alle Modelle auf Anfrage

TEAC Floppy-Disk Laufwerke:	FD-55F	760,—
FD-55A	FD-55F	960,—
FD-55B	FD-55G	1180,—

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 — Diskettenanlagen 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

Mikocomputer-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

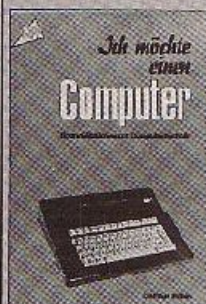
Suche Partner für Erfahrungsaustausch über VC 20 im Raum Kiel.

Peter Alex, Tel. 04 31/5 91 38 71 oder abends 54 12 12

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. Kwitkowski
FORTRAN
in 8 Lektoren für Anfänger
DM 29,80



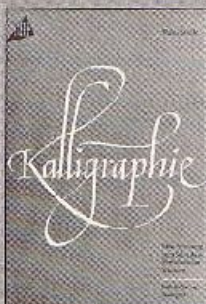
Best.-Nr. 455
G. Aboldt
BASIC -
Grundlagen und Beispiele
DM 9,-



Best.-Nr. 401
Howley
Atari BASIC
DM 10,80



Best.-Nr. 496
Libas/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

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 × 25 Zeilen, 160 Textzeichen + 95 Graphikzeichen. Blockgraphik mit 160 × 75 oder 160 × 150 Punkten.
- RS 232c / V 24 Schnittstelle, alle Signale gepuffert Baudrate programmierbar
- Paralleler I/O, 3 × 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 × 408 Punkte insgesamt
- 640 × 308 sichtbar, Rest in Schritten vertical scrollbar
- HD 6845 oder MC 6845 Videocourttroler
- 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 EFROM Read on y Programm Memory
- MBM 2764 8 kByte EFROM Read on y Charakter Memory
- MBM 8264-20 128 kByte dynamic RAM
- TC 5617 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 × 8 Bit, universal programmable
- Timer 5 × 8 Bit or 2 × 16 Bit + 1 × 8 Bit
- CRT-output = BAS 1 Vss
- Interrupt, Vektored or non Vektored, NMI
- Tastatur (keyboard) In 8 Bit - Strobe neg./pos
- Video on Tube = Text, Text, Graphik 240 × 144, blinken, halbhell

COMPU-KOMPLETT

DM 4.250,-
(incl. Mehrwertsteuer)

(Rechnerdaten wie COMPU-PROFI)
2 × 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 umgekehrtpolnischen 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 Wiesentheld
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™ und CP/M-86™
- 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-Cassette-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 Straßenaushaus. Fordern Sie unsere Infos an!!!

Dr. Aumann GmbH Computersysteme, Schulstraße 12, 5451 Straßenaushaus
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) 422011

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,-
- Pen-Com.-Keyboard m. 20er-Block ... DM 330,-
- 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.

HÖSCH 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 rF*
- 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
-MZ-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

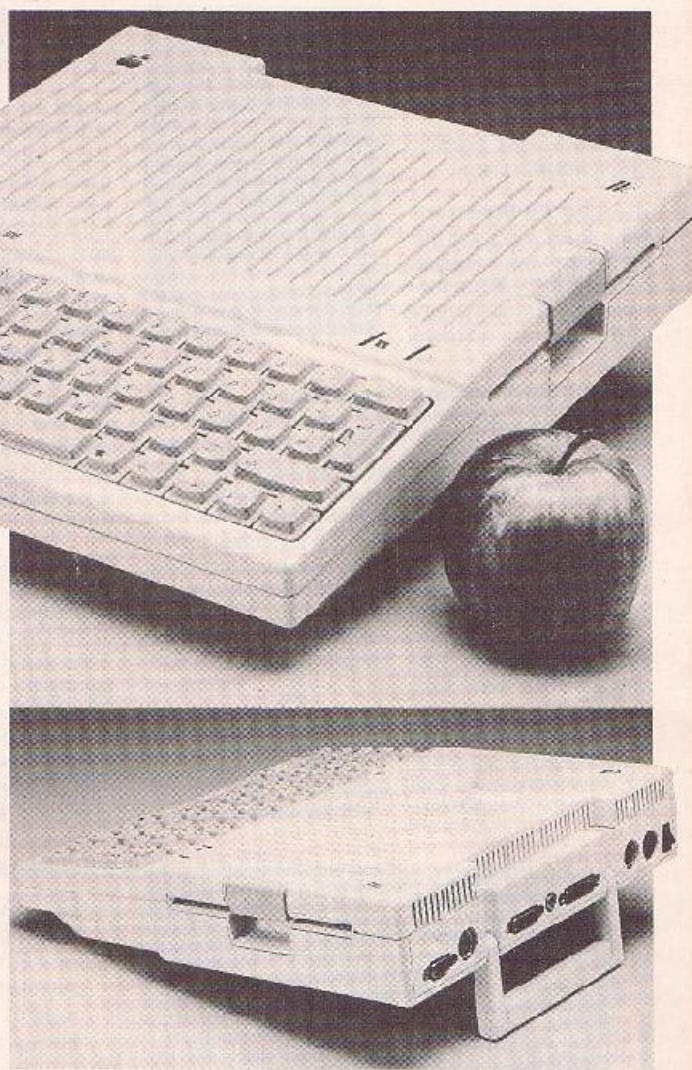
Nur drei Monate nach der Vorstellung des Macintosh überrascht Apple die Branche schon wieder mit einem neuen Computermodell: Der 'Apple IIc' ist ein Kompaktgerät — in Format und Gewicht mit einer Reiseschreibmaschine vergleichbar — und dürfte mit einem Verkaufspreis von rund 3500 Mark zu einer interessanten 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', verriet 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

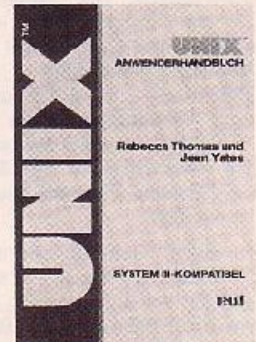
R. Thomas, J. Yates

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 u. Commodore

Spectrum Joystick Controller DM 49,90

Esper Joystick Controller DM 34,90

Steuer Joystick für 3-Track-Läufer 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	JASMEIER	DM 44,50
Disassembler, listet jedes Maschinencodewort	BUG-2	DM 34,50
Programmiersprache der Zukunft, ausführlich dokumentiert	FORTH	DM 79,-
DELTE, PEAKSEWER, CLOCK, EXAMINE usw.		
Zeit für das Spectrum	ENT-BASIC	DM 39,50
195 Mikrointerelemente für Ton, Bildschirm usw.	SUPERDIE	DM 39,50
Sprache ohne Hardware 70 bis 80 Worte	SOFTALK	DM 29,50
Fast nicht mehr schlappern; rechnet 8-10 Ziffern voraus	SUPERCHES	DM 39,50
Das Originalspiel mit vier verschiedenen Bildschirmen	KUBW	DM 29,50
Wahrscheinlich das beste 3-D-Spiel überhaupt	3-D-COMBAT-ZONE	DM 34,50
Das Originalspiel für mehr Action und Spannung	PLANET	DM 29,50
Bereiten Sie gegen die Tralls, Orcs, Bulgors und Wargs	NOKIA	DM 19,50
Ringeln Sie Freddy, hat über die Straße und den Fuß	JODDER	DM 19,50
Oder fordern Sie unser Info mit noch mehr Programmen an		*) nur 48K

COMMODORE-64

Originalspiele: Sie sitzen auf dem Mantel herum

MORN-BUGGY	DM 34,50
SKRAMLE	DM 34,50
KONG	DM 34,50
MOTHERSHIP	DM 39,50
HEUCLIPS	DM 34,50
3-D-THE TREK	DM 29,50
SAMCRO FEETS	DM 39,50
TRANSILY TOWER	DM 29,50
PANIC	DM 29,50
CHINA MINER	DM 29,50
U-TISYNTH	DM 69,50
ASSEMBLER	DM 34,50
ZUBS	DM 34,50
VORTEX RAIDERS	DM 29,50

Das Originalspiel, das Sie bestimmt in Hektik bringt

Küchlein Sie gerne durch unterirdische Gänge?

Aus Ihrem SDM 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, PLYGUNzug, 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.

Jedes 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 2 mm kunststoffbeschichtet. Tastaturfeld: Alu 2 mm eloxiert.

Höhe: 140 mm, Tiefe: 900 mm, Breite: 437,8 mm DM 129,-
Breite: 300 mm DM 98,-



SLIMLINE

Maßantrag für Slimline-Laufwerke.

Extram. leichte 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 767223

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

bst *computronic*

Burgstr. 126a T.453857
6000 Frankfurt 60

Floppy Disk Laufwerke

Firma Modell	TEAC halte Bauhöhe 5/4"					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	256	500	1000	1000	1000	256	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.	64,-	80,-	75,-	89,-	104,-	49,-	66,-	79,-	119,-

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 PROFIL:apple-kompatiblen und CPM-fähigen Computer erhalten Sie für 1490 DM

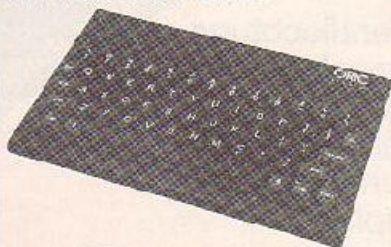
Ferrari liefern wir: Winchester-Laufwerke (BASF) Wechsel-Winchester (DR) Einplattinen-Computer (Doppelurpakarte) sowie reichliches EDV-Zubehör

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.

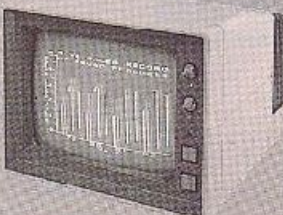
Joystick-Interface mit Spiel und Anleitung 48,- DM, sofort erhältlich.

(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

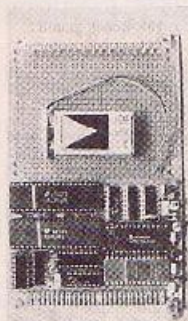
c't-Platinen

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-Eurocpa	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 01C55	190,-
Fertiggerät mit RIOT 31C55	258,-

Alle Preise inkl. MwSt. Info gratis.

 CONITEC

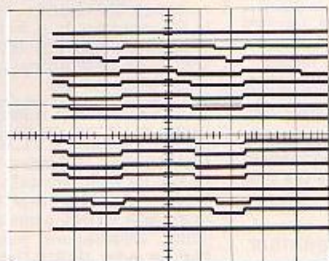
Christian Lotter KG
Postfach 11 06 22, Schuchardstraße 4
6100 Darmstadt 11
Telefon (0 61 51) 2 60 13 oder 2 60 14

SCOPEXTENDER

Fertiggerät DM	137,-
Bausatz DM	99,-
Netzteil DM	35,-
Gehäuse DM	20,-



W.SPROTZAN
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 μP '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 „reklam“
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 begeben, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet wie Sie sehen.

ZX-81/SPECTRUM: Super-Interface m. PIO, ADC, DAC, Quarzuhr, Felsais, 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 Atmos, 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.: 030/603542 Teichert.

FELTRON 5080 3x 6K RAM statisch, 1 Parallel-, 1 MDCR-Interf., 1 Bus, voll bootet. Tel.: 05102/2935.

GENIE UND TRS80, Tonspiele mit Sprache und Utilitys 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 ZX80-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 + Beschreibung 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 Informatior. **MÖDERSITZKI COMPUTER-SERVICE**, Eettikumer Grund 2A, 4040 NEUSS-21, Tel.: 021 07/54 79.

Suche **BBC-ACORN/B** + Disk. 07 11/3 46 11 87 ab 19,00.

C 64, VC-20, Seikosha GP 100. Datensette, Fernseher und **größteigliche Geräte:** Verkauft Bauanleitung für eine **staubdichte Konsole** zur Aufnahme von Rechner, Drucker, Datensette und Fernseher. Ljserdung 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 SCHORTEENS 1, CLDENBURGER STR. 33.**

DIE FORTH-QUELLE. Wir haben auch für Ihren Rechner die Programmiersprache FORTH, z.B. c't 86-FORTH DM 376,20 Infos bei: Die FORTH-Quelle, Angelika Flesch, Schützenstr. 3, 7820 Titi-see-Neustadt, Tel. 0 76 51/1035.

● **COMPUTER-CASSETTES** im 10er Pack ● **DACF-Band-LHD** Box, E.iketten 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-Cas-**settenstudio, 3584 Zwesten, Postfach, Tel. 056 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 iExport, RS-232 DM 296, 05 11/83 2421.

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. 065 87/70 07.

SUCHE DRINGEND SOFTWARE ★ NUR PROFILITÄT ★ 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. DOB-BOSS, 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.: 026 62/15 05.

CBM-64/20 HARDWAREERWEITERUNGEN incl. guter Anwendersoftware. Liste 80 Pf., Fa. Rilmier & Diesel, Lindeng. 14, 6361 Reichelsheim 2.

SUCHE APPLE-Nachbau mit Z80-Karte, Leerplatte, Bildschirm, CPM Karte und einer Floppy. Tel.: 057 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. RUP-PRECHT, 021 06/4 98 04, 4047 DORMAGEN, WILH.-BÜSCH-STR. 18.

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** (16C 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, Kasellenweg 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. 0625/1 697 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 AM-Wandler u.v.m.

MULTIBASE verbinden Sie iBASF II, MULTIPLAN, TV (z.B. Wordstar, RechenTex 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 Krieger, Düsseldorf, Str. 7, 8000 München 40 od. Tel. 079 40/29 70.

Spectrum: Ton direkt aus dem TV-Gerät-Bauanleitung - Info gegen adr. 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, Hönbergstr. 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-I DQD (9/83) 80 Z. + 12" Sanyo mit Standardsoftw. + viel zusätzl. P.ogr. 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 71/8 257 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. Hirche, 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. 20,24kpl. 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 Schifftmöglichkeiten, 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

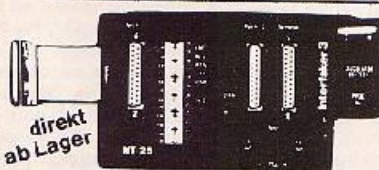
CTK

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**



- 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

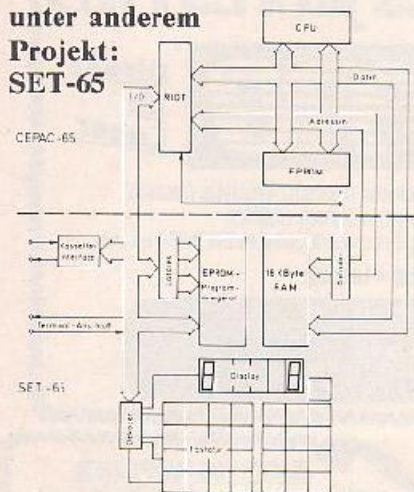
Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

afu, Meschede 108	HANTAREX, Altorfkirchen 112	RD Elektronik, Eitorf 87
ASC, Aachen 100	Hösch, Düsseldorf 108	Röckrath, Aachen 102
Aumann, Strassenhaus 108	Hueber, Ismaring 71	
Böhm, Schörrberg 87	KORDEL, Schweich 102	SE-Spezial Electronic, Bückeberg 91
BSP Krug, Regensburg 113	Kuhn, Bösel 91	Siemens, Stuttgart 112
bst computronic, Frankfurt 112		Syniax, Rastatt 102
Bundoclast, Bunde 19	LOGITEK, Berlin 102	Syscom, Winkler, Heidelberg 27
CE Computer, Schwerte 80	MAFLOW, Hannover 34, 35	Schüter, Castrop Rauxel 99
Corites, Carmstadt 100, 113	Meinhold, Giegen 113	Schwarz, Stuttgart 108
CTK Computer, Bergisch Gladbach 115	Michels & Kleberhoff, Wuppertal 120	
	Micro Computer Systeme, Berlin 25	STA, Heidelberg 103, 113
Data Becker, Düsseldorf 73	micrograf, Hamburg 111	Stede, Willingen 102
DSP INC., Darmstadt 17	Micro Tec, Recklinghausen 107	
	Mikrocomputerladen, Berlin 103	Technitron, München 15
EHC-Center, Wermelskirchen 102	mirwald, Unterhaching 91	Teepe, Weilrod 103
elcal, Burladingen 112	mm electronic, Stuttgart 108	Telemeter, Donauwörth 108
ELTRONIX, Überlingen 106	MSE electronic, Düsseldorf 90	te-wi-Verlag, München 80, 87
eps, Großbründorf 98	MVB, Ebersburg-Weyhers 23	Thoma, Illertissen 27
ertec, Erlangen 108		Triebner, Griesheim 110
E.V.G. Electronic, Langenhagen 11	NEC Deutschland 13	
	nbn Elektronik, Herrsching 9	UIAW, Hannover 112
Frech-Verlag, Stuttgart 105	OSE, Hannover 115	
Frölje, Olcenburg 89		Weber, München 108
Grässer, Neuhausen 104	Preh, Bad Neustadt 21	Winter, Stuttgart 115
Grotjan, Vellheim 113	profisoft, Osnabrück 101	
	RATEV, Ratingen 25	Zoni, Böhl 102
Haaga Software, Aalen 102		

unter anderem

Projekt: SET-65

CEPAC-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 bezieht, schneller kompiliert und obendrein noch einen kompakteren und schnelleren Code erzeugt — 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 Vereinspieler 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. 000-01968
(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 Bernd

Abonnementsverwaltung, Bestellwesen:
Dörte Imken

Anzeigen:
Wolfgang Penseler (Anzeigenteiler)
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 61 21) 266-0

Verantwortlich:

Textteil: Christian Persson
Anzeigenteil: 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 Sendeeinrichtungen 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	EPR0M (2732)	25 DM
S83124	Terminal-Zeichersatz ZS0	EPR0M (2732)	25 DM
S83124	Zeichensatz ZS1 (deutsch)	EPR0M (2732)	25 DM
S83127	Textbausteinprogramm	Kassette (TRS-80)	5 DM
S83129	Master-Directory	5 1/4-Zoll-Floppy	15 DM
S84014	c't'86-Monitor	2 EPROMs (2732A)	75 DM
S84014	c't'86-Monitor-Assembler listing	39 Seiten DIN A4	6 DM
S84017	65C02-Assembler in FORTH	5 1/4-Zoll-Floppy (Apple)	15 DM
S84023	Energiekostenberechnung für Strom und Gas mit ZX81	Kassette	5 DM
S84032	Kfz-Kostenanalyse mit Video Game	Kassette	5 DM
S84034	SPRITE Editor für C 64 (3 Versionen: Floppy, Kassettenbetrieb und schnelles Maschinensprache-Programm)	Kassette (C64)	5 DM
S84044	Gesamlohnsteuertabellen 1984	Kassette (Spectrm)	5 DM
S84045	Mischkulturen (Gartenplanung)	Kassette (Spectrm)	5 DM
S84058	Polygonberechnung	Kassette (ZX81)	5 DM
SuperTape			
S84042	SuperTape für ZX81 (Basisroutinen, Betriebsprogramm und Kaltstart-Editor im ZX81-Format)	Kassette	5 DM
S84058	SuperTape für VC-20	Kassette (VC-20)	5 DM
S84058	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
RHNO
(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.)

Gestünde 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 Glensmieder

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 vor 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 G² für Commodore-Drucker VC 1515, VC 1341 und Seikosha G² 80, GP 00 VC
TEXTY MX für Epson M² 80

Kassette mit Handbuch 49,- DM

Programmabibliothek Nr. 11

ADRESSEN

Anschriften für Freunde, Verwandte, 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 Kartendaten überflüssig. Es erlaubt die Verwaltung beliebig großer Kartensätze (nur durch Speichergrenze begrenzt). Möglich sind:

- Anlegen einer neuen Datei
- Absichern 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 Listenansichten 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 RechnerTyp 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 dem FORTH-79 Standard einen zeilenorientierten Editor und einen Assembler für den erweiterten Befehlsatz 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, so daß 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 99,- 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 Kribkeln, 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

OIHELLU

(für Apple mit Pascal)

Das Strategiespiel Oihello (Reversi) in einer schnellen Pascal-Version. Drei Spielvarianten 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:

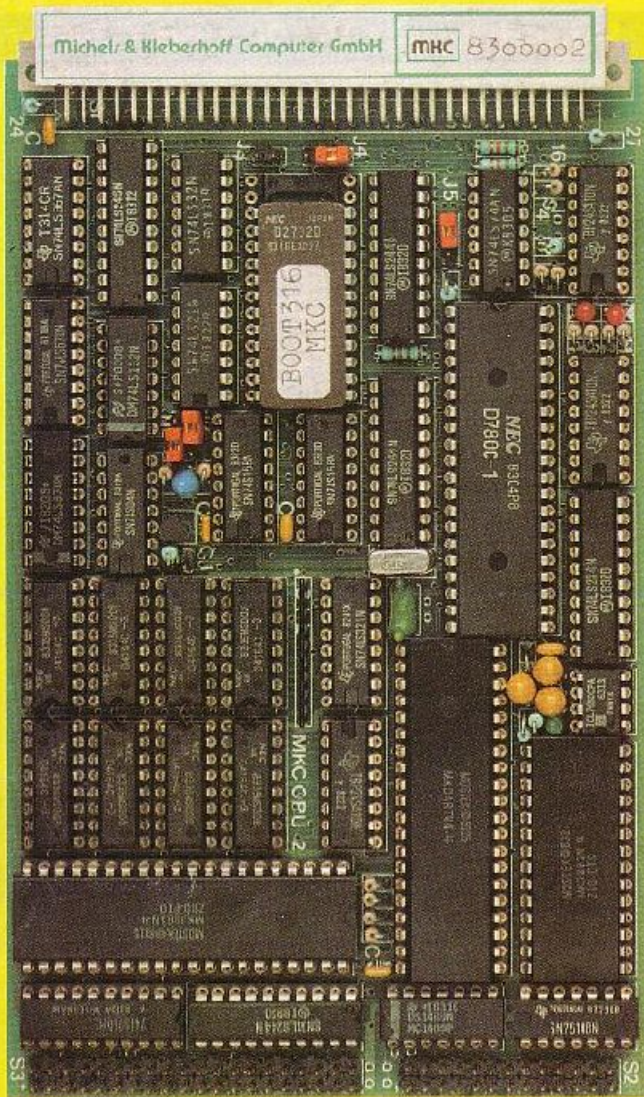
CP/M 86 für
IBM PC 188,10 DM
(mit englischer Dokumentator)

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 unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Vorkündigungsscheck oder einen von Ihrer Bank quittierten Einzahlungsbeleg über die Bestellsomme zusätzlich 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

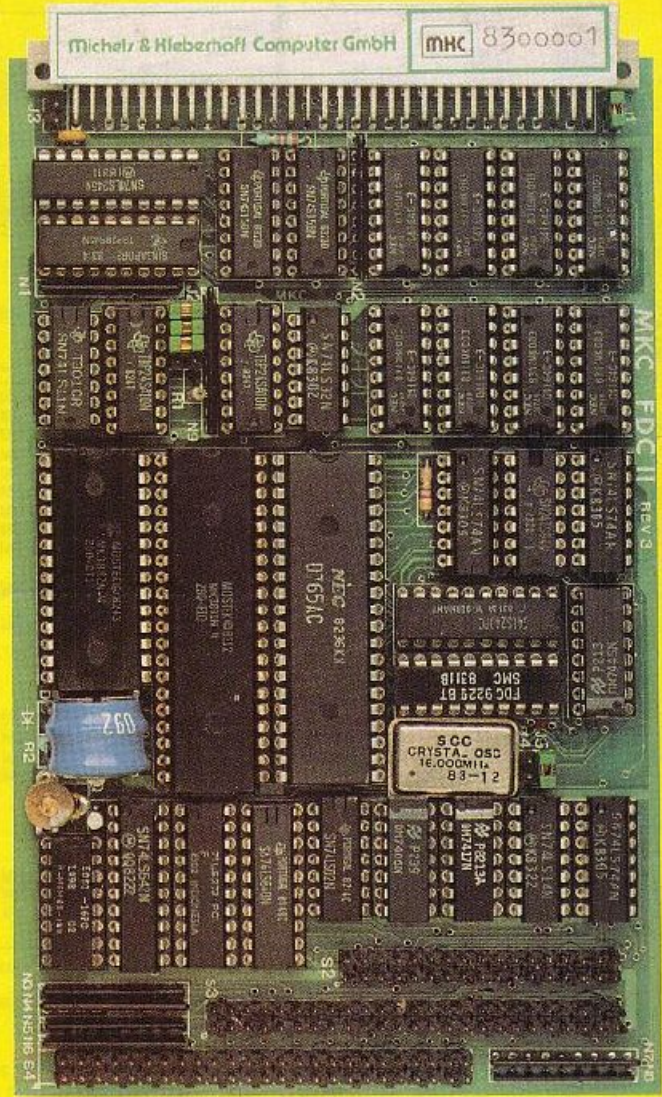
Das CP/M PLUS* SYSTEM



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