

Hannover-Messe '84

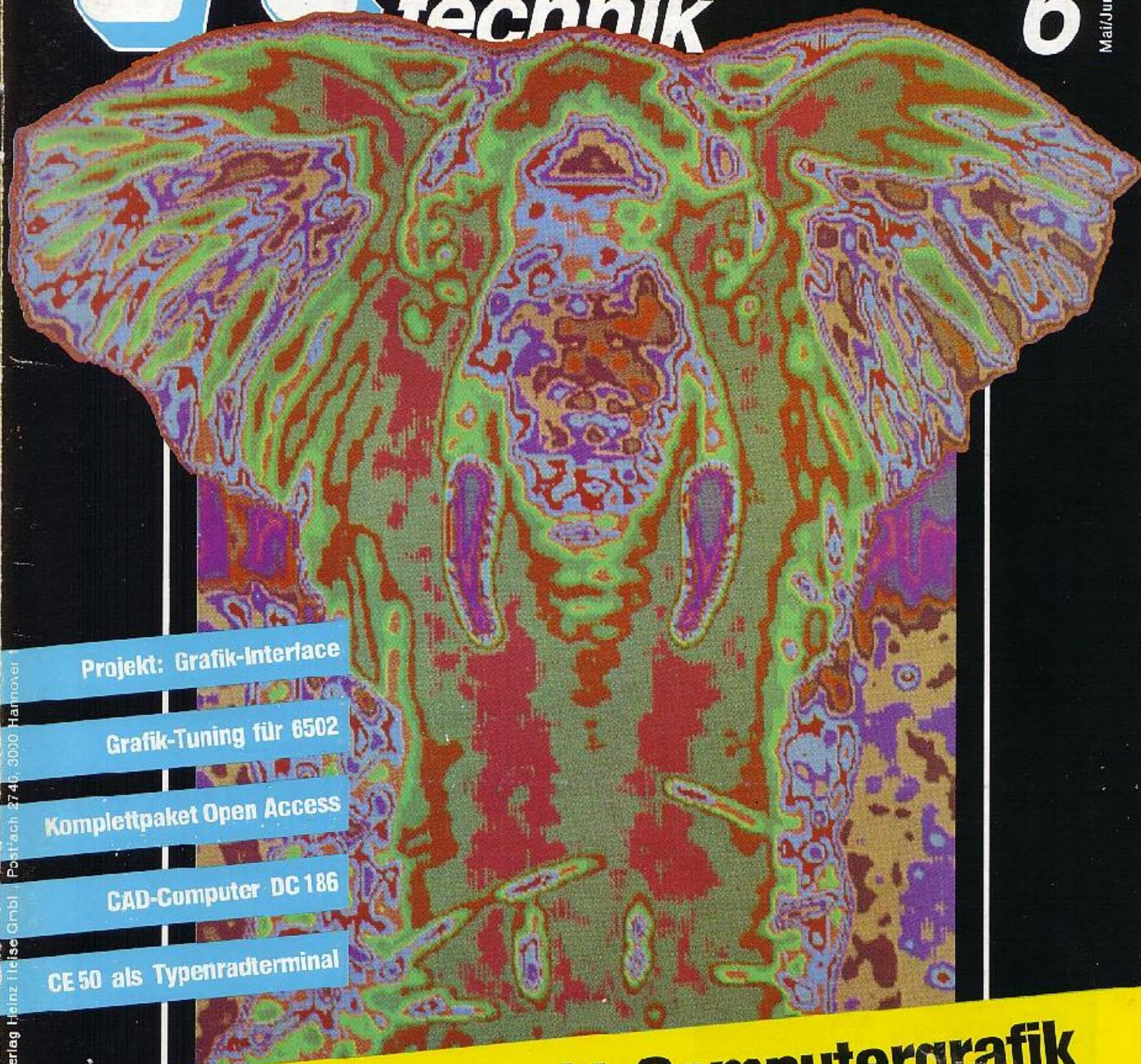


magazin für computer technik

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

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 Farbbildschirm

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 Vorauskasse. 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 (H = ae, S = oe, U = ue)

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

Name des Kontoinhabers

Bankleitzahl

Konto-Nr.

Geldinstitut

Ort des Geldinstituts

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

Antwortkarte



Vertriebsabteilung
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

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 Manjahre. 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 Vervollkommenheit 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 Sonderquotas 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 Urheberschutz 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.

	<i>c't 6/84</i>
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
	<i>c't-Report</i>
28	Computergrafik Alte und neue Aufgabenbereiche
	<i>c't-Projekte</i>
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
	<i>c't-Praxistip</i>
69	ORIC — ROM geknackt Teil 2: Systemroutinen
	<i>c't-Applikation</i>
61	Programmierung des 6845

Inhaltsverzeichnis

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 beeindrucken, 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-

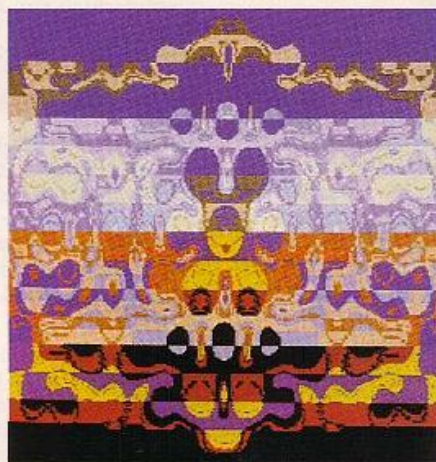


minale mit hochauflösender Grafik.

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.

Alle jenen, die einen Computer ohne, aber einen Drucker mit Grafikmöglichkeiten haben, können wir ein Programmpaket bieten, dessen Fähigkeiten vom 'vectorplot' 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 Überschwang 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 in 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 geschickten 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. Eine 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 Bitmustermodus 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 Tarifaueinanderetzungen in der Druck-
industrie hat sich die Herstellung dieser Ausgabe verzö-
gert. 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 LS267, 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 Netztes 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 Funkamateurl 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-Ausdruck schreiben, der eingezeichnet 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 170f) 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\$, INKEY\$,
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 Selbstausbaus 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.

Diemar 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 Maschinen- bzw. Assemblersprache Z80 seit einem halben Jahr mit Basic beschäftigt (als Übergang zu Pascal).

H. Oligmüller, Weingarten

HX 20 schon 'geknackt'

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

Die 'interne Software' des HX-20, für die sich Herr Kreeb interessiert, ist schon seit längerer Zeit geknackt. 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 FD55 5 1/4" SLIMLINE FLOPPY-DISK- LAUFWERKE

Eine komplette
Serie von
250 KByte bis
1 MByte.

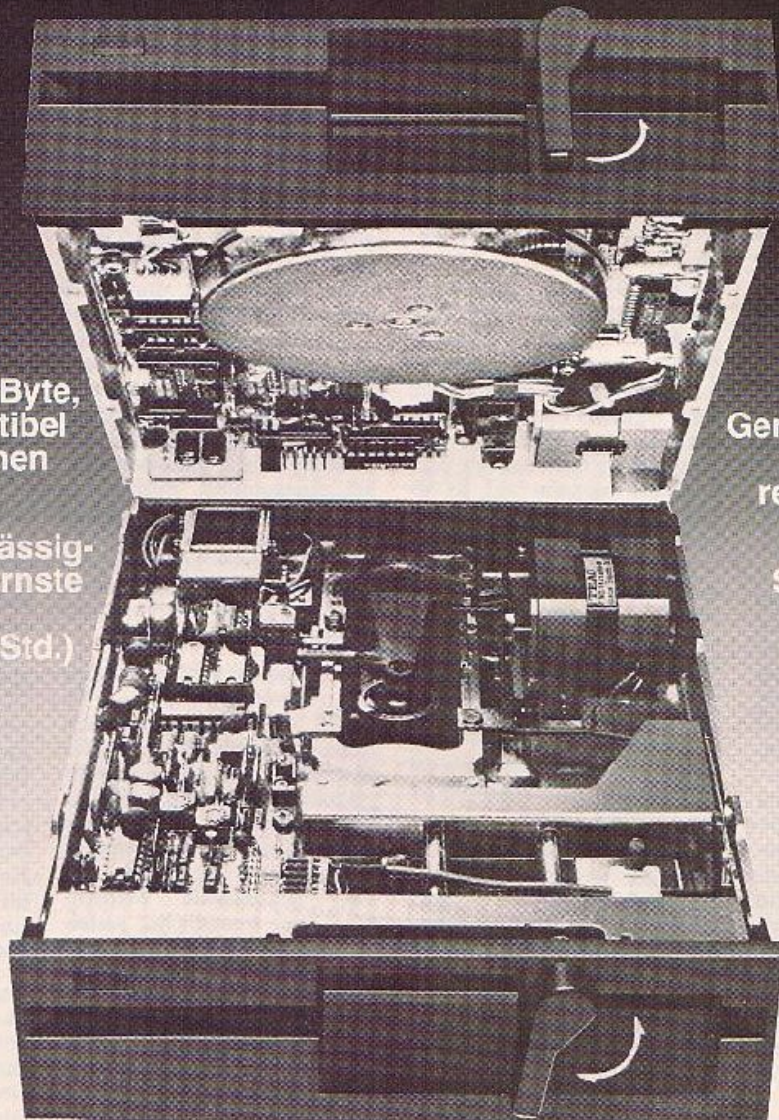
Neu: FD-55G,
Kapazität 1,6 MByte,
softwarecompatibel
zu herkömmlichen
8"-Laufwerken.

Höchste Zuverlässig-
keit durch modernste
Technologie
(MTBF > 10000 Std.)

Exakter Gleich-
lauf, praktisch
verschleißfrei
durch
bürstenlosen
Direktantrieb.

Geringe Wärmeent-
wicklung durch
reduzierte Strom-
aufnahme.

Schneller Daten-
zugriff
(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
Capacity (K bytes)	Unformatted	Per Track	3.125	6.25	3.125	6.25	3.125	6.25	3.125	6.25	5.203	10.411
		Per Disk	125	250	125	250	125	250	1.000	2.000	1.600	3.200
	Formatted (16 sec- tors/track)	Per Sector	0.128	0.256	0.128	0.256	0.128	0.256	0.128	0.256	—	—
		Per Track	2.048	4.096	2.048	4.096	2.048	4.096	2.048	4.096	—	—
		Per Disk	31.92	133.64	163.84	327.68	163.84	327.68	327.36	655.36	—	—
Inside Track Recording Density (bpi)			2766	5536	2936	5876	2788	5576	2961	5922	4.935	9.870
Inside Track Flux Density (frp)			5596	11196	5976	11956	5676	11356	5962	11922	8070	16140
Surface			1		2		1		2		2	
Track Density (tpi)			48		96		96		192		192	
Tracks/Disk			40		80		80		160		160	
Track Radius (mm)	Outside		57.150	side	57.150	57.150	side	57.150	side	57.150	side	57.150
	Inside		36.512	side	36.512	36.248	side	36.248	side	36.248	side	36.248
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. 07143/1205

nbn - Büro Berlin
Tel. 030/9336092

nbn - Büro Nordbayern
Tel. 09170/8312

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 schweben 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 verkörpert 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 'Einstiegern' 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 'DC186' (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.

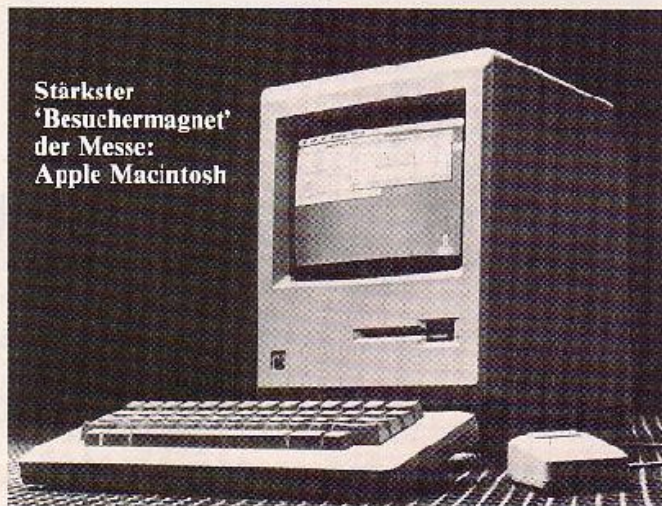


Im Bereich der Büro-Computer hat sich der 16-Bit-Standard ganz eindeutig durchgesetzt. Motorolas 68000-CPU gewinnt in der oberen Klasse der Mikrocomputer zunehmende Bedeutung. Die größere Leistungsfähigkeit der neueren Mikros stellt den Einsatz von mittleren EDV-Anlagen immer mehr in Frage. 'Intelligenz 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 Typenraddrucker 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.



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 F&M, 32 (256) K EPROM, Uhr (1/100 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 d ff.) Kanälen, 12 Bit, 60 us, Engänge 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, Kassettenspeicher Interface zur Datenaufzeichnung, FORCEMON im Lieferumfang

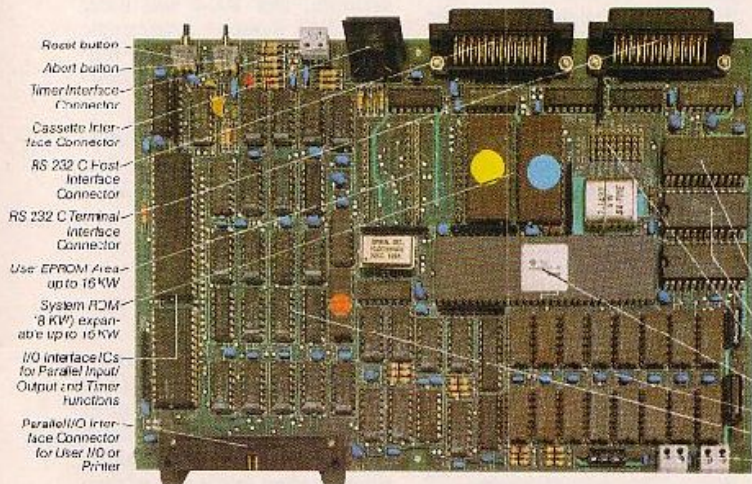
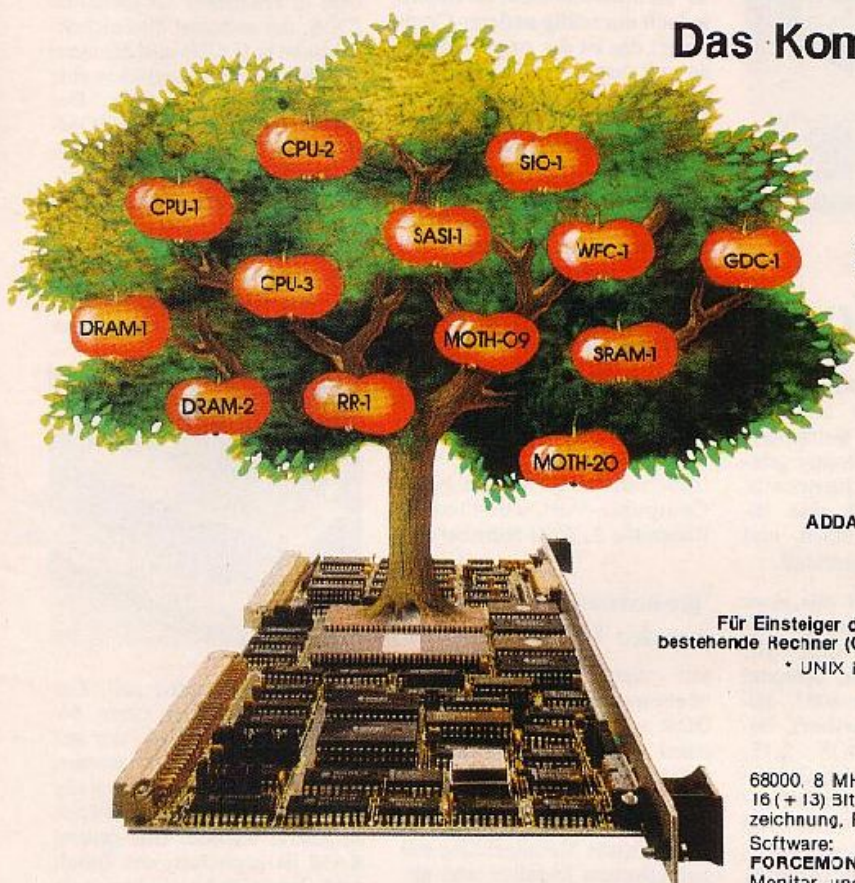
Software:
FORCEMON:
 Monitor und umfangreicher Debugger mit Tracerode, Assembler- und Disassemblerfunktion

FORCEMON/IDEAL:
 komfortabler Bildschirm Editor und Assembler, die zusammenarbeiten: Interaktive 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 10000mal in 1,31 sec, mit Hilfsmitteln für strukturiertes Programmieren IF/THEN/ELSE/ENDIF, DO/UNTIL, WHILE/DO/WEND, 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.



Preise (incl. MwSt.)

PROFIKIT 2	1995,—	FORTH-38K	387,60	SYS68K/STAND1	
FORCEMON/IDEAL	324,90	SYS68K/CPU1	387,—	System mit 20 MByte	19528,—
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-10J2 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 2895,— incl. MwSt.

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

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

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 abgemagert 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, integriertem 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 8032/8095 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 800er 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, optionaler 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 Typenrad-Drucker DPS 1101 für die low-cost-Computer) als auch für die Disk-Drives. Die 1541 erhielt ein neues Laufwerk, und, bitte aufatmen, auch die toterglaubte 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 64' 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: Norcom 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 Aktertasche paßt. Der PX-8 verfügt über ein ROM-residentes CP/M-Betriebssystem. Das LC-Display ist aufklappbar und zeigt 3 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

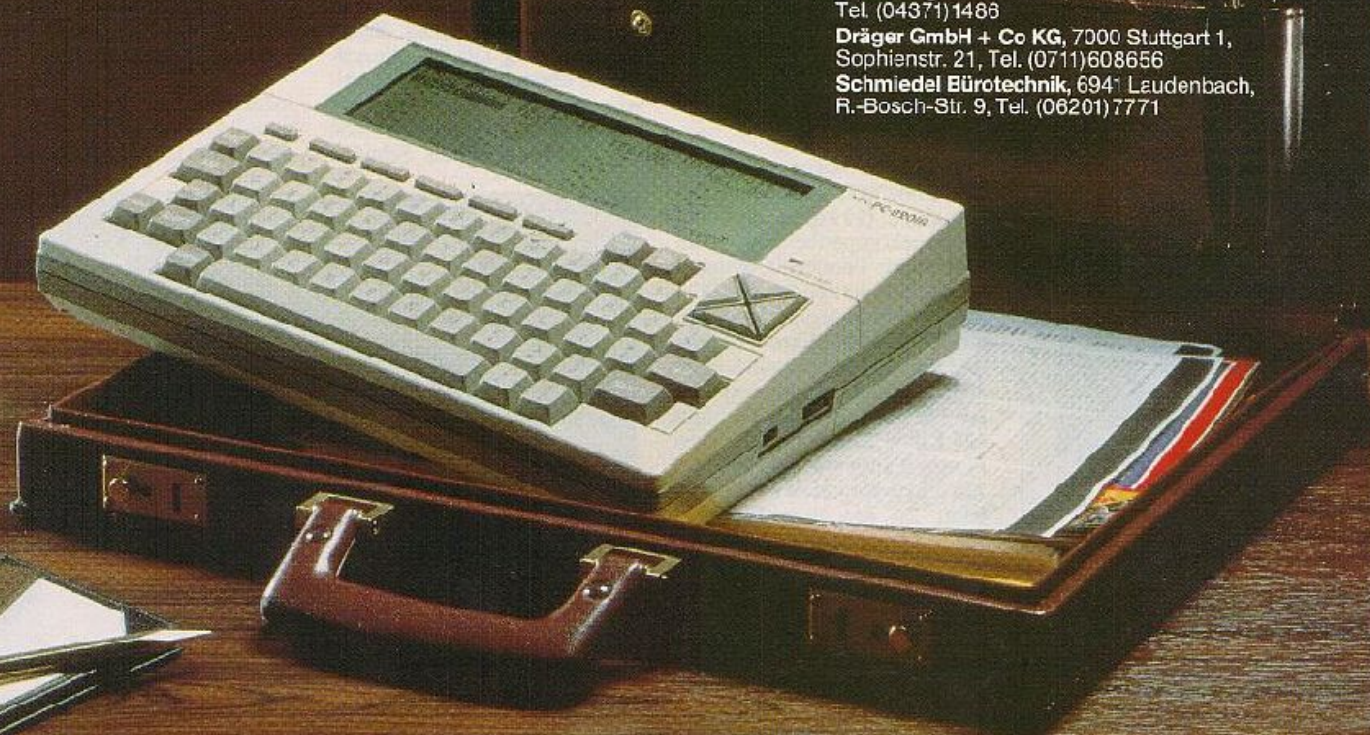
Kompakt und leistungsstark, der tragbare Personalcomputer PC 8201 von NEC

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/sek. Parität: keine, gerade, ungerade
Druckeranschluß	Standardanschluß für Centronics-Drucker
Anschluß für Barodec Leser	Anschluß für 1 Kanal nach Hewlett- Packard-Norm (Standard); Zugehöriges Programm auf Kassette für 32Kbyte RAM Kassette
Systemslot	

1964.– DM
incl. MwSt.

Zu beziehen bei Ihren NEC-Händlern:

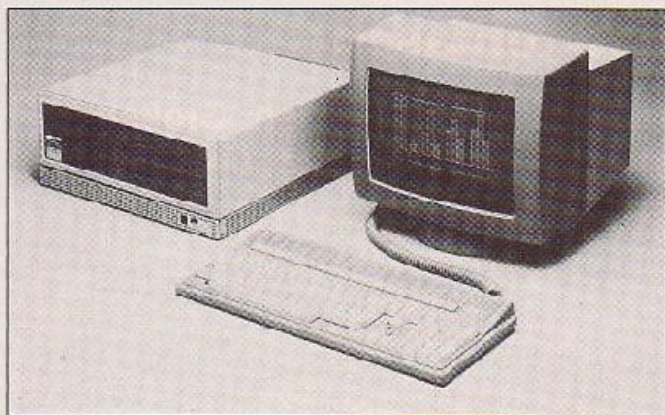
Linde-Elektronik, 7170 Schwäbisch-Hall,
Neue Str. 18, Tel. (0791) 7318
Handel + Datentechnik W. Gundhart, 1000 Berlin 45
Ostpreussendamm 76 A, Tel. (030) 7123034
Lloyd Computer GmbH, 2800 Bremen 41,
BM-Spitta-Allee 3, Tel. (0421) 232811
GE DA TEXT, 3500 Kassel,
BM-Brunner-Str. 4, Tel. (0561) 101200
Self Electronic, Hahn und Breier OHG,
2448 Burg a. Fehmarn, Sahrendorfer Str. 1,
Tel. (04371) 1486
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-Winchster 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

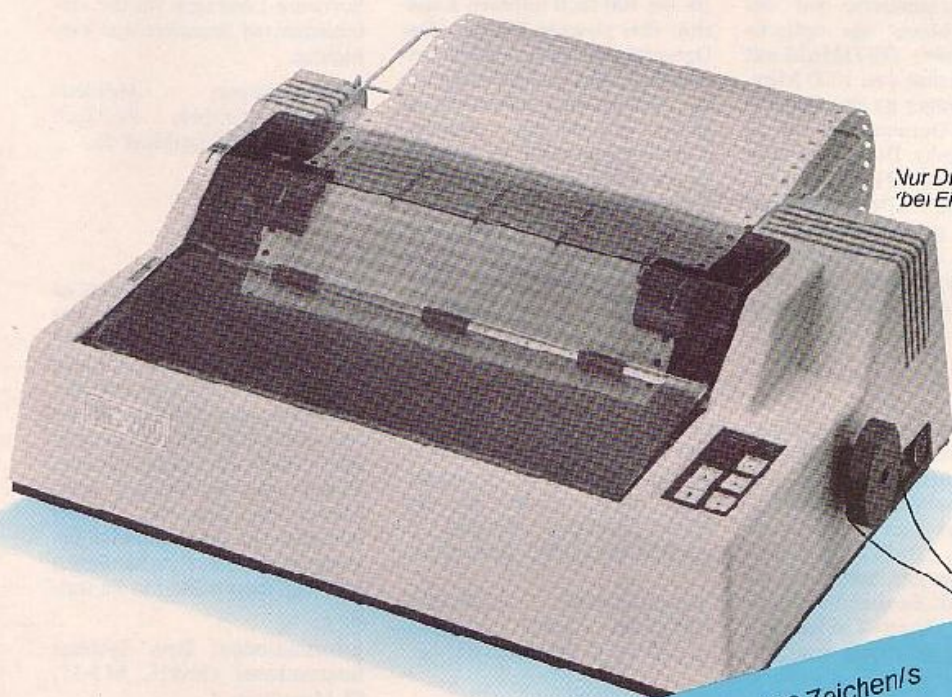
Mit dem PDC CARRY-HD stellte die auf das Ausschöpfen von Marktlücken spezialisierte Professional Data GmbH ein neues 'Nischenprodukt' vor. Der Zusatz HD steht für 'Heavy Duty' und beschreibt den Einsatzschwerpunkt des neuen Portable-Computers. Er hat ein staubdichtes, gegen Spritz- und Schwallwasser 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, Bohrschiffen, Baustellen und bei Wüstentouristen. 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 Schönschrift-
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) 63730 90, Tlx. 0522 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 präsentierte 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.

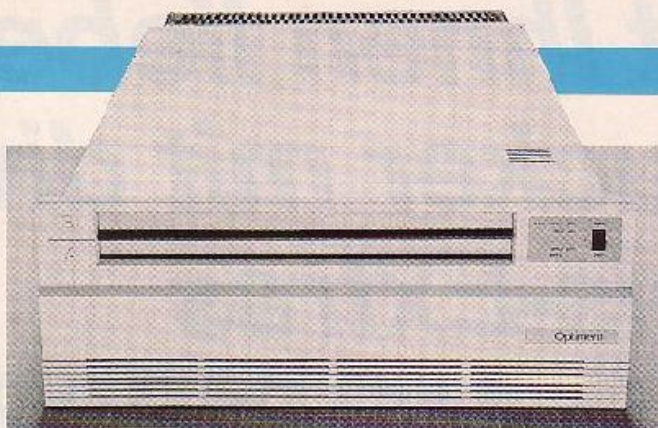
Neben den Hardware-Produkten gab es eine ganze Palette neuer Anwendungssoftware unter Unix, darunter vor allem Programme zur Telekommunikation mit Großrechnern. Der Fortune 32:16 besitzt seit Dezember 1983 die FTZ-Zulassung für verschiedene Datennetze.

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 768x480 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 löschtbar. 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 serienmäßige 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.

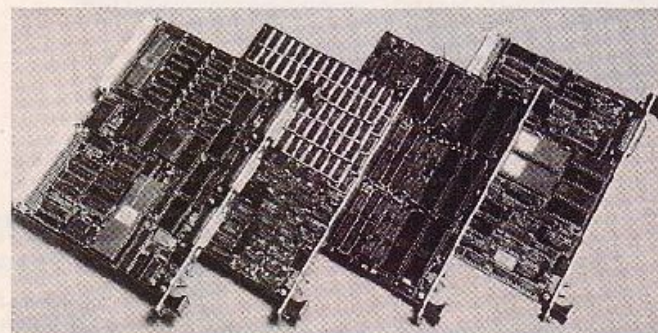
Informationen: COMPAQ Computer GmbH, Arabellastr. 30, 8000 München 81.

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 55.

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, 8013 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 8530.

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"-Zoll-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 Bauteilaufwand 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 hürdenlosen Direktantrieb.

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

BASF kündigt 3,5"-Laufwerke an

BASF kündigt 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 640x240 Punkten (640x480 im Zeilensprungverfahren) als Bildschirm für viele farbfähige Computersysteme. Mit 20 MHz reicht die Bandbreite des Videoverstärkers aus, um auf dem Bildschirm 25 Zeilen mit 80 Buchstaben darzustellen. Der Monitor besitzt einen RGB-Anschluß. Passende Kabel gibt es unter anderem für den IBM-PC, Apple, Atari, Commodore VC-20/64, TI 99/4 und natürlich für Zenith's eigene Rechnerserie Z-100.

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

Low-Cost-Typenraddrucker

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



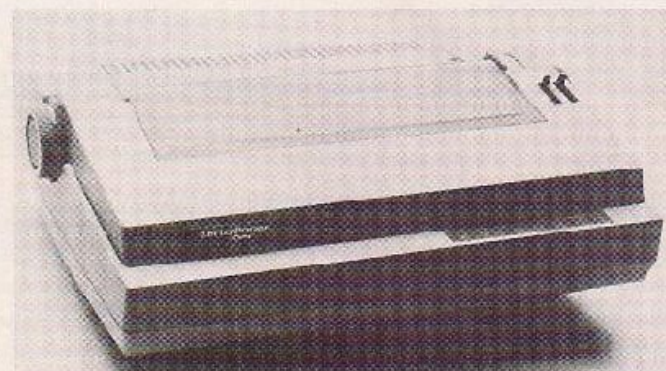
VAX wird schneller

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

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

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

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



Farbgrafik mit 1280 x 1024 Punkten

Der Prozessor 'Jupiter 12' von Tewidata basiert auf einem 10-MHz-68000 mit bis zu 4 MByte RAM, auf dem 'Berkely-Unix 4.3' als Betriebssystem installiert ist. Die DEC-Q-Bus-Architektur erlaubt das Einfügen aller Q-Bus-kompatiblen Peripherie und damit bis zu 1 GByte Massenspeicher. Eine sehr schnelle Bit-Slice-Karte führt die grafischen Operationen aus. Der Bildspeicher umfaßt 1280x1024 Pixel mit bis zu 32 Bit Tiefe und wird über eine Video-Karte auf einen 100-MHz-Farbmonitor gebracht, der 1,3 Millionen Bildpunkte bei 60 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 dBA 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!



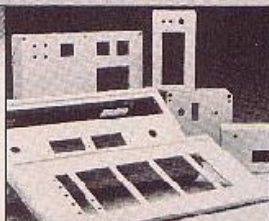
ges. gesch.

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

Das erste Kunststoffgehäuse für Tastaturen mit echter Handballenauflage



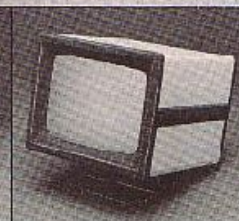
Modellreihe Monaco Typ T 840.



Preisgünstige Tastaturenausschnitte durch vollautomatische Fertigung.



Terminals BT 820 für 12" und 14" Bildschirme



Monitorgehäuse BT 865 mit Kippfuß FK 20.



Pultgehäuse 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, Wilhelmstraße 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 Spürzahl (70 oder 80) und Schnittstelle (Sony oder Sugart) 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 Fernsehtuner stammen. Das kombinierte Bild gibt der SMC-70GP auf einem Monitor wieder, läßt es von einem Video-Recorder aufzeichnen oder leitet es über einen Mischer. 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 Grafting.

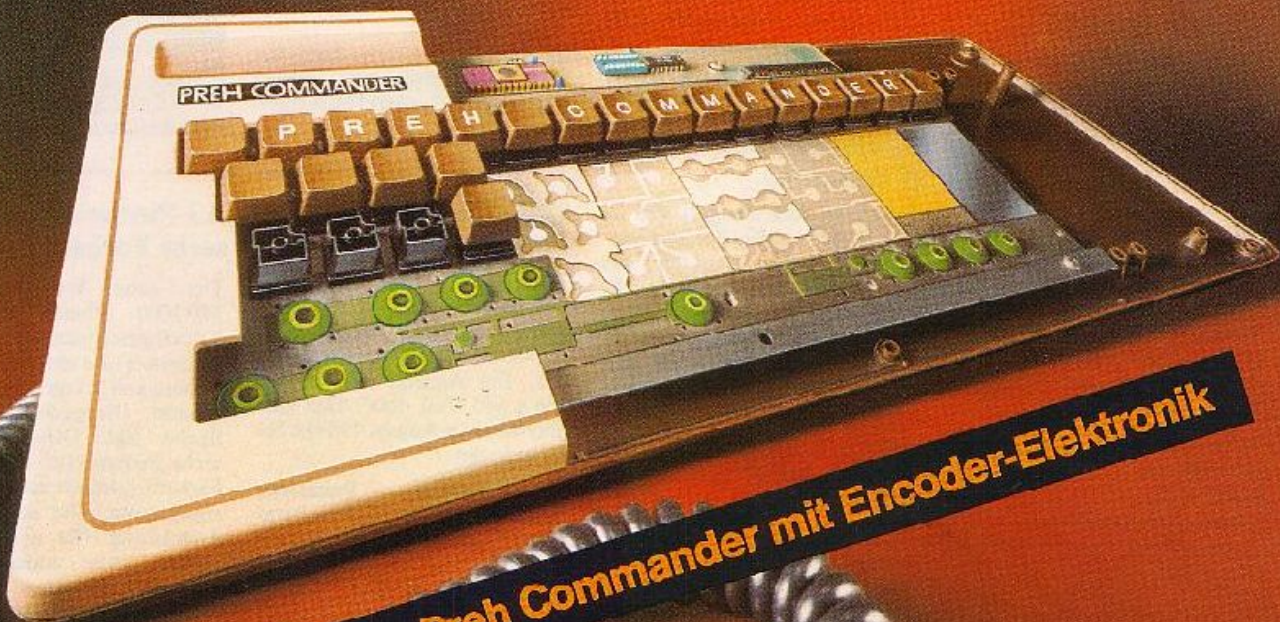
YOUR COMMAND BRIDGE. PREH COMMANDER ELECTRONIC.

Die Keyboards mit dem besonderen Touch

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



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

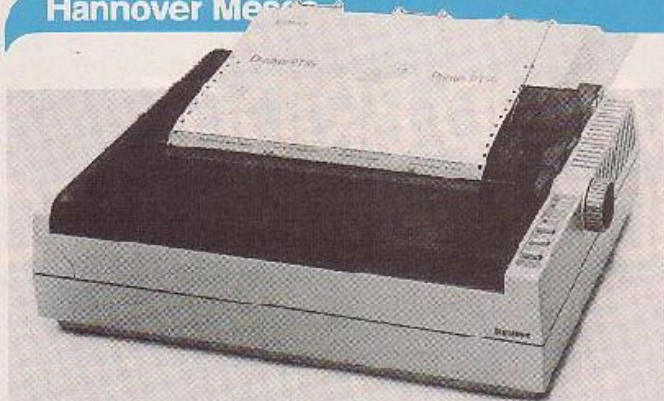


Preh Commander mit Encoder-Elektronik



Preh

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



Lautlos drucken

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

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

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



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.

Computer versteht Sprache

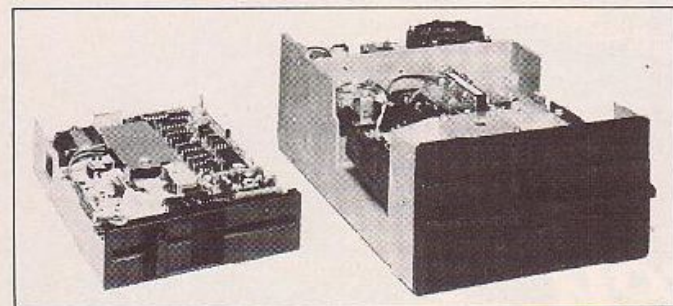
Bis zu 40 Wörter eines bestimmten Sprechers kann ein neues Telefonvermittlungssystem der Firma Siemens erkennen. Das System setzt die akustisch eingegebenen Kommandos in entsprechende Aktivitäten um. Die dazu nötige Hardware besteht aus drei Signalprozessoren mit einer Verarbeitungsgeschwindigkeit von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

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

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 Phihong (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 imponierte 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-IG649801 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 geneigte Schreibfläche hat DIN-A3-Format; sechs Federn (für verschiedene Farben) gehören zur Standardausstattung. Die schirmmäßige Anrüstung für alle Modelle umfaßt: unter anderem Software zum Zeichnen beliebiger Linien und Koordinatenachsen, Marken 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 Heinsching.

Der professionelle Heimcomputer

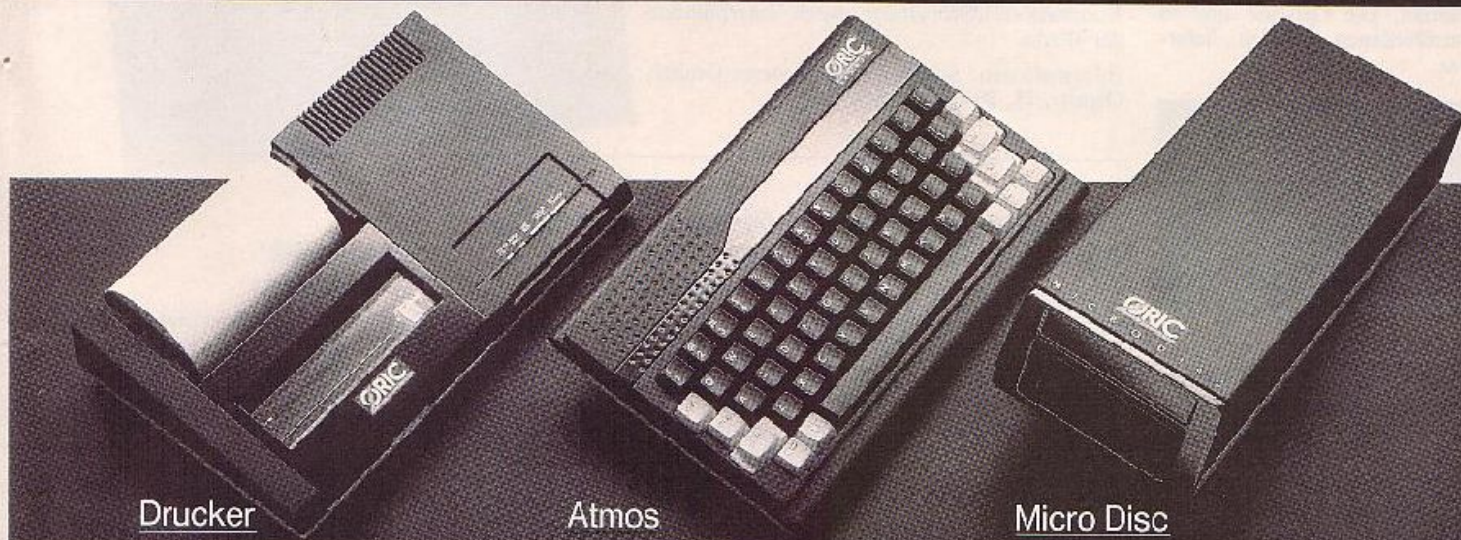
Wir stellen aus:



**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-Slitt, 4 Farben
Zeichen- geschwindigkeit (horizontal)	52 nm/sec.
(vertikal)	72 nm/sec.
Druck- geschwindigkeit	12 Zeichen/sec.
Auflösung	0,2 mm/Schritt
Effektiver Zeichenbereich	96 nm X-Achse eingeteilt 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
Gerauchkeit (Wiederholung)	0,2 mm max.
(Bewegung)	0,3 mm max.
(Abstand)	0,5% (X-Achse) 1% (Y-Achse)
Zeichenstift- Lebensdauer	250 m
Parallele- Schnittstelle	8-bit-Parallel STROBE und ACKNOWLEDGE
Temperatur- Bereich	16,3 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	Schreibmaschinenlastatur mit 57 Tasten und akustischem Auslösesignal Standard Computertasten und Cursor-Führungstasten. Automatisierte 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, linker, 80 Zeichen frei definierbar
Zeichensatz	240 x 200, 8 Farben
Grafikformat	Punkte, Linien, Kreise
Grafik- darstellung	eingebauter Lautsprecher und Verstärker
Tongenerator	3-Kanal-Tonsynthesizer mit Hüllkurven-Kontrolle 8 Oktaven Geräusch-Generator
Anschlüsse	handelsüblicher Kassettens- Rekorder über DIN-Buchse (300 oder 2400 Baud) Drucker Disketten-Laufwerke
Schnitt- stellen	Centronics, Expansion Port H-Fi, RGB-Monitor, UHF TV, Kassettens-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 599 Dateien pro Sete 4 Laufwerke (single oder double sided) 40 oder 80 Spuren unterschiedliche Laufwerke an- 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. Dir	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 Kreis Fulda
Telefon 066 56/10 56 10 57 - Amt Service 10 58 - Telex 49792

CITIZEN Berolmaschinen
ORIC-Computer
JUKI Schreibmaschinen
G&G 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, Uhlendekstr. 134-140, 4980 Bünde 1.

Daten auf 'Video'

Alphatronic oder ITT 3030 Besitzer können durch das Gerät Videodump 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 Rüthen-Drewer.

Computer-Trainings-Center

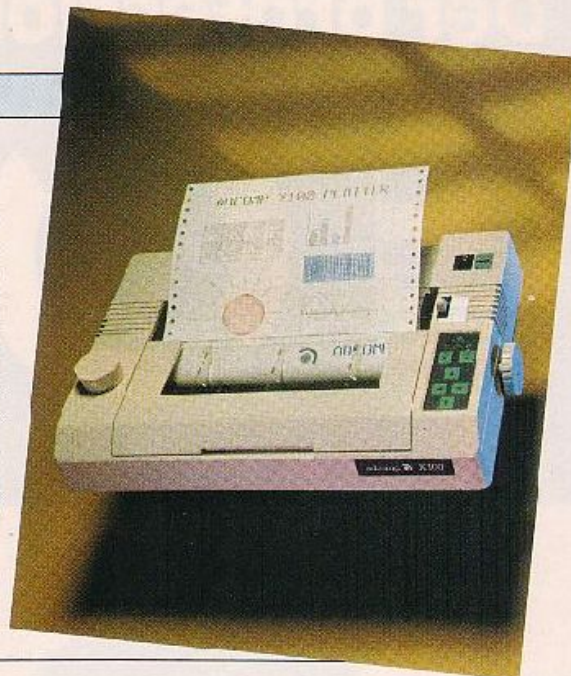
Mehr als 40 verschiedene Kurse bietet das Computer Trainings-Center in Hamburg an. Im Vordergrund steht dabei die Anwenderschulung: Die Teilnehmer der Lehrgänge sollen in die Lage versetzt werden, ihren Computer noch besser als bisher zu bedienen und zu nutzen. Das Trainings-Center bietet Kurse für verschiedene 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 den Plotter sendet, werden von einer Z80-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 verstreute 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 GBA-SIC 8000 stellt dem Anwender 30 komfortable BASIC-Befehle für die Erstellung von Grafiken zur Verfügung. Der microcomputer-gesteuerte 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.

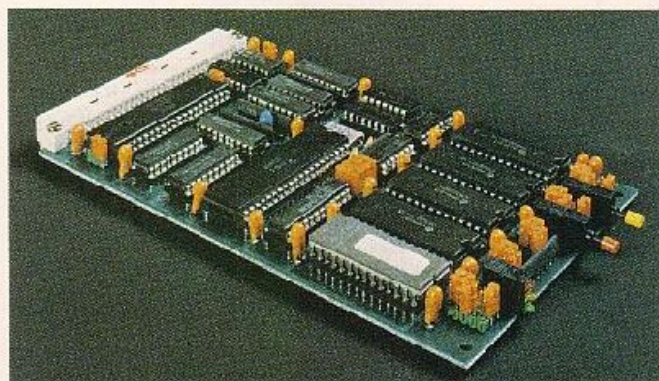
'Kleiner Biß' für Disketten

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 & Diesler an. Mit den Geräten, die anschlussfertig geliefert werden, kann der Computer zum Beispiel als Oszilloskop, Digitalvoltmeter, Speicheroszilloskop oder Logiktester eingesetzt werden.

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

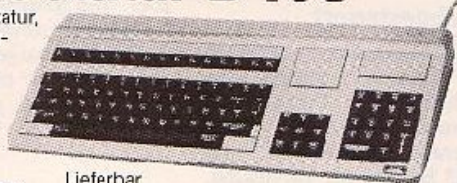
SAB 1791	38,50	Z 80 A CPU	7,40
SAB 1793	38,50	Z 80 B CPU	23,40
SAB 1797	44,50	Z 80 A PIO	7,25
WD 1691	37,60	Z 80 A CTO	7,25
WD 2143	28,90	Z 80 A DMA	16,75
MC 4024	14,50	Z 80 A DART	17,40
MC 4044	14,50	Z 80 A SIO/D	18,50
EF 9365	86,50	Z 80 A STI	39,—
EF 9366	86,50	4164, 150 NS	19,20
EF 9367	86,50	6116 LP-3 / LPD 146	26,50
MSM 5832	18,50	2708, 450 NS	8,70
TMS 9902	14,75	2716, 450 NS	16,90
TMS 9995	90,—	2732/2/32 450 NS	16,90
AM 25 LS 2538	12,50	68000, 6 MHz	124,50
ID 4702	30,85	68000, 8 MHz	129,—
FDC 321E B	43,—	2764	28,—
Z 8001 CPU 4 MHz	105,80	Z 8002 CPU 4 MHz	74,85
Z 8010 ZMMU 4 MHz	105,80	Z 8030 ZSCC 4 MHz	82,60
Z 8036 ZC10 1 MHz	63,25	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	16,50

FLOPPY-LAUFWERKE			
5" TEAC-SLIME-LINE, SS/3D, 40 SPUR, FD 55 A	630,—		
5" TEAC-SLIME-LINE, DS/3D, 40 SPUR, FD 55 B	759,—		
5" TEAC-SLIME-LINE, SS/3D, 30 SPUR, FD 55 E	766,—		
5" TEAC-SLIME-LINE, DS/3D, 30 SPUR, FD 55 F	855,—		
5" TEAC-SLIME-LINE ZU 8" LAUFWERKEN			
SOFTW. KOMP. FD 55 G	1050,—		
FLOPPY-CONTROLLER-KARTE F. APPLE, SHUGART KOMP.	198,—		
64 POL. VG-STIFTELEISTE A+C, VERGOLDET	2,70		
64 POL. VG-FEDERLEISTE A+C, VERGOLDET	3,70		
25 POL. D-SLB STIFTELEISTE	3,—		
25 POL. D-SLB FEDERLEISTE	4,—		
25 POL. D-GLD STIFTELEISTE 90°	12,—		
25 POL. D-SLB FEDERLEISTE 90°	12,50		
25 POL. D-SLB STIFTELEISTE ZUM ANSCHL. AGEN	11,70		
25 POL. D-SLB FEDERLEISTE ZUM ANSCH. AGEN	13,20		
GEHÄUSE FÜR D-SUB STECKER/REINER, 26 POL.	3,20		
TEXTOL-AUSWURFFASSUNG 16 POL.	22,90		
TEXTOL-AUSWURFFASSUNG 24 POL.	26,—		
TEXTOL-AUSWURFFASSUNG 28 POL.	26,50		
TEXTOL-AUSWURFFASSUNG 40 POL.	32,—		
KARTENSTECKER, 34 POL. (FLOPPY)	14,—		
KARTENSTECKER, 50 POL. (FLOPPY)	22,30		
GENIONICS-STECKER 33 PCL	15,50		
PRÄZISIONS-C-FASSUNG 6-40 POL., VERG. PRO PIN	0,07		
COB-BUS-KARTE, 10 STECKPLATZE, FÜR 19"	42,—		
DITO, INKL. 10 FEDERLEISTEN 64 POL. A+C	77,—		
JUMPER FÜR POSTLEISTEN 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,—		
EXPERIMENTFRKART FÜR APPLE SLOT'S	15,95		

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

Cherry-Tastatur B 108

Hochwertige Cherry-Tastatur, 8 bit paralleler Datenzugang, 15 mit Ctrl-Codes belegte Funktions-tasten (Textverarbeitung), abgesetzter Cursor und Zifferblock, ansprechendes flaches Metallgehäuse



DM 449,50

Lieferbar in deutscher und internationaler Ausführung.

Atari-Tastatur



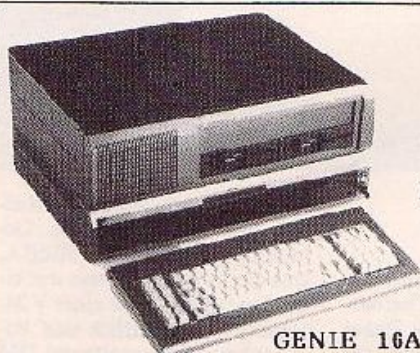
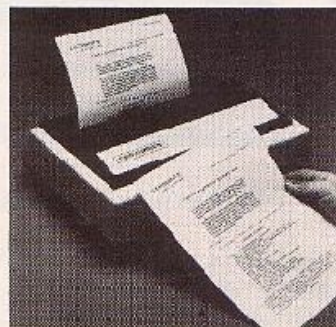
Atari 100 Tastatur, Fabrikat Cherry, ohne Probleme austauschbar, zuverlässige Gold-Crosspoint-Kontakte

DM 134,50

Sonderpreis

Centronics-Drucker, Modell 739

Papierformat DIN A 4, Rollen- oder Traktorpapier, 7 x 8-Punkt-matrix, 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. Lightpen-ananschluß:

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 RAM, 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. kompatible.

Micro Computer Systeme

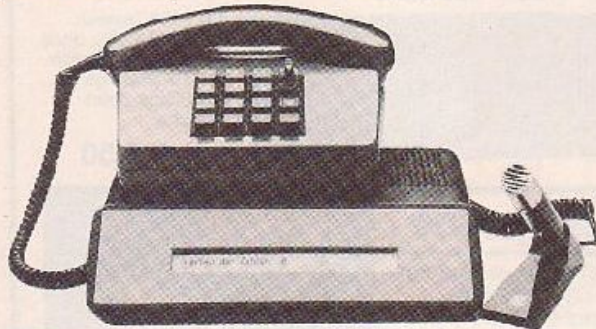
Brandenburgische Str. 39, 1000 Berlin 15, Tel.: 030/8922063

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' gefüllten Mutterspeichers.

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



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.



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.

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.

Mehrplatz-Hard Disk für CBM

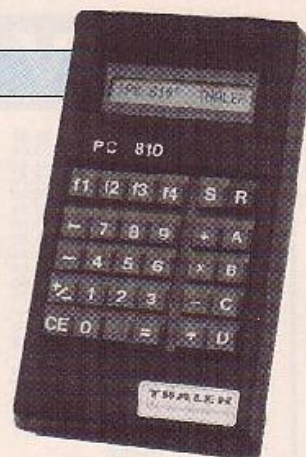
Maximal vier Rechner vom Typ CBM 8032/8096 können gleichzeitig an dem Plattenspeicher AP18em betrieben werden. Vier interne logische Laufwerke mit je 4,5 MByte befinden sich auf dem Winchesterlaufwerk. Zur Datensicherung dient ein eingebautes Kassetten-Laufwerk.

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



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.



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

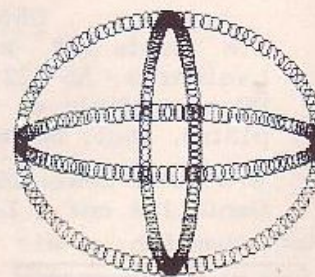
45 Zeichen pro Sekunde arbeiten, der dabei erzeugte Geräuschpegel liegt unter 50 dBA. Das Gerät ist wahlweise mit einer Certronics- oder einer V 24-Schnittstelle erhältlich und kostet (ohne Mehrwertsteuer) DM 2195,—.

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

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 Schumppich Internationale Industrievertretungen GmbH, Jägerweg 10, 8012 Ottobrunn.



Druckgeschwindigkeit
Druckbreite
Drucktechnik
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-Amos

Incl. Netzteil, Anschlußkabel für handelsüblichen Kassettenscanner und Fernseher, Demo-Kassette und deutsches Handbuch 748,—

Oric MCP-40 Colour Printer

Dall-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

Interface für 2 Joysticks 48,—

Daten-Leercassette C-15 Spitzenqualität 3,50

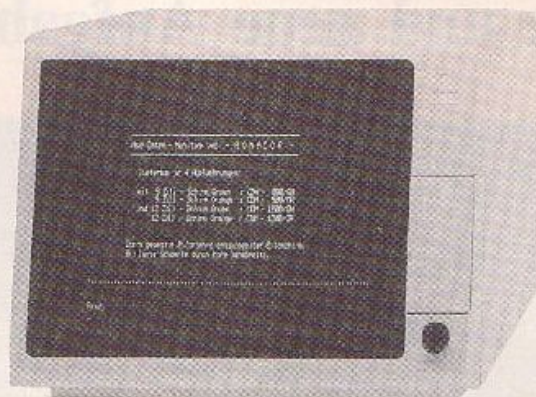
Rom-Switch I macht aus Ihrem Oric-1 einen Atmos 125,—

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

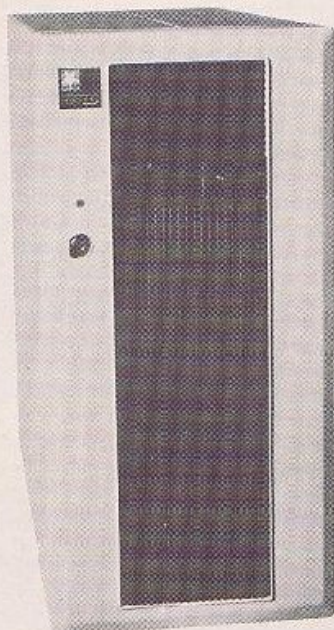
NorthStar™

Syscom



NORTH STAR DIMENSION™

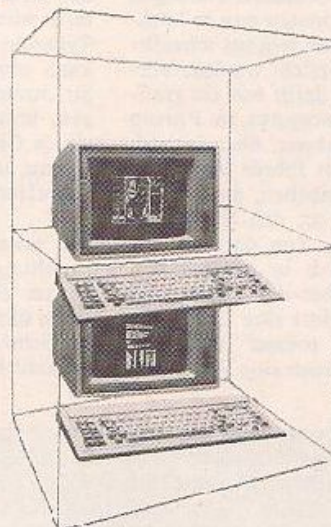
Die neue DIMENSION in der IBM®-Kompatibilität



**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 computererzeugte 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 führen 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 Kathodenstrahloszillografen, 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 ausge-reifte 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 Tintensprühgeräte

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 Nadel-drucker die Möglichkeit, Bildschirmgrafiken — wenn auch nur in Schwarzweiß — präzise wiederzugeben.

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

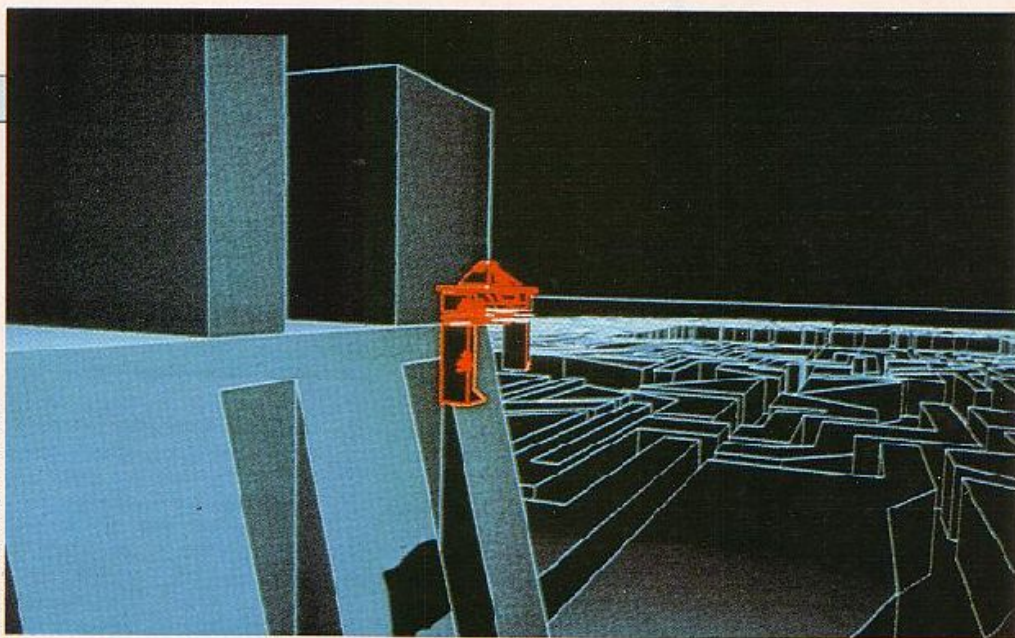


FOTO: Walt Disney Productions

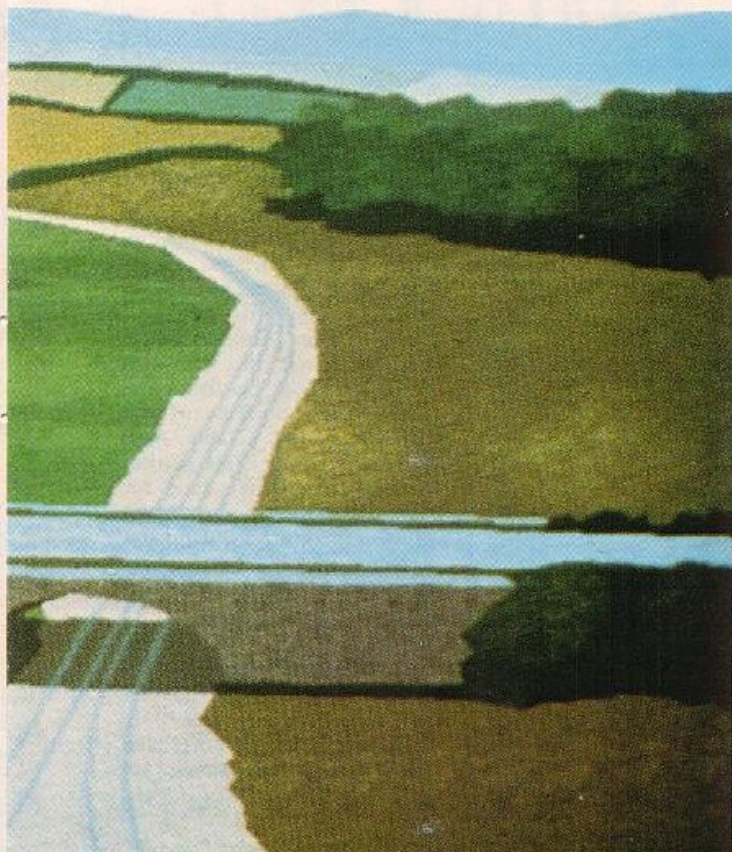


FOTO: MARCONI RADA SYSTEMS — T. W. ROWLEY

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.

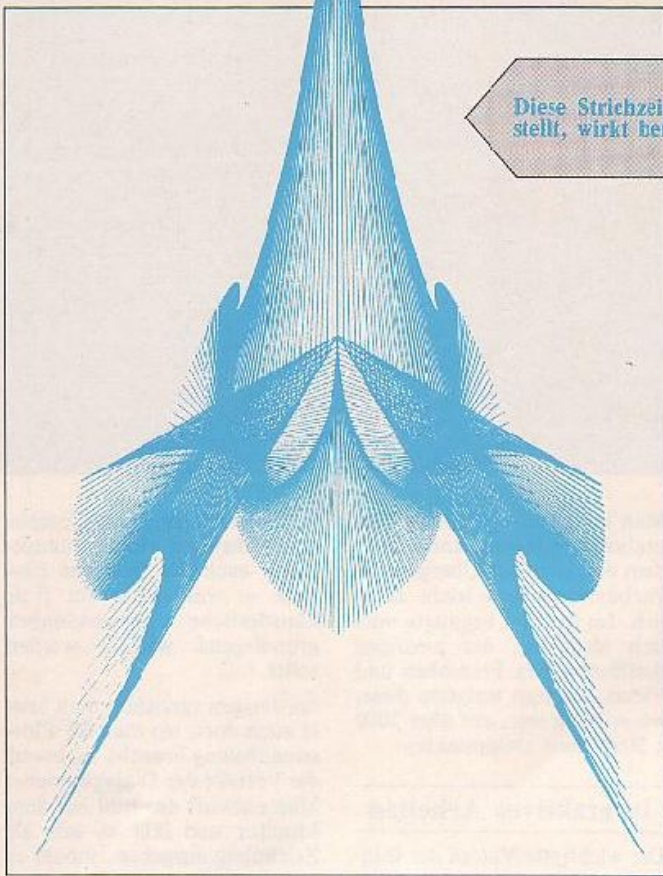


FOTO: Dr. Herbert W. Franke

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 aufgespritzt werden; damit lassen sich alle beliebigen Farbnancen 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.

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

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 Interpolationsrou-

tinen 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 begnügt man sich mit der Formelangabe und überläßt die Ermittlung der Konfiguration dem Computer.

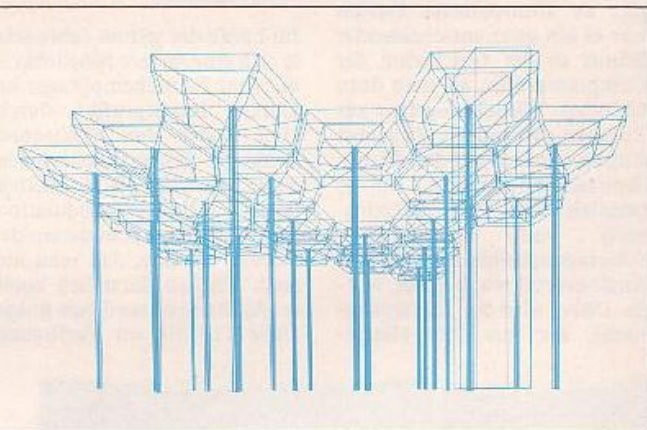
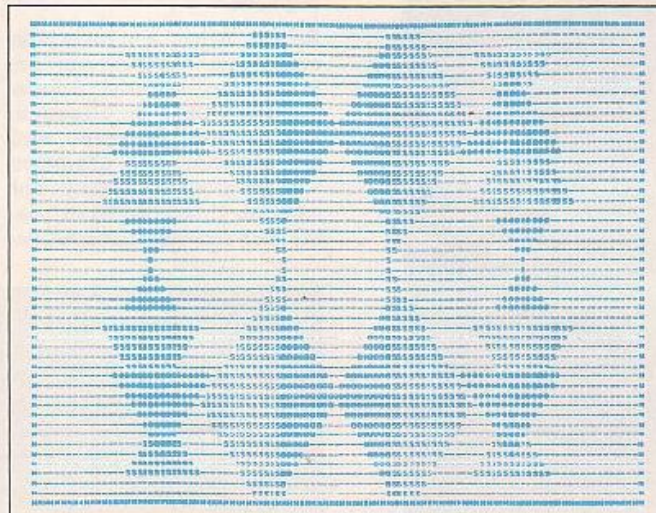


Foto: Siemens

Computerzeichnung eines Messesandes von Ludwig Rase und Georg Nees.



Computergrafik mit dem Schnelldrucker 'Triangle' von Katherine Nelsh.

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

Grafische Eingabegeräte

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

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

Einige Aufgaben der CAD

Computergrafische Arbeiten sind leicht zu handhaben, so-

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

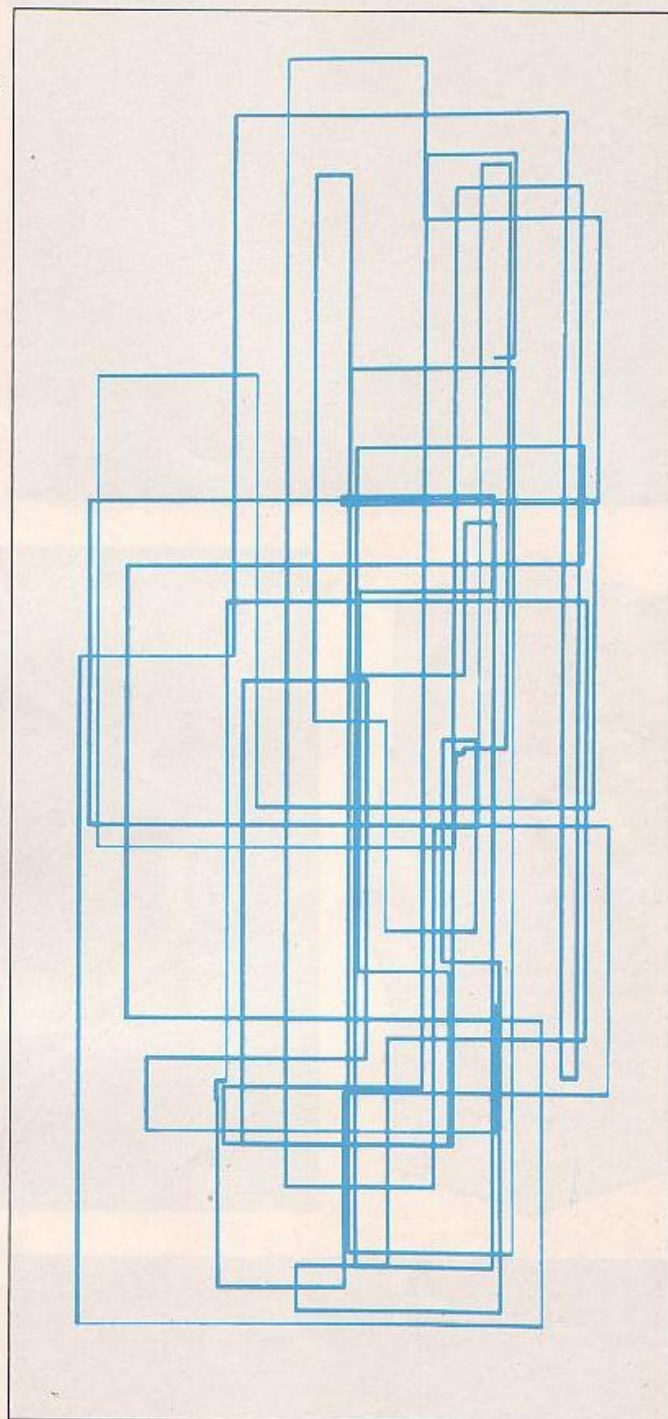
weit es sich um Darstellungen in einer Ebene handelt. Völlig neuartige Aufgaben dagegen treten auf, sobald man zur dritten Dimension, zur perspektivischen Darstellung vorstoßen will. Zwar sind die Gesetze der darstellenden Geometrie hinreichend bekannt, doch wäre es mühevoll, sich vor jeder Aufgabe mit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

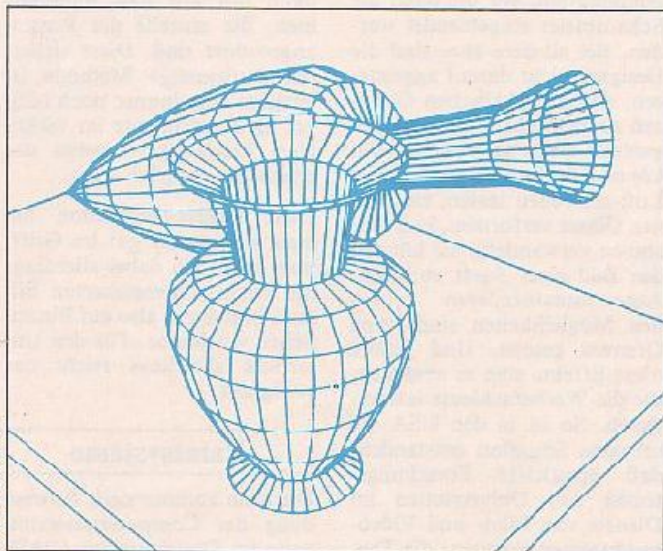
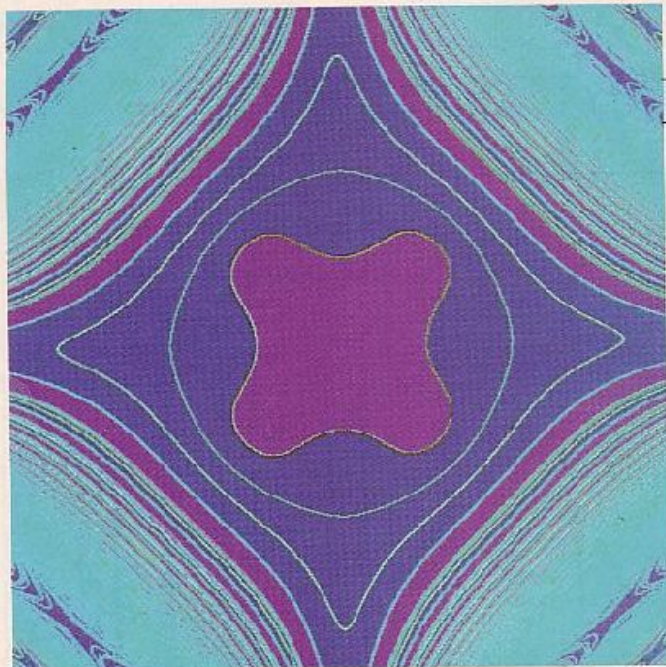


Abbildung: Benson

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



allein 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.

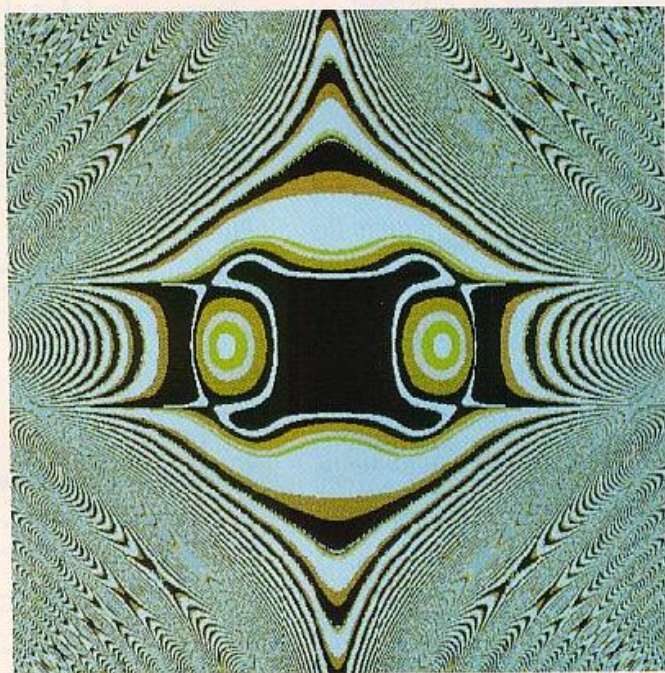
Diese Echtzeitsimulation hat man schon ganz gut im Griff, man muß sich dabei allerdings mit leicht schematisierten Bildern begnügen, also auf Einzelheiten verzichten. Für den Unterricht allerdings reicht das völlig aus.

Paintsysteme

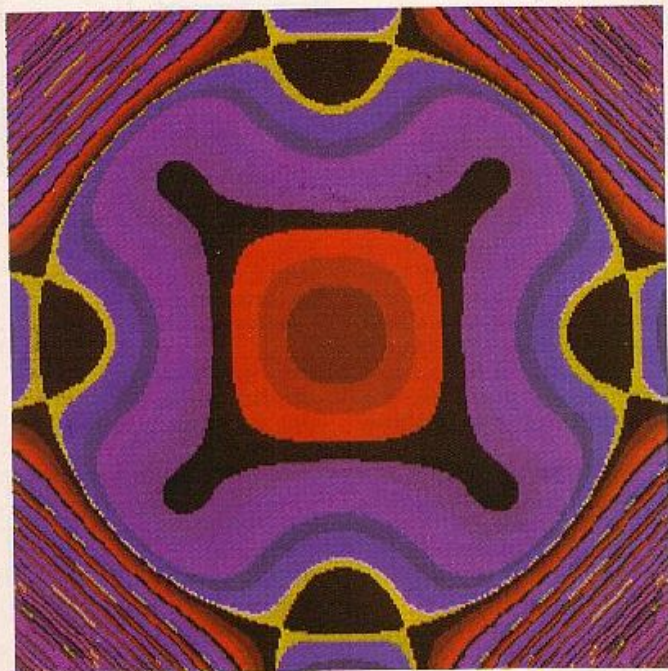
Die neue kommerzielle Anwendung der Computerunterstützung im Designbereich (CAD:

©t 1984, Heft 6

Diese drei Bilder wurden von Herbert W. Franke und Horst Helbig mit dem System BIBIAS 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 'Ornamente 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, dann 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 Video-Produzenten 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 Farbabstufungen 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 altbekannten Kurvendiskussion gefunden worden. Die vorliegenden Bilder wurden mit Hilfe des Systems DIBIAS der DFVLR in Oberpfaffenhofen erzeugt.

Ornamentale Mathematik

Drei Variationen der Formel

$$z = F_1(x^2-1)(y^2-1)(x^2+y^2-s_7) + F_2(x^2-1)^2 - F_7(y^2-1)^2 + s_1$$

Abgewandelt wurden die Parameter

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

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

→	Berechnung von $z = z(x,y)$ (Kodierung von z durch Grauwert)
	Ausgabe als Schwarz-weiß-Darstellung
	Zuordnung der Schwarz-weiß-Skala zu einer Farbtreppe
	Resultat: Funktion $z(x,y)$ als Höhenliniendarstellung
	Änderung der Parameter

Computer Aided Design bringt es mit sich, daß viele klassisch 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

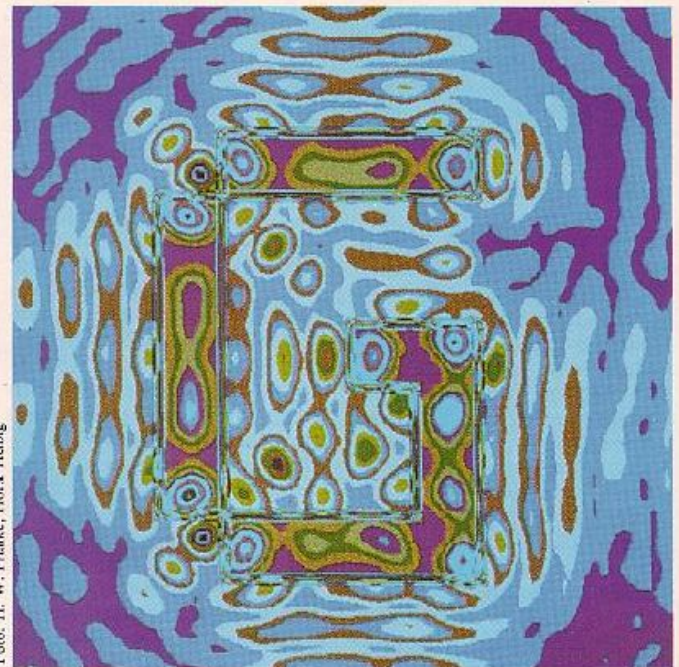


Foto: H. W. Franke, Horst Hebig

Fourier-Transformationen

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

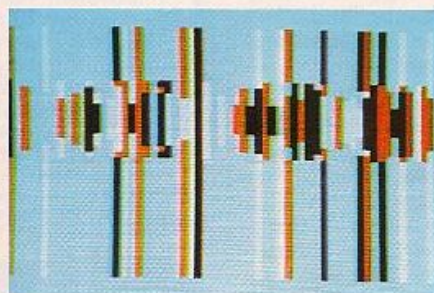
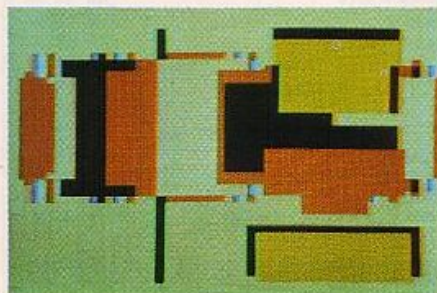
Berechnung der Transformation (Verteilung der Fourier-Koeffizienten auf der Bildebene)
Darstellung als Power-Spektrum (schwarz-weiß)
Zuordnung der Schwarz-weiß-Skala zu einer Farbtreppe
Ausgabe auf Bildschirm

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 Unsicherheit. 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 Kaleidoskopeffekte — das alles ist ohne weiteres zugänglich. In mancher Hinsicht übertreffen die Kleincomputer sogar ihre großen Brüder, und zwar bei bewegter und interaktiver Grafik. Es sind die Spieleingänge, die es erlauben, während eines Programms einzugreifen, beispielsweise Farben oder Formelemente zu wählen und auf diese Weise ein faszinierendes grafisches Spiel auf dem Monitor zu betreiben.

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

Ausblick

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

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

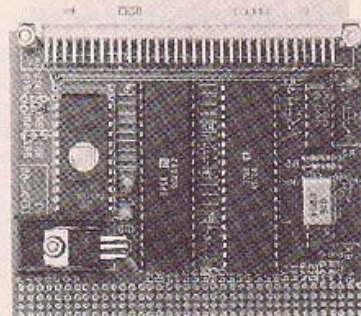
Eine breite Anwendungsbasis dürfte die computergenerierte Grafik im Unterricht finden. So lassen sich so gut wie alle Formeln der Mathematik und Naturwissenschaft durch Bilder ausdrücken, es ist sogar denkbar, daß man eines Tages den Einstieg in die Mathematik über visualisierte Darstellungen vornimmt,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

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, 1x40 Track, z. B. für App e) DM 586,—
TM 50-2 (ds/dd, 500 KB, 2x40 Track, z. B. für c't 86) DM 698,—
TM 55-2 (ds/dd, 500 KB, 2x40 Track) DM 798,—
TM 55-4 (ds/qd, 1 MB, 2x80 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 96TPI 74,—
DS/DD 48TPI 79,50
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 5,—

Leerplatten 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,—
BUS-Platine (96pol.) für 10 Steckplätze DM 49,—
c't-Sprachsynthesizer DM 21,—
CEPAC-65, Version A (100x80 mm) DM 27,—
Version B (100x160 mm) DM 52,—

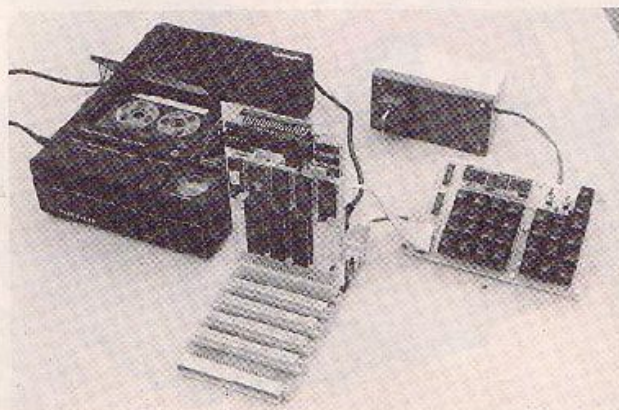
VERSAND: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorkasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pschko Han 1429 28-308, keine Versandkosten). Ausland nur gegen Vorauszahlung (+ DM 15,— Versandkosten). Alle Preise inkl. MwSt.

MARFLOW-COMPUTING GmbH

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

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 Betriebssystem. 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 Jhrad 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-EEPROM. Basisplatte bestückt mit 1 Federleiste.
Bausatz DM 298,—
Bausatz mit fertiger CPU-Karte DM 389,—
Fertig aufgebautes System DM 449,—
ERWEITERTE VERSION (Grundversion mit 4 K RAM, 3x RIOT 6532, Basisplatte mit 5 Federleisten)
Bausatz DM 398,—
Bausatz mit fertiger CPU-Karte DM 498,—
Fertig aufgebautes System DM 549,—

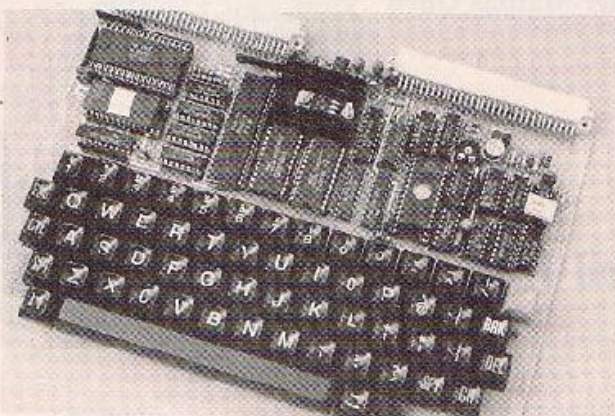
NETZTEIL für den COBOLD und das c't-Terminal im Steckerschäufel
DM 49,— (Bausatz) bzw. DM 86,— (fertig)

DAS 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-Bildwiederholungspeicher (scrollbar)
- Bildformat 30x24 oder 64x20 (per Software umschaltbar)
- Zeichenmatrix 8x11 (bei 60x24) oder 8x13 (bei 64x20)
- max. 8 Zeichensätze (inkl. Blockgrafik)
- Inverse, Blink-Modus, Breitschrift, hohe Helligkeit
- seriell 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

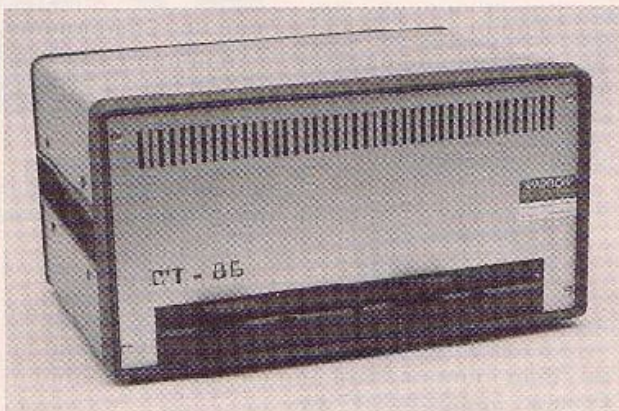
Version B (mit integrierter Tastatur)
Bausatz 498,—; DM 639,— Fertigkarte
Platinenmaße 233x160 mm

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 1900,— (Bausatz)
- vorgestellt in Heft 1, 2 + 3/84 von c't — dem neuen Magazin für Computertechnik

Die vier Karten:

Platine 1: CPU-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 V24-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 5 1/4 oder 8 Zoll (auch gemischt) mit dem neuen Controller-IC WD2797. Diese Karte eignet sich auch für 8-bit-ECB-Bus-Systeme!
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 398,— (128 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, Vollgrafik-karte, 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,—

Leertplatten, Floppy-Laufwerke, Netzteile und Gehäuse auf Anfrage

KOMPLETTSYSTEM, anschlussfertig im Gehäuse, wie abgebildet, mit 256 KB RAM und 2x500 KB-Floppy-Laufwerken DM 3885,—

Portable in Vorbereitung.

Fordern Sie Prospekte an!

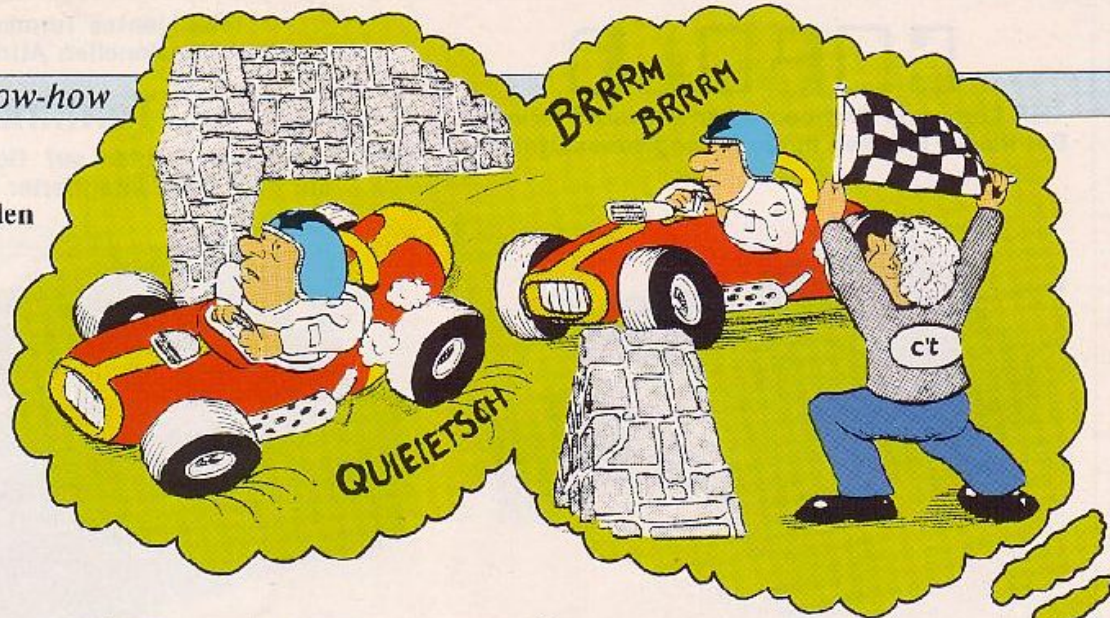
VERSAND: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pechkto Han 1420 28 308, keine Versandkosten). Aus und nur gegen Vorauszahlung (+ DM 15,— Versandkosten). Alle Preise inkl. MwSt. Techn. Auskünfte nur freitags 14.00—16.00 Uhr.

MARFLOW-COMPUTING GmbH

Brüderstraße 2 · 3000 Hannover 1 · Telefon 05 11/32 60 93

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 Löschoptionen, sondern auch Operationen zum Aktualisieren der Arbeitsadressen und der Schleifenzähler, die zwar für den Programmablauf notwendig sind, mit der eigentlichen Aufgabe aber nichts zu tun haben.

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

```
LDA $800
STA $4000
STA $4001
STA $4002
```

```
STA $5FFF
RTS
```

Dieses Programm hätte die traumhafte Laufzeit von 32

c't 1984, Heft 6


```

SOURCE FILE: CLEARSCREEN.SLOW
0000: 1 *****
0000: 2 *
0000: 3 * CLEAR HIRES-PAGE 2 *
0000: 4 *
0000: 5 * PMD 'B4 *
0000: 6 *
0000: 7 *****
0000: 8 *
0000: 9 *
0000: 10 HGRLEN EQU *20 ANZAHL 256-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 PROGRAMMANFANG
0000: 15 *
0000:A2 20 16 INIT LDX HGRLEN SCHLEIFENZÄHLER FÜR PAGES
0000:A9 40 17 LDA HGR2 ZP-ADRESSEN VERSORGEN
0000:85 ED 18 STA ZPL+1
0000:A9 00 19 LDA HGR2
0000:85 EC 20 STA ZPL
0000: 21 *
0000:A9 22 TAY SCHLEIFENZÄHLER FÜR BYTES
0000: 23 *
0000:71 EC 24 LOOP STA (ZPL),Y LOESCHEN BYTES
0000:CB 25 INY NÄCHSTES BYTE
0000:D0 FB 26 ENL LOOP SEITE VOLL ?
0010:E6 ED 27 INC ZPL+1 NÄCHSTE SEITE
0012:CA 28 IEX
0013:D0 F6 29 ENL 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 alpträumerhaften Speicherbedarf von 24 KByte. Es gibt also, einen Kompromiß zwischen dieser Lösung, die nur Löschooperationen enthält, und der obigen, welche pro Löschooperation eine Schleifenoperation erfordert, zu finden.

Einen solchen möglichen Kompromiß stellt das folgende Programm dar. Es verbindet 32 Löschooperationen 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 Schirm 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 ausgelesen werden müssen.

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

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

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

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

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

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

Mit den ermittelten Adressen kann jetzt der Punkt wie ge-

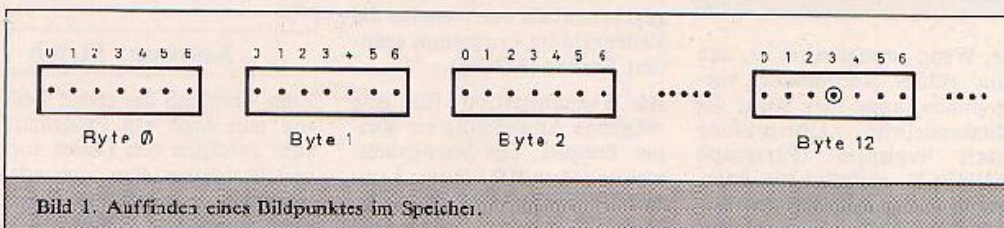


Bild 1. Auffinden eines Bildpunktes im Speicher.

SOURCE FILE: CLEARSCREEN

```

0000: 1 *****
0000: 2 *
0000: 3 * CLEAR HIREN-PAGE 2 *
0000: 4 *
0000: 5 * PMC '84 *
0000: 6 *
0000: 7 *****
0000: 8 ;
0000: 9 ;
----- NEXT OBJECT FILE NAME IS CLEARSCREEN.OBJ
0000: 10 START UNK $6000 PKULRAMMAN-FANG
0000: 11 ;
0000: 12 INIT LJA H400 LDESCHWERT
0000: 13 TAX SCHLEIFENZAehler
0000: 14 ;
0003: 15 LOOP STA $4000,X
0006: 16 STA $4100,X
0009: 17 STA $4200,X
0012: 18 STA $4300,X
0015: 19 STA $4400,X
0018: 20 STA $4500,X
0021: 21 STA $4600,X
0024: 22 STA $4700,X
0027: 23 STA $4800,X
0030: 24 STA $4900,X
0033: 25 STA $4A00,X
0036: 26 STA $4B00,X
0039: 27 STA $4C00,X
0042: 28 STA $4D00,X
0045: 29 STA $4E00,X
0048: 30 STA $4F00,X
0051: 31 STA $5000,X
0054: 32 STA $5100,X
0057: 33 STA $5200,X
0060: 34 STA $5300,X
0063: 35 STA $5400,X
0066: 36 STA $5500,X
0069: 37 STA $5600,X
0072: 38 STA $5700,X
0075: 39 STA $5800,X
0078: 40 STA $5900,X
0081: 41 STA $5A00,X
0084: 42 STA $5B00,X
0087: 43 STA $5C00,X
0090: 44 STA $5D00,X
0093: 45 STA $5E00,X
0096: 46 STA $5F00,X
0099: 47 ;
00A3: 48 LOOPUPD INX MAECHSTER BYTF
00A6: 49 BNE L00P FERTIG ;
00B0: 50 ;
00B3: 51 ENDE RTS FERTIG !

```

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$0000,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 ADV = 16384 + 1024 * K + 128 * J + 40 * I
40 SH = INT (ADV / 256): SL = ADV - 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 SCRHTAB,A$0200,L$00"
90 PRINT CHR$ (4); "BSAVE SCRLOTAB,A$02C0,L$00"

```

Programm 4. Anlage der Adreßtabellen

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.OBJ
0000: 10 START ORR $A000
0000: 11 ;
0000: 12 BYTTAB EQU $B000
0100: 13 BITTAB EQU $B100
0200: 14 SCRHTAB EQU $B200
02C0: 15 SCRLOTAB EQU $B2C0
0300: 16 ;
00EC: 17 XCOORD EQU $EC
00ED: 18 YCOORD EQU $ED
00CA: 19 LINES EQU $CC
00CB: 20 ZPL EQU $CD
0000: 21 ;
0000: 22 YCHECK LDA YCOORD
0002: 23 TAX
0003: 24 SEC
0004: 25 SKN #LINES
0005: 26 BCS ENDE
0000: 27 ;
0000: 28 GENADR LDX XCOORD
0002: 29 LDA SCRLOTAB,Y
0004: 30 STA ZPL
0006: 31 LDA SCRHTAB,Y
0008: 32 STA ZPL+1
0000: 33 ;
0000: 34 GENBYTE LDY BYTTAB,X
0002: 35 ;
0007: 36 ROR A1
0009: 37 TAX
000A: 38 LDA BITVAL,X
000C: 39 ;
000E: 40 PLOT COR (ZPL),Y
0010: 41 STA (ZPL),Y
0012: 42 ;
0014: 43 ENDE RTS
0016: 44 ;
0018: 45 BITVAL DFB $01,$02,$04,$08,$10,$20,$40
001A: 46
001C: 47
001E: 48
0020: 49
0024: 50
0028: 51
002C: 52
0030: 53
0034: 54
0038: 55
003C: 56
0040: 57
0044: 58
0048: 59
004C: 60
0050: 61
0054: 62
0058: 63
005C: 64
0060: 65
0064: 66
0068: 67
006C: 68
0070: 69
0074: 70
0078: 71
007C: 72
0080: 73
0084: 74
0088: 75
008C: 76
0090: 77
0094: 78
0098: 79
009C: 80
00A0: 81
00A4: 82
00A8: 83
00AC: 84
00B0: 85
00B4: 86
00B8: 87
00BC: 88
00C0: 89
00C4: 90
00C8: 91
00CC: 92
00D0: 93
00D4: 94
00D8: 95
00DC: 96
00E0: 97
00E4: 98
00E8: 99
00EC: 100
00F0: 101
00F4: 102
00F8: 103
00FC: 104
0100: 105
0104: 106
0108: 107
010C: 108
0110: 109
0114: 110
0118: 111
011C: 112
0120: 113
0124: 114
0128: 115
012C: 116
0130: 117
0134: 118
0138: 119
013C: 120
0140: 121
0144: 122
0148: 123
014C: 124
0150: 125
0154: 126
0158: 127
015C: 128
0160: 129
0164: 130
0168: 131
016C: 132
0170: 133
0174: 134
0178: 135
017C: 136
0180: 137
0184: 138
0188: 139
018C: 140
0190: 141
0194: 142
0198: 143
019C: 144
01A0: 145
01A4: 146
01A8: 147
01AC: 148
01B0: 149
01B4: 150
01B8: 151
01BC: 152
01C0: 153
01C4: 154
01C8: 155
01CC: 156
01D0: 157
01D4: 158
01D8: 159
01DC: 160
01E0: 161
01E4: 162
01E8: 163
01EC: 164
01F0: 165
01F4: 166
01F8: 167
01FC: 168
0200: 169
0204: 170
0208: 171
020C: 172
0210: 173
0214: 174
0218: 175
021C: 176
0220: 177
0224: 178
0228: 179
022C: 180
0230: 181
0234: 182
0238: 183
023C: 184
0240: 185
0244: 186
0248: 187
024C: 188
0250: 189
0254: 190
0258: 191
025C: 192
0260: 193
0264: 194
0268: 195
026C: 196
0270: 197
0274: 198
0278: 199
027C: 200
0280: 201
0284: 202
0288: 203
028C: 204
0290: 205
0294: 206
0298: 207
029C: 208
02A0: 209
02A4: 210
02A8: 211
02AC: 212
02B0: 213
02B4: 214
02B8: 215
02BC: 216
02C0: 217
02C4: 218
02C8: 219
02CC: 220
02D0: 221
02D4: 222
02D8: 223
02DC: 224
02E0: 225
02E4: 226
02E8: 227
02EC: 228
02F0: 229
02F4: 230
02F8: 231
02FC: 232
0300: 233
0304: 234
0308: 235
030C: 236
0310: 237
0314: 238
0318: 239
031C: 240
0320: 241
0324: 242
0328: 243
032C: 244
0330: 245
0334: 246
0338: 247
033C: 248
0340: 249
0344: 250
0348: 251
034C: 252
0350: 253
0354: 254
0358: 255
035C: 256
0360: 257
0364: 258
0368: 259
036C: 260
0370: 261
0374: 262
0378: 263
037C: 264
0380: 265
0384: 266
0388: 267
038C: 268
0390: 269
0394: 270
0398: 271
039C: 272
03A0: 273
03A4: 274
03A8: 275
03AC: 276
03B0: 277
03B4: 278
03B8: 279
03BC: 280
03C0: 281
03C4: 282
03C8: 283
03CC: 284
03D0: 285
03D4: 286
03D8: 287
03DC: 288
03E0: 289
03E4: 290
03E8: 291
03EC: 292
03F0: 293
03F4: 294
03F8: 295
03FC: 296
0400: 297
0404: 298
0408: 299
040C: 300
0410: 301
0414: 302
0418: 303
041C: 304
0420: 305
0424: 306
0428: 307
042C: 308
0430: 309
0434: 310
0438: 311
043C: 312
0440: 313
0444: 314
0448: 315
044C: 316
0450: 317
0454: 318
0458: 319
045C: 320
0460: 321
0464: 322
0468: 323
046C: 324
0470: 325
0474: 326
0478: 327
047C: 328
0480: 329
0484: 330
0488: 331
048C: 332
0490: 333
0494: 334
0498: 335
049C: 336
04A0: 337
04A4: 338
04A8: 339
04AC: 340
04B0: 341
04B4: 342
04B8: 343
04BC: 344
04C0: 345
04C4: 346
04C8: 347
04CC: 348
04D0: 349
04D4: 350
04D8: 351
04DC: 352
04E0: 353
04E4: 354
04E8: 355
04EC: 356
04F0: 357
04F4: 358
04F8: 359
04FC: 360
0500: 361
0504: 362
0508: 363
050C: 364
0510: 365
0514: 366
0518: 367
051C: 368
0520: 369
0524: 370
0528: 371
052C: 372
0530: 373
0534: 374
0538: 375
053C: 376
0540: 377
0544: 378
0548: 379
054C: 380
0550: 381
0554: 382
0558: 383
055C: 384
0560: 385
0564: 386
0568: 387
056C: 388
0570: 389
0574: 390
0578: 391
057C: 392
0580: 393
0584: 394
0588: 395
058C: 396
0590: 397
0594: 398
0598: 399
059C: 400
05A0: 401
05A4: 402
05A8: 403
05AC: 404
05B0: 405
05B4: 406
05B8: 407
05BC: 408
05C0: 409
05C4: 410
05C8: 411
05CC: 412
05D0: 413
05D4: 414
05D8: 415
05DC: 416
05E0: 417
05E4: 418
05E8: 419
05EC: 420
05F0: 421
05F4: 422
05F8: 423
05FC: 424
0600: 425
0604: 426
0608: 427
060C: 428
0610: 429
0614: 430
0618: 431
061C: 432
0620: 433
0624: 434
0628: 435
062C: 436
0630: 437
0634: 438
0638: 439
063C: 440
0640: 441
0644: 442
0648: 443
064C: 444
0650: 445
0654: 446
0658: 447
065C: 448
0660: 449
0664: 450
0668: 451
066C: 452
0670: 453
0674: 454
0678: 455
067C: 456
0680: 457
0684: 458
0688: 459
068C: 460
0690: 461
0694: 462
0698: 463
069C: 464
06A0: 465
06A4: 466
06A8: 467
06AC: 468
06B0: 469
06B4: 470
06B8: 471
06BC: 472
06C0: 473
06C4: 474
06C8: 475
06CC: 476
06D0: 477
06D4: 478
06D8: 479
06DC: 480
06E0: 481
06E4: 482
06E8: 483
06EC: 484
06F0: 485
06F4: 486
06F8: 487
06FC: 488
0700: 489
0704: 490
0708: 491
070C: 492
0710: 493
0714: 494
0718: 495
071C: 496
0720: 497
0724: 498
0728: 499
072C: 500
0730: 501
0734: 502
0738: 503
073C: 504
0740: 505
0744: 506
0748: 507
074C: 508
0750: 509
0754: 510
0758: 511
075C: 512
0760: 513
0764: 514
0768: 515
076C: 516
0770: 517
0774: 518
0778: 519
077C: 520
0780: 521
0784: 522
0788: 523
078C: 524
0790: 525
0794: 526
0798: 527
079C: 528
07A0: 529
07A4: 530
07A8: 531
07AC: 532
07B0: 533
07B4: 534
07B8: 535
07BC: 536
07C0: 537
07C4: 538
07C8: 539
07CC: 540
07D0: 541
07D4: 542
07D8: 543
07DC: 544
07E0: 545
07E4: 546
07E8: 547
07EC: 548
07F0: 549
07F4: 550
07F8: 551
07FC: 552
0800: 553
0804: 554
0808: 555
080C: 556
0810: 557
0814: 558
0818: 559
081C: 560
0820: 561
0824: 562
0828: 563
082C: 564
0830: 565
0834: 566
0838: 567
083C: 568
0840: 569
0844: 570
0848: 571
084C: 572
0850: 573
0854: 574
0858: 575
085C: 576
0860: 577
0864: 578
0868: 579
086C: 580
0870: 581
0874: 582
0878: 583
087C: 584
0880: 585
0884: 586
0888: 587
088C: 588
0890: 589
0894: 590
0898: 591
089C: 592
08A0: 593
08A4: 594
08A8: 595
08AC: 596
08B0: 597
08B4: 598
08B8: 599
08BC: 600
08C0: 601
08C4: 602
08C8: 603
08CC: 604
08D0: 605
08D4: 606
08D8: 607
08DC: 608
08E0: 609
08E4: 610
08E8: 611
08EC: 612
08F0: 613
08F4: 614
08F8: 615
08FC: 616
0900: 617
0904: 618
0908: 619
090C: 620
0910: 621
0914: 622
0918: 623
091C: 624
0920: 625
0924: 626
0928: 627
092C: 628
0930: 629
0934: 630
0938: 631
093C: 632
0940: 633
0944: 634
0948: 635
094C: 636
0950: 637
0954: 638
0958: 639
095C: 640
0960: 641
0964: 642
0968: 643
096C: 644
0970: 645
0974: 646
0978: 647
097C: 648
0980: 649
0984: 650
0988: 651
098C: 652
0990: 653
0994: 654
0998: 655
099C: 656
09A0: 657
09A4: 658
09A8: 659
09AC: 660
09B0: 661
09B4: 662
09B8: 663
09BC: 664
09C0: 665
09C4: 666
09C8: 667
09CC: 668
09D0: 669
09D4: 670
09D8: 671
09DC: 672
09E0: 673
09E4: 674
09E8: 675
09EC: 676
09F0: 677
09F4: 678
09F8: 679
09FC: 680
0A00: 681
0A04: 682
0A08: 683
0A0C: 684
0A10: 685
0A14: 686
0A18: 687
0A1C: 688
0A20: 689
0A24: 690
0A28: 691
0A2C: 692
0A30: 693
0A34: 694
0A38: 695
0A3C: 696
0A40: 697
0A44: 698
0A48: 699
0A4C: 700
0A50: 701
0A54: 702
0A58: 703
0A5C: 704
0A60: 705
0A64: 706
0A68: 707
0A6C: 708
0A70: 709
0A74: 710
0A78: 711
0A7C: 712
0A80: 713
0A84: 714
0A88: 715
0A8C: 716
0A90: 717
0A94: 718
0A98: 719
0A9C: 720
0AA0: 721
0AA4: 722
0AA8: 723
0AAC: 724
0AB0: 725
0AB4: 726
0AB8: 727
0ABC: 728
0AC0: 729
0AC4: 730
0AC8: 731
0ACC: 732
0AD0: 733
0AD4: 734
0AD8: 735
0ADC: 736
0AE0: 737
0AE4: 738
0AE8: 739
0AEC: 740
0AF0: 741
0AF4: 742
0AF8: 743
0AFC: 744
0B00: 745
0B04: 746
0B08: 747
0B0C: 748
0B10: 749
0B14: 750
0B18: 751
0B1C: 752
0B20: 753
0B24: 754
0B28: 755
0B2C: 756
0B30: 757
0B34: 758
0B38: 759
0B3C: 760
0B40: 761
0B44: 762
0B48: 763
0B4C: 764
0B50: 765
0B54: 766
0B58: 767
0B5C: 768
0B60: 769
0B64: 770
0B68: 771
0B6C: 772
0B70: 773
0B74: 774
0B78: 775
0B7C: 776
0B80: 777
0B84: 778
0B88: 779
0B8C: 780
0B90: 781
0B94: 782
0B98: 783
0B9C: 784
0BA0: 785
0BA4: 786
0BA8: 787
0BAC: 788
0BB0: 789
0BB4: 790
0BB8: 791
0BBC: 792
0BC0: 793
0BC4: 794
0BC8: 795
0BCC: 796
0BD0: 797
0BD4: 798
0BD8: 799
0BDC: 800
0BE0: 801
0BE4: 802
0BE8: 803
0BEC: 804
0BF0: 805
0BF4: 806
0BF8: 807
0BFC: 808
0C00: 809
0C04: 810
0C08: 811
0C0C: 812
0C10: 813
0C14: 814
0C18: 815
0C1C: 816
0C20: 817
0C24: 818
0C28: 819
0C2C: 820
0C30: 821
0C34: 822
0C38: 823
0C3C: 824
0C40: 825
0C44: 826
0C48: 827
0C4C: 828
0C50: 829
0C54: 830
0C58: 831
0C5C: 832
0C60: 833
0C64: 834
0C68: 835
0C6C: 836
0C70: 837
0C74: 838
0C78: 839
0C7C: 840
0C80: 841
0C84: 842
0C88: 843
0C8C: 844
0C90: 845
0C94: 846
0C98: 847
0C9C: 848
0CA0: 849
0CA4: 850
0CA8: 851
0CAC: 852
0CB0: 853
0CB4: 854
0CB8: 855
0CBC: 856
0CC0: 857
0CC4: 858
0CC8: 859
0CCC: 860
0CD0: 861
0CD4: 862
0CD8: 863
0CDC: 864
0CE0: 865
0CE4: 866
0CE8: 867
0CEC: 868
0CF0: 869
0CF4: 870
0CF8: 871
0CFC: 872
0D00: 873
0D04: 874
0D08: 875
0D0C: 876
0D10: 877
0D14: 878
0D18: 879
0D1C: 880
0D20: 881
0D24: 882
0D28: 883
0D2C: 884
0D30: 885
0D34: 886
0D38: 887
0D3C: 888
0D40: 889
0D44: 890
0D48: 891
0D4C: 892
0D50: 893
0D54: 894
0D58: 895
0D5C: 896
0D60: 897
0D64: 898
0D68: 899
0D6C: 900
0D70: 901
0D74: 902
0D78: 903
0D7C: 904
0D80: 905
0D84: 906
0D88: 907
0D8C: 908
0D90: 909
0D94: 910
0D98: 911
0D9C: 912
0DA0: 913
0DA4: 914
0DA8: 915
0DAC: 916
0DB0: 917
0DB4: 918
0DB8: 919
0DBC: 920
0DC0: 921
0DC4: 922
0DC8: 923
0DCC: 924
0DD0: 925
0DD4: 926
0DD8: 927
0DDC: 928
0DE0: 929
0DE4: 930
0DE8: 931
0DEC: 932
0DF0: 933
0DF4: 934
0DF8: 935
0DFC: 936
0E00: 937
0E04: 938
0E08: 939
0E0C: 940
0E10: 941
0E14: 942
0E18: 943
0E1C: 944
0E20: 945
0E24: 946
0E28: 947
0E2C: 948
0E30: 949
0E34: 950
0E38: 951
0E3C: 952
0E40: 953
0E44: 954
0E48: 955
0E4C: 956
0E50: 957
0E54: 958
0E58: 959
0E5C: 960
0E60: 961
0E64: 962
0E68: 963
0E6C: 964
0E70: 965
0E74: 966
0E78: 967
0E7C: 968
0E80: 969
0E84: 970
0E88: 971
0E8C: 972
0E90: 973
0E94: 974
0E98: 975
0E9C: 976
0EA0: 977
0EA4: 978
0EA8: 979
0EAC: 980
0EB0: 981
0EB4: 982
0EB8: 983
0EBC: 984
0EC0: 985
0EC4: 986
0EC8: 987
0ECC: 988
0ED0: 989
0ED4: 990
0ED8: 991
0EDC: 992
0EE0: 993
0EE4: 994
0EE8: 995
0EEC: 996
0EF0: 997
0EF4: 998
0EF8: 999
0EFC: 1000
0F00: 1001
0F04: 1002
0F08: 1003
0F0C: 1004
0F10: 1005
0F14: 1006
0F18: 1007
0F1C: 1008
0F20: 1009
0F24: 1010
0F28: 1011
0F2C: 1012
0F30: 1013
0F34: 1014
0F38: 1015
0F3C: 1016
0F40: 1017
0F44: 1018
0F48: 1019
0F4C: 1020
0F50: 1021
0F54: 1022
0F58: 1023
0F5C: 1024
0F60: 1025
0F64: 1026
0F68: 1027
0F6C: 1028
0F70: 1029
0F74: 1030
0F78: 1031
0F7C: 1032
0F80: 1033
0F84: 1034
0F88: 1035
0F8C: 1036
0F90: 1037
0F94: 1038
0F98: 1039
0F9C: 1040
0FA0: 1041
0FA4: 1042
0FA8: 1043
0FAC: 1044
0FB0: 1045
0FB4: 1046
0FB8: 1047
0FBC: 1048
0FC0: 1049
0FC4: 1050
0FC8: 1051
0FCC: 1052
0FD0: 1053
0FD4: 1054
0FD8: 1055
0FDC: 1056
0FE0: 1057
0FE4: 1058
0FE8: 1059
0FEC: 1060
0FF0: 1061
0FF4: 1062
0FF8: 1063
0FFC: 1064
1000: 1065
1004: 1066
1008: 1067
100C: 1068
1010: 1069
1014: 1070
1018: 1071
101C: 1072
1020: 1073
1024: 1074
1028: 1075
102C: 1076
1030: 1077
1034: 1078
1038: 1079
103C: 1080
1040: 1081
1044: 1082
1048: 1083
104C: 1084
1050: 1085
1054: 1086
1058: 1087
105C: 1088
1060: 1089
1064: 1090
```



```

SOURCE FILE: LINEPLOT
0000: 1 *****
0000: 2 *
0000: 3 * LINEPLOTTER *
0000: 4 * ( APPLE-GRAPIK I/84 ) *
0000: 5 *
0000: 6 *****
0000: 7 ;
0000: 8 ;
0000: 9 ;
0000: 10 X1 EQU 1EC START : ENDKORDINATEN
0000: 11 Y1 EDU 1ED
0000: 12 X2 EQU 1EE
0000: 13 Y2 EDU 1CF
0000: 14 *
0000: 15 S EQU 1FA 'STELLUNG' DER GERADEN
0000: 16 D EQU 1FB
0000: 17 E EQU 1FC
0000: 18 *
0000: 19 ZP EQU 1FD ZEROPAGE-ARBEITSADRESSEN
0000: 20 YSAV EQU 1FF
0000: 21 *
0000: 22 BYTETAB EQU 19000 TABELLEN
0000: 23 BITTAB EQU 18100
0000: 24 SCRHTAB EQU 19200
0000: 25 SCRLTAB EQU 19200
0000: 26 *
0000: 27 *
0000: 28 *
-----
NEXT OBJECT FILE NAME IS LINEPLOT.OBJ0
A0C0: 29 LINEPLOT ORG 16000 HIER GEHT'S LOS
60C0: 30 *
60C0:A9 00 31 START LDA #00
60C2:85 FA 32 STA S
60C4: 33 *
60C4:A6 EC 34 ABGREN LDX X1 ADRESSE DES ERSTEN PUNKTES
60C6:A4 ED 35 LDY Y1
60C8:B9 00 82 36 LDA SCRLTAB,Y
60CB:85 FD 37 STA ZP
60CD:B9 00 82 38 LDA SCRHTAB,Y
60D0:85 FE 39 STA ZP+1
60D2:BC 00 80 40 LDY BYTETAB,Y
60D5:BD 00 81 41 LDA BITTAB,X
60D8:AA 42 TAY
60D9: 43 *
60D9:70 44 DCA LC SEC C=12 Y1
60DA:A5 EF 45 LDF Y2
60DC:85 ED 46 SBC Y1
60DE:85 FC 47 STP E
60E0:D0 19 48 BCF VUSET
60E2: 49 *
60E2:A9 A5 50 VUSET LDA #VU0 FALLENDE GERADE
60E4:BD 75 61 51 STP HROP+1
60E7:8D A1 61 52 STP HROP+1
60EA:A9 61 53 LDA #VU0
60EC:8D 76 61 54 STP HROP+2
60EF:BD A2 61 55 STP HROP+2
60F2:38 56 SEC
60F3:A9 00 57 LDA #500
60F5:E5 FC 58 SBC E
60F7:85 FC 59 STA E
60F9:90 10 60 BCC DCA LC
60FB:A9 09 61 VUSET LDA #VU0 STEIGENDE GERADE
60FD:BD 75 61 62 STP HROP+1
60FF:8D A1 61 63 STP HROP+1
6103:A9 61 64 LDA #VU0
6105:BD 76 61 65 STP HROP+2
6108:BD A2 61 66 STP HROP+2
610B: 67 *
610B:38 68 DCA LC SEC LINKS/RECHTS ?
610C:A5 EE 69 LDA X2
610E:E5 EC 70 SBC X1
6110:85 FB 71 STA D
6112:90 1C 72 BCC H.SET
6114: 73 *
6114:D0 02 74 HRESET DMC HRESET2 NACH LINKS
6116:C6 FA 75 DEC S
6118:A7 79 76 HRESET2 LDA #HR
611A:BD 05 61 77 STA VUOP+1
611D:BD 09 62 78 STA VUOP+1
6120:A9 61 79 LDA #HR
6122:BD 06 61 80 STA VUOP+2
6125:BD 04 62 81 STA VUOP+2
6128:11H 82 CLC
6129:A5 FA 83 LDA S
612B:D0 1B 84 BNE STATUS
612D:38 85 SEC
612F:B0 10 86 BCS STATUS
6130:38 87 H.SET SEC NACH RECHTS
6131:A9 00 88 LDA #500
6133:E5 FB 89 SBC D
6135:85 FB 90 STA D
6137:A9 0D 91 LDA #HL
6139:BD 05 61 92 STA VUOP+1
613C:BD 09 62 93 STA VUOP+1
613F:A9 11 94 LDA #HL
6141:BD 06 61 95 STA VUOP+2
6144:BD 0A 62 96 STA VUOP+2
6147:38 97 SEC
6148: 98 *
6148:08 99 STATUS PHP
6149:98 13 100 ACC H.PLOT
614B:D0 71 101 BCS VBPLOT
614D: 102 *

```

```

614B: 103 * AB HIER WIRD GEZEICHNET :
614D: 104 * ABHANGIG VON DEN GEFEBENEN WERTEN
614D: 105 * NACH LINKS, RECHTS, OBEN ODER UNTEN
614D: 106 *
614D:C6 EC 107 HL DEC X1 EIN PUNKT NACH LINKS
614F:A5 FA 108 LDA S
6151:E5 FC 109 SBC E
6153:85 FA 110 STA S
6155:08 111 PHP
6156: 112 *
6156:CA 113 HLXUPD DEX
6157:E6 FF 114 CPX #0FF
6159:D0 03 115 RNE H.PLOT
615B:A2 06 116 LDX #06
615D:88 117 DEY
615E: 118 *
615E:BD 0D 62 119 HLPLJT LDA BITTB.X
6161:D1 FD 120 EOR (ZP),Y
6163:91 FD 121 STA (ZP),Y
6165: 122 *
6165:A5 EC 123 HLCHCK LDA X1
6167:C5 EE 124 CMP X2
6169:D0 06 125 RNE HLCROSS
616B:A5 ED 126 LDA Y1
616D:C5 CF 127 CMP Y2
616F:F0 06 128 BEQ HROUT
6171: 129 *
6171:28 130 HLCROSS PLF
6172:B0 D9 131 BCS HL
6174:4C A5 61 132 HLOP JMP VU
6177: 133 *
6177:2B 134 HROUT PLF
6178:60 135 RTS
6179: 136 *
6179:E6 EC 137 HR INC X1 EIN PUNKT NACH RECHTS
617B:A5 FA 138 LDA S
617D:E5 FC 139 SBC E
617F:A5 FA 140 STA S
6181:08 141 PHP
6183: 142 *
6183:E8 143 HRXUPD INX
6185:E0 07 144 CPX #07
6187:D0 03 145 RNE HRPLOT
6189:A2 00 146 LDX #100
618B:CB 147 INY
618D: 148 *
618D:BD 0D 62 149 HRPLOT LDA BITTB.Y
618F:D1 FD 150 EOR (ZP),Y
6191:91 FD 151 STA (ZP),Y
6193: 152 *
6193:A5 EC 153 HRCHECK LDA X1
6195:C5 EE 154 CMP X2
6197:D0 0A 155 RNE HRCROSS
6199:A5 ED 156 LDA Y1
619B:C5 EF 157 CMP Y2
619D:F0 06 158 BEQ HROUT
619F: 159 *
619F:28 160 HRCROSS PLF
61A0:D0 D9 161 BCS HR
61A2:4C A5 61 162 HROP JMP VU
61A3: 163 *
61A3:28 164 HROUT PLF
61A4:60 165 RTS
61A5: 166 *
61A5:C6 ED 167 VC DEC Y1 EIN PUNKT NACH OBEN
61A7:A5 FA 168 LDA S
61A9:65 FB 169 SBC D
61AB:85 FA 170 STA S
61AD:08 171 PHP
61AE: 172 *
61AE:84 FF 173 VCYUPD STY YSAV
61B0:A4 ED 174 LDY Y1
61B2:B9 20 82 175 LDA SCRLTAB,Y
61B5:05 FD 176 STA ZP
61B7:B9 20 82 177 LDA SCRHTAB,Y
61BA:85 FE 178 STA ZP+1
61BC:A4 FF 179 LDY YSAV
61BE: 180 *
61BE:BD 2D 62 181 VBPLOT LDA BITTB.X
61C1:51 FD 182 EOR (ZP),Y
61C3:91 FD 183 STA (ZP),Y
61C5: 184 *
61C5:A5 ED 185 UNCHCK LDA Y1
61C7:25 EF 186 CMP Y2
61C9:D0 9A 187 RNE VDCROSS
61CB:A5 EC 188 LDA X1
61CD:25 EE 189 CMP X2
61CF:F0 06 190 BEQ VROUT
61D1: 191 *
61D1:28 192 VDCROSS PLF
61D2:70 71 193 BCC VC
61D4:4C 3D 61 194 VROP JMP HL
61D7: 195 *
61D7:28 196 VROUT PLF
61D8:60 197 RTS
61D9: 198 *
61D9:E6 ED 199 VU INC Y1 EIN PUNKT NACH UNTEN
61DB:A5 FA 200 LDA S
61DD:65 FB 201 SBC D
61DF:85 FA 202 STA S
61E1:08 203 PHP
61E2: 204 *
61E2:84 FF 205 VUYUPD STY YSAV
61E4:A4 ED 206 LDY Y1

```



```

51E6:B9 06 02 207 LDA SCRLTAB,Y
51E7:05 F1 208 STA ZF
51E8:B9 06 02 209 LDA SCRHTAB,Y
51E9:03 FE 210 STA ZPHJ
51FA:A4 FF 211 LDY YSAV
51FB: 212 *
51FC:BD 07 62 213 VUP,OT LDA BITTB,X
51FD:51 F7 214 EDR (ZP),Y
51FE:91 FD 215 STA (ZP),Y
51FF: 216 *
51F0:A5 E9 217 VUICHECK LDA Y1
51F1:C5 EF 218 CMP Y2
51F2:D8 0A 219 RNF VUCROSS
51F3:A5 EC 220 LDA X1
51F4:C5 EE 221 CMP X2
51F5:F0 06 222 BEQ VUOUT
51F6: 223 *
51F7:28 224 VUCROSS PLP
51F8:76 D1 225 BCC VU
51F9:4C 4D 61 226 VUD* JMP HL
51FA: 227 *
51FB:28 228 VUOJT PLP
51FC:66 229 RTS
51FD: 230 *
51FE:01 02 04 231 BITTB DFB $01,$02,$04,$08,$10,$20,$40,$80
51FF:08 16 28
5200:40 80

```

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 HYPLOT) Punkt für Punkt eine Linie zwischen den Koordinaten X1,Y1 und X2,Y2 zeichnet.

```

10000 REM LINEPLOT (X1,Y1 TO X2,Y2)
10010 XDIFF=X2-X1:YDIFF=Y2-Y1
10020 XSTEP=1:YSTEP=1
10030 IF XDIFF<0 THEN XSTEP=-1:
      XDIFF=ABS(XDIFF)
10040 IF YDIFF<0 THEN YSTEP=-1:
      YDIFF=ABS(YDIFF)
10050 SUM=0:IF XDIFF=0 THEN
      SUM=-1
10060 PLOT X1,Y1
10070 IF X1=X2 THEN F Y1=Y2 THEN
      RETURN
10080 IF SUM<1 THEN Y1=Y1+YSTEP
      SUM=SUM+XDIFF:GOTO 10060
10090 X1=X1+XSTEP:SUM=SUM-
      YDIFF:GOTO 10060

```

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.OBJ0	\$6000
POINTPLOT.OBJ0	\$6080
LINEPLOT.OBJ0	\$60C0
BYTETAB	\$8000..\$8CFF
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 Matrizen extrem schnelle, flimmerfreie bewegte Grafiken erzeugen kann. □

```

3300- A2 7F 0F AA 30 D0 00 3F 3858- 24 84 38 4C 7F 38 C9 DA
3308- 85 EC 81 80 3F 05 ED 20 3860- D0 09 20 8F 38 20 98 38
3310- 80 50 8E AA 38 CA 10 EA 3868- 4C 7F 38 C9 D8 D0 06 20
3318- 60 A0 00 C0 10 F0 48 80 3870- 9E 38 4C 7F 38 C9 C3 D0
3320- 10 C0 20 00 38 48 C9 D1 3878- 0C 20 84 38 20 98 38 20
3328- D0 09 20 8F 38 20 A1 38 3880- 0E 38 4C 19 38 60 A2 7F
3330- 40 7F 38 C9 D7 D0 06 20 3888- FE 00 3F CA 10 FA 60 A2
3338- A1 38 4C 7F 38 C9 C5 D0 3890- 7F DE 00 3F CA 10 FA 60
3340- 09 20 8F 38 20 A1 38 4C 3898- AC 7F FE 00 3F CA 10 FA
3348- 7F 38 C9 C1 D0 0A 20 8F 38A0- 4C A2 7F DE 00 3F CA 10
3350- 38 4C 7F 38 C9 C4 D0 06 38A8- FA 60 80

```

Tabelle 1. Dieses Maschinenprogramm wird von Programm 6 benötigt.

Peter-Mattias 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 53 760 Bits aus, um den Zustand eines ganzen Bil-

des zu beschreiben. Diese 53 760 Bits sind in einem zusammenhängenden Speicherbereich von 8 KByte Größe untergebracht.

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

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

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

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

In der Normalausführung kann der Apple im Textmodus 24

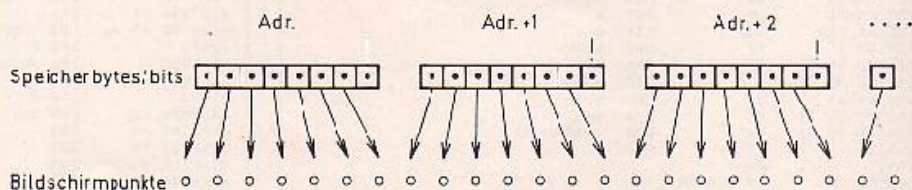


Bild 1. Nur sieben von acht Bits pro Byte erscheinen auf dem Bildschirm

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

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

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

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

Die erste Pixelzeile der neunten Textzeile beginnt nun bei \$2028, die beschriebene Systematik bleibt erhalten: Die Anfangsadressen der Textzeilen folgen im Abstand von \$80 aufeinander, die Pixelzeilen innerhalb einer Textzeile liegen wiederum \$400 auseinander. Bei der 17. Textzeile erfolgt eine erneute Änderung der Startadressen: 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) dazuaddieren, 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 überlassen. 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 steht 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	2801	..	..	..	..	2827
	2C00	2C01	..	..	..	..	2C27
	3000	3001	..	..	..	..	3027
	3400	3401	..	..	..	..	3427
	3800	3801	..	..	..	..	3827
	3C00	3C01	..	..	..	..	3C27
acht (Text-) Zeilen	2080	2081	..	..	..	..	20A7

	2100	2101	..	..	..	..	2127

	2180	2181	..	..	..	..	21A7

	2200	2201	..	..	..	..	2227

acht weitere (Text-) Zeilen	2280	2281	..	..	..	..	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

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	Srobe
M	CB2	Reset
N	GND	GND

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

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 Speichererweiterung installiert ist, zunächst auf den Stand der Grundversion getrachtet werden. Dies geschieht durch Eingabe von

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

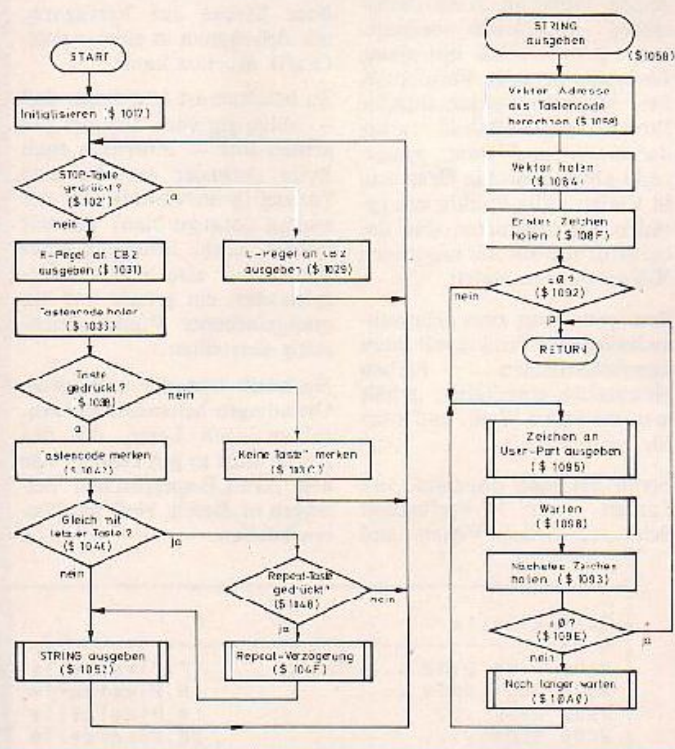
und anschließendes Drücken von STOP/RESTORE. Da der Maschinensprache-Teil am An-

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-2C nur noch als Tasatur verwenden will, sollte zweckmäßigerweise alle Speichererweiterungen entfernen.



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

ADR.	CODE	BEFEHL	ADR.	CODE	BEFEHL
1017	AR FF	LDA #FFF	1083	B1 03	LDA (#03),Y
1019	8D 12 91	STA #0112	1082	8D 01	BNE #1095
1010	03 FC	LDA #AFC	1004	08	RTD
1011	8D 1C 91	STA #011C	1095	20 0C 10	JSR #10BC
1021	20 0E FF	JSR #FFFA	1098	20 A7 10	JSR #10A7
1024	20 E1 FF	JSR #FFFE1	1099	C8	INY
1027	00 00 00	BNE #1031	1000	B1 03	LDA (#03),Y
1029	AS DE	LDA #0DE	1001	F0 F4	BEQ #10F4
1029	80 1C 91	STA #011C	1009	20 A7 10	JSR #10A7
102E	4C 21 10	JMP #10E1	10A9	4C 95 10	JMP #1095
1031	AS FE	LDA #AFE	1015	EA	NOP
1033	80 1C 91	STA #011C	10A7	A2 FF	LDX #FFF
1035	AS C5	LDA #C5	1019	10	LUX
1038	C9 A0	CMP #A0	10A9	00 FD	BNE #10A9
103A	00 06	BNE #10A2	10AC	60	RTS
103C	A5 00	STA #00	10AD	EA	NOP
103E	4C 21 10	JMP #10E1	10AE	EA	NOP
1041	EA	NOP	10AF	EA	NOP
1042	C5 00	CMP #00	10B0	A2 10	LDX #F10
1044	B5 00	STA #00	10B2	00 FF	LDY #FFF
1046	00 0A	BNE #1052	10B4	99	DEY
1048	AD 8D 02	LDA #028D	10B5	00 FD	BNE #10B4
1048	29 02	AND #002	10B7	CA	DEX
104D	F0 02	BEQ #10E1	10B8	00 F8	BNE #10B2
104F	20 00 10	JSR #1000	10BA	60	RTS
1052	20 58 10	JSR #1058	10BB	EA	NOP
1054	4C 21 10	JMP #10E1	10BC	29 7F	AND #07F
1058	AD 8D 02	LDA #028D	10BE	00 10 91	STA #0110
105B	29 01	AND #001	10C1	20 C6 10	JSR #10C5
105D	F0 0E	BEQ #10E0	10C4	60	RTS
105F	AS 00	LDA #00	10C5	EA	NOP
1061	0A	AS1	10C9	AD 10 91	LDA #0110
1062	69 00	ADC #000	10CA	03 00	ORA #000
1064	A5 A1	LDA #A1	10CB	AD 10 91	STA #0110
1066	AS 11	RTA #11	10CC	20 F2 10	JSR #10F2
1069	95 02	STA #02	10D1	29 7F	AND #07F
106A	4C 84 10	JMP #1084	10D9	00 10 91	STA #0110
106D	00 00 02	LDA #0000	10DE	60	RTS
1070	29 04	AND #004	10D7	EA	NOP
1072	F0 07	DEU #1070	10DA	AD 10 91	STA #0110
1074	AS 12	LDA #12	10DB	20 E0 10	JSR #10E0
1075	05 00	STA #00	10DC	C9	RTC
1078	4C 7F 10	JMP #107F	10DF	EA	NOP
1079	AS 11	LDA #11	10E0	AD 10 91	LDA #0110
107D	05 02	STA #02	10E3	29 7F	AND #07F
107E	AS 00	LDA #00	10C5	00 10 91	STA #0110
1081	0A	ASL	10E8	20 F2 10	JSR #10F2
1082	05 01	STA #01	10ED	03 00	ORA #000
1084	AD 00	LDY #000	10ED	AD 10 91	STA #0110
1085	B1 01	LDA (#01),Y	10F0	6F	K15
1088	B5 03	STA #03	10F1	EA	NOP
108A	C0	INT	10F2	A2 20	LUX #020
108B	B1 01	LDA (#01),Y	10F4	C9	DEX
108D	05 04	STA #04	10F5	00 FD	BNE #10F4
108E	88	DEY	10F7	60	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

Fällen jedoch wird man eine Grafik nicht aus einzelnen Punkten, sondern aus Linien zusammensetzen wollen. Dieses Linienzeichnen nennt man reu-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:

$$\text{ADDR} = \text{GRABUF} + \text{XCURS} + 256 * \text{INT}(\text{YCURS}/8).$$

Die Variable GRABUF enthält die Anfangsadresse des Grafikspeichers. Das Ergebnis dieser Berechnung wird in den Zeiger POINTL, POINTH gerollt 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 hochauflösende

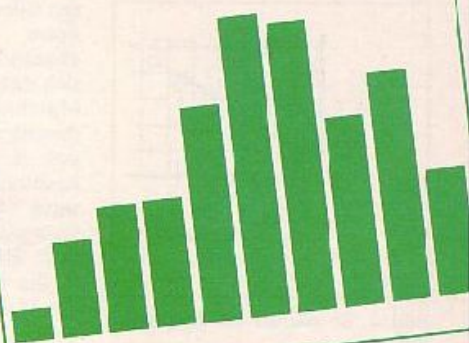
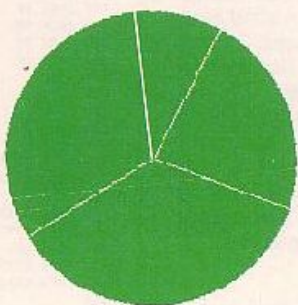
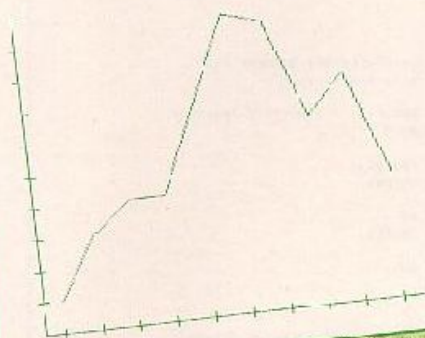
YN ist die Anzahl der in X- bzw. Y-Richtung zurückgelegten Schritte festgehalten. Nun wird als erstes ein Punkt an der momentan adressierten Stelle gezeichnet. Dann wird verglichen, ob die momentane Adresse gleich der Endadresse

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 restlichen Routinen im Programm 1 erklären sich selbst.

Das Demoprogramm in diesen 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', 'Moiré I', 'Moiré II', 'Histogramm', 'Kreisdiagramm' und 'Liniendiagramm'.

mit 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

$Dg = YN \cdot DX - XN \cdot DY$ 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 einer 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

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

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 $YTO - YCURS$

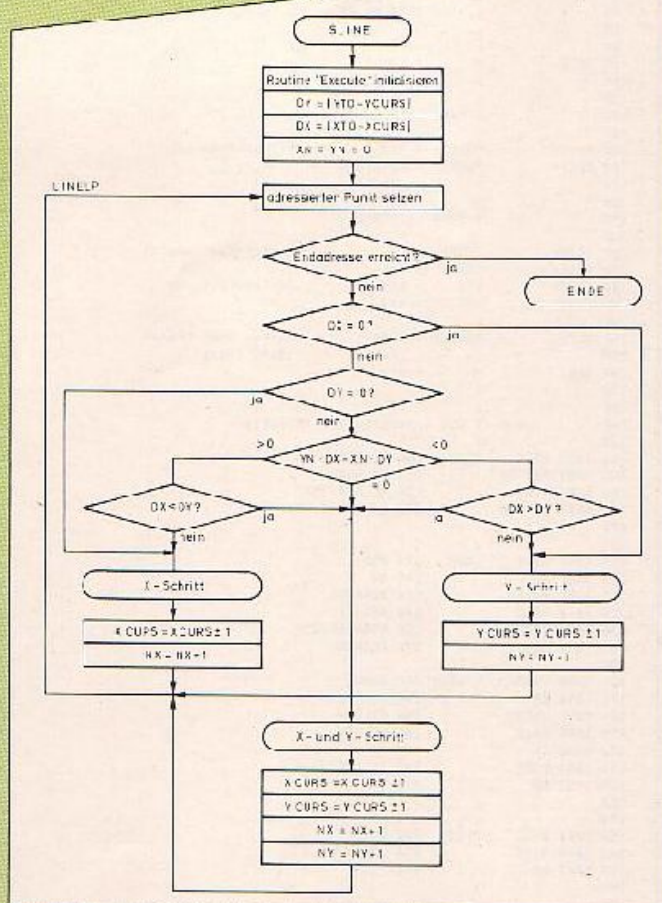


Bild 1. Flußdiagramm zur Routine 'SLINE'

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).

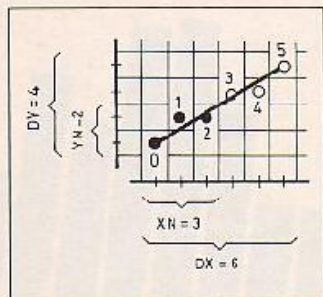


Bild 2. So werden die Parameter benannt.

Programmbeispiele

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

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' 'XS' abgeändert werden. Es handelt sich dabei um den Aufruf eines Maschinenprogramms, dessen (hexadezimale) Startadresse sich in XS 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. □

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 :
100 :
110 : Page zero buffers
120 :
130 : POINTL = #10 : Allround-Beiger
140 : POINTH = POINTL+1
150 :
160 :
170 :
180 : Other Buffers
190 :
200 :
210 : XCURS = 1 : Cursor-Koordinaten
220 : YCURS = 1
230 : XTO = 1
240 : YTO = 1
250 :
260 : GRABUF = 100 : Puffer fuer Grafik
270 : : (8192 Bytes)
280 :
290 :
300 :
310 : CLS > lösche Grafik-Puffer
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 :

```

```

600 : Printer-subroutine
610 :
620 : 2343: OUTCHR = #2343 : Ausgabe eines 8-bit Zeichens an den
630 : : Drucker. Die Register X und Y werden
640 : : nicht zerstört werden!
650 :
660 :
670 : Tabelle fuer Drucker-Kommandos
680 :
690 : PRITAB .BYTE #0, #0 : CR/LF
700 :
710 : .BYTE 27, '#', 8 : Zeilenabstand
720 :
730 : .BYTE 27, 'x', 0, 1 : Beginn Grafikzeile
740 :
750 :
760 :
770 :
780 :
790 :
800 :
810 :
820 :
830 :
840 :
850 :
860 :
870 :
880 :
890 :
900 :
910 :
920 :
930 :
940 :
950 :
960 :
970 :
980 :
990 :
1000 :
1010 :
1020 :
1030 :
1040 :
1050 :
1060 :
1070 :
1080 :
1090 :
1100 :
1110 :
1120 :
1130 :
1140 :
1150 :
1160 :
1170 :
1180 :
1190 :
1200 :
1210 :
1220 :
1230 :
1240 :
1250 :
1260 :
1270 :
1280 :
1290 :
1300 :
1310 :
1320 :
1330 :
1340 :
1350 :
1360 :
1370 :
1380 :
1390 :
1400 :
1410 :
1420 :
1430 :
1440 :
1450 :
1460 :
1470 :
1480 :
1490 :
1500 :
1510 :
1520 :
1530 :
1540 :
1550 :
1560 :

```



```

1570      ;
1580      ; RSETSR > lösche einen Punkt der Grafik
1590      ;
1600      RSETSR EQU #4FF
1610      AND IPDINTL,Y
1620      STA (PDINTL),Y
1630      RTS
1640      ;
1650      ;
1660      ; INVSr > invertiere einen Punkt der Grafik
1670      ;
1680      INVSr EQU (PDINTL),Y
1690      STA (PDINTL),Y
1700      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 ; NX*DY
1800      3E3A= PRODB = *+5 ; NY*DX
1810      3E3C= SUM = *+3 ; Hilfsvariable beim Multiplizieren
1820      ;
1830      3E3E = *+*+10
1840      ;
1850      ;
1860      ; SLINE > ziehe Linie von XCUR, YCUR
1870      ; nach XTO, YTO
1880      ;
1890      3E3E A923 SLINE LDA #RSETSR
1900      3E40 B0213B STA EXEC-1
1910      3E43 A93B LDA #RSETSR/256
1920      3E45 B0223B STA EXEC-2
1930      ;
1940      ;
1950      3E48 3B LINE SEC ; Y=YTO-YCUR
1960      3E49 A0B13A LDA YTO
1970      3E4C E07F3A SBC YCURS
1980      3E4F 0B PHP
1990      3E50 B0353B STA YJ
2000      3E51 B049 3CS LINEA
2010      3E55 3B SEC ; Zweier-Komplement
2020      3E5A A900 LDA #0
2030      3E5B E0353B SBC YJ
2040      3E5D B0333B STA YJ
2050      ;
2060      3E5E 3B LINEA SEC ; DX=XTO-XCUR
2070      3E5F A0B03A LDA XTO
2080      3E62 E07E3A SBC XCURS
2090      3E65 0B PHP
2100      3E66 D0143D STA XJ
2110      3E69 B009 3CR INFR
2120      3E6E 3B SEC ; Zweier-Komplement
2130      3E6C A900 LDA #0
2140      3E6E D0143D SBC XJ
2150      3E71 B0343B STA XJ
2160      ;
2170      3E74 7900 LINEB LDA #0 ; XN=N=0
2180      3E76 B0363B STA XN
2190      3E79 E0373B STA YN
2200      ;
2210      3E7C 10EB3A INHELP LSR EXECUT
2220      3E7F A07E3A LDA XCURS ; fertig?
2230      3E82 D0B03A CMP XTO
2240      3E85 100B BNE CONT
2250      3E87 D07F3A LDA YCURS
2260      3E8A D0B13A CMP YTO
2270      3E8D 1003 BNE CONT
2280      3E8F 2B PLP
2290      3E90 2B PLP
2300      3E91 30 FIB
2310      ;
2320      3E92 D0343B CONT LDA XJ ; senk-rechte Linie?
2330      3E95 1005 BNE BRNCHA
2340      3E97 F200 LDY #0 ; y-stop
2350      3E99 D0F03B JMP LINEC+2
2360      ;
2370      3E9C D0353B BRNCHA LDA YJ ; senk-rechte Linie?
2380      3E9F 1005 BNE BRNCHB
2390      3EA1 F000 LDY #0 ; x-stop
2400      3EA3 D0EATB CMP LINEC+4
2410      ;
2420      3EA6 D0363B BRNCHB LDA XN ; PRODA=XN*DY
2430      3EA9 A0363B LDA XJ
2440      3EAC F000 LDY #0
2450      3EAE 201D3C LSR MULT
2460      3EAF D0373B LDA YN ; PRODA=YN*DY
2470      3EB4 A0343B LDA XJ
2480      3EB7 0002 LDY #2
2490      3EB9 201D3C LSR MULT
2500      3EBC F200 LDY #0
2510      3EBE F000 LDY #0
2520      3EC0 2B SEC ; *N*DY-XN*DY
2530      3EC1 D03A3B LDA PRODB
2540      3EC4 D0393B SEC PRODA
2550      3EC7 4B PHA
2560      3ECB D03B3B LDA PRODB+1
2570      3ECB D0393B SBC PRODA+1
2580      3ECE D005 BNE BRNCHC
2590      3ED0 4B PLA

```

```

2600      3ED1 F01B REQ LINEC
2610      3ED3 1001 BNE BRNCHC+1
2620      ;
2630      3ED5 4B BRNCHC PLA
2640      3ED6 E00A 3CG BRNCHD
2650      3ED8 D0353B LDA YJ ; y-stop
2660      3EDD D0343B CMP DX
2670      3EDE 500E 3CC LINEC ; x-stop
2680      3EE0 E00E 3CS LINEC+2 ; nur y-stop
2690      ;
2700      3EE2 D0343B BRNCHD LDA XJ ; x-stop
2710      3EE5 D0353B CMP DY
2720      3EE8 500A 3EO CONTA ; y-stop
2730      3EEA F201 LDY #1
2740      3EEC D004 BNE LINEC+4 ; nur x-stop
2750      ;
2760      3EE8 A201 LINEC LDY #1
2770      3EEF F001 LDY #1
2780      3EF2 8A 1XA ; Cursor, XN, YN bericht.
2790      3EF3 F010 3EO CONTA
2800      3EF5 EE363B INC XN
2810      3EF8 2B PLP
2820      3EF9 0B PHP
2830      3EFA 9006 3CC LINEC
2840      3EFC EE7E3A INC YCURS
2850      3EFF AC053D CMP CONTA
2860      3F02 EE7E3A LINEC INC YCURS
2870      ;
2880      3F05 9B CONTA 1YA
2890      3F06 F012 REQ CONTB
2900      3F08 E0373B INC YN
2910      3F0B 4B PLA
2920      3F0C 2B PLP
2930      3F0D 0B PHP
2940      3F0E 4B PHA
2950      3F0F 9006 3CC LINEC
2960      3F11 EE7F3A INC YCURS
2970      3F14 AC143C JMP CONTA
2980      3F17 EE7F3A LINEC INC YCURS
2990      ;
3000      3F1A 4C7C3B CONTB JMP LINE.P
3010      ;
3020      ;
3030      3F1D B03C3B MULT STA SUM
3040      3F20 A900 LDA #0
3050      3F22 B03B3B STA SUM+1
3060      3F25 993B3B STA PRODA,Y
3070      3F28 993B3B STA PRODA+1,Y
3080      3F2B 8A 1XA
3090      ;
3100      3F2D 4A MULTA LSR 4
3110      3F2E 9015 ECC MULT3
3120      3F2F 1B PHA
3130      3F30 1B DEC
3140      3F31 D03B3B LDA PRODA,Y
3150      3F34 B03C3B ADD SUM
3160      3F37 993B3B STA PRODA,Y
3170      3F3A 993B3B LDA PRODA+1,Y
3180      3F3D B03D3B ADD SUM+1
3190      3F40 993B3B STA PRODA+1,Y
3200      3F43 69 PLA
3210      ;
3220      3F44 0B MULT3 PHP
3230      3F45 0E3C3B ARI SUM
3240      3F48 2E3B3B ROL SUM+1
3250      3F4B 2B PLP
3260      3F4E D0DE BNE MULTA
3270      3F51 60 RTS
3280      ;
3290      ;
3300      ; RSLINE > eine Linie löschen
3310      ;
3320      3F54 A72B RSLINE LDA #RSETSR
3330      3F57 B0213B STA EXEC-1
3340      3F5A A93B LDA #RSETSR/256
3350      3F5D B0223B STA EXEC-2
3360      3F5F 424B3B JMP LINE
3370      ;
3380      ;
3390      ; INVLIN > eine Linie invertieren
3400      ;
3410      3F60 A72F INVLIN LDA #INVSr
3420      3F63 B0213B STA EXEC-1
3430      3F66 A93B LDA #INVSr/256
3440      3F69 B0223B STA EXEC-2
3450      3F6B 424B3B JMP LINE

```

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

```

10 REM -----
20 REM Grafik-Demos
30 REM -----
40 :
50 REM (C) 1984 by FS
60 :
65 :
70 PR#F 9449,234:POKE 9670,234: REM allow graphics output

```



```

80 DISK! "A: 3ATF=23.1": REM load machine program from track 23
90 :
95 :
100 REM initialisation
105 :
110 CLS# "TAB2": CLS #1978: REM Speicher loeschen
120 XCURS = 147.5 : YCURS = 157.5: REM momentane Koordinaten
130 XT = 147.75 : YT = 149.77: REM End-Koordinaten
140 SLINEX = "183E": SLINEX = 151.68: REM zeichne Linie
150 RSLINEX = "1C4F": RSLINEX = 154.39: REM loesche Linie
160 INVLINEX = "3C5C": INVLINEX = 154.52: REM invertiere Linie
170 HCDPYS = "3AC5": HCDPYS = 150.45: REM Ausgabe der Grafik
175 :
180 DIM DAT(9)
185 :
190 :
200 REM Menue
205 :
210 PRINT CHR$(12): REM clear screen
220 PRINT " Grafik - Demo "
230 PRINT "-----": 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 "Ihre Wahl (1-6) % WAHL
290 WAHL=INT(4*WAHL): IF WAHL<1 OR WAHL>6 GOTO 210
300 ON WAHL GOTO 600,800,1000,1180,1370,1700
305 :
399 :
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 (1:1) % F1/F2
665 INPUT "Phasenverschiebung (Grad) % PHASE
670 POKE XCURS,128: POKE YCURS,128: POKE YCURS,128
680 FOR M=0 TO 360 STEP 3
690 : RA=MI*FAKT
700 : X=COS(RAD): Y=COS(RAD+PHASE+FAKT)
710 : POKE XT,(1+1)*125.5+1.5: POKE YT,(Y+1)*125.5+2.5
720 : DISK! "GO " + 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! "GO " + SLINEX
920 NEXT
930 GOSUB 10100: REM Grafik ausgeben
940 GOTO 200: REM Menue
945 :
999 :
1000 REM Moirée II
1005 :
1010 DISK! "GO " + 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,255: POKE YCURS,125
1100 : POKE XT,1: POKE YT,0
1110 : DISK! "GO " + INVLINEX
1120 : POKE XCURS,170: POKE YCURS,255
1130 : POKE XT,1: POKE YT,0
1140 : DISK! "GO " + INVLINEX
1145 GOSUB 10010: REM Rahmen zeichnen ohne Loeschen
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(8)
1210 DATA 20,60,79,80,176,170,183,120,45,80
1220 RESTORE
1230 FOR I=0 TO 9: READ DAT(I): PRINT DAT(I): NEXT: PRINT
1240 DISK! "GO " + CLS#

```

```

1250 X=1
1260 FOR I=0 TO 9
1270 : X=X+2
1280 : FOR J=0 TO 20
1290 : POKE XCURS,X+J: POKE YCURS,255
1300 : POKE XT,X+J: POKE YT,255-DAT(I)
1310 : DISK! "GO " + SLINEX
1320 : NEXT J
1330 : X=X+25
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(8)
1420 RESTORE: S=0
1430 FOR I=0 TO 3
1440 : READ DAT(I): PRINT DAT(I): S=S+DAT(I)
1450 NEXT: PRINT
1460 DISK! "GO " + CLS#
1470 REM Kreis zeichnen
1480 FOR X=50 TO 304
1490 : Y=50+157.7-(127-X)*(1.27-X)*1.2
1500 : POKE XCURS,X: POKE YCURS,Y+120
1510 : POKE XT,X: POKE YT,128-Y
1520 : DISK! "GO " + SLINEX
1530 NEXT
1540 REM Umwandlung Daten => Winkel (RAD), einzeichnen
1550 FOR I=0 TO 2
1560 : FOR J=1 TO 3
1570 : DAT(I)=3*ATN(1)+I*ATN(J)
1580 : NEXT J
1590 NEXT I
1600 FOR I=0 TO 3
1610 : DAT(I)=DAT(I)/5+1.263
1620 : POKE XCURS,128: POKE YCURS,128
1630 : POKE XT,127-127*SIN(DAT(I)): POKE YT,127-127*COS(DAT(I))
1640 : DISK! "GO " + RSLINEX
1650 NEXT I
1660 GOSUB 10100: REM Grafik ausgeben
1670 GOTO 200: REM Menue
1675 :
1679 :
1700 REM Liniendiagramm
1705 :
1710 PRINT: PRINT: PRINT " Liniendiagramm "
1720 PRINT "-----": PRINT
1730 PRINT "Daten": PRINT TAB(8)
1740 RESTORE
1750 FOR I=0 TO 9
1760 : READ DAT(I): PRINT DAT(I):
1770 NEXT: PRINT
1780 DISK! "GO " + CLS#
1790 REM Achsen
1800 POKE XCURS,10: POKE YCURS,45
1810 POKE XT,10: POKE YT,245
1820 DISK! "GO " + SLINEX
1830 POKE XT,210: POKE YT,245
1840 DISK! "GO " + SLINEX
1850 REM Skalierung
1860 FOR X=45 TO 225 STEP 20
1870 : POKE XCURS,X: POKE YCURS,Y
1880 : POKE XT,X: POKE YT,245
1890 : DISK! "GO " + SLINEX
1900 NEXT
1910 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! "GO " + SLINEX
1960 NEXT
1970 GOSUB 10100: REM Grafik ausgeben
1980 GOTO 200: REM Menue
9999 :
10000 REM Rahmen zeichnen
10005 :
10007 DISK! "GO " + CLS#
10010 POKE XCURS,0: POKE YCURS,0: REM X-Y=0
10020 POKE XT,255: POKE YT,0: DISK! "GO " + SLINEX
10030 POKE YT,255: DISK! "GO " + SLINEX
10040 POKE XT,0: DISK! "GO " + SLINEX
10050 POKE YT,0: DISK! "GO " + SLINEX
10060 RETURN
10065 :
10099 :
10100 REM Grafik auf Drucker ausgeben
10105 :
10110 POKE 8994,8: REM Drucker selektieren
10120 DISK! "GO " + HCDPYS
10130 POKE 8994,1: REM Video-Interface selektieren
10140 RETURN

```

Programm 2 ist für die Demo-Andrucke 'verantwortlich'

Hardcopy für Apple

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 naheliegende 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 auswechselbar, 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 Apple voraus. Alle Leser, die noch nicht oder nicht mehr so fit 'in

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

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

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

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

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

Dazu wird als erstes der x-Zähler auf \$01 gesetzt, also auf das 'linke' Bit des Bildschirmadresseninhalts. Nach jedem Durchlaufen des x-Block-Unterprogrammes wird das Druckmuster um eine Stelle nach unten verschoben. Dabei wird die neue Bildschirmadresse 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-

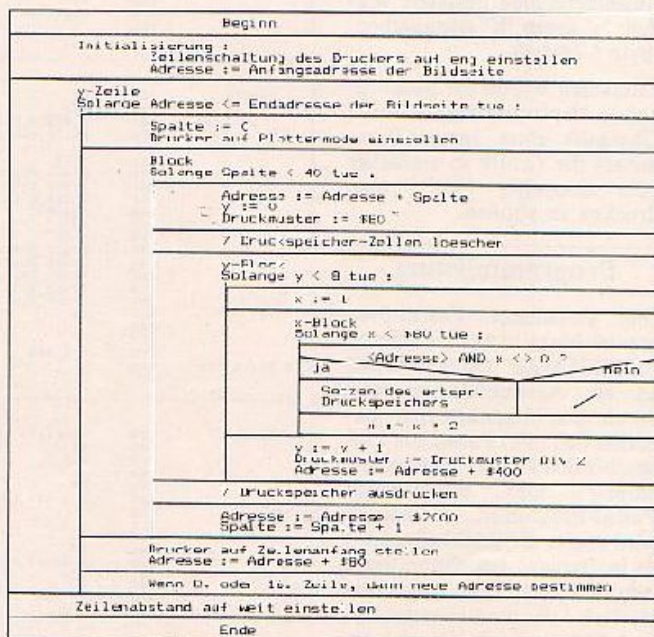


Bild 1. Den Programmablauf illustriert ein Struktogramm

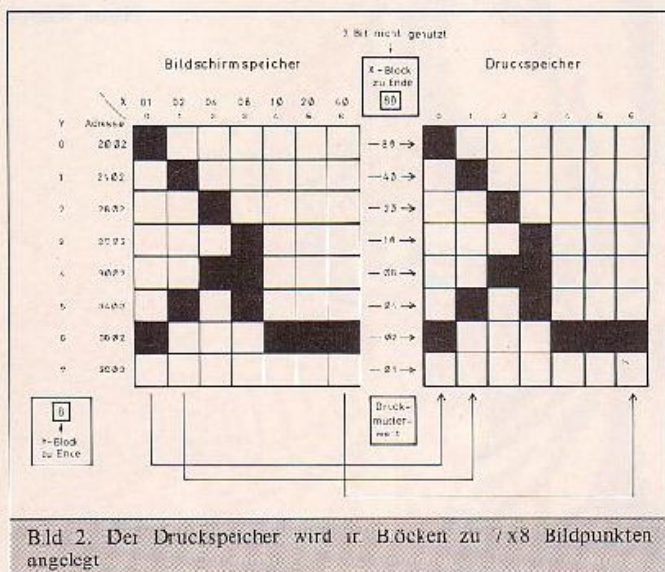


Bild 2. Der Druckspeicher wird in Blöcken zu 7x8 Bildpunkten angelegt

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 zweitausendste Schicht (y-Zeile) insgesamt 24mal durchlaufen wurde, ist die Bildschirmgrafik vollständig ausgedruckt. Zu Beginn wird die Adresse der jeweils nullten Byt-Spalte erzeugt. Dem Drucker wird mitgeteilt, daß die nächsten 280 (bei doppelter Größe 560) Zeichen als Grafikzeichen und nicht als ASCII- bzw. Steuerzeichen 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 Bildschirmanfang S2000 festgelegt. Nach dem Druck der Bildschirmseite durch die y-Zeil-Routine wird der Drucker wieder auf normalen Zeilenabstand eingestellt (1/8 bzw. 1/4 Zoll — dieser Wert muß gegebenenfalls im Quelltext geändert werden).

Beim MX 80 sollte die Steuercode-Tabelle in Bild 3 folgendermaßen geändert werden: 'x' 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 I' gesichert. Anschließend wird das niederwertige Byte des übergebenen Parameters

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

```
Die Ausgabe 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(UN) automatisch eingebunden (gelinkt).

Verfasser :
Hans Eauci, Sudetenstr. 5, 3370 Stadtallendorf
19.12.1983

Hauptproduzent

```

        .proc      brgfx Druck, :
return    .equ     0           ; Returnadresse
return_1  .equ     1           ;
Bild_adr  .equ     2           ; aktuelle Bildschirmanzeige
Spalte    .equ     7           ; Spalte 0..39
zz        .equ     5           ; Zwischenspalte
yy        .equ     6           ; Zwischenzeile
xz        .equ     7           ; Halbzellerspeicher
foppelt   .equ     8           ; foppelt groesse = 2
Druck_Muster .equ     9       ; Druckposition
Druck_byte .equ     10        ; ? zwischenspeicher

Beginn    pla      return      ; Rückkehradresse sichern
          sta      return_1
          pla      argument     ; Argument laden (1 v 2)
          sta      foppelt      ; 2. Byte des Arguments
          lda      #0           ; 0. te Spalte
          sta      Spalte
          lea      xz, indir    ; indir-indirekte Indirekte
                                ; Adressierung des Bildspeichers
                                ; erste Druckzeile (4. napa. Nr.)
          sta      Bild_adr     ; Anfangsadresse
          lda      #20          ;
          sta      Bild_adr_1
          lda      #1B          ;
          jsr      Print_Druck  ; geringer Zeilenabstand
          lda      #41          ; "A"
          jsr      Print_Druck
          lda      #U           ; U/7/2 soll
          jsr      Print_Druck
          jsr      Print_Druck  ; Druckprogramm
          lda      #1B          ; weiter 28 lenabstand
          jsr      Print_Druck
          lda      #30          ; "0"
          jsr      Print_Druck
          lda      return_1     ; Rückkehradresse auf den Stapel
          pha
          pha
          pha
          rts
        .endproc

```

Unterprogramme

```

Print_busy: .equ 00000000 ; Rücksetzung des Druckers
Print_port: .equ 0C090 ; Drucker-Ausgabekanal

Print_druck: bit print_busy ; Drucker frei?
            bni Print_Druck ; Ausgabe des Zeichens
            sta Print_Port
            rts

;-----
Lieschen:   lda #0 ; 7 reservierten Speicher-
            sta Druck_Byte,1 ; platze löschen
            txa ; x-Register erhöhen
            cno #7
            tno
            rts

;-----
x_Block:    lda #0
            cno
            teq x_Block_rts ; sind bereits 8 Bits untersucht
            lda #0 ; nach-indiziert indirekt
            ltr ; Bit=1?
            bit #1
            lda Druck_Master ; bit hier den Drucker setzen
            adc Druck_Byte,1 ; und Zwischenspeicher
            sta Druck_Byte,1
            lda #0 ; doppelte Breite?
            cmp tno
            bsr Druck_Master ; doppelte Höhe des Zeichens
            lda Druck_Master ; Zwischenspeicher
            adc Druck_Byte,1
            sta Druck_Byte,1
            bsr Druck_Master
            lda #0 ; altes Druckmuster verstellen
            cmp #4
            bsr x_Register ; erhöhe x-Register
            bcc #0 ; entspricht jmp-Befehl

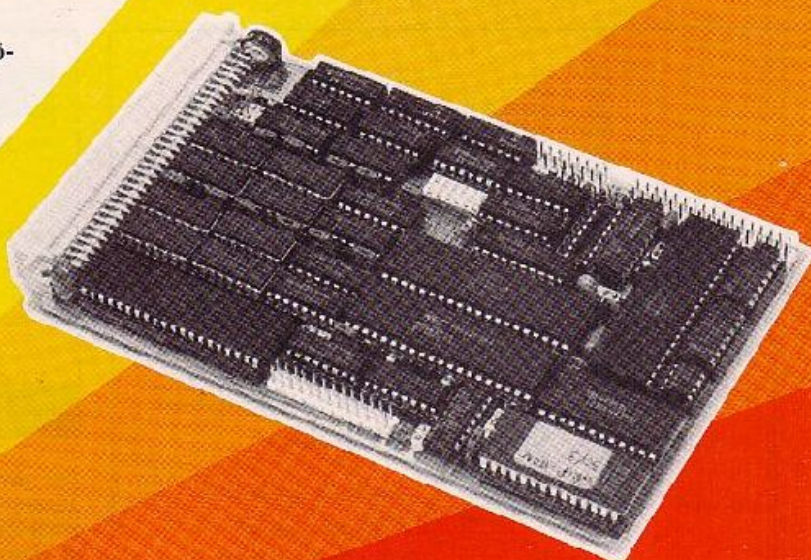
x_Block_rts: lda x_Block
            bcc rts

;-----
y_Block:    lda doppelte ; doppelte Breite?
            cmp #2
            bne y_B_1
            lda yv ;
            cmp #4 ; 4 Zwischenzeilen untersucht?
            beq y_Block_rts
            clc
            bcc y_B_3
            lda yv ; sind 3 Zwischenzeilen unter-
            cmp #3 ; sucht?
            beq y_Block_rts
            iny ;
            and #1 ; löschen des x-Registers
            lda #1 ; das erste Bit so 1 untersucht
            sta x_Register ; werden
            bsr y_Block

```


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 Grafikzwecke 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 Bx 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 daher zunächst über die serielle Schnittstelle.

Leistungsmerkmale

GRIP soll den System-Prozessor vom Datentransfer entlasten. Dafür sorgt eine eigene Z80-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-

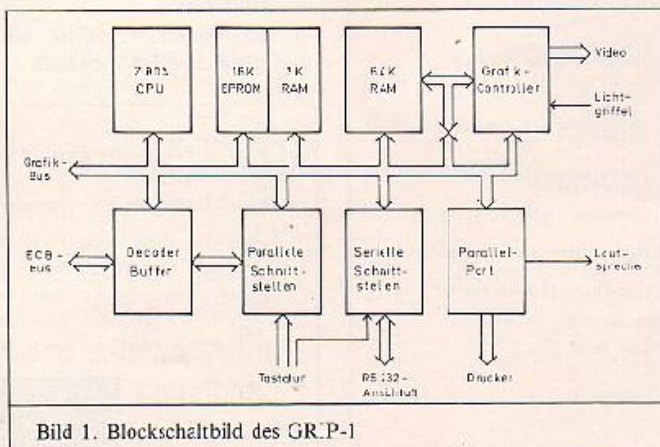


Bild 1. Blockschaltbild des GRIP-1

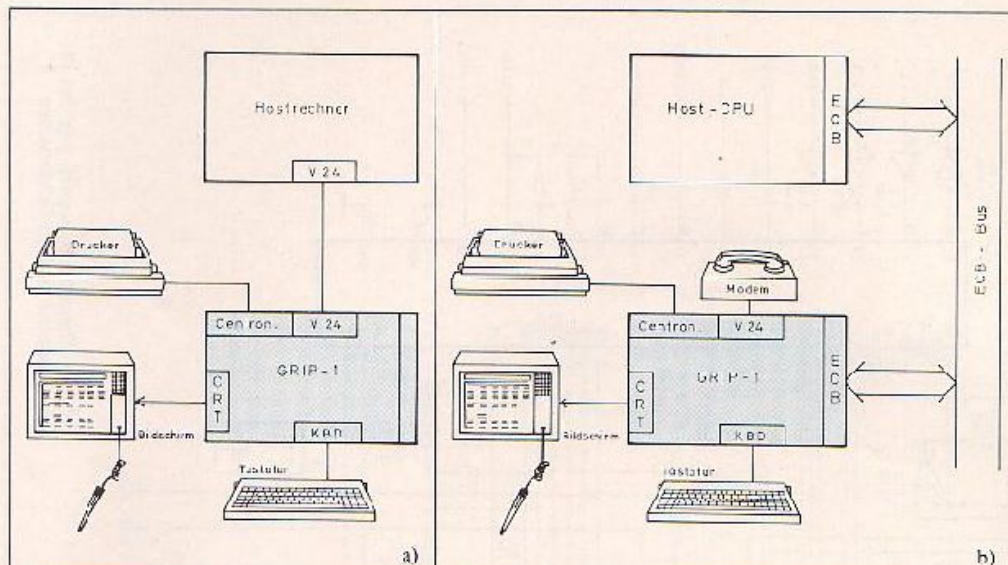


Bild 2. Der Anschluß von GRIP-1 kann über eine serielle V.24-Schnittstelle (a) oder parallel (b) über den ECB-Bus erfolgen.

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-TV.950, 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 Schlachtenlärm 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,3,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 Z34 vom

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 einer von acht Ports umgeschaltet werden.

Schnittstellen

Für serielle Kommunikation, Tonerzeugung und Interrupts ist der ST1 (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 3. Verschiedene Zeichenmatrizen sind möglich

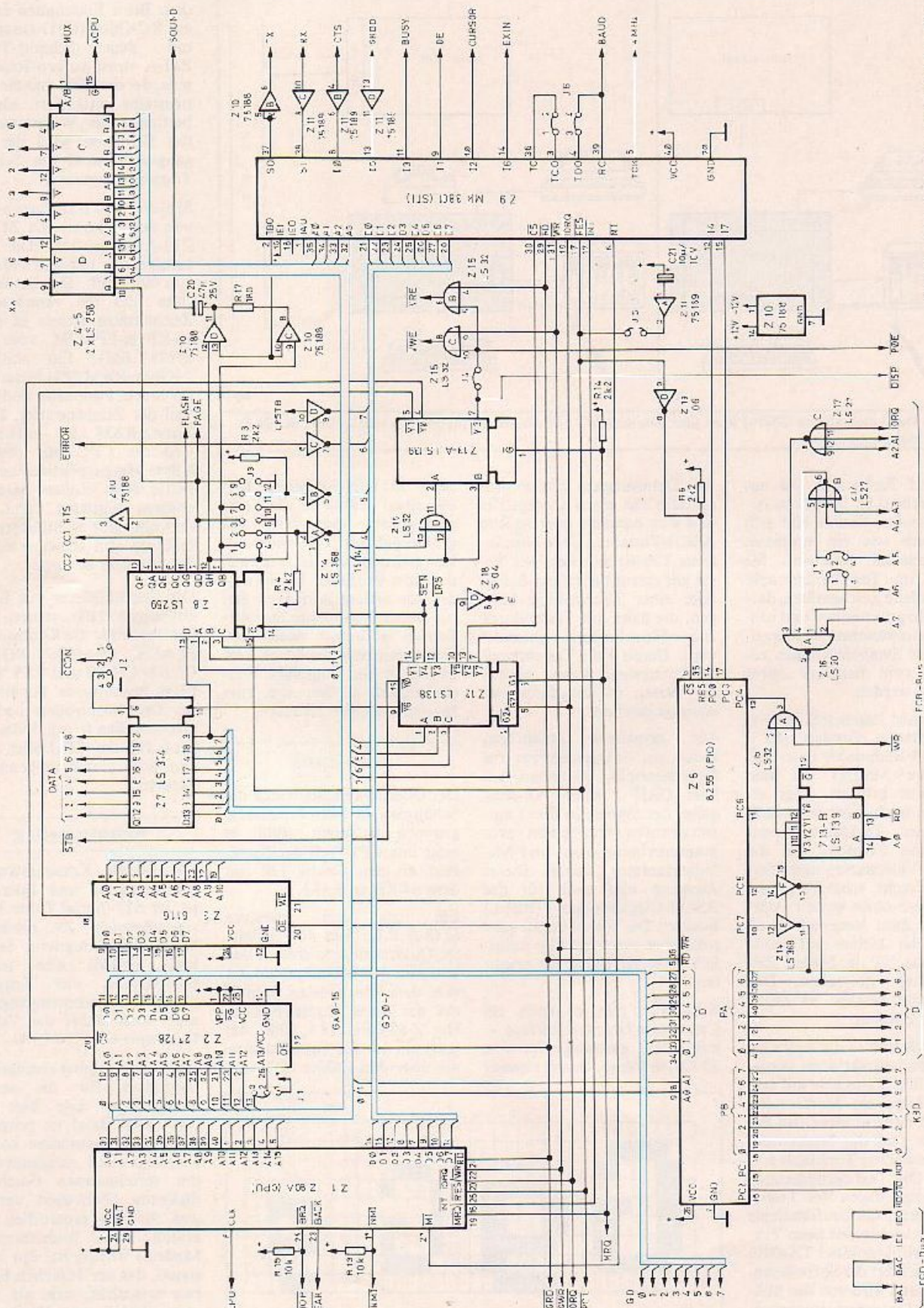
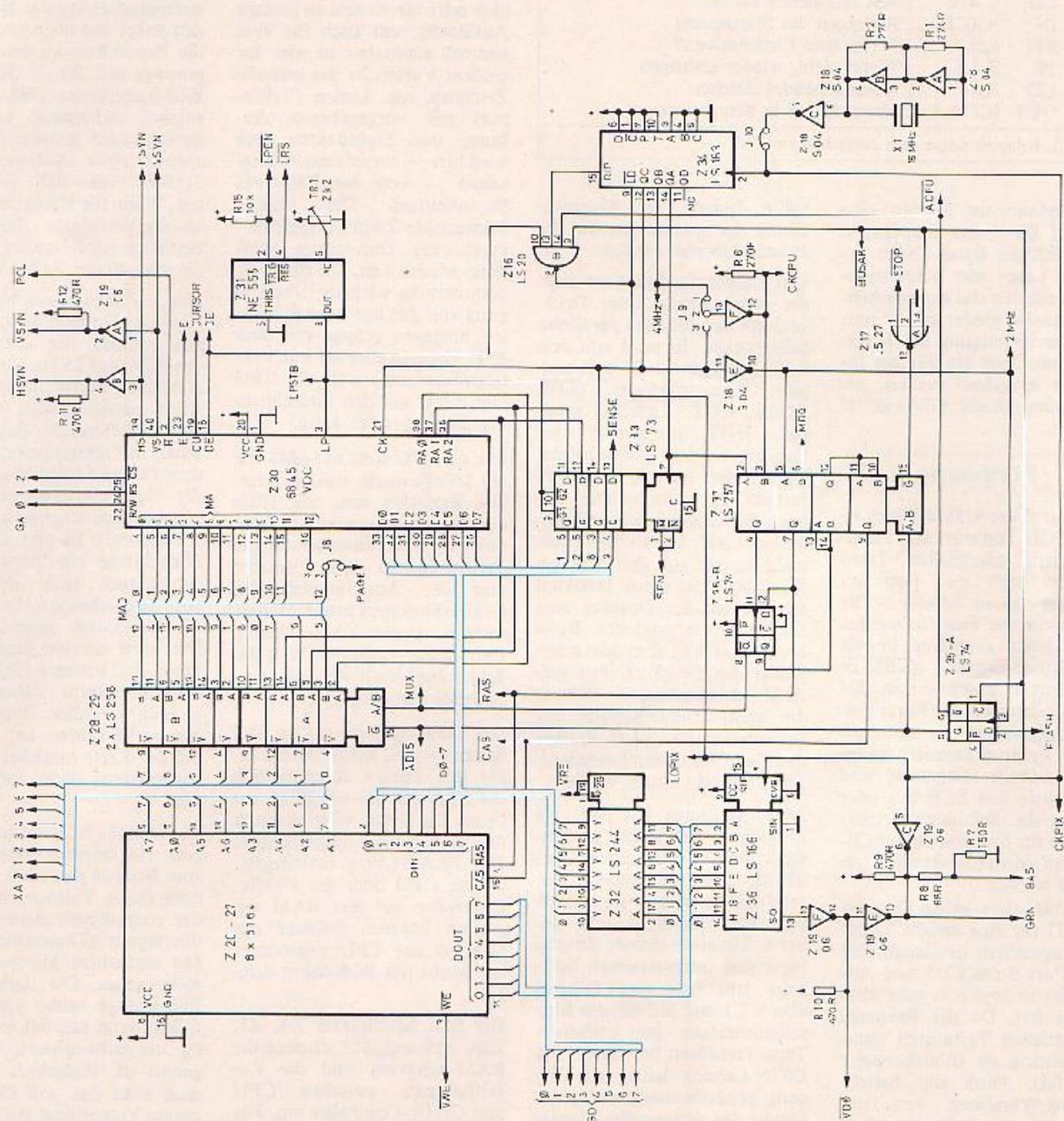


Bild 4a. Dieser Schaltungsteil zeigt den Prozessorbauteil und die Schnittstellen

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



diese Leitung eingespeist werden.

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

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

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

Kommunikation

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

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

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

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

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

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

LD	C,41h	; ASCII-Zeichen für 'A'
LI:	IN	A,(C1h) ; Abfragen des Statusports
	BIT	6,A ; Fertig zum Einschreiben?
	IR	Z,L1 ; 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 Baudrattentakt durch periodische Interrupts.

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

sollte deshalb zur Abschwächung ein Spannungsteiler dazwischengeschaltet 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 Kassettenschnittinterface 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 durkschalten 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 Bildwechselfrequenz 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 der computererzeugten Grafik überlagern (Titelüberblendung). 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 vom 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 je völlig parallel. Eine theoretische Grenze liegt nur in der Unterteilbarkeit der Grafik-Objekte.

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

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

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

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

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

Für spätere Erweiterungen — insbesondere für die noch in der Entwicklung befindliche Farb-Zusatzkarte — gibt es einen aus 32 Leitungen bestehenden Grafikbus. Dieser Grafikbus belegt die b-Leiste des Bussteckers, so daß die 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 cT-86-Systems betrieben, so darf der Grafikbus nicht verwendet werden, denn auf der b-Leiste liegen hier ja die 8086 Signale. Wie bereits eingangs erwähnt, sollte die Kommunikation auf den Betrieb über die serielle Schnittstelle beschränkt werden.

Aufbau und Inbetriebnahme

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

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

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

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

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, Z30-23. Bei dem letzten IC, dem 6845, sind die Select-Impulse invertiert.

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

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

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

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

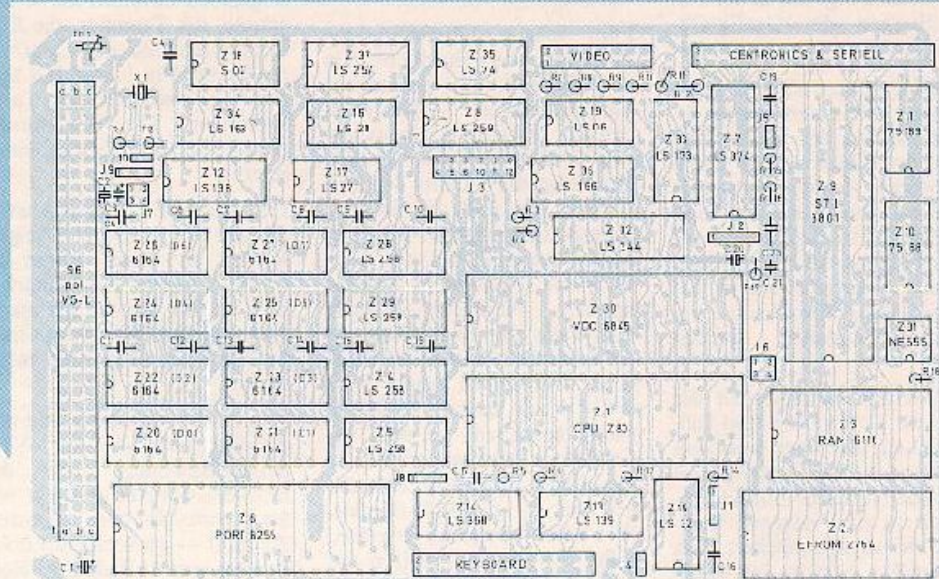
Nach Einsetzen von Z32 muß die Tonhöhe des Pfeiftons um eine Oktave abnehmen. Daran läßt sich das Funktionieren des 64-KByte-Hauptspeichers erkennen.

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

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

Literatur:

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



GRIP-1

Stückliste und Bestückungsplan

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

Trimmpoti
Lichtgriffelsteller

Keramik-Kondensator
Tantal-Kondensator
Tantal-Kondensator
Tantal-Kondensator
Tantal-Kondensator

Z5	74LS32
Z35	74LS74
Z12	74LS138
Z13	74LS139
Z34	74LS163
Z36	74LS166
Z33	74LS173
Z32	74LS244
Z37	74LS257
Z4,Z5,Z28,Z29	74LS258
Z8	74LS259
Z7	74LS374

Z11	1489
Z10	1488
Z31	555

Sonstiges

X1	16 MHz	Quarz
1x	8-pol.	IC-Sockel
8x	14-pol.	IC-Sockel
19x	16-pol.	IC-Sockel
2x	20-pol.	IC-Sockel
1x	24-pol.	IC-Sockel
1x	28-pol.	IC-Sockel
4x	40-pol.	IC-Sockel
N1	96-pol.	VG Leiste
N2	16-pol.	Pfostenleiste
N3	34-pol.	Pfostenleiste
N4	26-pol.	Pfostenleiste
Diverse Steckbrücken		
1x	GRIP-1	Platine

4xOR, je 2 Eing.
2xD-Flipflop
Dekoder 3 aus 3
2xDekoder 4 aus 2
Zähler 4 Bit
Schieberegister
Latch 4 Bit
Puffer: 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-3FFF_h 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

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	VOL 0	Regelt in Kombination mit VOL 1 die Lautstärke des Tonerators nach folgender Tabelle: VOL 1—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	VOL 1	Tongerators-Lautstärke (s. VOL 0)
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

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.

Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2
Byte	N	x	x	x	x	x	x	N+8	x	x	x	x	x	N+16	x	x	x	x	N+24
	N+1	x	x	x	x	x	N+9	x	x	x	x	x	N+17	x	x	x	x	N+25	
	N+2	x	x	x	x	N+0	x	x	x	x	N+18	x	x	x	x	N+26			
	N+3	x	x	x	x	N+1	x	x	x	x	N+19	x	x	x	x	N+27			
	N+4	x	x	x	x	N+2	x	x	x	x	N+20	x	x	x	x	N+28			
	N+5	x	x	x	x	N+3	x	x	x	x	N+21	x	x	x	x	N+29			
	N+6	x	x	x	x	N+4	x	x	x	x	N+22	x	x	x	x	N+30			
	N+7	x	x	x	x	N+5	x	x	x	x	N+23	x	x	x	x	N+31			
	N+768	x	x	x	x	N+776	x	x	x	x	N+784	x	x	x	x	N+792			
	N+769	x	x	x	x	N+777	x	x	x	x	N+785	x	x	x	x	N+793			

Bild 5. Organisation des Bildspeichers

Port	R/W	Bit	Name	Funktion
24h	R/W	0—7	ISRB	Interr.pt-Serviceregister B
25h	R/W	0—7	ISRA	Interr.pt-Serviceregister A
26h	R/W	0—7	IMRB	Interr.pt-Maskenregister B
27h	R/W	0—7	IMRA	Interr.pt-Maskenregister A
28h	R/W	0—7	PVR	Zeige-/Vektor-Register
29h	R/W	0—7	TABC	Betriebsmodus für Timer A und B
2Ah	R/W	0—7	TBDR	Timer B Daten (Melodiegenerator-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 'schlaf'.
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 das Bucks entspricht eine LPA-Adresse nach folgenden Schema: Spalte: 0 1 2 3 4 5 6 7 Zeile: 0 00C 00I 1 01C 01I 2 10C 10I 3 11C 11I 4 5 6 7 LPA2—1—0
	R	3	SENSE	Eingangs-Signalleitung für Zusatzfunktionen
	R	4—5	JSJ—1	Status-Jumperfeld. Siehe Software-Beschreibung im zwei-Teil.
	0	6	ERROR	Fehlermeldung vom Centronics-Interface 0: Fehler aufgetreten 1: Alles O.K.
	R	7	LPS	Lichtgriffeldetektor 0: Nicht angesprochen 1: Lichtgriffel erkannt (rücksetzbar mit „RS“)
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	£255-Port A (ECB-Bus)
71h	R/W	0—7	PB	£255-Port B (Parallel-Tastatur)
72h	R/W	0—7	PC	£255-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): 11/2—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; CCON

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. CCON 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 Jumpern 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 Baudratenenerzeugung

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
J4: geschlossen	Kein Farbzusatz
J5: geschlossen	Interner Reset
J6/1—2, 3—4	Interne Baudraten
J7/1—2, 3—4	Adressen C0h, C1h
J8/1—2	Bildgröße max. 32KByte
J9/1—2	CPU-Takt 4 MHz
J10: geschlossen	Interner Bildpunktakt

Tabelle 3: Jumper-Voreinstellungen

M1: ECB-Bus-Stecker			Leitung	Typ	Funktion
a	b	c			
1: +5V	+5V	+5V	+5V:	I,U	Betriebsspannung
2: D5	POE	D0	+12V, 12V:	I,U	V24 Spannungen
3: D6	GRD	D7	—5V:	I,U	nicht benutzt
4: D3	GWR	D2	GND:	I,U	gemeinsame Masse
5: D4	GD0	A0			
6: A2	GD1	A3	D0—D7:	I,O,TS	Externer Datenbus
7: A4	XA0	A1	A0—A7:	I	Externer Adressbus
8: A5	XA6	xxx	RD, WR:	I	Extern lesen/schreiben
9: A6	GD2	A7	IORD:	I	Externe Ein-/Ausgabe
10: xxx	GD3	xxx	NMI:	I	Vorrang-Interrupt
11: xxx	XA1	IEI	PCL:	I/O,O	Karte Rücksetzen
12: xxx	XA2	xxx			
13: +2V	D15	xxx	IEI, EO:	I,O	I/O-Kette
14: —2V	GD4	D1	BAL, BAO:	I,O	DMA-Kette
15: —5V	GD5	—			
16: —	XA5	IEO	GD0—7:	I,O,TS	Gratifik-Datenbus
17: xxx	XA7	xxx	XA0—7:	O,TS	Gratifik-Adressbus
18: xxx	GD6	xxx			
19: —	GC7	xxx	DISP:	C	6000h FFFFh Select
20: xxx	CAS	NMI	POE:	I/O	Video-RAM Select
21: xxx	XA3	xxx	GRD, GWR:	I,O,IS	Intern lesen/schreiben
22: —	XA4	WR	IORD:	I,O,TS	Interne Ein-/Ausgabe
23: BAL	STOP	—	STOP:	I	Interne DMA-Zugriff
24: xxx	GIORD	RD	ADIS:	C	VDC-Zugriff
25: BAL	KAS	xxx			
26: xxx	VCO	PCL			
27: IORD	VSYN	xxx	RAS, CAS:	I,O,TS	RAM-Steuersignale
28: xxx	HSYN	xxx			
29: xxx	ADIS	xxx	CKPIX:	I/O	Bildpunktakt
30: xxx	CKPIX	xxx	LDPIX:	C	Ladetakt
31: xxx	CKPIX	xxx	VDC:	C,OD	Video-Signal
32: GND	GND	GND	VSYN, HSYN:	O	Sync-Signale

Tabelle 4: Bus-Belegung und Signalbezeichnungen

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 = Analog-Fin-/Ausgang
U = Betriebsspannung

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

N3: Schnittstellen	Leitung	Typ*	Funktion
01—02 +5V	+5V	0,U	Versorgungsspannungen
03—04 DATA1	DATA2	+12V, —12V:	für externe Geräte
05—06 DATA5	DATA4	GND:	gemeinsame Masse
07—08 DATA5	DATA6	0,U	—
09—10 DATA7	DATA8	—	—
11—12 STB	BUSY	0,TS	Centronics-Daten
13—14 INT	ERR, JH	0	Übergabe-Impuls
15—16 CC1	CC2	0,TS	Nicht empfangsbereit
17—18 GND	GND	0,OD	Initialisieren
19—20 GND	SOUND	I	Fehler
21—22 2 MHz	SENSE	I/O	Steuerleitung (s. J2)
23—24 LPEN	—5V	—	—
25—26 +12V	—12V	—	—
27—28 SKBD	BAUD	0,V24	V24-Datenausgang
29—30 TX	RX	I,ST	V24-Dateneingang
31—32 RTS	CTS	0,V24	Hardshake-Ausgang
33—34 GND	GND	I,ST	Hardshake-Eingang

N4: Schnittstellen	Leitung	Typ*	Funktion
01—02 +5V	+5V	0,TS	Tastatur-Daten
03—04 K3U1	K3U2	0,TS	Übergabe-Impuls
05—06 K3D3	K3D4	0,TS	Nicht empfangsbereit
07—08 K3D5	K3D6	I,ST	Serieller Tastatur-Eingang
09—10 K3D7	K3D8	—	—
11—12 K3STB	KBF	0	Ausgangsleitungen
13—14 EXIN	SENSE	I	Eingangsleitung
15—16 CC1	CCOM	0,TS	Interruptleitung
17—18 GND	GND	0	Taktsignal
19—20 +12V	SOUND	—	—
21—22 2 MHz	SENSE	0,A	NF-Ausgang
23—24 LPEN	—5V	—	—
25—26 GND	GND	I,A	Lichtgriffel-Impuls

* Siehe Tabelle 4

Tabelle 6: Bezeichnung und Lage der Signale an den Schnittstellen-Pfostenleisten N3 und N4

Programmierung der 6845

Johannes C. Lotter

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

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

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

GND	Masseanschluß
VCC	Versorgungsspannung (+5V)
DO-D7	Datenleitungen zur CPU, bidirektional
E	Crip-Select-Eingang, aktiv-high
CS	Crip-Select-Eingang, aktiv-low
R/W	Eingang, high = Lesen, low = Schreiben
RS	Register-Auswahleingang, high = Daten, low = Zeiger (s. Text)
RESET	Rücksetz-Eingang, aktiv-low
MA0-13	Block-Adressen, Ausgänge
RA0-4	Byte-Adressen (innerhalb des Blocks), Ausgänge
CLK	Zentraler Takteingang
LPSTB	Lichtgriffel-Eingang, aktiv-high
DE	Display-kill-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

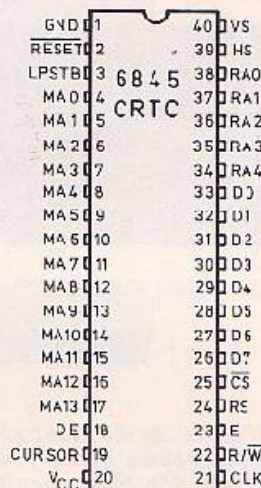


Bild 1. Pinout des 6845

(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 1 MHz-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 50 Hz * 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 stehendes 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-Fanck am LPSTB-Eingang ausgelöst.

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

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

Starke Typen

Brother CE50 und CE60 als
Tastatur und/oder Drucker

Johannes Assenbaum

Die Brother-Typenradschreibmaschinen CE50 und CE60 sind pfiffige Geräte, die sich ohne großen Aufwand nicht nur als preiswerter Typenraddrucker, 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 2-polige 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 in '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-Inbusschlüssel 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 Inbusschrauben der Gummivalze

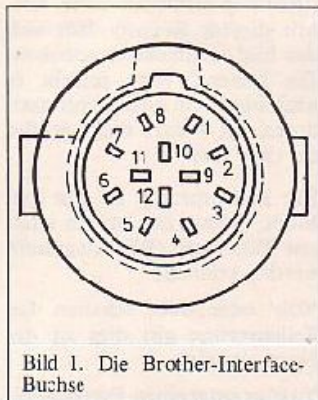


Bild 1. Die Brother-Interface-Buchse

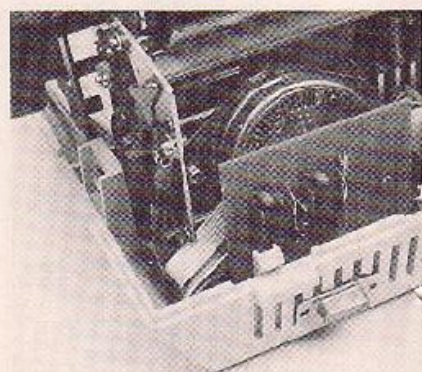
und ziehen Sie die Handräder mit den Achsen heraus (Vorsicht mit dem Sicherungsring am linken Rad!), dann läßt sich die Walze herausnehmen. Als nächstes müssen Sie die vier großen Schrauben an den Ecken des Druckwerk'schachtes' herausdrehen. Das sind überhaupt die größten in der ganzen CE. Wenn Sie jetzt 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, mußten 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 Schreibmaschinensteuerung 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 Platinenaufdruck '1' gekennzeichnet. Die Pins 8 und 9 wer-

den nicht benötigt, sie führen die 30 Vol-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 (Cantrion), das Loch im Kabelkasten bietet dafür genügend Platz.

Es wird ernst . . .

Nach einer letzten Untersuchung auf Kurzschlüsse können Sie jetzt die externen 5 V 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
$\overline{\text{SCK}}$ (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 (lg. 0) und mit einer zweiten Drahtbrücke ein paarmal (eigentlich einmal, wegen Prollen meist weniger) lg. 0 auf SCK geben, muß Ihre CE ein Leerzeichen machen. Danach muß KBACK lg. 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.

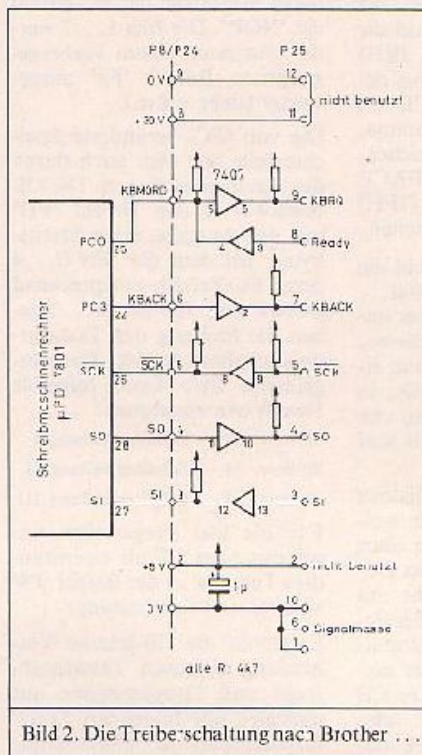


Bild 2. Die Treiberschaltung nach Brother . .

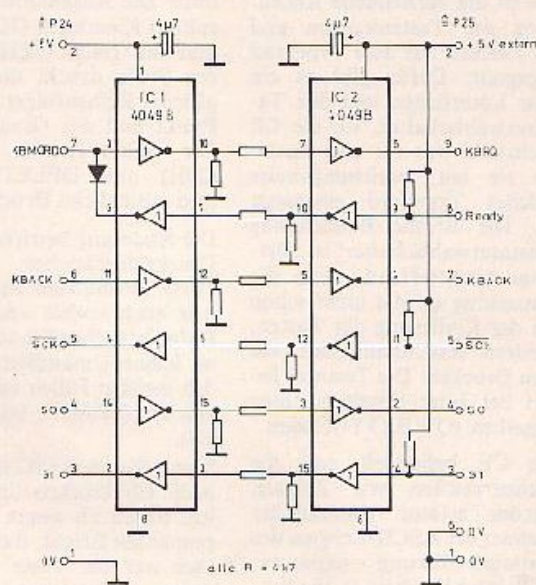


Bild 3. ... und die 'leicht bekömmliche' Alternative. Die Diode sollte eine Durchlaßspannung unter 0,1 V bei 0,5 mA aufweisen, damit am Eingang PC0 (μ PD 7801) ausreichend Störabstand bleibt (ausmessen!).

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 interruptgesteuerte 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.

— $\overline{\text{SCK}}$ — ist der Takteingang für die Seriensechnittstelle des $\mu\text{PD 7801}$. Die maximale Taktfrequenz beträgt 1 MHz, die

minimale Pulsbreite für log. 1 und 0 jeweils 350 ns. Das Tastverhältnis 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 SK übernommen. Da SI jeweils eine gewisse Zeit vor und nach der steigenden Taktfanke stabil sein muß, sollte der Rechner SI mit der fallenden Taktfanke setzen. Das bei einer Ausgabe der CE an SI übertretene Zeichen wird nicht ausgewertet. Die Übergabe erfolgt mit dem höchstwertigen Bit zuerst.

Die von Brother noch herausgeführten Spannungen (5 V und 30 V) 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 Beispielpogramm 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 Druckstuerzeichen (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 wahllos 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 — wir kaufen 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 Lötlücken 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 druckt die CE für die Codes 21H...7EH mit nur noch drei Ausnahmen ganz brav die zu-

gehörigen ASCII-Zeichen, nämlich die. 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 Serienschmittstelle 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 Umschaltbytes 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)	45C7 (24 3C 3E 37)	71 (5F)
00	SPACE (20)	88 (2B 3C)	72 (21)
01	HORIZONTAL TAB (09)	0 (50)	73 (70)
02	CR/LF (10 0A)	8 (7C)	74 (2F)
03	BACKSPACE (08)	1 (39)	81 (24)
04	KORREKTUR (7F); IM DRUCKBETRIEB NICHT SINNVOLL	20 AKZENT ÜBERSCHUB (27)	82 (5C)
05	RANDAUFLÖSER (--)	3E (34)	83 (26)
06	1/2 ZEILE LF-BACK (--)	3F (5F)	84 INDEX "2" (--)
07	1/2 ZEILE LF (--)	40 " (22)	85 (78)
08	1/2 ZEILE LF (--)	41 BIS 50	86 (29)
09	1/2 ZEILE LF (--)	ABCD (21 42 43 44)	87 (27)
0A	1/2 ZEILE LF (--)	EFGH (45 46 47 48)	88* CODE "ON" (--) ; DAUERHAFT
0B	1/2 ZEILE LF (--)	IJKL (49 4A 4B 4C)	89* CODE "OFF" (--)
0C	1/2 ZEILE LF (--)	MNOP (4D 4E 4F 50)	8A* UNTERSTREICHEN "CN" (--) ; CE-60
0D	1/2 ZEILE LF (--)	QRST (51 52 53 54)	8B* UNTERSTREICHEN "CF" (--) ; CE-60
0E	1/2 ZEILE LF (--)	UVWX (55 56 57 58)	8C (3B)
0F	1/2 ZEILE LF (--)	Y (5A)	8D (40)
10	1/2 ZEILE LF (--)	Z (5B)	8E* REPEAT "CN" (--)
11	1/2 ZEILE LF (--)	0 (5C)	8F* REPEAT "CF" (--)
12	1/2 ZEILE LF (--)	1 (5D)	90 BIS 9F
13	1/2 ZEILE LF (--)	2 (5E)	NOP (--)
14	1/2 ZEILE LF (--)	3 (5F)	
15	1/2 ZEILE LF (--)	4 (60)	SCHALTERSTELLUNGEN "ZEILENABSTAND"
16	1/2 ZEILE LF (--)	5 (61)	80 ZEILENABSTAND 2/2 (--)
17	1/2 ZEILE LF (--)	6 (62)	81 ZEILENABSTAND 3/2 (--)
18	1/2 ZEILE LF (--)	7 (63)	82 ZEILENABSTAND 4/2 (--)
19	1/2 ZEILE LF (--)	8 (64)	83 ZEILENABSTAND 5/2 (--)
1A	1/2 ZEILE LF (--)	9 (65)	84 BIS 9F
1B	1/2 ZEILE LF (--)	0 (66)	NOP (--)
1C	1/2 ZEILE LF (--)	1 (67)	
1D	1/2 ZEILE LF (--)	2 (68)	SCHALTERSTELLUNGEN "SCHNITTWEITE"
1E	1/2 ZEILE LF (--)	3 (69)	80 SPERRSCHREIBT 6 2/2/NEH (--) ; 11
1F	1/2 ZEILE LF (--)	4 (6A)	81 ZEICHENABSTAND 10 1/2/NEH (--)
20	1/2 ZEILE LF (--)	5 (6B)	82 ZEICHENABSTAND 12 1/2/NEH (--)
21	1/2 ZEILE LF (--)	6 (6C)	83 ZEICHENABSTAND 15 1/2/NEH (--)
22	1/2 ZEILE LF (--)	7 (6D)	84 BIS F3
23	1/2 ZEILE LF (--)	8 (6E)	NOP (--)
24	1/2 ZEILE LF (--)	9 (6F)	
25	1/2 ZEILE LF (--)	0 (70)	SCHALTERSTELLUNGEN "SCHNITTWEITE"
26	1/2 ZEILE LF (--)	1 (71)	80 SPERRSCHREIBT 6 2/2/NEH (--) ; 11
27	1/2 ZEILE LF (--)	2 (72)	81 ZEICHENABSTAND 10 1/2/NEH (--)
28	1/2 ZEILE LF (--)	3 (73)	82 ZEICHENABSTAND 12 1/2/NEH (--)
29	1/2 ZEILE LF (--)	4 (74)	83 ZEICHENABSTAND 15 1/2/NEH (--)
2A	1/2 ZEILE LF (--)	5 (75)	84 BIS F3
2B	1/2 ZEILE LF (--)	6 (76)	NOP (--)
2C	1/2 ZEILE LF (--)	7 (77)	
2D	1/2 ZEILE LF (--)	8 (78)	SCHALTERSTELLUNGEN "SCHNITTWEITE"
2E	1/2 ZEILE LF (--)	9 (79)	80 SPERRSCHREIBT 6 2/2/NEH (--) ; 11
2F	1/2 ZEILE LF (--)	0 (7A)	81 ZEICHENABSTAND 10 1/2/NEH (--)
30 BIS 39	0123 45 67 89 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33	1 (7B)	82 ZEICHENABSTAND 12 1/2/NEH (--)
		2 (7C)	83 ZEICHENABSTAND 15 1/2/NEH (--)
		3 (7D)	84 BIS F3
		4 (7E)	NOP (--)
		5 (7F)	
		6 (80)	SCHALTERSTELLUNGEN "SCHNITTWEITE"
		7 (81)	80 SPERRSCHREIBT 6 2/2/NEH (--) ; 11
		8 (82)	81 ZEICHENABSTAND 10 1/2/NEH (--)
		9 (83)	82 ZEICHENABSTAND 12 1/2/NEH (--)
		0 (84)	83 ZEICHENABSTAND 15 1/2/NEH (--)
		1 (85)	84 BIS F3
		2 (86)	NOP (--)
		3 (87)	
		4 (88)	SCHALTERSTELLUNGEN "SCHNITTWEITE"
		5 (89)	80 SPERRSCHREIBT 6 2/2/NEH (--) ; 11
		6 (8A)	81 ZEICHENABSTAND 10 1/2/NEH (--)
		7 (8B)	82 ZEICHENABSTAND 12 1/2/NEH (--)
		8 (8C)	83 ZEICHENABSTAND 15 1/2/NEH (--)
		9 (8D)	84 BIS F3
		0 (8E)	NOP (--)
		1 (8F)	
		2 (90)	SCHALTERSTELLUNGEN "SCHNITTWEITE"
		3 (91)	80 SPERRSCHREIBT 6 2/2/NEH (--) ; 11
		4 (92)	81 ZEICHENABSTAND 10 1/2/NEH (--)
		5 (93)	82 ZEICHENABSTAND 12 1/2/NEH (--)
		6 (94)	83 ZEICHENABSTAND 15 1/2/NEH (--)
		7 (95)	84 BIS F3
		8 (96)	NOP (--)
		9 (97)	
		0 (98)	SCHALTERSTELLUNGEN "SCHNITTWEITE"
		1 (99)	80 SPERRSCHREIBT 6 2/2/NEH (--) ; 11
		2 (9A)	81 ZEICHENABSTAND 10 1/2/NEH (--)
		3 (9B)	82 ZEICHENABSTAND 12 1/2/NEH (--)
		4 (9C)	83 ZEICHENABSTAND 15 1/2/NEH (--)
		5 (9D)	84 BIS F3
		6 (9E)	NOP (--)
		7 (9F)	
		8 (A0)	SCHALTERSTELLUNGEN "SCHNITTWEITE"
		9 (A1)	80 SPERRSCHREIBT 6 2/2/NEH (--) ; 11
		0 (A2)	81 ZEICHENABSTAND 10 1/2/NEH (--)
		1 (A3)	82 ZEICHENABSTAND 12 1/2/NEH (--)
		2 (A4)	83 ZEICHENABSTAND 15 1/2/NEH (--)
		3 (A5)	84 BIS F3
		4 (A6)	NOP (--)
		5 (A7)	
		6 (A8)	SCHALTERSTELLUNGEN "SCHNITTWEITE"
		7 (A9)	80 SPERRSCHREIBT 6 2/2/NEH (--) ; 11
		8 (AA)	81 ZEICHENABSTAND 10 1/2/NEH (--)
		9 (AB)	82 ZEICHENABSTAND 12 1/2/NEH (--)
		0 (AC)	83 ZEICHENABSTAND 15 1/2/NEH (--)
		1 (AD)	84 BIS F3
		2 (AE)	NOP (--)
		3 (AF)	
		4 (B0)	SCHALTERSTELLUNGEN "SCHNITTWEITE"
		5 (B1)	80 SPERRSCHREIBT 6 2/2/NEH (--) ; 11
		6 (B2)	81 ZEICHENABSTAND 10 1/2/NEH (--)
		7 (B3)	82 ZEICHENABSTAND 12 1/2/NEH (--)
		8 (B4)	83 ZEICHENABSTAND 15 1/2/NEH (--)
		9 (B5)	84 BIS F3
		0 (B6)	NOP (--)
		1 (B7)	
		2 (B8)	SCHALTERSTELLUNGEN "SCHNITTWEITE"
		3 (B9)	80 SPERRSCHREIBT 6 2/2/NEH (--) ; 11
		4 (BA)	81 ZEICHENABSTAND 10 1/2/NEH (--)
		5 (BB)	82 ZEICHENABSTAND 12 1/2/NEH (--)
		6 (BC)	83 ZEICHENABSTAND 15 1/2/NEH (--)
		7 (BD)	84 BIS F3
		8 (BE)	NOP (--)
		9 (BF)	

Tabelle 1. Die Druckzeichen und Befehle, wie sie die CE nach dem Einschalten ausführt. Die meisten Codes werden auch von der Tastatur ausgegeben.


```

;--- CEDRTAST - INTERPROGRAMMPAKET
; ENTHÄLT ALLE NOTWENDIGEN ROUTINEN FÜR
; DEN BETRIEB DER BROTHER DE50/60 ALS
; DRUCKER/TASTATUR MIT EINER 20C-CPU
;
; H1 DE50/60 APPLE/BASIC 108
;
; ALLE ROUTINEN VERÄNDERN NUR DER AKKU

```

```

; * DEFINITIONEN *
;
; STEUERUNG DER CE ÜBER DEN GAMEPORT
; DIE GAMEPORT-ZUFÜHRE SIND MARKIERT
;
; SCHALTADRESSEN FÜR AUSGABEN
;
AND0: EQU DE050H ;AND0 = 0
AND1: EQU DE050H ;AND1 = 1
AND2: EQU DE050H ;AND2 = 0
AND3: EQU DE050H ;AND3 = 1
AND4: EQU DE050H ;AND4 = 0
AND5: EQU DE050H ;AND5 = 1
AND6: EQU DE050H ;AND6 = 0
AND7: EQU DE050H ;AND7 = 1

```

```

;EINGANGS
;
AND0: EQU DE050H ;AND0 = 0
AND1: EQU DE050H ;AND1 = 1
AND2: EQU DE050H ;AND2 = 0
AND3: EQU DE050H ;AND3 = 1
AND4: EQU DE050H ;AND4 = 0
AND5: EQU DE050H ;AND5 = 1
AND6: EQU DE050H ;AND6 = 0
AND7: EQU DE050H ;AND7 = 1

```

```

; * * GRUNDROUTINEN * *
;
;
;

```

```

;--- CESYND - SYNCHRONISIERT DIE CE-
; SERIENSCHNITTSTELLE. FEHLER WERDEN MIT
; AKKU = 0 UND C = 1 ANGEZEIGT
; DAFÜR NUR EINMAL AUFGERUFEN WERDEN

```

```

CESYND: PUSH BC
        LD A,(SM2)
        BIT 7,KBR0 ;FEHLER
        RL A
        JR C,FEHL
        LD C,16
        ;BITWEISE AUSGABE VON NOP (OFFH)

```

```

CESYND: ;--- SCHLEIFE
        LD A,(AN1)
        LD A,(AN0)
        NOP
        NOP
        NOP
        LD A,(AN1)
        LD B,16
        CESYND2: DINC CESYND2
        LD A,(SM2)
        RL A
        JR C,SYNCHR
        DEC C
        JR NZ,CESYND
        ;FEHLER NACH 16 TAKTEN OHNE KBACK = 1

```

```

FEHL: XOR A
        SCF
        POP BC
        RET

```

```

SYNCHR: LD A,OFFH
        OR A
        POP BC
        RET

```

```

;--- KRSTAT - ÜBERGIBT TASTATURSTATUS
; WIE DPM (AKKU = 0, KEIN ZEICHEN)

```

```

KRSTAT: LD A,(AN2)
        ;READY = 1 (APPLE)
        ;DAMIT KBR0
        ;LESBAR WIRD
        ;BIT 7 = KBR0 (APPLE)
        RL A
        LD A,(AN20)
        ;READY = 0 (APPLE)
        ;KBR0 WIEDER
        ;SPERREN
        XOR A
        RET

```

```

KRSTAT: LD A,OFFH
        RET

```

```

;--- PRSTAT - ÜBERGIBT DRUCKSTATUS
; WIE DPM (AKKU = 0, NOT READY)

```

```

PRSTAT: LD A,(SM2)
        ;BIT 7 = KBR0 (APPLE)
        RL A
        JR C,PRSTAT
        XOR A
        RET

```

```

PRSTAT: LD A,OFFH
        RET

```

```

;--- CESIO - EIN/AUSCHALT
; C = AUSGABEREGISTER, A = EINGABEREGISTER

```

```

CESIO: PUSH BC
        LD B,8
        ;BIT 7=FEHLER

```

```

CESIO1: RL C
        JR NC,CESIO2
        LD A,(AN1)
        JR CESIO3

```

```

CESIO2: LD A,(AN0)
        ;S1 = 0 (APPLE)
        ;SCK = 0 (APPLE)
        NOP
        NOP
        NOP
        LD A,(AN1)
        LD A,(SM2)
        RL A
        JR C,CESIO4
        RES 0,C
        JR CESIO5

```

```

CESIO4: SET 0,C
        CESIO5: DINC CESIO5
        LD A,C
        POP BC
        RET

```

```

; * * ANWENDUNGSBEISPIELE * *
;
;
;

```

```

;--- CEINI - INITIALISIERUNG DER CE

```

```

CEINI: PUSH BC
        LD A,(AN1)
        LD A,(AN0)
        CALL CESYND
        LD C,OFFH
        CALL CEDRUK
        LD BC,7700
        DEC BC
        LD A,B
        OR C
        JR NZ,CEINI1
        LD C,OFFH
        CALL CEDRUK
        LD C,OFFH
        CALL CEDRUK
        LD C,0
        CALL CEDRUK
        LD A,OFFH
        LD (CESYND),A

```

```

CEINI1: DEC BC
        LD A,B
        OR C
        JR NZ,CEINI1
        LD C,OFFH
        CALL CEDRUK
        LD C,OFFH
        CALL CEDRUK
        LD C,0
        CALL CEDRUK
        LD A,OFFH
        LD (CESYND),A
        ;VERHINDERT SYNCHRONISATIONSFehler
        ;DIE DURCH EINEN ZWEITEN AUFRUF
        ;VON CESYND ENTSTEHEN KÖNNEN
        ;CESYND MUSS DAZU
        ;EINGELADEN WERDEN
        ;CODE-STATUS LÖSCHEN
        XOR A
        LD (CODEST),A
        POP BC
        RET

```

```

;--- CEEX1 - SCHALTET TASTATURBETRIEB AB

```

```

CEEX1: PUSH BC
        LD C,OFFH
        CALL CEDRUK
        POP BC
        RET

```

```

;--- CEDRUK - DRUCKT EIN ZEICHEN

```

```

CEDRUK: CALL PRSTAT
        OR A
        JR Z,CEORUK
        CALL CESIO
        RET

```

```

;--- CETAST - Liest ein Tastaturzeichen

```

```

CETAST: CALL KRSTAT
        OR A
        JR Z,CETAST
        PUSH BC
        LD A,(AN21)
        ;READY = 1
        ;ERMÖGLICHT DER CE
        ;DIE TASTATURANGABE
        ;CODE-STATUS SETZEN
        LD B,A
        LD A,(AN20)
        ;READY = 0
        ;TASTATURANGABE
        ;WARTEN AUF DRUCK
        INCP AN DIE CE
        ;SENDEN, DAMIT
        ;KBR0 WIEDER
        ;TASTATURANGABE IN A
        LD A,B
        POP BC
        RET

```

```

;--- DRUCK - ASCII-DRUCKROUTINE
; MIT AUSGABE DER STEUERZEICHEN SPACE,
; BACKSPACE, CARRIAGE RETURN UND LINE FEED
; ALLE ÜBRIGEN STEUERZEICHEN UND ZEICHEN
; GRÖßER 20H HABEN KEINE FUNKTION

```

```

DRUCK: PUSH BC
        LD A,C
        CP 20H
        JR NC,DRUCK1
        CP 00H
        JR Z,DRUCK2
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK3
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK4
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK5
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK6
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK7
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK8
        CP 01H
        JR Z,DRUCK9
        CP 02H
        JR Z,DRUCK10
        CP 03H
        JR Z,DRUCK11
        CP 04H
        JR Z,DRUCK12
        CP 05H
        JR Z,DRUCK13
        CP 06H
        JR Z,DRUCK14
        CP 07H
        JR Z,DRUCK15
        CP 08H
        JR Z,DRUCK16
        CP 09H
        JR Z,DRUCK17
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK18
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK19
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK20
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK21
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK22
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK23
        CP 01H
        JR Z,DRUCK24
        CP 02H
        JR Z,DRUCK25
        CP 03H
        JR Z,DRUCK26
        CP 04H
        JR Z,DRUCK27
        CP 05H
        JR Z,DRUCK28
        CP 06H
        JR Z,DRUCK29
        CP 07H
        JR Z,DRUCK30
        CP 08H
        JR Z,DRUCK31
        CP 09H
        JR Z,DRUCK32
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK33
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK34
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK35
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK36
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK37
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK38
        CP 01H
        JR Z,DRUCK39
        CP 02H
        JR Z,DRUCK40
        CP 03H
        JR Z,DRUCK41
        CP 04H
        JR Z,DRUCK42
        CP 05H
        JR Z,DRUCK43
        CP 06H
        JR Z,DRUCK44
        CP 07H
        JR Z,DRUCK45
        CP 08H
        JR Z,DRUCK46
        CP 09H
        JR Z,DRUCK47
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK48
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK49
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK50
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK51
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK52
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK53
        CP 01H
        JR Z,DRUCK54
        CP 02H
        JR Z,DRUCK55
        CP 03H
        JR Z,DRUCK56
        CP 04H
        JR Z,DRUCK57
        CP 05H
        JR Z,DRUCK58
        CP 06H
        JR Z,DRUCK59
        CP 07H
        JR Z,DRUCK60
        CP 08H
        JR Z,DRUCK61
        CP 09H
        JR Z,DRUCK62
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK63
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK64
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK65
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK66
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK67
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK68
        CP 01H
        JR Z,DRUCK69
        CP 02H
        JR Z,DRUCK70
        CP 03H
        JR Z,DRUCK71
        CP 04H
        JR Z,DRUCK72
        CP 05H
        JR Z,DRUCK73
        CP 06H
        JR Z,DRUCK74
        CP 07H
        JR Z,DRUCK75
        CP 08H
        JR Z,DRUCK76
        CP 09H
        JR Z,DRUCK77
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK78
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK79
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK80
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK81
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK82
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK83
        CP 01H
        JR Z,DRUCK84
        CP 02H
        JR Z,DRUCK85
        CP 03H
        JR Z,DRUCK86
        CP 04H
        JR Z,DRUCK87
        CP 05H
        JR Z,DRUCK88
        CP 06H
        JR Z,DRUCK89
        CP 07H
        JR Z,DRUCK90
        CP 08H
        JR Z,DRUCK91
        CP 09H
        JR Z,DRUCK92
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK93
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK94
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK95
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK96
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK97
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK98
        CP 01H
        JR Z,DRUCK99
        CP 02H
        JR Z,DRUCK100
        CP 03H
        JR Z,DRUCK101
        CP 04H
        JR Z,DRUCK102
        CP 05H
        JR Z,DRUCK103
        CP 06H
        JR Z,DRUCK104
        CP 07H
        JR Z,DRUCK105
        CP 08H
        JR Z,DRUCK106
        CP 09H
        JR Z,DRUCK107
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK108
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK109
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK110
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK111
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK112
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK113
        CP 01H
        JR Z,DRUCK114
        CP 02H
        JR Z,DRUCK115
        CP 03H
        JR Z,DRUCK116
        CP 04H
        JR Z,DRUCK117
        CP 05H
        JR Z,DRUCK118
        CP 06H
        JR Z,DRUCK119
        CP 07H
        JR Z,DRUCK120
        CP 08H
        JR Z,DRUCK121
        CP 09H
        JR Z,DRUCK122
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK123
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK124
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK125
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK126
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK127
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK128
        CP 01H
        JR Z,DRUCK129
        CP 02H
        JR Z,DRUCK130
        CP 03H
        JR Z,DRUCK131
        CP 04H
        JR Z,DRUCK132
        CP 05H
        JR Z,DRUCK133
        CP 06H
        JR Z,DRUCK134
        CP 07H
        JR Z,DRUCK135
        CP 08H
        JR Z,DRUCK136
        CP 09H
        JR Z,DRUCK137
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK138
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK139
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK140
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK141
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK142
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK143
        CP 01H
        JR Z,DRUCK144
        CP 02H
        JR Z,DRUCK145
        CP 03H
        JR Z,DRUCK146
        CP 04H
        JR Z,DRUCK147
        CP 05H
        JR Z,DRUCK148
        CP 06H
        JR Z,DRUCK149
        CP 07H
        JR Z,DRUCK150
        CP 08H
        JR Z,DRUCK151
        CP 09H
        JR Z,DRUCK152
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK153
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK154
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK155
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK156
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK157
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK158
        CP 01H
        JR Z,DRUCK159
        CP 02H
        JR Z,DRUCK160
        CP 03H
        JR Z,DRUCK161
        CP 04H
        JR Z,DRUCK162
        CP 05H
        JR Z,DRUCK163
        CP 06H
        JR Z,DRUCK164
        CP 07H
        JR Z,DRUCK165
        CP 08H
        JR Z,DRUCK166
        CP 09H
        JR Z,DRUCK167
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK168
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK169
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK170
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK171
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK172
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK173
        CP 01H
        JR Z,DRUCK174
        CP 02H
        JR Z,DRUCK175
        CP 03H
        JR Z,DRUCK176
        CP 04H
        JR Z,DRUCK177
        CP 05H
        JR Z,DRUCK178
        CP 06H
        JR Z,DRUCK179
        CP 07H
        JR Z,DRUCK180
        CP 08H
        JR Z,DRUCK181
        CP 09H
        JR Z,DRUCK182
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK183
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK184
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK185
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK186
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK187
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK188
        CP 01H
        JR Z,DRUCK189
        CP 02H
        JR Z,DRUCK190
        CP 03H
        JR Z,DRUCK191
        CP 04H
        JR Z,DRUCK192
        CP 05H
        JR Z,DRUCK193
        CP 06H
        JR Z,DRUCK194
        CP 07H
        JR Z,DRUCK195
        CP 08H
        JR Z,DRUCK196
        CP 09H
        JR Z,DRUCK197
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK198
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK199
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK200
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK201
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK202
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK203
        CP 01H
        JR Z,DRUCK204
        CP 02H
        JR Z,DRUCK205
        CP 03H
        JR Z,DRUCK206
        CP 04H
        JR Z,DRUCK207
        CP 05H
        JR Z,DRUCK208
        CP 06H
        JR Z,DRUCK209
        CP 07H
        JR Z,DRUCK210
        CP 08H
        JR Z,DRUCK211
        CP 09H
        JR Z,DRUCK212
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK213
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK214
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK215
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK216
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK217
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK218
        CP 01H
        JR Z,DRUCK219
        CP 02H
        JR Z,DRUCK220
        CP 03H
        JR Z,DRUCK221
        CP 04H
        JR Z,DRUCK222
        CP 05H
        JR Z,DRUCK223
        CP 06H
        JR Z,DRUCK224
        CP 07H
        JR Z,DRUCK225
        CP 08H
        JR Z,DRUCK226
        CP 09H
        JR Z,DRUCK227
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK228
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK229
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK230
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK231
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK232
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK233
        CP 01H
        JR Z,DRUCK234
        CP 02H
        JR Z,DRUCK235
        CP 03H
        JR Z,DRUCK236
        CP 04H
        JR Z,DRUCK237
        CP 05H
        JR Z,DRUCK238
        CP 06H
        JR Z,DRUCK239
        CP 07H
        JR Z,DRUCK240
        CP 08H
        JR Z,DRUCK241
        CP 09H
        JR Z,DRUCK242
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK243
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK244
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK245
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK246
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK247
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK248
        CP 01H
        JR Z,DRUCK249
        CP 02H
        JR Z,DRUCK250
        CP 03H
        JR Z,DRUCK251
        CP 04H
        JR Z,DRUCK252
        CP 05H
        JR Z,DRUCK253
        CP 06H
        JR Z,DRUCK254
        CP 07H
        JR Z,DRUCK255
        CP 08H
        JR Z,DRUCK256
        CP 09H
        JR Z,DRUCK257
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK258
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK259
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK260
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK261
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK262
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK263
        CP 01H
        JR Z,DRUCK264
        CP 02H
        JR Z,DRUCK265
        CP 03H
        JR Z,DRUCK266
        CP 04H
        JR Z,DRUCK267
        CP 05H
        JR Z,DRUCK268
        CP 06H
        JR Z,DRUCK269
        CP 07H
        JR Z,DRUCK270
        CP 08H
        JR Z,DRUCK271
        CP 09H
        JR Z,DRUCK272
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK273
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK274
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK275
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK276
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK277
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK278
        CP 01H
        JR Z,DRUCK279
        CP 02H
        JR Z,DRUCK280
        CP 03H
        JR Z,DRUCK281
        CP 04H
        JR Z,DRUCK282
        CP 05H
        JR Z,DRUCK283
        CP 06H
        JR Z,DRUCK284
        CP 07H
        JR Z,DRUCK285
        CP 08H
        JR Z,DRUCK286
        CP 09H
        JR Z,DRUCK287
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK288
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK289
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK290
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK291
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK292
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK293
        CP 01H
        JR Z,DRUCK294
        CP 02H
        JR Z,DRUCK295
        CP 03H
        JR Z,DRUCK296
        CP 04H
        JR Z,DRUCK297
        CP 05H
        JR Z,DRUCK298
        CP 06H
        JR Z,DRUCK299
        CP 07H
        JR Z,DRUCK300
        CP 08H
        JR Z,DRUCK301
        CP 09H
        JR Z,DRUCK302
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK303
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK304
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK305
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK306
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK307
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK308
        CP 01H
        JR Z,DRUCK309
        CP 02H
        JR Z,DRUCK310
        CP 03H
        JR Z,DRUCK311
        CP 04H
        JR Z,DRUCK312
        CP 05H
        JR Z,DRUCK313
        CP 06H
        JR Z,DRUCK314
        CP 07H
        JR Z,DRUCK315
        CP 08H
        JR Z,DRUCK316
        CP 09H
        JR Z,DRUCK317
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK318
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK319
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK320
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK321
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK322
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK323
        CP 01H
        JR Z,DRUCK324
        CP 02H
        JR Z,DRUCK325
        CP 03H
        JR Z,DRUCK326
        CP 04H
        JR Z,DRUCK327
        CP 05H
        JR Z,DRUCK328
        CP 06H
        JR Z,DRUCK329
        CP 07H
        JR Z,DRUCK330
        CP 08H
        JR Z,DRUCK331
        CP 09H
        JR Z,DRUCK332
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK333
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK334
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK335
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK336
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK337
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK338
        CP 01H
        JR Z,DRUCK339
        CP 02H
        JR Z,DRUCK340
        CP 03H
        JR Z,DRUCK341
        CP 04H
        JR Z,DRUCK342
        CP 05H
        JR Z,DRUCK343
        CP 06H
        JR Z,DRUCK344
        CP 07H
        JR Z,DRUCK345
        CP 08H
        JR Z,DRUCK346
        CP 09H
        JR Z,DRUCK347
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK348
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK349
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK350
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK351
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK352
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK353
        CP 01H
        JR Z,DRUCK354
        CP 02H
        JR Z,DRUCK355
        CP 03H
        JR Z,DRUCK356
        CP 04H
        JR Z,DRUCK357
        CP 05H
        JR Z,DRUCK358
        CP 06H
        JR Z,DRUCK359
        CP 07H
        JR Z,DRUCK360
        CP 08H
        JR Z,DRUCK361
        CP 09H
        JR Z,DRUCK362
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK363
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK364
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK365
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK366
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK367
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK368
        CP 01H
        JR Z,DRUCK369
        CP 02H
        JR Z,DRUCK370
        CP 03H
        JR Z,DRUCK371
        CP 04H
        JR Z,DRUCK372
        CP 05H
        JR Z,DRUCK373
        CP 06H
        JR Z,DRUCK374
        CP 07H
        JR Z,DRUCK375
        CP 08H
        JR Z,DRUCK376
        CP 09H
        JR Z,DRUCK377
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK378
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK379
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK380
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK381
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK382
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK383
        CP 01H
        JR Z,DRUCK384
        CP 02H
        JR Z,DRUCK385
        CP 03H
        JR Z,DRUCK386
        CP 04H
        JR Z,DRUCK387
        CP 05H
        JR Z,DRUCK388
        CP 06H
        JR Z,DRUCK389
        CP 07H
        JR Z,DRUCK390
        CP 08H
        JR Z,DRUCK391
        CP 09H
        JR Z,DRUCK392
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK393
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK394
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK395
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK396
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK397
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK398
        CP 01H
        JR Z,DRUCK399
        CP 02H
        JR Z,DRUCK400
        CP 03H
        JR Z,DRUCK401
        CP 04H
        JR Z,DRUCK402
        CP 05H
        JR Z,DRUCK403
        CP 06H
        JR Z,DRUCK404
        CP 07H
        JR Z,DRUCK405
        CP 08H
        JR Z,DRUCK406
        CP 09H
        JR Z,DRUCK407
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK408
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK409
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK410
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK411
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK412
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK413
        CP 01H
        JR Z,DRUCK414
        CP 02H
        JR Z,DRUCK415
        CP 03H
        JR Z,DRUCK416
        CP 04H
        JR Z,DRUCK417
        CP 05H
        JR Z,DRUCK418
        CP 06H
        JR Z,DRUCK419
        CP 07H
        JR Z,DRUCK420
        CP 08H
        JR Z,DRUCK421
        CP 09H
        JR Z,DRUCK422
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK423
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK424
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK425
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK426
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK427
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK428
        CP 01H
        JR Z,DRUCK429
        CP 02H
        JR Z,DRUCK430
        CP 03H
        JR Z,DRUCK431
        CP 04H
        JR Z,DRUCK432
        CP 05H
        JR Z,DRUCK433
        CP 06H
        JR Z,DRUCK434
        CP 07H
        JR Z,DRUCK435
        CP 08H
        JR Z,DRUCK436
        CP 09H
        JR Z,DRUCK437
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK438
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK439
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK440
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK441
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK442
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK443
        CP 01H
        JR Z,DRUCK444
        CP 02H
        JR Z,DRUCK445
        CP 03H
        JR Z,DRUCK446
        CP 04H
        JR Z,DRUCK447
        CP 05H
        JR Z,DRUCK448
        CP 06H
        JR Z,DRUCK449
        CP 07H
        JR Z,DRUCK450
        CP 08H
        JR Z,DRUCK451
        CP 09H
        JR Z,DRUCK452
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK453
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK454
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK455
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK456
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK457
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK458
        CP 01H
        JR Z,DRUCK459
        CP 02H
        JR Z,DRUCK460
        CP 03H
        JR Z,DRUCK461
        CP 04H
        JR Z,DRUCK462
        CP 05H
        JR Z,DRUCK463
        CP 06H
        JR Z,DRUCK464
        CP 07H
        JR Z,DRUCK465
        CP 08H
        JR Z,DRUCK466
        CP 09H
        JR Z,DRUCK467
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK468
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK469
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK470
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK471
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK472
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK473
        CP 01H
        JR Z,DRUCK474
        CP 02H
        JR Z,DRUCK475
        CP 03H
        JR Z,DRUCK476
        CP 04H
        JR Z,DRUCK477
        CP 05H
        JR Z,DRUCK478
        CP 06H
        JR Z,DRUCK479
        CP 07H
        JR Z,DRUCK480
        CP 08H
        JR Z,DRUCK481
        CP 09H
        JR Z,DRUCK482
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK483
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK484
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK485
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK486
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK487
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK488
        CP 01H
        JR Z,DRUCK489
        CP 02H
        JR Z,DRUCK490
        CP 03H
        JR Z,DRUCK491
        CP 04H
        JR Z,DRUCK492
        CP 05H
        JR Z,DRUCK493
        CP 06H
        JR Z,DRUCK494
        CP 07H
        JR Z,DRUCK495
        CP 08H
        JR Z,DRUCK496
        CP 09H
        JR Z,DRUCK497
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK498
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK499
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK500
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK501
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK502
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK503
        CP 01H
        JR Z,DRUCK504
        CP 02H
        JR Z,DRUCK505
        CP 03H
        JR Z,DRUCK506
        CP 04H
        JR Z,DRUCK507
        CP 05H
        JR Z,DRUCK508
        CP 06H
        JR Z,DRUCK509
        CP 07H
        JR Z,DRUCK510
        CP 08H
        JR Z,DRUCK511
        CP 09H
        JR Z,DRUCK512
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK513
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK514
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK515
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK516
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK517
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK518
        CP 01H
        JR Z,DRUCK519
        CP 02H
        JR Z,DRUCK520
        CP 03H
        JR Z,DRUCK521
        CP 04H
        JR Z,DRUCK522
        CP 05H
        JR Z,DRUCK523
        CP 06H
        JR Z,DRUCK524
        CP 07H
        JR Z,DRUCK525
        CP 08H
        JR Z,DRUCK526
        CP 09H
        JR Z,DRUCK527
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK528
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK529
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK530
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK531
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK532
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK533
        CP 01H
        JR Z,DRUCK534
        CP 02H
        JR Z,DRUCK535
        CP 03H
        JR Z,DRUCK536
        CP 04H
        JR Z,DRUCK537
        CP 05H
        JR Z,DRUCK538
        CP 06H
        JR Z,DRUCK539
        CP 07H
        JR Z,DRUCK540
        CP 08H
        JR Z,DRUCK541
        CP 09H
        JR Z,DRUCK542
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK543
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK544
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK545
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK546
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK547
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK548
        CP 01H
        JR Z,DRUCK549
        CP 02H
        JR Z,DRUCK550
        CP 03H
        JR Z,DRUCK551
        CP 04H
        JR Z,DRUCK552
        CP 05H
        JR Z,DRUCK553
        CP 06H
        JR Z,DRUCK554
        CP 07H
        JR Z,DRUCK555
        CP 08H
        JR Z,DRUCK556
        CP 09H
        JR Z,DRUCK557
        CP 0AH
        JR Z,DRUCK558
        CP 0BH
        JR Z,DRUCK559
        CP 0CH
        JR Z,DRUCK560
        CP 0DH
        JR Z,DRUCK561
        CP 0EH
        JR Z,DRUCK562
        CP 0FH
        JR Z,DRUCK563
        CP 01H
        JR Z,DRUCK564
        CP 02H
        JR Z,DRUCK565
        CP 03H
        JR Z,DRUCK566
        CP 04H
        JR Z,DRUCK567
        CP 05H
        JR Z,DRUCK568
        CP 06H
        JR Z,DRUCK569
        CP 07H
        JR Z,DRUCK570
        CP 08H
        JR Z,
```


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 ZX81 oder anderen Rechnern zu kommunizieren. Vorausgesetzt allerdings, Sie sind stolzer Besitzer der 48K-Version.

Wenn Ihr Spectrum lediglich über 16K verfügt, müssen Sie entweder auf SuperTape verzichten, oder — was natürlich wesentlich besser ist — Sie entschließen sich, Ihren Rechner auf 48K aufzustocken (siehe c't 3/84). Das legt nicht etwa am großen Speicherbedarf der SuperTape-Routinen, sondern — wie sollte es auch anders sein — an der trickreichen Sinclair-Hardware. In den unteren 16K befindet sich der Bildspeicher, und hier verschafft sich der Videocontroller Vorrang vor der CPU, indem er die Taktfrequenz des Prozessors beeinflusst. Im Mittel laufen hier die Programme nur mit circa 2,75 MHz Taktfrequenz, während im ROM und in den oberen 32K die ungestörten 3,5 MHz zur Verfügung stehen.

Der Einsatz eines Videocontrollers bietet aber den Vorteil, daß gleichzeitig Display und SAVE/LOAD möglich sind. Außerdem ist das Ausgangssignal ein echtes Rechteck, dem — anders als beim ZX81 — 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 Warterroutine SVWAI erreicht werden können.

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 mitverwendet. 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 ZX81 (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 ZX81-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 lohnenswerten 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 ZX81, 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	
FDCEh	FDE7h	Name
FDDAh	FDf3h	Punkt
FDDbH	FDf4h	Typ
FDDEh	FDf7h	Flags
FDDFh	FDf8h	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:

FDCCh ZFLAG
FDDCh 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 Warterroutine also 148 Takte abwarten muß. Bei 3600 Bd wächst die 'Ruhepause' auf 391 Takte an.

LDBYT ist nahezu unverändert, nur daß die Break-Abfrage und die Bildschirmausgabe in die ohnehin vorhandenen Pausen gelegt wurden. Daraus ergibt sich das Timing von 175T+LDWAI. Die Prüfzeiträume 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 1.1*
*copyright c't / A. Stiller*
*****

FE00 0015 DRS 0F8EH
FE00 0020 ZFLAG EQU 0FDCCH
FE00 0030 BDRAT EQU 0FDCCH
FE00 0040 SVWAI EQU 0FDE7H
FE00 0050 SVTYP EQU 0FDD9H
FE00 0060 SVFLA EQU 0FDDCH
FE00 0070 SVSTA EQU 0FDDFH
FE00 0080 SVLEN EQU 0FDECH
FE00 0090 LDNAM EQU 0FDE7H
FE00 0100 LDLYP EQU 0FDE7H
FE00 0110 LDFLA EQU 0FDF7H
FE00 0120 LDRTS EQU 0FDE7H
FE00 0130 LDLEN EQU 0FDF4H
FE00 0140 LDEND EQU 0FDFH
FE00 0150 SYPAR EQU 0FDE7H
FE00 0160 SYDAT EQU 0FDE7H
FE00 0170 SYCHA EQU 0FDE7H

*****
** SVSUP: SUPERSAVE **
*****
FE00 0180 0150 SVSUP DI "Interupt abschalten"
FE00 0190 0190 XCR A "Baudrate auf 3600"
FE00 0200 0200 LE (BDRAT),A
FE00 0210 0210 LE HL,SVNAM "sendet Parameterblock"
FE00 0220 0220 LE BC,0019H
FE00 0230 0230 LE A,SYPAR
FE00 0240 0240 LD A,(SVFLA)
FE00 0250 0250 LE (BDRAT),A "setzt Daten-Baudrate"
FE00 0260 0260 LE HL,(SVSTA) "sendet Datenblock"
FE00 0270 0270 LE BC,(SVLEN)
FE00 0280 0280 LD A,SYDAT
FE00 0290 0290 CALL SVLEN
FE00 0300 0300 CALL SVLEN
FE00 0310 0310 JP 035H "setzt Border & Hlt"

*****
** SVLEN: sendet block **
*****
FE00 0320 0320 LD A,001H "setzt Zustandsregister"
FE00 0330 0330 PUSH AF "Sync-Abschluss: Stack"
FE00 0340 0340 DEC BC "decr. Blocklänge"
FE00 0350 0350 PUSH HL "Blocklänge auf Stack"
FE00 0360 0360 LD A,001H "sende 64 Sync-Zeichen"
FE00 0370 0370 LD A,SYCHA "lade E mit Sync-Byte"
FE00 0380 0380 DEFB 0A7H "warte 13 Takte"
FE00 0390 0390 DEFB 0A7H
FE00 0400 0400 DEFB 0D6H
FE00 0410 0410 CALL SUBYT
FE00 0420 0420 DJNZ SVLC1
FE00 0430 0430 POP BC "hole Länge vom Stack"
FE00 0440 0440 POP AF "hole E mit Sync-Abschluss"
FE00 0450 0450 LD A,E "sende Sync-Abschluss"
FE00 0460 0460 CALL SUBYT
FE00 0470 0470 LD A,0000H "in A Prüfsumme"
FE00 0480 0480 DEFB 0A5H "warte 12 Takte"
FE00 0490 0490 DEFB 0C0H
FE00 0500 0500 LD A,(HL) "sende Byte"
FE00 0510 0510 CALL SUBYT
FE00 0520 0520 CPI "inc HL, dec BC"
FE00 0530 0530 JP PF,001H "Schleife bis 3600"
FE00 0540 0540 LD A,(HL) "sende letztes Byte"
FE00 0550 0550 CALL SUBYT
FE00 0560 0560 RET NZ "warte 3 Takte"
FE00 0570 0570 PUSH IX "sende Prüfsumme"
FE00 0580 0580 POP BC
FE00 0590 0590 LD A,E
FE00 0600 0600 CALL SUBYT
FE00 0610 0610 DEFB 0D5H "warte 29 Takte"
FE00 0620 0620 LD A,001H
FE00 0630 0630 DEFB 0A7H
FE00 0640 0640 LD A,E
FE00 0650 0650 CALL SUBYT
FE00 0660 0660 DEFB 0D5H "warte 50 Takte und"
FE00 0670 0670 DEFB 0D5H "sende Schlussbyte"
FE00 0680 0680 DEFB 0D5H
FE00 0690 0690 DEFB 0D5H
FE00 0700 0700 DEFB 0D5H
FE00 0710 0710 SUBYT CALL SVWAI "warte entspr. Baudrate"
FE00 0720 0720 SCF "setze Endflag"
FE00 0730 0730 SUBYT LD A,E "Ausgabe(1) in Carry"
FE00 0740 0740 LD A,D "in Zustandsregister"
FE00 0750 0750 JR C,EINS "Bit 1? Sprung"
FE00 0760 0760 OUT (FEH),A "invertiert Signal"
FE00 0770 0770 DEFB 0D5H "warte 27 Takte"
FE00 0780 0780 DEFB 0D5H
FE00 0790 0790 DEFB 0D5H
FE00 0800 0800 DEFB 0D5H
FE00 0810 0810 DEFB 0D5H
FE00 0820 0820 DEFB 0D5H
FE00 0830 0830 DEFB 0D5H
FE00 0840 0840 DEFB 0D5H
FE00 0850 0850 DEFB 0D5H
FE00 0860 0860 DEFB 0D5H
FE00 0870 0870 DEFB 0D5H
FE00 0880 0880 DEFB 0D5H
FE00 0890 0890 DEFB 0D5H
FE00 0900 0900 DEFB 0D5H
FE00 0910 0910 DEFB 0D5H
FE00 0920 0920 DEFB 0D5H
FE00 0930 0930 DEFB 0D5H
FE00 0940 0940 DEFB 0D5H
FE00 0950 0950 DEFB 0D5H
FE00 0960 0960 DEFB 0D5H
FE00 0970 0970 DEFB 0D5H
FE00 0980 0980 DEFB 0D5H
FE00 0990 0990 DEFB 0D5H
FE00 1000 1000 DEFB 0D5H
FE00 1010 1010 DEFB 0D5H
FE00 1020 1020 DEFB 0D5H
FE00 1030 1030 DEFB 0D5H
FE00 1040 1040 DEFB 0D5H
FE00 1050 1050 DEFB 0D5H
FE00 1060 1060 DEFB 0D5H
FE00 1070 1070 DEFB 0D5H
FE00 1080 1080 DEFB 0D5H
FE00 1090 1090 DEFB 0D5H
FE00 1100 1100 DEFB 0D5H
FE00 1110 1110 DEFB 0D5H
FE00 1120 1120 DEFB 0D5H
FE00 1130 1130 DEFB 0D5H
FE00 1140 1140 DEFB 0D5H
FE00 1150 1150 DEFB 0D5H
FE00 1160 1160 DEFB 0D5H
FE00 1170 1170 DEFB 0D5H
FE00 1180 1180 DEFB 0D5H
FE00 1190 1190 DEFB 0D5H
FE00 1200 1200 DEFB 0D5H
FE00 1210 1210 DEFB 0D5H
FE00 1220 1220 DEFB 0D5H
FE00 1230 1230 DEFB 0D5H
FE00 1240 1240 DEFB 0D5H
FE00 1250 1250 DEFB 0D5H
FE00 1260 1260 DEFB 0D5H
FE00 1270 1270 DEFB 0D5H
FE00 1280 1280 DEFB 0D5H
FE00 1290 1290 DEFB 0D5H
FE00 1300 1300 DEFB 0D5H
FE00 1310 1310 DEFB 0D5H
FE00 1320 1320 DEFB 0D5H
FE00 1330 1330 DEFB 0D5H
FE00 1340 1340 DEFB 0D5H
FE00 1350 1350 DEFB 0D5H
FE00 1360 1360 DEFB 0D5H
FE00 1370 1370 DEFB 0D5H
FE00 1380 1380 DEFB 0D5H
FE00 1390 1390 DEFB 0D5H
FE00 1400 1400 DEFB 0D5H
FE00 1410 1410 DEFB 0D5H
FE00 1420 1420 DEFB 0D5H
FE00 1430 1430 DEFB 0D5H
FE00 1440 1440 DEFB 0D5H
FE00 1450 1450 DEFB 0D5H
FE00 1460 1460 DEFB 0D5H
FE00 1470 1470 DEFB 0D5H
FE00 1480 1480 DEFB 0D5H
FE00 1490 1490 DEFB 0D5H
FE00 1500 1500 DEFB 0D5H
FE00 1510 1510 DEFB 0D5H
FE00 1520 1520 DEFB 0D5H
FE00 1530 1530 DEFB 0D5H
FE00 1540 1540 DEFB 0D5H
FE00 1550 1550 DEFB 0D5H
FE00 1560 1560 DEFB 0D5H
FE00 1570 1570 DEFB 0D5H
FE00 1580 1580 DEFB 0D5H
FE00 1590 1590 DEFB 0D5H
FE00 1600 1600 DEFB 0D5H
FE00 1610 1610 DEFB 0D5H
FE00 1620 1620 DEFB 0D5H
FE00 1630 1630 DEFB 0D5H
FE00 1640 1640 DEFB 0D5H
FE00 1650 1650 DEFB 0D5H
FE00 1660 1660 DEFB 0D5H
FE00 1670 1670 DEFB 0D5H
FE00 1680 1680 DEFB 0D5H
FE00 1690 1690 DEFB 0D5H
FE00 1700 1700 DEFB 0D5H
FE00 1710 1710 DEFB 0D5H
FE00 1720 1720 DEFB 0D5H
FE00 1730 1730 DEFB 0D5H
FE00 1740 1740 DEFB 0D5H
FE00 1750 1750 DEFB 0D5H
FE00 1760 1760 DEFB 0D5H
FE00 1770 1770 DEFB 0D5H
FE00 1780 1780 DEFB 0D5H
FE00 1790 1790 DEFB 0D5H
FE00 1800 1800 DEFB 0D5H
FE00 1810 1810 DEFB 0D5H
FE00 1820 1820 DEFB 0D5H
FE00 1830 1830 DEFB 0D5H
FE00 1840 1840 DEFB 0D5H
FE00 1850 1850 DEFB 0D5H
FE00 1860 1860 DEFB 0D5H
FE00 1870 1870 DEFB 0D5H
FE00 1880 1880 DEFB 0D5H
FE00 1890 1890 DEFB 0D5H
FE00 1900 1900 DEFB 0D5H
FE00 1910 1910 DEFB 0D5H
FE00 1920 1920 DEFB 0D5H
FE00 1930 1930 DEFB 0D5H
FE00 1940 1940 DEFB 0D5H
FE00 1950 1950 DEFB 0D5H
FE00 1960 1960 DEFB 0D5H
FE00 1970 1970 DEFB 0D5H
FE00 1980 1980 DEFB 0D5H
FE00 1990 1990 DEFB 0D5H
FE00 2000 2000 DEFB 0D5H
FE00 2010 2010 DEFB 0D5H
FE00 2020 2020 DEFB 0D5H
FE00 2030 2030 DEFB 0D5H
FE00 2040 2040 DEFB 0D5H
FE00 2050 2050 DEFB 0D5H
FE00 2060 2060 DEFB 0D5H
FE00 2070 2070 DEFB 0D5H
FE00 2080 2080 DEFB 0D5H
FE00 2090 2090 DEFB 0D5H
FE00 2100 2100 DEFB 0D5H
FE00 2110 2110 DEFB 0D5H
FE00 2120 2120 DEFB 0D5H
FE00 2130 2130 DEFB 0D5H
FE00 2140 2140 DEFB 0D5H
FE00 2150 2150 DEFB 0D5H
FE00 2160 2160 DEFB 0D5H
FE00 2170 2170 DEFB 0D5H
FE00 2180 2180 DEFB 0D5H
FE00 2190 2190 DEFB 0D5H
FE00 2200 2200 DEFB 0D5H
FE00 2210 2210 DEFB 0D5H
FE00 2220 2220 DEFB 0D5H
FE00 2230 2230 DEFB 0D5H
FE00 2240 2240 DEFB 0D5H
FE00 2250 2250 DEFB 0D5H
FE00 2260 2260 DEFB 0D5H
FE00 2270 2270 DEFB 0D5H
FE00 2280 2280 DEFB 0D5H
FE00 2290 2290 DEFB 0D5H
FE00 2300 2300 DEFB 0D5H
FE00 2310 2310 DEFB 0D5H
FE00 2320 2320 DEFB 0D5H
FE00 2330 2330 DEFB 0D5H
FE00 2340 2340 DEFB 0D5H
FE00 2350 2350 DEFB 0D5H
FE00 2360 2360 DEFB 0D5H
FE00 2370 2370 DEFB 0D5H
FE00 2380 2380 DEFB 0D5H
FE00 2390 2390 DEFB 0D5H
FE00 2400 2400 DEFB 0D5H
FE00 2410 2410 DEFB 0D5H
FE00 2420 2420 DEFB 0D5H
FE00 2430 2430 DEFB 0D5H
FE00 2440 2440 DEFB 0D5H
FE00 2450 2450 DEFB 0D5H
FE00 2460 2460 DEFB 0D5H
FE00 2470 2470 DEFB 0D5H
FE00 2480 2480 DEFB 0D5H
FE00 2490 2490 DEFB 0D5H
FE00 2500 2500 DEFB 0D5H
FE00 2510 2510 DEFB 0D5H
FE00 2520 2520 DEFB 0D5H
FE00 2530 2530 DEFB 0D5H
FE00 2540 2540 DEFB 0D5H
FE00 2550 2550 DEFB 0D5H
FE00 2560 2560 DEFB 0D5H
FE00 2570 2570 DEFB 0D5H
FE00 2580 2580 DEFB 0D5H
FE00 2590 2590 DEFB 0D5H
FE00 2600 2600 DEFB 0D5H
FE00 2610 2610 DEFB 0D5H
FE00 2620 2620 DEFB 0D5H
FE00 2630 2630 DEFB 0D5H
FE00 2640 2640 DEFB 0D5H
FE00 2650 2650 DEFB 0D5H
FE00 2660 2660 DEFB 0D5H
FE00 2670 2670 DEFB 0D5H
FE00 2680 2680 DEFB 0D5H
FE00 2690 2690 DEFB 0D5H
FE00 2700 2700 DEFB 0D5H
FE00 2710 2710 DEFB 0D5H
FE00 2720 2720 DEFB 0D5H
FE00 2730 2730 DEFB 0D5H
FE00 2740 2740 DEFB 0D5H
FE00 2750 2750 DEFB 0D5H
FE00 2760 2760 DEFB 0D5H
FE00 2770 2770 DEFB 0D5H
FE00 2780 2780 DEFB 0D5H
FE00 2790 2790 DEFB 0D5H
FE00 2800 2800 DEFB 0D5H
FE00 2810 2810 DEFB 0D5H
FE00 2820 2820 DEFB 0D5H
FE00 2830 2830 DEFB 0D5H
FE00 2840 2840 DEFB 0D5H
FE00 2850 2850 DEFB 0D5H
FE00 2860 2860 DEFB 0D5H
FE00 2870 2870 DEFB 0D5H
FE00 2880 2880 DEFB 0D5H
FE00 2890 2890 DEFB 0D5H
FE00 2900 2900 DEFB 0D5H
FE00 2910 2910 DEFB 0D5H
FE00 2920 2920 DEFB 0D5H
FE00 2930 2930 DEFB 0D5H
FE00 2940 2940 DEFB 0D5H
FE00 2950 2950 DEFB 0D5H
FE00 2960 2960 DEFB 0D5H
FE00 2970 2970 DEFB 0D5H
FE00 2980 2980 DEFB 0D5H
FE00 2990 2990 DEFB 0D5H
FE00 3000 3000 DEFB 0D5H
FE00 3010 3010 DEFB 0D5H
FE00 3020 3020 DEFB 0D5H
FE00 3030 3030 DEFB 0D5H
FE00 3040 3040 DEFB 0D5H
FE00 3050 3050 DEFB 0D5H
FE00 3060 3060 DEFB 0D5H
FE00 3070 3070 DEFB 0D5H
FE00 3080 3080 DEFB 0D5H
FE00 3090 3090 DEFB 0D5H
FE00 3100 3100 DEFB 0D5H
FE00 3110 3110 DEFB 0D5H
FE00 3120 3120 DEFB 0D5H
FE00 3130 3130 DEFB 0D5H
FE00 3140 3140 DEFB 0D5H
FE00 3150 3150 DEFB 0D5H
FE00 3160 3160 DEFB 0D5H
FE00 3170 3170 DEFB 0D5H
FE00 3180 3180 DEFB 0D5H
FE00 3190 3190 DEFB 0D5H
FE00 3200 3200 DEFB 0D5H
FE00 3210 3210 DEFB 0D5H
FE00 3220 3220 DEFB 0D5H
FE00 3230 3230 DEFB 0D5H
FE00 3240 3240 DEFB 0D5H
FE00 3250 3250 DEFB 0D5H
FE00 3260 3260 DEFB 0D5H
FE00 3270 3270 DEFB 0D5H
FE00 3280 3280 DEFB 0D5H
FE00 3290 3290 DEFB 0D5H
FE00 3300 3300 DEFB 0D5H
FE00 3310 3310 DEFB 0D5H
FE00 3320 3320 DEFB 0D5H
FE00 3330 3330 DEFB 0D5H
FE00 3340 3340 DEFB 0D5H
FE00 3350 3350 DEFB 0D5H
FE00 3360 3360 DEFB 0D5H
FE00 3370 3370 DEFB 0D5H
FE00 3380 3380 DEFB 0D5H
FE00 3390 3390 DEFB 0D5H
FE00 3400 3400 DEFB 0D5H
FE00 3410 3410 DEFB 0D5H
FE00 3420 3420 DEFB 0D5H
FE00 3430 3430 DEFB 0D5H
FE00 3440 3440 DEFB 0D5H
FE00 3450 3450 DEFB 0D5H
FE00 3460 3460 DEFB 0D5H
FE00 3470 3470 DEFB 0D5H
FE00 3480 3480 DEFB 0D5H
FE00 3490 3490 DEFB 0D5H
FE00 3500 3500 DEFB 0D5H
FE00 3510 3510 DEFB 0D5H
FE00 3520 3520 DEFB 0D5H
FE00 3530 3530 DEFB 0D5H
FE00 3540 3540 DEFB 0D5H
FE00 3550 3550 DEFB 0D5H
FE00 3560 3560 DEFB 0D5H
FE00 3570 3570 DEFB 0D5H
FE00 3580 3580 DEFB 0D5H
FE00 3590 3590 DEFB 0D5H
FE00 3600 3600 DEFB 0D5H
FE00 3610 3610 DEFB 0D5H
FE00 3620 3620 DEFB 0D5H
FE00 3630 3630 DEFB 0D5H
FE00 3640 3640 DEFB 0D5H
FE00 3650 3650 DEFB 0D5H
FE00 3660 3660 DEFB 0D5H
FE00 3670 3670 DEFB 0D5H
FE00 3680 3680 DEFB 0D5H
FE00 3690 3690 DEFB 0D5H
FE00 3700 3700 DEFB 0D5H
FE00 3710 3710 DEFB 0D5H
FE00 3720 3720 DEFB 0D5H
FE00 3730 3730 DEFB 0D5H
FE00 3740 3740 DEFB 0D5H
FE00 3750 3750 DEFB 0D5H
FE00 3760 3760 DEFB 0D5H
FE00 3770 3770 DEFB 0D5H
FE00 3780 3780 DEFB 0D5H
FE00 3790 3790 DEFB 0D5H
FE00 3800 3800 DEFB 0D5H
FE00 3810 3810 DEFB 0D5H
FE00 3820 3820 DEFB 0D5H
FE00 3830 3830 DEFB 0D5H
FE00 3840 3840 DEFB 0D5H
FE00 3850 3850 DEFB 0D5H
FE00 3860 3860 DEFB 0D5H
FE00 3870 3870 DEFB 0D5H
FE00 3880 3880 DEFB 0D5H
FE00 3890 3890 DEFB 0D5H
FE00 3900 3900 DEFB 0D5H
FE00 3910 3910 DEFB 0D5H
FE00 3920 3920 DEFB 0D5H
FE00 3930 3930 DEFB 0D5H
FE00 3940 3940 DEFB 0D5H
FE00 3950 3950 DEFB 0D5H
FE00 3960 3960 DEFB 0D5H
FE00 3970 3970 DEFB 0D5H
FE00 3980 3980 DEFB 0D5H
FE00 3990 3990 DEFB 0D5H
FE00 4000 4000 DEFB 0D5H
FE00 4010 4010 DEFB 0D5H
FE00 4020 4020 DEFB 0D5H
FE00 4030 4030 DEFB 0D5H
FE00 4040 4040 DEFB 0D5H
FE00 4050 4050 DEFB 0D5H
FE00 4060 4060 DEFB 0D5H
FE00 4070 4070 DEFB 0D5H
FE00 4080 4080 DEFB 0D5H
FE00 4090 4090 DEFB 0D5H
FE00 4100 4100 DEFB 0D5H
FE00 4110 4110 DEFB 0D5H
FE00 4120 4120 DEFB 0D5H
FE00 4130 4130 DEFB 0D5H
FE00 4140 4140 DEFB 0D5H
FE00 4150 4150 DEFB 0D5H
FE00 4160 4160 DEFB 0D5H
FE00 4170 4170 DEFB 0D5H
FE00 4180 4180 DEFB 0D5H
FE00 4190 4190 DEFB 0D5H
FE00 4200 4200 DEFB 0D5H
FE00 4210 4210 DEFB 0D5H
FE00 4220 4220 DEFB 0D5H
FE00 4230 4230 DEFB 0D5H
FE00 4240 4240 DEFB 0D5H
FE00 4250 4250 DEFB 0D5H
FE00 4260 4260 DEFB 0D5H
FE00 4270 4270 DEFB 0D5H
FE00 4280 4280 DEFB 0D5H
FE00 4290 4290 DEFB 0D5H
FE00 4300 4300 DEFB 0D5H
FE00 4310 4310 DEFB 0D5H
FE00 4320 4320 DEFB 0D5H
FE00 4330 4330 DEFB 0D5H
FE00 4340 4340 DEFB 0D5H
FE00 4350 4350 DEFB 0D5H
FE00 4360 4360 DEFB 0D5H
FE00 4370 4370 DEFB 0D5H
FE00 4380 4380 DEFB 0D5H
FE00 4390 4390 DEFB 0D5H
FE00 4400 4400 DEFB 0D5H
FE00 4410 4410 DEFB 0D5H
FE00 4420 4420 DEFB 0D5H
FE00 4430 4430 DEFB 0D5H
FE00 4440 4440 DEFB 0D5H
FE00 4450 4450 DEFB 0D5H
FE00 4460 4460 DEFB 0D5H
FE00 4470 4470 DEFB 0D5H
FE00 4480 4480 DEFB 0D5H
FE00 4490 4490 DEFB 0D5H
FE00 4500 4500 DEFB 0D5H
FE00 4510 4510 DEFB 0D5H
FE00 4520 4520 DEFB 0D5H
FE00 4530 4530 DEFB 0D5H
FE00 4540 4540 DEFB 0D5H
FE00 4550 4550 DEFB 0D5H
FE00 4560 4560 DEFB 0D5H
FE00 4570 4570 DEFB 0D5H
FE00 4580 4580 DEFB 0D5H
FE00 4590 4590 DEFB 0D5H
FE00 4600 4600 DEFB 0D5H
FE00 4610 4610 DEFB 0D5H
FE00 4620 4620 DEFB 0D5H
FE00 4630 4630 DEFB 0D5H
FE00 4640 4640 DEFB 0D5H
FE00 4650 4650 DEFB 0D5H
FE00 4660 4660 DEFB 0D5H
FE00 4670 4670 DEFB 0D5H
FE00 4680 4680 DEFB 0D5H
FE00 4690 4690 DEFB 0D5H
FE00 4700 4700 DEFB 0D5H
FE00 4710 4710 DEFB 0D5H
FE00 4720 4720 DEFB 0D5H
FE00 4730 4730 DEFB 0D5H
FE00 4740 4740 DEFB 0D5H
FE00 4750 4750 DEFB 0D5H
FE00 4760 4760 DEFB 0D5H
FE00 4770 4770 DEFB 0D5H
FE00 4780 4780 DEFB 0D5H
FE00 4790 4790 DEFB 0D5H
FE00 4800 4800 DEFB 0D5H
FE00 4810 4810 DEFB 0D5H
FE00 4820 4820 DEFB 0D5H
FE00 4830 4830 DEFB 0D5H
FE00 4840 4840 DEFB 0D5H
FE00 4850 4850 DEFB 0D5H
FE00 4860 4860 DEFB 0D5H
FE00 4870 4870 DEFB 0D5H
FE00 4880 4880 DEFB 0D5H
FE00 4890 4890 DEFB 0D5H
FE00 4900 4900 DEFB 0D5H
FE00 4910 4910 DEFB 0D5H
FE00 4920 4920 DEFB 0D5H
FE00 4930 4930 DEFB 0D5H
FE00 4940 4940 DEFB 
```



```

FD74 D033 1030 INC JX "Inkr. Prüfsumme"
FD76 18D9 1040 JR CHBRK
*****
***** "Summe: 1. Werte entspr. Baudrate" *****
*****
FC78 3E46 1050 SYMVAL LD A,06 "7200 Bd. insges. 148 T"
FC7A 3D 1060 WT DEC A
FC7D 20FD 1070 JR NZ,WTCON
FC7D C0 1080 DEFB 0C0H
FC7E 3ACDFD 1090 LD A,("BDRAT")
FC81 17 1100 RLA
FC82 0A 1110 RET C
FC83 3E1E 1120 LD A,0EH "3600 Bd. zusätzl. 243 T"
FC85 3D 1130 WTCON DEC A
FC86 20FD 1140 JR NZ,WTCON
FC88 A7 1150 DEFB 0A7H
FC8F A4 1160 DEFB 0A6H
FC9A C9 1180 RET
*****
***** "LDSUP: Laderoutine" *****
*****
FCBB 21FFFD 1190 LDSUP LD HL,LOBND
FCBC AF 1200 XOR A
FCBF 32CDFD 1210 LD ("BDRAT"),A "setze Baudrate auf 3600"
FC92 0419 1220 LD B,("H")
FC94 3E20 1230 LD A,20H
FC9A 77 1240 CLCON LD (HL),A "Ioesche Ladepuffer"
FC97 2B 1250 DEC HL
FC98 10FC 1260 DJNZ CLCON
FC9A 23 1270 INC HL "H=LDNAM"
FC9B 01900 1280 LD BC,19H "Parameterblocklänge =25"
FC9E 3E3A 1290 LD A,SYPAR
FC9A CDE3FC 1300 CALL LD8LO "Lade Parameterblock"
FC9A C0 1310 RET NZ "Rette Fehlermeldung"
*****
***** Parameterblock korrekt *****
*****
FC9A 11C10 1400 LD DE,LDNAM "Vergleiche Namen"
FC9A 21CDFD 1410 LD HL,SYNAM
FC9A 3A77FD 1420 LD A,("LDF.A")
FC9A 32CDFD 1430 LD ("BDRAT"),A "setze Daten-Baudrate"
FC9B 0410 1440 CPVAL LD A,("H")
FC9B 7E 1450 CPVAL LD A,("H")
FC9B 3E3A 1460 CP VAL "falls A Skip Rest"
FC9B 286A 1470 JR 2,SKNAM
FC9B FFFA 1480 CP 3FH "falls 2 Skip Char"
FC9B 2865 1490 JR 2,SKCHA
FC9B 1A 1500 LD A,("DE")
FC9B BE 1510 CP (HL)
FC9B 3E42 1520 LD A,42H
FC9B C0 1530 RET NZ "falls falsch, RET mit 'B'"
FC9C 23 1540 SKCHA INC HL
FC9C 13 1550 SKNAM INC DE
FC9C 3E34 1560 LD A,4H
FC9C 88 1570 CP B "aa B=4 wird mit "
FC9C 2013 1580 JR NZ,SKCON "SYTIF verglichen"
FC9C 210FD 1590 LD HL,SYTIF
FC9C 10E5 1600 SKCON DJNZ CPVAL
FC9C 3A68FD 1610 LD HL,("LDSTA") "Parameter fuer Datenblock"
FC9C ED48FAD 1620 LD BC,("LD.EN") "werden gesetzt"
FC9C 3ACDFD 1630 LD A,("ZFLAG")
FC9C CB57 1640 BIT 2,A "neue Startach.?"
FC9C 2003 1650 JR 2,SKADR
FC9C 3A68FD 1660 LD HL,("SUSTA")
FC9C CB4F 1670 SKADR BIT 1,A "Laden oder Verifiz"
FC9C 3E35 1680 LD A,SYDAT
FC9C 2012 1690 JR NZ,LDVER
*****
***** "LDBLOC: Lädt Block" *****
*****
FC9C CD35FD 1700 LDBLO CALL LDSYN "synchronisiert"
FC9C CD35FD 1710 LDBLO CALL LDBYT "lädt Byte"
FC9C 77 1720 LD (HL),A
FC9C D0 1730 DEFB 0D0H "warte 5 Takte"
FC9C ED41 1740 CPI "inc HL, dec BC"
FC9C CD35FD 1750 JR FD,LDTES "Sprung falls BC=0"
FC9C A7 1760 DEFB 0A7H "warte 13 Takte"
FC9C 0A 1770 DEFB 0D9H
FC9C A7 1780 DEFB 0A7H
FC9C 18F1 1790 JR LDNXT "lade naechstes Byte"
*****
***** "LDVER: Verifiz" *****
*****
FC9C CD35FD 1800 LDVER CALL LDSYN "synchronisiert"
FC9C CD35FD 1810 LDVER CALL LDBYT "lädt Byte"
FC9C BE 1820 CP (HL) "vergleicht"
FC9C 200H 1830 JR NZ,ERRVE "Fehler falls a"
FC9C 0B 1840 DEC BC "dekr. Zählregister"
FC9C 70 1850 LD A,B "Test auf Null"
FC9C 81 1860 JR C
FC9C CA0CFD 1870 JR 2,LDTES "Null dann Prüfsumme"
FC9C 23 1880 INC HL
FC9C A4 1890 DEFB 0A6H "warte 7 Takte"
FC9C 18FD 1900 JR VAXXT "lade naechstes Byte"
FC9C 3E3E 1910 ERRVE LD A,3FH "Fehler bei Verifiz"
FC9C FB 1920 EI
FC9C C9 1930 RET "RET mit "
*****
***** "LDTES: Prüfsummentest" *****
*****
FC9C DDE5 1940 LDTES PUSH IX "Lade BC mit errechneter"
FC9C C1 1950 POP BC "Prüfsumme in IX"
FC9C CD35FD 1960 CALL LDBYT "Lade HL mit geliesenen"
FC9C 0F 1970 LD L,A "Prüfsumme"
FC9C E3 1980 DEFB 0E3H "warte 39 Takte"
FC9C E3 1990 DEFB 0E3H
FC9C E5 2000 DEFB 0E5H
FC9C C1 2010 DEFB 0E1H
FC9C CD35FD 2020 CALL LDBYT
FC9C 47 2030 LD A,4H
FC9C AF 2040 XOR A
FC9C F012 2050 SBC HL,BC "vergleiche HL mit BC"
FC9C 3E20 2060 LD A,20H "Lade Akku mit Space"
FC9C FB 2070 EI
FC9C C9 2080 RET 2 "RET falls gleich"
FC9C 3E46 2090 LD A,46H "sonst RET mit F"
FC9C C9 2100 RET
*****
***** "LDS/NC: Synchronisation" *****
*****

```

```

FD25 1EC0 2110 LDSYN LD E,COH "Init Ladebyte"
FD27 1A6F 2120 LD D,0BFH "Init Zustand"
FD29 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 LDNKB DEFB 0A7H "warte 11 Takte"
FD2D A6 2170 DEFB 0A6H
FD2E 7A 2180 SYMVAL LD A,L "Akku =zustand"
FD2F 1F 2190 FRA "Test auf Break"
FD30 D21NFD 2200 JP NC,BREAK
FD33 D0 2210 DEFB 0DCH "warte 10 Takte"
FD34 D0 2220 DEFB 0DCH
FD35 CB03 2230 SET 0,E "Lade nur ein Bit"
FD37 CD35FD 2240 CALL LDBYT
FD3A FE16 2250 CP SYCHA "SYCHA erkannt?"
FD3C 5F 2260 LD F,A
FD3D 20ED 2270 JR NZ,LDNKB "nein? dann naechstes 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 CD35FD 2350 CALL LDBYT "Lade naechstes Byte"
FD4A FE16 2360 CP SYCHA "vergl. mit SYCHA"
FD4C 20DE 2370 JR NZ,LDNKB "ungleich? synchron. neu"
FD4E AC 2380 DEFB 0A6H "warte 7 Takte"
FD4F 10F2 2390 DJNZ SYCON "10xSYCHA erkannt?"
*****
***** "Leseblock: Lädt folgenden SYCHA" *****
*****
FD51 1894 2400 JR SYEIN
FD52 A6 2410 SYIGN DEFB 0A6H "warte 22 Takte"
FD54 D8 2420 DEFB 0D8H
FD55 D8 2430 DEFB 0D8H
FD56 D8 2440 DEFB 0D8H
FD57 A6 2450 SYEIN DEFB 0A6H "warte 22 Takte"
FD58 D8 2460 DEFB 0D8H
FD59 D8 2470 DEFB 0D8H
FD5A D8 2480 DEFB 0D8H
FD5B CD35FD 2490 CALL LDBYT "Lade solange weiter"
FD5C FE16 2500 CP SYCHA "bis kein SYCHA"
FD5D 20F1 2510 JR 2,SYIGN
*****
***** "test auf Abschlussmarke" *****
*****
FD5E B0 2520 CP C "Anschluss richtig?"
FD5F 2000 2530 JR NZ,SYMVAL "nein? synchron. neu"
FD60 D0210030 2540 LD IX,0003H "Init Prüfsumme"
FD61 C1 2550 POP BC "hole BC wieder"
FD6A AF 2560 XOR A "warte 4 Takte"
FD6B C9 2570 RET
*****
***** "LDBYT: Lädt ein Byte/Bit" *****
*****
FD6C 1E80 2580 LDBYT LD E,80H "Setzt Flag fuer 8 Bits"
FD6E CD35FD 2590 LDBYT CALL LDVAL "wartet entspr. Baudrate"
FD71 3E7F 2600 LD A,7FH "1. test Eingangssignal"
FD73 D8FE 2610 IN A,("FE1")
FD75 BA 2620 CP D "vergl. mit altem Zustand"
FD76 FD 2630 PUSH AF "Rette Flags"
*****
***** "Warte auf Flanke" *****
*****
FD77 57 2640 LD D,A "setze neuen Zustand"
FD78 3E7F 2650 FLVAL LD A,7FH "lese Eingangssignal"
FD7A D8FE 2660 IN A,("FE1")
FD7C BA 2670 CP D
FD7D 28F9 2680 JR 2,FLVAL "warte auf Aenderung"
*****
***** "Bestimme Bit" *****
*****
FD7F 57 2690 LD D,A "setze neuen Zustand"
FD80 F1 2700 POP AF "hole Flags"
FD81 2803 2710 JR 2,LDLEIN "falls gleich: eins"
FD83 A6 2720 LDNUL AND (HL) "warte 7 / Ioesche Carry"
FD84 1803 2730 JR LDCON
FD85 37 2740 LDLEIN XCF "setze Carry"
FD87 D023 2750 INC IX "Inkr. Prüfsumme"
FD8F 78 2760 LDCON LD A,E
FD8A 1F 2770 RRA "speicher Carry"
FD90 D0 2780 RET C "RET bei Endflag"
FD9C 5F 2790 LD E,A "E speichert die gel. Bits"
FD9D E607 2800 AND 07 "fuch Borden"
FD9F D3FE 2810 OUT ("FEH"),A
FD91 7A 2820 LD A,D "Akku =zustand"
FD92 1F 2830 RRA "Test auf Break"
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 LD8IT "Lade naechstes Bit"
*****
***** "BREAK" *****
*****
FD9A FB 2910 BREAK EI "Interrupts ein"
FD9B CF 2920 EST 08H "Fehleroutine mit"
FD9C 0C 2930 DEFB 0CH "code = 03"
*****
***** "LDVAL: Prüfzeit" *****
*****
FD9D 3E15 2940 LDVAL LD A,05 "7200 Bd. insgesamt 132T"
FD9F 3D 2950 WT72 DEC A
FD9A 20FD 2960 JR NZ,WT72
FD9A C0 2970 DEFB 0C0H
FD9B 3ACDFD 2980 LD A,("BDRAT")
FD9C 17 2990 RLA
FD9D D8 3000 RET C
FD9E 3E19 3010 LD A,19H "3600 Bd. zusätzl. 400T"
FD9F 3D 3020 WT36 DEC A
FD9A 20FD 3030 JR NZ,WT36
FD9A C9 3040 RET
*****
***** "Lade Akku" *****
*****
FD9B CDE3FC 3070 CALL LDSUP
FD9B 4F 3080 LD C,A "Fehlermeldung nicht 3C"
FD9B A600 3090 LD R,1
FD9B C3AF05 3100 JP 053FH "setze Borden & PET"
*****
***** 3110 END *****

```


ORIC-ROM

Teil 2

Wer die Möglichkeiten des ORIC voll ausnutzen will, wird früher oder später zur Programmierung in Maschinensprache kommen. Dabei ist es aber unnötig, alle Programmenteile 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.

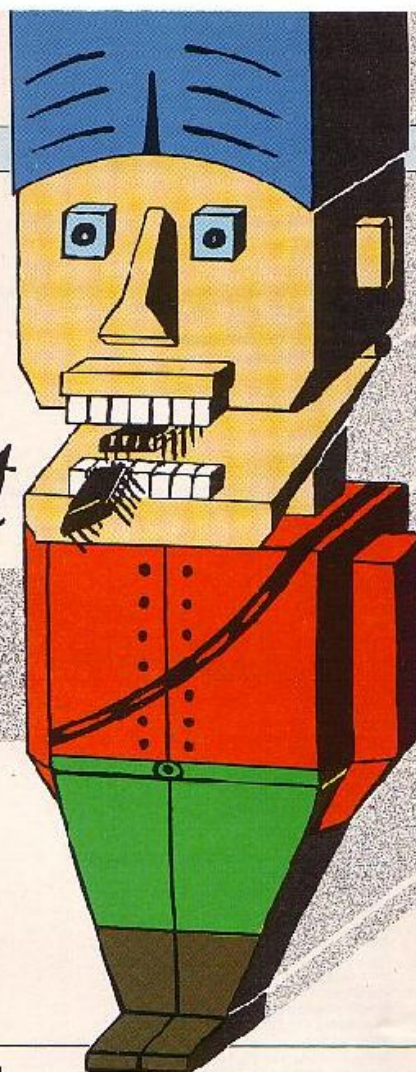
geknackt

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: sechsziniger) Schreibweise angegeben.

Die verwendeten Abkürzungen erläutern wir am Ende des Artikels.



Systemadressen des ORIC

C000	Sprungbefehl zum Kaltstart
C003	Sprungbefehl zum Warmstart
C006-C00B	Startadressen 1-1) der BASIC-Befehle (je 2 Bytes 1,1)
C00C-C0E9	Startadressen und Prioritätscode der BASIC-Funktionen (je 3 Bytes: Priorität 1h)
C0EA-C2AB	BASIC-Befehlstabelle (alle BASIC-Wörter im ASCII-Code, letztes Byte + #80)
C2AC-C3C9	Fehlermeldungen (siehe C485)
C2AC + 0C	NEXT WITHOUT FOR
+ 1F	SYNTAX
+ 1E	RETURN WITHOUT GOSUB
+ 2A	OUT OF DATA
+ 35	ILLEGAL QUANTITY
+ 45	OVERFLOW
+ 4D	OUT OF MEMORY
+ 5A	UNDEF'D STATEMENT
+ 6B	BAD SUBSCRIPT
+ 7E	REDIM'D ARRAY
+ 85	DIVISION BY ZERO
+ 92	ILLEGAL DIRECT
+ A3	DATA TYPE MISMATCH
+ B5	SINKING I/O: LONG
+ C4	FORMULA TOO COMPLEX
+ D7	CAN'T CONTINUE
+ E5	UNDEF'D FUNCTION
+ F5	BAD UNTIL
+ FE	ERROR IN
C3CA	FOR-Block auf Stack suchen
C3F8	Platz für Einfügen von Zeilen schaffen
C43B	Ist noch Platz auf dem Stack?
C448	Overflow
C485	Ausdruck der Fehlermeldungen (X-Register mit Offset C2AC+... laden, dann Sprung nach C485)
C4B5	Warmstart (Ausdruck von Ready, Warten auf Eingabe ...)
C4F5	Löschen einer BASIC-Zeile
C534	Einfügen einer BASIC-Zeile
C567	FINI Setzen der Zeilenverknüpfungspointer
C59C	Eingabe einer Anweisungszeile
C5F8	Warte, bis Taste gedrückt; Übergabe in A (ASCII + #80)
C60A	Übersetzung einer Zeile in 'token'
C6A5	BASIC-EDIT
C6DE	Suchen einer BASIC-Zeile (Nr. in 33/34 1h; falls gefunden C=1 und Adresse in CE/CF; sonst C=0)
C719	BASIC-NEW
C738	BASIC-CLEAR
C751	Initialisierung des Stack
C765	Initialisierung des CHRGET-Pointers auf Programmstart
C773	BASIC-LIST
C773	BASIC-LIST
C824	BASIC-LIST
C832	BASIC-LPRINT
C841	BASIC-FOR

C8AD	Programmausführungsschritte
C8FE	Ausführung eines BASIC-Schlüsselwortes
C91F	BASIC-RESTORE
C930	Stop, falls CTRL-C
C93F	BASIC-STOP
C94	BASIC-END
C96E	BASIC-CONT
C988	BASIC-RUN
C996	BASIC-GOSUB
C9B3	BASIC-GOTO
C9ED	BASIC-RETURN/POP
CACA	BASIC-DATA
CA1C	suche ' ' oder Zeilenende
CA1F	suche Zeilenende
CA3E	BASIC-IF
CAS1	BASIC-REM
CA74	BASIC-ON
CA98	Integerzahl aus BASIC Text nach 33/34
CAD2	BASIC-LET
CD61	BASIC-PRINT
CB9F	CR/LF ausgeben
CBED	Ausgabe eines Strings (Anfangsadresse in Y/A; 1h, String muß mit 0 enden (z.B. zur Textausgabe in Maschinenprogrammen)
CC0A	CLS
CC0D	Print 'space'
CC10	PRINT ?
CC12	Ausgabe (Zeichen in A)
	wenn 2F1=0, dann Ausgabe auf Bildschirm
	wenn 2F1=80, dann Ausgabe auf Drucker
	Code für INVERSE und NORMAL (funktioniert nicht)
CC80	BASIC-??
CC89	BASIC-TRON
CC8C	BASIC-TRON
CC8F	Routine für INPUT-Fehler
CC95	BASIC-GET
CCFA	BASIC-INPUT
CCC9	BASIC-READ
CCFD	Texte für Eingabefehler
CDE8-CE0B	BASIC-NEXT
CE0C	Auswertung eines Terms (String oder Rechenausdruck)
CE8B	Beim Aufruf muß der CHRGET-Pointer (E9/EA) auf das erste Zeichen des Ausdrucks zeigen und in A das erste Zeichen stehen. Beim Verlassen der Routine steht in 25/29 die Typkennzeichnung; bei Zahlen steht der Wert in FAXX, bei Strings der Zeiger auf den Stringdescriptor in D3/D4
CE8B	BASIC-NOT
CEB0	ist das nächste Zeichen ' ' ?
CEB3	ist das nächste Zeichen ' ' ?
CEB6	ist das nächste Zeichen ' ' ?
CEB9	... sonst 'SYNTAX-ERROR'
D057	BASIC-OR
D05A	BASIC-AND

D087	BASIC- < = >	E5F3	Write bit to tape
D0F2	BASIC-DIM	E603	Warten bis bit fertig
D0FC	Suche BASIC-Variable (Name in B4/B5, Adresse in B6/B7)	E630	Read byte from tape
D186	Ist in A ein Buchstabe?, falls ja, dann C = 1	E63E	Read bit from tape
D190	neue Variable definieren	E67D	Warten bis bit fertig
D1A3	Platz für neue Variable schaffen	E6EA	Vorspannung schreiben
D205-D209	32786 als Fließkommakonstante	E6CA	Initialisiere VIA 6522 für 3andoperationen (schaltet auch den Interrupt ab)
D3D6	BASIC-FRE	E6F0	Namen vergleichen
D3ED	16-BIT-Integer (A,Y) nach FAKK	E70E	'Software by ...'
D3FA	BASIC-POS	E725	Parameter für CLOAD/CSAVE aus Text holen
D401	BASIC-DEF	E7AA	BASIC-CLOAD
D4D8	BASIC-STR\$	E7DB	BASIC-CSAVE
D585	'Garbage collector'	E804	VIA 6522 wieder 'normal' und Interrupt an
	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.	E80D	BASIC-CALL
D6AC	Stringverbesserung	E813	Hex-Zahl aus Text nach 33/34 und A,Y
D75B	BASIC-CHR\$	E848	Hex-Zahl aus Text nach FAKK
D76F	BASIC-LEFT\$	E84E-E87C	Adressen und Parameter für Soundbefehle
D79B	BASIC-RIGHT\$	E87D	Verteiler für Grafikbefehle
D7A6	BASIC-MID\$	E889	Verteiler für Soundbefehle
D7EE	BASIC-LIN	E905	Taste nach A ohne Warten
D7FA	BASIC-ASC	E95B	BASIC-HIMEM
D81C	BASIC-VAL	E9A4	BASIC-GRAB
D85B	2 Zahlen 16/8 Bit aus Text nach 33/34 und X	E994	BASIC-RELEASE
D867	Zahl aus FAKK nach 33/34	E9A9	BASIC-TEXT
D87D	BASIC-PEEK	E91D	BASIC-HIRES
D894	BASIC-POKE	E9CD	BASIC-POINT
D89D	BASIC-WAIT	EA24-EA34	CHRG-Routine (wird nach E2 ... geladen)
D8AC	BASIC-DOKE	EA15-EA40	Startwert für RND
D8C8	BASIC-DEEK	EA41-EA58	Unterprogramm für CHRGET
D8E4-D8ED	1 und 16 als Konstanten	EA59	Katstart (Initialisierung aller Pointer, NEW ...)
D8EE	BASIC-PI	FB41-FB4F	Teste für Kaltstart
D8F5	Umwandlung hex-hex (ein Byte)	EC9C	Verschieberoutine für Zeichensätze
D917	BASIC-HEX\$	EC99-ECC6	Hilfsroutinen für Sound und Graphik
D937	BASIC-LDRES	EC07	Timer und IRQ initialisieren
D965	Berechnung der Bildschirmzeilenansatzadresse (A-28 + BB80 nach 1F/20)	ED01	Stop Interrupt (sollte vor der Druckerbenutzung gegeben werden, um unerwünschte Zeichen zu vermeiden). Wieder anschalten mit ECC7.
D996	Eingabe x,y für PLOT, SCRN	ED09-ED6F	IRQ-Routine
D9B4	BASIC-SCRN	ED70-EDAC	Routine für die interruptgesteuerten Zähler 272...277 (276/277 kann als Uhr verwendet werden. Zählt rückwärts in 100nsd Sekunden. Maximal ca. 10 min.)
D9C6	BASIC-PLOT	ED3C	Lösche HIRIS-SCREEN
D9FA	BASIC-REPEAT	ED33-F02C	Hilfsroutinen für Hires
DA16	BASIC-PULL/UNTIL	F02D	BASIC-CURSE1
DB4D	normalisieren FAKK	F064	BASIC-CURMOV
DBA9	komplement FAKK	F079	BASIC-DRAW
DBE5	Byte-Multiplikation	F093	BASIC-PATTERN
DC46-DC77	Konstanten für LN	F0A5	BASIC-CHAR
DC78	BASIC-LN	F141	Unterprogramm für POINT
DCB7	Multiplikation Var (A,Y)*FAKK	F17F	BASIC-PAFER
DCBA	Multiplikation FAKK2*FAKK	F18B	BASIC-INK
DD4D	lade FAKK2 mit Var (A,Y)	F197	Unterprogramm für PAPER/INK
DDA3	FAKK*10 (dez)	F1F5	BASIC-FIL1
DDBA-DDBF	Konstante zehn	F2E5	BASIC-CIRCLE
DDBF	FAKK/10 (dez)	F43C	Zeichen von Tastatur nach X im Interrupt
DDD3	BASIC-LOG	F525	Setze Soundchip 9812 (Registern. in A, Wert in X)
DDE0	Division Var (A,Y)/FAKK	F57D	Routine für Ausgabe an Centronicschnittstelle (Zeichen in A)
DDE3	Division FAKK2/FAKK	F5B3-F5D2	Adressen für CTRL-Code
DE73	lade FAKK mit Var (A,Y)	F5D3	CTRL-Code ausführen (Springen folgt nach F5F2 + Adresse)
DE98	FAKK nach CD ...	F729	schreibe CAPS oder ...
DE9B	FAKK nach C6 ...	F73F	Ausgabe auf Bildschirm (Zeichen in A und X)
DEA1	FAKK nach aktueller FOR/NEXT Variable	F7E0	Lade alternativen Zeichensatz (der alternative Zeichensatz ist nicht in ROM gespeichert, sondern wird hier errechnet.)
DEA3	FAKK nach Var (X,Y)	F82F	Schreibe String (A,Y) in Statuszeile (String muß mit \$ enden)
DECD	FAKK2 nach FAKK	F84A	Power-on-Reset
DEDD	FAKK nach FAKK2	F874-F881	'MEMORY ERROR'
DEFC	BASIC-FALSE	F888	NMI-Routine
DF00	BASIC-TRUE	F8D1	Initialisiere TFX-Scenen
DF04	Vorzeichen FAKK	F8E3	Unterprogramm für HIRIS
DF12	BASIC-SGN	F901	Unterprogramm für TEX
DF31	BASIC-ABS	F94E-F95F	Adressen für die Lage der Zeichensätze
DF34	Vergleich Var (A,Y) mit FAKK	F97F-FA6B	Unterprogramme für Power-on-Reset (Speichertest ...)
DF74	Fließkomma nach Integer (ohne Vorzeichen)	FA6C	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.)
DFAC	BASIC-INT	FA45	BASIC-PING
DFCF	Umwandlung String aus Text nach Fließkomma	FA9B	BASIC-SHOOT
F072	FAKK + A nach FAKK	FA31	BASIC-EXPLODE
F0A7-F0B5	Konstanten für Umwandlung	FA27	BASIC-ZAT
F0B6	print 'IN' Zeilennummer	FA7A	Tastentou normal
F0C1	print Integer X,A	FB00	Tastentou CTRL
F0D1	Umwandlung Fließkomma in String (hier ist das Fehler, das VAL(STR\$(1)) = 0 ergibt und bei PLOTX,Y,STR\$(100) grüne Zahlen liefert)	FB26	BASIC-SOUND
	EOD4 müßte 20 statt 02 lauten	FB86	BASIC-PLAY
E201-E229	Konstanten	FBFE	BASIC-MUSIC
E22A	BASIC-SQR	FC44-FC5D	Tabelle der Frequenzen für MUSIC
E244	BASIC-...	FC70-FF6F	Zeichensatz
E278-E2A5	Konstanten für EXP	FF70-FFFF	Tabelle für Zuordnung Teste-Zeichen
E2A6	BASIC-EXP	FFFA	NMI-Adresse
E2F9	Berechnung eines Polynoms (mit nur ungeraden Exponenten)	FFFC	RST-Adresse
E30F	Berechnung eines Polynoms. (A,Y) ist der Anfang der Koeffiziententabelle, das Argument steht in FAKK ebenso wie nachher das Ergebnis	FFFE	IRQ-Adresse
E343-E34A	Konstante für RND		
E34B	BASIC-RND		
E387	BASIC-COS		
F38F	BASIC-SIN		
E3D7	BASIC-TAN		
E403-E412	Konstanten 5*PI 2*PI 25		
E412-E430	Koeffiziententabelle für SIN		
E431-E43A	'MICROSOFT' (rückwärts)		
E43B	BASIC-ATN		
E46D-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		

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 Speicherbezeichner, den Fließkommaakk FAKK und den zweiten Fließkommaakk 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 präsent-
tiert.
ISBN 3-19-008202-2, DM 19,80

TIM HARTNELL
49 EXPLOSIVE SPIELE FÜR DEN
SINCLAIR ZX 81
In diesem Buch finden Sie weit-
berühmte Spiele, die Sie stunden-
lang an Ihren ZX 81 fesseln
werden.
ISBN 3-19-008204-9, DM 29,80

TREVOR TOMS
DAS ZX81 BUCH
Programmieren in Maschinensprache — Programm-Optimierung — Viele Tips & Tricks für die Programmierung des ZX 81.
ISBN 3-19-008203-0, DM 29,80

TIM HARTNELL
ENTDECKEN SIE DIE UNEND-
LICHEN DIMENSIONEN IHRES
ZX 81
Das Lesemüß für jeden ZX 81-
Anwender. Viele Programme
und ausführliche Beschreibungen.
ISBN 3-19-008205-7, DM 29,80

H. BRANDL / S. SANVER
DAS ZX81 ROM
Das unentbehrliche Nachschlagewerk für ZX-Besitzer: komplettes dokumentiertes Listing des ZX 81.
ISBN 3-19-008204-5, DM 39,80

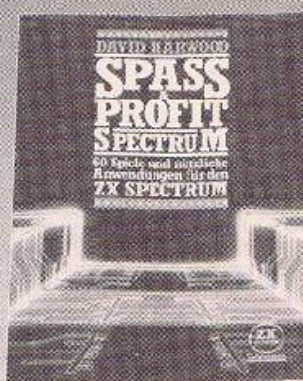
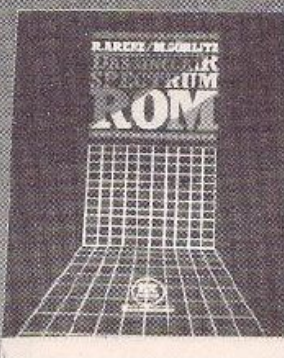
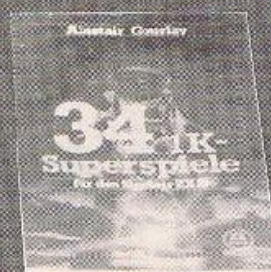
R. ARENZ / M. GÖRLITZ
DAS SINCLAIR SPECTRUM ROM
Wer sich mit Maschinensprache im Spectrum befassen will, muß dieses Buch als Nachschlagewerk besitzen.
ISBN 3-19-008209-X, DM 39,80

ROGER VALENTINE
SPECTRUM SPEKTAKULÄR
Wenn Sie alle Qualitäten
Ihres Computers voll ausschöpfen wollen — brauchen Sie dieses Buch.
ISBN 3-19-008200-6, DM 29,80

DAVID HARWOOD
SPASS & PROFIT SPECTRUM
60 Spiele und nützliche Anwendungen für das unendliche Spectrum Ihres ZX Spectrum.
ISBN 3-19-008201-4, DM 24,80

HARTNELL / JONES
SPECTRUM OHNE GRENZEN
Über 100 Programme und Kostproben, die alle garantiert laufen, speziell für den Spectrum geschrieben.
ISBN 3-19-008204-1, 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 _____

Heinz-Peter Heidinger

Computer zeichnen sich gegenüber 'normalen' Taschenrechnern dadurch aus, daß sie neben numerischen auch alphanumerische Daten verarbeiten können. Computer können also Texte und Zahlen gemischt verarbeiten. Kommt dies in einem BASIC-Programm vor, bezeichnet man die Folge von Zeichen als STRING. Daneben bietet BASIC dem Benutzer noch vordefinierte Datenstrukturen an; das Feld (Array). Der dritte Teil dieser Serie zeigt, wie BASIC Strings und Arrays intern verwaltet.



BASIC intern

Teil 3

Was nicht im Handbuch steht

Die bisher durchgeführten 'Untersuchungen' über den Typcode und der Einblick in die Variablen-tabelle haben unter anderem ergeben, daß Strings der Typcode '03' zugeordnet ist. Ferner erlaubt der Typcode auch einen unmittelbaren Rückschluß auf den Speicherplatzanspruch der zugehörigen Variablen. Bei Zeichenketten kann dies aber nur ein Trugschluß sein, denn diese dürfen ja im MICROSOFT-BASIC 0 - 255 Zeichen (= Bytes) umfassen.

'Schnittstelle' zum Stringspace

Teil 1 dieses Beitrages gab einen Überblick über die verschiedenen Speicherbereiche, die BASIC intern benutzt. Bild 1 stellte dies graphisch dar, wobei das unterste Speichersegment als STRING SPACE bezeichnet wurde (nachfolgend immer als 'SS' abgekürzt). Dies ist der Speicherbereich, der die den Stringvariablen zugewiesenen Zeichenfolgen enthält. Man weiß also, wo die 'Werte' von Stringvariablen abgelegt werden.

Betrachtet man diesen Bereich (Tabelle 8) stellt man fest, daß vieles doppel- und/oder gar x-fach vorhanden ist. Vergleicht man den SS-Inhalt mit dem SETUP-Programm, scheint die Beziehungslosigkeit perfekt zu sein. Woher weiß also BASIC, was wohin gehört?

Wie alle BASIC-Interpreter
72

legt auch das MICROSOFT-BASIC die maximale Länge eines Strings fest. Da diese Länge im MICROSOFT-BASIC zu 255 Zeichen bestimmt ist, braucht man zur Codierung der Stringlänge ein Byte. Um innerhalb des 64-KByte-Adressraums einer 8-Bit-CPU eine Adresse eindeutig angeben zu können, sind zwei Bytes nötig. Die drei Bytes aus der Variablen-tabelle geben also die Länge der Zeichenkette sowie deren Speicheradresse im SS an. Zusammen bezeichnet man die drei Bytes auch als 'Stringholder'. Somit folgt der Eintrag einer Stringvariable in der Variablen-

tabelle auch strikt nach der Typcodevereinbarung: Ein Wert in der Variablentabelle beansprucht so viele Bytes, wie der Typcode angibt. Wollte man nun die Zeichenkette in der Variablentabelle ablegen, würde das bedeuten:

Grundsätzlich wäre Speicherplatz für einen 'Maximalstring' zu reservieren. Typcode wäre dann 'FF', das heißt, unvertretbare Speicherplatzvergeudung!

Man könnte auch nach Stringoperationen die Länge einer Zeichenkette ändern, die Variablen-tabelle neu sortieren und

cen Typcode anpassen. Das bedeutet unvermeidbar hohe Rechenzeit und außerdem Typcodekonflikte!

Da keine dieser Lösungen vertretbar ist, richtet man einen Stringspace ein, der dann verwaltet wird.

Stringspace — der große Sammelplatz

Im Stringspace (SS) ist allerdings entschieden mehr Datenmaterial wiederzufinden, als die Programmzeilen im SETUP-Programm vermuten lassen:

```
150 DEFSTR G
240 G = "String — worddefiniert";
    HS = "String — explizit definiert"
320 FOR X=0 TO 7:
    G1(X) = "Feld-" + G + STR$(X);
NEXT
```

Ausgehend von diesem Programm konnte der SS folgendes beinhalten:

Feld-String — vordefiniert 0

... bis ...

Feld-String — vordefiniert 7.

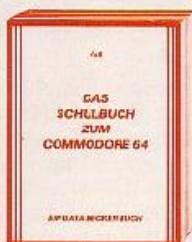
Es mußtten also $8 \cdot 28 = 224$ Zeichen sein, die mit den Stringvariablen $G1(0) \dots G1(7)$ verbunden sind. Statt dessen ist aber etwa der halbe SS, der mit 1000 Bytes Umfang festgelegt war, beschrieben. Das Programm benutzt offenbar doppelt soviel Speicherplatz wie erwartet.

Bei jeder Stringoperation müssen auch die Zwischenergebnisse irgendwo im Speicher abgelegt werden, was ebenfalls im SS geschieht. Bezogen auf die

[illegible]

Tabelle 8. Der Stringspace

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 selbstständige 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 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 Befehlssatz 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: Wichtige Tricks und PEEKs, Grundlagen der ASSEMBLER-Programmierung, Farbgrafik, Aufbau von Bildschirmmasken sind nur Ausschnitte der Themenvielfalt. APPLE IIe TIPS & TRICKS, 1984, über 300 Seiten, DM 49,-.



COMPUTER FÜR'S GESCHÄFT bietet eine Einführung in die kommerzielle Anwendung von Mikrocomputern, wobei besondere Wert auf die Berücksichtigung der Bedürfnisse kleinerer Unternehmen und Selbstständiger 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,-.

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 Trainingsbuch bietet eine Einführung in die Grundbegriffe der Tabellenkalkulation und erleichtert es dem MULTIPLAN-Einsteiger wesentlich, den umfangreichen Befehlssatz auch kommerziell zu nutzen. TRAININGSBUCH ZU MULTIPLAN, 1984, ca. 250 Seiten, DM 49,-.



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 Sekundäradressen, Druckerschnittstellen oder den Anschluß einer Schreibmaschine geht, alles ist hier leicht verständlich.



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 Schaulfensterwertung, 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 Bereiche 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, „maßzuschneidern“. 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 selbstständig 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,-.

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
 Bitte senden Sie mir:

☐ per Nachnahme ☐ zzgl. DM 5,- Versandkosten
☐ DATA WELT 1/84 (DM 4,- in Briefmarken legen)
☐ Verrechnungsscheck liegt bei
 Name und Adresse
 bitte deutlich
 schreiben


```

# DUMP 4960 4110
4030 16 FF FF 46 60 00 03 64 01 00 00 00 00 03 *...Fj..d.....*
4040 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 *...0...0.....*
4050 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 *...0...0.....*
4060 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 *...0...0.....*
4070 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 *...0...0.....*
4080 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 *...0...0.....*
4090 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 *...0...0.....*
4100 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 *...0...0.....*
4110 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 *...0...0.....*

```

1. Anfang des String space (<USS>).
2. Ende des String space (<OSS>).
3. Zeiger auf nächstfolgendes Zwischenergebnis. Er wird für jedes weitere Zwischenergebnis um 3 hochgezählt.
4. 11 Zwischenspeicher für Stringoperationen. Jedes Zwischenergebnis wird über ZS-11 kalkuliert und dann erst der Stringholder in die ZS-Liste eingetragen. Zeigt <3> 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 collection 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 Zeichencodeformat 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 AS = STRING$(25,"*")
30 AS = 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 Typecode '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 collection 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 bezeichnet 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-

```

1 *** ST-Error demo ***
2
10 A$ = "0123456789ABCDEF"
20 B$ = MID$(A$,1,1)
30 MID$(A$,2,1) = MID$(A$,3,1)
40 MID$(A$,4,1) = MID$(A$,5,1)
50 MID$(A$,6,1) = MID$(A$,7,1)
60 MID$(A$,8,1) = MID$(A$,9,1)
70 MID$(A$,10,1) = MID$(A$,11,1)
80 PRINT B$
a)

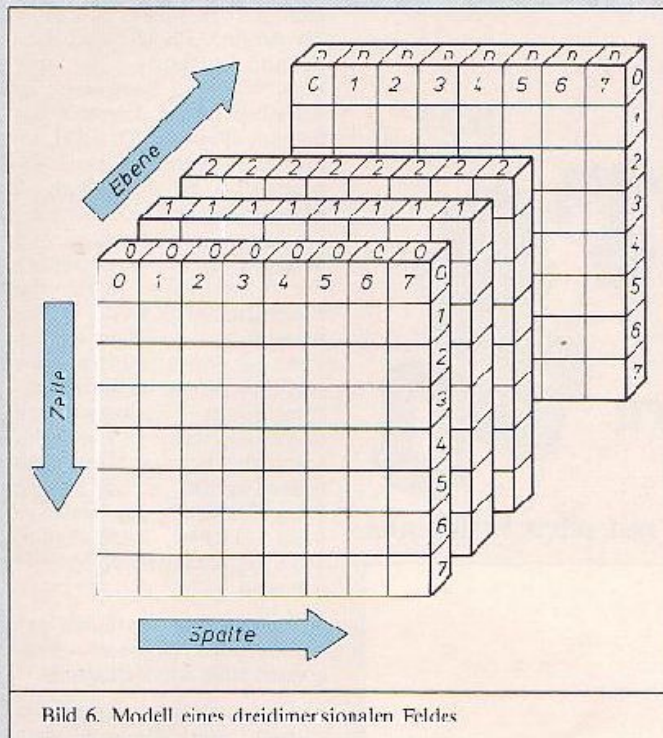
```

```

1 *** garbage collection demo ***
2
10 CLEAR 1000: DIM A$ (1000)
20 FOR I = 0 TO 100
30   A$ = STR$(I)
40   A$ (I) = A$
50   PRINT USING "#####";I
60 NEXT I
b)

```

Tabelle 10. Demo-Programme



rizblentabelle. Auf die Präambel (Typecode, Name) folgt in der Variablentabelle unmittelbar das Wertfeld, dessen Umfang wiederum durch den Typecode bestimmt ist. Bei Feldvariablen werden die Angaben von Typecode 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 von Typecode abhängig ist: Die Anzahl der Dimensionen und die Tiefe einer jeden Dimension bestimmen zusammen mit dem Typecode die Feldgröße. Folglich müssen auch die Angaben über Dimensionsanzahl und Dimensionstiefe Bestandteil der Präambel sein.

Die Präambel eines Feldvariablen-entries hat somit das allgemeine Format nach Tabelle 11.

Die Feldvariablentabelle, 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	UH	DM	TIL	TIH	TL	TH
a.	b.	c.	d.	e.					

a. + b. = wie üblich Typecode und Variablenname (zu beachten sind hier die Unterschiede zwischen MBASIC 4.x und MBASIC 5.x (siehe Teil 2))

c. = Größe des Feldes. Gibt an, 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-entries.

# DUMP	HEX	02	31	41	17	00	01	00	00	7D	*	.....
6E40	01 7D 02 73 03 7D 04 7D 05 7E 06 7D 07 7D 0A 31	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6E50	43 23 00 01 00 00 00 4F 33 00 00 70 32 00 00 71	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6E60	32 90 00 72 32 90 00 73 32 90 00 74 32 90 00 75	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6E70	32 90 00 74 32 90 00 75 32 90 00 76 32 90 00 77	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6E80	F3 A3 A2 7F 6B 9B BF 3D F3 C3 A2 7F 6B 9B BF 5D	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6E90	F3 E3 A2 7F 6B 9B BF 3D F3 C3 A2 7F 6B 9B BF 5D	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6EA0	F3 E3 A2 7F 6B 9B BF 3D F3 C3 A2 7F 6B 9B BF 5D	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6EB0	F3 E3 A2 7F 6B 9B BF 3D F3 C3 A2 7F 6B 9B BF 5D	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6EC0	1B BF 1C 03 BE 1C 0B 3E 1C 73 BE 1C 3B BE 02 32	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6ED0	41 05 00 02 0B 00 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6EE0	11 00 21 03 41 00 B1 00 03 00 04 00 06 00 06 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6EF0	17 00 72 03 47 00 B7 00 05 00 06 00 08 00 0C 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6F00	14 00 74 03 44 00 B4 00 07 00 0A 00 0C 00 10 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6F10	18 00 70 03 40 00 B0 00 09 00 12 00 14 00 18 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6F20	20 00 50 03 50 00 90 00 21 00 22 00 24 00 28 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6F30	30 00 40 03 60 00 A0 00 41 00 42 00 44 00 48 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6F40	50 00 00 03 00 00 C0 00 61 00 62 00 64 00 68 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6F50	90 00 00 03 00 00 00 00 81 00 82 00 84 00 88 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6F60	00 00 00 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6F70	00 00 00 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6F80	42 00 02 00 04 00 05 00 07 00 0B 00 13 00 23 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6F90	13 00 02 00 02 00 07 00 0C 00 0D 00 15 00 25 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6FA0	45 00 05 00 0A 00 0B 00 0D 00 11 00 19 00 29 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6FB0	49 00 09 00 0D 00 13 00 15 00 19 00 21 00 31 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6FC0	51 00 11 00 22 00 23 00 25 00 29 00 31 00 41 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6FD0	61 00 41 00 42 00 43 00 45 00 49 00 51 00 61 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6FE0	01 00 C1 00 82 00 83 00 85 00 89 00 91 00 A1 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6FF0	C1 00 01 00 04 00 05 00 07 00 0B 00 13 00 23 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7000	43 00 03 00 05 00 06 00 08 00 0C 00 14 00 24 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7010	44 00 04 00 07 00 0B 00 09 00 0E 00 16 00 26 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7020	46 00 06 00 0F 00 0C 00 0E 00 12 00 18 00 28 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7030	4A 00 0A 00 13 00 14 00 16 00 1A 00 22 00 32 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7040	52 00 12 00 22 00 24 00 26 00 2A 00 32 00 42 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7050	62 00 42 00 43 00 44 00 46 00 4A 00 52 00 62 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7060	02 00 02 00 03 00 04 00 05 00 06 00 07 00 08 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7070	C2 00 02 00 06 00 07 00 09 00 0D 00 15 00 25 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7080	45 00 05 00 07 00 0B 00 09 00 0E 00 16 00 26 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7090	46 00 06 00 0F 00 0C 00 0E 00 12 00 18 00 28 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
70A0	4B 00 0B 00 15 00 16 00 18 00 1C 00 24 00 34 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
70B0	4C 00 0C 00 17 00 18 00 1A 00 1D 00 26 00 36 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
70C0	54 00 14 00 27 00 28 00 2A 00 2C 00 34 00 44 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
70D0	64 00 44 00 4C 00 46 00 4A 00 4C 00 54 00 64 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
70E0	04 00 C4 00 05 00 06 00 08 00 0C 00 14 00 24 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
70F0	C4 00 04 00 01 00 02 00 03 00 04 00 05 00 06 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7100	05 00 06 00 07 00 08 00 09 00 0A 00 0B 00 0C 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7110	0D 00 0E 00 0F 00 10 00 11 00 12 00 13 00 14 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7120	16 00 17 00 18 00 19 00 1A 00 1B 00 1C 00 1D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7130	1E 00 1F 00 20 00 21 00 22 00 23 00 24 00 25 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7140	26 00 27 00 28 00 29 00 2A 00 2B 00 2C 00 2D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7150	2E 00 2F 00 30 00 31 00 32 00 33 00 34 00 35 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7160	36 00 37 00 38 00 39 00 3A 00 3B 00 3C 00 3D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7170	3E 00 3F 00 40 00 41 00 42 00 43 00 44 00 45 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7180	46 00 47 00 48 00 49 00 4A 00 4B 00 4C 00 4D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7190	4E 00 4F 00 50 00 51 00 52 00 53 00 54 00 55 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
71A0	56 00 57 00 58 00 59 00 5A 00 5B 00 5C 00 5D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
71B0	5E 00 5F 00 60 00 61 00 62 00 63 00 64 00 65 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
71C0	66 00 67 00 68 00 69 00 6A 00 6B 00 6C 00 6D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
71D0	6E 00 6F 00 70 00 71 00 72 00 73 00 74 00 75 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
71E0	76 00 77 00 78 00 79 00 7A 00 7B 00 7C 00 7D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
71F0	7E 00 7F 00 80 00 81 00 82 00 83 00 84 00 85 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7200	86 00 87 00 88 00 89 00 8A 00 8B 00 8C 00 8D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7210	8E 00 8F 00 90 00 91 00 92 00 93 00 94 00 95 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7220	96 00 97 00 98 00 99 00 9A 00 9B 00 9C 00 9D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7230	9E 00 9F 00 00 00 01 00 02 00 03 00 04 00 05 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7240	06 00 07 00 08 00 09 00 0A 00 0B 00 0C 00 0D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7250	0E 00 0F 00 10 00 11 00 12 00 13 00 14 00 15 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7260	16 00 17 00 18 00 19 00 1A 00 1B 00 1C 00 1D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7270	1E 00 1F 00 20 00 21 00 22 00 23 00 24 00 25 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7280	26 00 27 00 28 00 29 00 2A 00 2B 00 2C 00 2D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7290	2E 00 2F 00 30 00 31 00 32 00 33 00 34 00 35 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
72A0	36 00 37 00 38 00 39 00 3A 00 3B 00 3C 00 3D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
72B0	3E 00 3F 00 40 00 41 00 42 00 43 00 44 00 45 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
72C0	46 00 47 00 48 00 49 00 4A 00 4B 00 4C 00 4D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
72D0	4E 00 4F 00 50 00 51 00 52 00 53 00 54 00 55 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
72E0	56 00 57 00 58 00 59 00 5A 00 5B 00 5C 00 5D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
72F0	5E 00 5F 00 60 00 61 00 62 00 63 00 64 00 65 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7300	66 00 67 00 68 00 69 00 6A 00 6B 00 6C 00 6D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7310	6E 00 6F 00 70 00 71 00 72 00 73 00 74 00 75 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7320	76 00 77 00 78 00 79 00 7A 00 7B 00 7C 00 7D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7330	7E 00 7F 00 80 00 81 00 82 00 83 00 84 00 85 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7340	86 00 87 00 88 00 89 00 8A 00 8B 00 8C 00 8D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7350	8E 00 8F 00 90 00 91 00 92 00 93 00 94 00 95 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7360	96 00 97 00 98 00 99 00 9A 00 9B 00 9C 00 9D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7370	9E 00 9F 00 00 00 01 00 02 00 03 00 04 00 05 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7380	06 00 07 00 08 00 09 00 0A 00 0B 00 0C 00 0D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7390	0E 00 0F 00 10 00 11 00 12 00 13 00 14 00 15 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
73A0	16 00 17 00 18 00 19 00 1A 00 1B 00 1C 00 1D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
73B0	1E 00 1F 00 20 00 21 00 22 00 23 00 24 00 25 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
73C0	26 00 27 00 28 00 29 00 2A 00 2B 00 2C 00 2D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
73D0	2E 00 2F 00 30 00 31 00 32 00 33 00 34 00 35 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
73E0	36 00 37 00 38 00 39 00 3A 00 3B 00 3C 00 3D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
73F0	3E 00 3F 00 40 00 41 00 42 00 43 00 44 00 45 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7400	46 00 47 00 48 00 49 00 4A 00 4B 00 4C 00 4D 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7410	4E 00 4F 00 50 00 51 00 52 00 53 00 54 00 55 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7420	56 00 57 00 58 00 59 00 5A 00 5B 00 5C 00											

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 verwendete TANDY-BASIC ist jedoch ein 'ROM-Zuschnitt' 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 Typecode (hier: '02') 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



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 ernennte ORG-Anweisung wirken, ist dazu keine Adressberechnung im Programm nötig, die LABEL erhalten die richtigen Adressen, obwohl sie an ganz andere Stelle im Programm festgelegt worden sind. Das Bedürfnis danach entsteht, wenn Programme hinter die obere Grenze des CP/M-Betriebssystems geladen werden sollen, also beispielsweise vorhandene BIOS-Routinen vorübergehend durch eigene Programme (Druckertreiber) er-

```

1:      TITLE  .PHASE - .DEPHASE 10
2:
3:      .SEG
4:      CSEG
5:      ORG    0H
6:
7:      ; DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN
8:
9:      SYSRES EQU 1          ;SYSTEM-RESET BIOS-AUFRUF
10:     CONOUT EQU 2          ;CONSOLE-OUTPUT UEBER BIOS-AUFRUF
11:     BIOS EQU 5            ;EINSPRUNGADRESSE FÜR BIOS-AUFRUF
12:
13:
14:     ; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM. ZUNÄCHST WIRD DAS AUSGABEPROGRAMM
15:     ; AN EINE NEUE ADRESSE GESCHOBEN
16:
17:     BEGIN: LD    HL,STARTX ;BEGINN DES PROGRAMMTEILES
18:            LD    DE,OUTLOP ;TATSÄCHLICHE STARTADRESSE
19:            LD    BC,GOON-STARTX ;LAENGE DES PROGRAMMS
20:            LD    LR        ;PROGRAMM VERSCHIEBEN
21:            JP    GOON      ;UM DEN ZU VERSCHIEBENDEN PROGRAMMTEIL
22:                               ;HERUMSPRINGEN
23:     STARTX: DB    0        ;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 AUSGEBEN WERDEN
29:
30:     OUTLOP: LD    A,(HL)    ;AKTUELLES ZEICHEN IN A LADEN
31:            BIT    7,A        ;IST BIT 7 DES A-REGISTERS GESETZT?
32:            RET    NZ        ;JA, DANN IST DAS PROGRAMM ZUENDE
33:            LD    E,A        ;ZEICHEN FÜR BIOS-AUFRUF LADEN
34:            PUSH  HL         ;HL-REGISTER VOR DEM BIOS RETTEN
35:            LD    C,DUNUL    ;DUNKEL FÜR BIOS-AUFRUF LADEN
36:            CALL  BIOS       ;BIOS DIE ARBEIT ÜBERGEBEN
37:            POP   HL         ;TEXTZEIGER HOLEN
38:            INC   HL         ;AUF DAS NÄCHSTE ZEICHEN ZEIGEN
39:            JP    OUTLOP     ;SCHLEIFE, BIS DER TEXT AUF DEM TERMINAL STEHT
40:
41:            .DEPHASE
42:
43:     GOON: LD    HL,TEXT
44:            CALL  OUTLOP     ;AUSGABE AUFRUFEN
45:
46:     PENDE: LD    C,SYSRES    ;SYSTEMRESET ALS BIOS-FUNKTION LADEN
47:            CALL  BIOS       ;BIOS GIBT DIE KONTROLLE AN CP ZURÜCK
48:
49:     TEXT: DEFB  'HALLO MACRO-80' ;TEXT WIRD IN ASCII-ZEICHEN UMGESETZT
50:            DEFB  10,13,10,13,00H
51:
52:     END     BEGIN          ;PROGRAMMEINSPRUNG BEI START

```

Beispiel 10. Anwendung von .PHASE und .DEPHASE

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 Adressenbereich bezogen sind, die sich jedoch im Maschinencode (.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 Symbolisten (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

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 Codesegmenten ist es nicht möglich,

```

24:  ; DEBUG-MACRO, WIRD BENUTZT UM EIN SCHLEIFENKENNZEICHEN AUSZUGEBEN
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:          ENDF
37:          ENDM
38:
39:
40:  ; ES SOLL AUF DEM BILDSCHIRM AUSGEFUEHRT WERDEN, WIE OFT DER ASSEMBLER IST
41:
42:          IF1
43:          PRINTX *ERSTER ASSEMBLERDURCHLAUF*
44:          ENDF
45:
46:          IF2
47:          PRINTX *ZWEITER ASSEMBLERDURCHLAUF*
48:          ENDF
49:
50:  ; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
51:  ; ES SOLL 'HALLO MACRO-80' UND DAS KLEINE 'ABC...' AUF DEM SCHIRM DES TERMINALS
52:  ; ODER AUF DEM DRUCKER, JE NACH DEM WERT VON PRINT, AUSGEBEN WERDEN
53:
54:  START: LD    HL, TEXT      ;:AUF DEN TEXT-STRING ZEIGEN
55:          PRINTO 'A'
56:  OUTLOP: LD    A, (HL)      ;:AKTUELLES ZEICHEN IN A LADEN
57:          RIT  7, A          ;:IST BIT 7 DES A-REGISTERS GESETZT?
58:          JP    NZ, PENDE    ;:JA, DANN IST DAS PROGRAMM ZUENDE
59:          LD    E, A          ;:ZEICHEN FUER BOOS-AUFRUF LADEN
60:          PUSH  HL           ;:HL-REGISTER VOR DEM BOOS RETTEN
61:
62:  ; HIER SOLL NUN PER BEDINGTER ASSEMBLERANWEISUNG DIE AUSGABE AUF DEN
63:  ; DRUCKER ODER DEN BILDSCHIRM ERFOLGEN KOENNEN
64:
65:          IF    PRINT
66:
67:  ; MARKIERUNG VON VERSCHIEDENEN OPTIONEN DURCH ANDERE KENNZEICHEN
68:  ; INNERHALB EINER BEDINGTEN ASSEMBLERANWEISUNG
69:
70:          PRINTO '1'
71:          CBOOS PRINTO
72:
73:          ELSE
74:
75:          PRINTO '1'
76:          CBOOS CONOUT
77:
78:          ENDF
79:
80:          POP   HL           ;:TEXTZEIGER HOEHEN
81:          INC  HL            ;:AUF DAS NAECHSTE ZEICHEN ZEIGEN
82:          JP    OUTLOP      ;:SCHLEIFE, BIS DER TEXT AUF DEM TERMINAL STEHT
83:
84:  PENDE: PRINTO '2'
85:          CBOOS SYSRES
86:
87:  TEXT:  DEFB  'HALLO MACRO-80' ;:TEXT WIRD IN ASCII-ZEICHEN UNGESETZT
88:          DEFB  13, 10
89:
90:  ; ACHTUNG: IN DER ZOH-MODE DARF 'SET' NUR FUER DEN GIBSETZTBEFehl VERWENDET
91:  ; WERDEN, DESHALB 'ASET'
92:  ; HIER WERDEN DIE ZEICHEN 'abc...' ERZEUGT
93:
94:  XYZ:  ASET  'a'
95:          REPT  25
96:          DEFB  XYZ
97:          ASET  XYZ+1
98:          ENDM
99:          DEFB  13, 10, 13, 10, 84H
100:
101:  END    START      ;:PROGRAMMEINSPRUNG BEI START

```

Beispiel 11 Einsatz von MACROS zur 'Instrumentierung' eines Programmes

```

1:  TITLE  'MACRO-DEMONSTRATION 11'
2:
3:  .ZOH
4:  ASEG
5:  ORG    200H
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:  PRINTO  EQU  5      ;:DRUCKER-AUSGABE UEBER BOOS-AUFRUF
12:  BOOS    EQU  5      ;:EINSPRUNGADRESSE FUER BOOS-AUFRUF
13:  PRINT   EQU  0      ;:KENNZEICHEN FUER BEDINGTE ASSEMBLIERUNG
14:  DEBUG   EQU  1      ;:FLAG FUER DEBUGERSCHLEIFE
15:
16:
17:  ; BOOS-MACRO ERZEUGT EINEN BOOS-AUFRUF
18:
19:  CRNIS  MACRO  BEFFHL
20:          LD    C, BEFFHL
21:          CALL  BOOS
22:          ENDM
23:

```


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 und einige Hilfsbefehle 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 8086 plötzlich den DJNZ-Befehl des Z80 ausführen (Beispiel 12).

Neben dem universellen MACRO-Befehl bietet der MA-

```

24: .Z80
25:
26: ; VERZWEIGUNGSMACRO, SPRUNGE ZU SPADR1, WENN A=0, SONST WEITER
27:
28: BRNULL MACRO SPADR1
29: OR A
30: JP Z,SPADR1 ;:SCHEN, OB DAS A-REGISTER NULL IST
31: ENDM
32:
33: ; BDOS-MACRO ERZEUGT EINEN BDOS-AUFRUF
34:
35: CBDOs MACRO BEFEHL
36: LD C,BEFEHL
37: CALL BDOS
38: ENDM
39:
40: ; AKTUELLE ADRESSE AUF DAS TERMINAL AUSGEBEN
41:
42: PRADR MACRO ADRESS
43: IF2
44: .PRINT "A=" ADRESS
45: ENDM
46: ENDM
47:
48: ; SIMULATION VON BEFEHLEN: DJNZ FÜR DEN 8080
49:
50: START: DEFS 0
51:
52: .8080 ;8080 MIT DJNZ-BEFEHL
53:
54: MVI B,24
55: LOOP: MVI E,"A"
56: PUSH B
57: .Z80
58: CBDOs CONOUT
59: .8080
60: POP B ;OF/N ÄNDERT BC-REGISTER!
61: DJNZ LOOP
62:
63:
64: ; SIMULATION VON BEDINGTEN VERZWEIGUNGEN
65:
66: .Z80
67:
68: LD A,DEBUG ;A MIT EINEM WERT VERLADEN
69: BRNULL OPEN ;WENN NULL, DANN GLEICH ZUM ENDE
70:
71: ; **** DEMONSTRATION DER WIEDERHOLUNGSMACROS ****
72:
73: ; VERARBEITUNG VON ZAHLEN GROSSER- UND KLEINER-ZEICHEN MUSS BENUTZT WERDEN
74:
75: IF Z,4,1,2,3,4,5,6,7,8,9 ;ZIFFERN AUF DEN SCHIRM AUSGEBEN
76: LABZ: LD E,Z+1
77: CBDOs CONOUT
78: ENDM
79:
80: CALL NEXTLN
81:
82: ; BEARBEITUNG EINES STRINGS
83:
84: IIPC Y,HALLO_MACRO-30 ;TEXT AUF DEN SCHIRM AUSGEBEN
85: LD E,"BY"
86: CBDOs CONOUT
87: ENDM
88:
89: ; AUSGABE EINER PROGRAMMADRESSE: WAHREND DES ASSEMBLERLAUFES
90:
91: PRADR % ;ADRESSE ALS ZAHLE ANGEBEN
92:
93: (MOE: CBDOs SYSRES ;PROGRAMME
94:
95: NEXTLN: LD E,13 ;NÄCHSTE ZEILE ERZEUGEN
96: CBDOs CONOUT
97: LD E,14
98: CBDOs CONOUT
99: RET
100:
101: END START ;PROGRAMMFINSPIRUNG SET START

```

Beispiel 12. Demonstration von Wiederholungs-MACROs

```

1: TITLE 'MACRO-DEMONSTRATION .Z'
2:
3: .Z80
4: ASG
5: ORG 200H
6:
7: ; DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN
8:
9: SYSRES EQU 4 ;SYSTEM-RESET BDOS-AUFRUF
10: CONOUT EQU 2 ;CONSOLE-OUTPUT ÜBER BDOS-AUFRUF
11: PRNOUT EQU 5 ;DRUCKER-ABGABE ÜBER BDOS-AUFRUF
12: BDOS EQU 5 ;EINSPRUNGADRESSE FÜR BDOS-AUFRUF
13: PRINT EQU 0 ;KENNZEICHEN FÜR BEDINGTE ASSEMBLIERUNG
14: DEBUG EQU 1 ;FLAG FÜR DEBUGERSCHLEIFE
15:
16: ; DJNZ-BEFEHL FÜR DEN 8080
17:
18: .8080
19: DJNZ MACRO SPADR
20: OR A
21: JP Z,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, sie werden dann nach einem Zwischenraum angehängt:

M80 M8012 = M8012/Optionen

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 Quelldatei 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 relativer Programmadresse (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 aneinandergehängt.

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 Programmenteile, die mit ASEG assembliert sind, nicht(!).

Dateien, die mit .PHASE arbeiten, werden durch diese Befehle zwar im Speicher zugeordnet, die Adreßdefinition für den .PHASE-Teil kann der LINKer jedoch ebenfalls nicht beeinflussen.

Wird hierbei keine Programm- oder Datenadresse eingegeben oder wird versucht, mit ASEG und ORG ein Programm weit oberhalb von 100H zu starten, so beginnt ein Programm dennoch CP/M-gemäß bei 100H mit dem Datenspeicher ab der Adresse 103H. Die 3 Bytes davor enthalten einen Sprung, der zur Einsprungadresse des Programmes zeigt. Dieses Verfahren hat eine recht aufwendige Abspeicherung von Program-

men zur Folge, die auf höheren Adressen beginnen, da der gesamte Bereich zwischen 100H und der Anfangsadresse mit abgespeichert wird.

Insgesamt ist bei der Arbeit mit dem LINKer besondere Sorgfalt erforderlich, denn durch eine kleine Unachtsamkeit kann ein Teil der Software schon außerhalb des zu ladenden Bereiches liegen und wird dann unter Umständen gar nicht erst auf das EPROM programmiert, für das es vorgesehen war. Die Fehlersuche kann sich dann recht aufwendig gestalten, bis man merkt, daß der vermeintliche Fehler eine falsche LINKer-Eingabe ist.

Zusammenfassung

Die Fa. MICROSOFT hat hier einen Assembler geschaffen, der (kaum) noch Wünsche offen läßt. Leider erfordert er auch eine entsprechend sorgfältige Bedienung und ein genaues Studium der Bedienungsanleitung. Besonders dem Anfänger machen die vielen Möglichkeiten die Auswahl schwer. Mit der vorliegenden Übersicht

wurde der Versuch unternommen, die wichtigsten Möglichkeiten anhand von lauffähigen Programmen (auf CP/M-Systemen) zu demonstrieren. Die Arbeit mit den Demonstrationsprogrammen vermittelt das 'Gefühl' für das Werkzeug MACRO-80, ohne das jedes Wissen nur graue Theorie bleibt.

Das Handbuch des MACRO-80 kann und will diese Übersicht nicht ersetzen, der MACRO-80 kann also noch deutlich mehr, als hier wiedergegeben. Es sei hier nur kurz die LIB80 erwähnt, die Bibliothek, die der Anwender mit eigenen Programmen aufbauen kann und die dann vom LINKer auf immer wiederkehrende Standardprogramme durchsucht wird. Ein weiteres Programm ist CREF80, das aus einer entsprechenden Datei eine Liste aller SYMBOLE und SYMBOL-bzw. Unterprogrammaufrufe erstellt.

Wichtig für die Anwendung des MACRO 80 ist allein die Übung. Auch hier gilt, daß das beste Werkzeug nichts taugt, wenn es falsch benutzt wird. □

```

".....Wert relativ zum letzten DSEG - ORG
$......Aktueller Programmzählerstand (PC)
$EJECT.....Vorschub zur nächsten Seite
$Ausdruck.....Wert berechnen und dann an MACRO übergeben
$SYMBOL.....in MACRO: Symbol an vorstehendes Zeichen anhängen
'.....Wert relativ zum Programmzähler (CSEG)
/JE(T (Seitenlänge).....Vorschub zur nächsten Seite, ( ) Option
.8080.....8080-Assemblersprache verwenden
.CREF.....Ausgabe für Cross-Referenzprogramm CREF80 erzeugen
.JE.PHASE.....Ende des .PHASE-Blocks
.LALL.....MACRO-Zeilen werden alle gelistet
.LFCND.....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
.IFCND.....schaltet zwischen .SFCND und .LFCND um und umgekehrt
.XALL.....MACRO-Zeilen, die Code erzeugen werden gelistet
.XCREF.....Keine Referenzen erzeugen
.80.....80-Assemblersprache verwenden
/.....Option beim Assembleraufruf: Cross-Referenzen erzeugen
/.....Option beim Assembleraufruf: HEX-Code erzeugen
/.....Option beim Assembleraufruf: Total Code erzeugen
;.....beginnt Kommentar in MACRO mit ;; - kein Ausdruck
A XXXX X.....M80-Fehlermeldung: Unzulässiges Argument
ASEG.....Absolute Maschinencode, ohne Relokalisierung
ASET.....wie EQU, kann jedoch mehrfach geändert werden
Befehlszeile M80:.....*REL-Datei,List-Datei=Quelldatei:(/Optionen)
C XXXX X.....M80-Fehlermeldung: ELSE, INDIF zuviel
D XXXX X.....M80-Fehlermeldung: Mehrfache Definition
Dateinam.....z.B.: A:M8007.MAC
U3 XH.....8-Bit-Wert in Speicher ablegen, darf auch ein String sein("...")
D ".....Textdarstellung, letztes Zeichen mit gesetztem 7.Bit
DS XH.....Reservieren von XXH Bytes als Speicherplatz (8080)
DV XXXX.....2-Byte-Zahl in 8080/80 im Speicher ablegen
D:FB XH.....8-Bit-Wert in Speicher ablegen, darf auch ein String sein("...")
D:FL.....wie EQU, kann jedoch mehrfach geändert werden

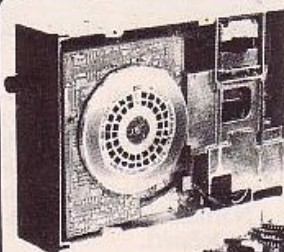
```


DEFS.....wie DS, jedoch Z80-Assemblerbehehl
 DEFW XXXH.....2-Byte-Zahl im 8080/8085 im Speicher ablegen
 EJECT (...).Seitenvorschub; mit (66) auf Zeilen festlegen
 ELSE.Code hinter ELSE wird assembliert, wenn IFXXX nicht erfüllt wird
 END XXXH.....Programmende, ar XXXH startet CP/M das Programm
 ENDF, ENDC...Markiert das Ende eines bedingt zu assemblierenden Codes
 ENDM.....Ende des MACROS
 ENTRY.....wie PUBLIC
 EQU.....SYMBOL EQU 5C, Zuweisung, nur einmal im Programm möglich
 EXTM.....MACRO wird beendet, Anw. in Verbindung mit IF..
 EXT NAME.....NAME ist in einem anderen Modul definiert
 EXTERNAL NAME.....wie EXT
 EXTRN NAME.....wie EX
 GLOBAL NAME.....wie PUBLIC
 IF, IF1, COM.....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
 IFDEF.....trifft zu, wenn Ausdruck existiert oder EXTERN definiert
 IFDIF arg1,arg2.....wenn String arg1 != arg2, dann assemblieren
 IFE, IFF.....Bedingung trifft zu, wenn Ausdruck gleich Null
 IFN 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 NAME.....Hier Datei mit Namen FNAME einfügen
 IRP SYMBOL, (Wert1,Wert2,...).....wie REPT, für jedes Wort wiederholen
 TRPC SYMBOL,STRING.....wie REPT, für jedes Zeichen wiederholen
 Kommentare.....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
 M80 LIST-Datei=QUELLEN-Datei/Optionen.....Kurzform des Aufrufs,
 nur Listing
 M80 REL-Datei,LIST-Datei=QUELLEN-Datei/Optionen...Kurzform des Aufrufs
 M80 REL-Datei=QUELLEN-Datei/Optionen.....Kurzform des Aufrufs,
 kein Listing
 M80.....Aufruf des Assemblers
 MACRO.....Format: NAME MACRO PARAMETER.PARAM1.PARAM2..
 N XXXX XX.....M80-Fehlermeldung: Zahl falsch
 NAME#.....Name ist in einem anderen Modul definiert
 C XXXX XX.....M80-Fehlermeldung: Unzulässiger Opcode
 CRG XXXX.....Festlegung der Adresse der folgenden Befehle
 PAGE (Seitenlänge).....Vorschub zur nächsten Seite, () Option
 PUBLIC NAME.....NAME ist anderer Modulen zugänglich
 O XXXX XX.....M80-Fehlermeldung: Warnung, Zeile nicht eindeutig
 P XXXX XX.....M80-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: OP-CODE OPERAND ;kommentar

Tabelle 2. MACRO-80 Befehle und Fehlermeldungen

*.....Erkennungszeichen des LINK-8
 *M8072 (RETURN).....Datei M8072 laden
 /D:3000.....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 SIU/ZSIU
 /Y.....Erzeugung von Dateien mit INTEL-HEX-Format
 /Z.....Spezialdatei zur Benutzung mit SIU/ZSIU
 L80 (RETURN).....Aufruf des LINK-80
 L80 DATEINAME/OPTIONEN.....Kurzform des L80-Aufrufs
 NAME/N.....Maschinencode unter NAME abspeichern

Tabelle 3. LINK-80 Befehle und Fehlermeldungen



CE-DATA®

Slimline 5,25" FD Disk
250 KB - 1 MBEinsetzbar für alle
Computer Systeme

CE-DATA Slimline Laufwerk 5,25"

40 Tracks 55/DC, 250 KB

80 Tracks DS/DD, 1 MB

CE-DATA Doppelfloppy im Gehäuse, komplett

betriebsfertig, a 250 KB

Slimline Floppy für Apple - halbschriftfähig

Floppy Disk Controller für Apple (CE-DATA)

Floppy Disk Controller für Apple universal

Double Density Controller für Tandy und Video Genie

Verbatim Disketten

BASF Disketten

Siemens PT88 Tintenstrahldrucker

Star Drucker Gemini 10X

Andere Star Drucker - Preis auf Anfrage

DM 575,-

DM 875,-

DM 1.398,-

DM 625,-

DM 115,-

DM 189,-

DM 198,-

ab DM 49,-

ab DM 48,-

DM 1.750,-

DM 975,-

Wir führen Floppy Disk Laufwerke, Interfaces
für Tandy * Video Genie * Apple * Triumph Adler

CE COMPUTER ELECTRONIC GMBH

Reichshofstr. 55

5840 Schwerte-Westhofen

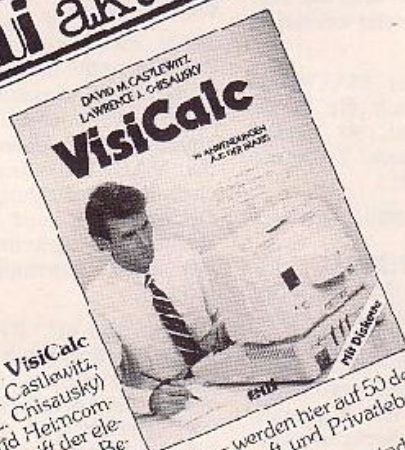
Tel. 0 23 04/6 30 64-65

Kompletter Katalog gegen DM 5,- in Briefmarken

Händlerkonditionen bitte schriftlich erfragen!

CE-DATA Service löst Ihre Reparaturprobleme!

te-wi aktuell...



VisiCalc
 (D. Castlewitz,
 L. Chisnauky)
 VisiCalc wird Heimcom-
 puter - Inbegriff der ele-
 gantesten Mittel, Be-
 rechnungen auszufüh-
 ren und anschaulich darzustellen - werden hier auf 5 1/2 der
 alltäglichsten Aufgaben aus Wirtschaft und Privatleben
 angewandt
 Alle Berechnungen und die Darstellungsform sind auf
 einer dem Buch beigegebenen 5 1/2" Diskette gespeichert -
 ein kurzer Abruf genügt, und Sie haben eine der 5 1/2" 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
Theo-Praxel-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 Vorzeichentest 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 liegt 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: $''A = (\sin(X) + Z \cdot \cos(Y)) + \log(N) \dots''$, 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:

Dezimalsteller = 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
unpack +10:	84	20	00	00	00
unpack -10:	84	20	00	00	FF
gepackt +10	84	20	00	00	zshl
gepackt -10	84	20	00	00	zshl

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 lt. 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		MSB	Adr. MSB
3	Typ Int	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 Integers 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 umzurechnen 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 64-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, die Programme 'umsetzen', 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-

Adresse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0800	1	ROUTINE	MUL10	DES	APPLE																			
0801	2																							
0802	3																							
0803	4																							
0804	5																							
0805	6																							
0806	7	ERROR	JMP	\$B8D5																				
0807	8	MOVE	EDU	\$B8D5																				
0808	9	ADDFAC	EDU	\$17CE																				
0809	10	EXP	EPZ	\$7D																				
080A	11																							
080B	12																							
080C	13	MOVE	JSR	MOVE																				
080D	14	TAX																						
080E	15	BEQ	RETURN																					
080F	16	CLC																						
0810	17	ADC	#2																					
0811	18	BCS	ERROR																					
0812	19	LDX	#0																					
0813	20	STY	\$B0																					
0814	21	JSR	ADDFAC																					
0815	22	INC	EXP																					
0816	23	BEQ	ERROR																					
0817	24	RETURN	RTS																					

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

	00001	ROUTINE	MUL10	DES	TRS-80
	00002				
07B2	00002	ERROR	EDU	07B2H	OV-ERROR EXIT
07B6	00004	ADDFAC	EDU	07B6H	(FAC1=FAC1+BCDE
4124	00005	EXP	EDU	4124H	ADR. EXP-BYTE
	00006				
	00007				
	00008	END		093EH	
093E	CDBF39	00009	MUL10	CALL	MOVE
0941	78	00010	LD	A,B	GET EXP-BYTE
0942	37	00011	LD	A	#0?
0943	38	00012	LD	A	IF FAC1=0
0944	5B02	00013	ADD	A,2	EXP+2, D.H. FAC4
0945	20F207	00014	LD	C,ERROR	IF OVERFLOW
0949	17	00015	LD	B,A	NEW EXP -> BCDE
094A	201607	00016	CALL	ADDFAC	INDX FAC45
094D	212441	00017	LD	HL,EXP	
0950	34	00018	INC	HL	EXP+10
0951	20	00019	LD	B,2	RET IF NO OVERFLOW
0952	22B207	00020	J,P	ERROR	ELSE: ERROR
095F		00021			
095F		00022	ORG	095FH	
09BF		00023	MOVE	EDU	A
09BF	212141	00024	MOVE	LD	HL,4:21H
09C2	5E	00025	LD	E,(HL)	BASE AD3. FAC1
09C3	43	00026	LD	HL	
09C4	26	00027	LD	D,(HL)	
09C5	26	00028	INC	HL	
09C6	4E	00029	LD	C,(HL)	
09C7	23	00030	INC	HL	
09C8	46	00031	LD	D,(HL)	
09C9	29	00032	RET		
		00033	END		
00000	100	TOTAL ERRORS			
00007	TEXT	AREA BYTES LEFT			

Tabelle 3. Multiplikation
tine (bis Zeile 20), die der
Tabelle 2 entspricht, aber

len auch. Die Index-Register der CPU werden einfach ignoriert, und sogar 'DJNZ' wurde durch zwei Befehle ersetzt. Abgesehen von 'JR' sind die Routinen gar keine Z80-Programme mehr, sondern reiner 8080-Code, nur in Z80 assembliert.

Aber genauso wie diese Routinen ist das Math-Package, das Microsoft für den Z80 liefert, aufgebaut. Man findet es im (alter) TRS-80, Modell 1, im noch aktuellen Modell 3 und auch im modernsten Tandy-Gerät, dem Modell 4. Das ist halt 'M-BASIC'. Wie schon gesagt, 'beherrscht' der TRS-80 Fließkommaarithmetik mit einer 3- oder 7-Byte-Mantisse. Letztere verwenden auch die abgedruckten Routinen. Im anderen Fall wird immer ein Operand in den vier Registern B, C, D, E gehalten. Das kann eine 6502-CPU nur schlecht nachvollziehen. Der erste Operand wird, wie üblich, im Doppelformat in FAC1 abgelegt, der zweite in FAC2. Das Ergebnis steht immer in FAC1, wo es

auch von BASIC erwartet wird.

Tabelle 6 zeigt einige Routinen für Fließkommaarithmetik. Die einfachste davon ist ADDM (Zeile 360). Sie bewirkt eine Addition zweier Mantissen und führt so eine simple Mehrbyte-Addition aus. SUBM (ab Zeile 530) ist bis auf eine Zeile (580) mit ADDM identisch.

Die Routine ADD1 (Zeile 170) addiert eine 1 auf die Zahl in FAC1. Dazu wird zuerst das LSB inkrementiert. Ergibt das keinen Überlauf, ist also das LSB danach nicht Null, erfolgt ein Rücksprung zum aufrufenden Programm. Im anderen Fall wird so lange die Schleife durchlaufen, bis entweder das MSB erreicht ist oder ein Bit, nachdem es inkrementiert wurde, gleich Null ist. Der Exponent wird extra behandelt (Zeile 250). Wird er zu Null, heißt das hier 'Über.au:', also 'Fehler'

Tabelle 7 zeigt nun das Hauptprogramm. Die Fließkomma-Addition beginnt in Zeile 330. Zu beachten ist, daß 'Subtraktion' (SUBFP) nur bedeutet,

```

00010 16KUNRUH 11EN UM UMGANG MIT F.LIESSKOMMA-ZAHLEN
00020 1DISASSEMBLERT AUS M-BASIC (IN TRS-80, M1/3
00030
00040 1KOMMENTARE SIND SO GEHALTEN, DASS AUCH 6502-FANS
00050 1DIE PROGRAMMIERUNG VERSTEHEN KÖNNEN
00060 1
00070 00070 ORG 0020H
00080
00090 1ADDIERE EINE 1 AUF ZAH1 IN FAC1
00100 1IN FAC1 GIBT DIE ZAH1 ALS:
00110 1LSB NSB NSB NSB NSB NSB EXP-SEGN
00120 1SEGN NUR QUELLE, WENN ZAH1 ENTACKT.
00130
00140 00140 FAC1 EQU 4110H
00150 00150 FAC2 EQU 4120H
00160
00170 00170 ADDI LD HL,FAC1
00180 00180 LD R,7
00190 00190 LD R,7
00200 00200 LOOP1 INC HL
00210 00210 INC HL
00220 00220 JNC HL
00230 00230 DEC B
00240 00240 JR NZ,LOOP1
00250 00250 INC HL
00260 00260 JF 2,07E2H
00270
00280 00280 DEC HL
00290 00290 LD HL,BVM
00300 00300
00310 00310 RET
00320 00320 1ADDITION DER FRAKTIONEN ZWEIER ZAHLEN.
00330 00330 1SUMMAND 1 IN FAC1, SUMMAND 2 IN FAC2, SUMME ->FAC1
00340 00340
00350 00350
00360 00360 ADDR LD HL,FAC2
00370 00370 LD DE,FAC1
00380 00380
00390 00390 XCH A
00400 00400 LD C,7
00410 00410 LOOP2 LD A,(DE)
00420 00420 INC A,HL
00430 00430 LD (DE),A
00440 00440 INC DE
00450 00450 INC HL
00460 00460 DEC C
00470 00470 JR NZ,LOOP2
00480 00480 RET
00490 00490
00500 00500 1DIE SUBTRAKTIONS-ROUTINE IST EINE KOPIE VON ADDM
00510 00510 1EINZIGER UNTERSCHIED: SBC STATT ADC
00520 00520
00530 00530 SUBR LD HL,FAC2
00540 00540 LD DE,FAC1
00550 00550 LD C,7
00560 00560 XCH A
00570 00570 LD A,(DE)
00580 00580 INC A,HL
00590 00590 LD (DE),A
00600 00600 INC HL
00610 00610 INC DE
00620 00620 DEC C
00630 00630 JR NZ,LOOP3
00640 00640 INC HL
00650 00650 INC DE
00660 00660 LD HL,BVM
00670 00670 LD HL,BVM
00680 00680
00690 00690
00700 00700
00710 00710
00720 00720
00730 00730
00740 00740
00750 00750
00760 00760
00770 00770
00780 00780
00790 00790
00800 00800
00810 00810
00820 00820
00830 00830
00840 00840
00850 00850
00860 00860
00870 00870
00880 00880
00890 00890
00900 00900
00910 00910
00920 00920
00930 00930
00940 00940
00950 00950
00960 00960
00970 00970
00980 00980
00990 00990
01000 01000
01010 01010
01020 01020
01030 01030
01040 01040
01050 01050
01060 01060
01070 01070
01080 01080
01090 01090
01100 01100
01110 01110
01120 01120
01130 01130
01140 01140
01150 01150
01160 01160
01170 01170
01180 01180
01190 01190
01200 01200
01210 01210
01220 01220
01230 01230
01240 01240
01250 01250
01260 01260
01270 01270
01280 01280
01290 01290
01300 01300
01310 01310
01320 01320
01330 01330
01340 01340
01350 01350
01360 01360
01370 01370
01380 01380
01390 01390
01400 01400
01410 01410
01420 01420
01430 01430
01440 01440
01450 01450
01460 01460
01470 01470
01480 01480
01490 01490
01500 01500
01510 01510
01520 01520
01530 01530
01540 01540
01550 01550
01560 01560
01570 01570
01580 01580
01590 01590
01600 01600
01610 01610
01620 01620
01630 01630
01640 01640
01650 01650
01660 01660
01670 01670
01680 01680
01690 01690
01700 01700
01710 01710
01720 01720
01730 01730
01740 01740
01750 01750
01760 01760
01770 01770
01780 01780
01790 01790
01800 01800
01810 01810
01820 01820
01830 01830
01840 01840
01850 01850
01860 01860
01870 01870
01880 01880
01890 01890
01900 01900
01910 01910
01920 01920
01930 01930
01940 01940
01950 01950
01960 01960
01970 01970
01980 01980
01990 01990
02000 02000
02010 02010
02020 02020
02030 02030
02040 02040
02050 02050
02060 02060
02070 02070
02080 02080
02090 02090
02100 02100
02110 02110
02120 02120
02130 02130
02140 02140
02150 02150
02160 02160
02170 02170
02180 02180
02190 02190
02200 02200
02210 02210
02220 02220
02230 02230
02240 02240
02250 02250
02260 02260
02270 02270
02280 02280
02290 02290
02300 02300
02310 02310
02320 02320
02330 02330
02340 02340
02350 02350
02360 02360
02370 02370
02380 02380
02390 02390
02400 02400
02410 02410
02420 02420
02430 02430
02440 02440
02450 02450
02460 02460
02470 02470
02480 02480
02490 02490
02500 02500
02510 02510
02520 02520
02530 02530
02540 02540
02550 02550
02560 02560
02570 02570
02580 02580
02590 02590
02600 02600
02610 02610
02620 02620
02630 02630
02640 02640
02650 02650
02660 02660
02670 02670
02680 02680
02690 02690
02700 02700
02710 02710
02720 02720
02730 02730
02740 02740
02750 02750
02760 02760
02770 02770
02780 02780
02790 02790
02800 02800
02810 02810
02820 02820
02830 02830
02840 02840
02850 02850
02860 02860
02870 02870
02880 02880
02890 02890
02900 02900
02910 02910
02920 02920
02930 02930
02940 02940
02950 02950
02960 02960
02970 02970
02980 02980
02990 02990
03000 03000
03010 03010
03020 03020
03030 03030
03040 03040
03050 03050
03060 03060
03070 03070
03080 03080
03090 03090
03100 03100
03110 03110
03120 03120
03130 03130
03
```

Tabelle 6. Grundroutinen für den Umgang mit Fließkomma-Zahlen. Das Programm ist aus dem M-BASIC des TRS-80, M1/3, disassembliert.

[illegible]

0000 07	01310	JR	A	:SET FLAG
0001 78	01320	IF	5, BLP3	:LOOP BIS BIT 7=1
0002 07	01330	D	A, B	:SET COUNT
0003 2807	01340	TR	Z, ADJSDN	:IF NORMALISIERT
0005 21241	01350	LD	H, EXP1	:ADD COUNT BITS SHIFTED
0006 86	01360	LD	A, (HL)	:EXP JETZT OK
0007 77	01370	LD	(HL), A	:CODER ZERO IT & RET
0008 227807	01380	IF	ND, ZEREXP	
0009 08	01390	RET	Z	
000C 2A1241	01400	LD	A, (TEMP)	:DA IST NOCH DAS 150
0011 87	01410	ADJSDN	A	:SET FLAG
0012 FC280D	01420	LD	M, ADD1	:WENN NFR, ADD1
0015 212541	01430	LD	H, LSN	:VORZEICHEN
0018 7E	01440	D	A, (HL)	:<->
0019 E686	01450	AND	80H	:KLASS NUR SEN-BIT STEHEN
001B 28	01460	DEC	HL	
001C 2D	01470	DEC	HL	:ZEIGT AUF EXP FAC1
001D AE	01480	XOR	(HL)	:FALLS SEN-BIT NEU
001F 77	01490	D	(HL), A	:WIRD ES ES WIEDER
001F C9	01500	SET	(HL)	
0000	01510	END		
0000	01520	END		
0000	01530	END		
0000	01540	END		
0000	01550	END		
0000	01560	END		
0000	01570	END		
0000	01580	END		
0000	01590	END		
0000	01600	END		
0000	01610	END		
0000	01620	END		
0000	01630	END		
0000	01640	END		
0000	01650	END		
0000	01660	END		
0000	01670	END		
0000	01680	END		
0000	01690	END		
0000	01700	END		
0000	01710	END		
0000	01720	END		
0000	01730	END		
0000	01740	END		
0000	01750	END		
0000	01760	END		
0000	01770	END		
0000	01780	END		
0000	01790	END		
0000	01800	END		
0000	01810	END		
0000	01820	END		
0000	01830	END		
0000	01840	END		
0000	01850	END		
0000	01860	END		
0000	01870	END		
0000	01880	END		
0000	01890	END		
0000	01900	END		
0000	01910	END		
0000	01920	END		
0000	01930	END		
0000	01940	END		
0000	01950	END		
0000	01960	END		
0000	01970	END		
0000	01980	END		
0000	01990	END		
0000	02000	END		
0000	02010	END		
0000	02020	END		
0000	02030	END		
0000	02040	END		
0000	02050	END		
0000	02060	END		
0000	02070	END		
0000	02080	END		
0000	02090	END		
0000	02100	END		
0000	02110	END		
0000	02120	END		
0000	02130	END		
0000	02140	END		
0000	02150	END		
0000	02160	END		
0000	02170	END		
0000	02180	END		
0000	02190	END		
0000	02200	END		
0000	02210	END		
0000	02220	END		
0000	02230	END		
0000	02240	END		
0000	02250	END		
0000	02260	END		
0000	02270	END		
0000	02280	END		
0000	02290	END		
0000	02300	END		
0000	02310	END		
0000	02320	END		
0000	02330	END		
0000	02340	END		
0000	02350	END		
0000	02360	END		
0000	02370	END		
0000	02380	END		
0000	02390	END		
0000	02400	END		
0000	02410	END		
0000	02420	END		
0000	02430	END		
0000	02440	END		
0000	02450	END		
0000	02460	END		
0000	02470	END		
0000	02480	END		
0000	02490	END		
0000	02500	END		
0000	02510	END		
0000	02520	END		
0000	02530	END		
0000	02540	END		
0000	02550	END		
0000	02560	END		
0000	02570	END		
0000	02580	END		
0000	02590	END		
0000	02600	END		
0000	02610	END		
0000	02620	END		
0000	02630	END		
0000	02640	END		
0000	02650	END		
0000	02660	END		
0000	02670	END		
0000	02680	END		
0000	02690	END		
0000	02700	END		
0000	02710	END		
0000	02720	END		
0000	02730	END		
0000	02740	END		
0000	02750	END		
0000	02760	END		
0000	02770	END		
0000	02780	END		
0000	02790	END		
0000	02800	END		
0000	02810	END		
0000	02820	END		
0000	02830	END		
0000	02840	END		
0000	02850	END		
0000	02860	END		
0000	02870	END		
0000	02880	END		
0000	02890	END		
0000	02900	END		
0000	02910	END		
0000	02920	END		
0000	02930	END		
0000	02940	END		
0000	02950	END		
0000	02960	END		
0000	02970	END		
0000	02980	END		
0000	02990	END		
0000	03000	END		
0000	03010	END		
0000	03020	END		
0000	03030	END		
0000	03040	END		
0000	03050	END		
0000	03060	END		
0000	03070	END		
0000	03080	END		
0000	03090	END		
0000	03100	END		
0000	03110	END		
0000	03120	END		
0000	03130	END		
0000	03140	END		
0000	03150	END		
0000	03160	END		
0000	03170	END		
0000	03180	END		
0000	03190	END		
0000	03200	END		
0000	03210	END		
0000	03220	END		
0000	03230	END		
0000	03240	END		
0000	03250	END		
0000	03260	END		
0000	03270	END		
0000	03280	END		
0000	03290	END		
0000	03300	END		
0000	03310	END		
0000	03320	END		
0000	03330	END		
0000	03340	END		
0000	03350	END		
0000	03360	END		
0000	03370	END		
0000	03380	END		
0000	03390	END		
0000	03400	END		
0000	03410	END		
0000	03420	END		
0000	03430	END		
0000	03440	END		
0000	03450	END		
0000	03460	END		
0000	03470	END		
0000	03480	END		
0000	03490	END		
0000	03500	END		
0000	03510	END		
0000	03520	END		
0000	03530	END		
0000	03540	END		
0000	03550	END		
0000	03560	END		
0000	03570	END		
0000	03580	END		
0000	03590	END		
0000	03600	END		
0000	03610	END		
0000	03620	END		
0000	03630	END		
0000	03640	END		
0000	03650	END		
0000	03660	END		
0000	03670	END		
0000	03680	END		
0000	03690	END		
0000	03700	END		
0000	03710	END		
0000	03720	END		
0000	03730	END		
0000	03740	END		
0000	03750	END		
0000	03760	END		
0000	03770	END		
0000	03780	END		
0000	03790	END		
0000	03800	END		
0000	03810	END		
0000	03820	END		
0000	03830	END		
0000	03840	END		
0000	03850	END		
0000	03860	END		
0000	03870	END		
0000	03880	END		
0000	03890	END		
0000	03900	END		
0000	03910	END		
0000	03920	END		
0000	03930	END		
0000	03940	END		
0000	03950	END		
0000	03960	END		
0000	03970	END		
0000	03980	END		
0000	03990	END		
0000	04000	END		
0000	04010	END		
0000	04020	END		
0000	04030	END		
0000	04040	END		
0000	04050	END		
0000	04060	END		
0000	04070	END		
0000	04080	END		
0000	04090	END		
0000	04100	END		
0000	04110	END		
0000	04120	END		
0000	04130	END		
0000	04140	END		
0000	04150	END		
0000	04160	END		
0000	04170	END		
0000	04180	END		
0000	04190	END		
0000	04200	END		
0000	04210	END		
0000	04220	END		
0000	04230	END		
0000	04240	END		
0000	04250	END		
0000	04260	END		
0000	04270	END		
0000	04280	END		
0000	04290	END		
0000	04300	END		
0000	04310	END		
0000	04320	END		
0000	04330	END		
0000	04340	END		
0000	04350	END		
0000	04360	END		
0000	04370	END		
0000	04380	END		
0000	04390	END		
0000	0			

Kaypro — kein contra?

Detlef Grell

Der Kaypro II ist einer aus der neuen Gattung transportabler CP/M-Computer, deren Wurzeln irgendwo im 'Osborne-schen' 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 Handbuch 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 Klappbägel) 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 Bleckleid 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 abgesichert.

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 Menue 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 Urladen'. 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 selbsttätig 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.seidark 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 zarthellblauen 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 einschbar, 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 eingeblendet. Leider beinhaltet dieser Service nicht das Circorflex (').

Die Tastatur ist insgesamt nicht übermäßig ergonomisch (etwas hoch und klobig), die Tastenanordnung aber sinnvoll. Man stolpert zum Beispiel bei der Betätigung der SHIFT-Taste nicht über die CTRL-Taste. Für die DELETE-Taste hat man das Schreibmaschinensymbol 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 weggelegt.

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 Rumschleppen ruhig mal irgendwo gegenhauen, ohne daß das Gehäuse verbaut 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

- | | |
|---|--|
| ⊕ günstiges Preis-/Leistungsverhältnis | ⊖ eher massiv als leicht tragbar |
| ⊕ umfangreiches und hochwertiges Software-Paket im Lieferumfang (weitgehend in deutsch) | ⊖ Mischmasch aus Deutsch und Englisch bei den Systemmeldungen nach Umschaltung des Zeichensatzes |
| ⊕ sehr gut dokumentiert | ⊖ Programm SYSGEN defekt |
| ⊕ robustes Metallgehäuse | ⊖ Dokumentation teilweise in Englisch |
| ⊕ unempfindlich gegenüber elektrischen Störungen | ⊖ keine entspiegelte Bildröhre |
| ⊕ zuverlässig und leicht installierbar | ⊖ teilweise billige Lösungen (Netzteil, Plastikschalllen) |
| | ⊖ 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).

Maschinenprogramm-Monitor

Software-Paket für Maschinensprache — 6800, 6801, 6802, 6803, 6801 u.ä.

Funktionen: — Eingeben, Ändern und Kontrollieren, — Einfügen und Löschen, — Programmablauf mit Break Points oder Einzelschritt, — Abspeichern und Laden

Textverarbeitung

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

Neue BASIC-Befehle

Zusätzliche BASIC-Befehle, keiner soll sagen, unser BASIC sei ein "mageres BASIC": DATA-READ-RESTORE, LEN, MIDS, ASC, TIMES, INKEY\$, PAIN, SMOT, CREAD, CWRITE, SCREEN, CLS, XLES, YLES, SGN, MEM

te-wi aktuell...

CBM Computer Handbuch (Osborne/Donal-ue) Dieses unentbehrliche Nachschlagewerk bietet eine wahre Fundgrube mit einer schrittweisen Einführung bis hin zur Darstellung aller professionellen Möglichkeiten dieses beliebten Computers. Softcover, 544 Seiten, DM 59,-

77 BASIC PROGRAMME (L. Poole/M. Borchers) Dieses Buch beschreibt 77 Kurzprogramme, die finanzielle, technische und verschiedene allgemeine Aufgaben mit Programmberechnungen in BASIC behandeln. 208 Seiten, A4, Softcover, DM 39,-

VisiCalc - 50 Anwendungen aus der Praxis (M. Costlewitz/J. Chiselsky) Dieses Buch enthält eine Sammlung der 50 häufigsten VisiCalc-Anwendungen in Wirtschaft und Privatbereich. Alle Beispiele sind auf der beiliegenden 5 1/4" Diskette gespeichert. Bitte Computertyp angeben. 184 Seiten, Diskette, DM 79,-

te-wi Verlag GmbH
Theo-Prosel-Weg 1
8000 München 40

* Die Preise sind die Listenpreise.

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 Baudrateinstellung kann natürlich für beide Kanäle unterschiedlich eingestellt werden, wobei auch „Krumme“ Übertragungsgeschwindigkeiten möglich sind. Alle nötigen Parameter, die zum Betrieb der Schnittstellen erforderlich sind (STOPBITS, PARITY, CTS, RTS, 5/6/7/8 BIT), können softwaremäßig gewählt werden. Des Weiteren stehen Ihnen noch zwei CTC-Kanäle zur freien Verwendung zur Verfügung. Der Einbau der Karte (ca. 6,5 x 13 cm) in Ihr Gerät ist gemäß der mitgelieferten Einbauleitung 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, Daten in Hex- und in ASCII-Format auszutauschen

SPRCTS U. SPRX = Diskettreiber zum Ansteuern eines seriellen Druckers über die V.24-Schnittstelle

Preis für fertig aufgebaute Platine (geprüft) inkl. Software (RB V.24 P) **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 Treiberprogramm belegt wird.

Bei 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 Treiberprogramm zur Verwaltung der HRG1B ist im Grundpreis enthalten (Kassette/Diskette). Disk + DM 8,- Fortl. **DM 379,-**

Bausatz Auf Anfrage
Platine **DM 100,-**

Expander EXP1

Die von uns entwickelte Expanderplatine EXP1 beinhaltet folgendes:

1. Ein Floppy-Interface 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 druckerneutrale 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 liegt **DM 275,-**
im Bausatz für nur **DM 189,-**

EXP1 kann direkt im Tasaturgehäuse untergebracht werden. EXP1 ist voll funktionskompatibel zu den Standard-Expansern (ohne RAMs). Die Platine kann von Ihnen selbst oder auch von uns auf- bzw. eingebaut werden. Der Selbstbau ist einfach und problemlos durchzuführen. (Durchkontaktierte Platine mit 16-Stiftplan inkl. Anleitung und Bestückungsplan und allen Bauteilen.) Der Selbstbau besteht aus dem einfachen Anlöten der Anschlußbrücke nach Plan. Größe der Platine nur 150 x 100 mm. Platine aufgebaut und getestet **DM 44,-**

Bausatz EXP1 für nur **DM 339,-**

MEM48

RAM-Erweiterung auf 48 KByte im Tasaturgehäuse. Einbausatz für nur **DM 178,-**

Alle hier angebotenen Produkte sind ab Lager lieferbar und geeignet für den Einbau in TRS-80 Mod. 1, E33003/8 und Video-Genie 1 + 2. Die Preise verstehen sich inkl. MwSt. und exkl. Versandkosten. Günstige Händlerkonditionen. Noch Auslandsvertretung zu vergeben. TRS-80 ist ein Warenzeichen der Tandy Corp.

Vertretung Niederlande:

Garel Vedder Electronica
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 Tegerder

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 Kasette 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'.

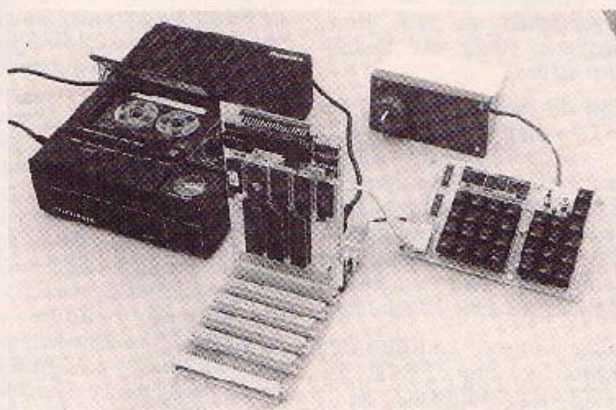
In diesem Fall überprüft das Programm, ob es sich um ein korrektes Label handelt und, wenn ja, ob ihm durch eine Definition (siehe 1.) ein Wert zugewiesen wurde. Ist beides der Fall, so wird das Label durch die entsprechende Zahl ersetzt.

Tabelle 2. 'Label-BASIC'

```
63950 REM*****
63951 REM: COPYRIGHT (C) 1983 *
63952 REM: TEGEDER + HALLWACHS *
63953 REM: TELEFON: 02247/4147 *
63954 REM: 02247/5178 *
63955 REM*****
63956 CLS: DIM LA$(200,2)
63957 A=PEEK(25)*256+PEEK(26)
63958 B=PEEK(A)*256+PEEK(A+1):A=A+2:C=PEEK(A)*256+PEEK(A+1):A=A+2
63959 IF C=63950 THEN Z=Z+1:IF Z>1 THEN CLS:SEL 63950- ELSE GOTO 63957
63960 IF Z=1 THEN GOSUB 63959 ELSE GOSUB 63952
63961 A=B:GOTO 63958
63962 GOSUB 63991:E=A
63963 IF PEEK(A)=40 AND PEEK(A+1)=197 THEN GOSUB 63978 ELSE RETURN
63964 IF LEN(A$)>5 THEN RETURN ELSE IF RIGHT$(A$,1)<>" " OR MID$(A$,LEN(A$)-1,1)
<>CHR$(197) THEN RETURN ELSE FOR F=1 TO LA$(F,1):IF LA$(F,1)=A$ THEN F=LA$(F,1)+1:GOTO
63965 ELSE NEXT F
63966 LA=LA+1:LA$(LA,1)=A$:LA$(LA,2)=RIGHT$(STR$(C),LEN(STR$(C))-1)
63967 IF PEEK(A+1)=58 THEN A=A+1
63968 GOSUB 63992
63969 RETURN
63970 GOSUB 63991
63971 IF PEEK(A)<>129 THEN IF A<B-1 THEN A=A+1:GOTO 63970 ELSE RETURN
63972 IF PEEK(A)=40 AND PEEK(A+1)=197 THEN GOSUB 63978 ELSE A=A+1:IF A<B-1 THEN
GOTO 63972 ELSE RETURN
63973 D=1
63974 IF LA$(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$(D,1)) TO 1+A-LEN(LA$(D,1))+LEN(LA$(D,2)):F=F+1:POKE
E,LA$(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 G:256,F$:STRING$(6-LEN(STR$(C)),48):RIGHT$(STR$(C),LEN(STR$(C))-
1):GOSUB 63993:GOSUB 63994:RETURN
63991 CLS:PRINT G:"PASS"Z-1:PRINT@256,"ZEILE NR.":STRING$(6-LEN(STR$(C)),
48):RIGHT$(STR$(C),LEN(STR$(C))-1):WIRD AUF LABELS ":PRINT@300,"GEPLLEBT":RETU
RN
63992 FOR F=E TO A:FOR G=B TO B-3:POKE G,PEEK(G+1):NEXT G:POKE G,32:NEXT F:RETU
RN
63993 PRINT@ 448,"NOTIEREN SIE SICH DIE ZEILENUMMER UND DRUECKEN SIE <CLEAR> !
":
63994 A$=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 Betriebssystems. Auf drei Platinen:

- ein Maschinensprache-Computer auf Basis 5502/65C02, 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 elrad-COBOLD-System! Fordern Sie Prospekte an!

Die Komplett-Ausstattungen:

GRUNDVERSION: (CIM 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine) mit CPU 5502, RIOT 6532, 2 K RAM, Monitor-EPROM. Basisplatine bestückt mit 1 Federleiste.

Bausatz	DM 238,—
Bausatz mit fertiger CPU-Karte	DM 339,—
Fertig aufgebautes System	DM 419,—

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

Bausatz	DM 398,—
Bausatz mit fertiger CPU-Karte	DM 498,—
Fertig aufgebautes System	DM 519,—

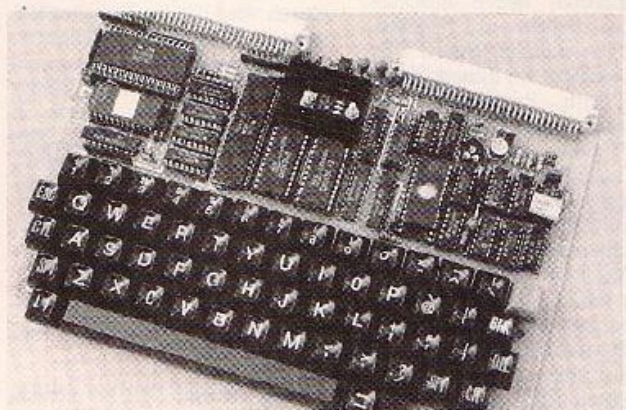
NETZTEIL für den COBOLD im Steckergehäuse DM 49,— (Bausatz) bzw. DM 36,— (fertig) (auch für c't-terminal geeignet).

DAS HANDBUCH für den COBOLD: „6502/65C02 Maschinensprache“ von J. Persson DM 48,—.

Intelligentes Terminal
mit professionellen Attributen:

c't-Terminal

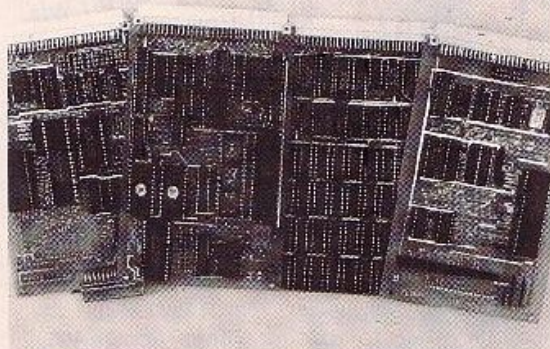
DER Terminal-Computer auf Doppel-Euro-Karte
mit oder ohne integrierter Tastatur!



- beschrieben in c't Nr. 12/83 und 1/84
 - 6511-Singlechipcomputer mit 6545-Videocontroller
 - 4 KB-Bildwiederholtspeicher (scrollbar)
 - Bildforma: 80x25 oder 64x20 (per Software umschaltbar)
 - Zeichenmatrix 8x11 (bei 80x25) oder 8x13 (bei 64x20)
 - max. 8 Zeichensätze (inkl. Blockgrafik)
 - Invers-, Blink-Modus, Breitschrift, 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 448,—; 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 von c't — dem neuen Magazin für Computertechnik

Die vier Karten:

- Platine 1: CPU-KARTE mit 8086**, optional 8087 Arithmetik-Prozessor, 8259 Interrupt-Controller, 8 KB Monitorprogramm mit CP/M-86-Loader.
- Platine 2: I/O-KARTE** mit V-24-Interface für Terminal-Anschluß, Centronics-Schnittstelle, Kassettenrekorder-Interface und Timer.
- Platine 3: FLOPPY-CONTROLLER-KARTE** zum Anschluß bis zu 4 Laufwerken 5¼ oder 8 Zoll (auch gemischt mit dem neuen Controller-IC WD 2797).
- Platine 4: 256-KB-RAM-KARTE** mit 128 oder 256 KB dyn. RAM (max. 3 Karten einsetzbar ± 768 KB RAM!).
- Platine 5: Schallnetzteil** 5V, 6 oder 8A, —5V, 12V, —12V je 1A, ohne Trafo, Eurokarte, fertig aufgebaut.
- Bus-Karte** mit 10 Steckplätzen — fertig —
- Leerplatten**, 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, rufen es zunächst mit 'LABELBAS' in normales BASIC übersetzt werden. Zu diesem Zweck sind beide Programme (das neugeschriebene 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 müssen 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 'LABEL-lose' Programm ausführen. Sind beim Übersetzen Fehler aufgefallen, sollte man sie zunächst berichtigen und das Programm erneut von 'LABELBAS' übersetzen lassen. Am Anfang kann es sein, daß Sie sich noch unsicher fühlen, zu viele Fehler machen und das dauernde Neuladen von 'LABELBAS' verhindern wollen. Soll sich 'LABELBAS' nicht nach jedem Durchlauf selbst zerstören, ist das 'DEL 63950' in Zeile 63959 in 'STOP' umzuwandeln.

Und nun viel Spaß beim (hoffentlich!) effizienteren Programmieren mit 'LABELBAS'!

HURRA!!!! Software der Spitzenklasse

für VC20 und VC64, Spectrum, Atari, ORIC-Atmos

Und Superbase,
das Super-
Programm für VC 64,

mit bis zu 15 Dateien,
Zugriff: max. 3 Sek.

Es stellt alle bisherigen
DataBase-Programme in
den Schatten!!!!!!



Separates Info anfordern!!

Brandneu!
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 8034
Tlx: 896516 Sendit G

SoftShop
International



4000 Düsseldorf 13
Bonner Straße 103
Telefon (0211) 792262
Telex 8 582 943

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 Laufwerk, Controller, Netzteil, IAS-Status..... **1650,— DM**
als Fertiggerät..... **1850,— DM**

EPROM-Programmiergerät

Programmiert: 2708, 2716, 2732/2532, 2764, 27128 mit Zusatz auch: 8748, 8749, 87555 usw.

Bausatz..... **175,— DM**
Zusatz..... **90,— DM**
Fertiggerät..... **240,— DM**
Zusatz..... **110,— DM**

Für Apple und kompatible Rechner

Floppy-Controller 5 1/4" für Industrielaufwerke, z.B. BASF 6106, Shugart usw. und Originallaufwerke

Bausatz..... **195,— DM**
Fertiggerät..... **280,— DM**

Preh-Commander-Keyboard

AK87 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

SE4942



bs
256
kBit

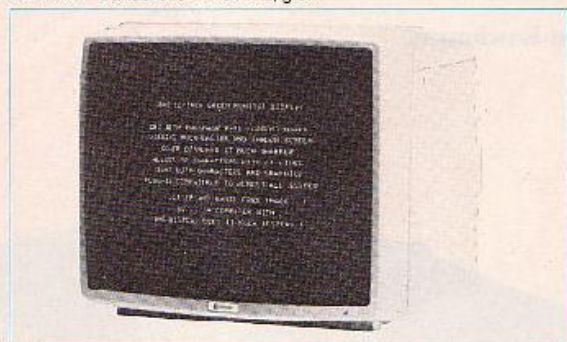
Intelligentes universelles EPROM/EEPROM Programmiergerät

- 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
- Eingebaute Selbsttests machen die Programmierung einfach und zuverlässig
- Automatische Programmierung vereinfacht die Bedienung
- Standard V24-Schnittstelle mit 7 Baudraten (110-9600 Baud)
- Vielzahl von Erfüllfunktionen
- Prüf- und Schutzfunktionen bieten perfekte Programmierung
- Der Preis: 3.363,— inkl. MwSt.
- Rückgaberecht innerhalb von 2 Wochen

SE SPEZIAL-ELECTRONIK, 3062 Bückeburg, Postfach 1308
Tel. 05722/203106, Telex 572210, Telex 17572210

BMC Neue Produkte ab 1984:

BM 3181 Farbmonitor RGB 640 x 240 Pkt. für IBM, DM 1584,60
inkl. Kabel DM 438,—
BM 12 EN hohe Bandbreite v. 20 MHz, grün, entspiegelt DM 438,—
DM 12 CY Bandbreite > 18 MHz, bernstein DM 290,—
BM 12 A Bandbreite > 15 MHz, grün



BMC-Monitor, einzigartig in Qualität und Leistung, mit Filterscheibe, > 18 MHz, grüne Röhre, im formschönen Datenmonitor-Gehäuse

BM 12 ES = 398,— DM inkl. MwSt.

(349,12 DM netto) Dazu passend ERGOTILT 89,— DM inkl. MwSt.

Neu!

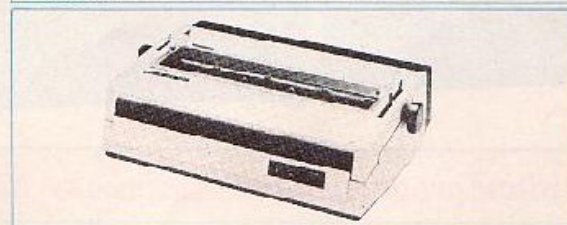
**HX20 -
Micro
Terminal**

DM 1298,—

inkl. MwSt.



Dieses neue MICRO-TERMINAL für den EPSON HX20 Hand- oder Computer-gesteuerte, die Darstellung von bis zu 80 Zeichen auf 25 Zeilen. Das 2000-Zeichen-Display mit grüner Schirmfläche und Antireflexscheibe garantiert sehr großformatige, übersichtliche Darstellungen. 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.

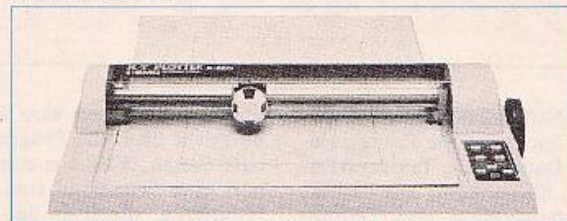


Low-Cost-Typenrad-Drucker

18 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!

MF 1033 2690,— DM inkl. MwSt.

(netto 2359,64 DM)

Händler-Rabatte auf alle Produkte ab dem 1. Stück!

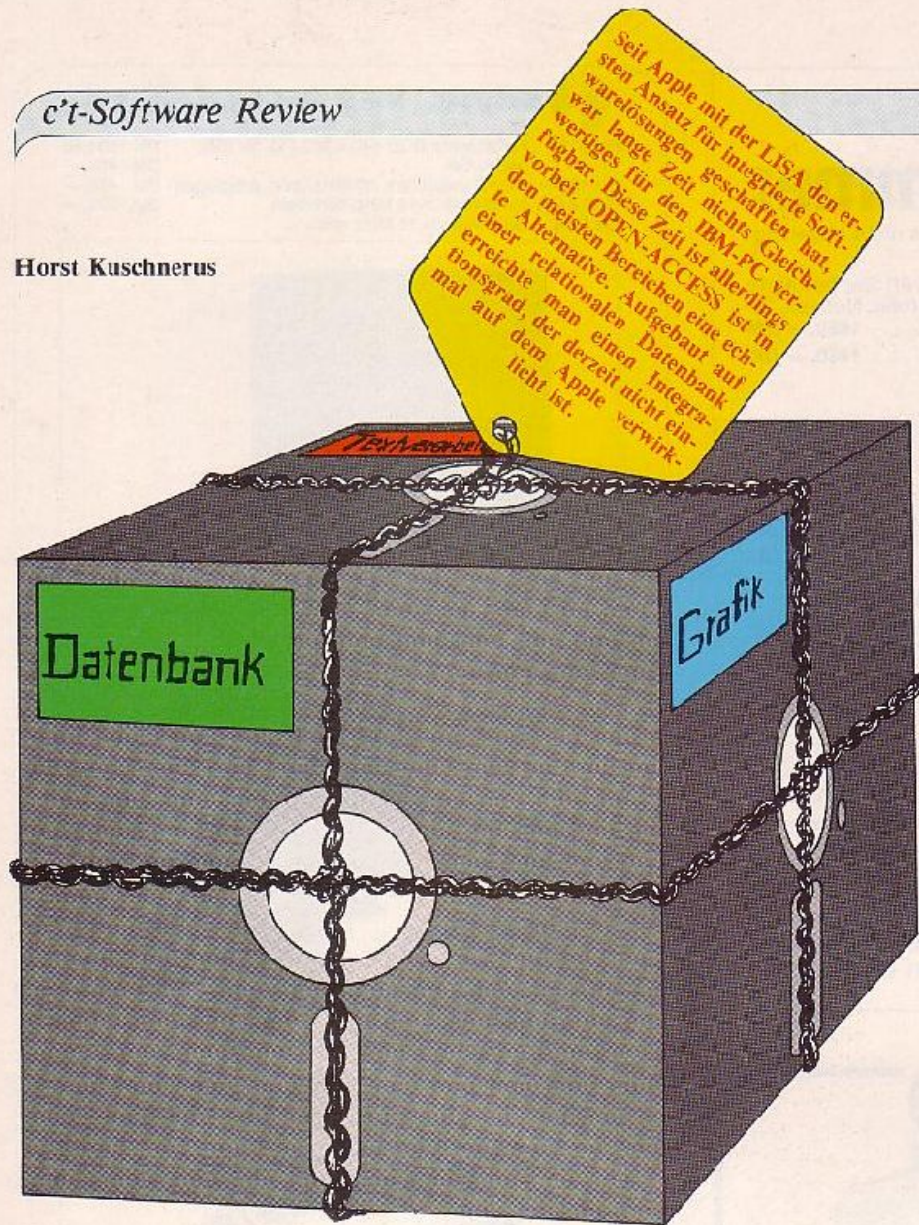


**mirwald
electronic**

BMC

Fasanenstraße 83, 8025 Unterhaching/München,
Telefon (0 89) 6 11 12 24, F&G 213 476
Büro Frankfurt: Adalbertstr. 15
Telefon (06 11) 70 35 30

Horst Kuschnerus



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 Programmeile zur Auswahl stellt (Bild 1).

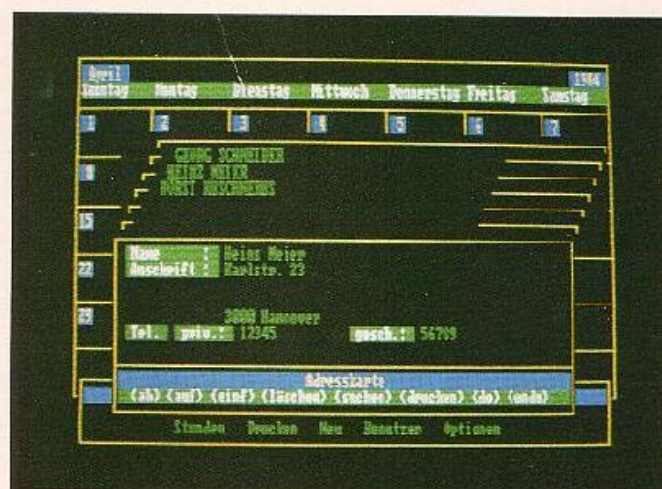
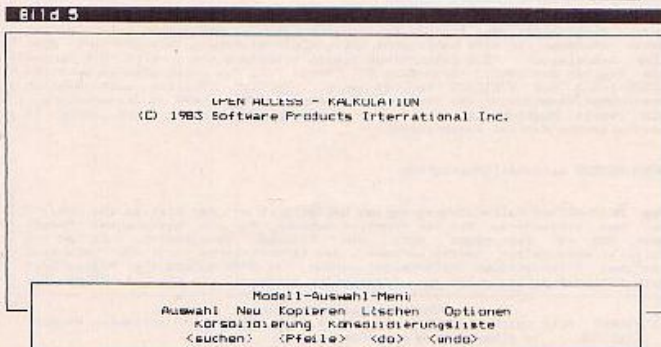
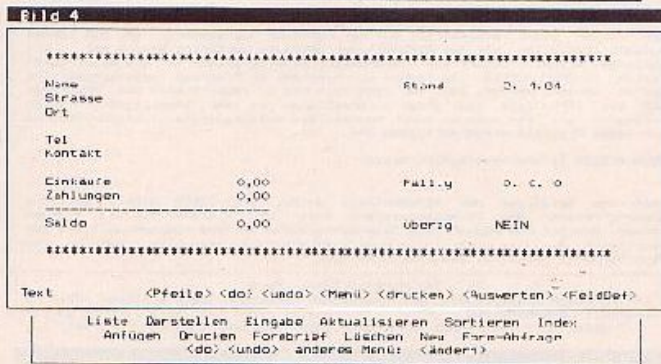
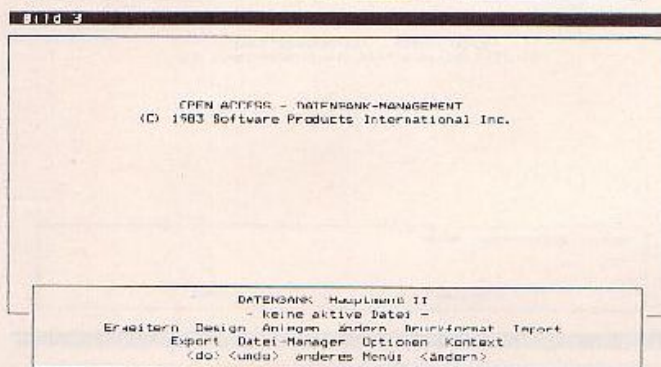
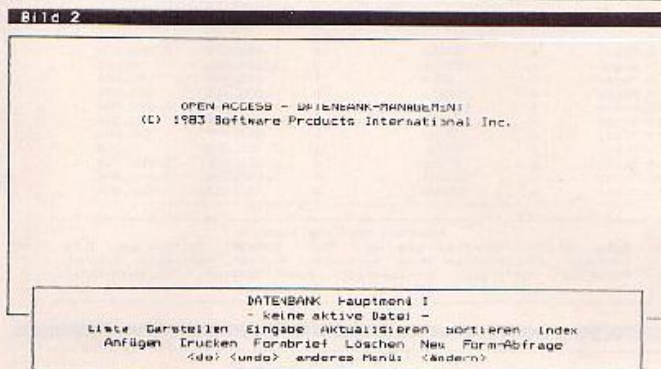
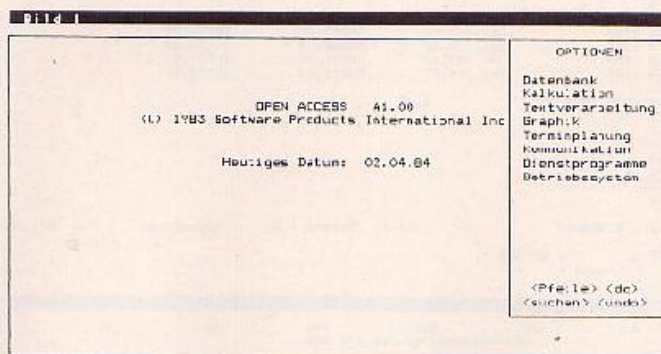
Der Cursor steht automatisch auf der Funktion 'Datenbank', so daß diese Auswahl lediglich mit der 'RETURN'- oder 'DO'-Taste bestätigt werden muß. Wie eingangs erwähnt, gehört zum Lieferumfang eine Schablone für die Funktionstasten. Da jedoch von Programm

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 ausschn soll. Sind alle Rezeichnungen 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 Bildschirmfenster) 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.



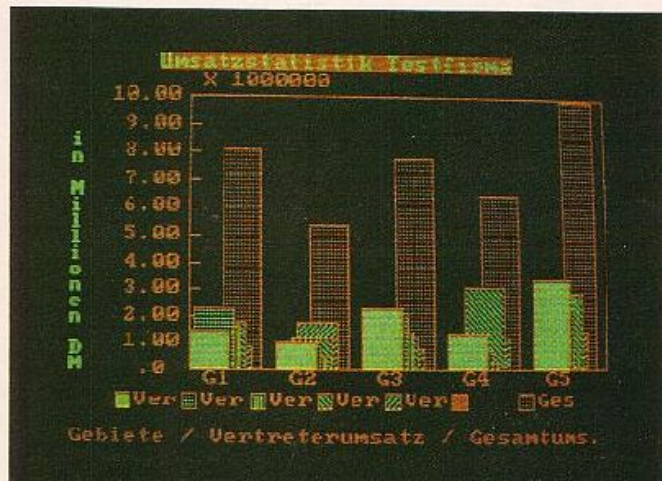
Die Darstellung der Adreßkartei in Form eines Karikakalenders.

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 belegenden 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 Auswahl 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	0B	0C	0D	0E	0
1	GEWINN				
2					
3	JAH	UMSATZ	BETRIEBS	GEWINN	
4			AUSGABEN	VOR STEUERN	
5	1983	DM1.000,00	DM800,00	DM200,00	
6	1984	DM1.050,00	DM840,00	DM210,00	
7	1985	DM1.102,50	DM882,00	DM220,50	
8	1986	DM1.157,63	DM926,10	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 83,31 Pointer: A1 Ingr: 44: A1 LR: F11 #0

TXT AL U GEWINN
Eingabe:

Bild 7

F1 A	0B	0C	0D	0E	0
1	DEBITOKONTEN DER XYZ GPH				
2					
3	Kunde	Menge	Preis	Verkauft	Bezahl
4					
5			0,4%		
6	Sassa	50000	2.450,000	2.000,000	
7	Thhhh	180000	8.020,000	0,000	
8	Nnnnn	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	Uuuu	8000	342,000	300,000	
13	Vvvvv	80000	3.920,000	0,000	
14	Xxxxx	120000	5.900,000	5.000,000	
15	Yyyyy	200000	9.800,000	8.000,000	
16	Zzzzz	15000	725,000	700,000	
17					
18					

Kommando-Menue Kalkulation
Auto Blank Kopieren Löschen Text Format Optimierung Info
Einfügen Zeichenfolge Nach Sur Lieru Drucker Verlaeser Rechnen
Parameter übertragen Gleichsetzen Modellfenster Externes Modell
<Pfeile> <do> <undo>

Bild 8

OPEN ACCESS - TEXTVERARBEITUNG
ICI 1983 Software Products International Inc.

Text: Bestehender Neuer

<Zeichen> <Pfeile> <Info> <do> <undo>

Bild 9

1 2 3 4 5 6 7 8
Auswahl vorstatten gehen.

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 wichtigsten Funktionen in OPEN ACCESS. Da jedoch von Programm zu Programm unterschiedliche Funktionen benutzt werden, kann man jederzeit und an jeder Stelle des Programms mit der INFO-Taste zum einen Informationen zu der jeweiligen Funktion anfordern und zum anderen durch nachfolgendes Betätigen die Tastaturbelegung für jedes Programm erfahren (siehe Abb. 10).

OPEN-ACCESS Datenbankmanagent-System

Nach dem Betätigen der RETURN-Taste meldet sich OPEN ACCESS mit dem Auswahl-Fenster des Datenbanksystems (Abb. 2). Wie Sie hieraus ersehen können, besteht die Auswahl des Datenbanksystems aus dem Hauptmenue 1 und dem Hauptmenue 2. Um eine individuelle Datenbank zu erstellen, muß in das Hauptmenue 1 (Abb. 3) gewechselt werden.

Textverarbeitung - Menü
Einfügen Löschen Ersetzen Kopie Marke Verschiebe Parameter Texten Cutten Calc
Dokumente OPENACCESS.DOC Platz 18444 von 31274 Zeichen genutzt
<Pfeile> <do> <einfügen> <löschen> <info> <suchen> <drucken> <format>

Bild 10

1 2 3 4 5 6 7 8
jeden Programmteil der Import bzw. Exportbefehl. Mit diesen Befehl werden Daten entweder in eine bestehende OPEN ACCESS-Anwendung transferiert oder aber ausgelagert. Das Datenformat dieses Transfers nennt sich SIF-Format das ähnlich dem häufig verwendeten DIF-Format ist, das unter anderem auch von LOTUS-1-2-3 und VISICALC benutzt wird. So ist folglich auch möglich bestehende Anwendungen aus diesen Programmen in OPEN ACCESS zu transferieren. Die zweite Möglichkeit über die Funktion 'Kontext' wird näher in nachfolgenden Kapitel beschrieben.

OPEN-ACCESS Kalkulationsprogramm

Das OPEN-ACCESS Kalkulationsprogramm meldet sich mit der Anzeige aus Abb. 5 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, daß firmeninterne nicht für jedermann bestimmte Informationen verarbeitet werden, hat OPEN ACCESS die Möglichkeit Kalkulationsmodelle durch ein Passwort zu schützen. In Abb. 6 sehen Sie

Textverarbeitung - Menü
EINFÜGEN: Alle Zeichen werden in den Text eingefügt. Die Pfeiltasten können Col 25 in diesem Modus verwendet werden.
OPF1 <do> <undo> <einfügen> <löschen> <info> <suchen> <drucken> <format>

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 Farbbildschirm 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-Karussell' zur Verfügung. Es erlaubt dem Benutzer von OPEN-ACCESS, Grafiken unterschiedlichster Art in einem 'Karussell' 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-Menu. 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 Tages-terminkalender 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 Person-computern aufzunehmen, sich in große überregionale Datenetze einzuschalten oder mit Großrechnern zu kommunizieren. Selbstverständlich ersetzt es

Bild 11

Exportbefehl. Mit diesem Befehl werden OPEN-ACCESS-Anwendung transferiert oder dieses Transfers nennt sich BIF-Format F-Format ist, das unter anderem auch von wird. So ist folglich auch möglich, Programmen in OPEN-ACCESS zu transferieren. Funktion "Content" wird näher im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

OPEN-ACCESS Kalkulationsprogramm

Das OPEN-ACCESS Kalkulationsprogramm liefert sich mit der Anzeige aus Abb. 3 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 -irreführender nicht für jedermann bestimmt Informationen verarbeitet werden, hat OPEN-ACCESS die Möglichkeit Kalkulationsmodelle durch ein Passwort zu schützen. In Abb. 4 sehen Sie

Textverarbeitung - Menü
Einfügen Löschen Ersetzen Kopieren Verschieben Parameter Texte Optionen Calc
Befehl: OPENCODE.DOC
<Pfeile> <do> <einfügen> <löschen> <Info> <suchen> <drucken> <Format>

Bild 12

OPEN ACCESS - GRAPHIK
(C) 1983 Software Products International Inc.

GRAPHIK - Hauptmenü
Laden Speichern Ebene Map/Daten Ansicht Druck/Dia Grafik Optionen
<do> <undo> <Pfeile> <ändern> <Info> <Calc>

Bild 13

Graphikname: B:GRAPHDEM.CHT
Graphiktyp: Überlagernd Fenster: Drei-D Einfach
Anzahl Ebenen: <1..30> 4
Anzahl Positionen: <1..30> 8
Formen aktueller Ebene: 1
Name aktueller Ebene: H1
Typ aktueller Ebene: Balken Linie Kreis
Graphiktitel: Vordergrund Hintergrund
Oben: ODE BRB GRAP-IC 2 0
Seite: Pdbielskstr. 22 1 0
Unter: 3000 Hannover Tel. 0511/623029 2 0
Graphik-Maximum: Datummaximum: 300
Graphik-Minimum: Datumminimum: 100
Achsenteilung: <1..10> 10
Palette: <0..2> 2
Schirrfarbe: <0..15> 0

<do> <undo> <Pfeile> <Menü> <Graph> <Fel> <Info> <Calc>

Bild 14

OPEN ACCESS - TERMINPLANUNG
(C) 1983 Software Products International Inc.

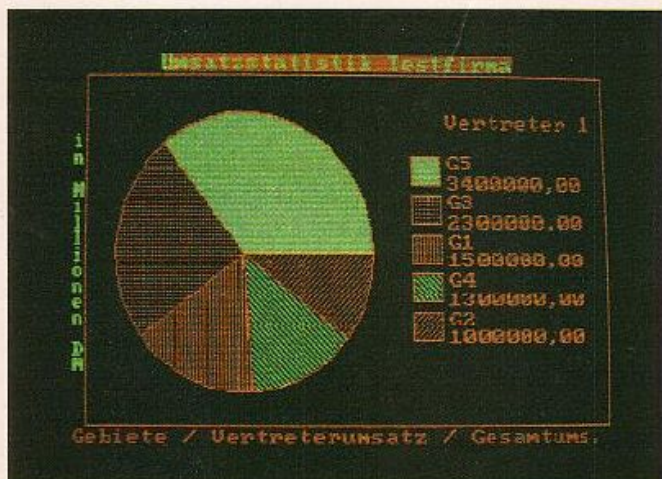
Geben Sie den Namen des Benutzers ein:

Bild 15

April	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	1984
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
Kalender: Liste Stunden
Drucken Neu Benutzer Optionen

(C) 1983 SOFTWARE PRODUCTS INTERNATIONAL, INC.
Adresse Suchen Auto Speichern



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.

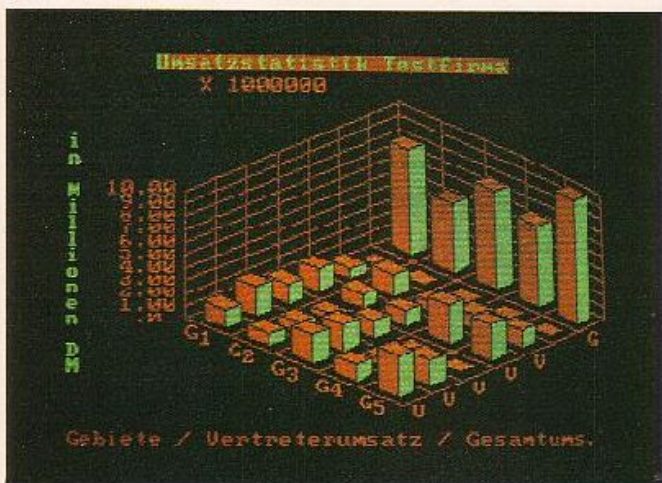
Makros

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.

Bild 16

Apr:1 2 KUSCHNERUS 1984

0:00	9:00
0:10	9:10
0:20	9:20
0:30	9:30
0:40	9:40
0:50	9:50
1:00	10:00
1:10	10:10
1:20	10:20
1:30	10:30
1:40	10:40
1:50	10:50
2:00	11:00
2:10	11:10
2:20	11:20
2:30	11:30
2:40	11:40
2:50	11:50

Tages-Terminplan
<Seiten> <Pfeile> <Warten> <Anfänger> <Neuron> <Suchen> <Drucken> <Undo>

Bild 17

April Sonntag Montag Dienstag Mittwoch Donnerstag Freitag Samstag 1984

1 2 3 4 5 6 7

8 HORS KUSCHNERUS

15

22 Name : Horst Kuschnerus
Anschrift : Möllkestrasse 15 A
3307 Behrden

29 Tel. priv.: 03108-1734 gesch.: 0311-625039

Accesskarte
<ab> <auf> <einf> <löscher> <suchen> <drucker> <do> <undo>

Stunden Drucken Neu Benutzer Optionen

Bild 18

OPEN ACCESS - KOMMUNIKATION
(C) 1983 Software Products International Inc.

Kommunikation - (Konfigurations-Datei SPI.LPR)
Optionen Konfiguration Telefon Terminal-Modus
Log-Datei Up-Load Master Slave
<Pfeile> <do> <undo> <Menu> <Info>

Bild 19

OPEN ACCESS - KOMMUNIKATION
(C) 1983 Software Products International

Optionen der OPEN ACCESS - Kommu

Optionen des Hauptmenüs
Optionen : Zurück zum OPEN ACCESS Hauptmenü.
Log-Datei : Öffnen/Schließen, Drucken von Logdateien.
Telefon : Telefonliste, Annehmen und Ablegen.
Konfiguration: Anlegen/Ändern einer Modem-Konfiguration.

<ab> <auf> <Info> <undo>

TASTATURBELEGUNG
<dc> = F10
<undo> = <Esc>
<Info> = F1
<Menu> = F2
<drucken> = F3
<suchen> = F4
<änder> = F6
<Calc> = F8
<Macro> = <Home>
<einf> = <Ins>
<löscher> =
<Pfeile> <undo>

Bild 20

OPEN ACCESS - KOMMUNIKATION
(C) 1983 Software Products International Inc.

Ausführen Definieren

Kommunikation - (Konfigurations-Datei SPI.LPR)
Optionen Konfiguration Telefon Terminal-Modus
Log-Datei Up-Load Master Slave
<Pfeile> <do> <undo> <Menu> <Info>

In Kürze die wichtigsten Stichpunkte zur Hardware unseres Testobjekts: 80386-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 Preh, das sich als kompakte Bedienungseinheit für Grafik-Anwendungen bewährte.

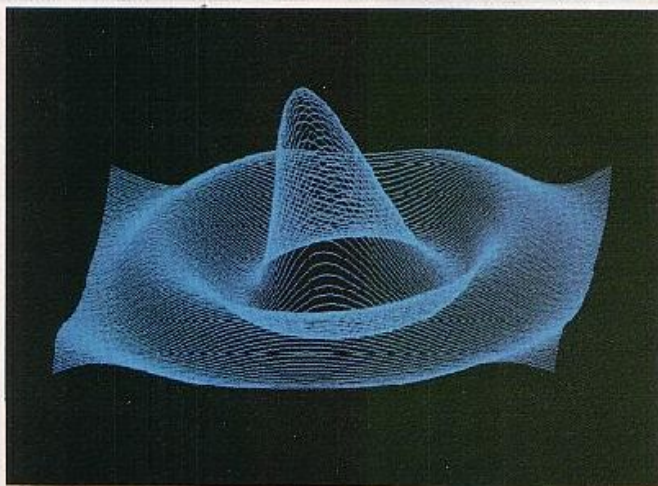
Dies war die Farbversion des DC-186, die in der Bundesrepublik für 16 450 DM plus Mehrwertsteuer erhältlich sein wird. Andere Ausführungen gibt es mit monochromem Bildschirm (11 450 DM) und mit einem eingebauten Winchester-Laufwerk (17 950 DM, Farbversion 22 600 DM). Distributoren für den deutschen Markt 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 ebenso solide Schale und einen Schwenkfuß. Er kann trotz seines beträchtlichen Gewichts gefahrlos auf dem Rechnergehäuse platziert 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 großformatierten, 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 Geschwindigkeitssteigerung dessen Einsatz in der Praxis bringt. Allerdings erwies

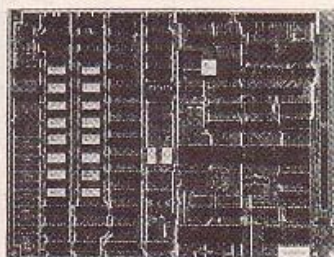




**Einer der schnellsten
und leistungsfähigsten
CP/M-Rechner
für CP/M 3,0 (Plus)
und 2,2**

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 einigeb. Harddisk 10
MB oder 2 mal 8-Zoll-
Laufwerke DS/DD je 1,6
MB oder 8-Zoll-Laufwerk
plus Harddisk ab 10 MB



20 x 27 cm

**Universell
einsetzbar für:**

- OEM's
- Praxis und
Hobby
- Entwicklung
- Universitäten
und Institute

**Fachhändler
gesucht**

- Verwaltung und Anschluß für vier Floppys 5,25-Zoll (40, 80 oder 77 Spur) und Anschluß für vier Floppys 8-Zoll (SS/SD oder DS/DD) gleichzeitig, Anschluß über Flachbandkabel Harddisk-Anschluß serienmäßig
- Kopieren der Software von 5,25-Zoll auf 8-Zoll und Kopieren der Software von 8-Zoll auf 5,25-Zoll-Diskette
- alle gängigen Programmiersprachen lauffähig
- Lieferung als Platine oder als Komplettsystem — Sie bestimmen, wir liefern —
- Kundenspezifische Applikationen möglich
- Anschluß-Platine für 8086 für MS-DOS und RAM-Floppy bis 1 MB vorgesehen.
- Convertierungsbullet zum Lesen und Kopieren von Daten fast aller Disketten anderer Computer.

Ausführliche Unterlagen und Anwendungsbeispiele bei:



M. Mandl
Ilmspaner Straße 29, D-6971 Großbrinderfeld
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 Ausnahmeseiteleistungen 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 Cursorstasten 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 Preh-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 Grafikreibern 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 0,50H, —/1,90.....!!
Internationale Software...Textverarbeitung...
Dateiverwaltung Utilities...! Komplette Programmpakete schon ab 3,—...5,—...8,—...und...und...und!!
Katalogschnellversand!!

STOP

Dieser Katalog mit über 100 Seiten wartet auch auf Sie!

Der neue VC 20/64 Katalog

- Jetzt mit Profinfo!
- PRO.PLAN das komplette Büro in High-Res und Graphics-Steuerung.
- Sprite und Graphic leicht programmiert (Listing)
- Einstieg in die Maschinensprache
- Superspiele
- Tabellen u. Programmformulare
- Lehr- und Lernprogramme
- Programmanleitungen und vieles mehr.

Mit vielen Routinen und Listings zum Ein-tippen.

Schon über 100 Seiten!

Der Knüller

Nicht nur Katalog, sondern auch ein Informationswerk für den Anfänger und Fortgeschrittenen. 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 Tabellenkalkulation ... Wie arbeitet ein Programmgenerator ...
Wie schreibt man Adventurespiele ... Die Programmbibliothek ...
Lernen Sie Ihren Computer kennen ... SUPERSPIELE ... Das elektronische Wörterbuch ... Assemblerprogrammierung ... Programme für den Profi ... 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, beantwortet 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 Bildschirmarbeitsblättern und Programmformularen 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 Münze) liegen anbei

Bitte senden Sie mir so schnell wie möglich den TI 99/4A-Katalog. Rückporto (080 DM Briefm.) liegt anbei

.....

Name

Straße

Ort

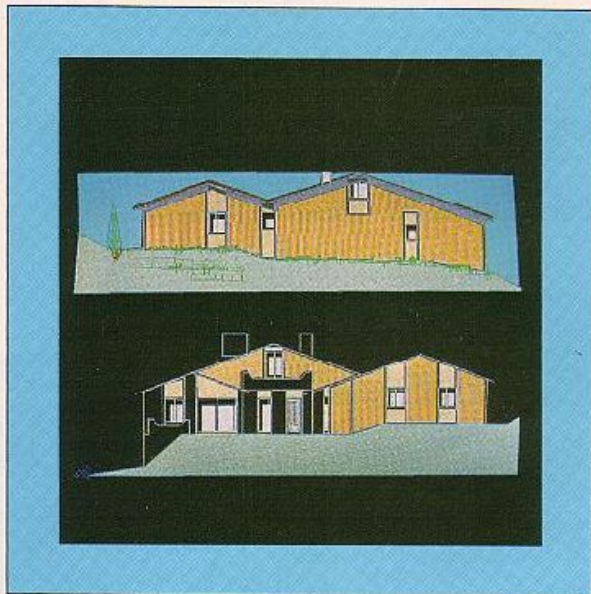
.....

Main Computer

heute noch abschicken!! An:

S + S Soft

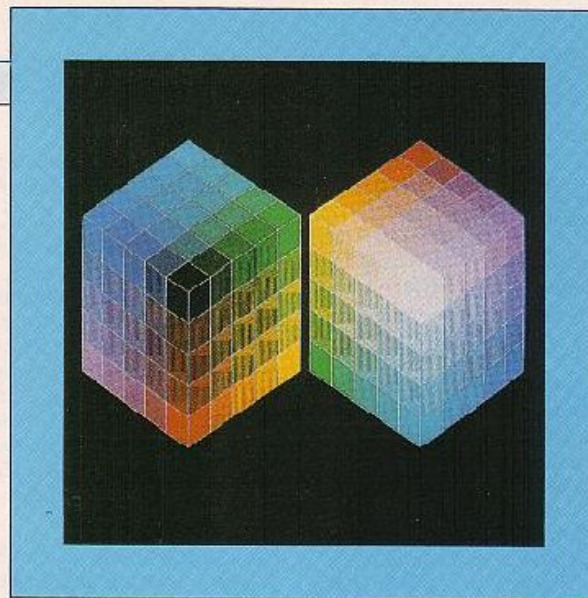
J. Schlüter
Schöttelkamp 23a
4620 Castrop-Rauxel 9



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 ho-

he 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
- ⊕ Telekommunikationsfähig
- ⊖ mittelmäßige Tastatur
- ⊖ bisher wenig Software
- ⊖ Dokumentation in Englisch

ASC-COMPUTER-SHOP

Postfach 613 · 5100 Aachen · ☎ 02 41/2 52 26

APPLE-KOMPATIBLE COMPUTER

ASC-Computer 48K, APPLE-komp.	1150,-
ditto mit 10er-Tastatur	1298,-
ASC-Computer 64K mit Z80 + 6502, APPLE-komp.	1390,-
ditto 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,-
Langjage-Karte	155,-
16-K-Karte	145,-
Integer-Karte	168,-
7-80-Karte	155,-
80-Zeichen-Karte ohne Softswitch	228,-
80-Zeichen-Karte mit Softswitch	278,-
Fal-Karte	198,-
RS-232-Karte (V 24)	268,-
Parallel-Interface-Karte	198,-
Port-Karte	178,-
Clock-Karte	198,-
Wid-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	39,90
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

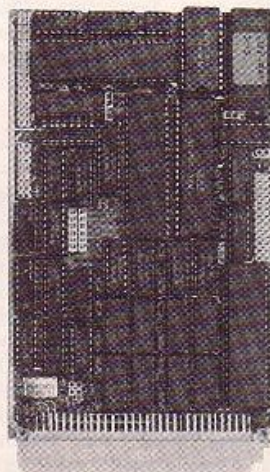
Vision I, 12", 15-18 MHz	998,-
Vision II, 12", 18 MHz	1298,-
Vision III, 12", 20 MHz	1698,-
Vision I mit BAS-Eingang	1098,-

TRIUMPH ADLER

Alphatronic PC	1495,-
PC-Floppy	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; Vektorgaphik 768x280, Text 80x30; Anschlüsse für ECB-Bus, V24, Centronix, Lichtgriffel, Lautsprecher; eigener 30-KByte-Druckerspöler

Platine mit Handbuch	89,-
Betriebs-EPROM	27128
	89,-
Komplettbausatz	598,-
Fertiggerät	798,-

Alle Preise inkl. MwSt. Info gratis.

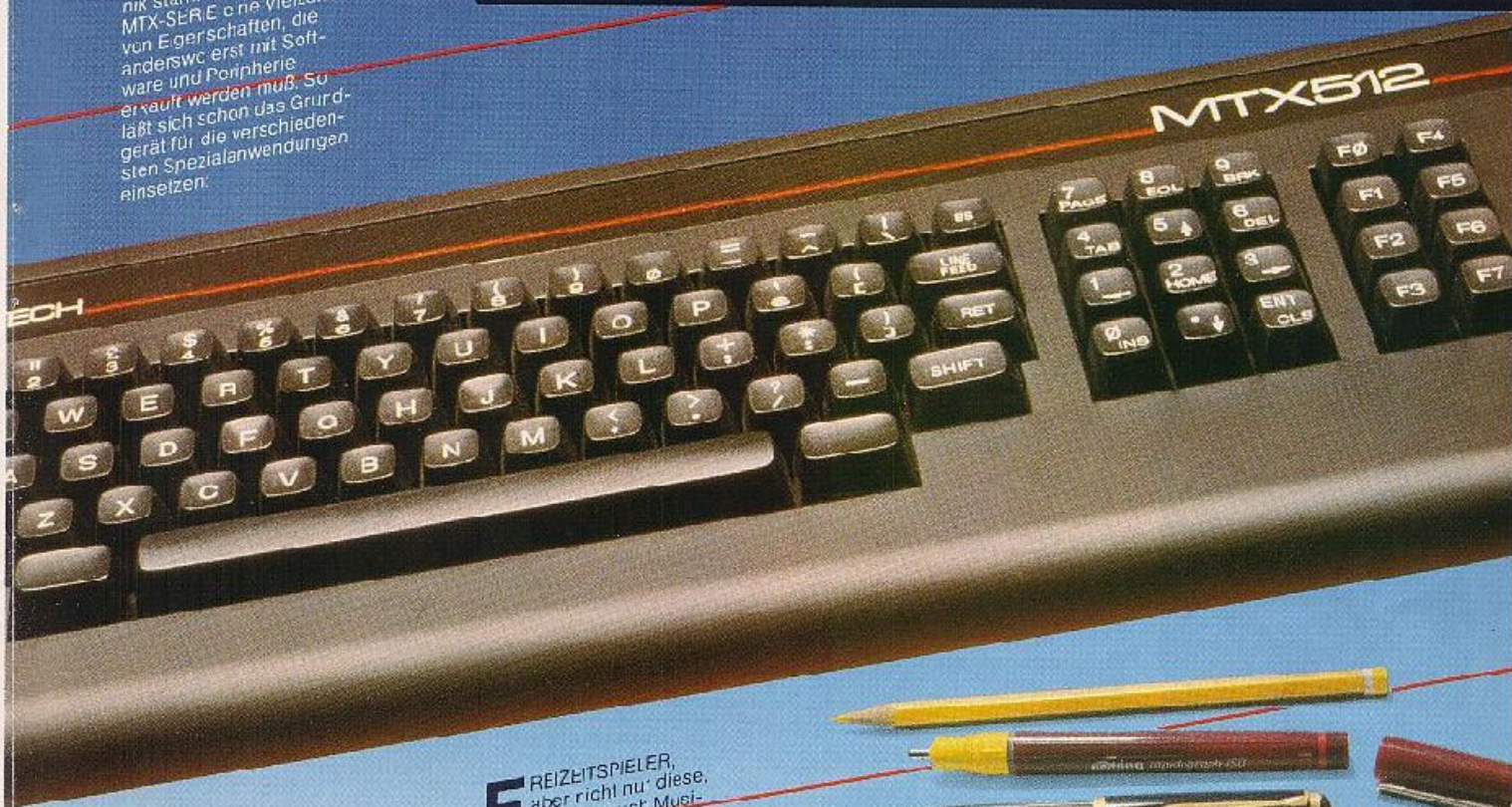


Christian Lotter KG

Postfach 1106 22, Schuchardstraße 4
6100 Darmstadt 11, Telefon (061 51) 2 60 13 oder 02 80 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 Mittlerin Datentechnik stammend, bietet die MTX-SERIE eine Vielzahl von Eigenschaften, die anderswo erst mit Software und Peripherie erreicht werden muß. So läßt sich schon das Grundgerät für die verschiedensten Spezialanwendungen einsetzen.



KAUFLEITTE 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 (wenn 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, der 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 erpichteten Hobbyisten werden entzückt sein über die LOGO-gesteuerte Grafik, 32 Sprites mit 7 Parametern und dem 3-Kanal-HiFi-Tonalsgang 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 Leutragenden einer mangelhaft durchkonzipierten Maschine. Wer mit dem Befehl 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 Besserwisser (daß Sie dank des getrennten 16K Bildschirmspeichers und dem selekt. 24K ROM volle 64K als Arbeitspeicher zur Verfügung haben, soll hier nicht weiter stören).

ANFÄNGER, aber auch termingestrebte Programmierer können Memotech für das im ROM vorhandene VODDY 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).

ALLE 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 Profisoll, dem „Software-Haus mit Service“ vertrieben wird und Sie gegen Zusendung einer Postkarte weitere technische Unterlagen erhalten können. Selbstverständlich haben wir auch für den Fachhändler Unterlagen – mit anderem Schwerpunkt!



Memotech MTX-512 mit Diskettenstation

MEMOTECH
MTX
SERIES

proffsoft

Sutthausen Str. 50-52 · 4500 Osnabrück · Tel. 05 41/539 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 Kassetten-Magazin.

Jeden Monat erscheint eine Kassette mit 8 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 68, 7550 Rastatt
Telefon (07222) 723 15

ZX 81 und ZX Spectrum Zubehör von Logitek

Druckerinterface für ZX-Spectrum
Anschlußfertig für fast alle erhältliche Drucker wie EPSON, STAR, CP80 usw. LPRINT, LLIST und COPY sind sofort verfügbar. Viele zusätzliche Druckfunktionen sind in BASIC ansprechbar, wie veränderte 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 198,-

LOGITEK Spectrumgehäuse
Dieses form schöne schwarz eloxierte Aluminiumgehäuse nimmt den Spectrum mit Netzteil und Busplatina für 5 Erweiterungen auf. Mit EIN/AUS Schalter.
Gehäuse komplett mit Bus DM 169,-
Ausplatinen für 5 Karten DM 89,-

Speichererweiterung von 16K auf 80K zum Einstecken in den Spectrum DM 195,-
(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,-
Gegenschalt dazw DM 7,-

64 K RAM Modul für ZX-81
schwarz elox. Alugehäuse, flach an der ZX-81 ansteckbar, Port durchgelüftet. DM 210,-

ZX81 Sackler DM 12,-
Gegenschalt dazw DM 6,-

Sonderangebot!
Spielprogramme für den ZX Spectrum, Restbestand, Verkauf solange Vorrat reicht.
Programmkassette ab DM 13,40

Deutsche Beschreibungen werden mitgeliefert. Preise incl. MwSt. Versand per NV zzzd. 8,50 DM. Porto und Verpackung ab Lager Berlin.

LOGITEK

Andreas Häft und Frank Lesser GbR
Pankstraße 49, 1000 Berlin 65
Telefon (030) 461 64 32

PC kompatibel

Wir liefern schnell ab Lager:
Gehäuse schon ab 288,- DM
Tastaturen 495,- DM
Bauelemente der Computer-Technik
anfragen, vergleichen, profitieren!

**ELEKTRONIK
HOBBY**



Händler-
Anfragen
erwünscht.

COMPUTER EHC-Center

Karl-Leverkus-Straße, 3A · 5632 Wermelskirchen 1 · Tel. 021 96/922 90

ZX SPECTRUM ZX SPECTRUM ZX SPECTRUM ZX SPECTRUM

The Hobbit, das fantasievolle Healtime 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 400/800/VC 20/VC 64 DM 59,-
JOYSTICK mit Interface für ZX SPECTRUM DM 129,-
ERGOTILT! der ergonomische Monitor-Untersatz macht
ERGOTILT! Ihren Monitor dreh- und klippbar! DM 38,-

Freisco inkl. 14% MwSt.

Versand per Nachnahme

STEDE Spezialversand Postfach 12 66 3542 Willingen

haaga

Software
Roßstr. 4, 7080 Aalen
Tel. 073 61 / 619 81

ZX - 81

Schach 1K 1A DM 16K 28 DM
Scramble 17 DM
Donkey Kong 20 DM
3D Grand Prix 24 DM
Froggy 28 DM
Forth 78 DM

Dragon

Transylvanian Town 28 DM
The King 36 DM
Assembler 95 DM
Space Shuttle 36 DM
Light Pen 48 DM

Schach 13K 28 DM
Superchess 3.0 36 DM
Football Manager 28 DM
Hunor Kicker 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
Manic Miner 28 DM
Space Shuttle 38 DM
Urban Upstart 30 DM
Joystick m. Inert. 98 DM
Tastatur (Schreibmasch.-Tasten
rüber block 69 DM
Joystick, f. alle Progr.
programmierbar 48 DM
Light Pen 88 DM
Speichererw. 48K 05 DM
Speichererw. 10K 280 DM

C 64

Manic Miner 36 DM
Grandm. Schach 78 DM
Forth (Cartr.) 158 DM
Arcade 24 DM
Manic Miner 35 DM
Hunchback 30 DM
Transylvanian Town 28 DM

Spectrum

Art Attack 34 DM
Alchemist 24 DM
Atic-Atac 24 DM
Pezetrator 32 DM
Kong 25 DM
Hunchback 28 DM

zuzügl. Porto und Verpackung — Liste kostenlos
Dipl.-Kfm. Peter Haaga, PF 13 23, 7080 Aalen, Tel. (073 61) 619 81

KORDEL

ELEKTRO · ELEKTRONIK

G. Kordel
Postfach 12 04
5558 Schweich
Tel. 065 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

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 Bestellungseingang

CENTRONICS — IF

Standard ASCII 190,—
mit Netzteil für Drucker
ohne Ausgabe von 5V 215,—
EPSON-EINBAU IF
TX-80 + Software 160,—
RX-80 + EPROM 198,—

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 390 KB 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, Einbaumodul ab 350,—
SPEED-UP Kit, doppelte Rechengeschw., 5 MHz 350,—
8088 Co-Prozessor, macht aus dem Kaypro
einen IBM-kompatiblen Rechner ab 2000,—

CP/M-Software

Fakturierung, Lagerverwaltung, FiBu, Produktionsverwaltung,
Kostenvoranschlag, Angebot, Adressenverwaltung,
Friseurgeschäft, Einzelhändler, Videokassettenverleih,
Immobilienmakler, usw. Standard-Software: WORDSTAR,
dBASE, Multiplan, Supercalc, usw. Liste anfordern.

STX-80 Thermo, 80Z.	595,—	DELTA 10, 160 Z./sec,	
Fowertype, Typenrad	1695,—	8 KB Buffer	1 750,—
Gemini 10x, 120 Z./sec		DELTA 15, Breitwagen	2 250,—
	1 195,—	RADIX 10, 200 Z./sec,	
Gemini 15x, Breitwagen		16 KB Buffer	2 495,—
	1 595,—	RADIX 15, Breitwagen	2 950,—

LOGITEC FT 5001, 80 Z./sec, Traktor + Einzelblatt	1 100,—
SECONIC, Daten wie oben, 1 Jahr Garantie	1 100,—
EPSON, alle Modelle	auf Anfrage

TEAC Floppy-Disk Laufwerke:	FD-55F	760,—
FD-55A	650,—	FD-55F
FD-55B	780,—	FD-55G
		1 180,—

Farbbänder für Matrix-Drucker und Typenrad-Drucker
z.B. EPSON Serie 80 DM 19,95 auch in blau und braun lieferbar
ITOH 8510 DM 20,50 usw.

Disketten:
Memorex 5,25" ab 69,— DM/10er Pack, 8" ab 69,— DM/10er Pack
Vertatim ab 59,— DM/10er Pack — Diskettenablagen und Diskettenkästen auf Anfrage

Grässer Computer Elektronik

Postfach 1223, Harthäuserstr. 25
7303 Neuhausen, Tel. 07158/63110

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 Post-
karte 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 Programieraufträgen.

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 0202/72 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
Tarpenbeckstr. 61
2000 Hamburg 20

C64 User Club Germany
Hildesheimer Str. 388
3000 Hannover 81

Der C64 User Club bringt 'alles rund um den C64'. Das vom Club herausgegebene 'C-64-Club-Magazin' erscheint circa zehnmal im Jahr.

Northstar-User-Club
Wilfried Klein
c/o Fa. Indatom
Gneisenaustr. 56
4000 Düsseldorf 30

Mikrocomputer-Club
Neuss e.V.
Bernd 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.
D. mas 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 USERGROUP
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 liegt bei 3 DM. Die Clubzeitschrift 'CLUBINFO' ist 'zur Probe' gegen Einsendung von 4 DM und 0,80 DM in Briefmarken erhältlich.

Österreich

Comisichs
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.

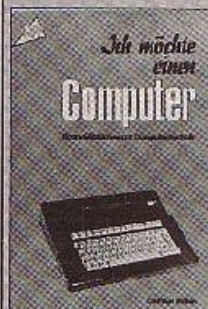
DL-106 1753524
Norbert Schmorrenberg
Althusiusstr. 322
2970 Emden

Suche Partner für Erfahrungsaustausch über VC 20 im Raum Kiel.
Peter Alex, Tel. 0431/5913871 oder abends 541212

TOPP

aktuell

Bücher für Hobby, Ausbildung, Weiterbildung



Best.-Nr. 354
D. Böhm
Ich möchte einen
Computer
DM 10,80



Best.-Nr. 355
D. Böhm
Computergesteuerte
Meßtechnik
DM 25,80



Best.-Nr. 428
J. Kwiatkowski
FORTRAN
in 8 Lektionen für Anfänger
DM 29,80



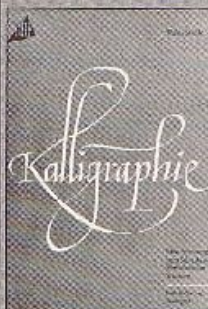
Best.-Nr. 455
G. Aboldt
BASIC -
Grundlagen und Beispiele
DM 9,-



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



Best.-Nr. 496
Libas/Wah
Personal Computer
Handbuch
DM 19,30



Best.-Nr. 500
Prof. W. Stähle
Kalligraphie
DM 19,80



Best.-Nr. 432
T. J. Venema
Alarm-Systeme
- Einbruchsmeldeanlagen -
DM 19,30



Best.-Nr. 424
K. Diedrich
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 80 A 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 80 x 25 Zeilen, 160 Textzeichen + 95 Graphikzeichen. Blockgraphik mit 160 x 75 oder 160 x 150 Punkten.
- RS 232C / V 24 Schnittstelle, alle Signale gepuffert Baudrate programmierbar
- Paralleler I/O, 3 x 8 Bit
- Tastatureingang über Latch, Strobe pos. oder neg.
- Tastatureingang seriell 2400 Bd (programmierbar)
- 64 kByte RAM als Arbeits- und Programmspeicher
- 8 kByte ROM für Monitor und High-Speed Basic
- 2 kByte RAM als Bildwiederholungspeicher
- 4 kByte ROM als Charaktergenerator
- gepuffert 8 Bit Datenbus
- ECB-Bus als Kartenanschluß. Minimal müssen die Betriebsspannungen sowie die Signale CSH-I und CSH-O verdrahtet sein. Brücke zwischen 11c und 16c der VG-Leiste des ECB-Bus.
- Jumper: Auf der Leiterplatte befinden sich 3 Jumper.
- J1 für die Taktumschaltung der CPU (steckbar)
- J2 für die Anpassung des Tastaturstrobe (steckbar)
- J3 für das Videosignal (löten)
- CRT-output - BAS 1 Vss

a - c = 4 MHz
a - b = 4,915 MHz
a - c = pos. Strobe
a - b = neg. Strobe
a - c = invers
a - b = standart

COMPU-GRAPH

DM 682,-
(incl. Mehrwertsteuer)

Hardware monochrome

- 640 x 408 Punkte insgesamt
- 640 x 308 sichtbar, Rest in Schritten vertical scrollbar
- HD 6845 oder MC 6845 Videocorrtroller
- 32 kByte Video-RAM, davon jedes Bit einzeln setz- und löschar
- Dottfrequenz 14,7 MHz
- Anschluß für Lightpen
- ECB Bus. Nach durchtrennen der Busleitungen frei verdrahtbarer Bus
- Anschließen 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 16201-6 Timing Control Unit
- WD 1770 PH-C Floppy Disc Controller/Formatter
- MC 6845 S-P-2 CRT Controller, programmable
- SAB 8256 A-C Multifunktion Universal Asynchronous Receiver-Transmitter (UART)
- MDM 27128 16 kByte EPROM Read on y Programm Memory
- MBM 2764 8 kByte EPROM Read on y Charakter Memory
- MBM 8264-20 128 kByte dynamic RAM
- TC 5517 AF 1 kByte static RAM for CRT Data
- IMS 142 OP 4 kByte / 2 static RAM for CRT Attribute
- MC 74 xxx Datatreiber are HC-MOS

In/ Out Data-Information

- modified ECB Bus (A0 A23, D0 D7, +5 V, GND)
- Floppy-Bus kompatibel Shugart 5 1/4"
- seriell RS 232C, 50 Baud - 19200 Baud, programmierbar
- parallel 2 x 8 Bit, universal programmable
- Timer 5 x 6 Bit or 2 x 16 Bit + 1 x 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 x 144, blinken, halbhell

COMPU-KOMPLETT

DM 4.250,-
(incl. Mehrwertsteuer)

(Rechnerdaten wie COMPU-PROFI)
2 x 500 kByte, incl. CP/M Betriebssystem + MBASIC

Weiterhin lieferbar: Monitore, Tastaturen, Floppy-Laufwerke 5 1/4" + 3 1/2"
Software: Textverarbeitung, Lagerverwaltung, Adressverwaltung usw.
Ausführliche Unterlagen auf Anfrage.

Vertrieb elektronischer Bauteile und Geräte
Aufkircher Straße 17 · 7770 Überlingen
Tel. (07551) 5026-28 · FS 0733951 elt d

c't-Software Review

Thoughtware, Inc.

CLIP

Tesco GmbH
Rudenhauser 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 meldet 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 umgekehrter-polnischer Notation (UPN). Das sind aber noch längst 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 auszuleben. 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 'peeken' 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 Rahmen 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 konditionellen 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 'Supersound' 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 beilie-

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 Bond 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 Nullkommaix. Na, Demonstration genug? Wie, so fragen Sie mit Rechi, kann ich das alles wieder rückgängig machen? Tricksen Sie etwas herum ... dann geht's erst richtig los.'

Ich glaube wirklich, es geht los. Axel, verzeh. ES

Ellis Computing

Nevada EDIT

Tesco GmbH
Rudenhausener Str.
8714 Wiesentheid
Tel. 09383/1237

Diskette 8"

Preis: 129,00 DM

Nevada Edit ist ein Line-Editor für das Betriebssystem CP/M, der sich vor allem durch seinen 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
Erweiterungsbusline



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“

- 180 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 uva.

mm electronic

Michael Matrai, Europaplatz 20, 7 Stuttgart 80,
Telefon (0711) 7156775

Sanyo MBC 550/555 Profi-Computer.

IBM-kompatibel mit:

- MS-Dos, Basic
- 128kB Ram
- 1 Diskdrive 160kB
- Farbgraphik 600x200P



Büroang. H. Schwartz
Heimgartenstr. 46 7 Stgt. 61 Tel. (0711) 422011

Apple-comp. Profi

- mit 6502 + 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,-**
- Schaltzettel (Apple) mit Steckern ... **DM 149,-**
- Pre-Comp.-Keyboard m. 20er-Block ... **DM 350,-**
- T-AC-Apple comp. Floppy n. 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 62 14

DR. AUMANN

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	FD 30 A	40 Spuren einseitig	550 DM
5"-Laufwerke	FD 55 A		640 DM
(alle in SLIMLINE-Ausführung)	FD 55 B		750 DM
	FD 55 E		740 DM
	FD 55 F		830 DM
	FD 55 G	1,66 Mio. Byte	1040 DM

Genie 16, IBM-kompatibel 8086, 256K, 2x 360 KB Disk, HyRes-Graphik, flache freibewegliche Tastatur

5900 DM

Markendisketten ab DM 5,47 (10er-Preis) mit Verstärkungsring. Wir liefern auch Steckverbinder, Bauteile, Drucker zu interessanten Preisen. Alle Preise incl. MwSt., Versand ab Straßhaus.

Fordern Sie unsere Infos an!!!

Dr. Aumann GmbH Computersysteme, Schulstraße 12, 5451 Straßhaus
Tel. 02634/4081, Bürozeiten: montags - freitags 9-12/14-17 Uhr

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**

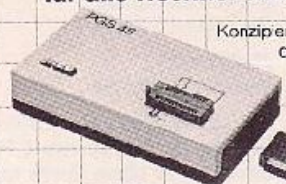
Eprom-Löschgerät SE 50

für max. 5 Eproms, Löschdauer ca. 10 Min.
Preis 125,- DM

afu electronic vertriebs gmbh

Steinstraße 9, 5778 Meschede, Telefon 0291/7585

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, Alphatronix)
- ISIS-Systeme (z.B. Serie II/III, iPSD 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 rB*

VSWR: 1,1:1* (* bei 5 MHz)

Impedanz: 50 Ohm

Schaltzeit: 15 ms

HF-Buchsen: BNC

Spulenspannung: +5 VDC/100 mA

Weitere interessante Modelle auf Anfrage!

(z.B. für 75 Ohm, 12V, 24V, Mehrwegrelais usw.)



Telemeter Electronic GmbH
D-8850 Donauwörth, Tel. (0906) 4091, Telex 51856 teldo d



computertechnik G. WEBER

Eulenspiegelstr. 56, 8000 München 83, 089/601 2554

NIEDRIGSTPREISE

SHARP	HEWLETT PACKARD	EPSON
-alle PC's	-HP 10er Serie	-HX-20
-M2-700	-HP 40er Serie	Microterminal
Pascal, Ass.	-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 M2-700

Schon wieder ein neuer Apple:

'Apple IIc' — Profi im Kompakt-Format

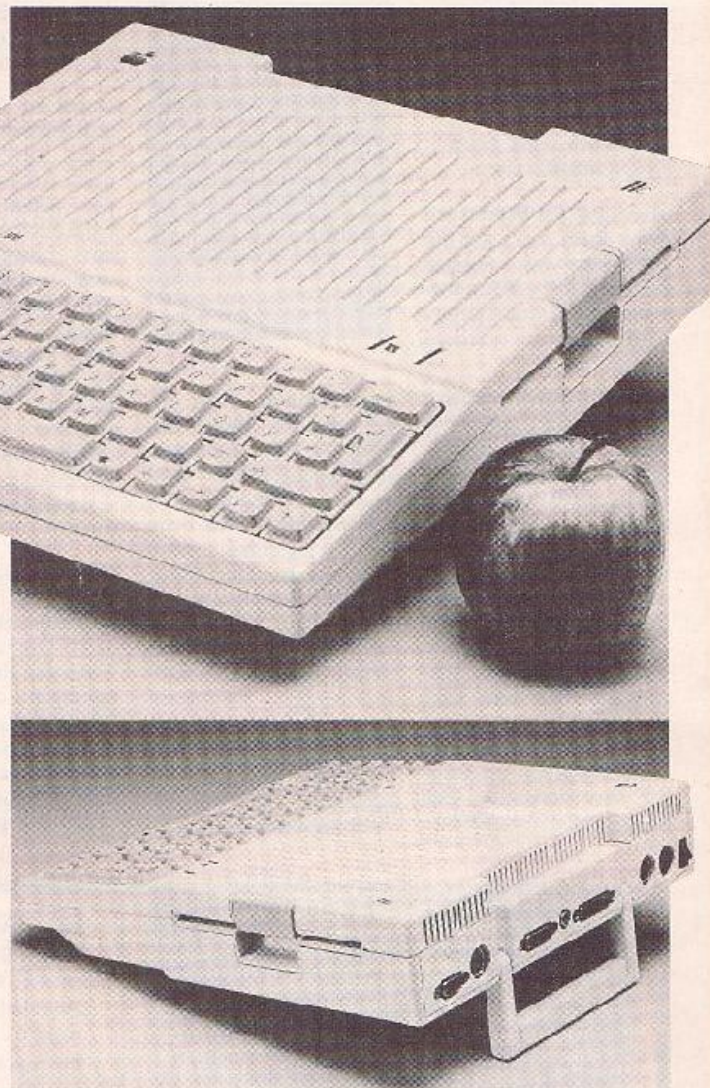
Nur drei Monate nach der Vorstellung des Macintosh überrascht Apple die Branche schon wieder mit einem neuen Computermodell: Der 'Apple IIc' ist ein Kompaktgerät — in Format und Gewicht mit einer Reiseschreibmaschine vergleichbar — und dürfte mit einem Verkaufspreis von rund 3500 Mark zu einer interessanten 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 'Ie' 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 Stand' 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 mühevollste 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 (Value, 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 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 dem Kapitel, das das eigentliche Anwenderhandbuch darstellt, kann der Benutzer Befehlsformate, Anmer-

THE CHALLENGE IS WITHIN YOUR GRASP

Super Joystick für ZX-Spectrum u. C64-64

Spektrum Joystick Interface DM 49,90

Einzel- oder Doppelpack mit 3- oder 5-Wege-Steuerung DM 54,90

DM 198,—

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:

**ZX-SPECTRUM:**

Voll 64 Zeichen pro Zeile, Ideal F. Textverarbeitung SYS-64 DM 34,90
2-Pass-Assembler mit symbolischen Adressen ASSEMBLER DM 44,90
Disassembler, liest jede Maschinencodesequenz BUG-2* DM 34,90
Programmsprache der Zukunft, ausführlich dokumentiert PORTH* DM 79,—
Gehe, rennen, clock, examine usw. EXT-BASIC* DM 39,90
100 Maschinencodesequenzen für Ton, Bildschirm usw. SUPERCODE DM 39,90
Sprache ohne Hardware 70 bis 80 Worte SOFTALK* DM 29,90
Fast nicht mehr schlagbar, rechnet 6-10 Tage voraus SUPERCHES* DM 39,90
Das Originalspiel mit vier verschiedenen Bildschirmen KUB* DM 29,90
Was noch fehlt das beste 3-D-Spiel überhaupt 3-D-COMBAT-ZONE* DM 34,90
Das Originalspiel mit toller Grafik und Sound PLEISTO DM 29,90
Besuchen Sie gegen die Trolle, Orcs, Bulgros und Wargs n MORIA DM 19,90
Bringen Sie Freddy mit über die Straße und den Fuß JORDER DM 19,90
Oder fordern Sie unser Info mit noch mehr Programmen an. *) nur 48K

COMMODORE-64

Originalspiele: Sie sitzen auf dem Mond herum MOON-BUGGY DM 34,90
Versuchen Sie, den Allens zu entkommen, aber Vorsicht SKRAMLE DM 34,90
das Kriegaspiel mit vier verschiedenen Bildschirmen KONG DM 34,90
Eines der anwendbaren Spiele für den C64 MOTHERSHIP DM 39,90
Das Kriegaspiel mit phantastischer Grafik PEACELIPS DM 34,90
Sie sitzen am Cockpit und haben DAS 3-D-Spiel 3-D-TREK DM 29,90
Schon mit „cystel“ Musik komponiert? DANCING FEET DM 39,90
Ein Arcade-Spiel mit 500 verschiedenen Räumen TRANSILY TOWER DM 29,90
Das Kriegaspiel, das Sie bestimmt in Hektik bringt PANIC DM 29,90
Kriegen Sie ganz durch unterschiedliche Gänge? CHINA WARRIOR DM 29,90
Aus fremd DM wird ein vollwertiger Synthesizer mit U-TISYNTH DM 29,90
Für die Maschinencodesequenzen ASSEMBLER DM 34,90
Das Spiel mit der tollen Grafik ZODUS DM 34,90
Voll 3-D-Grafik und Super-Sound VORTOK RAIDER DM 29,90
Oder fordern Sie unser Info mit noch mehr Programmen an.

Lighpen für den ZX-Spectrum: Endlich können Sie direkt über den Bildschirm eingeben: Menüsteuerung u.ä. mit Circle, Playpenzug, Rechteck, Fill mit bel. Farbe, usw. Wird einfach über Interface angeschlossen. Komplettlieferung: Lighpen & Interface & Software zu einem unglaublichen Preis: DM 89,90.

SPEICHERADAPTER ZX-81 — SPECTRUM

Einfach allen Zusatzspeicher (10K oder 40K) über Adapter an Ihren Spectrum verwenden.

Jeweils 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 Manko 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 5¼" 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 dm d

©t 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 eingebauten 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: 300 mm, Breite: 48" 8 mm DM 129,-
Breite: 300 mm DM 98,-



SLIMLINE

Maßanzug für Slimline-Laufwerke.

Extrastache Bauweise.

(Auch für Slimlinehöhe 57 mm lieferbar)

1 Slimline (140 mm) DM 39,-

2 Slimline (300 mm) DM 59,-

2 Slimline (-35 mm) DM 89,-

mit Netzteilwanne DM 6,-

Slimlinehöhe 42 mm
Slimlinehöhe 42 mm
Slimlinehöhe 42 mm

Aufstellfüße (Satz)

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 compultronic

Burgstr. 126a T. 453857
6000 Frankfurt 60

Floppy Disk Laufwerke

Form Modell	554	558	55E	55F	55G	TEAC 30A	BASF 6128	BASF 6138	6100
5-1/4" 8-1/4" 3-1/2"	5	5	5	5	5	3	3	3	8
Kapazität/Umformzeit KB	250	500	500	1000	1000	250	500	1000	1000
Anzahl der Köpfe	1	2	1	2	2	1	2	2	2
Anzahl Spuren pro Seite	40			80		40	80		77
Preis inklusive MwSt.	640	760	750	890	1040	490	665	795	1195

Drucker: **MANNESMANN/TALLY MT80** mit 7 Zeichensätzen, Linien- und Blockgrafik, direkte Nadelansteuerung, wegoptimierter bidirektionaler Druck und Selbsttest. Centronics-Schnittstelle (8 Bit parallel) nur 980 DM incl. MwSt.

Lasar Ite Profigcomputer mit 2 CPUs (Z80 und 6502) und 64 KB RAM auf dem Board. Tastatur mit 10er Block (Taster sind mit 2 Funktionen belegt). Schaltkreis 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)

Einplatinen-Computer (Doppelteurpakarte) sowie reichliches EDV-Zubehör

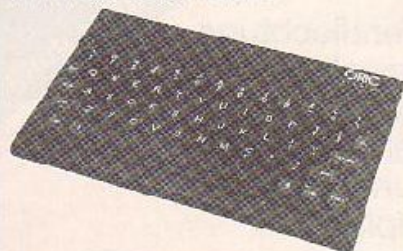
Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer!

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.

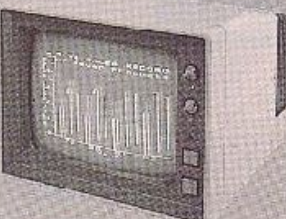
Joystick-Interface mit Spiel und Anleitungen 48,- DM, sofort erhältlich.

(Auch schriftl. Händleranfragen erwünscht.)

UTAW Electronic

Laser- und Computertechnik
Hagenstraße 31 — 3000 Hannover 1
Telefon (05 11) 34 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
5220 Alfter-Kirchen
Tel. 02631/3041/42
Telex 063001 hantarex

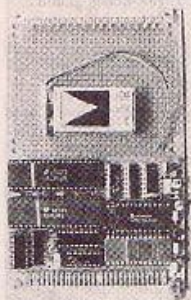
c't-Platinen

c't-Platinen bestehen aus Epoxid-Glashartgewebe, sind fertig gebohrt und mit Lötstopplack versehen bzw. verzinkt. Die Bestellnummer bezieht sich auf den Beitrag, in dem das betreffende c't-Projekt vorgestellt wurde. Sie setzt sich zusammen aus Jahrgang, Heftnummer und Seitennummer. Die zusätzlichen Buchstaben bedeuten: 'd' — doppelseitig, 'B' — Bestückungs-aufdruck, 'E' — elektronisch geprüft.

Nr	Projekt	Format	Preis
831241dBE	Terminal A ohne Tastatur	ca. 84 x 234 mm 59 DM	
831242dBE	Terminal B mit Tastatur	Doppel-teurpa 75 DM	
831262	Universelles Netzteil	Europa 14 DM	
840147dBE	c't 66, CPU-Karte	Europa 85 DM	
840148dBE	c't 66, RAM-Karte 255 KByte	Europa 88 DM	
840149dBE	c't 66, I/O-Karte	Europa 69 DM	
840288dBE	c't 66, Floppy-Interface	Europa 85 DM	
840150d	Busplatine 68000, 10 Steckplätze	84 x 208 mm 49 DM	
840184d	CEPAC-80 mit Wrap-Feld	Europa 69 DM	
840187d	CEPAC-80 ohne Wrap-Feld	ca. 86 x 100 mm 49 DM	
840242R	Centronics V24-Interface für Olympia COMPACT	80 x 136 mm 15 DM	
840252B	c't-Sprachsynthesizer	100 x 117 mm 21 DM	
840352dB	CEPAC-65, Version A	80 x 100 mm 27 DM	
840354dB	CEPAC-65, Version B	Europa 52 DM	
840496dB	PIC-Drucker-Interface für ZX81 (nicht durchkontaktiert)	Europa 20 DM	
840529d	PIC-Drucker-Interface für ZX Spectrum (nicht durchkontaktiert)	Europa 20 DM	
84053E	ScopExtender (Rückseite mit Frontplattenaufdruck) ca. 78 x 148 mm 19 DM		

So können Sie bestellen: Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorkasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck oder einen von Ihrer Bank quittierten Zahlungsbeleg 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 Helse GmbH
Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Konto-Nr. 9305-308, Postscheckamt Hannover




CEPAC-80

- CMOS-Einplatinen-Computer, beschrieben in c't 1/84
- Z8C-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 81C55	190,—
Fertiggerät mit RIOT 81C55	258,—

Alle Preise inkl. MwSt. Info gratis.

 **CONITEC**

Christian Lotter KG

Postfach 11 0622, Schuchardstraße 4

6100 Darmstadt 11

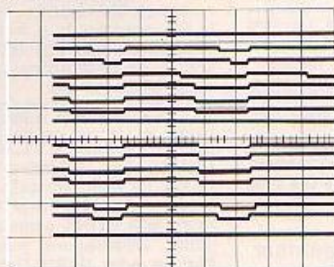
Telefon (0 61 51) 2 60 13 oder 2 60 14

SCOPEXTENDER

Fertiggerät DM	137,—
Bausatz DM	99,—
Netzteil DM	30,—
Gehäuse DM	20,—



W.GROTHJAN
ELEKTRONIK-VERSAND
NEUE STR. 1
3305 VELTHEIM / OHNE



16-kanal Realtime-Darstellung auf jedem Oszilloskop

volle TTL-LS-Arbeitsgeschwindigkeit

Modulsynthesizer

Analoge und digitale Systeme monophon — polyphon — computergesteuert, v.a. Lichtgriffel, Tastatur oder Klaviatur. Modulbauweise, kompatibel zu allen 1 V/Oktav-Synthesizern.

Wir bauen und liefern Synthesizer nach Maß. 200 versch. Module lieferbar wie Pi.ch-to-Voltage, Naturklangspeicher, etc. Alle Bausätze von D. Doefer 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 Joy-Stick-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 incl. 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



Software: Branchenpakete „Reisebüro“ — „Text“ — „Finanzbuchhaltung“
Hardware: die professionelle Konfiguration zu Ihrem „Problem“
Olivetti — Altus — Kaypro — Genie — Epson — Brother — STAR — Osborne
Servicio: 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 Tabellier-Etiketten, 22 Größen, Verkauf auch in Kleinmengen. 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 Tagesstiefpreise Rückgaberecht 10 T. **GENERALIMPORTEUR STREIL**, Mommsenstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel. 0210/4 3079.

An dieser Stelle könnte Ihre private oder gewerbliche Kleinanzeige stehen. Exakt im gleichen Format: 8 Zeilen à 45 Anschläge einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Als priv. Hobby-Elektroniker müßten Sie dann zwar 31,82 DM, als Gewerbetreibender 52,90 DM, Anzeigenkosten begeben, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet wie Sie es sehen.

ZX-81/SPECTRUM: Super-Interface m. PIO, ADC, DAC, Quarzuhr, Relais, Druckeranschluß 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-Briefmarke von **MIDAS COMPUTER**, 3723 Gerolzhofen, PF 13 25.

Top Software für Top Micros. Wir führen die beste Software für Ihr Gerät!!!: ZX-Spectrum, ZX-81, CBM-64, VC-20, Oric-1, Oric Atmos, Dragon-32, Acorn, Memotech MTX 500/512 und TI 99/44. PLUS Hardware und Zubehör. Gratis-Katalog — Freiumschlag an: Windmill Software, PF 15 63, Herzog-Franz-Str. 12, 3170 Gilhorn, Tel. 053 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. WEIGAND, BUTTERPFAD 14**, 6682 OTTOWEILER 4, Tel.: 0635/55 56 ab 14 Uhr.

VERKAUFE UNBENUTZTEN 4-FARB-PRINTER-PLOTTER mit Centronics-Schnittstellen, ähnlich VC 1520 für 550 DM. Tel.: 030/603 54 21; Teichert.

FELTRON 5080 3x 6K RAM statisch, 1 Parallel-, 1 MDCR-Interf., 1 Bus, voll bootet. Tel.: 05102/29 05.

GENIE UND TRS80, Tonspiele mit Sprache und Utilities ab 8,- DM. Hochauflösende Grafik mit **EPSON MX 80**, Umbau in 3 Min. nur 98,- DM. Info von **E. NOAK, WILHELMSTR. 43**, 4620 CASTROP-R.

Großes **ZX80-Softwareangebot**. Spide, Info, Tips, **Amateurfunk-Software**. Ausführl. Liste gegen Rückporto von Michael Schramm, Freiligrathstraße 5, 2300 Kiel. Universelles **Kopierprogramm Copy** für den **ZX-Spectrum** auf Cassette + Katalog-Prgrm + Beschreibung nur DM 16.

TAUSCHER SPECTRUMSOFTWARE! Liste an Jan Weigner, Carl-Schurz-Str. 1, 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 1. ordern Sie kostenlose Information. **MODERSITZKI COMPUTER-SERVICE**, Eettikumer Grund 2A, 4040 NEUSS-21, Tel.: 021 07/54 79.

Suche **BBC-ACORN/B** + Disk. 07 11/3 46 118/ ab 19.00.

C64, VC-20, Seikosha GP 100, Datensette, Fernseher und **größte Geräte**: Verkauft Bauanleitung für eine **staubdichte Konsole** zur Aufnahme von Rechner, Drucker, Datensette und Fernseher. Zusendung nur gegen Voreinsendung von 5-DM-Stück oder Schein Theo Leukers, Markt 8, 4192 Kalkar.

Siemens Terminal 3974R neuwertig gegen Gebot. Stefan Arp, Tel. 0431/1 38 16 (abends).

VC64 APPLE SOFT. wegen Systemwechsel billig! Disc bedingt 20,- incl. Cassetten a. Anfrage. **EPROM-BRENNEREI** pro Eprom 5,- / Cppy 27-63/32/64. **APPLE MOTHERBOARD** kpl. betriebsbereit original Applesoft 490 —, Tel.: 027 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 SCHORTEUS 1, CLDENEURGER STR. 33.

DIE FORTH-QUELLE. Wir haben auch für Ihren Rechner die Programmiersprache **FORTH**, z.B. c't 86-FORTH DM 375,20 Infos bei: Die FORTH-Quelle, Angelika Flesch, Schützstr. 3, 7820 Tübingen-Neustadt, Tel. 076 51/10 35.

● **COMPUTER-CASSETTEN** im 10er Pack ● **DAS-ET-Band-LHD** Box, Etiketten 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-Cassettensstudio**, 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. 071 54/65 91.

C-64 AUTOSTART von DISK für jed. Programm 15,—, Tel.-modem iExport, R3-232 DM 298, 05 11/83 2421.

CPM GROSS ASSEMBLER, Ideal für Einplatinencomputer Entwicklung 6809 65xx 6800 je DM 249. D. CORSON, Röntgenstr. 13, 5900 Segen, 0271/888 15.

Wir verkaufen **ZX-81-LITERATUR**. Tel. 065 87/70 07.

SUCHE DRINGEND SOFTWARE ★ NUR PROFILQUALITÄT ★ FIBU und LODU- und Lagerhaltung u. Fakturierung + Lohnsteuer-Jahresausgleich + Textverarb. + Adr.-Vw. usw. (Ankauf Ihrer Rechte!) Zum **Superpreis!!!** Für ITT + ALPHATRONIC + IBM + SEM. + COMMOD 34 SCHICKEN: 5 1/4" DISKETT. 33/30 + AUSDRUCKABFL. An M. A. KALINOWSKI VERLAG, Softw., Hardw., Ing.-Büro, HORSTER STR. 116, 4330 GILDEFECK-BANKVBB. NENN.

APPLEUSER: (Softw. auf Disk): CPM Syst. 60; CPM G-M-BASIC-COMPLER 90; TASC-COMPIER 90; BEAGLE-BROS. à 50 DM. DOBBOSS, PRONTO-DO5, ALPHA-PLOT, APPLE-MECHANIC, B-BASIC, FRAME-UP, DOUBLE-TAKE, GFLE, DISK-QUICK; **BASIC-EProm-Setz** 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. 67, 7141 Freiberg, Tel. 071 41/7 49 54. Info anfordern!

EPROM-Löschgeräte supergünstig! Löschzeit 10 Min. für 6 EPROMs, Röhre für ca. 15.000 (!) Löschungen, nur DM 69,—, mit Timer nur DM 89,—, Versand gegen Scheck oder Nachnahme, Heinz Weter, Kirchspiel 1, 4280 Borken 3, Tel.: 026 62/15 05.

CBM-64/20 HARDWAREERWEITERUNGEN incl. guter Anwendersoftware. Liste 80 Pf., Fa. Rilmier & Cieser, 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 + Softw. 8050, 8024, 8026, evtl. auch einzeln. 0231/29 19 95.

SHARP MZ 731-Erfahrungen, Software ges. RUPPRECHT, 02106/4 98 04, 4047 DORMAGEN, WILH.-BUSCH-STR. 15.

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. **Markencassettent** nur 4,50. Weiteres bei Frau Wolfrum, 091 31/2 62 66.

OSBORNE KAYPRO C521/1214 60, Erfahrungen i Softwaretausch.

INFORMATIKER-TEAM löst Ihre Software-Probleme in **RAS/C/ROM/57-80-Assembler**. J. Ottinger, 7400 Tübingen-5, Käßelenweg 1.

SPEEDY 64, der schnelle **C-64 BASIC-Compiler** auf Cassette oder Disk + Anleitung nur DM 75. **VC-20 BASIC-Compiler** (Cass. + Anl.) nur DM 50. Kompak.or, Disk-Comp, Listschutz für VC-20/C-64. Info 80 Pf. **Klaus Raczek**, Wickrathberger-12, 5140 Erkenz. Händleranfragen erwünscht.

EUROCOM II V7 mit Software auf 8"-Disketten. Betriebsfertig mit großer Tastatur u. 80 frei belegbaren Tasten DM VHS. und **große flache Tastatur** mit 87 frei belegbaren Zusatzstasten DM 600-VHS. **Grafikkarten** mit ECB oder frei wählbarem Bus. Mit EF 9366 und 64K-RAM DM 420-VHS. Tel. 062 51/6 97 42.

ZX81 Zubehör für den versierten Bastler: Platinen, Bausätze, Schaltpläne (auch einzeln!) ★ universeller C-promer ★ 16/64 Kdyn RAM ★ Z-80 Assembler-Editor-Debugger ROM ca. 20 S. Info für 1,80 in Bfm. Veith, Spidelweg 9, 7000 Stuttgart 61.

NASCUM - u. ECB-Benutzerguppe 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.

ZX81/SPECTRUM 05673/5 9560.1956 SYNTHESIZER PLUS PIO 76 DM A/D-Wandler u.v.m.

MULTIBASE verbinden Sie dBASE 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 bel. ASCII-Files (z.B. Fortran oder BASIC-Dateien) nach MULTIPLAN mit Selektion im Dialog. Infos über Krögel, Düsseldorf, Str. 7, 8000 München 40 od. Tel. 079 40/29 70.

Spectrum: Ton direkt aus dem TV-Gerat. Bauanleitung — Info gegen adr. Freiumschlag — Post+ach 2532, 3300 Braunschweig.

8086 + 8087 DM 550 0271/8 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. 075 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 65, 3300 Braunschweig.

ANRUFBEANTWORTER 600,—, Eurosignal 1200,—, Telefone (80 versch. — auch drahtlos!), hohe Verkauferrabatte, GTT, Höchbergstr. 62, 8700 Würzburg, 09 31/41 1179.

c't-Heft 3/84 gesucht, oder Teile davon. Ang. H. Zalman, Am Westbahnhof 4, 4300 Essen 1.

CT-86 und IBM kompatibel!!! Anwender für Programm- und Erfahrungsaustausch gesucht. **Hermes-Gehrke** Tel. 0221/72 46 36 oder 5 99 35 15.

OSBORNE-1 DOD (9/83) 80Z. + 12" Sanyo mit Standardsoftw. + viel zusätzl. Progr. wie FIBU, dBASE-II alle Compiler u.v.m. Tel. ab 18 Uhr 09 41/8 09 99.

256k für ECB u. MC mit MMU bis 1MB in 4k Bl. DM 998. CPM Pseudo-Disk-Treiber DM 80, unbast. DM 75. H. Rauch, Ir der Burbach 38, 5900 Siegen 21, Tel. 0271/8 257 nach 18 Uhr.

Typenradschreibmaschine BROTHER CE-50/60 druckt an **IEEE-488 CBM**. Interfacekarte, als 6502-System mit 1KRAM, 2KROM, 2 VIA verwendbar. Anschluß VG 64, DM 245,—. Dip.-Ing. R. Hirsche, Am Roedergraben 8, 6134 Seeheim 1, Tel. 062 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. + Versand! per Nachn. E. WIE-NECKE, Wassersr. 18, 4373 Vlotho, Tel. 057 33/58 01.

APPLE II, IIe, 256k RAM-Card + Softw. 1098,—, **NEU! PAL-Programmer Card** f. 20.24pol. PALs + **PALASM 738**, incl. Laufwerk incl. Geh. Kabel 658,—, 64k Chips 4134-2, 0 Stk. 100,—, Tel. 089/77 73 86.

Ihr
Vertragspartner
für den

**IBM PERSONAL
COMPUTER**

- ANWENDUNG FÜR:
- TEXTVERARBEITUNG
 - KALKULATION
 - DATENVERWALTUNG
 - FINANZBUCHHALTUNG
 - AUFTRAGSVERWALTUNG

Wir zeigen Ihnen auch OPEN ACCESS
auf dem IBM-PC.

OSE GmbH

Abt. PC-Vertrieb
Telefon 05 11/62 3030
Podbielskistraße 22
3000 HANNOVER 1

TRS-80-M1/Genie 1+2

GRAPE 2.1



Grafik-Software für Bildschirm, viele Drucker, Plotter, 40 Befehle für Basic und Fortran, Skalierung, Achsen, Linien, Kurven, Kreise, vielseitige Schriftmöglichkeiten, 3D-Grafiken mit verdeckten 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:
HRO1B, 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. 1-Base II, Super Calc, Wordstar (deutsch), Wordplus (deutsch)

Neu: KAYPRO 4 und 10 nun auch in deutsch erhältlich

KAYPRO 10 mit 10 MB Festplatte, graphik etc. und noch mehr Software DM 9.980 incl. MwSt.

Beratung • Verkauf • Leasing

CTK

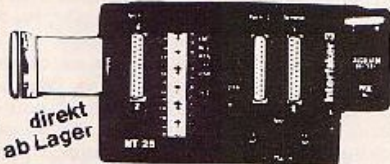
CTK Computer-Text- und
Kommunikations-Systeme GmbH

Langenbrück 20
5060 Bergisch Gladbach 1

Tel. 02204/66113 • Telex 8873 742



V.24 Schnittstellen- Tester CTK Interfacer 3



**direkt
ab Lager**

Attraktive 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. 02204/66113 • Telex 8873 742



AKUSTIK-KOPPLER

CTK Minimodem 3005

**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. 02204/66113 • Telex 8873 742

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

afu, Meschede 108
ASC, Aachen 100
Aumann, Strassenhaus 108

Börm, Schörrberg 87
BSP Krug, Regensburg 113
bst computer, Frankfurt 112
Bundoclast, Bunde 19

CE Computer, Schwerte 80
Conites, Carmstadt 100, 113
CTK Computer, Bergisch Gladbach 115

Data Becker, Düsseldorf 73
DSP INC., Darmsadt 17

EHC-Center, Wermelskirchen 102
elcal, Burladingen 112
ELTRONIX, Überlingen 106
eps, Großbründorf 98
ertec, Erlangen 108
E.V.G. Electronic, Langenhagen 11

Frech-Verlag, Stuttgart 105
Frölje, Olzenburg 89

Grässer, Neuhausen 104
Grotjan, Veltheim 113

Haaga Software, Aalen 102

HANTAREX, Altkirchchen 112
Hösch, Düsseldorf 108
Huber, Ismaring 71

KORDEL, Schweich 102
Kühn, Bödel 91

LOGITEK, Berlin 102

MARFLOW, Hannover 34, 35
Meinhold, Gießen 113
Michels & Kleberhoff, Wuppertal 120
Micro Computer Systeme, Berlin 25
micrograf, Hamburg 111
Micro Tech, Recklinghausen 107
Mikrocomputerladen, Berlin 103
mirwald, Unterhaching 91
mm electronic, Stuttgart 108
MSE electronic, Düsseldorf 90
MVB, Ebersburg-Weyhers 23

NEC Deutschland 13
nbn Elektronik, Herrsching 9

OSE, Hannover 115

Preh, Rad Neustadt 21
profisoft, Osnabrück 101

RATEV, Ratingen 25

RD Elektronik, Eltorf 87
Röckrath, Aachen 102

SE-Spezial Electronic, Bückeburg 91
Siemens, Stuttgart 112
Syniax, Rastatt 102
Syscom, Winklar, Heidelberg 27

Schüter, Castrop Rauxel 99
Schwarz, Stuttgart 108

STA, Heidelberg 103, 113
Stede, Willingen 102

Technitron, München 15
Teepe, Weilrod 103
Telemeter, Donauwörth 108
te-wi-Verlag, München 80, 87
Thoma, Illertissen 27
Trießner, Griesheim 110

UIAW, Hannover 112

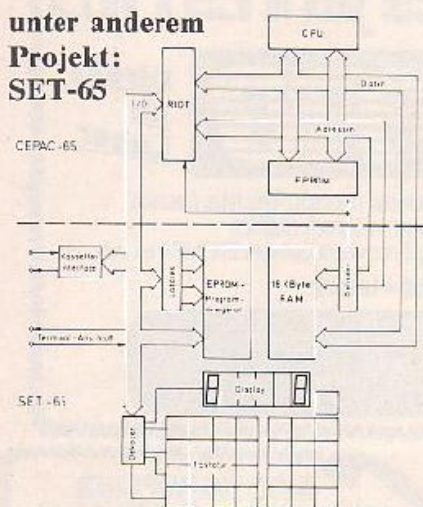
Weber, München 108
Winter, Stuttgart 115

Zoni, Böhl 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 Ausetzen 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 Kassettenschnittstelle. Außerdem ist ein EPROM-Programmergerät 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 MT + weniger Speicher belege, schneller kompiliert und obendrein noch einen kompakteren und schnelleren Code erzeugt — dieses Angebot mußte Interesse und Skepsis wecken. Experten hielten es schlicht für unglaublich. Also ließen wir den Wunder-Compiler kommen ... und erlebten 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 Vereinskrieger 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, LCD-Thermometer für 2 Meßstellen, Scheibenwischer-Intervallschalter mit Delta-t-Memory ● Computing Today: Diagramme 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: Röhrenendstufe 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
Bismarckstraße 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 06-304
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968
(BLZ 250 502 99)

Herausgeber: Christian Heise

Redaktion:
Christian Persson (Chefredakteur)
Andreas Burgwitz (stellvertretender Chefredakteur)
Dipl.-Ing. Detlef Grell
Johannes Assenbaum

Ständige Mitarbeiter:
Dipl.-Ing. Rolf Käler
Dipl.-Ing. Eberhard Meyer
Dipl.-Chem. Holger Petersen
Dipl.-Ing. Eckart Steffens
Dipl.-Ing. Kurt Werner

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt

Abonnementsverwaltung, Bestellwesen:

Dörte Inken

Anzeigen:
Wolfgang Penseler (Anzeigenleiter)
Gerlinde Donner (Disposition)

Es gilt die Anzeigenpreisliste 1 vom 1. 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 Woltschläger

Satz und Druck:
Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 70 83 70

c't erscheint monatlich.
Einzelpreis DM 6,—, öS 52,—, sfr 6,—, hfl 6,80.

Jahresabonnement Inland DM 58,— inkl. MwSt. und
Versandkosten. Schweiz sfr 58,— inkl. Versandkosten.
Österreich öS 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 (06121) 266-0

Verantwortlich:

Textteil: Christian Persson
Anzeigen: Wolfgang Penseler
beide Hannover, Eissendorfer Straße 8,
3000 Hannover 61

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen
kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom
Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden
gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb,
Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangs-
einrichtungen sind zu beachten.

Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne
und gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Ge-
nehmigung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung
kann an Bedingungen geknüpft sein.

Honorare Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des
Verlages über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Ver-
lages. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die
Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusiv-
recht zur Veröffentlichung. Für unverlangt eingesandte
Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden.
Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Be-
rückichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Waren-
namen werden ohne Gewährleistung einer freier Verwen-
dung benutzt.

Printed in Germany
© Copyright 1984 by Verlag Heinz Heise GmbH
ISSN 0724-8679

Titelidee: c't

Titelfoto:
Herbert W. Franke/Horst Helbig

Auftragskarte

Chiffregebühr DM 5,70 inkl. MwSt.

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 27 46, 3000 Hannover 1, **ordern**.

c't-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in e'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, e't-Versand, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1, **ordern**.

c't - Kleinanzeige

Auftragskarte

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsten erreichbaren Ausgabe nachstehenden Text:

[illegible]

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräume. Wörter, die **fettgedruckt** erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis inklusive Mehrwertsteuer können Sie so selbst ablesen. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer laufen, so erhöht sich der Endpreis um DM 5,70 Chiffre-Gebühr inkl. MwSt.

Bitte umstehend Absender nicht vergessen!

c't - magazin für computer technik **Kontaktkarte**

Ich beziehe mich auf die in Nr. ____/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:

[illegible]

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

- ☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____

[illegible]

Absender nicht vergessen!

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

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

ct magazin für
computer
technik

Anzeigenabteilung
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46

3000 Hannover 1

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

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

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

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

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 198__

an Firma

Bestellt/angefordert

Heise Software

c't-Programme

Programme auf Datenträgern aus den Rubriken 'c't-Programme', 'c't-Projekt' und 'Computer zu Hause'.

Nr.	Programm	Datenträger	Preis
S83124	MINIMON (Z80-Monitor)	Kassette (TRS-80)	5 DM
S83124	Terminal-Betriebsprogramm	EPROM (2732)	25 DM
S83124	Terminal-Zeichensatz ZS0	EPROM (2732)	25 DM
S83124	Zeichensatz ZS1 (deutsch)	EPROM (2732)	25 DM
S83127	Textbausteinprogramm	Kassette (TRS-80)	5 DM
S83129	Master-Directory	5 1/4-Zoll-Floppy	15 DM
S84014	c't36-Monitor	2 EPROMs (2732A)	75 DM
S84014	c't36-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 Genie	Kassette	5 DM
S84034	SPRITE Editor für C 64 (3 Versionen: Floppy, Kassettenbetrieb und schnelles Maschinensprache-Programm)	Kassette (C 64)	5 DM
S84044	Gesamtlohnsteuertabellen 1984	Kassette (Spectrum)	5 DM
S84045	Mischkultur (Gartenplanung)	Kassette (Spectrum)	5 DM
S84058	Polygonberechnung	Kassette (ZX81)	5 DM
SuperTape			
S84042	SuperTape für ZX 81 (Beschriftungen, Betriebsprogramm und Kaltstart-Editor im ZX81-Format)	Kassette	5 DM
S84057	SuperTape für VC-20	Kassette (VC-20)	5 DM
S84058	SuperTape für C 64	Kassette (C 64)	5 DM

Programmbibliothek

Im c't-Software-Service erhalten Sie ein Sortiment besonders interessanter und leistungsfähiger Programme für verschiedene Computersysteme, das ständig erweitert wird. Allen Programmieren sind ausführliche Erläuterungen, zum Teil in Handbuchform, beigelegt.

Programmbibliothek 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, Übung für das Kopierschreiben, Berechnung von Zinseszinsen, der Computer als Hellscher.
Programmkassette 19,80 DM
Handbuch (56 Seiten) allein 8,80 DM

Programmbibliothek 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 Carlehen, Reaktionszeit-Test, Gedächtnis-Training, Trainingsprogramm für die Beobachtungsgabe, der Computer als Post.
Programmkassette 19,80 DM

Programmbibliothek 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

Programmbibliothek Nr. 4
Analog-Uhr/Digital-Uhr
(für PET 2001 (ab 4 KB) und cbm 3001)
Programmkassette 19,80 DM

Programmbibliothek Nr. 5
Morse-Tutor
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001)
Übungsprogramme für das Erlernen des Morse-Codes. Die akustische Ausgabe erfolgt mit Hilfe

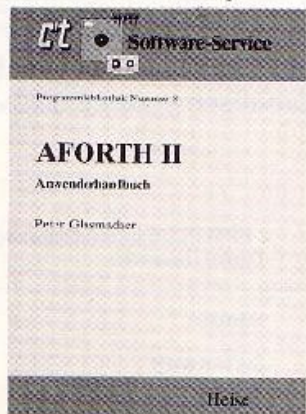
eines anzuschließenden Radios oder Kassettenspielaufzeichners.

Programmkassette 19,80 DM

Programmbibliothek 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 Dateien.
Programmkassette 19,80 DM

Programmbibliothek Nr. 7
Interaktive Menüplanung
(Für Commodore, Mind, 32 KByte oder Diskette. Fordern Sie unseren Spezialprospekt an.)

Gut und 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



Superhits für VC 20 und C 64!

Programmbibliothek Nr. 10

TEXTY

Ein großes Textverarbeitungsprogramm mit folgenden Features:

- Einlesen und Speichern von Texten auf Kassette oder Diskette
- Text verfassen mit Anzeige von Zeilen- und Spaltenposition
- Neue Zeile einfügen
- Druckerausgabe
- Kopieren von Zeilen
- Suchen von Textstücken: mit der Funktion Ersetzen kann der gefundene Textteil durch einen neuen, wahlweise kürzeren oder längeren Text ersetzt werden.
- Voll menügesteuert

Es sind zwei verschiedene Versionen mit spezieller Druckeranpassung erhältlich:

TEXTY GP 10 Commodore-Drucker VC 1515, VC 1541 und Seikosha GP 80, GP 900 VC

TEXTY MX für Epson MX 80

Kassette mit Heisebuch 49,— DM

Programmbibliothek Nr. 11

ADRESSEN

Anschriften von Freunden, Verwandten, Vereinsmitgliedern, Kunden, Lieferanten werden verwaltet und in übersichtlicher Form angezeigt. In Zu-

sammenhang mit TEXTY Adresserausdruck (bei Serienbrühe realisiert).

Kassette mit Handbuch

39,— DM

Programmbibliothek Nr. 12

KARTEKASTEN

Dieses Programm macht alle Kartekasten überflüssig. Es erlaubt die Verwaltung beliebig großer Karteien (nur durch Speichergrenze begrenzt). Möglich sind:

- Anlegen einer neuen Datei
- Abspeichern auf Band oder Diskette
- Einlesen bestehender Dateien von Band oder Diskette
- Sortieren nach auszuwählenden Feldern
- Druckerausgabe mit vielen Möglichkeiten.

Für jede Kartei lassen sich beliebig viele List-Ausdrücke festlegen und ebenso wie die Datensätze auf Band oder Diskette speichern. Alle Funktionen werden über Menüs gesteuert.

Kassette 49,— DM

Bitte beachten Sie: Die Programme sind in verschiedenen Versionen für C 64 und für VC-20 mit mindestens 15 KByte RAM (Erweiterung) erhältlich. Bitte geben Sie deshalb bei der Bestellung den Rechnertyp an.

Unser Bestseller:

Programmbibliothek Nr. 8

FORTH mit 65C02-Assembler

(für Apple und Apple-kompatible Computer mit Diskettenlaufwerk)

Das Programm enthält neben einem FORTH-Compiler nach dem FORTH-79-Standard einen zeilenorientierten Editor und einen Assembler für den erweiterten Befehlssatz der CMOS-CPU 65C02. 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 Longjoke Karte geladen und belegt den Adressbereich (H) D000...F7FF. Die Transient Program Area (TPA) beginnt bei (H) 5000, so daß für High-Resolution-Anwendungen noch eine Seite frei 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-De-compiler und einen Textformater enthält. Es ist geplant, nach Festlegung des FORTH-83-Standards ein Anpassungsprogramm anzubieten.

Diskette mit Handbuch 98,— DM
Zwei Disketten (single sided) mit Handbuch 113,— DM

Programmbibliothek Nr. 9

MYSTERY

(für ZX 81)

Ein Spiel, das nie langweilig wird. Im Mystery-Land wimmelt es von Kobolden, Geistern und ähnlichen unangenehmen Zeitgenossen. Steuern Sie Ihre Spaltfigur 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

Programmbibliothek 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, zehnerschne Realzahlenverarbeitung und hat einen bequemen, bildschirmorientierten Editor. Im Vergleich zu BASIC ist Fortran wesentlich schneller strukturierte Programmierung mit Überprogrammen ist einfacher usw. Nachteilig 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 (UN) das Objektprogramm im Speicher sehen.

Das gesamte Fortran-System einschließlich Editor und Laufzeitsystem benötigt knapp unter 8 K Byte, es bleibt dem 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

Programmbibliothek Nr. 14

OHHELLO

(für Apple mit Pascal)

Das Strategiespiel Ohhello (Reversi) in einer schnellen Pascal-Version. Drei Spielstrategien 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

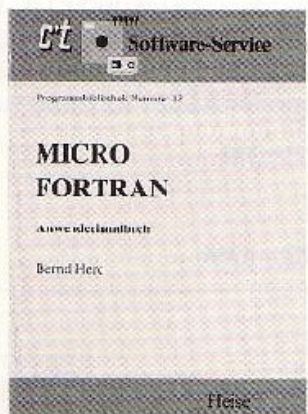
Neu:
CP/M 86 für
IBM PC 188,10 DM
(mit englischer Dokumentator)

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').

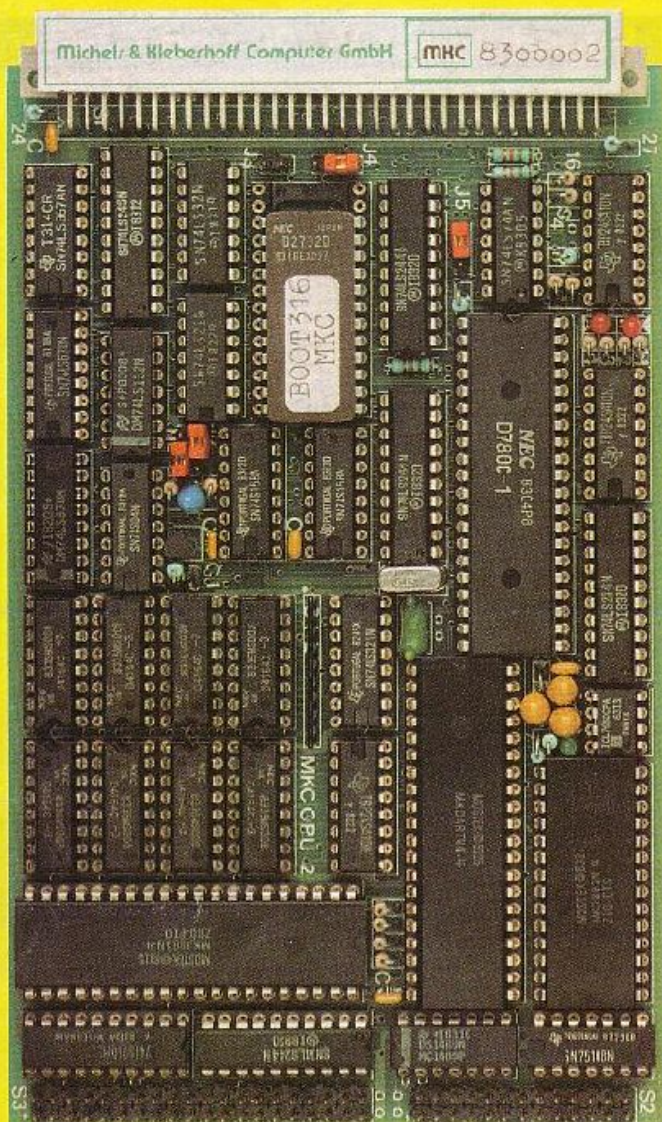
So können Sie bestellen:

Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorkasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck oder einen von Ihrer Bank quittierten Einzahlungsbeleg über die Bestellsomme zuzüglich 3 DM (für Porto und Verpackung) bei. Bei Bestellung aus dem Ausland muß stets eine Überweisung in DM erfolgen. Die Überweisung und Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8
3000 Hannover 61
Konto-Nr. 93 05-308,
Postscheckamt Hannover



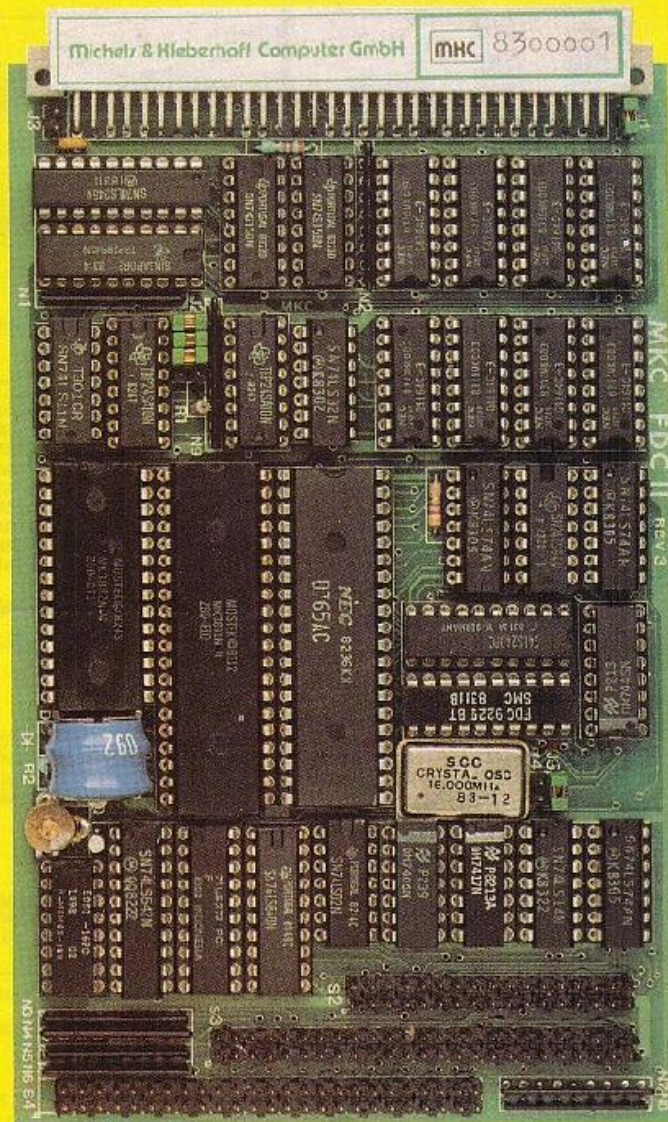
Das CP/M PLUS* SYSTEM



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.

Michels & Kleberhoff Computer GmbH



Platzhoffstraße 11
5600 Wuppertal 1
Telefon 0202 / 308211

Händler:

DATAKAMP
Werwolf 4
5350 Solingen 1

GÜNTHER STÖHR
Friedensstraße 22
5190 Stolberg
Tel. (02402) 73988

KRANICH GMBH
Frohnstraße 27
5620 Velbert 11
Tel. (02052) 2106

SEISSER
Diehlgasse 7
A-1050 Wien