

c't

magazin für
computer
technik

5/84

DM 6,—
öS 52,—
sfr 6,—
hfl 6,80

c't-Serie
BASIC intern

★ Was nicht im
Handbuch steht ★

SuperTape
für C 64 und VC-20

Den MACRO-80 meistern

c't-Floppy-Karte
in ECB-Systemen

SBASIC-Preprozessor

Polygon-Berechnung

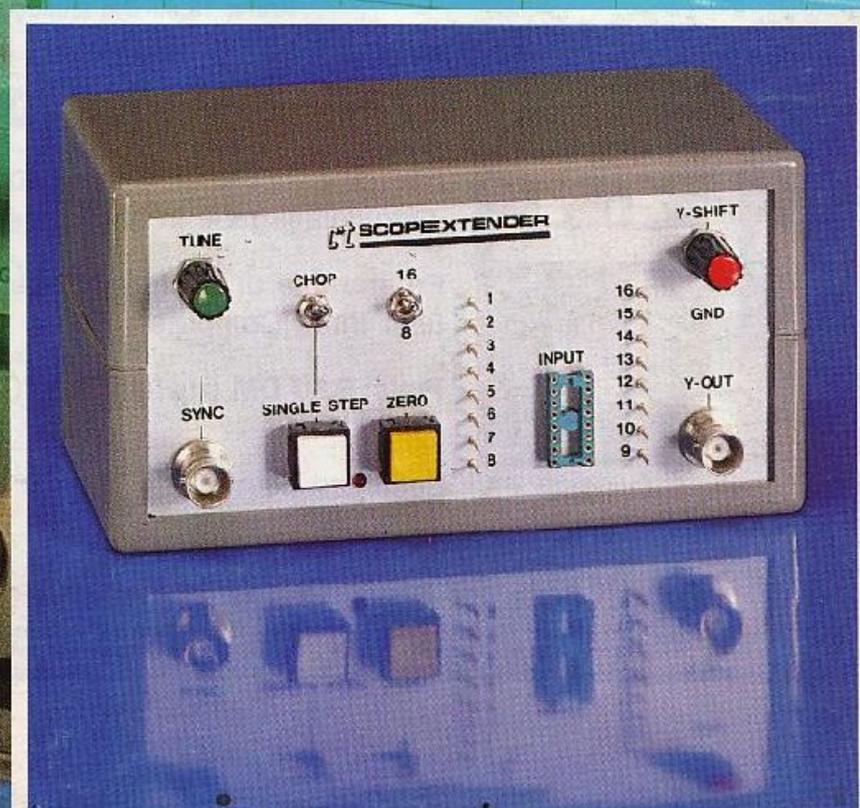
Prüfstand:

MTX 512

ORIC Atmos

Tandy Colour 2

Fehlersuche
leicht gemacht



c't-Abonnement

Abrufkarte

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

c't-Abonnement

Abrufkarte

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 (ä = ae, ß = oe, ü = ue)

Vorname/Zuname _____

Straße/Nr. _____

PLZ Wehrt _____

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

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

Name des Kontoinhabers

Bankleitzahl

Geldinstitut

Konto-Nr.

Ort des Geldinstituts

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

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

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

Antwortkarte

Bitte mit der jeweils zühtigen Postkartengebühr freimachen

ct magazin für
computer
technik

Vertriebsabteilung
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

c't-Abonnement

Abwurfkarte

Abgesandt am

198__

zur Lieferung ab

Heft _____ 198__

Jahresbezug DM 58,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

198__

an Firma _____

Bestellt/angefordert

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

198__

an Firma _____

Bestellt/angefordert

NASCOM-C

CP/M ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Digital Research

Jumbo-Komfort für Ihren Tischrechner bietet Ihnen das neue CP/M 3.0 Betriebssystem!

NASCOM-C ist maßgeschneidert für CP/M3

Kompatibilität und Systemkomfort.

NASCOM-C ist ein neues deutsches System zur bestmöglichen und komfortabelsten Ausnutzung der modernsten CP/M-Software-Produkte.

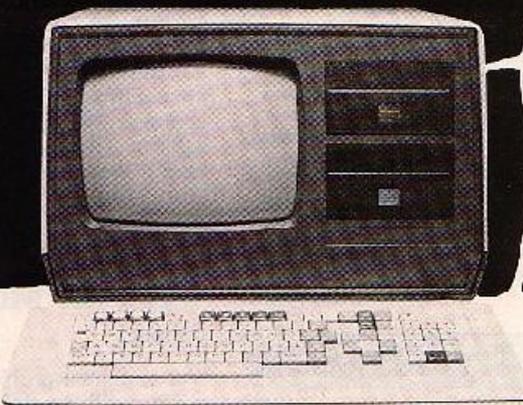


Ergonomie für jedermann erschwinglich.

Ein System, das eifriges auf dem Kasten hat und trotzdem viel preiswerter ist als so mancher Homecomputer, vor allem voll ausgebaut. Es entspricht den deutschen Vorstellungen von Benutzerfreundlichkeit, Service und Ergonomie. Ob Sekretärin, Handwerker, Student, Tüftler, Techniker oder Manager. Jeder findet in NASCOM-C einen zuverlässigen Freund, der allzeit bereit, nervtörende Routinearbeit übernimmt und seinen menschlichen Partner versteht anstatt ihn zu veräppeln.

Ein System, das mitdenkt.

NASCOM-C versteht Sie, auch wenn Sie bisher nichts über Computer wissen, hilft Ihnen aber auch, Computer zu verstehen, hat keine Geheimnisse. Das geht so weit, daß Sie ihn auch selbst zusammenbauen und so von Grund auf kennenlernen können. Wer seinem NASCOM-C ein bißchen Zeit widmet, kann so viel Geld sparen und noch mehr lernen.



Gute Software braucht bessere Hardware!

NASCOM-C bedient sich des neuer CP/M-Plus-Betriebssystems, das bisher auf Mikros nicht bekannten Komfort mit der Kompatibilität zu seinen Vorläufern verbindet, für welche das größte Angebot an hochwertiger Software existiert. Aber was nützt die schönste Software, wenn die vorhandene Hardware deren Möglichkeiten nicht nutzen kann? Faule Kompromisse auf der Hardwareseite sind bei CP/M+ nämlich schwerlich möglich. Bessere Betriebssysteme brauchen nun mal modernere Computer. NASCOM-C ist ein für CP/M+ maßgeschneiderter Rechner, der allen alle Möglichkeiten von CP/M+ bietet ohne Nerven, Geldbeutel oder Spezialkenntnisse zu überfordern.



Wer bietet mehr auf einer Karte?

- Z80 A/B Zentraleinheit mit 4/6 MHz Takt
- Speicherverwaltungseinheit (MMU) und DMA
- 128 Kilobyte Arbeitsspeicher mit Paritätsprüfung, erweiterbar auf 1 Megabyte
- Floppy-Disk Controller für alle 5 $\frac{1}{4}$ - und 8-Zoll Laufwerke



- Festplatte (Schnittstelle vorhanden)
- Ein DEC VT52, HEATH H-9- und ANSI-Aufwärtskompatibles Terminal mit Grafik in 8 Farben und laubarem Zeichengenerator
- Zwei V.24 und eine Centronics-Schnittstelle zum Anschluß von Druckern, Plottern, Modems und Hostrechnern
- Über RS-422 Schnittstellen zum Netzwerk erweiterbar
- Der 77-polige NASBUS macht NASCOM-C kompatibel zu vielen Erweiterungskarten (wie Farbgrafik mit 752*256 Punkten und 256 KB Speichererweiterungen)
- Farbgrafik kompatibel zu den Normen Tektronix 40XX, Plot-10 und GKS, umfangreich Objektcode-Bibliotheken
- Jede wichtige Programmiersprache verfügbar
- Branchenlösungen, Text- und Datenbanksysteme in kaum überschaubarer Vielfalt
- Von der Leerplatte mit Dokumentation und Firmware bis zum Fertigergerät lieferbar
- Der Grundbausatz einschließlich Dokumentation und Firmware kostet unter DM 1.000,-, als Leerplatte sogar nur DM 295,-!!

Wer lieber gleich den richtigen Computer kaufen will oder den Frust mit seinem jetzigen satt hat, bekommt für 2 DM sein NASCOM-C INFO-Paket direkt von

LAMPSON & ZERBE GmbH

Mikrocomputervertrieb

Odenwaldstraße 21-23

6067 Büttelborn · Tel. 061 52/5 67 30

8	Leserbriefe
14	c't aktuell
50	c't-Club
102	c't-Software-Review
104	c't-Buchkritik
105	Platinen-Service
111	Software-Service
107	Inserenten-Verzeichnis
108	Vorschau auf Heft 6/84
108	Impressum

c't-Prüfstand

26 **MTX 512: Ein Musterknabe**
Der lang Erwartete von Memotech

48 **Kein großer Wurf**
Tandy TRS 80 Colour Computer 2

64 **Der neue ORIC**
ATMOS auf dem Prüfstand

c't-Praxistips

31 **Wenn der Mikro streikt**
Triggerprogramme für die Fehlersuche
mit dem Oszilloskop

61 **ORIC — ROM geknackt**
Teil 1: Speicheraufbau und Systemadressen

63 **Laden ohne Starten**
Ein CP/M-Tip

77 **c't-Floppy-Interface**
in 'gewöhnlichen' ECB-Systemen

98 **Der verflixte INPUT**
beim CBM 8032

Inhaltsve

c't-Titel

Scope-Extender

Jeder, der sich mit Computer-Hardware ernsthaft befaßt, wird sehr bald mit dem Problem des 'timings' logischer Abläufe konfrontiert. Ein Oszilloskop wird rasch zum unentbehrlichen Meßinstrument. Allerdings ist es sehr mühsam, mit Hilfe eines Zwei- oder gar Einkanalers, ein Timing-Diagramm zu erstellen. Unser Scope-Extender kommt Ihnen da sehr entgegen: Sie brauchen nur ein Einkanal-Scope und bekommen 16 Signale auf den Schirm. Gleichzeitig! — Der Preis? Weit unter 20000 D-Mark! Etwa so bei 60.

Seite 36

Wenn der Mikro streikt

Wer es einmal probieren mußte, der weiß: so einfach ist die Fehlersuche an Mikroprozessorsystemen mit dem Oszilloskop gar nicht. Ein undurch-

Centronics-Interface für den Spectrum 16/48K

Langsam wird unsere Reihe der Centronics-Interfaces komplett und damit der Weg frei zur Textverarbeitung ohne 'Silberstreif'. Außerdem ist nun auch der Spectrum in die erlesene Schar der Computer aufgenommen, mit denen man den c't-Sprachsynthesizer betreiben kann.

Seite 29

Der neue ORIC ATMOS

**Seite 64**

schaubares Wirrwarr auf dem Bildschirm dürfte der Regelfall sein. Wir zeigen Ihnen, wie man sich mit Hilfe von Triggerprogrammen systematisch durch ein funktionsunwilliges Prozessorsystem zum Fehler hin 'durchmißt'. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich nur um einen Rechnerausfall handelt, oder ob eine Neuentwicklung zum Laufen gebracht werden soll.

Seite 31

SuperTape für 6502-Computer

Mit der Kompatibilität zwischen VC-20 und C64 lapert's ein wenig, wie jeder weiß, der es einmal mit dem Software-Tausch per Kassette versucht hat. SuperTape löst das Problem. 'Nebenbei' wird auch die Chance zur Kommunikation mit anderen Rechnern geschaffen, die SuperTape kennen. Und das alles bis zu sechsmal schneller als bisher. Na bitte!

Seite 87

Bei näherem Hinsehen kam er uns bekannt vor: Der neue ORIC ATMOS ist ein ORIC 1 in neuem Gewand. Den Schritt zu einer 'richtigen' ASCII-Tastatur hat der Hersteller nun doch gewagt. Auch das Betriebssystem wurde verbessert. Einerseits wurden einige Fehler daraus entfernt, zum anderen sind ein paar hübsche Eigenschaften hinzugekommen.

erzeichnis



MTX 512: Ein Musterknabe

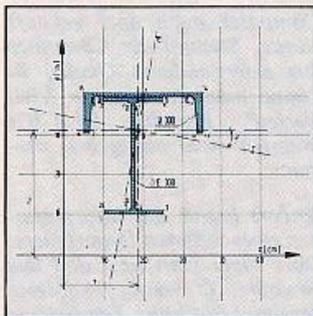
Ein neuer Computer im 'Tastatur-Look'. Mit vieler Features, die Commodore in dieser Gattung als Maßstab gesetzt hat. Aber Gott sei Dank nicht so antikompatibel zu 'nicht typengebundenen' Peripherie-Geräten.

Und er ist nach oben hin offen: der MTX kann zu einem CP/M-fähigen Rechner ausgebaut werden. Das hat allerdings seinen Preis.

Seite 26

Polygone

... in Deutschland oft auch ertmystifiziert als 'Vielecke' bezeichnet, bergen, wenn sie nur drei bis vier Ecken haben, keine großen Berechnungsprobleme. Auch der Flächeninhalt von Effecken läßt sich mit Bleistift und Radiergummi noch rausbekommen. Wenn dann aber noch Fehlflächen ins Spiel



kommen und jemand von Ihnen die Ermittlung der Trägheitsmomente, bezogen auf die Schwerachsen eines Profils, das nirgends tabelliert ist, verlangt, dann werden Sie vermutlich von unserem Programm hell auf begeistert sein. Es kann sogar noch mehr!

Seite 80

Wenn 64K nicht reichen

Bedeuteten dem Computerbesitzer noch vor gar nicht langer Zeit Speichererweiterungen um 1 KByte schon einen gewaltigen Fortschritt, so gibt man sich heutzutage vielfach mit 64K nicht mehr zufrieden. Wenn alle ROMs abgeklemmt und durch RAMs ersetzt sind, dann geht das Tüfteln los. Wir beleuchten verschiedene Verfahren des Speicherausbaues, vom virtuellen Speicher bis zur RAM-Floppy.

Seite 52

MACRO-80 meistern

Der 'M80' ist weit verbreitet und doch meistens sehr schlecht dokumentiert, da er vielfach nur Compilern der Firma Microsoft 'beigelegt' wird. Wer sein eigenes und das Können dieses Assemblers der Spitzenklasse ausschöpfen möchte, der wird in diesem Beitrag auf den Geschmack gebracht. An kleinen Beispielprogrammen, die der Leser ausprobieren kann, werden die entscheidenden Fähigkeiten des M80 demonstriert.

Seite 68

c't erscheint 12mal im Jahr
zur Monatsmitte.

c't 6/84 erhalten Sie ab
17. 5. 84.

Software-Know-how

Arithmetik-Unterricht für 6502 und Z80
Teil 3: BCD-Arithmetik 40

BASIC intern
Was nicht im Handbuch steht, Teil 2 45

FORTH anpassen
Teil 3: Der Massenspeicher 66

MACRO-80 meistern
Ein Software-Werkzeug mit allen Schikanen, Teil 1 68

c't-Programme

SBASIC-Preprozessor
Strukturiert programmieren in Commodore-BASIC 56

Polygone
Vom Umfang bis zu den Flächenmomenten 80

c't-Projekte

Centronics-Interface
für ZX Spectrum mit 16 und 48 K 29

Scope-Extender
Digitales Vorschaltgerät bringt 16 Kanäle
auf den Bildschirm 36

c't-Terminal 'nach Maß'
Teil 3: Korrekturen und Hinweise für die
Programmanpassung 85

SuperTape für 6502-Computer
Beispielhaft vorgeführt am VC-20 und C64 87

SuperTape-Komfort
für den ZX 81 92

c't 186 — Zwischenbilanz
Anmerkungen und Berichtigungen 96

c't-Applikation

VIA 6522
Einsatz und Programmierung 75

Grundlagen

Wenn 64K nicht reichen
Banking, Paging, virtueller Speicher 52

Schalbilder zu 'mager'

Vor einigen Tagen fielen mir zufällig die ersten drei Hefte Ihrer Zeitschrift c't in die Hände. Zum Gesamtkonzept kann ich Ihnen nur gratulieren. Machen Sie bitte so weiter.

Bei allem Lob trotzdem noch ein Verbesserungsvorschlag:

Die Schalbilder sollten meiner Ansicht nach vollständiger beschriftet werden. Beim c't 86 fiel mir das Verständnis der Schaltung wegen fehlender IC-Pin-Funktionsbezeichnungen recht schwer. Ich hatte zum Beispiel beim Floppy-Controller an den IC-Anschlüssen gerne Bezeichnungen, wie sie im Original WD-Datenblatt verwendet werden, vorgefunden. Dadurch wäre denjenigen Lesern, die Ihre Schaltungen verstehen möchten, einiges an mühseligem Datenblatt-Studium erspart geblieben.

Dipl.-Ing. R. Willer, Wedel

Wir wollen uns bessern. (Red.)

8-Bit nicht vergessen

In Ihrer Zeitschrift c't Heft 3, 1984, berichten Sie über die Möglichkeit, beim VC-20, ZX81 und ZX Spectrum mehr Speicherplatz zu erhalten. Ihr Bemühen darum ist gleichwohl lobenswert wie wenig außergewöhnlich, da sich viele, wenn nicht alle Computerzeitschriften mit Computern dieser Preisklasse beschäftigen. Sehr selten dagegen erhält man derartige Informationen für Rechner der mittleren und höheren Preisklasse. Ich erwarte nun nicht, daß sich jede Zeitschrift ausschließlich mit letzteren Maschinen beschäftigt, doch sollten, vielleicht entsprechend dem Marktanteil, gelegentlich auch für diese Computer einige Druckseiten zur Verfügung stehen.

Es ist gut, daß Sie sich für die Entwicklung eines 16-Bit-Rechners einsetzen, aber vergessen Sie nicht die vielen Anwender, die Tausende DM in ihr 8-Bit-System gesteckt haben und nun nach und nach dieses 8-Bit-System vervollständigen wollen. Vernachlässigen Sie daher nicht eigene Entwicklungen im Bereich der 8-Bit-Systeme.

Romanus Wille, Bochum

(c't 3/84, Brief von H.-G. Otto)

Noch mehr Speicherraum

Wem der 1 MByte Adreßraum des 8086 noch zu klein sein sollte, nehme doch einfach eine (oder mehrere) Portleitungen zu Hilfe und verwende diese als zusätzliche Adreßleitungen. So können Sie dann zwischen nahezu unbegrenzt vielen 1 MByte Speicherbanken umschalten. Eine kleine Zusatzschaltung muß jedoch gewährleisten, daß Sie beim Umschalten keine Systemadressen, den Stack usw., ausblenden.

Ferner möchte ich darauf hinweisen, daß ein 8086-System relativ leicht zu einem Multiprozessor-System erweitert werden kann. Dies erhöht die Rechenleistung erheblich, so daß sich der 8086 gegenüber vieler Konkurrenten abhebt.

Klaus Scheller, Neubiberg

FORTH-Fragen

Die FORTH und GraFORTH Artikel von Peter Glasmacher haben mich angeregt, selbst FORTH zu lernen und einzusetzen. Dazu einige Fragen:

Der FORTH von c't Programmbibliothek Nr. 8 enthält u. a. Zeilen-Editor, Decompiler und Textformattierer. Inwiefern sind diese beim normalen FORTH Listing enthalten?

Ich habe gelesen, ('Starting FORTH', Leo Brodie), daß FORTH zugleich Compiler, High-Level Sprache und Betriebssystem ist. Ist das immer der Fall, oder läuft z. B. das c't FORTH unter Apple-DOS (ich denke an den Bericht über Jupiter Ace)?

Gibt es vielleicht im Raum Bremen noch jemanden, der sich für FORTH interessiert? Ich wäre dankbar für die Anschrift(en) bzw. Weitergabe meiner Adresse mit der Absicht zur gegenseitigen Unterstützung.

Gibt es eine FORTH Interessengemeinschaft (FIG?) in der BRD?

Ansonsten danke ich für eine interessante neue Zeitschrift und hätte gerne noch mehr FORTH und IBM-PC Informationen in c't!

Eugen Klaußner, Lilienthal

Die zusätzlichen Programme, die den diversen FORTH-Systemen beigelegt sind, rich-

ten sich meist nach dem 'Gefühl' des Entwicklers und dem Preis. Standard ist lediglich der Zeileneditor (siehe 'STARTING FORTH') und bei 65xx-Zielprozessoren ein Assembler (so weit bekannt, gibt es nur bei AFORTH einen 65C02 Assembler.)

Die Aussage in Starting FORTH ist insoweit korrekt, als FORTH auf einem beliebigen Prozessor seine eigene hypothetische CPU simuliert. Es werden, grob gesagt, FORTH-spezifische Instruktionen kompiliert (COMPILE), welche vor einem in der jeweiligen Maschinsprache geschriebenen winzigen 'Interpreter' analysiert und ausgeführt werden (NEXT). Dieser Interpreter umfaßt je nach Prozessor 9 bis 25 Bytes.

Ob im Raum Bremen noch weitere FORTH-Fans existieren, ist uns momentan nicht bekannt, vielleicht melden sich einige auf diese Anfrage.

Eine Sektion der FORTH-Interest-Group existiert auch in der Bundesrepublik (siehe c't-Club in dieser Ausgabe).

(Red.)

HX 20 'knacken'?

Gestatten Sie mir als eifrigem Leser und Abonnent Ihres sehr interessanten c't-Magazins folgende Anfrage in bezug auf den HX 20-Computer:

Ließe sich das in Ihrem Heft 4/1984 vorgestellte SuperTape-Verfahren auch beim HX 20 anwenden? Und ist beabsichtigt, demnächst auch eine diesbezügliche Version vorzustellen?

Als Handicap für Maschinsprache-Programme erscheint mir das Geheimnis um die interne Software. Für das kommende Heft kündigen Sie einen Beitrag über das geknackte ORIC-ROM an. Darf man anregen, daß Sie sich einmal diesbezüglich des HX 20 annehmen?

Prof. Dr. K. H. Kreeb, Wörpswede

Eine Ankündigung im Hinblick auf die gewünschten Themen können wir leider nicht machen, denn auch bei uns fehlt es derzeit noch an den nötigen Detailkenntnissen über den HX 20. Wir hoffen aber auf Beiträge aus dem Leserkreis.

(Red.)

ZX 81 im 'Dauerstand'

Ich besitze seit einem Jahr einen ZX 81 mit 16K, der bis vor kurzem einwandfrei funktionierte, dann aber für immer in den 'Dauerstand' überging, auch nach dem Einschalten. Bei geöffnetem Gehäuse merkt man, daß die ULA (das 'Kundenchip') heißer als normal ist, da sie vermutlich überlastet wurde.

Ähnlich geht es einem Freund, aber ich denke, wir sind nicht die einzigen mit diesem Problem. Daher meine Fragen: Woher kann ich eine ULA bekommen, und wie könnte ich verhindern, daß dieser Baustein wiederholt zerstört wird?

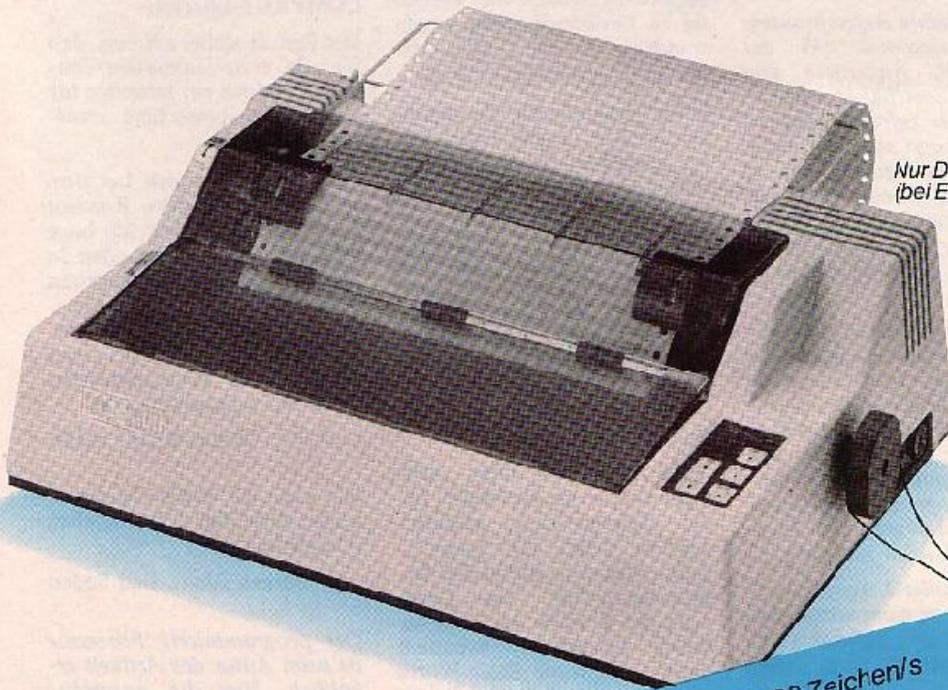
Wolfram Nücker, Bruchsal

Wie beim Sinclair-Generalimporteur zu erfahren war, sind dort keine Probleme mit der ULA in größerem Umfang bekannt geworden. Zwar soll es 'normal' sein, daß dieses IC bis zu 180° C heiß wird, die Ausfallquote liegt aber im Bereich des normalen Verschleißes. Wenn trotz allem ein ZX 81 ausfällt, wird er bei der Firma repariert — aber nur, wenn der Computer auch dort gekauft wurde. Stammt der Computer aus einer anderen Quelle, so könne man ihn 'in den Müll werfen'. Einzelne ULA-ICs könnten nicht abgegeben werden.

Anders lauten die Informationen eines weiteren Importeurs. Dort sagte man uns, daß das bewußte IC häufig Probleme bereitet. Die hohe Temperatur des Bausteins sei konzeptbedingt und die Ursache für Ausfälle. Nach eigenen Messungen der Firma soll der 'Hot' bei circa 72° C im Rechnergehäuse eintreten. Da von der erstgenannten Firma keine Ersatzteile zu erhalten seien, wird bei einem zur Reparatur eingeschickten Gerät im Falle eines ULA-Defekts die gesamte Platine ausgetauscht. Das geschieht zu einem Festpreis — auch bei Geräten, die nicht 'im Hause' gekauft wurden.

Wir erlauben uns den Hinweis, daß die üblicherweise zulässige Sperrschichttemperatur bei Siliziumchips bei maximal 150° C liegt. Um die Temperatur im Gehäuse des ZX zu verringern, sollten Sie das Kühlblech des Stabi-ICs vergrößern. (Red.)

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



Nur DM 1820,- inkl. MwSt. kostet Sie (bei Einzelstück-Abnahme) der neue Schönschrift-Matrixdrucker MC 2100. In diesem Preis ist alles enthalten, das andere nur gegen Aufpreis bieten können. Meist sollten Sie nicht bezahlen – weniger Leistung dürfen Sie von 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
- Serielle und parallele Schnittstelle
- 6 Monate Garantie!

MC 2100 – DM 1820,- inkl. MwSt.

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

Dyneer

Technitron GmbH

eine Firma der Dyneer Gruppe

Charles-de-Gaulle-Straße 4
8000 München 83

Tel. (0 89) 6 37 30 90, Tlx. 0522 585

Büro Hamburg: Torndorfer Hauptstraße 126, 2000 Hamburg 70, Tel. (0 40) 66 91 81, Telex 2174 314
Büro Düsseldorf: Kaarster Straße 16, 4005 Meerbusch 2, Tel. (0 21 59) 40 41/42

c't 86

Als allererstes möchte ich Ihre Idee, einen 16-Bit-Mikrocomputer für den Selbstbau vorzustellen, loben. Nachdem sich unzählige Firmen auf dem 8-Bit-Selbstbeziehungsmarkt versucht haben, war es an der Zeit, dem engagierten Hobbyisten die Möglichkeit zu geben, sich ein echtes 16-Bit-System zu erstellen.

An der vorgestellten Hardware sind mir aber drei Punkte negativ aufgefallen:

Der Prozessor 8086 adressiert meines Wissens 1 MByte RAM, warum sehen Sie nur drei Speicherkarten mit insgesamt 768 KByte vor?

Auf dem Systembus des 8085 stehen alle notwendigen Steuerungssignale für einen 'hidden refresh' des RAM zur Verfügung. Warum verwenden Sie die Uralt-Lösung mittels einer 'refresh'-Routine, die zusätzliche Rechnerzeit kostet und damit das System unnötig verlangsamt?

Wenn Sie sich schon soviel Mühe mit der Einprogrammierung eines walzenförmigen Bildwiederholungsspeichers gegeben haben, frage ich mich, warum Sie eine so geringe Seitenzahl, nämlich zwei, vorgesehen haben. Die Preise für RAM sind heutzutage soweit gefallen, daß ich eine höhere Seitenzahl, zum Beispiel acht Seiten, für durchaus angebracht halte, zumal durch diese Entwicklung die Programme durchschnittlich länger geworden sind und so eine größere Übersichtlichkeit, z. B. des Listings, wünschenswert wäre. (Diese Aussage bezieht sich offenbar auf das c't-Terminal. Red.)

Ist eine Controller-Karte für die neuen 3,5-Zoll-Disketten vorgesehen? Wie ist es um eine Grafik-Karte bestellt? Welche Auflösung hat sie? Wird sie von der Betriebssoftware unterstützt? Läuft der Computer auch mit einem anderen, als mit dem von Ihnen vorgestellten Selbstbau-Terminal?

Wie ist es um die Flexibilität der Betriebssoftware bestellt? Ist es zum Beispiel möglich, ohne große Mühe, eigene Befehle zu definieren und sie in den 'Grundwortschatz' des Computers aufzunehmen? Ist das System MP/M-fähig? Wie sieht es mit der Software-Kom-

patibilität zu anderen Computern aus? Ist es möglich, jedes unter CP/M erstellte Programm ordnungsgemäß auf dem Computer ablaufen zu lassen, gesetzt den Fall, daß die nötige Hardware zur Verfügung steht?

Wolfram Herkendell, Bonn

Beim c't 86 sind 'nur' 768 KByte RAM vorgesehen, das EPROM nicht ausgeblendet wird und ein Speicherbereich für Video-Grafik vorgesehen ist.

Die verwendete Refreshroutine benötigt maximal 2% der Rechnerzeit. Außerdem sind nicht alle Speicher ICs für einen hidden refresh geeignet. Die CPU kann mit einer maximalen Taktfrequenz von 8 MHz laufen (theoretisch). Die hidden-refresh-Technik funktioniert nur bis zu einer maximalen Taktfrequenz von 5 MHz.

Vermutlich beziehen Sie sich mit Ihrer Frage nach der Größe des Bildwiederholungsspeichers auf den c't-Terminal-Computer. Die meisten Video-Interfaces weisen nur eine Bildseite auf, das c't-Terminal bietet immerhin das Doppelte. Wir meinten, damit einen akzeptablen Kompromiß gefunden zu haben.

Eine Controller-Karte für 3 1/2"-Laufwerke ist nicht vorgesehen (es gibt aber Laufwerke, die 5 1/4"-kompatibel sind), eine Grafik-Karte ist in Vorbereitung.

Der c't 86 kann mit jedem Terminal arbeiten, das über eine serielle Schnittstelle verfügt.

Die Definition eigener Befehle ist nur dann möglich, wenn Sie einen Sprachcompiler (z. B. FORTH) benutzen, der die Definition erlaubt. Eigene Maschinenbefehle können Sie nicht definieren.

Der c't 86 ist MP/M-fähig und bedingt softwarekompatibel zum IBM-PC. Wenn der c't 86 mit der nötigen Hardware ausgerüstet ist, kann jedes unter CP/M erstellte Programm auf ihm laufen. (Red.)

Bessere Label-Lösung

Ich möchte einige Anmerkungen zu Heinz-Peter Heidingers Artikel '... aber bitte mit Labels!' in Heft 3/84 Ihrer Zeitschrift machen. Die Idee, RESTORE n nicht mit Zeilen-

nummern, sondern mit Labels zu realisieren, finde ich sehr gut. Leider ist die vorgestellte Lösung nicht ohne 'Macken'.

Label, die Basic-Worte enthalten, werden nicht gefunden. Der Grund dafür ist, daß in der Referenz-Zeile eventuelle Basic-Worte nach der Eingabe der Zeile in Token umgewandelt werden. In der Label-Zeile geschieht dies wegen des Remark-Befehls (!) nicht.

Kleine Buchstaben können in Labels nicht verwendet werden. In der Referenz-Zeile werden sie in Großbuchstaben umgewandelt, in der Label-Zeile nicht.

Unter bestimmten Bedingungen werden falsche Label-Zeilen gefunden. Ist in der Referenz-Zeile beispielsweise 'RSET TO DAT11' angegeben und gibt es im Programm eine Label-Zeile 'DAT1' vor der Label-Zeile 'DAT11', so wird der DATA-Zeiger hinter 'DAT1' gesetzt. Der Grund dafür ist, daß nur in der Label-Zeile das Ende des Labels geprüft wird, nicht aber in der Referenz-Zeile.

Diese Probleme treten nicht mehr auf, wenn die Syntax für die Referenz-Zeile geändert wird zu 'RSET TO "Label"'. Zum einen wird durch die Anführungszeichen das Label nach der Eingabe der Zeile als String betrachtet. Eventuell darin enthaltene Basic-Worte werden dann nicht in Token umgewandelt. Ebenso findet keine Umwandlung von Kleinbuchstaben in Großbuchstaben statt. Zum anderen dient das hintere Anführungszeichen zur Erkennung des Label-Ende. Für die neue Syntax der Referenz-Zeile sind folgende Änderungen im Assembler-Programm notwendig:

Zeilen 18—92 bleiben unverändert.

Zwischen Zeile 92 und 93 einfügen:

```
CP " " ; Anführungszeichen vor Label?
JP NZ, 1997H; nein: SN
Error melden.
INC HL; ja: Zeiger auf 1. Label-Zeichen.
```

Zeilen 93—168 bleiben unverändert.

Zeile 169 ändern:
169 JR Z, REFEND; ja: prüfen, ob Label in Referenz-Zeile zu Ende.

Zeilen 170—174 bleiben unverändert.

Zwischen Zeile 174 und 175 einfügen:

```
REFEND LD A, (HL); Ist nächstes Zeichen in Referenz-Zeile ein Anführungszeichen?
CP " "
RET; ja: Z-Cond. — Label gefunden;
nein: NZ-Cond. — weiter suchen.
```

Gerd Kluge, Witten

COMPACT-Interface

Mit Freude stellte ich fest, daß Sie als erste Computer-Zeitschrift endlich ein Interface für meine Schreibmaschine veröffentlicht haben.

Allerdings stellt sich bei dem sonst hervorragenden Konzept ein kleines Problem: Ich habe nicht die Möglichkeit, den in diesem Interface eingesetzten Prozessor 8748 zu programmieren. Nun möchte ich anfragen, zu welchem Preis Sie mir einen bereits fertig programmierten Prozessor liefern könnten.

Reiner Buch, Berlin

Wo kann ich weitere Informationen über den 8748 beziehen (Datenblatt etc.)?

Jürgen Blum, Bad Soden

Der programmierte Prozessor ist beim Autor des Artikels erhältlich. Hier die Anschrift: Herbert Nabereit, Köterei 18 B, 3300 Braunschweig. Leider ist der IC zur Zeit knapp und teuer. Aus diesem Grund haben wir vorläufig davon abgesehen, es in den Software-Service aufzunehmen.

Informationen und Datenblätter sind bei der Firma Intel erhältlich. Die Anschrift ist: Intel Semiconductor GmbH, Indellstraße 27, 8000 München 2.

(Red.)

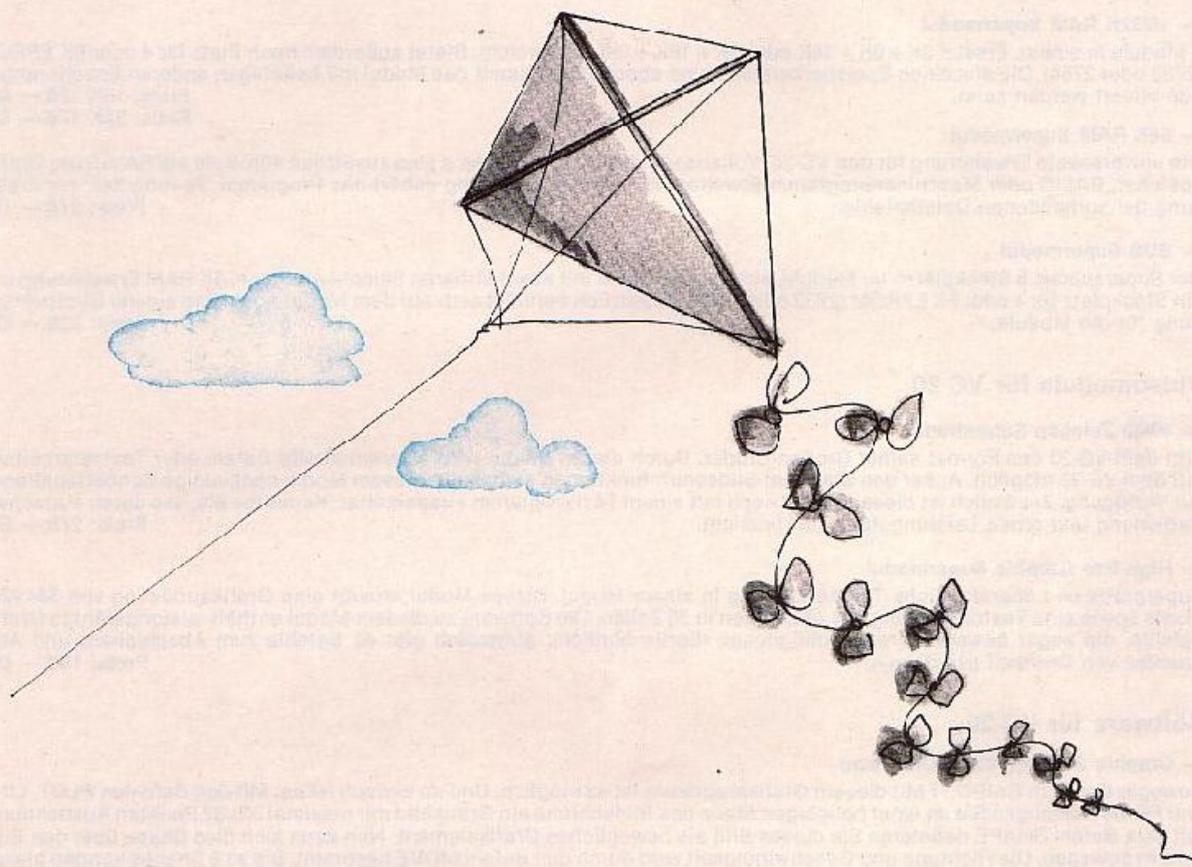
Leserbriefe

sind willkommen. Bitte schreiben Sie an die

c't-Redaktion, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1.

Technische Anfragen beantworten wir gern, auch wenn sie sich nicht unmittelbar auf einen c't-Artikel beziehen — allerdings können wir keine Sonderentwicklungen ausführen. Wer noch vor der Veröffentlichung eine Antwort haben möchte, wird gebeten, einen frankierten, adressierten Rückschlag beizulegen.

Aufwind durch Fortbildung — mit Christiani Lehrgängen



Fordern Sie gleich das kostenlose Kursprogramm an, das Sie über unsere Lehrgänge informiert — u. a. auch über:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Mikroprozessortechnik | <input type="checkbox"/> Elektronik-Labor |
| <input type="checkbox"/> Mikroprozessor System 85 | <input type="checkbox"/> IC-Labor |
| <input type="checkbox"/> BASIC mit dem VC 20 | <input type="checkbox"/> Digital-Labor |
| <input type="checkbox"/> BASIC + Mikrocomputerpraxis | <input type="checkbox"/> Elektr. Steuerungstechnik |
| <input type="checkbox"/> Kompakt-Kurs EDV | <input type="checkbox"/> Videotechnik |
| <input type="checkbox"/> Automatisierung | <input type="checkbox"/> Elektronisches Messen |
| <input type="checkbox"/> Englisch / Französisch | <input type="checkbox"/> Amateurfunk-Lizenz |

Christiani Fortbildung

Technisches Lehrinstitut
Postf. 35 55150 · 7750 Konstanz
in Österreich: Ferntechnikum 6901 Bregenz
Schweiz: Lehrinstitut Onken, Kreuzlingen



Senden Sie mir kostenlos und völlig unverbindlich das neue Christiani Kursprogramm. Für den angekreuzten Lehrgang interessiere ich mich besonders.

Name, Vorname _____

Straße, Nr. _____

P.Z. Ort _____

85150

MicroComputerSysteme GmbH

Sonderliste Hard- und Software für VC-20 und C-64 1/84

1. Speichererweiterungen für VC-20

— 16/32K RAM Supermodul

4 Module in einem. Ersetzt 3K+8K+16K oder 8K+16K+8K(AO Bereich). Bietet außerdem noch Platz für 4 oder 8K EPROM (2732 oder 2764). Die einzelnen Speicherbereiche sind abschaltbar, damit das Modul mit beliebigen anderen Erweiterungen kombiniert werden kann.

Preis: 16K 128,— DM
Preis: 32K 178,— DM

— 64K RAM Supermodul

Die universellste Erweiterung für den VC-20. Vollausbau des Hauptspeichers plus zusätzlich 40K-Byte als RAM-Disk, Grafikspeicher, BASIC oder Maschinensprache-Erweiterung. Zum Lieferumfang gehört das Programm 'Pseudodisk' zur Ergänzung der vorhandenen Dateibefehle.

Preis: 278,— DM

— BUS Supermodul

Der Superspacer. 5 Steckplätze für Module, voll gepuffert und mit abschaltbaren Select-Leitungen, 3K RAM Erweiterung und ein Steckplatz für 4 oder 8K EPROM (2732 oder 2764). Zusätzlich befindet sich auf dem Modul noch eine eigene Stromversorgung für die Module.

Preis: 228,— DM

2. Videomodule für VC-20

— 40/80 Zeichen Supermodul

gibt dem VC-20 das Format seiner Großen Brüder. Durch dieses Modul wird eine ernsthafte Daten- oder Textverarbeitung mit dem VC-20 möglich. Außer den Standard-Bildschirmfunktionen stehen mit diesem Modul noch einige Sonderfunktionen zur Verfügung. Zusätzlich ist dieses Modul noch mit einem Textprogramm ausgestattet (Kombitex 80), das durch einfachste Bedienung und große Leistungsfähigkeit besticht.

Preis: 278,— DM

— High-Res Graphic Supermodul

Supergrafik und übersichtliche Textdarstellung in einem Modul. Dieses Modul erlaubt eine Grafikauflösung von 384x256 Pixels sowie eine Textdarstellung mit 48 Zeichen in 25 Zeilen. Die Software zu diesem Modul enthält leistungsfähige Grafikbefehle, die sogar bewegte Grafik ermöglichen (Sprite ähnlich). Außerdem gibt es Befehle zum Abspeichern und Ausdrucken von Grafiken (Hardcopy).

Preis: 198,— DM

3. Software für VC-20

— Graphic Supermodul (ROM Pack)

Bewegte Grafik in BASIC ?? Mit diesem Grafikprogramm ist es möglich. Und so einfach ist es: Mit den Befehlen PLOT, LINE und FRAME erzeugen Sie an einer beliebigen Stelle des Bildschirms ein Grafikbild mit maximal 32x32 Punkten Ausdehnung. Mit dem Befehl SHAPE definieren Sie dieses Bild als bewegliches Grafikelement. Nun kann sich dies Shape über den Bildschirm bewegen. Die Richtung und Geschwindigkeit wird durch den Befehl MOVE bestimmt. Bis zu 8 Shapes können gleichzeitig mit unterschiedlicher Richtung und Geschwindigkeit bewegt werden. Das BASIC-Programm läuft unterdessen ungestört weiter (z. B. zur Abfrage des Joysticks). Wenn die Größe der Shapes nicht ausreicht, so besteht die Möglichkeit, auch ganze Bildschirmseiten mit 176x160 Pixels zur Darstellung von Bewegungen zu benutzen. Der Befehl SHOW kann bis zu 16 Seiten pro Sekunde anzeigen und somit ruckfreie Bewegungen erzeugen. Daß Grafikbilder ausgedruckt (Hardcopy) und auf Diskette abgespeichert werden können, sei bei soviel Leistung nur am Rande erwähnt. Graphic Toolkit belegt 8K-Byte ab \$A000.

Preis: 128,— DM

— Screen 40 plus (Cassette)

40 Zeichen und 25 Zeilen auf dem VC-20 nur per Software. Dieses Programm macht es möglich. Alle Bildschirmfunktionen bleiben erhalten (Editor, print, input). Zusätzlich stehen einige einfache Grafikbefehle zur Verfügung, mit denen beliebige Grafiken erstellt werden können. Das Programm erfordert mindestens ein 8K RAM-Modul.

Preis: 49,— DM

— Kombitex 80 (Cassette oder Diskette)

Die Textverarbeitung für den VC-20 mit 80 Zeichenkarten. Läuft mit allen 80 Zeichenkarten, bei denen sich der Bildschirm-speicher mit PEEK auslesen läßt. Dieses Programm bietet alles, was Sie benötigen und ist dabei so einfach zu bedienen, daß Sie von jedem nach 10 Minuten Einarbeitung benutzt werden kann. Am besten läßt sich mit Kombitex 80 arbeiten, wenn Sie unser 64K RAM Supermodul und unser 40/80 Zeichen Supermodul haben, denn dann stehen Ihnen bis zu 792 Textzeilen zur Verfügung, und das Programm befindet sich im EPROM des 40/80 Zeichen Supermoduls.

Preis: 99,— DM

— Pseudodisk Dateiprogramm (Cassette)

Floppybetrieb mit Supergeschwindigkeit, auch wenn Sie gar kein Floppydisk besitzen. Dieses Programm läuft mit unseren 64K RAM Modulen ES1 und ES2. Die Verwendung in Verbindung mit 64K Modulen anderer Hersteller ist auch möglich, wenn die Bankselectadresse in Bereich I/O 2 liegt. Pseudodisk enthält Erweiterungen für die vorhandenen Dateibefehle (OPEN, CLOSE, PRINT #, INPUT #, GET #, LOAD, SAVE), um Dateien im Hintergrund-RAM zu verwalten. Der OPEN Befehl wurde so verändert, daß auch RANDOM Dateien möglich sind, der LOAD Befehl kann auch für APPEND benutzt werden. Ab 1. 2. 84 gehört Pseudodisk zum Lieferumfang unseres 64K RAM Supermoduls.

Preis: 49,— DM



MicroComputerSysteme GmbH

4. Z 80A Supermodul für VC-20

Dies ist eigentlich kein Erweiterungsmodul, sondern ein eigenständiger Computer, der den VC-20 als Ein-/Ausgabe Terminal benutzt. Das Modul besteht aus folgenden Funktionsgruppen:

- Z 80A CPU, Taktfrequenz 4 MHz
- 64K dynamisches RAM als Arbeitsspeicher
- 8K EPROM mit Terminalprogramm und Lrader
- DMA I/O Interface zum VC 20

Ein Betriebssystem muß von Diskette oder Kassette geladen werden, damit das Modul seine Funktion aufnimmt. Wir bieten zwei verschiedene Betriebssysteme zu diesem Modul an. Ein CP/M 3.0 kompatibles Diskettenbetriebssystem SUPER VC-DOS und einen TRS 80 Simulator. Das Betriebssystem SUPER VC-DOS erfordert auf jeden Fall eine Diskettenstation VC-1540/41 oder unseren Floppycontroller mit mindestens einem Laufwerk. Das Betriebssystem TRS-80 Simulator ermöglicht es, TRS-80 Level II BASIC Programme ohne Änderung auf einem VC-20 laufen zu lassen. Als Massenspeicher kann dabei wahlweise eine Datensette oder eine Diskette benutzt werden. Das Z 80A Supermodul belegt die VC-20 Adressen \$4000-\$5FFF, \$9900-\$99FF und \$9C00-\$9FFF. Mit dem SUPER VC-DOS stehen dem Benutzer 62K-Byte Speicher zur Verfügung (2K BIOS). In Verbindung mit dem TRS-80 Simulator sind 18K-Byte Anwender-Speicher frei (16K Basicinterpreter).

SUPER VC-DOS, CP/M 3.0 kompatibel
TRS-80 Simulator, Level II kompatibel

Preis: 398,— DM
Preis: 348,— DM
Preis: 148,— DM

5. Floppydisk-Controller zum Z 80A Supermodul

Floppydisk-Controller zum Anschluß von bis zu 3 Floppydisklaufwerken an das Z 80A Supermodul. Dieses Modul wird als Erweiterung an das Z 80A Modul angesteckt und kann 3 Mini-Floppy-Laufwerke steuern. Je nach verwendetem Laufwerk stehen 184K-Byte (40 Track, Single Side) bis 737K-Byte (80 Track, Double Side) pro Diskette zur Verfügung. Die Übertragungsrates beträgt 250K-Bit pro Sekunde und ist damit um den Faktor 25 schneller als beim Standardlaufwerk VC-1541. Zum Lieferumfang gehört ein Anschlußkabel für 3 Laufwerke, ein Betriebssystem-EPROM sowie eine Diskette zur Konvertierung der Betriebssysteme

Dazu können wir auch einzelne Diskettenlaufwerke oder komplette Disk-Stationen mit Gehäuse und Netzteil liefern.

Urheberrechtsnetz: CP/M 3.0 ist ein eingetragenes Warenzeichen von Digital Research. TRS-80 u. Level II Basic sind eingetragene Warenzeichen der TANDY Corp. Z 80A ist ein eingetragenes Warenzeichen der ZILOG Inc.

6. Commodore 64 Module

— Adapter zum Anschluß von VC-20 Modulen an den C-64

Dieser Adapter ermöglicht den Betrieb folgender Module am Commodore 64: 64K RAM Supermodul — 40/80 Zeichen Supermodul — Z 80A Supermodul + Floppycontroller. Der Busadapter kann mit zwei Steckplätzen oder mit vier Steckplätzen geliefert werden. Die Version mit 4 Steckplätzen enthält noch eine eigene Stromversorgung für die Module.

Preis mit 2 Steckern: 78,— DM
Preis mit 4 Steckern: 148,— DM

— 80 Zeichen + Grafik Supermodul

Dieses völlig neue Modul setzt neue Dimensionen. Nicht nur 80 Zeichen pro Zeile, sondern auch noch Supergrafik mit 256000 Pixel Auflösung (640x400 Punkte). Die Software enthält viele Grafikbefehle und Befehle für Hardcopy und zum Abspeichern von Grafikbildern auf Diskette. Der Textbildschirm umfaßt 4000 Zeichen, die wahlweise auf einer oder auf zwei Bildschirmseiten dargestellt werden können.

Preis: 348,— DM

— Screen 80 plus (Cassette oder ROM)

80 Zeichen und 25 Zeilen nur per Software. Dieses Programm ermöglicht ein übersichtliches Bildschirmformat und enthält außerdem einen komfortablen Grafik-Befehlssatz zum Erstellen beliebiger Grafiken im Format 320x200. Das Programm belegt 7K des internen RAM Bereichs. Es kann auf Cassette oder als ROM Modul geliefert werden.

Preis auf Cassette: 98,— DM
Preis auf EPROM: 148,— DM

7. Peripherie für VC-20 und C-64

— Datenmonitor BMC BM12

Dieser Monitor ist mit einer Bandbreite von 18 MHz das ideale Ausgabegerät für eine gestochen scharfe 80 Zeichendarstellung. Lieferbar mit grüner oder bernsteinfarbener Bilcröhre.

BMC 3M12 ES (grün) Preis: 368,— DM
BMC 3M12 EY (bernstein) Preis: 398,— DM

— Matrixdrucker BMC BX-80

Der Drucker für Ihren Commodore. Bietet alle Funktionen für einen professionellen Einsatz und ist dabei sehr preisgünstig. Einige Besonderheiten: Superschriftbild durch 9x13 Matrix, Friktionswalze und Traktorführung, sehr leise, 80 Zeichen/Sek. 40-80-42 Zeichen/Zeile, Grafikauflösung 640 oder 1280 Punkte pro Zeile, Unterstreichen, Fettdruck, Subscript u. Superscript (Hoch- und Indexschrift), umfangreiche Tabulierungsfunktionen. Lieferbar mit Centronics Schnittstelle, V-24 oder VC-20/C-64 Interface.

Preis mit Centronics: 998,— DM
Preis mit V-24/FS 232c: 1148,— DM
Preis mit VC Interface: 1148,— DM

Ladenverkauf Raum Bremen
Microcomputersysteme GmbH
Bremer Str. 23
2807 Achim
Tel.: 04202/83131

Ladenverkauf Raum Frankfurt
Königsteiner-Funk-Center
Wiesenstr. 18
6240 Königstein
Tel.: 06174/21953

Versandanschrift
Microcomputersysteme GmbH
Kirchweg 5
2831 Schwaförden
Tel.: 04277/692

Computer, Computer

Der Heimcomputerboom zu Weihnachten zeigte es bereits überdeutlich: Das Hobby 'Computer' verdrängt immer mehr seine altbewährten Ursprünge aus dem analogen Reich. So hat es wohl kaum jemanden verwundert, daß 'die Produktgruppe Mikrocomputer' in diesem Jahr mit fast 50% den Schwerpunkt des Ausstellerangebots auf der Dortmunder Hobby-tronic bildete.

Nach Mitteilungen des Ausstellungspressedienstes war die Zahl der Aussteller mit 137 zwar geringfügig rückläufig, die vermietete Ausstellungsfläche jedoch hat sich weiterhin vergrößert. Neben den Ausstellern beteiligten sich sechs Elektronik-Freizeitverbände an der Hobby-tronic. Sie unterrichteten im 'Action-Center' firmenneutral über verschiedene Elektronik-Bereiche wie Mikrocomputer, CB-Funk, Video- und Torband, Kurzwellen-Hörer und Amateurfunk. Mit 69148 Besuchern wurden die Vorjahreszahlen um fast 20% überschritten. Soviel zu den Zahlen.

Wenn man in Rechnung stellt, daß die Hobby-tronic in erster Linie eine Verkaufsmesse ist, dann gab es doch erfreulich viel Neues zu sehen.

Beschränkte man sich allerdings auf die kursierenden Pressemitteilungen, so war die einzige Computersensation ein Flugsimulationsprogramm, geschrieben für den IBM PC, vorgeführt auf dem Genie 16 der Firma Trommelschläger. Mit diesem Programm konnte man mehrere Stunden lang den Flug einer Piper 181 von Chicago nach Seattle nachvollziehen. Nacht- und Tagflug und diverse Wetterverhältnisse werden vom Programm berücksichtigt.

Mindestens ebenso interessant aber ist der Genie 16 selbst, ein farbgrafikfähiger echter 16-Bit-Computer, der zudem IBM-kompatibel ist und für unter 6000 D-Mark angeboten wird.

Die Firma Rübiger Mikrocomputersysteme stellte den Tatung TPC 2000 vor, ein CP/M-fähiges Bürokomplettssystem. In

der Grundversion ist er mit zwei 5,25"-Laufwerken à 360 KB ausgestattet. Schreibmaschinen-Tastatur und Monitor (12 Zoll, 22 MHz, 19,2 kHz Zeilenfrequenz) sind ebenso im Grundpreis (rund 5200 D-Mark) enthalten wie CP/M 2.2, MBASIC und ein Textverarbeitungsprogramm.

Sogar den Macintosh durfte man, wenn auch nur am Händlertag, auf dem Apple-Stand bewundern. Anschließend wurde er nur noch erlesenen Interessenten 'in Klausur' vorgeführt. Zitat: 'Wir sind schließlich Händler'.

Bei den 'kleinen' Computern wurde auch einiges geboten. So war der neue ORIC ATMOS (Testbericht in diesem Heft) zu sehen und zu hören, unter anderem in Verbindung mit dem c't-Sprachsynthesizer.

Mit dem Dragon 64 (64K RAM) will sein Hersteller jetzt den Einstieg ins Profilager wagen. Als Diskettenbetriebssystem wurde für den 64 das OS-9, eine UNIX-Ableitung, konzipiert. Für das OS-9 werden ein Spreadsheets-Kalkulationsprogramm, ein Textverarbeitungsprogramm mit Rechtschreibprüfung und ein Dateiverwaltungsprogramm erhältlich sein.

Und endlich ist auch der lang erwartete MTX 512 von Memotech, dem wir in diesem Heft einen eigenen Beitrag gewidmet haben, eingetroffen.

Die Computer des Herstellers Spectra Video (Hongkong/New York), der SV-318 und der SV-328, waren ebenfalls vertreten. Seit der Hobby-tronic sind die Preise für die beiden sogar noch gesenkt worden. Der 318, der durch sein Steuerknüppel-Design mehr an eine Videospielkonsole denn an einen Computer erinnert, kostet derzeit rund 800 D-Mark, der bei entsprechender Aufrüstung CP/M-fähige 328 etwa 1100. Beiden gemeinsam ist, daß sie für Software nach dem MSX-Standard (Microsoft eXtended) ausgelegt sind.

Leider waren aber auch einige lang erwartete Neuheiten nicht zu sehen: die sagenumwobenen

Micro-Drives der Firma Sinclair ebensowenig wie der QL.

Fast aufdringlich wirkte die Masse von Apple-Nachbauten. Jedemal, wenn man gehofft hatte, wieder einen unbekanntem Leckerbissen womöglich gar aus deutscher Fertigung, entdeckt zu haben, befand sich das altbekannte Früchtchen im Innern. Als Portable im Osborne-Look, als Büro-Computer 'getarnt', die äußerliche Vielfalt war beeindruckend, fast könnte man von einer Designstudie sprechen. Angenehm daran ist allerdings der immer weiter sinkende Preis.

Der Bereich der 'Computerbestandteile' bot ebenfalls manches Erwähnenswerte. So zum Beispiel neue intelligente Tastaturen: Die 'Operator' von der Firma AFC (430 D-Mark) und die KBE 4.X von SH-electronic (549 D-Mark), die trotz ihrer vielfältigen Programmiermöglichkeiten preislich in der Reichweite des Hobbyisten liegen.

Nicht zu vergessen die ungeheure Menge von preiswerten Monitoren (zwischen 200 bis 400 D-Mark), deren Bezugsquellen wir hier unmöglich alle aufzählen können. Bemerkenswert ist allerdings der hochauflösende RGB-Farbmonitor CT 900 HR 14, den die Firma Trommelschläger vertreibt. Für rund 2300 D-Mark bietet dieser Monitor mit einer Auflösung von 720x290 Pixeln ein erstaunlich flimmerfreies und augenfreundliches Bild.

Interessante Randerscheinungen: Das Höchstalter für die Teilnehmer am Wettbewerb 'Jugend programmiert' war auf 16 Jahre herabgesetzt worden. Tatsächlich scheint das Einstiegsalter der Computereaks immer weiter zu sinken.

Und dann gab es natürlich jede Menge Bauteile-Händler, die besonders für die Computereaks immens wichtig waren, da sich hier eine glänzende Möglichkeit eröffnete, seltene Bauteile, wenn auch gelegentlich zu Schwarzmarktpreisen (7406 für 8 Mark), zu beschaffen.

Man traf selbstverständlich auch auf weniger Spektakuläres. An einigen Ständen drängte sich einem der Eindruck auf, hier sei nur für die Messe eine Tonne Computerschrott aufgekauft worden, der dann pfundweise verhöckert wurde. Vielfach lagen auch Schrott und Fortschritt einträchtig nebeneinander, zum Beispiel ausgeschlachtete Trafos neben Schaltnetzteilen aus laufender Fertigung.

Und wie groß das Interesse an all dem war, bekundeten nicht nur die Verkaufszahlen. Um es ganz unverblümt zu sagen: Alles, was nicht massiv verschraubt war oder nicht gerade einen Gabelstapler zum Transport benötigte, wurde gekauft. Aber das ist nun ganz und gar nichts Neues.

Anschriften zu namentlich aufgeführten Produkten:

Genie 16, Farbmonitor CT 900 HR 14:

TCS Computer GmbH
Kölnstraße 2-4
5205 St. Augustin 2

Tatung TPC 2000:

P. Rübiger
Microcomputer-Systeme
Veldener Str. 65, 5160 Düren

ORIC Atmos:

MSE electronic
Bonner Str. 103
4000 Düsseldorf 13

UTAW electronic
Hagenstr. 31
3000 Hannover 1

Dragon 64:

Norcom Vertriebs-GmbH
Postfach 3328, 8500 Nürnberg

SV-318/328:

ptm Elektronik GmbH
Am Stimmbeck 2
2730 Heeslingen

OPERATOR:

AFC Computer GmbH
Salmstr. 20, 5000 Köln 91

KBE 4.X:

SH-electronic
Hauptstr. 204, 5488 Adenau

MTX 512:

profisol
Sutthausen Str. 50-52
4500 Osnabrück





Hazeltine

Esprit

EIN NEWCOMER MIT 13 JAHREN ERFAHRUNG

Aus der Hazeltine Terminal Division entstand Esprit Systems Inc. So kann dieses Unternehmen, obwohl ein neuer Name auf dem Elektronikmarkt, doch auf die Erfahrung eines bekannten Terminal-Herstellers verweisen. Aufbauend auf einer bewährten Produktpalette wird Esprit Neuentwicklungen und einen optimierten Kundendienst anbieten. Sie haben also die Auswahl unter einem breiten Spektrum leistungsfähiger Geräte: IBM-kompatible Terminals ebenso wie flexible OEM-Systeme mit farbigen oder monochromen Bildschirmen. Egal, für welche Version Sie sich letztendlich entscheiden: Sie bekommen ein Produkt, das sich durch ein bestmögliches Preis-/Leistungsverhältnis auszeichnet. So z. B. unser neues, DEC-kompatibles Terminal Executive 10/102, das eine neue Dimension ergonomischen Designs in seine Preiskategorie einbringt.

 **SYNELEC**
DATENSYSTEME GmbH

Lindwurmstr. 117 · 8000 München 2
Telefon 0 89/7 25 30 81 · Telex 5 212 289 syn d
Geschäftsstelle Düsseldorf: Telefon 02 11/35 02 36
Geschäftsstelle Frankfurt: Telefon 060 81/421 55

Autorisierter Distributor für die Bundesrepublik Deutschland

Antistatic auf dem Tisch

Die Tischauflage Touch-Stat soll die durch statische Elektrizität verursachte Gefährdung von Rechnersystemen beseitigen. Touch-Stat ist eine Tischmatte, die durch eine Erdungsleitung mit der Erdungsklemme einer Schuko-Steckdose verbunden wird. Die Systemkomponenten werden dann auf die Matte gestellt.

Informationen: Dennison International Company, Matthias-Claudius-Str. 9, 4006 Erkrath 1

CAD mit 16-Bit

Die Firma Energotec bietet ein kostengünstiges CAD-System für die Erstellung von elektrotechnischen Schalt- und Steuerungsplänen an. Die CAD-Software läuft auf zwei Computern, die den 8086-Prozessor verwenden: Duet-16 von Panafacom und Altos 586.

Informationen: Energotec Datentechnik GmbH, Grafenberger Allee 130a, 4000 Düsseldorf 1

5 1/4"-Festplatte mit 140 MByte

Die 5 1/4"-Festplattenlaufwerke der Serie XT 1000 sind mit Kapazitäten von 65, 105 und 140 MByte erhältlich. Alle drei Versionen haben eine mittlere Zugriffszeit von 30 ms. Damit steht erstmalig ein Festplattenlaufwerk in 5 1/4"-Abmessungen mit mehr als 100 MByte zur Verfügung.

Informationen: Metrologie GmbH, Hansa Str. 15, 8060 München 21



32-Bit-CPU von Zilog

Zilog stellt eine neue 32-Bit-CPU vor, die bis zu fünf Millionen Befehle pro Sekunde ausführen kann. Der Prozessor Z80.000 verwendet intern und extern 32-Bit-Datenwege und ist voll kompatibel zu der Z8000-CPU. Der neue Mikroprozessor kann vier Giga-Byte Speicher direkt adressieren und arbeitet mit Taktfrequenzen von 10 MHz bis 20 MHz. Eine hohe Daten-Durchsatzgeschwindigkeit gewährleistet unter anderem ein integrierter 256-Byte-Cache-Speicher, der sowohl Daten als auch Programm-Codes enthalten kann. Muster der Z80.000-CPU stehen laut Zilog im zweiten bis dritten Quartal 1984 in kleinen Stückzahlen zur Verfügung.

Informationen: Zilog GmbH, Eschenstraße 8, 8028 Taufkirchen

VT100 Emulation mit Sirius

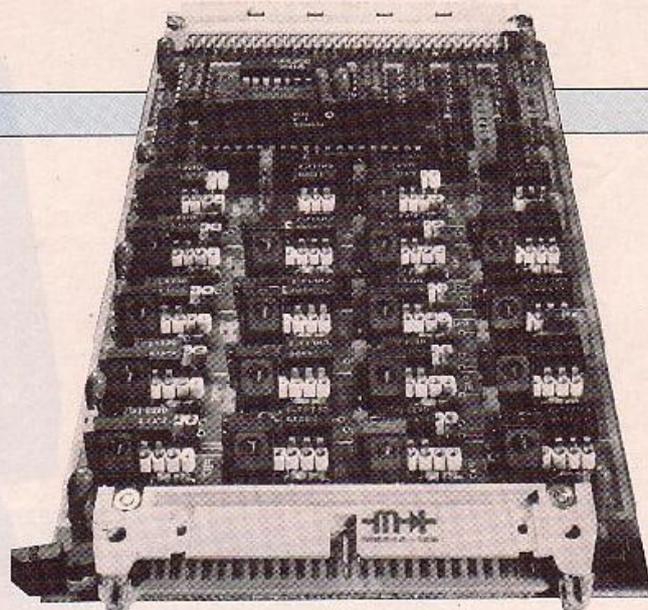
VT100-Emulation von UTS erlaubt es, den Microcomputer Sirius 1 an Mini- und Großcomputer von Digital Equipment anzuschließen. Damit hat der Anwender die Möglichkeit, auf die zentrale Datenbank des Großrechners zuzugreifen.

Informationen: UTS Ltd. KG, Orber Straße 24, 6000 Frankfurt 61

'Mega Super' mit 512 K RAM

Der Einplatinencomputer 'Mega Super' arbeitet mit einer Z80-CPU (5 MHz Systemtakt). Sein Arbeitsspeicher kann auf maximal 512 KByte ausgebaut werden und ist entweder als RAM-Disk oder als 'banked RAM' zu betreiben. Neben sechs seriellen und zwei parallelen Schnittstellen steht eine PRIMA/SASI-Harddisk-Schnittstelle, ein Z80 CTC, ein Z80-DMA-Controller und ein AMD 9511 'Math-Processor' zur Verfügung. Der Controller WD2797 unterstützt maximal drei Floppy-Laufwerke. Als Betriebssystem dient CP/M oder MP/M.

Informationen: Statistics + Software, Bureau Wollram Fassbender, P.O.B. 132, 1000 Berlin 42



20 mal I/O auf EUROBUS

Zwanzig programmierbare I/O-Kanäle stellt die Peripheriekarte 10235-POT bereit. Jeder Kanal kann als Ein- oder Ausgang beschaltet werden. Die eigentliche Datenein- und Ausgabe geschieht, galvanisch getrennt, durch Optokoppler. Ist ein Kanal als Ausgang definiert, so ist dem Optokoppler ein Transi-

stortreiber nachgeschaltet, der die direkte Lastbeschaltung bis 30 V/0,5 A erlaubt. Die Karte entspricht in ihrem Pinout dem EUROBUS-Standard.

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

Zweifarbendruck mit Laser

Das Laserdrucksystem der Firma Siemens erlaubt den zweifarbigen Druck (schwarz und blau) bei einer Druckgeschwindigkeit von 100 DIN-A 4-Seiten pro Minute. Außerdem kann es



in einem Drucklauf die Vorder- und Rückseite einer Papierbahn bedrucken. Das Drucksystem besteht aus zwei zusammenarbeitenden Einzeldruckwerken.

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

Einkaufen in USA

Die Firma Orbit bietet ihren Kunden den direkten Zugriff auf das amerikanische Elektronik-Angebot. Die Firma kauft im Kundenauftrag Ware zum US-Inlandspreis. Da US-Waren in Europa zwischen 20 und 50% teurer sind als im Ursprungsland, stellt das Angebot eine Möglichkeit dar, schnell und günstig an benötigtes Material zu gelangen.

Informationen: Orbit GmbH, Postfach 28, 8082 Grafath b. München

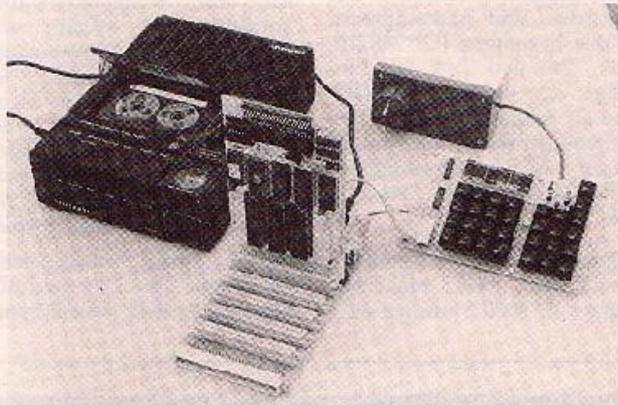
LPRINT III für ZX Spectrum

Das Interface LPRINT III bietet allen ZX-Spectrum-Anwendern die Möglichkeit, Drucker mit paralleler oder serieller Schnittstelle an ihrem Rechner zu betreiben. Die komplette Treibersoftware für alle gängigen Drucker ist bei LPRINT III bereits in einem EPROM gespeichert. Mit verschiedenen 'POKE'-Befehlen kann das Interface optimal an den verwendeten Drucker angepasst werden.

Informationen: Microcomputer Laden, Kantstr. 70, 1000 Berlin 12

COBOLD

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



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

- ein Maschinensprache-Computer auf Basis 6502/65C02 der auch Textverarbeitung, BASIC und FORTH kann.
- der einwollte Einstieg in die Microprozessortechnik.
- der Computer für alle — auch Ihre — Probenstellungen.
- beschrieben mit Bauanleitung in ELPAD 3, 4 : 583.

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

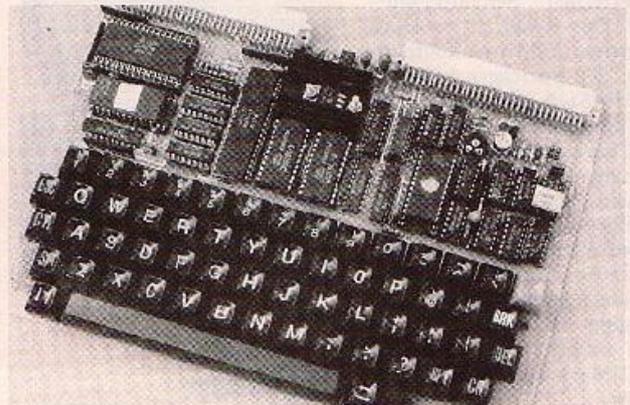
Die Komplett-Ausstattungen:

GRUNDVERSION: (CIM 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine) mit CPU 6502, RIOT 6532, 2 K RAM, Monitor-EPROM. Basisplatine bestückt mit 1 Federleiste.
Bausatz DM 298,—
Bausatz mit fertiger CPU-Karte DM 309,—
Fertig aufgebautes System DM 449,—
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 549,—
NETZTEIL für den COBOLD im Steckergehäuse DM 49,— (Bausatz) bzw. DM 86,— (fertig) (auch für c't-Terminal geeignet).
DAS HANDBUCH für den COBOLD, „6502/65C02 Maschinensprache“ von C. Person DM 48,—.

Intelligentes Terminal
mit professionellen Attributen:

c't-Terminal

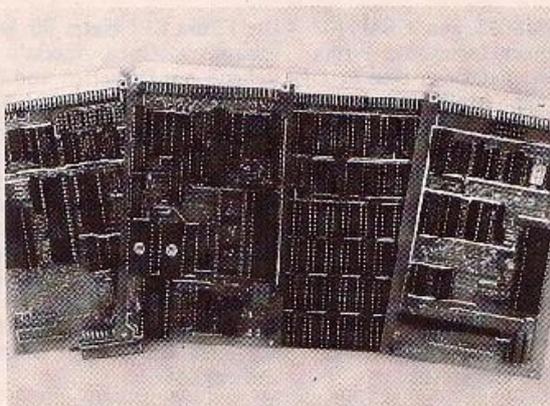
DER Terminal-Computer auf Doppel-Euro-Karte
mit oder ohne integrierter Tastatur!



- beschrieben in c't Nr. 12/83 und 1/84
- 6511-Ginglechippcomputer mit 6545-Videocontroller
- 4 KB-Bildwiederholpeicher (scrollbar)
- Bildformat 80 x 25 oder 64 x 20 (per Software umschaltbar)
- Zeichenmatrix 8 x 11 (bei 80 x 25) oder 8 x 13 (bei 64 x 20)
- 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 8 x 9 Tastenmatrix Tastaturanschluß
- PREISE: **Version A** (ohne Tastatur)
 Bausatz DM 449,—; DM 549,— Fertigkarte
 Platinenmaße 233 x 85 mm
Version B (mit integrierter Tastatur)
 Bausatz 498,—; DM 639,— Fertigkarte
 Platinenmaße 233 x 160 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 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
- **Komplettpreis unter DM 1700,— (Bausatz)**
- vorgestellt in Hef. 1, 2 + 3/84 von c't — dem neuen Magazin für Computertechnik

Die vier Karten:

- Platine 1 CPU-KARTE** mit 8088, optional 8087 Arithmetik-Prozessor, 8259 Interrupt-Controller, 8 KB Monitorprogramm mit CP/M-86-Urlader.
 Komplet-Bausatz DM 349,—; DM 449,— Fertigkarte
- Platine 2 I/O-KARTE** mit V24-Interface für Terminal-Anschluß, Centronics-Schnittstelle, Kassetteneckreiter-Interface und Timer.
 Komplet-Bausatz DM 249,—; DM 349,— Fertigkarte
- Platine 3 FLOPPY-CONTROLLER-KARTE** zum Anschluß bis zu 4 Laufwerken 5¼ oder 8 Zoll (auch gleichzeitig) mit dem neuen Controller-IC WD 2797.
 Komplet-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!).
 Komplet-Bausatz DM 598,— (128 KB) bzw. DM 699,— (256 KB),
 DM 698,— bzw. DM 999,— Fertigkarte

Geplante Ergänzungen: CPU-Karte mit 68000, SASI-Interface Vollgrafikkarte Z80 Subprozessor-Karte.

Bus-Karte mit 10 Steckplätzen — fertig — DM 169,—
 Leertplatten, Floppy-Laufwerke, Netzteile und Gehäuse auf Anfrage

Komplettsystem, anschlussfähig im Gehäuse, mit Laufwerken ab DM 3985,—

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) 15853 — 24 Std. Bestellannahme

CMOS-RAM mit Batterien

Das CMOS RAM MK48202 ermöglicht Datenpufferung ohne externen Schaltungsaufwand. Das RAM ist zu 2Kx8 organisiert und ist pin-kompatibel zu den Speichern MK4802 und HM6116. Die zur Pufferung nötige Spannung bezieht der Chip aus zwei Lithium-Batterien, die im Gehäuse des Bausteins untergebracht sind. Der Zustand der Batterien ist per Software prüfbar. Ein automatischer Schreibschutz tritt bei Unterschreiten der Betriebsspannung in Funktion. Die 'Zero Power RAMs' kosten 150 D-Mark (ohne Mehrwertsteuer).

Informationen: raffel & co. electronics GmbH, Lochnerstraße 1, 4030 Ratingen 1



Universeller Logiktester

Der Logiktester LGT erlaubt es, die logischen Pegel an TTL- und CMOS-Schaltkreisen zu überprüfen. Der Zustand der IC-Ausgänge wird mit einem 7-Segment-Display angezeigt. Der Teststift kann mit Versorgungsspannungen von 4V bis 16V betrieben werden und ist mit einem Verpolungsschutz sowie einem Überspannungsschutz bis 42V ausgestattet. Das Gerät verfügt über einen einschaltbaren Speicher für Impulsmessungen. Die Schwellen für 'High' oder 'Low' sind zur Anpassung an die Betriebsspannung einstellbar.

Informationen: Marggraf GmbH, Bouloisstr. 24, 7035 Waldenbuch

Sichere Buffer

Speziell für den Einsatz in störempfindlichen Systemen sind die neuen Buffer von Monolithic Memories bestimmt. Die Bausteine sind pin-kompatibel zu den bekannten ICs 74S210, '240, '241 und '244. Die Eingänge der 'sicheren Buffer' sind als Schmitt-Trigger-Stufen ausgebildet. Die neuen Bauteile tragen die Bezeichnungen SN54/74S310, '340, '341 und '344.

Informationen: Monolithic Memories GmbH, Mauerkircherstr. 4, 8000 München 8C

Netzwerk für Ausbildung

Das Netzwerksystem 'Smallnet' ist für den Einsatz in Schulen und Ausbildungsstätten konzipiert. Es erlaubt dem Ausbilder, die Schirmhalte von 32 Mikrocomputer-Arbeitsplätzen auf seinem Monitor darzustellen. Die wesentlichen Vorteile des 'mini-Netzwerks' sind ein niedriger Preis und die Gewissheit, daß 'Systemabstürze' unmöglich sind.

Informationen: Siebenlecher Elektronik & Datentechnik, Postfach 9, 3044 Neuenkirchen



Spooler mit 8 bis 64 KByte

Über einen internen Speicher von bis zu 64 KByte verfügen die Spooler der Serie CTX. Die mit seriellen oder parallelen Interface lieferbaren Geräte sind mit zwei Tasten ausgestattet, die das Löschen des Spei-

chers und das zwischenzeitliche Stoppen des Druckvorgangs ermöglichen.

Informationen: Leung GmbH Mikroelektronik Im Wolfsgarten 10 5206 Neunkirchen-Seelscheid 1

Tastatur programmierbar

Mit beliebig langen Codes frei programmierbar ist die Tastatur 'KeyStar'. Unprogrammiert ist die Tastatur an das Textverarbeitungsprogramm WordStar angepaßt. Zum Anschluß an den Computer dienen eine serielle TTL- oder RS232-

Schnittstelle und eine parallele Schnittstelle. Der Preis der Tastatur beträgt 895 D-Mark zuzüglich Mehrwertsteuer.

Informationen: oettle + reichler, A.-Stifter-Str. 40, 8902 Neusäß

Festplatte für Commodore

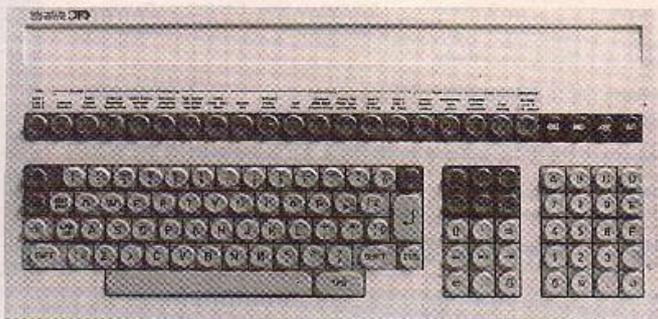
Für CBM8032 und CBM710/720-Rechner bietet die Firma Schneider und Koch eine Festplatte mit Multi-User- und Back-Up-System an. Die Festplatte hat eine Kapazität von 21 MByte (formatiert). Es steht ein intelligentes Betriebsprogramm dafür zur Verfügung. Das Multi-User-System kann bis zu 16 CBM-Rechner gleichzeitig bedienen. Bei dem angeschlossenen Back-Up-System werden 1/4 Zoll Cartridge-Laufwerke eingesetzt.

Informationen: Schneider & Koch & Co. Datensysteme GmbH, Postfach 5844, 7500 Karlsruhe

'Open Access' mit Schulung

Die Firma SPI bietet ihr Softwarepaket 'Open Access', bestehend aus Disketten und Dokumentation, für DM 2500 plus Mehrwertsteuer an. Außerdem wird 'Open Access' zusammen mit einer 8stündigen Schulung, Telefonsupport und einer Softwaregarantie für ein halbes Jahr zum Netto-Preis von DM 3000 angeboten. Die Auslieferung erfolgt für die IBM-PC/XT-Version, lauffähig unter MS-DOS, in deutsch und englisch.

Informationen: Software Products International GmbH, Amsinckstraße 44, 2000 Hamburg 1



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 (McDiam), 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
 Die Baudrateneinstellung kann natürlich für beide Kanäle unterschiedlich eingestellt werden, wobei auch „Krimmra“ (Übertragungsgeschwindigkeiten möglich sind)
 Alle nötigen Parameter, die zum Betrieb der Schnittstellen erforderlich sind (STOPBITS, PARITY, CTS, RTS, A/D7/R 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 Einbaueanleitung einfach durchzuführen.
 Die Schnittstellenausgänge bestehen aus zwei normgerechten D-Steckbuchsen (25-polig).

Nun zur mitgelieferten Software:

Es werden folgende Parameter auf Disk oder Kassette mitgeliefert:
 MULTICOM = vielseitig einsetzbares Softwarepaket mit Terminal-Modus und der Möglichkeit, Dateien in Hex- und in ASCII-Format auszutauschen
 SPROCTS II SPRX = Druckertreiber zum Ansteuern eines seriellen Druckers über die V.24-Schnittstelle

Preis für fertig aufgebaute Platine (geprüft)
 inkl. Software (RS V.24 F) **DM 299,-**

Preis für kompl. Bausatz inkl. Schaltbild,
 Bestückungsplan und Software (RP V.24 D) **DM 249,-**

Grafik HRG1B Mod. 1 + Video-Genie

Die von uns entwickelte HRG1B ist eine Weiterentwicklung der HRG1A, die eine Grafikaufösung von 384 x 192 Bildpunkten erlaubt. Sie kann von Ihnen selbst oder auch von uns auf- bzw. eingebaut werden. Ein- und Aufbau siehe linke (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,-
 Fertig **DM 379,-**
 Bausatz Auf Anfrage
 Platine **DM 100,-**

Expander EXP1

Die von uns entwickelte Expanderplatine EXP1 beinhaltet folgendes:

1. Ein Floppyinterface 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 druckeransteuernde Software vom Video-Genie ohne eine Änderung auf Ihrem TRS-80 laufen lassen oder umgekehrt.
3. 25 Millisekunden Interrupt zur Ansteuerung der Echtzeituhr.

Double-Density-Controller DBL1
 erhöht die Speicherkapazität Ihrer Laufwerke um das 1,8fache inkl. Datenspeicher. DBL1 fertig **DM 275,-**
 im Bausatz für nur **DM 189,-**

EXP1 kann direkt im Tastaturgehäuse untergebracht werden.
 EXP1 ist voll funktionskompatibel zu den Standard-Expansionsmodulen (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 Lötstopplack inkl. Anleitung und Bestückungsplan und allen Bauteilen.)
 Der Selbstbau besteht aus dem einfachen Anlöten der Anschlußdrähte nach Plan.
 Größe der Platine nur 150 x 100 mm.
 Platine aufgebaut und getestet **DM 449,-**
 Bausatz EXP1 für nur **DM 339,-**

Alle hier angebotenen Produkte sind ab Lager lieferbar und geeignet für den Einbau in TRS-80 Mod. 1, EG3003/8 und Video-Genie 1 + 2. Die Preise verstehen sich inkl. MwSt. und okkl. Versandkosten.
 Günstige Händlerkonditionen. Noch Auslandsvertretung zu vergeben.
 TRS-80 ist ein Warenz. der Tandy Corp.

Vertretung Niederlande:
 Carel 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**

H U R R A !!!! 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 !!!!!



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: 896616 Sendit G

**SoftShop
International**



4000 Düsseldorf 13
 Bonner Straße 103
 Telefon (0211) 79 2262
 Telex 8 582 943

IBMs PC billiger

IBM hat die Preise für Personal Computer gesenkt. Die Preissenkung beträgt je nach Ausstattung beim IBM PC circa 20 Prozent, bei dem IBM PC XT circa 10 Prozent.

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

Hilfe im EDV-Bereich

Bei der Suche nach Problemlösungen im EDV-Bereich bietet die Firma M+C Hilfe an. Gibt der Kunde ein Stichwort an, wird unter 2000 Buchtiteln nach geeigneter Literatur gesucht.

Informationen: M+C Micro Computer GmbH, Karlstr. 17D 4018 Langenfeld

Betriebsspannung überwacht

Die ICs der Serie TL77xxA überwachen die Versorgungsspannung in Mikrocomputer-Systemen und lösen bei Unterschreitung eines bestimmten Wertes ein Reset- oder Interruptsignal aus. Das IC löst ebenfalls einen Resetimpuls aus, wenn die Betriebsspannung eingeschaltet wird. Die Bausteine sind mit festen Schwellspannungen von 4,5V, 7,6V, 10,8V, 13,5V, sowie mit einer extern einstellbaren Schaltschwelle von 2,5V bis 18V lieferbar.

Informationen: Texas Instruments Deutschland GmbH, Haggertystraße 1, 8050 Freising

Kurse für Mikroprozessortechnik

In der Zeit vom 24. bis 25. Mai und vom 15. bis 16. Juni veranstaltet die Firma Thaler & Co. Seminare mit den Lehrcomputern CT-65 und MPS-65. Bei den in Krefeld stattfindenden Kursen steht jedem Teilnehmer ein Computer zur Verfügung. Ziel des Lehrgangs ist, Kenntnisse über die grundlegende Arbeitsweise von Rechnern und deren Anwendung in Steuerungen und Meßwertfassungssystemen zu vermitteln.

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



Daten und Adressen generieren

Der Adreß- und Datengenerator ADSIM 1608 soll die Fehlersuche an mikroprozessorgesteuerten Systemen erleichtern. Das Gerät stellt 16 beziehungsweise 20 Adreß- und 8 Datenleitungen bereit. Die Bitmuster an diesen Leitungen sind mit Codiertasten einstellbar.

Informationen: Labor für Elektronik u.v.G., Postfach 90 06 73, 3000 München 90

Siemens erweitert den PC 16-11

Die Firma Siemens hat ihren Personal Computer erweitert. Er kann nun gekoppelt werden an die Siemens-Rechnersysteme MMC216, 300, 6000, 7000, IBM-Rechner mit 3276-Emulation sowie an die speicherprogrammierbaren Automatisierungssysteme Simatic S5. Der PC16-11 ist verwendbar als autarkes Automatisierungssystem und als Vorverarbeitungssystem mit Rückgriff auf Datenbestände übergeordneter Host-Rechner.

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

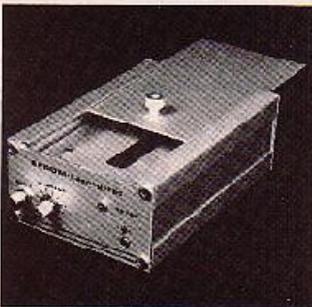
Kodieren im Miniaturformat

Direkt von Hand und ohne Zuhilfenahme eines Schraubenziehers können die Miniaturkodierschalter von KEL geschaltet werden. Ein Drehschalter mit Sichtfenster ist auf dem eigentlichen Schaltergehäuse montiert. Die Schalter der Serie KDS 10 und KDS 12 zeichnen sich durch eine kleine Bauform aus. Sie sind lieferbar in dezimaler oder hexadezimaler Kodierung sowie mit Implement- oder Komplement-Schaltung.

Informationen: Spezial-Electronic KG, Postfach 13 08, 3062 Bückeburg 1

EPROMs löschen

Isert-elektronik bietet ein EPROM-Löschgerät mit einer 12V/4W UV-Lampe an. Das Gerät ist mit einem elektronischen Zeitschalter ausgerüstet und in einem Aluminiumgehäuse untergebracht. Es kon-



nen maximal fünf EPROMs gleichzeitig gelöscht werden. Preis: 87,50 D-Mark (ohne Mehrwertsteuer).

Informationen: Isert-electronic, Bahnhofstraße, 6419 Eiterfeld 1

Magnetisch konstant

Die magnetischen Spannungskonstanthalter der Baureihe P unterdrücken Störfaktoren, die in jedem Netz auftreten. Die



magnetischen Konstanten stabilisieren die Netzspannung, absorbieren Störspitzen und überbrücken kurze Unterbrechungen. Die Geräte sind anschlussfertig für Leistungen von 250 VA bis 3000 VA lieferbar.

Informationen: TWK-Elektrotechnik GmbH, Postfach 80 40, 4000 Düsseldorf 1

Interaktiver Grafik-Controller

Der Grafik-Controller G-2050 von Genisco bietet eine sichtbare Auflösung von 1024x792 Bildpunkten. Auf dem Bildschirm können 16 von 4096 Farben gleichzeitig dargestellt werden. Der Anschluß an einen Hauptrechner erfolgt über eine serielle Schnittstelle. Der G-2050 steuert intern eine Tastatur, einen Joystick, ein grafisches Tablett sowie Hard-Copy-Einheiten.

Informationen: Genisco Computers GmbH, Stolberger Straße 90, 5000 Köln 41



Putzen und pflegen

Ein Sortiment an Reinigungsmitteln für die Computerpflege ist unter dem Markennamen 'Astat' erhältlich. Dazu zählen, neben Bildschirm- und Gehäuse-Reinigungstüchern, ein Disketten-Reinigungsset und ein Antistatic-Spray. Viele Produkte des Sortiments werden vordosiert verpackt geliefert.

Informationen: HiFi-Plus Phonozubehör u. Handelsgesellschaft mbH, Postfach 28, 3548 Arolsen

SYSTECH GMBH

OLYMPIA-COMPACT: Qualität mit Rechneranschluß



Typenrad-schreibmaschine mit Universal-Interface (c't-Februar-Heft), kann parallele oder serielle Daten verarbeiten (nur DIL-Schalter umschalten und Stecker austauschen!). Die Halbzellenschaltung erlaubt die Darstellung mathematischer Formeln (Matrizen, Potenzen). Typenräder mit verschiedenen Schriften und Formelzeichen sind verfügbar.

Technische Daten:

- parallele Schnittstelle (kann z. B. anstelle des MX-80 angeschlossen werden)
- serielle Schnittstelle mit 1200 Baud (paßt z. B. an den Osborne- oder Zenith-Rechner) mit DTR-Handshake (DTR-Pegel wählbar)
- deutscher Zeichensatz, Datenpuffer mit 44 Zeichen
- Schreibgeschwindigkeit max. 14 Zeichen/s, 9 Zeichen/s ink. Warenrückauf

NEU: Interface-Version 3.2 mit wesentlichen Verbesserungen

- Baugruppe mit paralleler Schnittstelle (jetzt auch Acknowledge-Signal verfügbar, RS-232-Schnittstelle mit DTR-Handshake und wählbarem CBM-Zeichensatz (z. B. C-64, VC-20), Wehlweise RS-232-Stecker bzw. Stecker für parallele Schnittstelle, SYCOM 3.2B DM 348,—
- wie vor, anstelle des CBM-Zeichensatzes KON-XOFF-Protokoll für die RS-232-Schnittstelle, SYCOM 4.0B DM 348,—
- CBM-Benutzer (2000-, 3000-, 8000er-Serie):**
- wie vor, für den CBM-IEC-BUS mit CBM-Zeichensatz SYCOM 1.0B ... DM 398,—
- wie vor, jedoch als Bausatz SYCOM 3.2BS, SYCOM 4.0BS DM 298,—
- wie vor, jedoch nur Platine & CPJ SYCOM 3.2P, SYCOM 4.0P DM 98,—
- Anschlußleitungen für C-64, VC-20 mit aktiver Interface DM 68,—
- Anschlußleitungen für Zenith Z89/90, Osborne, Acorn DM 49,—
- Es liegen allen Baugruppen und Bausätzen Einbauhinweise, eine Bedienungsanleitung und der Zeichensatz bei.
- OLYMPIA-COMPACT Typenrad-schreibmaschine**, komplett mit Interface nach Wahl (SYCOM 3.2BS, SYCOM 4.0BS) DM 1398,—
- mit Interface für CBM-IEC-BUS, SYCOM 1.0 DM 1448,—

c't-Sprachsynthesizer:



COMPUTER KANN SPRACHEN

Sprachausgabe aus jedem Rechner mit einer paralleler Schnittstelle. Freier Textaufbau durch Phonemsynthese, notwendige Datenrate ca. 10 Byte/s. Programmierbar über BASIC, PASCAL, C oder Assembler. Die Sprachausgabe nach dem c't-Projekt aus dem Februar-Heft.

Sonderausführungen für RS-232 und CBM-IEC-Bus sind lieferbar.

Fertigkarte (parallele Eingabe), Anschluß an VC-20, C-64, CBM 2001..., (über den USER-Port) und jede parallele Drucker-schnittstelle möglich.

entsprechende Beschreibung wird mitgeliefert: .. DM 298,—

Wie vor, Bausatz: DM 248,—

Wie vor, jedoch nur Sprachsynthesizer IC und Platine: DM 172,—

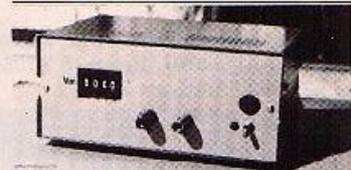
Komplettsystem im Gehäuse mit Netztrafo, anschlussfertig: DM 448,—

Wie vor, für CBM-IEC-BUS (z. B. CBM 2001,...) oder RS-232-Schnittstelle, anschlussfertig: DM 548,—

Einkartenrechner mit Z80-CPU und Monitor

Für Maß- und Regelsysteme, Steuerungen.

- ZE-2: 2 Z80 PIO's, Z80-Interrupt (IM 2), bis 8K-EPROM, 8K-RAM; 2,5 MHz Takt DM 298,—
- ZE-64: wie ZE-2, zus. Z80A CTC, bis 16K-EPROM, 64K-RAM 4 MHz Takt DM 598,—
- AD 12/8: passender 8-Kanal-12-Bit-Umsetzer (50 µs/Kanal) DM 998,—
- AT-2: Anzeige und 24 Tasten passend zu ZE-2 & 64 DM 168,—
- ZE-2-SER: serielle & parallele Schnittstelle für ZE-2 & ZE-64 DM 98,—
- SYS-2/64: Monitorprogramm für ZE-2/64, unterstützt ADU, Schnittstelle, Anzeige und Fehlersuche. Mit ZE-2/64 Hardwarebeschreibung, Monitorbeschreibung, Listing und Monitor im 2718-EPROM: DM 98,—



Referenzspannungsquelle

Digital einstellbare Gleichspannungsquelle 10V in 10000 Schritten zu 1mV, kurzschlußfest. Restwelligkeit unter 100 Mikrovolt.

Ideal zum Abgleich und zur Kontrolle von Analog-Digital-Umsetzern und als preiswerte Referenzquelle am Arbeitsplatz DM 398,—

Auftragsentwicklungen: analoge und digitale Schaltungen. Mikroprozessoren: Z80, 8085, MCS-48 und 6801/68701. Speicherprogrammierte Steuerungen.

Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer, Versand per Nachnahme oder Vorkasse. Lieferzeiten 2...4 Wochen.

SYSTECH GmbH, Glesmaroder Str. 26, 3300 Braunschweig, Tel.: 05 31/34 56 41 & 37 23 91

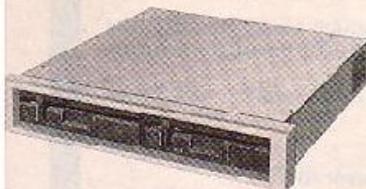
Interface für Apple II

Die Firma digitalog stellt das universelle Interface 'OWIE' für Apple II-Rechner vor. Es arbeitet 'slotunabhängig' und erlaubt die parallele Datenein- und -ausgabe. OWIE verwendet CMOS-RAMs, die durch EPROMs ersetzt werden können, wodurch eine anwendungsspezifische Schnittstelle realisierbar ist.

Informationen: digitalog
Ewald Balfer, Hauptstr. 159,
8752 Krombach

Speichersystem für Multibus

Das multibuskompatible Speichersystem SWT80172 besteht aus einem Winchester-Laufwerk (Kapazität formatiert 11,2MByte) und einem 8" Slim-Line Floppy-Laufwerk (Kapazität formatiert



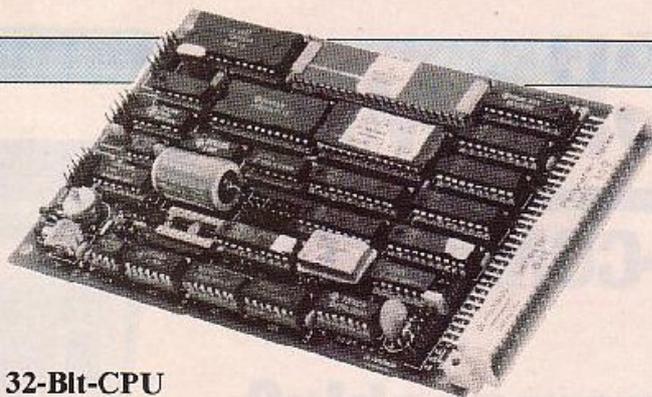
1,2MByte). In dem flachen Gehäuse sind neben den Laufwerken noch ein Netzteil und ein Controller FWD8006 untergebracht. Die I/O-Adresse kann 8 Bit oder 16 Bit breit sein.

Informationen: SYNELEC
Datensysteme GmbH, Lindwurmstr. 117, 8000 München 2

'Computern' im Urlaub

In den Monaten Juli, August und September findet auf der Insel Borkum die Computer-Sommer-Schule statt. In Gruppen mit maximal 12 Teilnehmern werden Themen wie 'Kleincomputerwissen für Einsteiger', 'Textverarbeitung' und 'BASIC' behandelt, wobei der Schwerpunkt auf praktischen Übungen liegt. Die Kurse dauern ein bis sechs Tage, an denen jeweils sechs Stunden unterrichtet wird.

Informationen: Ing.-Büro Aufarth, Rhalandstr. 54B, 2730 Zeven, Tel. 042 81/1577



32-Bit-CPU am ECB-Bus

NME 108 ist die Bezeichnung für eine neue Zentraleinheit mit der 32-Bit-CPU 68008. Die Baugruppe ist für den Betrieb am ECB-Bus konzipiert und kann problemlos in vorhandene Systeme eingebaut werden. Die Karte bietet zwei V24 Schnittstellen und zwei

28polige Byte Wide Sockel. Diese ZE kann als 'Busmaster' arbeiten, ihr Adressbereich beträgt 1MByte. Preis: 1495 D-Mark (ohne Mehrwertsteuer).

Informationen: Dr. Neuhaus
Mikroelektronik KG, Hochallee 39, 2000 Hamburg 13

Multi-User mit Commodore

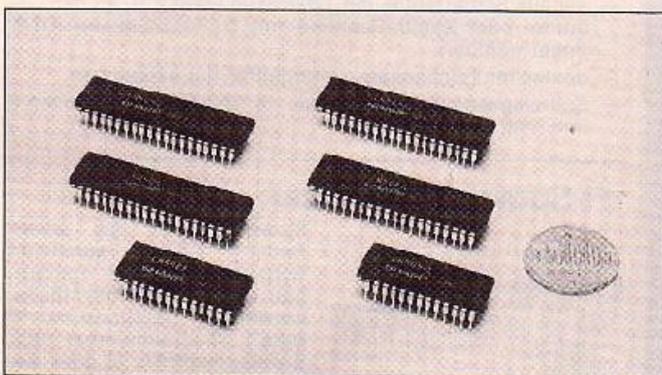
Das Multi-User-System 'Priority Control' steuert den Zugriff von maximal 32 Commodore Rechnern der Serien 3000 bis 8000 und 700 auf ein gemeinsames Datenbanksystem. Als Speichermedium dient entweder die Commodore Floppy-Disk oder eine Hard-Disk. Das System ist kompatibel zu bestehender Commodore-Hardware und BASIC-Software. Für zwei CBM-Computer 8032/SK kostet das Grundsystem 1600 D-Mark (ohne Mehrwertsteuer).

Informationen: Johann F. Beurer, Victor-Achard-Str. 11, 6380 Hornburg vdH.

Z80-Familie in CMOS

Die Z80-Bausteine werden nun von der Firma SHARP in CMOS-Technologie gefertigt. Die Schaltkreise haben bei einer Taktfrequenz von 2,5 MHz nur eine Stromaufnahme von 10 mA. Die ICs LH5080 (CPU), LH5081 (PIO) und LH5082 (CTC) sind zu der Z80-Serie kompatibel.

Informationen: REIN Elektronik GmbH, Löscher Weg 66, 4054 Nettetal 1



Winchester für Mikros

Die 'Power-Rox' von Ampex ist ein Winchester-Speicher für IBM PC, Apple und alle Computer, die mit Multibus, Q-Bus oder S100 Bus arbeiten. Mit



der 5 1/4"-Platte stehen dem Anwender bis zu 22MByte Speicherplatz zur Verfügung. Neben dem 'Host-Adapter', der in einen Einschub des Rechners gesteckt wird, benötigt man noch Steuerungssoftware, die mitgeliefert wird.

Informationen: Ampex Europa GmbH, Walter-Kolb-Straße 9, 6000 Frankfurt 70

Monitorlisting für c't 86

Das Monitorlisting für den 16-Bit-Rechner c't 86 liegt jetzt in gedruckter Form (39 Seiten) vor. Es kann gegen einen Kostenbeitrag von 5 DM beim Heise-Software-Service, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, bezogen werden.

TI-Special II

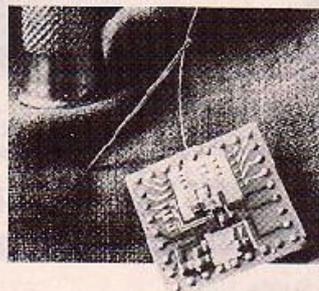
Für die Benutzer des TI 99/4A von Texas Instruments erscheint in Kürze das Handbuch '99 Special II'. Nach Angaben von TI bietet das neue Buch eine Steigerung gegenüber seinem Vorgänger 'Special I' und stellt 'hohe Anforderungen an Anwender und Maschine'. '99 Special II' ist im Buch- und Fachhandel erhältlich und kostet 54 D-Mark (incl. Mehrwertsteuer).

Informationen: Fachbuchvertrieb Wichmann + Partner, Geiseltalstraße 120, 8000 München 90

Kommunikation beschleunigt

Bei IBM wurde ein neuer Empfängerbaustein für Glasfaserkommunikationssysteme entwickelt. Der Chip erlaubt einen 16mal schnelleren Datenaustausch zwischen Rechner und Peripherie als die bisher verwendeten IBM-Versärker. Daten können von dem neuen Chip mit 400 Megabit/s übertragen werden. Der Baustein fungiert gleichzeitig als Datenübertragungsverstärker und Empfänger.

Informationen: IBM Deutschland GmbH, Postfach 8008 80, 7000 Stuttgart 80



Der professionelle Heimcomputer ORIC-ATMOS

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 28 Zeilen
- Grafik 240 x 200, 8 Farben
- 8 Cklaven 3-Kanal-Synthesizer
- HI-FI-Ausgang

Weitere Informationen? Kein Problem, kostenlose INFO anfordern!

Oric-Atmos

Incl. Netzteil, Anschlußkabel für handelsüblichen Kassettenrecorder und Fernseher, Demo-Kassette und **deutsches** Handbuch 749,—

Oric MCP-40 Colour Printer

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

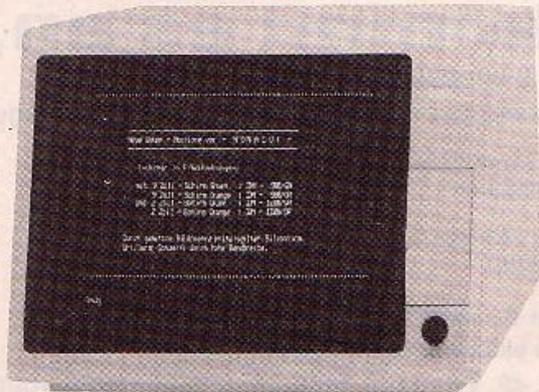
Oric Micro-Disk

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

Data-Recorder MVB-100

eingebauter Lautsprecher, Audio-Monitor-Schalter, 7-Pin-DIN-Buchse, Jackplug-Input-Buchse 3,5 mm, Jackplug-Output-Buchse 3,5 mm, Remote-Control-Buchse 2,5 mm, Lautstärkeregler, Bandzahlwerk; Stromversorgung: 6-V-Batterien oder Netzteil; Übertragungsgeschwindigkeit: 300—2400 BAUD; Anschlußmöglichkeiten OFIC-1, ORIC-ATMOS und andere Heimcomputer 99,50

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,—

675 Zubehör		
115 mm breit für MCP-40		
774	Joystick	35,—
775	Interface für Joystick	29,—
622	Universal-Netzteil für Data-Recorder	22,—
707	Druckerkabel Centronics	86,—
755	4-Farbstift-Set für MCP-40	15,—
776	Data-Kassetten C10	4,10
779	ORIC-Owner, Zeitschrift für ORIC-Besitzer (engl.) ...	5,50

Kombi-Angebot

Oric-Atmos + Oric Micro Disk	1849,—
Oric-Atmos + CDM-900/GN	1049,—
Oric-Atmos + MVB-100	799,—

Software für Oric-ATMOS und Oric-1

Art.-Nr.	Spiele	Nr.	Preis
727	Hopper		29,50
716	Invaders		29,50
729	Harrier Attack		29,50
718	Oric-Munch		29,50
710	The Ultra		29,50
721	Light Cycle		29,50
734	Ultima-Zone		29,50
736	Rat Splat		29,50
735	Defence-Force		29,50
720	Acherons-Rage		29,50
722	Galaxians		29,50
723	Super-Meteors		29,50
724	Mushroom-Mania		29,50
728	Draculas-Revenge		29,50
783	Nowotnik Puzzle		29,50
751	Zorgons Revenge		35,—
737	Zodiac		35,—
715	Xeno-1		35,—
738	Oric-Chess		35,—
739	House of Death		35,—
714	Software Package (4 Kassetten)		49,—
Oric-Flight			
Multigames I (5 Spiele: Bandit, Projectiles, Colourmatch, Quest, Reversi) Teach Yourself BASIC Home Narce			
740	The Hobbit		55,—
741	Super Advanced Break out		19,50
731	Flight		19,50
732	Multigames I		25,—
752	Reverse		25,—
733	Multigames II (5 Spiele)		25,—
725	Dinky Kong		29,50
750	Cardyfloss/Hangman		29,50
717	Centipede		29,50
Beruf und Betrieb			
784	Language: English, Spanish, Italian, German, French		55,—
742	Oric Calc (Spreadsheet)		55,—
743	Oric Base (Dateiverwaltung)		55,—
744	Author (Textverarbeitung)		55,—
Hilfprogramme			
745	Oric-Mon (Disassembler)		29,50
746	Oric-Mon (Ass./Disass.)		55,—
748	Oric-Forth (With Manual)		55,—

(alle Preise incl. MwSt.)

BESTELLCOUPON

Hiermit bestelle ich per Vorauszahlung per Nachnahme (zuzügl. Nachnahmegeb.)

Stück	Art.-Nr.	Preis

Name _____
 Straße _____
 PLZ/Ort _____
 Datum _____ Unterschrift _____

Werner Thoma · Auerstr. 29 · 7918 Illertissen
Telefon (073 03) 76 90



Software: Branchenpaket „Reisebüro“ – Textverarbeitung „Fibu“ – u. a.
Hardware: Die professionelle Konfiguration zu Ihrem Problem
Service: Auslieferung/Wartung max. 24 Std. bundesweit
Preis: Ob Händler oder Enduser, rufen Sie uns an

STA

S.T.A. Data Control Corp.
 Tümpelgasse 25 · 6900 Heidelberg
 Telefon 06221-780555

Für jeden den Richtigen NEC PC-8800

Bei uns auch die
 compl. NEC
 Druckerpalette
 erhältlich.
 Passende Branchen-
 Software lieferbar.



**Händleranfragen
 erwünscht**

V. Linde elektronik

Neue Straße 18 · 7170 Schwät. Hall · Tel. 0791/73 18 · Telex 791 102

Das Genie-Computer-Programm APPLE II Kompatible 48 K Rechner

zu Superpreisen z. B.

Genie I oder II 64 K	1098,— DM
Colour Genie 16 K	598,— DM
48 K Computer	1148,— DM
Gemini 10X	1098,— DM

RK Computer-Electronic

Reinhard Koch

Bahnhofstraße 9, 3540 Korbach, Telefon 056 31/6 32 40

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 212,00 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, Mull plan
- und rund 300 andere Softwareprodukte

Erkundigen Sie sich auch nach unserem speziellen IBM Personal Computer-Hardwareangebot!

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 652510

te-wi aktuell...

APPLE II - Anwenderhandbuch

(L. Poole)
 Erst mit Hilfe dieses Leitfadens
 werden Sie Ihren Apple II er-
 folgreich einsetzen, denn Text
 und Bildmaterial gehen weit
 über das hinaus, was herstell-
 erseitig an Literatur angeboten wird.
 416 Seiten, Softcover,
 DM 56,-



Alles für Ihren
 APPLE-Computer

**APPLE II PASCAL -
 Eine praktische Anleitung**
 (A. Liehrmann, H. Pechham)
 (Inerthbehrlich für alle, die
 die Programmiersprache
 PASCAL lernen wollen
 und Zugang zu einem
 Apple-Computer haben.
 544 Seiten, Softcover,
 DM 59,-)



APPLE MASCHINENSPRACHE

(D. Inman, K. Inman)
 Dieses Buch bildet die einste-
 chendste Brücke zwischen dem ver-
 trauten BASIC und der Ma-
 schinensprache des Mikropro-
 zessors 6502 in Ihrem Apple-
 Computer.
 224 Seiten, Softcover,
 DM 49,-

* Die Preise sind die Ladenpreise

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

te-wi

NorthStar

Syscom

NORTH STAR HORIZON 8/16 MIT TURBO-DOS

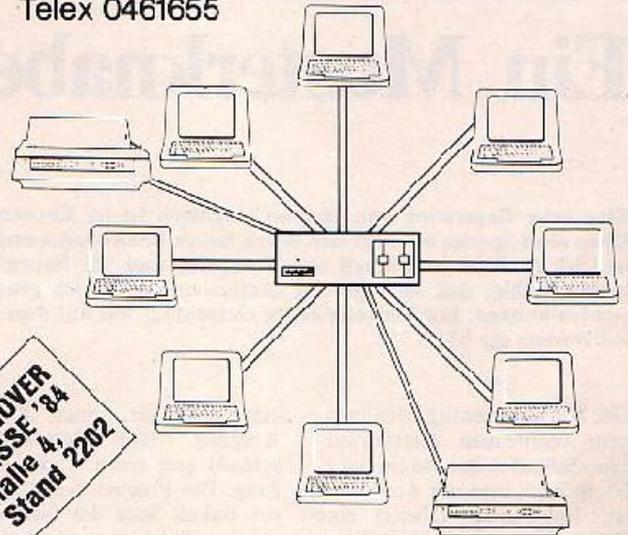


Einer der zuverlässigsten Mikro-Computer für Schule, Büro, Wissenschaft, jetzt noch bestechender in Leistung und Vielseitigkeit durch:

- Multiprocessing — bis zu acht Benutzer, jeder mit eigener Zentraleinheit
- Northstar-Betriebssystem Turbo-DOS
- 8-Bit- und 16-Bit-Zentraleinheiten
- Große Speicherkapazität — bis zu 512K-RAM pro 16-Bit-Zentraleinheit



Winkler GmbH
Trübnerstraße 40
6900 Heidelberg 1
Tel. (06221) 4 91 81
Telex 0461655



Das HORIZON 8/16 Multi-Processor-System unterstützt bis zu 8 Benutzer.

Achtung!! VC-20/VC 64!!

Wir haben alles für Ihren Computer!! Über 1000 Programme aus allen Bereichen! Schon ab 0,50/1,—/1,90. Internationale Software . . . Textverarbeitung . . . Dateiverwaltung Utilities . . . Komplette Programmpakete schon ab 3,— . . . 5,— . . . 8,— . . . und . . . und . . . und!!

STOP

Dieser Katalog mit über 100 Seiten wartet auch auf Sie!

Der neue VC 20/64 Katalog

- Jetzt mit Profilinfo!
- PRO PLAN das komplette Büro in High Res und Graphicssteuerung.
- Spiele und Graphic leicht programmiert (Listing)
- Einstieg in die Maschinensprache
- Superspiele
- Tabellen und Programmierformulare
- Lehr- und Lernprogramme
- Programmieranleitungen und vieles mehr . . .

Mit vielen Routines und Listings zum Eintippen.

Der Knüller!

Nicht nur Katalog, sondern auch ein Informationswerk für den Anfänger und Fortgeschrittenen. Hier finden Sie . . . Tabellen . . . Tips und Tricks . . . Detaillierte Programmbeschreibungen . . . Lernproben . . . Bauanleitungen . . . Formulare . . . Utility: . . . Programme zum Eintippen . . . Die Fragezeche . . . Das Profilinfo . . . und . . . und . . . und . . .

Sichern Sie sich heute noch Ihr persönliches Exemplar!

Ti 99/4A

ACHTUNG! Ab sofort! Ein umfangreicher Katalog mit vielen Informationen, Tips, Tricks und Programmbeschreibungen wartet auch auf Sie. Ti 99/4a Superspiele, Dateiverwaltung, Programmpakete Action und Adventure Games sind nur ein kleiner Auszug aus unserem umfangreichen Angebot. Greifen Sie zu! Lassen Sie sich überraschen! Eine Gratzickacetto wartet auch auf Sie! Und natürlich auch hier . . . BUPERPREISE (Programme ab 1,— . . . 1,50 . . . 2,—, Pakete ab 5,— . . .) und, und, und!

Achtung! Für 2,— DM (Porto oder Münze) senden wir Ihnen unseren neuesten VC 20/64 Katalog mit über 100 Seiten!! (Ti 99/4a 0,80 DM). Computertyp nicht vergessen! Schreiben Sie uns heute noch!

S + S Soft

J. Schlüter
Schöttelkamp 23a
4620 Castrop-Rauxel 9

DAS SUPERDING Klangwunder in Digitaltechnik

„Digital“ ist zum Markenzeichen höchster Perfektion geworden. Neueste HiFi-Systeme, Tonträger etc. sind in dieser Technik ausgelegt, denn keine andere, derzeit bekannte Art der Informationsübermittlung ist störungsfreier, klarer und brillanter als die Digitaltechnik.

So ist es logisch, daß Wersi sich dieser Technik bedient und die Digital-Orgel ALPHA DX 300 vorstellt. Und das im bewährten Wersi-Selbstbau-System.

Heute noch Informationsmaterial anfordern!



WERSI

Wersi Orgel- und Piano-Bausätze
Industriestraße 3E 5401 Haiselbach
Telefon (06747) 7 31 Telex 42 323

- tausende naturgetreue Klangfarben
- alle Funktionen und Klangfarben frei programmierbar und speicherbar
- durch Software Änderung viele Orgelfunktionen veränderbar

ALPHA Digital DX 300

- alle Klangfarben auf jedes Manual, Pedal und Begleitautomatik schaltbar
- Rhythmusgerät mit digital abgespeicherten Instrumenten
- Begleitautomatik frei über Manuale programmierbar
- über Home-Computer steuerbar
- mit M.I.D.I. und R 232 Schnittstelle
- extrem einfacher Selbstbau
- außergewöhnlich günstiger Preis

Gutschein

Gegen Einsenden dieses Coupons erhalten Sie zusätzliche Informationen über die ALPHA-Digital und über den Orgel-Selbstbau. Bitte ausschneiden und auf Postkarte kleben.

Andreas Burgwitz

MTX 512: Ein Musterknabe

Eine neue Generation von Home-Computern ist im Entstehen. Diese neue Spezies zeichnet sich durch hohen Bedienungscomfort und leichte Beherrschbarkeit aus. Zusätzlich sind 'die Neuen' so leistungsfähig, daß sie sogar im kommerziellen Bereich genutzt werden können. Ein Vertreter dieser Generation war auf dem c't-Prüfstand: der MTX 512.

Der MTX präsentiert sich in einem vornehmen mattschwarzen Gehäuse, das 48 cm lang, 20 cm breit und nur 6 cm hoch ist. Im Innern arbeitet eine Z80-CPU im 4-MHz-Takt. BASIC und Betriebsprogramm belegen 24 KByte ROM, das (Farb-)Video-RAM umfaßt 16 KByte. Dem Anwender stehen in der Grundversion wahlweise 32 oder 64 KByte RAM zur Verfügung.

Wie viele Computer, die mit einer Z80-CPU bestückt sind, kann auch der MTX unter dem Betriebssystem CP/M laufen. Allerdings nicht in der Grundversion: Der Anwender muß nochmal tief in die Tasche greifen und das Floppy-Subsystem FDC (mit eigenem Gehäuse) zusätzlich anschaffen.

79 Tasten

Wir hatten ein Gerät mit deutscher Tastaturbelegung (siehe da!) im Test. Alle Tasten arbeiten mit Autorepeat. Neben den Standardtasten gibt es zwölf feste belegte und acht programmierbare Funktionstasten. Zwei weitere, unbeschriftete Tasten muß man drücken, um einen Reset auszulösen.

Ein Blick auf die Rückseite des MTX läßt eine fast verwirrende Anzahl von Steckerleisten und Buchsen erkennen. Neben den obligatorischen Anschlüssen für Fernseher (HF), Stromversorgung und Kassettenrecorder (zwei CINCH-Buchsen) bietet der MTX noch zwei Eingänge für Joysticks, einen Centronics-kompatiblen Anschluß für

einen Drucker, einen Video-Ausgang (für Monitoranschluß) und einen Audio-Ausgang. Der Prozessor-Bus ist an der linken Seite des Gehäuses an einer Steckleiste zugänglich. Diese Anschlußmöglichkeiten dürften auch ausdrucksvolle Anwender zufriedenstellen.

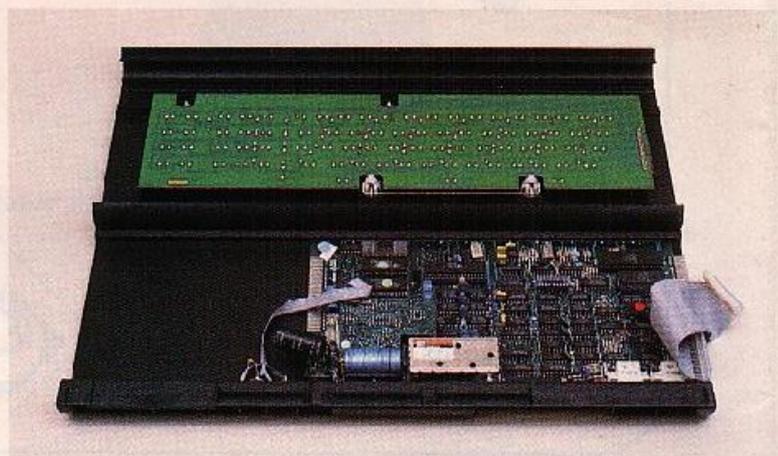
Ausbaufähig

Der MTX 512 trägt die Zahl hinter dem Kürzel als Hinweis darauf, daß er mit maximal 512 KByte RAM ausgerüstet werden kann. Erweiterungskarten kosten beispielsweise 675 Mark (128 KByte) oder 249 Mark (32 KByte).

Für weitere 269 Mark kann man sein MTX-System mit einem RS232-Interface ausrüsten. Das Interface ist auch zum Anschluß des FDX-Systems erforderlich. Man schafft sich damit außerdem die Möglichkeit, bis zu 255 MTX-Rechner zu einem Netz zusammenzuschalten.

Den Hobby-Anwender dürfte eher noch interessieren, daß neben dem Standard-ROM auch andere im Computer betrieben werden können. Einfache BASIC-Befehle ermöglichen die Umschaltung. Laut Hersteller sollen ROMs mit FORTH, Pascal, Textverarbeitungs-Software und Spielen erhältlich sein.

Das bereits erwähnte 'FDX-System 1' enthält neben einem Floppy-Controller und zwei 5¼"-Laufwerken auch eine 80-Zeichen-Farbkarte. Es kostet rund 3900 Mark. Zu teuer?



— Abwarter: Zum Lieferumfang zählen das Betriebssystem CP/M 2.2 inclusive einiger 'Utilities', SuperCalc (Labelkalkulationsprogramm), ein an das MTX-BASIC angelehntes Disk-BASIC, ein relationales Datenbankprogramm (ähnlich dBase II) und ein Textverarbeitungsprogramm mit Namen 'New Word', das dem bekannten WordStar entsprechen, aber einfacher zu bedienen sein soll.

Bild und Ton

Nach jedem Einschalten teilt der MTX den Bildschirm automatisch in drei 'Zeilengruppen' ein: In einer 'Infozeile' erscheinen unter anderem die Fehlermeldungen. Vier 'Edit-Zeilen' bilden die gerade bearbeitete Programmzeile ab. Alles, was gelistet oder in den 'Edit-Zeilen' eingegeben wurde, stellt der Computer in einem 19 Zeilen umfassenden 'List-Schirm' dar. Wer glaubt, er könne die Ausgabe noch übersichtlicher gestalten, soll das tun: Passende BASIC-Anweisungen stehen zur Verfügung.

Initialisiert wird der Bildschirm im Text-Mode mit 24 Zeilen zu

40 Zeichen, im Grafik-Mode stehen 255x192 Bildpunkte in 16 Farben zur Verfügung.

Der schöpferischen Freiheit sind kaum Grenzen gesetzt. So stellt der MTX acht frei definierbare 'virtuelle Bildschirmseiten' bereit. Der Anwender bestimmt, was und in welchem Format eine Seite darstellen soll. Einmal definiert, kann jede Seite, zum Beispiel bei Programmstart, mit der anzuzeigenden Grafik 'beschrieben' werden. Durch einfaches Umschalten (durch das Programm) erreicht man so einen sehr schnellen Wechsel der Bilder.

Eine Reihe von BASIC-Befehlen unterstützt wirksam den Einsatz der grafischen Möglichkeiten. Es ist auch eine Art 'Schnittstelle' zwischen Grafik und BASIC vorhanden. So kann man zum Beispiel Bildschirmpunkte abfragen und deren 'Werte' unter Variablen ablegen.

Sollen sich die 'bunten Bilder' auch bewegen, empfiehlt sich die Verwendung von 'Sprites'. Der MTX bietet eine Sprite-Grafik, die ebenfalls durch BASIC Befehle recht einfach zu programmieren ist. Fin

BULLET — das CP/M-Geschoß

Sprite besteht aus 8x8 oder 16x16 Pixels (Bildpunkten). Man kann bis zu 32 einzelne Sprites unabhängig voneinander steuern und in einer Zeile maximal vier Sprites darstellen. Farbe und Bewegungsrichtung sind frei wählbar.

Für die akustische Untermalung sorgen drei Tongenerator-Kanäle und ein Rauschgenerator. Tonhöhe, Hüllkurve und Lautstärke des produzierten 'Sounds' werden durch die Parameter eines BASIC-Befehls festgelegt. Auch kann man bestimmen, ob nur eine Note bis zum Stop-Befehl oder eine Folge von Tönen gespielt werden soll. Um eine Notenfolge erklingen zu lassen, muß man einen 'Sound-Buffer' anlegen, in dem die Argumente für den Soundgenerator stehen.

Wer (oder was) ist NODDY?

Prog

```

^S*DISPLAY TEXT.
+ENTER
*IF A,L
*BRANCH S
^L*DISPLAY TEXT1.
*RETURN
    
```

Dieses Programm ist in NODDY geschrieben. Sie kennen NODDY nicht? Hinter dem seltsamen Namen verbirgt sich eine Mini-Programmiersprache des MTX, deren 'Wortschatz' sich auf zwölf Befehle beschränkt. NODDY soll leicht zu erlernen sein und ein einfaches 'Text-Handling' ermöglichen. Um mit NODDY die ersten Erfahrungen sammeln zu können, braucht man lediglich in BASIC das Wort 'NODDY' einzugeben.

NODDY arbeitet seitenorientiert; jede Bildschirmseite muß

mit einem Namen versehen werden und kann entweder als reine Text-Seite oder als Programm-Seite dienen. Eine Text-Seite kann in Programmen aufgerufen werden, um beispielsweise längere Texte bequem in eingegebenen Format abzubilden. Eine Programm Seite birgt, wie der Name sagt, ein Programm. Die zwölf NODDY-Befehle ermöglichen es tatsächlich, die grundlegenden Abläufe zu programmieren. Sprünge und Verzweigungen lassen sich ebenso realisieren wie Ein- und Ausgaben. NODDY-Programme lassen sich aus BASIC aufrufen. Für die 'ersten Schritte' als Homecomputer-Programmierer vielleicht ein ganz nützliches Hilfsmittel.

Das Beispielprogramm befindet sich auf einer Seite namens 'PROG'. Wird es gestartet, zeigt es den Text der Seite 'TEXT' an (DISPLAY TEXT.) und wartet dann auf eine Eingabe (ENTER). Gibt man der Buchstaben 'A' ein, erfolgt ein Sprung zu dem Label '^L' (IF A,L). Andernfalls wird 'TEXT' erneut gezeigt (BRANCH S). Wurde zu dem Label '^L' verzweigt, gibt das Programm die Seite 'TEXT1' auf den Schirm aus (DISPLAY TEXT1.) und springt dann zurück zu BASIC (RETURN).

Das BASIC des MTX 512 ist schnell und umfangreich (siehe Tabellen 1 und 2). Allerdings ist es auch recht 'pingelig', was die Syntax der BASIC-Befehle betrifft. So verweigert der MTX die Variablenzuweisung ohne die Verwendung des Wörtchens 'LET'. Ebenso genau nimmt er es bei einer 'IF...THEN' Konstruktion.

Rechner	Programm							
	1	2	3	4	5	6	7	8
TRS-80 Modell 100	3,7	9,8	26,6	29,7	31,4	46,8	62,8	30,9
Apple II Plus	1,4	8,4	15,8	17,6	19,0	28,4	45,0	10,4
VC-20	1,2	8,1	15,3	16,8	18,1	27,1	43,0	9,6
Dragon	1,2	8,6	17,0	18,0	19,5	28,9	42,3	10,9
TRS-80 Model 1 LII	2,8	11,2	27,0	27,8	31,0	50,6	78,0	11,8
ORIC-1	2,3	17,8	29,7	32,0	39,2	53,2	79,2	12,7
C-64	1,2	9,4	18,2	20,5	21,4	32,1	51,1	11,3
alphaTronic PC	2,2	5,3	15,4	16,7	18,1	31,0	42,6	17,8
BBC-ACORN	0,7	2,9	7,9	8,4	8,8	13,5	20,9	4,8
EPSON QX-10	2,0	6,2	15,6	14,6	16,4	31,9	52,8	6,8
MTX 512	1,9	5,3	11,6	11,5	13,3	23,1	40,9	4,8*

* mit natürlichem Logarithmus (die anderen Werte beziehen sich auf die Berechnung des Briggs'schen Logarithmus)

Tabelle 1. Ergebnisse des Benchmark-Tests (Zeiten in Sekunden)
c't 1984, Heft 5

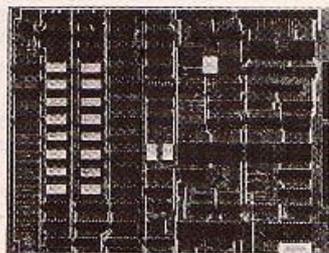
Einer der schnellsten und leistungsfähigsten CP/M-Rechner für CP/M 3,0 (Plus) und 2,2



System-Lieferung möglich:

mit 2 mal 5,25-Zoll-Laufwerken je 1 MB oder 2 mal 5,25-Zoll-Laufwerken je 1,6 MB oder 5,25-Zoll-Laufwerk und eingeb. Harddisk 10 MB oder 2 mal 8-Zoll-Laufwerke DS/DD je 1,6 MB oder 8-Zoll-Laufwerk plus Harddisk ab 10 MB

- CP/M-3,0 (Plus)-Software ist im Lieferumfang enthalten
- CP/M 2,2 mit 47 KB-RAM-Pseudo-Floppy möglich
- CP/M 3,0 mit 60 KB freiem Benutzerspeicher
- Z80 A — 4 MHz
- Durch DMA und Disk-Track-Buffering superschnell bei Disk-I/O: 64 KB werden in 14 sec mit Verify auf Disk geschrieben und in 10 sec gelesen, MBASIC in 3,3 sec gelesen (siehe Vergleichstest in BYTE Jan./Nov. 82)
- Anschluß für Parallel- und Seriell-Printer, Terminal Anschlußmöglichkeit für ECB-Bus-Karten, weitere V24, FAM-Floppy etc.



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
- Kopierer der Software von 5,25-Zoll auf 8-Zoll und Kopierer der Software von 8-Zoll- auf 5,25-Zoll-Diskette
- alle gängigen Programmiersprachen lauffähig
- Lieferung als Platine oder als Komplettsystem — Sie bestimmen, wir liefern —
- Kundenspezifische Applikationen möglich
- Anschluß-Platine für 8086 für MS-DOS und RAM-Floppy bis 1 MB vorgesehen.
- Convertierungsbulet zum Lesen und Kopieren von Daten fast aller Disketten anderer Computer.

Ausführliche Unterlagen und Anwendungsbeispiele bei:



M. Mandt
Ilmspaner Straße 29, D-6871 Großrinderfeld
Telefon (09349) 271-1271, Telex 889 549 EPS D

Eine Zeile, die hinter dem 'THEN' nur die Angabe der Zeilennummer erhält, wird einfach als falsch abgewiesen, der MTX fordert 'THEN GOTO'. Die Syntax-Prüfung erfolgt, wie beim Sinclair-BASIC, gleich nach der Eingabe. Wird eine Zeile als falsch erkannt, bietet der Rechner sie sofort zur Korrektur an.

Wer die Werte von Variablen auf Kassette sichern möchte, muß das gesamte Programm speichern. Wer Programmzeilen und zeilenbezogene Befehle mit neuen Nummern versehen will, muß sich selbst an die Arbeit machen: 'Renumber' kennt der MTX nicht.

Von diesen kleinen Schwächen abgesehen, unterstützt das BASIC die Möglichkeiten des Computers ausgezeichnet. Erwähnenswert sind vor allem die Grafik- und Sprite-Grafik-Befehle.



fehle. Außerdem ist der MTX mit einer Echtzeit-Uhr ausgerüstet, die ebenfalls durch BASIC-Befehle gestellt und abgefragt wird.

Wer sonst bietet das: Einen Homecomputer mit Assembler

In Assembler

im ROM. Nicht nur eingefleischte Assembler-Programmierer werden dieses nützliche Werkzeug begrüßen, erlaubt es doch, bequem und ohne die Verwendung von 'Platzhalter'-Tricks, BASIC-Programme mit Routinen in Maschinensprache zu ergänzen. Der Assembler erwartet die Eingabe der üblichen Z80-Mnemonics und ermöglicht die Verwendung von Kommentaren und symbolischen Sprungadressen (Labels).

Soll ein so erstelltes Programm getestet werden, kann man mit dem BASIC-Befehl 'PANEL' ein 'Debugger'-Programm aktivieren. Damit ist es möglich, einen Speicherinhalt in hexadezimaler oder mnemonischer Darstellung aufzulisten und gegebenenfalls zu verändern. Ein 'Single-Step'-Befehl erlaubt es, ein Programm Befehl für Befehl abarbeiten zu lassen und nach jeder ausgeführten Instruktion den Inhalt der Prozessorregister auf dem Schirm anzuzeigen.

Das gut gestaltete Handbuch lag zum Zeitpunkt des Tests lei-

der noch nicht in deutscher Sprache vor. Es enthält ausführliche und anschauliche Beschreibungen der implementierten Befehle. Im Anhang finden sich die Schaltpläne des Computers und ein Auszug aus dem ROM-Listing. Wenn dieses 'Manual' ohne Abstriche am Inhalt in ein 'Handbuch' übersetzt wird, gibt es keinen Anlaß, daran etwas anzusetzen.

Fazit

Mit Preisen von 1198 Mark (32 KByte RAM) beziehungsweise 1390 Mark (64 KByte) für die Grundversion ist der MTX 512 nicht gerade billig. Aber dafür bietet er auch neben einer soliden Grundausstattung nahezu alles, was man sich bei einem modernen Homecomputer wünscht. Sowohl als System für den Einsteiger, der mit NODDY die ersten Programmierversuche unternehmen möchte, als auch für den fortgeschrittenen Hobbyisten erscheint der MTX empfehlenswert. Die vielfältigen Erweiterungsmöglichkeiten bis hin zum Bürocomputer sind gewiß ein weiteres Plus.

Befehlsvorrat MTX BASIC

ADJSPR	DIM	LPRINT	REM
ANGLE	DRAW	MSVPR	RESTORE
ARC	DSI	NEW	RETURN
ASSEM	EDIT	NEXT	ROM
ATTR	EDITOR	NODDY	RUN
AUTO	ELSE	NODE	SAVE
BAUD	FOR	ON	SBUF
CIRCLE	GENPAT	OUT	SOUND
CLEAR	GOSUB	PANEL	SPRITE
CLOCK	GOTO	PAPER	STEP
CLS	IF	PAUSE	STOP
CODE	INK	PHI	THEN
COLOUR	INPUT	PLOD	TO
CONT	LET	PLOT	VERIFY
CRVS	LINE	POKE	VIEW
CSR	LIST	PRINT	VS
CTLSPR	LLIST	RAND	
DATA	LOAD	READ	

MTX Funktionen

ABS	NOT
AND	OR
ASC	PEEK
ATN	PI
COS	RND
EXP	SGN
INP	SIN
INT	SQR
LEN	TAN
LN	USR
MOD	VAL

NODDY-Befehlsvorrat

ADVANCE	IF
BRANCH	LIST
DIR	PAUSE
DISPLAY	RETURN
ENTER	STACK
GOTO	OFF

MTX String-Funktionen

CHR\$	RIGHT\$
GR\$	SPK\$
INKEY\$	STR\$
LEFT\$	TIMES
MID\$	

MTX Operanden

+	=
-	>
*	<
/	>=
>	

Tabelle 2.

Ergebnisse auf einen Blick

- farbige Grafik mit Sprites
- kurze Ausführungszeiten
- Assembler/Disassembler und Debugger im ROM
- Mini-Programmiersprache NODDY im ROM
- sofortiger Syntax-Check
- deutscher Zeichensatz
- mit Erweiterung CP/M-fähig
- Variable können nur zusammen mit dem Programm auf Kassette gespeichert werden
- teilweise 'pingeliges' BASIC
- kein Renumber

Centronics-Interface für den Spectrum 16/48 K

Andreas Stiller/Andreas Burgwitz

Nachdem c't in der letzten Ausgabe die Bauanleitung eines preiswerten Parallelinterface für den ZX 81 mit dem Portbaustein 8255 veröffentlicht hat, folgt nun die Version für den größeren Bruder. Dabei wird der 8255 nicht mehr 'memory mapped' adressiert, sondern über I/O. Daraus ergibt sich der Vorteil, daß dem Spectrum nicht irgendwo vier Speicherplätze verlorengehen, und daß das Interface auch über die BASIC-Befehle IN und OUT ansprechbar ist.

Wer allerdings glaubt, mit diesen komfortablen Befehlen alle 256 möglichen Portadressen nutzen zu können, der irrt. Der Spectrum decodiert nur die unteren fünf Bits für seine internen Ports (Kassetteninterface, Keyboard, Drucker, Microdrive). Diese fünf Bits müssen auf eins gesetzt sein, wenn man externe Ports ansprechen will. Die verbleibenden drei Bits erlauben dann noch, acht verschiedene Portadressen zu unterscheiden. Vier benötigt die PIO, die ja in der Bauanleitung für das ZX 81-Interface (siehe c't 4/84) schon ausführlich beschrieben worden ist. Das CHIP SELECT-Signal (CS) für die PIO wird mit dem Binär-Decoder 74LS138 aus der Adreßleitungen A1 bis A4 (alle eins), A5 (auf null) und IORQ (aktiv low) gebildet. Die PIO selber decodiert A5 und A7 für ihre Ports und das Statusregister. Daraus ergeben sich die in der Tabelle wiedergegebenen Portadressen.

IC2 verzögert RD und WR um eine Gatterlaufzeit gegenüber CS, um ein korrektes Timing für die PIO zu ermöglichen.

Statt in BASIC ...

Die Initialisierung der PIO erfolgt beim Spectrum genauso wie beim ZX 81. Port B bleibt dem Benutzer zur freien Verfügung. Port A ist das Druckausgaberegister, und Port C wird gesplittet: die unteren vier Bits zur Eingabe (Bit 0 für BUSY), und die oberen vier zur Ausgabe (Bit 7 für DATA STROBE). Demnach erhält das Statusregister der PIO den Wert 129 (81h). Außerdem wird DATA STROBE auf eins gesetzt, um dem Drucker mitzuteilen, daß noch kein Zeichen vorliegt.

... lieber in Maschinensprache

Natürlich könnte ein BASIC-Programm die Druckeransteuerung übernehmen. Eine wesentlich elegantere Lösung läßt sich jedoch in Maschinensprache erreichen. Es kann nämlich in der Initialisierungsroutine (6000h) Δ USR24576) der Ausgabekanal des ZX-Druckers auf eine eigene Ausgaberroutine umgeschaltet werden, so daß die Druckbefehle LPRINT und LLIST verwendbar sind. Die Routine CODE prüft, ob CR (Carriage Return) oder ein Token vorliegt. Bei CR läßt sie ein LF (Line Feed) folgen; bei einem Token springt sie in die zuständige Übersetzungsroutine im ROM.

Der Spectrum speichert im Unterschied zum ZX 81 glücklicherweise alle Zeichen — bis auf die Grafiksymbole — in ASCII. Die Routine CODE übergibt daher Zeichen für Zeichen eines grafikfreien Strings ohne Umwandlung an das Druckausgabe-Unterprogramm PRINT. Dieses befragt in einer Schleife solange Bit 0 von Port C, bis der Drucker seine 'Bereit'-Meldung, abgibt. Dann wird das aktuelle Zeichen an Port A ausgegeben und dieses dem Drucker mit dem DATA STROBE-Signal (Bit 7 von Port C kurzzeitig auf null) angezeigt.

Falls der Ausgabestring Farbkontroll- und Tabulatorbefehle enthält, interpretiert sie der Drucker als ASCII-Steuerzeichen. Um dem vorzubeugen, sollten man in CODE noch zusätzlich die Farbkontrollbefehle durch ein Fragezeichen ersetzen und Tabulatorbefehle gegebenenfalls durch spezielle Routinen behandeln.



```

6C00      0010      ORG 6000H
          0020 ;      "Start Addr: 6000h"
          0030 ;      "Portstatus 129 (81h)"
6C00 3E81  0040  INIT  LD  A,81H
6C02 D3DF  0050  OUT  (0DFH),A
          0060 ;      "STROBE -1"
6C04 3E80  0070  LD  A,80H
6C06 D3DF  0080  OUT  (0FFH),A
          0090 ;      "definient Channel"
          0100 ;      "mit Druckout=0100h"
6C08 2A4F5C 0110  LD  HL,(5C4FH)
6C0B 010F00 0120  LD  BC,000FH
6C0E 09      0130  ADD  HL,BC
6C0F 3A1A    0140  LD  (HL),16H
6C11 23      0150  INC  HL
6C12 3A68    0160  LD  (HL),60H
6C14 09      0170  RET
6C16 7E0F  0180  NOP
6C18 2909  0190  CODE  CP  0DH
          0200  JR  Z,PNTFR
6C1A 7E0C  0210  CP  90H
6C1C 380A  0220  JR  C,PRINT
          0230 ;      "Print Token"
6C1E 36A5  0240  SUB  045H
6C20 D31C0C 0250  JP  0C10H
6C23 D02860 0260  ENTER CALL PRINT
          0270 ;      "ENTER ergibt CR und NL"
6C26 3E0A  0280  LD  A,CAH
6C28 75      0290  PRINT PUSH AF
6C29 73      0300  CJ
6C2A 3E7F  0310  BUSY  LD  A,7FH
          0320 ;      "wartet auf BUSY=0"
          0330 ;      "mit BREAK-Abfrage"
6C2C 3BFE  0340  IN  A,(0FEH)
6C2E 1F      0350  RRA
6C2F 3011  0360  JR  NC,BREAK
6C31 0B7F  0370  U3/U  IN  A,(0FH)
6C33 1F      0380  RRA
6C34 38F4  0390  JR  C,EUSY
6C36 F1      0400  POP  AF
          0410 ;      "Ausgabe A an Port A"
6C37 D31F  0420  OUT  (1FH),A
          0430 ;      "DATA STROBE wird kurzzeitig"
          0440 ;      "auf 0 gesetzt"
6C39 AF      0450  XOR  A
6C3A D39F  0460  OUT  (0F5H),A
6C3C 3E00  0470  LD  A,000H
6C3E 339F  0480  OUT  (0F5H),A
6C40 FD      0490  EI
6C41 C9      0500  RET
6C42 CF      0C10  BREAK RST 0H
6C43 0C      0E20  DEFB 0CH
          0E25  END
    
```

Über das Interface ausgegebenes Assemb.crlisting

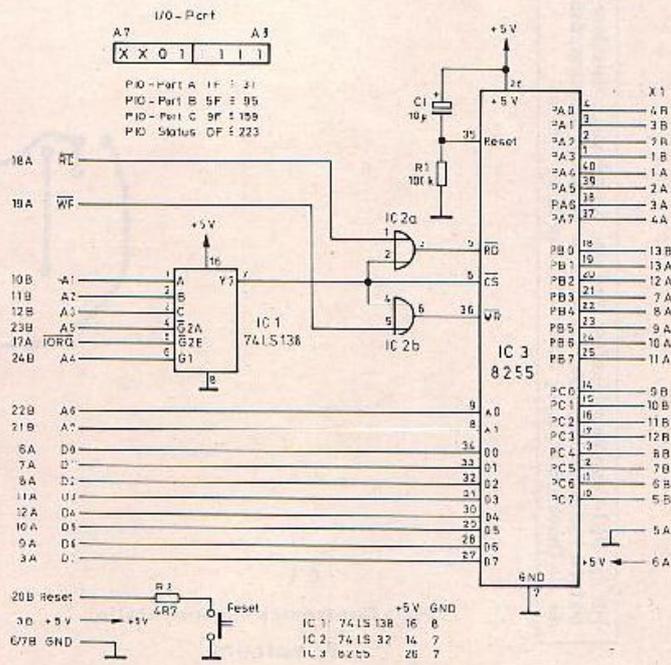
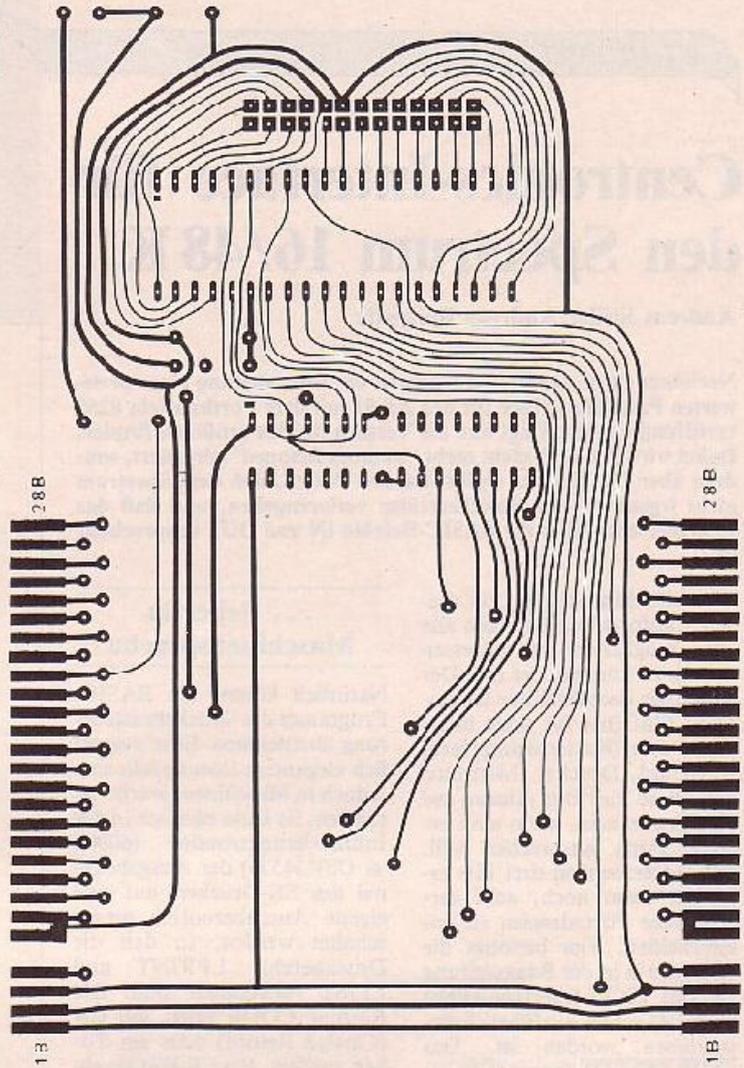
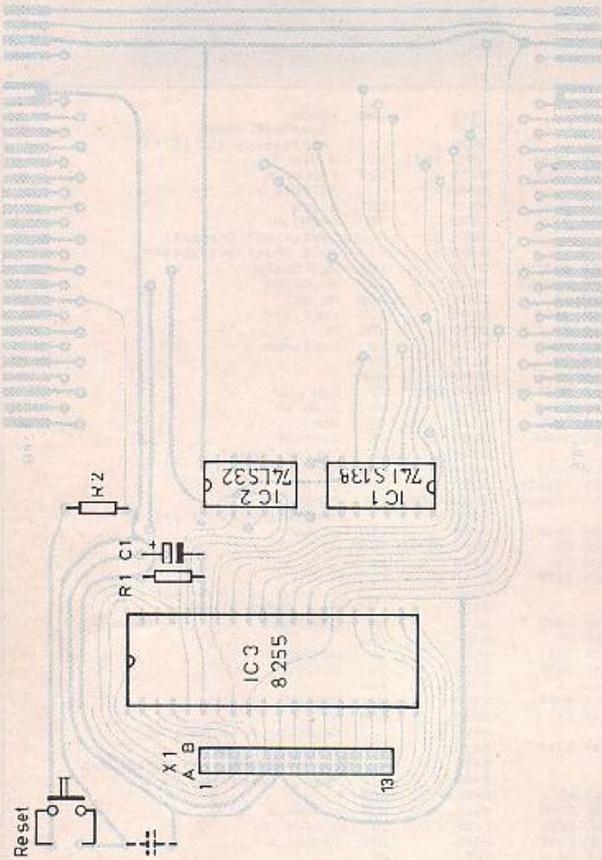
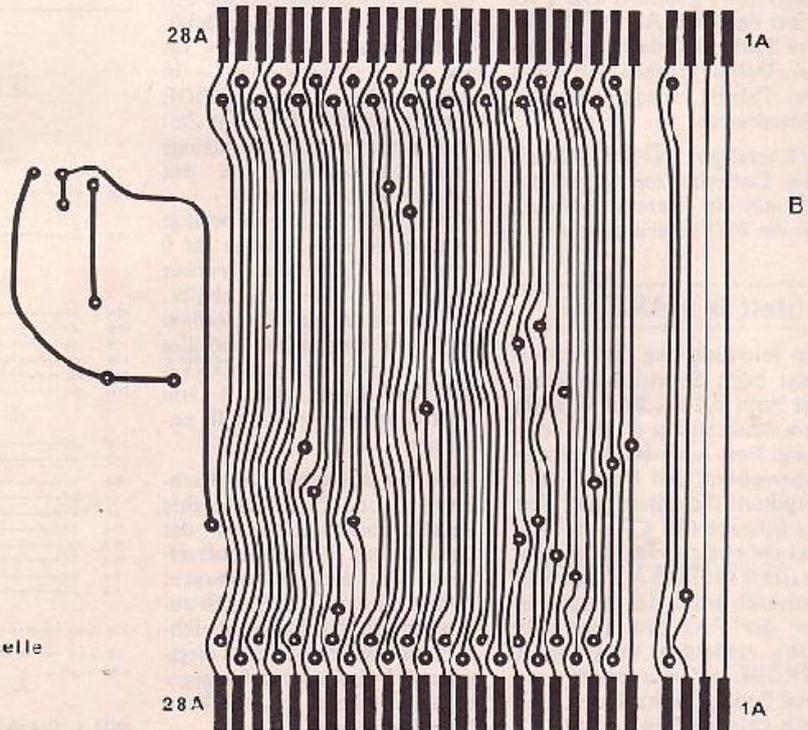


Bild 1. Schaltbild und Tabelle der Portadressen



Für das PIO-Centronics-Interface wird eine doppelseitige, durchkontaktierte Platine benötigt. Das Layout ist so "geräumig" ausgelegt, daß Sie die Durchkontaktierung leicht selbst ausführen können.

c't
PIO-Centronics-Schnittstelle
Spectrum



Das Hauptproblem bei der Untersuchung von Mikroprozessorsystemen mit dem Oszilloskop ist die Komplexität der Prozessorsignale. Dadurch ist es generell schwierig, stehende und lichtstarke Schirmbilder zu erhalten. Findet man tatsächlich ein zyklisches Signal, auf das man so triggern kann, daß aussagefähige Bilder auf den Schirm gelangen, liegt das interessierende Geschehen sicherlich außerhalb des auf dem Oszilloskop darstellbaren Bereichs. Es gilt daher, den Prozessor zur Mitarbeit heranzuziehen, was mit Hilfe einiger programmierter EPROMs, eines Oszilloskops (am besten zwei oder mehr Kanäle) und etwas Gedankensarbeit möglich ist. Die Vorgehensweise wird beispielhaft für Z80-Systeme erläutert, das Verfahren kann aber sinngemäß auf alle Prozessor-typen angewendet werden.

Das Oszilloskop wird nur mit manueller Triggereinstellung betrieben, weil die automatische Betriebsart nicht sicher verwendbar ist. In vielen Fällen ist es erforderlich, den Takt als Referenz darzustellen, um die Impulse zuordnen zu können. Ein mehrkanaliges Oszilloskop bringt hier entscheidende Vorteile, ist jedoch in der Regel sehr viel teurer. Für die hier vorgestellten Anwendungen kann ein digitaler Multiplexer wie der c't-Scope Extender in vielen Fällen eine echte Hilfe sein.

Durch Verwendung einfacher und damit übersichtlicher Programme werden zyklische Impulsdigramme erzeugt, so daß ohne spezielle Ausgaben (zum Beispiel über LEDs) die Funktion eines Mikroprozessorsystems auch dynamisch (um beispielsweise Zugriffszeiten zu ermitteln) mit einem Oszilloskop geprüft werden kann. Vorausgesetzt wird die Kenntnis der Prozessorhardware. Der vorliegende Beitrag kann allerdings auch als Ausgangspunkt für das Kennenlernen der Hardware typischer Prozessorsysteme dienen, da alle wichtigen Vorgänge recht anschaulich auf dem Oszilloskop darstellbar sind.

Was geht?

Bei neu entwickelten Systemen ist in der Regel zu erwarten, daß nach dem ersten Einschalt-

ten nichts passiert. Terminals, Tastaturen und auch Drucker arbeiten nicht. Der Prozessor beschäftigt sich mit unergründlichen Dingen oder macht gar nichts. Gleiches gilt für Systeme, die plötzlich ausfallen und den Anwender damit auch der Möglichkeit berauben, mittels Systemsoftware auf Fehlersuche zu gehen.

Ein grundsätzlicher Unterschied besteht zwischen Neuentwicklungen und fertigen Systemen. Bei Neuentwicklungen ist es fraglich, ob die Hardware überhaupt arbeitsfähig ist. Auch kann die Software noch fehlerbehaftet sein, so daß die Fehlersuche in mehrere Richtungen gehen muß. Bei defekten Systemen ist auf jeden Fall bekannt, daß das Grundkonzept arbeitsfähig ist. Aufwendige Untersuchungen der Logik und der Programme können daher entfallen.

Weiterhin sei darauf hingewiesen, daß bei fertigen Systemen der Austausch von Platinen oder Bauelementen bei der Eingrenzung eines Fehlers sehr hilfreich ist. Man sollte die

wichtigsten Bestandteile schnell austauschen können, wenn der Fehler gar zu rätselhaft ist. Zeigt sich dann der gleiche Effekt wie vorher, so muß die Fehlersuche natürlich fortgesetzt werden.

Die vorgeschlagene Vorgehensweise trennt Hard- und Software-Untersuchungen. Hier wird versucht, die Funktion der Hardware sicherzustellen. Dies erfolgt mit wenigen, einfachen Standard-Prozeduren, die immer wieder verwendet werden können.

Für die Fehlersuche der Software gibt es eine Vielzahl von Verfahren, die sehr vom jeweiligen Einsatzzweck abhängen und daher hier nicht mitbehandelt werden.

Stehende Bilder

Zur Analyse der Prozessorfunktion ist es erforderlich, geeignete Triggerpunkte für das Oszilloskop zu schaffen, da sonst eine Beobachtung der Systemfunktion nicht möglich ist. Dazu eignen sich zum Beispiel

I/O- oder Adreßaufrufe, die über der benutzten Adreßbereich hinausführen. Die entsprechenden Adressen dürfen daher nur von den Testroutinen aktiviert werden. Bei den 8080-Abkömmlingen stellt dies kein Problem dar, da die höheren Adressen weder gemultiplext werden noch mit Refresh-Signalen belastet sind.

Ebenso muß sichergestellt werden, daß das zu untersuchende Ereignis häufig genug auftritt, damit auf dem Bildschirm noch eine ausreichende Helligkeit erreicht wird. Die Routinen müssen daher so gewählt werden, daß das darzustellende Ereignis mindestens ein Hundertstel der gesamten Periode beträgt. Wird mit mehreren Kanälen gearbeitet (Oszilloskopvorsatzgerät), so sinkt die Helligkeit schon deshalb, und die notwendige Darstellungszeit erhöht sich entsprechend der Zahl der Kanäle.

Zweckmäßigerweise stellt man auf einem Kanal konstant den Takt dar, während das zu beobachtende Signal auf dem anderen Kanal liegt. Damit erhält man auf dem Schirm des Oszilloskops immer eine Zeitreferenz und kann die Impulse zu bestimmten Teilen des Zyklus zuordnen. Zur Einstellung des Triggerpunktes sollte auch der Kurvenverlauf des Triggers relativ zum Takt dargestellt werden. Dabei ist mit dem externen Triggereingang zu arbeiten.

Grundsystem: CPU und EPROM

Im ersten Schritt soll das System soweit zur Funktion gebracht werden, daß die weiteren Untersuchungen mit Hilfe des Prozessors durchgeführt werden können. Da noch nicht sichergestellt ist, daß das RAM funktioniert, müssen die Programme auf die Benutzung von RAM-Zellen (zum Beispiel zur Speicherung von Rücksprungadressen) verzichten. Für diesen Test sollten möglichst alle Bausteine bis auf CPU, EPROM und Adreßdekodierung aus dem System herausgenommen werden, da mögliche Fehler in unbenötigten Bausteinen den Test nur unnötig komplizieren.

Zu beachten ist auch, daß keine Eingänge der CPU 'in der Luft' hängen dürfen (zum Beispiel INT, NMI, BUSRQ, WAIT).

Wenn der Mikro

streikt

Triggerprogramme

für die Fehlersuche mit dem Oszilloskop

Herbert Nabereit

Bei Schaltungen, die mit 'diskreten' Logik-ICs aufgebaut sind, kommt man bei der Fehlersuche ganz gut mit Oszilloskop und eigener Logik über die Runden. Versucht man aber, das emsige Schaffen eines 'entgleisten' Mikroprozessors mit einem Oszilloskop zu verfolgen, stößt man auf erhebliche Probleme: Wie im Fernsehen zeigt der Schirm an allen

spannenden Stellen hauptsächlich Geflimmer. Bei neuentwickelten Systemen weiß man darüber hinaus noch nicht einmal, ob man eigentlich gegen die Hardware oder die Software kämpft. Unser Beitrag zeigt Ihnen, wie Sie dennoch ohne Logik-Analysator und In-Circuit-Emulator zu einem funktionierenden Prozessorsystem gelangen.

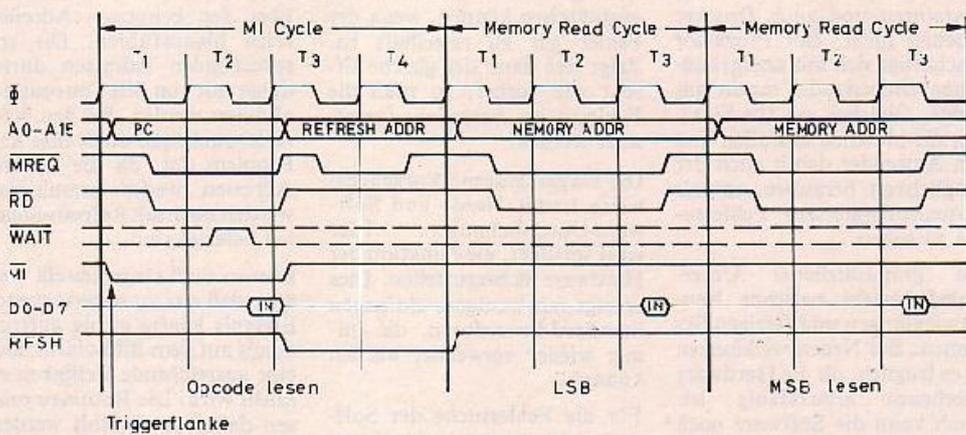


Bild 1. Impulsdigramm zum Programm TEST 1. Gezeigt ist ein OPCODE Ladezyklus, gefolgt von zwei RAM-Zugriffen. Getriggert wird auf die fallende Flanke von M1. Die Signale können dann auf den zwei Kanälen wiedergegeben werden.

Bei den meisten Systemen ist das unproblematisch, da diese Anschlüsse durch Logikbausteine angesteuert werden.

Für den ersten Test wird ein ganz einfaches Programm verwendet, das bei den 8080-, 8085- und Z80-Prozessoren an der Stelle 0000H in einem EPROM beginnen muß. Dieses einfache Programm (?) bietet die Möglichkeit, die Adreß-, Daten- und Steuerleitungen für RAM und ROM zu testen.

Eine endlose Schleife erzeugt eine Reihe von Signalen (Bild 1), so daß auf den genannten Leitungen für RAM und ROM mehrere Impulse pro Durchlauf erscheinen. Ein eindeutiger Triggerpunkt ist daher auf diesen Leitungen nicht zu erhalten. Benutzt man jedoch den M1-Anschluß, so erhält man eine eindeutige Triggerrung, da dieser Anschluß nur einen Impuls pro Durchlauf erzeugt. Der gesamte Befehlsablauf paßt dann auf den Bildschirm. Mit Hilfe des zweiten Kanals (oder weiterer Kanäle) können die anderen Leitungen des Systems untersucht werden.

Der Ablauf des Programms kann nur durch Kurzschlüsse auf den Leitungen, eine fehlerhafte Adreßdekodierung, Leitungsunterbrechungen oder defekte Bauteile verhindert werden. Diese Fehler müssen nach alter Vater Sitte mit Ohmmeter und Überlegung beseitigt werden, denn für alle weiteren Untersuchungen ist es notwendig, daß diese Minimalkonfiguration funktioniert.

Die unteren Adreßleitungen beim Z80 lassen sich recht einfach prüfen, sie müssen sich

während des Refresh-Zyklus periodisch ändern, das heißt, auf dem Bildschirm ergibt sich kein eindeutiges Bild. Die Leitungen haben zu dieser Zeit High- und Low-Pegel: tatsächlich treten diese Änderungen sehr schnell auf, so daß auf dem Schirm beide Pegel wiedergegeben werden. Die Leitungen A0...A6 dürfen während des Programms keine statischen Pegel zeigen, also nicht konstant auf 'high' oder 'low' liegen. Ist dies der Fall, liegt ein Fehler vor.

Durch die Darstellung der Datenleitungen auf dem Oszilloskop läßt sich der OPCODE (C3) eindeutig aus den Datenleitungen bestimmen. Für die anderen Adreßleitungen ist ein eigenes Programm (TEST 2) erforderlich.

Damit erzeugt man auf allen Adreßleitungen laufend Impulspakete, deren Frequenz mit zunehmender Adresse um den Faktor 2 abnimmt. Die Funktion der Adreßleitungen kann einfach geprüft werden, da die Pegel der Adreßleitungen 'high' (größer 2,0V) oder 'low' (kleiner 0,8V) sein müssen. Kurzschlüsse zwischen einzelnen Adreßleitungen erkennt man durch Zwischenpegel, die auf mindestens zwei Leitungen gleichzeitig vorhanden sind und zeitweilig deutlich von dem Pegel der anderen Adreßleitungen abweichen. Es ist allerdings zu beachten, daß derartige Pegel zulässig sind, wenn der Bus inaktiv ist, zum Beispiel während der Zyklen T3 und T4 des OPCODE-Ladezyklus. Daher darf nur der Zeitbereich betrachtet werden, in dem die RD oder WR-Leitung aktiv ist.

Die Adreßleitungen A8...A15 können durch ihre unterschiedlichen Impulsabstände identifiziert werden. Die Abstände sind bei der Leitung A15 am niedrigsten und halbieren sich jeweils zur niedrigeren Leitung.

Mit Hilfe der Programme TEST 1 und 2 kann man sicherstellen, daß Datenbus und Adreßbus der CPU funktionieren. Daraus folgt auch, daß die Steuerleitungen MREQ, WAIT und RD in Ordnung sind.

Auch zwischen den Datenleitungen können Kurzschlüsse auftreten. Dann funktioniert vielfach schon das erste Testprogramm nicht. Es empfiehlt sich daher, die Datenleitungen mit dem Ohmmeter durchzumessen. Neben Kurzschlüssen können auch andere Bausteinfehler, zum Beispiel Bus-Konflikte, verursachen. Vor allem I/O-Bausteine, RAMs und EPROMs kommen dabei in Betracht. Ein Bus-Konflikt entsteht, wenn die CPU Daten ausgibt, und etwa eine I/O-Einheit oder ein RAM dies zur gleichen Zeit versucht. Ursache dieses Effektes ist meist eine falsche Adressierung oder auch eine falsche Verbindung dieser Bausteine mit der RD-, WR-

oder I/O-Leitungen. Derartige Effekte führen übrigens nicht immer sofort zu Fehlern.

Auch diese Fehler sind an Pegeln zu erkennen, die zwischen den sonst auf dem Bus vorhandenen Logikpegeln liegen (Bild 2). Es ist zu beachten, daß auch hier diese Zwischenpegel zulässig sind, wenn der Bus von keiner Seite bedient wird (weder RD noch WR). Liegen am Bus TTL-Bausteine, so treten in den Zeiten, in denen der Bus nicht mit Daten versorgt wird, diese Zwischenpegel, die bei ca. 2V liegen, auf. Sie werden durch die Eingangsschaltung der TTL-Schaltkreise erzeugt. Da beim Z80 der Adreßbereich und der I/O-Bereich getrennt sind, muß die Funktion der I/O-Bausteine getrennt untersucht werden.

I/O-Bausteine testen

Am Beispiel der Z80-PIO soll der Test von Ein-/Ausgabeeinheiten beschrieben werden. Wenn eine Z80-PIO (oder ein anderer I/O-Baustein) nicht funktioniert, ist in vielen Fällen eine fehlerhafte Adreßdekodierung die Ursache. In gemischten Systemen (Z80 mit 8080-Bausteinen) treten auch noch Probleme mit den Steuersignalen auf. Bei reinen Z80-Systemen beschränkt sich dies in der Regel auf Leiterbahnunterbrechungen (vergessene Leitungen), Kurzschlüsse oder Entwurfsfehler.

Der Test einer PIO ist schon etwas komplizierter, denn wenn dieser Baustein nicht initialisiert wurde, passiert nichts. Bei den folgenden Untersuchungen wird davon ausgegangen, daß die Programme TEST 1 und TEST 2 fehlerfrei ablaufen. In das Grundsystem wird nun die erste PIO eingesetzt. Aber Vorsicht: Der Eingang IE1 (Pin 24) sollte auf jeden Fall mit einem 10k-Widerstand auf 'high' gezogen werden, wenn er durch eine andere PIO (Daisy Chain)

0000	ORG	00	
0000 C3 00 00	MARK:	JP	MARKER ; END DER SCHLEIFE
0000	END	MARKER	
TEST 1. RESET-Schleife			
0000	ORG	00	
0000 21 00 00	MARK:	LD	H1, 0 ; Adresse laden
0003 7E	MARK:	LD	A, H1 ; Bus der Adresse laden
0004 23	INC	H1	
0005 C3 03 00	JP	MARKER	
0000	END	MARKER	
TEST 2. Adressen hochzählen			

NEUE SUPERHITS RUND UM COMMODORE



Der COMMODORE 64 ist ein Musikgenie, und mit diesem Buch lernen Sie alles über seine musikalischen Fähigkeiten. Der Inhalt reicht von einer Einführung in die Computermusik über die Erklärung der Hardware-Grundlagen und die Programmierung in BASIC bis hin zur fortgeschrittenen Musikprogrammierung. Zahlreiche Beispielprogramme und leicht verständliche Darstellung. Erschließen Sie sich die Welt der Sounds und der Computermusik mit dem MUSKBUCH ZUM COMMODORE 64.
Ca. 200 Seiten, DM 39,-



Graphik ist eine der Hauptstärken des COMMODORE 64. Mit diesem neuen Buch lernen Sie, wie Sie die graphischen Fähigkeiten programmelmäßig optimal nutzen, von einfachen Figuren über Sprites, Zeichensatzprogrammierung, Hardcopy und IQ-Farbgebung bis hin zu Funktionsdarstellung, Statistik, 3D, CAD und dem Geheimnis der Actionspiele. Zahlreiche Beispielprogramme ergänzen dieses Buch, das die faszinierende Computergraphik jedem zugänglich macht.
Ca. 260 Seiten, DM 39,-



Umfassendes Nachschlagewerk zum COMMODORE 64 und seiner Programmierung. Allgemeines Computervokabular mit Fachwissen von A-Z und Fachwörterbuch mit Übersetzungen wichtiger englischer Fachbegriffe - das DATA BECKER LEXIKON ZUM COMMODORE 64 stellt praktisch drei Bücher in einem dar. Es enthält eine englische Vielfalt an Informationen und dient so zugleich als kompetentes Nachschlagewerk und als unentbehrliches Arbeitsmittel. Ein Muß für jeden COMMODORE 64 Anwender!
Ca. 350 Seiten, DM 49,-



Nicht nur alles über Interfaces und Ausbaumöglichkeiten des COMMODORE 64 enthält dieses Buch, sondern auch über seine vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von der Lichtorgel über Motorsteuerung, Spannungs- und Temperaturregung bis zur programmierbaren Stromversorgung. Zehn komplette Schaltungen zum Selberbauen, vom Eprommer über den Digital-Vollmetrier mit automatischer Messbereichswahl und den Logic Analyzer bis zur preiswerten Spracheingabe-Sprachausgabe. Jeweils mit Schaltplan, Layout und Softwerelisting.
Ca. 220 Seiten, DM 49,- ab April 84.



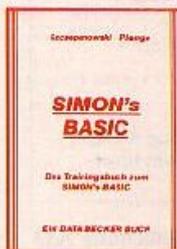
64 FÜR EINSTEIGER ist eine sehr leicht verständliche Einführung in Handhabung, Einsatz, Ausbaumöglichkeiten und Programmierung des COMMODORE 64. Die kindliche Verknüpfung vorausgesetzt. Schritt für Schritt führt das Buch Sie in die Programmiersprache BASIC ein, wobei Sie nach und nach eine komplette Adressverwaltung erstellen, die Sie anschließend nutzen können. Das Buch ist sowohl als Einführung als auch als Orientierung vor dem Kauf gut geeignet.
Ca. 200 Seiten, DM 29,-



Diese neue, umfangreiche Programmsammlung hat es in sich. Über 60 Spitzenprogramme für den COMMODORE 64 aus den unterschiedlichsten Bereichen, vom Superspiel über Graphik- und Soundprogramme sowie Utilities bis hin zu Anwendungsprogrammen. Der Hit sind zu jedem Programm aktuelle Programmtips und Tricks der einzelnen Autoren zum Selbermachen. Aber nicht nur abfragen, sondern auch dabei lernen und wichtige Anregungen für die eigene Programmierung sammeln.
Ca. 250 Seiten, DM 49,-

... und natürlich die bewährten Bestseller aus bester Hand

Insgesamt über 200.000mal wurden die nachfolgenden Bücher in nur 12 Monaten verkauft. Machen auch Sie mehr als Ihrem COMMODORE mit diesen beliebten und bewährten Bestsellern aus bester Hand.



Endlich ein umfangreiches Trainingshandbuch, das Ihnen detailliert den Umgang mit SIMON'S BASIC erklärt. Ausführliche Darstellung aller Befehle und ihrer Anwendung. Zahlreiche Beispielprogramme und Programmticks. Dieses Buch sollte jeder SIMON'S BASIC Anwender haben!
ca. 300 S., DM 49,-

Eine leicht verständliche Einführung in das Programmieren des C-64 in Maschinensprache und Assembler. Komplett mit vielen Beispielen sowie einem Assembler, Disassembler und einem Binärschritt-Simulator. Und natürlich 7 zugeschnittene auf Ihren Computer, den COMMODORE 64.
ca. 200 S., DM 35,-

64 INTERN erklärt detailliert Technik und Betriebssystem des C-64 und die Programmierung von Sound und Graphik. Ausführlich dokumentiertes ROM-Listing, zahlreiche leistungsfähige Beispielprogramme und 2 Original-Schaltpläne zum Ausklappen. Dieses Buch sollte jeder 64-Anwender und Interessent haben.
ca. 320 S., DM 39,-

64 TIPS & TRICKS ist eine echte Fundgrube für jeden COMMODORE 64 Anwender. Umfangreiche Sammlung von POKE's und anderen nützlichen Routinen. BASIC-Erweiterungen, Graphik und Farbe für Fortgeschrittene, CP/M, Multitasking, mehr über Anschluß- und Erweiterungs-möglichkeiten und zahlreiche laufende Programme.
ca. 290 S., DM 49,-

64 FÜR PROFIS zeigt, wie man erfolgreich Anwendungsprobleme in BASIC löst. Ein veraltetes Erfolgsgeheimnis der Programmiersprache. E-komplett beschriebene, leistungsfähige Anwendungsprogramme (z. B. Adressverwaltung) illustrieren den Inhalt der einzelnen Kapitel beispielhaft. Mit diesem Buch lernen Sie gut und erfolgreich die BASIC-Programmierung.
ca. 320 S., DM 49,-

DAS GROSSE FLOPPY-BUCH detailliert die Arbeit mit der Floppy VC-1541, von der sequentiellen Datenspeicherung bis zum Direktzugriff. Für Anfänger, Fortgeschrittene und Profis. Ausführlich dokumentiertes DOS-Listing, zahlreiche laufende Beispiel- und Hilfsprogramme, z. B. Disk Editor und Haushaltsbuchführung.
ca. 320 S., DM 49,-

VC-20 INTERN ist für jeden interessierten der sich näher mit Technik und Maschinenprogrammierung des VC-20 auseinandersetzen möchte. Detaillierte technische Beschreibung des VC-20, ausführliches ROM-Listing, Einführung in die Maschinenprogrammierung und 3 Original-Schaltpläne.
ca. 230 S., DM 49,-

VC-20 TIPS & TRICKS ist eine echte Fundgrube für jeden VC-20 Anwender. Sound und Graphik Programmierung, Speicherbelegung und Speichererweiterungen, POKE's und andere nützliche Routinen, zahlreiche laufende Beispiel- und Anwendungsprogramme und vieles andere mehr.
ca. 230 S., DM 49,-



Die neue DATA WELT ist eine Computerzeitschrift speziell für COMMODORE-Anwender. Brandaktuell (detaillierte Informationen über die neuen COMMODORE Computer 264 und 364) und randvoll mit Berichten, Trends und interessanten Programmtips. 80 Seiten stark im Magazinformat. Gleichzeitig als Nachfolger des VC-Infos umfassende Übersicht über aktuelle Produkte, Bücher und Programme rund um COMMODORE 64 und VC-20. Die Frühjahrsausgabe der neuen DATA WELT erhalten Sie ab Anfang März 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.

IHR GROSSER PARTNER FÜR KLEINE COMPUTER DATA BECKER

Mercwingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (02 11) 3100 10 · Im Hause AUTO BECKER

DATA BECKER BÜCHER und PROGRAMME erhalten Sie im Computer-Fachhandel, in den Computerabteilungen der Kauf- und Warenhäuser und im Buchhandel. Auslieferung für Österreich: Fachbuch-Center ERB, Schweiz: THALI AG und benelux COMPUTERCOLLECTIEF.

BESTELL-COUPON ct 5
Einsenden an: DATA BECKER, Mercwingerstr. 30, 4000 Düsseldorf 1
Bitte senden Sie mir:
 per Nachnahme Zzgl. DM 5,- Versandkosten
 DATA WELT 1/84 (DM 4,- in Briefmarken legen)
Name und Adresse bitte deutlich schreiben

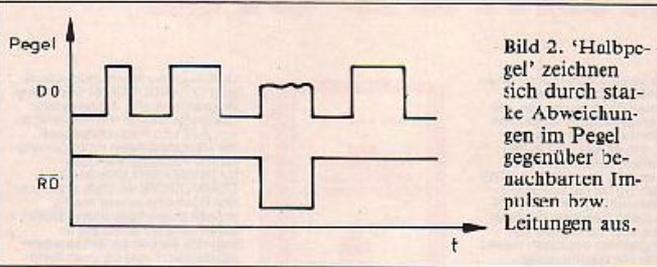


Bild 2. 'Halbpegel' zeichnen sich durch starke Abweichungen im Pegel gegenüber benachbarten Impulsen bzw. Leitungen aus.

angesteuert wird, die noch nicht eingebaut ist.

Mit dem Programm TEST 3 kann zunächst geprüft werden, ob die PIO nicht völlig falsch beschaltet ist. Da die PIO nicht initialisiert ist, sollte sie in dieser Betriebsart keine Daten ausgeben, der Datenbus wird also auch nicht auf definierte Pegel gesetzt. Bei diesem Programm wird auf IOREQ getriggert, um festzustellen, ob die PIO überhaupt adressiert wird. Bei richtiger Adressierung muß der CE-Anschluß (Pin 4) auf Low-Pegel liegen.

Für PD, das hier mit 0 angenommen wird, müssen Sie natürlich die tatsächliche Adresse des PIO-Bausteins in Ihrem System einsetzen. Die Adressen innerhalb der PIO werden durch den Anschluß PORT B/A festgelegt. CONTROL/DATA-Select entscheidet, ob Daten oder CONTROL-Kommandos an die PIO übergeben werden (eine ausführliche Be-

schreibung der Z80-PIO findet sich in der c't 12/83). Auf den Pins 5 und 6 muß die durch PD eingestellte Select-Kombination erscheinen. Weiterhin muß der RD-Anschluß auf Low-Pegel liegen.

Das Programm liest den Port PD und erzeugt so die entsprechenden Signale auf dem Bus (Bild 3). Dabei sind die Datenleitungen auf die schon angesprochenen Halbpegel zu untersuchen.

Zur Untersuchung der Arbeitsweise muß die PIO initialisiert werden. Dazu müssen die Adressen für die Daten und die Control-Bytes bekannt sein. Die Adressen werden hier mit PD und PCON angenommen, wobei die Selektion der PIOs im IC durch die Adreßleitungen A0 (Daten) und A1 (Control) erfolgt (dies kann bei jedem System anders gelöst sein, daher müssen die Adressen entsprechend angepaßt werden). Die Initialisierung setzt die PIO

in die CONTROL-Mode, wobei alle Leitungen als Eingang eingestellt werden (TEST 4).

Auf eine Besonderheit im Programm sei noch hingewiesen. In TEST 4 wird die Control-Mode mit '0FFH' definiert. Dies ist möglich, weil die Bits 4 und 5 beliebig gewählt werden können. Die Definition durch 0FFH hat dann den Vorteil, daß die Initialisierung unabhängig von einer eventuellen Vertauschung von Busleitungen an der PIO ist.

Mit dem Oszilloskop triggert man wieder auf die fallende

RAM-Test

Alle bisher benutzten Programme arbeiteten allein mit dem EPROM. Die Funktion des RAM kann mit einer kurzen Programmsequenz (TEST 5) untersucht werden. Es wird der CE-Eingang der RAM-Bausteine zur Triggereung benutzt. Dadurch wird eine Mehrfachtriggereung auf die EPROM-Zugriffe in jedem Falle verhindert. Im Programmbeispiel liegt das EPROM bei 0000H und das RAM bei 2000H. Durch diese Aufteilung kann

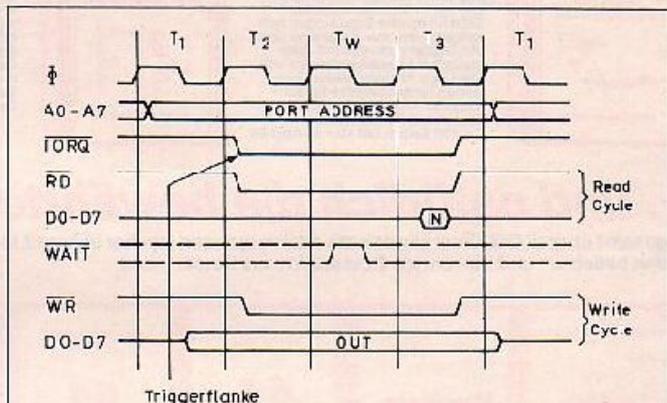


Bild 3. Impulsverläufe bei I/O-Zugriff. Die Triggereung erfolgt auf der fallenden Flanke des IORQ. Die Daten können innerhalb der nächsten 3 Taktzyklen beobachtet werden.

Flanke des IORQ-Signals. Nun kann das Signal auf dem Datenbus dargestellt werden. Stellt man bestimmte Eingangspegel an der PIO ein, beispielsweise mit einem D.L-Schalter, so müssen die entsprechenden Pegel auf den Datenleitungen wieder erscheinen. Auf diese Weise wird die Eingabe von Daten über die PIO geprüft.

Das Testprogramm 5 prüft die Ausgabe von Daten über die PIO.

Es werden auf den Ausgängen einer PIO Rechtecksignale erzeugt, wobei D0 die höchste und D7 die niedrigste Frequenz hat. Die Frequenzen unterscheiden sich jeweils um den Faktor 2. Das Register A wird vom Programm als Zähler benutzt, der jeweilige Zustand des Registers erscheint auf den Ausgangsleitungen der PIO. Durch die Wahl der Befehle zur Initialisierung erfolgt diese auch bei vertauschten Datenleitungen richtig. Die ausgegebene Frequenz erlaubt die Feststellung der Zuordnung von PIO-Leitungen zu den Datenleitungen.

auch auf die Adreßleitung A13 getriggert werden.

In jedem Falle ist die Triggereung etwas schwierig, da zwei CE- oder Adreßimpulse auftreten. Umgangen wird dieses Problem durch die Einfügung von mehreren NOPs (Leeroperationen), die eine Verlängerung des Zyklus bewirken. Wird die Ablenkzeit des Oszilloskopes kürzer als die Zykluszeit eingestellt, so wird immer auf den Schreibzugriff getriggert, und es ergibt sich ein stehendes Bild.

Bild 4 zeigt die Impulsverläufe für den Schreib- und Lesezyklus ab dem Triggerepunkt. Im ersten Teil des Bildes müssen die richtigen Daten anliegen, die im zweiten Teil wieder aus dem RAM gelesen werden. Dazwischen liegt ein Befehlszyklus, in dem der Lesebefehl aus dem EPROM geholt wird.

Mit Hilfe des Oszilloskopes ist damit sogar die Zugriffszeit des RAM bestimmbar: Es ist dies die Zeit, die im Lesezyklus vom Anlegen des MREQ bis zum Erscheinen der Daten auf dem Bus vergeht.

```

0000          ORG      1H
0000          FD      EQU      3
0000 05 00          MARK: 1H      A, PD      PIO IOPWM
0002 03 00 00          JF          MARK:1
0000          END      MARK:1
    
```

TEST 3. PIO lesen (uninitialisiert)

```

0000          ORG      0H
0000          PD      EQU      0      ; DATENPORT
0001          PCON   EQU      1      ; CONTROL-PORT
0002          CONAD  EQU      0FFH   ; CONTROL-MODE
0003          INPT   EQU      0FFH   ; ALLE P-N'S EINGANG
0004          OUTP   EQU      0H     ; ALLE P-N'S AUSGANG
0000          INIT: LD  A, CONM     ; PIO IN CONTROLMODE
0002 03 01          OUT PCON, A
0004 3E FF          LD  A, INPT    ; ALLE LEITUNGEN AUF EINGANG
0006 03 01          OUT PCON, A
0000 05 00          MARK: 1F      A, 'D      ; P O LEBEN
0002 03 01          JF          MARK:1
0000          END      NIT
    
```

TEST 4. PIO für Eingabe initialisieren und lesen

```

0000          ORG      0H
0000          PD      EQU      0      ; DATENPORT
0001          PCON   EQU      3      ; CONTROL-PORT
0002          CONAD  EQU      0FFH   ; CONTROL-MODE
0003          INPT   EQU      0FFH   ; ALLE P-N'S EINGANG
0004          OUTP   EQU      0H     ; ALLE P-N'S AUSGANG
0000          INIT: LD  A, CONM     ; PIO IN CONTROLMODE
0002 03 01          OUT PCON, A
0004 3E 00          LD  A, OUTP    ; ALLE LEITUNGEN AUF AUSGANG
0006 03 01          OUT PCON, A
0000 03 00          MARK: 0F      PD A      ; AUSGEBEN AUF P O
0002 3E      JFC      A          ; VERSCHIEDENE IMPULSE
0004 03 00 00          JF          MARK:0
0000          END      INT
    
```

TEST 5. PIO für Ausgabe initialisieren und schreiben

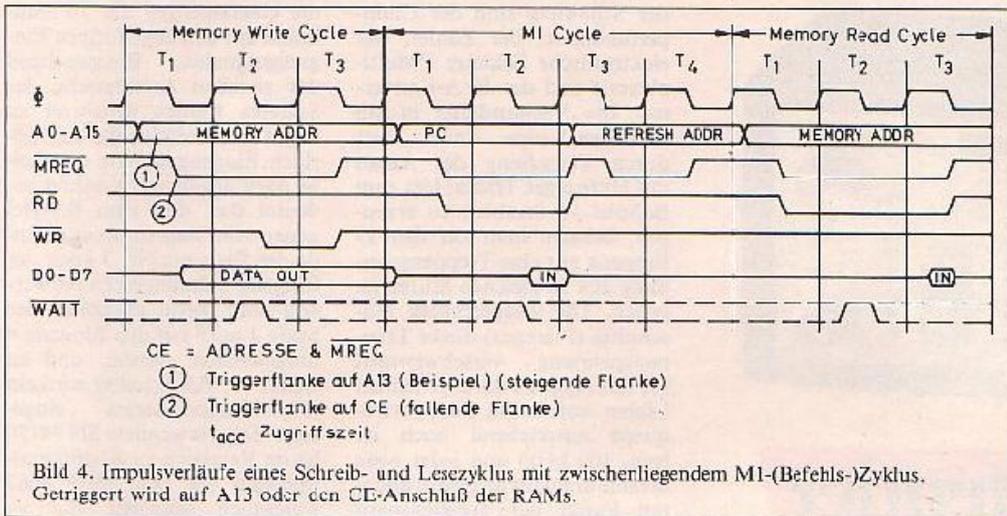


Bild 4. Impulsverläufe eines Schreib- und Lesesyklus mit zwischenliegendem MI-(Befehls-)Zyklus. Getriggert wird auf A13 oder den CE-Anschluß der RAMs.

Der Interrupt wird durch periodische Rechtecksignale am STROBE-Eingang (Pin 16 oder 17) ausgelöst. Die Taktfrequenz des Rechtecksignals sollte bei etwa 1 kHz liegen. Getriggert wird auf die steigende Flanke des HALT-Signals. Da der Prozessor im HALT-Zustand (s. TEST 3) NOPs (keine Operation) ausführt, erfolgt die Interruptlösung in jedem Falle innerhalb dieses Zyklus. Beobachtet werden können die Interruptanforderung der PIO (INT), die Signale an den PIOs (zum Beispiel IEI) und die Interruptbestätigung des Prozessors. Bild 5 zeigt den Impulsablauf einer Interruptanforderung.

Im Schreibzyklus eingeschriebene Daten müssen im Lesesyklus unverändert wieder aus dem RAM ausgegeben werden. Halbpegel sind bei der Ein- und Ausgabe nicht zulässig.

Einen sehr einfachen Speichertest kann man durch Beschreiben aller RAM-Zellen erreichen.

TEST 7 stellt sicher, daß die einzelnen Speicherzellen beschreibbar sind, Adreßvertauschungen fallen dabei aber nicht auf. Mit TEST 2 sind jedoch zumindest die höheren Adressen dahingehend prüfbar. Wird ein Fehler erkannt, so hängt das Programm bei der entsprechenden Speicherstelle

in einer endlosen Schleife. Deren Adresse kann (mit dem Oszilloskop) an den Adreßleitungen während des Speicherzugriffs abgelesen werden. Ist das RAM einwandfrei, so läuft der Prozessor in einer kurzen Schleife im EPROM, und die höheren Adreßleitungen liegen dauernd auf Low-Pegel.

Interrupts

Bei der Verarbeitung von Interrupts treten meistens Probleme auf. Es muß vorausgesetzt werden, daß der Prozessor alle vorhergehenden Tests bestanden hat.

Die Impulsverläufe beim Inter-

```

0000          ORG 00H
0000          EQU 1000H ;ENDE DES RAMBEREICHES
0000          PB      EQU 9 ;BASEPORT
0000          FLOW    EQU 1 ;CORTEX-PORT
004F          MODE    EQU 01001111B ;PIA-MODE (1=OUT)
004F          INTX    EQU 100001110 ;INTERRUPT-EINGANG

0000 31 00 20          INTX LD 00, STACK ; STACK FULL-BÜCKENPRÜFUNG
0003 ED 5E            JM 2 ; ADRESSEN SETZEN
0005 3E 00            LD 1, A ; ADRESSE DER INTERRUPT-
0007 ED 47            LD 1, A ; TAFEL IN I-REG. LADEN
0009 3E 20            LD A, INTTAB ; LSR DER TAFEL LADEN
000B 03 01            OUT (PCON), A ; AN P13 SENDEN
000D 3E 4F            LD A, MODE ; P10 AUF INPUTMODE
000F 03 01            OUT (PCON), A ; AN P13 SENDEN
0011 3E 87            LD A, INTX ; INTERRUPT ZULASSEN
0013 03 01            OUT (PCON), A ; AN P13 SENDEN
0015 FE              EI ; 200 P. INTERRUPT-FREI GEBEN
0016 76              ILOF: HALT ; HALT-ANSCHLUß AKTIVIEREN
0017 C3 16 00        JP ILOF ; SCHLEIFE

; INTERRUPTROUTINE

001A 70              INTX: EI ; INTERRUPT WIEDER FREI G.
001B ED 40            RTM

0020          ORG 20H
0020 1A 00            INTTAB: DW INTXP ; ADRESSE DER ROUTINE

0000          END INTI

```

TEST 8. Prüfung der Interrupt-Verarbeitung

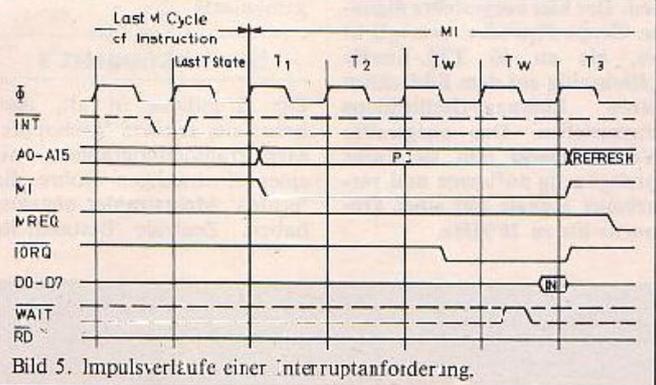


Bild 5. Impulsverläufe einer Interruptanforderung.

```

0000          ORG 00H
2000          RAMREG EQU 2000H ; RAM Z. B. AB 1000H

0000 3F AA          MARKL LD A, 10101010B ; TESTZAHL LADEN
0002 32 00 20        MARKL LD (RAMREG), A ; INS RAM SCHREIBEN
0004 37 00 20        LD A, (RAMREG) ; AUS DEM RAM LESEN
0006 04              NOP
0008 0E              NOP ; 052 LÖSCHEN
000A 0C              NOP ; SYNCHRONISIEREN
000C 04              NOP
000E 0E              NOP
0010 C3 02 00        JP MARKL ; SCHLEIFE

0000          END MARKL

```

TEST 6. RAM beschreiben und auslesen

```

0000          ORG 00H
2000          RAMREG EQU 2000H ; EPROM 1
0001          RAMZHL EQU 0001 ; ERSTE RAM-ADRESSE
0002          BYTE IN RAM

0000 0E 55          RAMZ: LD C, 01010101B ; TESTZUSTER
0002 21 00 20        LD DE, RAMZHL ; RAMANFAHRT
0004 11 00 00        LD HL, A, C ; ZAHLE DER ZELLEN
0006 77          RAML: LD (HL), A ; TESTZAHL LADEN
0008 0E              CP (HL) ; VERGLEICHEN
000A 02 00 00        JP NZ, RAML ; BANN FEHIERROUTINE
000C 3F              CPL ; 01010101 LADEN
000E 77          LD (HL), A ; IN RAM ABLESEN
0010 0E              CP (HL) ; VERGLEICHEN
0012 02 00 00        JP NZ, RAML ; BANN FEHIERROUTINE
0014 23            INC HL ; NÄCHSTE ADRESSE
0016 1E            DEC DE ; BYTE ZÄHLEN
0018 00              XOR A
001A 0E              CP C ; FEHLT GT
001C 02 00 00        JP NZ, RAML
001E 0A            CP B
0020 02 00 00        JP NZ, RAML ; WEITER!
0022 C3 1F 00        RAMOK: JP RAMOK ; SCHLEIFE: RAM OK

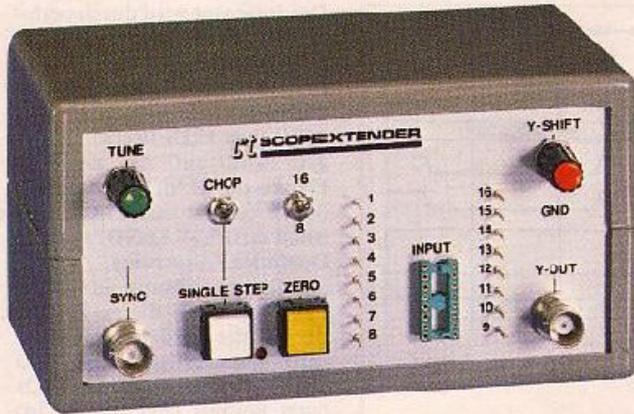
0000          END RAML

```

TEST 7 RAM-Test

rupt werden getestet, indem ein periodischer Interrupt erzeugt wird (TEST 8). Die Programme dazu lassen sich recht einfach gestalten, da ja nur die Funktion der Hardware geprüft werden soll. Zunächst werden die PIO und der Prozessor für Interrupts initialisiert. Es folgt eine Warteschleife für den Prozessor, der damit die notwendigen Triggersignale zur Untersuchung der Interrupthardware liefert.

Mit den vorliegenden Programmen lassen sich die wichtigsten Funktionen eines Z80-Prozessors mit dem Oszilloskop testen. Erweiterungen auf andere Z80- und 8080-Bausteine sind ohne große Probleme möglich. Mit minimalem Aufwand kann damit ein Mikroprozessorsystem zum Laufen gebracht werden, ohne einige KDM in Logik-Analysatoren oder Entwicklungssysteme zu investieren.



Scope Extender

Digitales Vorschaltgerät

bringt 16 Kanäle auf den Bildschirm

H. J. Heckert

Jeder, der sich mit Computer-Hardware ernsthaft befaßt, wird sehr bald mit dem Problem des 'timings' logischer Abläufe konfrontiert. Ein Oszilloskop wird rasch zum unentbehrlichen Meßinstrument. Allerdings ist es ein sehr mühsames Verfahren, mit Hilfe eines Ein- oder Zweikanalers ein 'Timing-Diagramm' zu erstellen. Der hier vorgestellte digitale 'Scope Extender' ermöglicht es, bis zu 16 TTL-Kanäle gleichzeitig auf dem Bildschirm eines Einkanal-Oszilloskops darzustellen. Das ausgereifte Vorschaltgerät läßt sich sehr preisgünstig aufbauen und verarbeitet Signale mit einer Frequenz bis zu 20 MHz.

Da die Platine neben den Potis, Buchsen und Schaltern lediglich vier IC's, 12 Widerstände und vier Kondensatoren enthält und keinen Abgleich erfordert, sollte es auch dem weniger versierten Einsteiger möglich sein, sich solch ein Gerät selbst zusammenzubauen. Immerhin hat sich mit diesem kleinen 'Wunderding' der bescheidene Hameg 307 des Verfassers zu einem 16-Kana-Oszilloskop gemauert!

So funktioniert's

Die Grundidee ist alt, man kennt sie, seitdem 'gechoppte' Mehrstrahloszillographen mit einer einstrahligen Röhre die 'echten' Mehrstrahler abgelöst haben. Zentrale Bestandteile

der Schaltung sind der Chopperoszillator, der Zähler, der elektronische Schalter ('Multiplexer') und der D/A-Konverter. Die Verwandlung in ein Mehrkanalscope findet statt durch Täuschung des Auges mit Hilfe eines Tricks: Um zum Beispiel 16 Strahlen zu erzeugen, braucht man auf den Y-Eingang nur eine Treppenspannung aus 16 gleichen Stufen zu geben. Die waagerechten Abschnitte (Plateaus) dieser Treppenspannung verschwimmen für das Auge zu durchgehenden Linien, sofern die Chopperfrequenz ausreichend hoch ist (typ. 100 kHz) und jeder neue Strahldurchlauf an einem anderen Punkt der Treppenspannung asynchron beginnt. Letzteres ergibt sich von selbst, solange man nicht auf die Chopperfrequenz triggert.

Man gewinnt dieses Treppenspannungssignal, indem man mit Hilfe des Chopperoszillators (IC4a und T1) und des Vier-Bit-Zählers (IC2) ständig der Reihe nach die Zahlen von 0 bis 15 binär als Vier-bit-Wort erzeugt. Dieses wird mit IC 3 a-d invertiert und mit den binär gewichteten Widerständen R6 bis R9 in eine analoge Treppenspannung verwandelt. Das ganze Verfahren stellt letztlich die Erzeugung eines scheinbar parallelen Strahlenbündels aus tatsächlich seriellen Teilstücken, nämlich den immer wiederkehrenden Treppenplateaus, dar.

Jetzt haben wir zwar 16 waagerechte Linien, jedoch noch keine Abbildung der 16 Logiksignale. Diese erhält man durch

die Überlagerung der 16 Nulllinien mit den zugehörigen Eingangssignalen. Entsprechend der seriellen Arbeitsweise des Systems werden synchron zu den Treppenstufen die zugehörigen Eingangssignale der Reihe nach abgefragt. Konkret bedeutet das, daß zum Beispiel genau vom Beginn bis zum Ende des Plateaus Nr. 3 auch der Eingang 3 durchgeschaltet werden muß, beim Erreichen der Stufe 4 muß auf den Eingang 4 umgeschaltet werden und so weiter ... Als Schalter wird ein '1-of-16-data-selector' eingesetzt. Der verwendete SN 74150 ist im Vergleich zu Analogmultiplexern wie dem HEF 4067 wesentlich schneller ($t_{pd} = 11\text{ns}$) und erheblich robuster. Der Adreßingang des Multiplexers liegt parallel auf dem vom Zähler gelieferten Vier-bit-bus. Dadurch wird zu jeder Zeit der richtig zugeordnete Eingang durchgeschaltet.

Numeriert man die 16 Strahlen des Scopes von oben beginnend von 1 bis 16, so werden die Pins 1 bis 16 der Eingangsbuchse (IC-Fassung) in der richtigen Reihenfolge dargestellt.

Die serielle Abfrage nach ansteigenden Eingangsnummern bei gleichzeitig fallender Darstellung von 1 (oben) bis 16 (unten) erfordert die Invertierung des Vier-bit-Logiksignals für die Treppenspannungserzeugung (IC 3 a-d). Bild 1 zeigt die Entstehung des 16-Kanal-Bildes.

Hier noch einige Anmerkungen zum D/A-Wandler und zur Ausgangsbeschaltung: Damit

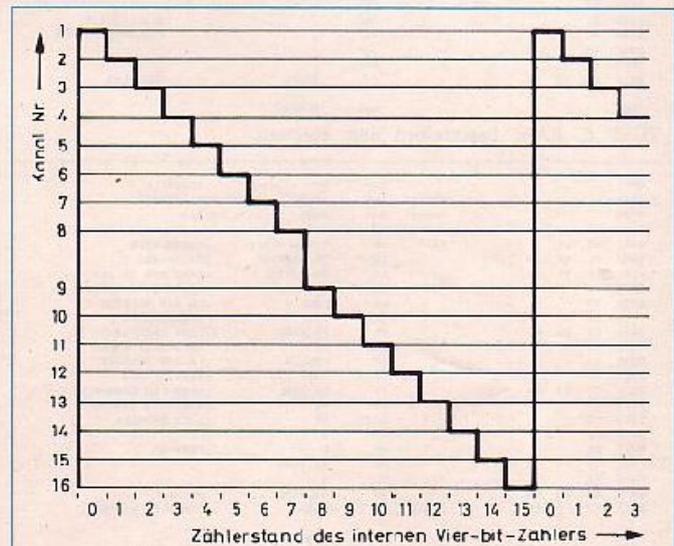
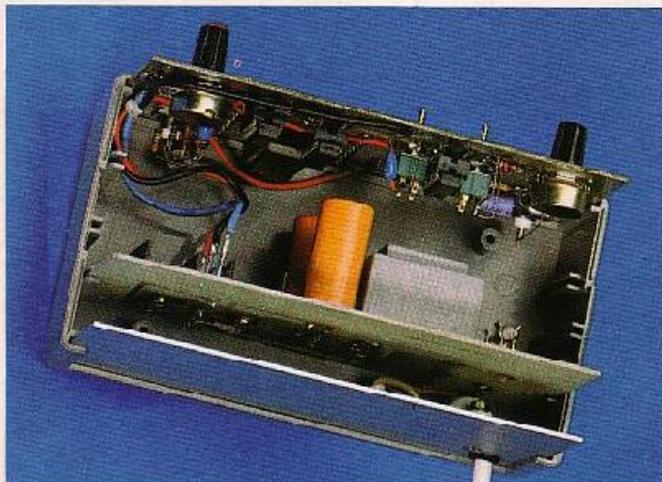


Bild 1. So entsteht das 16-Kanal-Oszillogramm

überhaupt saubere Linien zustande kommen können, muß das Treppensignal bei Chopperfrequenzen im Bereich von 100 kHz bis 1 MHz möglichst exakt sein. Einerseits sollten die Treppensprünge möglichst steil sein, weil zu langsame Flanken zu einer Aufhellung zwischen den Kanälen führen. Standard-CMOS-Logik ist deshalb bei +5 V Versorgungsspannung zu langsam. Andererseits führen 'verbogene' Treppenplateaus, wie sie von TTL-Treibern erzeugt werden, zu einem mehr oder weniger breiten 'Verschmieren' der Linien. In dieser Hinsicht kritisch ist der oberste Strahl.

Die besten Ergebnisse erzielt man mit der neuen High-Speed-CMOS-Serie (74 HC...-Familie): Diese verbinden die saubere Signalform von CMOS-Logik mit der Schnelligkeit von LS-Bausteinen. Dabei sind die Ausgänge um eine Größenordnung niedriger als bei CMOS, so daß erheblich höhere Ströme entnommen werden können. Das anschließende (2ⁿ-gewichtete) Widerstandsnetzwerk aus R6 bis R9 enthält noch eine Besonderheit: Indem der Widerstand R6 absichtlich etwas zu niedrig dimensioniert wird, ergibt sich eine zu starke Gewichtung des 'most significant bit' (= 'MSB', hier die Zahl 2³ = 8). Dies führt zu einem vergrößerten Abstand zwischen den Treppenstufen 8 und 9 (siehe Bild 1), entsprechend den internen Zählständen 0111 = 7 beziehungsweise 1000 = 8. Auf diese Weise wird das sonst völlig gleichmäßige 16-Kanal-Diagramm zu zwei 8-Kanal-Blöcken auseinandergezogen. Dies erleichtert die Orientierung.

Auf den Sammelpunkt des D/A-Wandler-Widerstandsnetzwerkes wird mit R10 das vom Darenselektor jeweils angewählte Eingangssignal gekoppelt. Über R12 wird außerdem eine mit P2 einstellbare negative Strahlverschiebungskomponente zugemischt. Mit dem Belastungswiderstand R11 wird die Gesamtimpedanz auf 50 Ohm reell abgestimmt, so daß man diesen Ausgang direkt auf das BNC-Kabel geben kann. Andererseits ist die sich ergebende Abschwächung so ausgelegt, daß die Spannungsdifferenz zwischen zwei benachbarten Strahlen etwa

70 mV beträgt. Dies ermöglicht die optimale 16-Kanal-Darstellung beispielsweise auch auf dem 7 cm-Schirm des HM 307 bei einer Empfindlichkeit von 0,2 V/cm.

Platine und Frontplatte zugleich

Die Platine erscheint auf den ersten Blick etwas ungewöhnlich: Auf der einen Seite befinden sich die Leiterbahnen mit nicht gebohrten Lötlagen, auf der anderen zeigt sich die Frontwandbedruckung. Dahinter steckt ein einfaches Konzept: Eine Epoxydplatine ist stabile Frontwand und Leiterplatte zugleich. Diese Lösung ist äußerst kompakt, erspart die gesonderte Frontplatte und erübrigt an Verdrahtung.

Der Zusammenbau ist kinderleicht, wenn man sich an die angegebene Reihenfolge hält: Zunächst werden die Löcher gebohrt, und zwar BNC-Buchsen auf 9,5 mm, Potis je nach Typ auf 7 oder 10 mm, die Minischalter auf 5 mm und die LED auf 3 mm. Von der Frontseite aus werden die 16 + 2 Lötnägel eingesetzt, mit dem Hammer eingeschlagen und auf der Rückseite angelötet. Als Unterlage empfiehlt sich hierfür ein Brett aus weichem Holz, keinesfalls Preßspan.

Die Eingangsbuchse (16polige IC-Fassung) wird ebenfalls von vorn eingesetzt (die Markierung nach oben) und auf der

Rückseite sauber verlötet. Jetzt können die BNC-Buchsen montiert werden. Um eine zuverlässige HF-Erdung sicherzustellen, sollte man die Befestigungsmuttern mit der massführenden Leiterbahnfläche verlöten. Die beiden Potentiometer werden so eingesetzt, daß bei entsprechend herabgebogenen Anschlußfahnen diese mit den entsprechenden Leiterbahnen verlötet werden können. Gut geeignet sind die 4-mm-Ausführungen von Radiohm; bei den meisten anderen Herstellern müssen die Kontakte über zusätzliche kurze Drahtbrücken hergestellt werden.

Nun kann man mit der Bestückung der restlichen passiven und aktiven Bauteile beginnen. Widerstände, Kondensatoren und ICs werden mit entsprechend gekürzten Anschlußdrähten auf die zugehörigen, ungebohrten Leiterpunkte gelötet (siehe Bestückungsplan). Ängstliche Naturen können auch IC-Fassungen verwenden, in jedem Falle ist auf die richtige Lage der ICs zu achten (sämtliche Markierungen weisen nach unten).

Die Widerstände R6 bis R12 werden jeweils direkt auf den Kontakt der BNC-Buchse gelötet, dadurch ist ein kapazitätsarmer, störungssicherer Aufbau gewährleistet. Es folgt die Bestückung der beiden Tipptasten und Mikroschalter, die LED wird von hinten durch das 3-mm-Loch gesteckt und die

abgewinkelten Zuleitungen auf die zugehörigen Kontaktflächen gelötet. Hierbei ist natürlich auf die richtige Polung zu achten. Schließlich werden die Schalter S1 und S2 sowie die 'Sync'-Buchse mit dünner Litze verdrahtet und die Verbindung zum Netzteil hergestellt. Nun ist der Aufbau beendet, und der Probelauf kann beginnen.

Der Scope Extender benötigt zwei gut stabilisierte Versorgungsspannungen (+5 V, 100 mA, und -5 V, 30 mA), die man im allgemeinen einem Computer-Netzteil entnehmen kann. Wer das auf unseren Fotos abgebildete kompakte Gerät aufbauen möchte, sollte sich an unseren Netzteilvorschlag halten. Das Gehäuse stammt aus der Verobox-Serie (Bestellnummer 075-01239K). Bitte achten Sie beim Einbau des Netzteils auf elektrische Sicherheit!

Ausprobieren

Nachdem der Netzstecker Verbindung mit 220 V aufgenommen hat, muß die Betriebsanzeige-LED aufleuchten. In jedem Falle sollte man die Betriebsspannungen überprüfen (+5 V und -5 V, jeweils ±0,5 V). Nun verbindet man über ein BNC-Kabel den 'Y-out' mit dem Eingang des Scopes (DC-Kopplung!) und stellt auf 0,1 bis 0,2 V/cm ein. Die Zeitablenkung sollte 'freilaufen'; das heißt in den mei-

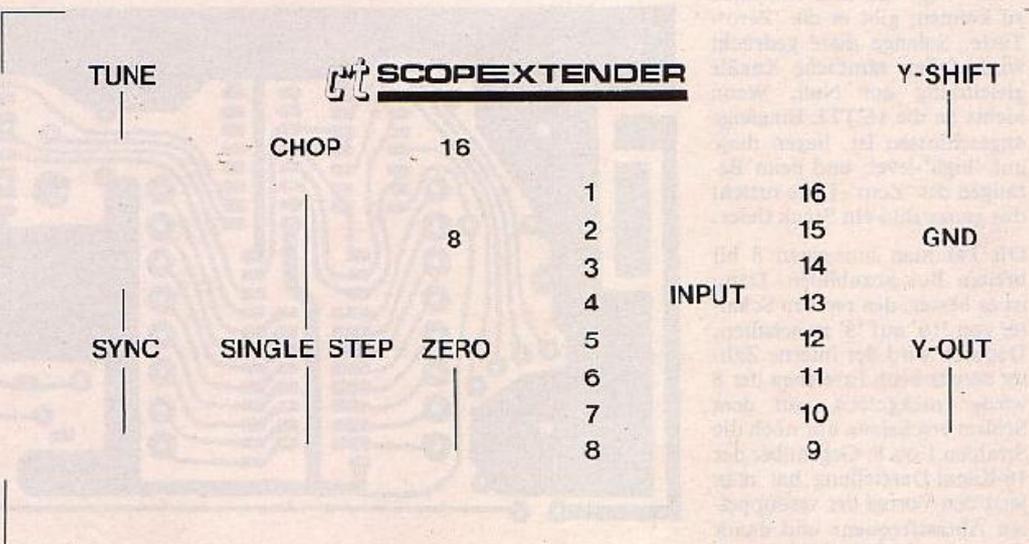


Bild 2. Vorschlag für die Frontplattenbeschriftung

sten Fällen, 'trig source' auf 'ext' und den 'trig. level' so einstellen, daß der Strahl auch ohne angeschlossenes Eingangssignal erscheint.

Wenn die beiden Schalter am Scope Extender nach oben gekippt sind und das Poti 'Y-shift' etwa in der Mittelstellung steht, sollte sich auf dem Bildschirm das 16-Kanal-Diagramm zeigen. Hierbei wird man die Intensität am Scope etwas nachregulieren müssen, denn die Gesamthelligkeit des Elektronenstrahls wird jetzt auf 16 Strahlen verteilt. Wenn das soweit funktioniert, kann man darangehen, sich mit den einzelnen Bedienungselementen vertraut zu machen.

Mit dem Poti 'Y-shift' läßt sich jeder Strahl in die Bildmitte bringen. Erhöht man nun die Y-Verstärkung auf zum Beispiel 20 mV/cm, dann lassen sich sämtliche Kanäle 'unter der Lupe betrachten', man braucht sie nur der Reihe nach durch das Bild zu schieben.

Da hierbei meistens die Helligkeit doch schon deutlich abnimmt, wurde alternativ die Einzelkanaldarstellung vorgesehen. Wenn man mit dem linken Kippschalter den Chopper abschaltet, kann man mit der darunter liegenden Tippaste ('single step') der Reihe nach Kanal 1 bis 16 anwählen. Jetzt arbeitet der Multiplexer als statischer Schalter, der jeweils durchgeschaltete Kanal wird nicht zerhackt, und man hat wieder die volle Helligkeit.

Um auch bei statischen Signalen eindeutig 'low' beziehungsweise 'high' im Bild zuordnen zu können, gibt es die 'Zero'-Taste. Solange diese gedrückt wird, fallen sämtliche Kanäle gleichzeitig auf Null. Wenn nichts an die 16-TTL-Eingänge angeschlossen ist, legen diese auf 'high'-level, und beim Betätigen der 'Zero'-Taste rutscht das ganze Bild ein Stück tiefer.

Oft hat man nur einen 8 bit breiten Bus abzubilden. Dann ist es besser, den rechten Schalter von '16' auf '8' zu schalten. Dadurch wird der interne Zähler bereits beim Erreichen der 8 wieder rückgesetzt, auf dem Schirm erscheinen nur noch die Strahlen 1 bis 8. Gegenüber der 16-Kanal-Darstellung hat man jetzt den Vorteil der verdoppelten Abtastfrequenz und damit doppelten Helligkeit der acht Strahlen.

Um über den gesamten Zeitablenkbereich des Scopes 'zerhackte' Bilder zu vermeiden, läßt sich die Chopperfrequenz mit dem Poti 'tune' im Bereich von 100 kHz bis 1 MHz stufen-

Stückliste Scope Extender

(ohne Netzteil)

Widerstände
(Kohleschicht, 1/4 W):

- R1 47R
- R2 33k
- R3 1k0
- R4 330R
- R5 330R
- R6 3k9
- R7 2k
- R8 910R
- R9 390R
- R10 8k2
- R11 82R
- R12 270R

Perentiometer

- P1 10k lin Poti mit 4-mm-Achse
- P2 220R lin Poti mit 4-mm-Achse

Kondensatoren

- C1 4µ7/63 V EIKC axial
- C2 680n Folie FK2
- C3, C4 10µ/16 V Tantalperle

Halbleiter

- IC1 SN74150 TTL
- IC2 SN74LS161
- IC3 74HC00
- IC4 74LS132
- Q1 BC 547 B/
BC 237 o.ä.
- LD 3-mm-LED

Verschiedenes

- S1 1 Mikrokippschalter
- S2 1 Mikrokippschalter
- S3 1 Digitast 1x ein
- S4 1 Digitast 1x ein
- 1 IC-Fassung, 15pol.
- 18 Lötlötungen
- 2 BNC-Buchsen
- 2 Spannzangenknöpfe, 4 mm
- 1 Platin:

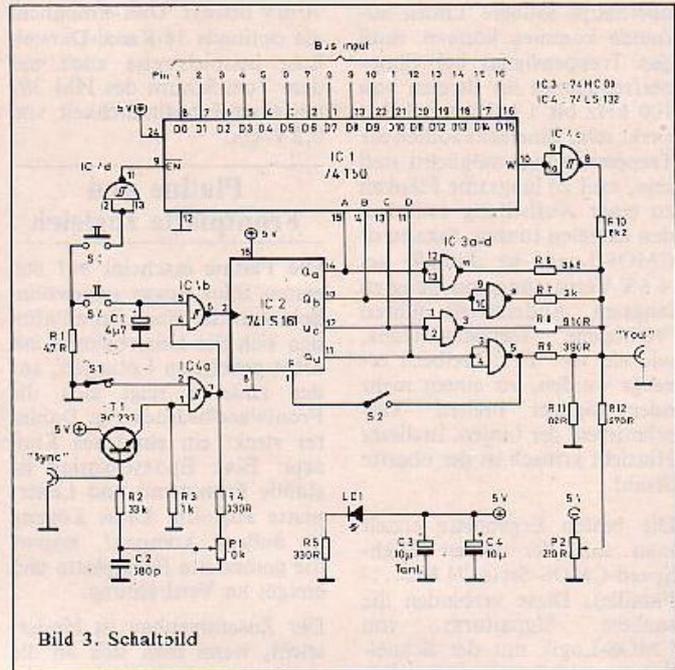


Bild 3. Schaltbild

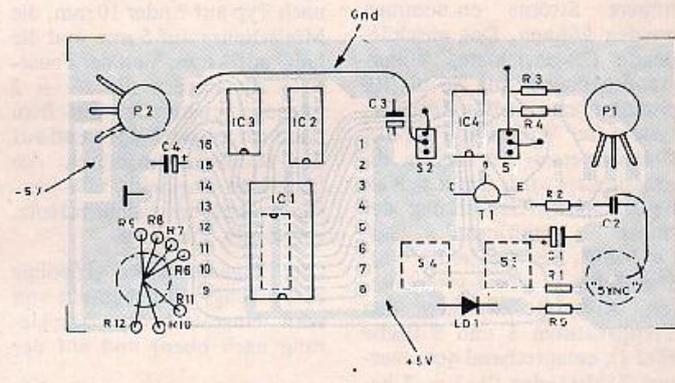


Bild 4. Bestückungsplan. Die Bauteile werden auf der Leiterbahnseite aufgelötet.

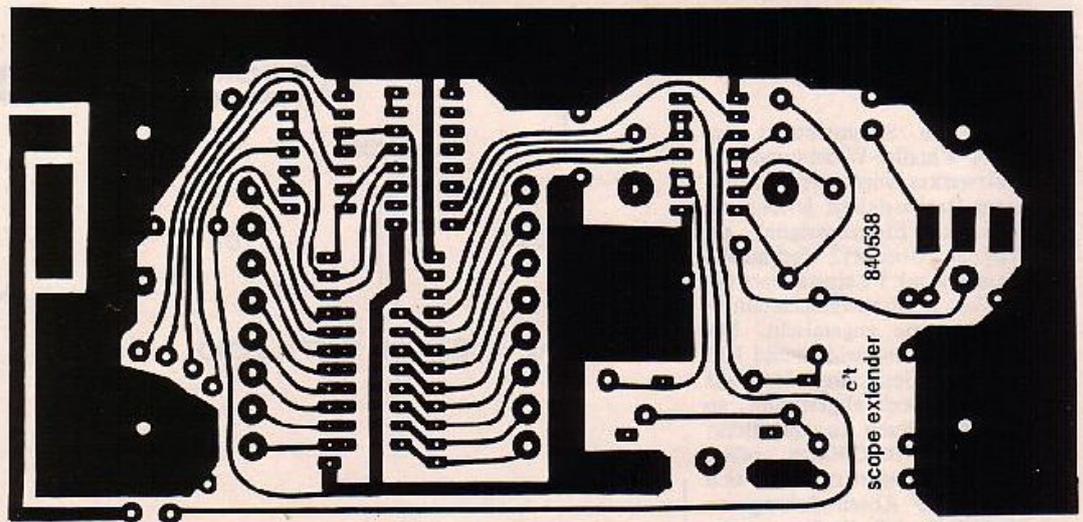


Bild 5. Platinenlayout. Für den Einbau in das Verobox-Gehäuse sollte die Platine auf das Maß 72,4 x 148 mm zugeschnitten werden.

los einstellen. Über die BNC-Buchse ('Sync') kann die Chopperfrequenz extern 'aufgezwungen' werden (TTL-Pegel); auf diese Weise ist auch ein synchron alternierender Betrieb möglich. Meistens läßt sich aber mit dem normalen Chopper auf der tiefsten Frequenz einwandfrei arbeiten.

Jetzt muß man nur noch die GND-Verbindung zum Meßobjekt herstellen und die Eingänge mit dem zu messenden Bus verbinden. Dies geschieht entweder mit Kroko-Prüfstrippen über die 16 Löt Nägel oder mit einem Dil-16-Adapter über die Eingangsbuchse. Hier sind die lötfreien Quetschstecker in Verbindung mit entsprechenden Flachkabeln sehr praktisch. Der Verfasser hat sich auf dieser Basis einen einfach herzustellenden IC-Prüfadapter gebaut: An die beiden Enden eines 16-poligen Flachkabels wird je ein Stecker gepreßt. Danach entfernt man vorsichtig wieder das Oberteil eines Steckers und lötet auf die herausstehenden Kontakte eine Dil-16-IC-Fassung. Jetzt braucht man nur noch das entsprechende IC aus seiner Fassung ziehen, setzt den Adapter dafür ein und steckt das IC in die Fassung auf dem Adapter ('Piggy pack'): Fertig ist die 16-fach-Verbindung vom IC zum Scope.

Wie so etwas in der Praxis aussieht, zeigt das Foto: Hier wurden Pin 1 bis 16 eines 64-k-DRAM, Typ TMS 4164-N15 'in action' dargestellt. Das Scope wurde auf dem Zyklusbeginn extern getriggert (negative Flanke von RAS). Man sieht zum Beispiel, daß die Umschaltung von 'Row'- auf 'Col'-Adresse etwa auf der Mitte zwischen den fallenden Flanken von RAS (4) und CAS (15) stattfindet, data input (2) ist in jedem Falle stabil, wenn WE (3) aktiv wird und data out (14) folgt mit knapp 100 ns Verzögerung CAS (15). Weiterhin erkennt man, daß die während des Memory-Zyklus auf dem Adreßbus liegenden 'Col'-Adressen größtenteils statisch 'low' sind. Dies zeigt, daß nur ein kleiner Bruchteil des verfügbaren Speicherraumes aktiviert wurde.

Da keinerlei Speicherung vorgesehen ist, können nur periodische Vorgänge, jedoch keine Einzelereignisse aufgezeichnet

werden. Dies bleibt wohl bis auf weiteres den weitaus aufwendigeren Logikanalysatoren vorbehalten. Gegenüber Speicherkonzepten hat man durch den Fortfall der 'sampling'-Technik (Signalabtastung in einem festen Zeitraster von wenigstens 10 ns) den Vorteil der Echtzeitdarstellung und damit auch die volle Ausnutzung der Low-power-Schottky-Übertragungsgeschwindigkeit. Dies führt zu einer Zeitauflösung von wenigen Nanosekunden und ermöglicht auch Messungen an sehr zeitkritischen Systemen.

Ursprünglich war dieser Scope-Extender nur für den privaten Gebrauch mit dem HM 307 des Verfassers konzipiert worden. Zusätzliche Praxistests mit Oszilloskopen der gehobeneren Preisklassen wie dem PM 3212 (25 MHz) und dem Tek 465 (100 MHz) ergaben neben einem helleren Bild eine deutliche Verbesserung der Anstiegszeiten. Dabei hat sich herausgestellt, daß bei allen Oszillogrammen bis einschließlich 30 MHz Grenzfrequenz die volle Bandbreite ausgenutzt werden kann.

Stückliste Netzteil

Netztrafo 2x6 V_{eff}, 3 VA
 2 Elkos 1000 µF, 16 V
 Gleichrichterbrücke B4C C800 c.d.
 1 7805
 1 7905
 2 Kühlkörper
 2x 10 µF, 16 V-Tantal
 2 Sicherungskontakte
 Sicherung 50-mA
 Platine
 Netzkabel u. -stecker

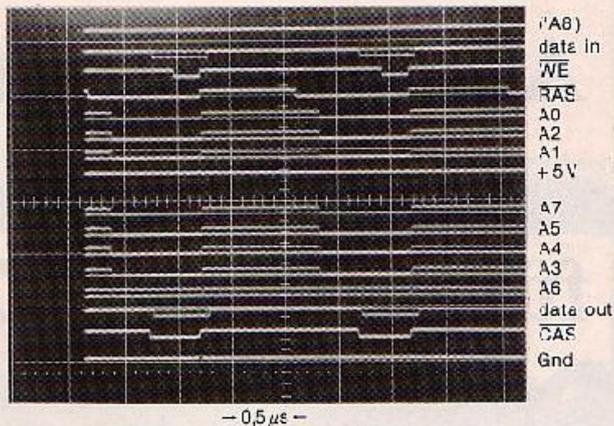


Bild 6. 64-Kbit-DRAM 'in action'

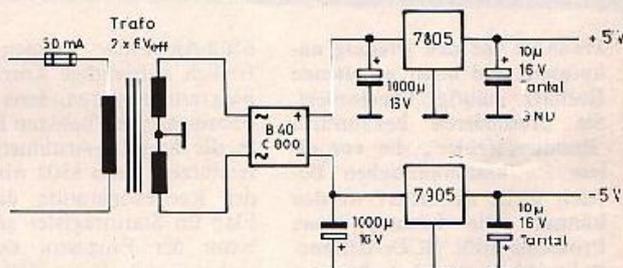
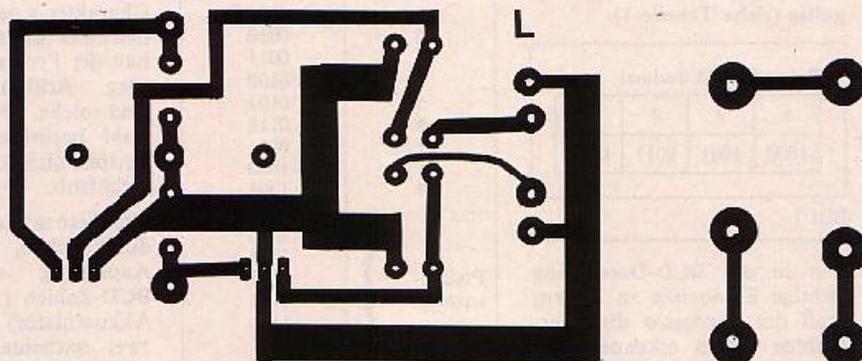
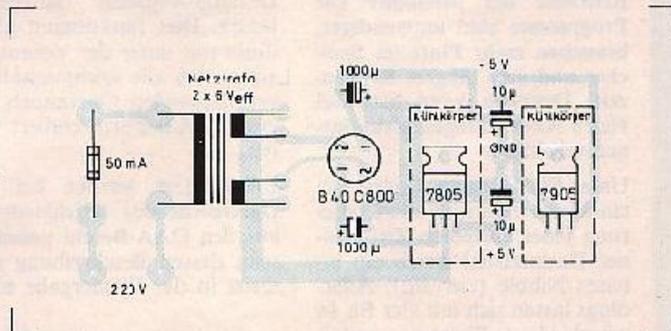


Bild 7. Vorschlag für ein geeignetes Netzteil



Arithmetik-Unterricht

für 6502 und Z80

Ulrich Schinke

Teil 3: BCD-Arithmetik

Wenn es auf den Pfennig ankommt, sind binär arbeitende Rechner häufig überfordert. Sie produzieren bekanntlich 'Rundungsfehler', die vor allem im kaufmännischen Bereich nicht akzeptiert werden können. Die Lösung dieses Problems heißt 'BCD-Arithmetik' und bringt höchste Rechengenauigkeit bis zur letzten Stelle. Wie immer, gibt es auch eine Kehrseite der Medaille: Die Programme sind aufwendiger, brauchen mehr Platz im Speicher und eine längere Rechenzeit. Dennoch kann man bei vielen Anwendungen nicht darauf verzichten.

Unter BCD (Binary Coded Decimal) versteht man die Codierung jeder einzelnen Ziffer einer Dezimalzahl durch ein binäres Nibble (vier Bit). Allerdings lassen sich mit vier Bit 16 verschiedene Bitmuster erstellen, denen nur die zehn Ziffern 0...9 gegenüberstehen. Sechs Binärkombinationen ('Pseudotetraden') sind deshalb nicht gültig (siehe Tabelle 1).

Beispiel: 8935 dezimal

8	9	3	5
1000	1001	0011	0101

Bild 1

Um in der BCD-Darstellung richtige Ergebnisse zu liefern, muß der Prozessor die unerlaubten Codes erkennen und durch geeignete Maßnahmen korrigieren. Den prinzipiellen Ablauf zeigt Bild 2. Z80- und

6502-Anwender können sich freilich aufwendige Korrekturprogramme sparen, denn beide Prozessortypen besitzen Befehle, die die BCD-Arithmetik unterstützen. Beim 6502 wird vor der Rechenoperation das D-Flag im Statusregister gesetzt, wenn der Prozessor dezimal rechnen soll. Beim Z80 kann man nach der Rechenoperation mit dem Befehl 'DAA' den Dezimal-Abgleich ausführen lassen. Dies funktioniert allerdings nur unter der Voraussetzung, daß alle arithmetisch zu verarbeitenden Operanden zuvor in BCD-Form codiert waren.

Z80-Besitzer werden bei der Durchsicht des Befehlsvorrats auf den DAA-Befehl gestoßen sein, dessen Beschreibung sich meist in der Wiedergabe einer

Tabelle erschöpft. Dieser mächtige Abgleichbefehl addiert eine Hex-Zahl zum Inhalt des Akkumulators, in Abhängigkeit von der zuvor durchgeführten arithmetischen Opera-

tion unter Berücksichtigung hierbei entstehender Überträge abgeglichen. De: Z80 besitzt gegenüber dem

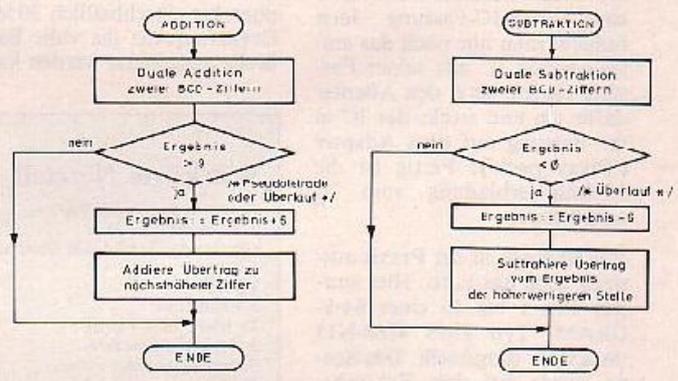


Bild 2. Dezimaler Abgleich

Dezimalzahl	tetradischer Dualzahlencode 8421*
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
Pseudotetraden	1010
	1011
	1100
	1101
	1110
1111	

* Stellenwertigkeit
Tabelle 1: 'BCD'-Code

tion und dem Carry-Flag. Die Information, ob die zuletzt ausgeführte Operation dem Charakter einer Addition oder den einer Subtraktion hatte, erhält der Prozessor über das N-Flag. Arithmetische Befehle sind solche, die den Wert einer Zahl beeinflussen, also zum Beispiel nicht die reinen Transferbefehle.

Um diese mysteriöse Tabelle zu durchblicken, sollte man die Anpassung der gepackten BCD-Zahlen (zwei Ziffern im Akkumulator) gedanklich in zwei nacheinander auszuführende Schritte zerlegen. Zunächst wird die niederwertige, dann die höherwertige Ziffer

6502 zwei dezimale Rotationsbefehle (RLD, RRD). Sie rotieren den Inhalt der durch das HL-Register bestimmten Adresse um jeweils vier Bit, wobei das untere Akkumulatornibble dieselbe Aufgabe übernimmt, wie das Carry-Flag bei den 1-Bit-Rotier-Befehlen (Bild 3).

Dezimale Algorithmen

Die BCD-Arithmetik verlangt, daß die Operanden ziffernweise verarbeitet werden. Demgegenüber beruhen die für Binärarithmetik erstellten Algorithmen auf einer Bit-für-Bit-Behandlung der numerischen Da-

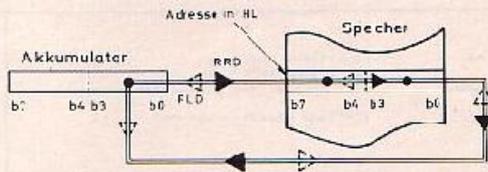


Bild 3. Dezimale Rotation beim Z80

ten. Sie eignen sich deshalb nicht für BCD-Berechnungen.

Wie aus der Binärarithmetik bekannt, existiert eine spezielle Codierung, die Komplementdarstellung, die es ermöglicht, sowohl positive als auch negative Zahlen nach der gleichen Rechenvorschrift zu verarbeiten.

Grundsätzlich läßt sich in jedem Zahlensystem bei festgelegter Stellenzahl das Komplement bilden. Das Komplement (X') einer Integerzahl (X) mit m Stellen wird durch Subtraktion dieser Zahl von der kleinsten mit $(m + 1)$ Stellen darstellbaren Zahl bestimmt. Mathematisch heißt dies:

$$X' = b^m - X$$

wobei b die Basis des gewählten Zahlensystems ist.

Beispiel:

$$\text{Zehnerkompl. (71 dez.)} = 10^2 - 71 = 29 \text{ dez.}$$

Die hier abgedruckten Programme zur Implementierung der vier Grundrechenarten erwarten in Anlehnung an kaufmännische Berechnungen, daß die Operanden als Festkommazahlen entsprechend dem Format in Bild 4 übergeben werden.

Demnach stehen dem Benutzer bei einer vor der Assemblierung festzulegenden dezimalen Wortlänge (DWL) von beispielsweise acht Bytes zur Zahlendarstellung elf Vor- und zwei Nachkommastellen zur Verfügung. Zusätzlich codieren die drei höchstwertigsten Ziffern das Vorzeichen: 000 für positive, 999 für negative, zehnerkomplementierte Zahlen. Das erste Byte dient dabei als Puffer bei der Multiplikation beziehungsweise Division, wo-

durch sich der Programmieraufwand erheblich vereinfacht.

Bei der Multiplikation zweier derart formatierter Dezimalzahlen ergibt sich zwangsläufig eine Zahl mit vier Nachkommastellen (Beispiel: $13,25 * 07,13 = 94,4725$), bei der Division eine ganze Zahl mit Rest (Beispiel: $34,58/7,12 = 4$ Rest 6.10). Um trotzdem auch die

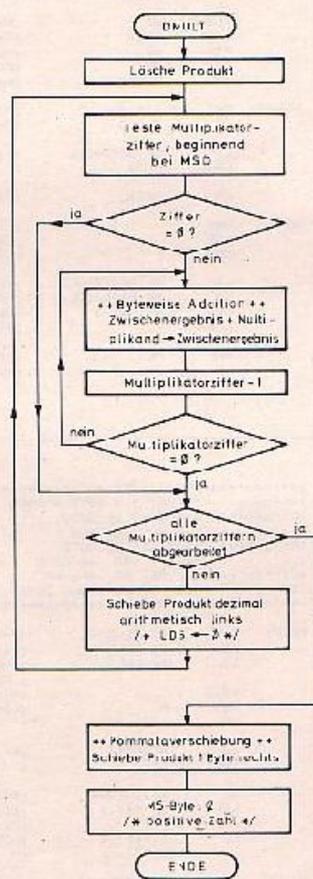


Bild 5. Ablaufplan der Multiplikation

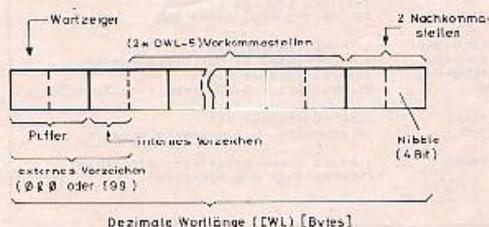


Bild 4. Format der Operanden

Ergebnisse im vorgegebenen Format zu erhalten, werden Schiebeoperationen zur Komma-Anpassung durchgeführt. Bei der Produktbildung entfallen somit die dritte und vierte Nachkommastelle. Der Anwender könnte an dieser Stelle ein Unterprogramm aufrufen, das die zweite Nachkommastelle rundet. Der nach einer Division im Dividendspeicher stehende Rest ist demgegenüber mit dem Faktor 100 multipliziert:

< 34,58/7,12 = 4,85 Rest 0,048 >
 00034.58 <--- Dividend
 00007.12 <--- Divisor
 00004.85 <--- Quotient
 00004.80 <--- Rest * 100

Resumee:

Während die Addition positive wie negative zehnerkomple-

mentierte Zahlen verarbeitet, setzen die Multiplikation und Division positive Festkommazahlen voraus. Falls dabei auch die zehnerkomplementierten, negativen Zahlen Verwendung finden sollen, müssen die Berechnungen betragsmäßig ausgeführt werden. Mit Hilfe der Komplementierungsprogramme werden die Beträge der negativen Zahlen bestimmt. Das resultierende Vorzeichen ergibt sich dann aus einer Exklusiv- oder Verknüpfung der Operandenvorzeichen. Der Betrag eines eventuell negativen Ergebnisses muß zu guter Letzt noch einmal zehnerkomplementiert werden. Der Anwender hat dafür Sorge zu tragen, daß die Ergebnisse im gewählten Zahlensystem darstellbar sind, also kein Überlauf auftritt.

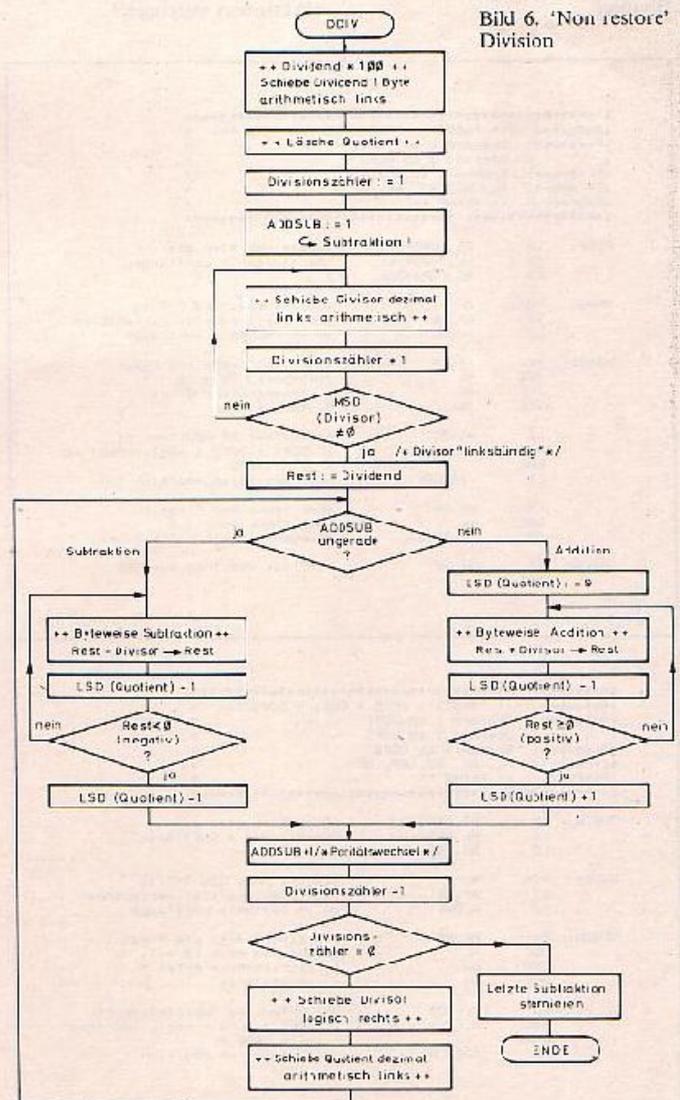


Bild 6. 'Non restore' Division

Dividend	Divisor	Quotient	
7329	: 4 =	1832	Rest 1
- 4			
3			
- 4			
103		19	
+ 4			
97		18	
+ 4			
1012		180	
- 4			
004		181	
- 4			
004		182	
- 4			
009		185	
- 4			
1999		1839	
+ 4			
993		1838	
+ 4			
9977		1837	
- 4			
9941		1836	
+ 4			
9945		1835	
+ 4			
9989		1834	
+ 4			
9993		1833	
- 4			
9997		1832	
+ 4			
10001			
Rest			

⊖ = Übertrag im C-Flag (Z80)

Nun noch einige Bemerkungen zu den Programmen:

Beim 6502 und Z80 wird der in Bild 5 dargestellte Multiplikationsalgorithmus unterschiedlich implementiert. Beim Z80 bietet es sich an, die höchstwertige Multiplikatorziffer links herauszuschoben. Beim 6502 wird der Multiplikator im Speicher nicht verändert, sondern Byte für Byte zunächst das höher-, dann das niederwertige Nibble getestet.

Bei dem in Bild 6 aufgezeigten Divisionsalgorithmus wechseln Additionen und Subtraktionen jeweils bei einer Vorzeichenänderung des Rests. Das in Bild 7 durchgerechnete Beispiel mag diesen etwas ungewöhnlichen Vorgang erläutern. Während der Quotientenbestimmung sind gegenüber der 'normalen Restore-Methode' keine 'Stornieroperationen' notwendig. Dadurch wird letztlich die Anzahl der Additionen und Subtraktionen verringert.

Bild 7: Beispiel zur 'Non-restore' Division

```

;*****
;Aufgabe:  ++ "ADD1" : DERG = DOP1 + DOP2 ++ *
;Eingaben: Operand 1 ab DOP1 *
;          : Operand 2 ab DOP2 *
;Ausgaben: Ergebnis ab DERG *
;Zerstört: HL, DE, BC, AF, AF' *
;Subrout.:  ++ KEINE ++ *
;*****

ADD1: LD  DE,DERG+DWL ;Doppelregister auf
      LD  HL,DOP2+DWL ;Wortzeiger + Wortlänge
      LD  BC,DOP1+DWL ;

DADD: XOR  A *
      EX  AF,AF' ;Lösche Akku und C-Flag
      LD  A,DWL ;mit Zweiregister vertauschen
      LD  A,DWL ;A' = Dezimale Wortlänge

NRADD: EX  AF,AF' ;"Original" Akku und Flags
      DEC HL ;beginnend beim LR -->
      DEC BC ; nächsthöhere Bytes
      DEC DE ; adressieren

      LD  A,(BC) ;++ Byteweise Addition ++
      OR  A,(HL) ;< DOP1 + DOP2 + mögl. Übertrag
      DAA ; --> DERG >
      LD  (DE),A ;mit dezimalen Abgleich

      EX  AF,AF' ;Zweitakku und Flags
      DEC HL ;Wortlänge (A') - 1
      JR  NZ,NRADD ;Wiederhol., für alle Bytes

OKADD: EX  RET ;C-Flag: Übertrag aus MSD

```

```

;*****
;Aufgabe:  ++ "SUBTR" : DERG = DOP1 - DOP2 ++ *
;Eingaben: Operand 1 ab DOP1 *
;          : Operand 2 ab DOP2 *
;Ausgaben: Ergebnis ab DERG *
;Zerstört: HL, DE, EC, AF, AF' *
;Subrout.:  ++ KEINE ++ *
;*****

SUBTR: LD  DE,DERG+DWL ;Doppelregister auf
      LD  HL,DOP2+DWL ;Wortzeiger + Wortlänge
      LD  BC,DOP1+DWL ;

DSUB: XOR  A *
      EX  AF,AF' ;Lösche Akku und C-Flag
      LD  A,DWL ;mit Zweiregister vertauschen
      LD  A,DWL ;A' = Dezimale Wortlänge

NDSUB: EX  AF,AF' ;"Original" Akku und Flags
      DEC HL ;beginnend beim LR -->
      DEC BC ; nächsthöhere Bytes
      DEC DE ; adressieren

      LD  A,(BC) ;++ Byteweise Subtraktion ++
      SBC A,(HL) ;< DOP1 - DOP2 - mögl. Übertrag
      DAA ; --> DERG >
      LD  (DE),A ;mit dezimalen Abgleich

```

```

      EX  AF,AF' ;Zweitakku und Flags
      DEC A *
      JR  NZ,NDSUB *
;*****
OKUD: EX  RET ;C-Flag: Übertrag aus MSD

;*****
;Aufgabe:  ++ "DMULT" : DPRD = DITD * DMTR ++ *
;Eingaben: Multiplikand ab DITD *
;          : Multiplikator ab DMTR *
;Ausgaben: Produkt ab DPRD *
;          : DMTR = 0 *
;Zerstört: HL, DE, BC, AF, AF' *
;Subrout.: CLR, RLDW, DADD *
;*****

DMULT: LD  HL,DPRD ;++ Lösche Produkt ++
      CALL CLR

      LD  IX,INTVAR ;Basicadresse für interne Variablen
      LD  (IX+2),DWL * 2 ;Nibblezahl = DWL * 2

      NNTB: LD  HL,DMTR+DWL ;*** Nibbleweise Multiplikation ***
            CALL RLDW ;++ Schiebe Multiplikator dezimal
            JR  NZ,NNTB ;Logisch "links" < MSB --> A > -->
            ; Falls A=0, keine Addition

      MADD: LD  DE,DPRD+DWL ;++ Byteweise Addition ++
            LD  BC,DPRD+DWL ;Zwischenergebnis(BC) + Multiplikand(HL)
            LD  HL,DMTR+DWL ; --> Zwischenergebnis(DE) >

      PUSH AF ;Multiplikatorziffer --> Stack
      CALL DADD ;Führe Addition aus
      POP AF ;Multiplikatorziffer wieder vom Stack
      DEC A ;holen und dekrementieren
      JR  NZ,RADD ;Wiederhole, bis Multiplikatorziffer=0

      NRADD: DEC (IX+2) ;Minusstufen = 1
            JR  Z,OK2 ;Fertig, falls Nibblezahl = 0

            LD  HL,DPRD+DWL ;++ Schiebe Produkt 1 Byte rechts ++
            LD  RLDW ;(HL) --> (DPRD+DWL)-1
            LD  BC,DWL-1 ;HL-, DE-1, BC-1
            LD  RLDW ;Wiederhole, bis BC=0

            INC HL ;MSB(Produkt) adressieren
            LD  (HL),A ;MSB(Produkt) = 0, da nur positive Zahlen
            RET

```

```

;*****
;Aufgabe:  ++ "DDIV" : DDTT = DDVD / DDVS ++ *
;Eingaben: Dividend ab DDVD *
;          : Divisor ab DDVS *
;Ausgaben: Quotient ab DDTT *
;          : Rest * 100 ab DDVD *
;Zerstört: HL, DE, BC, AF, AF' *
;Subrout.: CLR, RLDW, RRM, DADD, DSUB, *
;*****

DDIV: LD  HL,DDVD+1 ;++ Schiebe Dividend 1 Byte links
      LD  DE,DDVD ;arithmetisch (< *10) ++
      LD  BC,DWL-1 ;(HL) --> (DE)=(HL)-1
      LD  HL,1,DF+1,RF-1 ;HL+, DE+, RF-1
      LD  RLDW ;Wiederhole, bis BC=0
      LD  RLDW ;lösche LD-Adresse des Dividenten
      LD  HL,DDVT ;++ Lösche Quotient ++
      CALL CLR

      LD  IX,INTVAR ;Basicadresse für interne Variablen
      LD  (IX+0),1 ;DIVZähler: -1, da wenigstens eine
      LD  (IX+1),1 ;Division möglich ist
      LD  DDVSUB,1 ;ungerade Parität
      ; --> Subtraktion

      SHIFT: LD  HL,DDVS+DWL ;++ Schiebe Divisor dezimal links
            CALL RLDW ;arithmetisch ++

            INC (IX+0) ;DIVZähler +1
            LD  A,(HL) ;Probe, ob MSD (Divisor) < 0
            AND BFEH ;Falls Ja, --> Linksbündig
            JR  Z,SHIFT ;Wiederhole, bis Linksbündig

      NDIV: LD  IX,DDVT-1 ;LD Adresse (Quotient) - DWL
            LD  A,(IX+1) ;ADDSUB in Akku
            RRA ;Roteiere LSB ins CF
            JR  NC,ADD ;CF=0 --> ADD, sonst SUB

      SUB: LD  DE,DDVD+DWL ;++ Subtraktion ++
           LD  BC,DDVD+DWL ;LE-Adressen +1 der Operanden in
           LD  HL,DDVS+DWL ;Doppelregister laden
           CALL DSLB ; Rest(BC) = Divisor(HL) --> Rest(DE) >

           INC (IX+DWL) ;LSD (Quotient) +1
           JR  NC,ADD ;Wiederhole, bis Ergebnis negativ

           DEC (IX+DWL) ;letzte Inkr. (Quotient) -1
           JR  OK1 ;Wiederhole, bis Ergebnis positiv
           ; überspringe die Addition

```

```

ADD: LD A,(Y+DWL) ;LSD (Quotient) :=P
OR R9H ;LSByte --> Akku, LSD:=P
LD (Y-DWL),A ;AKK: ---> LSByte (Quotient)

```

```

NADD: LD DE,DDUD+DWL ;++ Addition ++
LD EC,DDVD+DWL ;LD- Adressen f1 der Operanden in
LD HL,DDUS+DWL ;Doppelregister laden
CALL DADD ;< Rest(R2) + Divisor(HL) --> Rest(DEC) >
DEC (Y-DWL) ;LSD (Quotient) - 1
JR NC,NADD ;Wiederhole ev. bis Ergebnis positiv

```

```

OKI: INC (IX-1) ;ADDSLB +1 --> LSB Wechsel
DEC (IX+8) ;DIVZähler - 1
JR NZ,IKT ;Weiter, falls DIVZähler < 0

```

```

LD DE,DDUD+DWL ;++ Störereingaben ++
LD EC,DDVD+DWL ;LD- Adressen f1 der Operanden in
LD HL,DDUS+DWL ;Doppelregister laden

```

```

LD PRCA,A,(IX+1) ;ADDSUB in Akku
;Rotiere LSB ins CF

```

```

RET C ;Fertig, falls letzte Operation
;Addition war !

```

```

CALL DADD ;sonst --> Störereaddition ++
RET

```

```

;D
CALL HL,DDVS ;++ Schiebe Divisor dezimal
;logisch rechts ++

```

```

;D
CALL HL,DGTT+DWL ;++ Schiebe Quotient dezimal
;arithmetisch links ++

```

```

JR NDIJ ;Zweigele zu nächster Division

```

 ;Aufgabe: "RRD" rotiert ein Mehrbytewort (Dezimalzahl) *
 ; um 4 Bit (= 1 Nibble) logisch rechts *
 ;Eingaben: Dezimalzahl ab (HL) *
 ;Ausgaben: Dezimalzahl / 100 ab (HL) *
 ;Zerstört: HL, B, AF *
 ;Subrout.: ++ keine ++ *

```

RRDU: LD B,DWL ;Bytezähler(B) := Dezimale Wortlänge
XOR A ;Lösche Akku und Flags
RR: INC HL ;Rotiere (HL) dezimal rechts
; --> MSD in Low Nibble (A)
DJNZ RR ;Wiederhole, bis alle Bytes rotiert
RET

```

 ;Aufgabe: "RLD" rotiert ein Mehrbytewort (Dezimalzahl) *
 ; um 4 Bit (= 1 Nibble) arithmetisch links *
 ;Eingaben: Dezimalzahl ab (HL) *
 ;Ausgaben: Dezimalzahl / 100 ab (HL) *
 ;Zerstört: HL, B, AF *
 ;Subrout.: ++ keine ++ *

```

RLDN: LD B,DWL ;Bytezähler(B) := Dezimale Wortlänge
XOR A ;Lösche Akku und Flags
RL: DEC HL ;Rotiere (HL) dezimal links
; --> MSD in Low Nibble (A)
DJNZ RL ;Wiederhole, bis alle Bytes rotiert
RET

```

 ;Aufgabe: "CLR" löscht einen Speicherbereich mit DWL *
 ; Bytes (= 2. Bsp. von Mem. Bytewort) *
 ;Eingaben: Bereichsaufang (wortzeiger) im HL *
 ;Ausgaben: gelöschter Block ab (HL) *
 ;Zerstört: HL, B, AF *
 ;Subrout.: ++ keine ++ *

```

CLR: LD B,DWL ;Bytezähler(B) := Dezimale Wortlänge
CLRI: LD (HL),0 ;Lösche den durch HL adressierten
; Speicherplatz
DJNZ CLRI ;Wiederhole, bis alle Bytes rotiert
RET

```

 * ++ "SUBTR" : Dekr = DOP1 - DOP2 ++
 *Eingabe: Operand 1 ab DOP1
 * : Operand 2 ab DOP2
 *Ausgabe: Ergebnis ab DERG

```

SUBTR: SFB ;Decimalmodus !
LDX #DWL-1 ;Dezimalzähler := DWL - 1
SEC ;CF=1 fuer SB

```

```

* Subtraktionsschleife, beginnen beim L3
SUBTR1 LDA DOP1,X ;++ byteweise subtraktion ++
SBC DOP2,X ;< DOP1 -DOP2 -moegl. Uebertrag
SFA DEK,X ; --> DERG
DEX ;nächst höheres Byte
BPL SUBTR1 ;Wiederhole fuer alle Bytes
RTS

```

 * ++ "ADDI" : DEK = DOP1 + DOP2 ++
 *Eingabe: Operand 1 ab DOP1
 * : Operand 2 ab DOP2
 *Ausgabe: Ergebnis ab DERG

```

ADDI: SFD ;Decimalmodus !
LDX #DWL-1 ;Dezimalzähler := DWL - 1
CFC ;CF=0 fuer ADC

```

```

* Addit ionsschleife, beginnen beim LB
ADDI1 LDA DOP1,X ;++ byteweise Addition ++
ADC DOP2,X ;< DOP1 +DOP2 -moegl. Uebertrag
STA DERG,X ; --> DERG
DEX ;nächst höheres Byte
SPL ADDI1 ;Wiederhole fuer alle Bytes
RTS

```

 * ++ "DMULT" : SPRD = DMTR * DMTR ++
 *Eingaben: Multiplikand ab DMTR
 * : Multiplikator ab DMTR
 *Ausgaben: Produkt ab DPRD

```

DMULT: SFD ;in Dezimalmodus schalten
*Produkt löschen
LDX #DWL-1 ;Wortlänge in X Reg.
LDA #000 ;AKK löschen
RTS DPRD,X ;DPRD(X)=000
DEX ;nächst höheres Byte
BPL MULTI ;wiederhole bis fertig

```

 *Multiplikatorziffern lesen
 LDX #0 ;X-Zeiger auf höchstes Wort
 MULT0 LDA DMTR,X ;Byte (2 Ziffern) in Akku
 LDM ;
 LER ;
 LCR ;
 LCR ;MOD des Multiplikatorbytes
 LER ;in unteren Nibble schieben
 DEC MULT2 ;springe wenn Null
 JSR ADD ;++ Addiere (Nibble) mal ++
 MULT1 JCR SP ;++ erhalte Produkt ein Nibble links ++
 LDA DMTR,X ;LSD des Multiplikatorbytes
 AND #0F ;oberes Akkunibble ausblenden
 BEQ MULT3 ;springe wenn Null
 JSR ADD ;Addiere (Nibble) mal
 INX ;Wortzähler: (X) + 1
 CFX #DML ;Wort abgearbeitet?
 BEQ ENDE ;springe wenn ja
 JSR SPL ;schiebe Produkt 1 Nibble links
 DEC MULT0 ;wiederhole Multiplikatorziffern
 ENDE NOP ;** Platz zur Auffuehr einer
 NOP ; benutzereigenen Bindungsnummer
 NOP ;

```

* schiebe Produkt ein Byte rechts
* Kompatianpassung
LDX #DWL-1 ;Beginne beim niederwertigen Byte:
LDY #DWL-2 ;(DPRD+Y) --> (DPRD+X)
END0: LDA DPRD,Y ;Quelle (DPRD+Y) oder AKK
STA DPRD,X ;in Ziel (DPRD+X)
DEX ;nächstwe höherwertiges Byte
DEY ;abschließen
DPL ENDE ;wiederhole fuer alle Bytes
LDA #000 ;Lösche MSByte des Produktes,
STA DPRD ;da nur positive Zahlen !
RTS ;fertig !

```

 *Unterprogramm SPL:
 * ++ Schiebe Produkt dezimal arithmetisch links ++
 SPL LDY #00 ;1 Nibble (4) mal schieber
 STX ZAEHL ;Distanzähler in ZAEHL retten
 SHIFTR CLC ;CF=0
 LDY #DWL-1 ;Beginne beim niederwertigen Byte:
 SHIFTL ROL DPRD,X ; Rotiere Produkt 1 Bit links
 ; mit 0 --> LSB
 DEX ;wiederhole fuer gesamtes Produkt
 DEY ;ZAEHL - 1
 BNE SHIFTR ;Wiederhole, bis ZAEHL = 0
 LDY ZAEHL ;Distanzähler wiederholen
 RTS

 *Unterprogramm ADD:
 * DPRD = DPRD + DMTR
 ADD TAY ;Dezimalz. (Y) := Multiplikatorziffer
 STX ZAEHL ;Distanzähler(X) in ZAEHL retten
 ADDI LDX #DWL-1 ;LD (Wort) adressieren
 CLC ;lösche CF
 ADD2 LDA DPRD,X ;<(DPRD+X) + (DMTR+X) + CF>
 AJL DMTR,X ; --> (DPRD+X)
 STA DPRD,X ;
 DEX ;nächstes Byte
 BPL ADD2 ;wiederhole fuer alle Bytes
 DEY ;Dezimalzähler - 1
 BNE ADD ;wiederhole bis Y = 0
 LDX ZAEHL ;Distanzähler aus ZAEHL laden
 RTS

 * ++ "DDIV" : DQTT = DDUD / DDVS ++
 *Eingabe: Divisor ab DDUD
 * : Divid. ab DDVS
 *Ausgabe: Quotient ab DQTT
 * : Rest * 100 ab DDU

```

* DIVV      SED          ; Dezimalmodus
* Multipliziere Dividend mit 100
LDX #501          ; X-Zeiger auf höchsten dezimalen Wert
LDA DDDV,X        ; Byte in Akku laden
DEX               ; X-Zeiger auf nächst tieferer Adresse
STA DDDV,X        ; speichere hier
INX               ; zeige auf nächst
INX               ; niederen dezimalen Wert
CPX #DVL          ; solange bis Wert abgearbeitet
BNE DIV1          ;
DEX               ;
LDA #500          ; X-Zeiger auf die beiden Nachkommastellen
STA DDDV,X        ; lade 00 in den AKKU um die beiden
                    ; Nachkommastellen zu löschen.
* Lösche Quotient:
DIVZ      DIVZ          ; AKKU immer noch Null, X auf Wortende
DEX               ; zeige auf das nächste Byte
SPL DIVZ          ; wiederhole bis Wortende
* Divisionszähler u. ADDSUB initialisieren
LDX #501          ; Initialwert in X-Reg
STX DTU7          ; speichere X in Divisionszähler
STX ADDSUB        ; und ADDSUB
* Divisor rechtsbündig schieben
DVSLL      LDY #504          ; Y-Zähler fuer BCD-Schieben (4 mal)
CLC          ; CF=0, so dass LSD 00 wird
LDX #DVL-1    ; X-Zeiger auf Wortende
ROL DVS,X     ; schiebe (DVS*X) links
DEX           ; zeige auf nächstes Byte
DPL DVSLL    ; sprünge bis Wort abgearbeitet
DEY          ; erniedrige "BCD-schiebezähler"
RNE DVSLL    ; solange wenn noch nicht 4 mal geschoben
INC DIVZ     ; Divisionszähler erhöhen
LDA DVS     ; überführe Byte des Divisors in den Akku
AND #5F0    ; b'ende LSD aus
BEQ DVSLL   ; wiederhole, falls MSD noch Null
* Division beginnt:
DIVZ      LDA ADDSUB        ; lade ADDSUB in den Akku und teste
AND #501  ;
BEQ DADD  ;
* Subtraktionsteil:
DSUBB    SEC               ; CF=1, kein Borrow fuer Subtraktion
LDX #DVL-1 ; beginne beim niederwertigen Byte
DSUB1    LDA DDDV,X        ; ((DDDV*X) - (DVS*X) - CF)
SBC DVS,X ; --> (DDV+X)
STA DDDV,X ;
DEX     ; zeige auf nächstes Byte
BPL DSUB1 ; sprünge wenn X >= 0
INC DDT+DVL-1 ; incrementiere LSD des Quotienten
BCS DSUBB ; wiederhole, bis Ergebnis negativ
* Zehe r auf Quotienten aufaddieren
DEC DDT+DVL-1 ; letzte Inkr. (Quotient) stornieren
BCC DIV4     ; springt immer!
* Additionsteil
    
```

```

DADD      LDA #509          ; 9 in LSD (Quotient)
ORA DDT+DVL-1 ; über 100 unterwertig bleibt
STA DDT+DVL-1 ;
DADDB    ORC          ; CF = 0 fuer Addition
LDX #DVL-1    ; beginne beim niederwertigen Byte
DADD1    LDA DDDV,X        ; ((DDDV*X) + (DVS*X) + CF)
ADC DVS,X     ; --> (DDT+X)
STA DDDV,X   ;
DEX         ; zeige auf nächstes Byte
BPL DADD1    ; sprünge wenn noch nicht fertig
DEC DDT+DVL-1 ; (Quotient) - 1
BCD DADD    ; wiederhole bis Ergebnis pos.
INC DDT+DVL-1 ; letzte Inkr. (Quotient) stornieren.
* Anwe Addition bzw. Subtraktion vorbereiten (D, ENDE)
DIV4     INC ADDSUB        ; ADDSUB +1 (Vorzeichenwechsel)
DEC DTU7   ; Div-Zähler - 1
EEQ ENDE    ; weil er wenn Div-Zähler < 0
* Divisor logisch rechts schieben
DVSRL    LDY #504          ; dezimales rechtschieben
CLC          ; das MSD muss 00 werden
DVSRL    FHP             ; CF setzen
LDX #500    ; beginne beim MSB des Wortes
DVSRL    FLP             ; hole CF
ADR DDDV,X  ; rotiere (DVS*X) results CF->MSB, LSB->CF
FHP        ; rette CF
INX        ; zeige auf nächstes Byte
CPX #DVL   ; DVL Byte abgearbeitet?
BNE DVSRL  ; wiederhole falls nein
INX        ; neuem Stack auf
FLP        ; schon 4 mal geschoben?
DEY        ; wiederhole falls nein
ENE DVSRL  ;
* Quotient dezimal links schieben
OSHL0    LDY #504          ; dezimales linkschieben
CLC          ; CF=0, so dass LSD 00 wird
LDX #DVL-1  ; beginne mit höchstem Byte
OSHL1    ROL DDT,X        ; CF: LSD->Quotient, LSB->Quotient->CF
DEX        ; zeige auf nächstes Byte
FPL        ; sprünge bis X < 10
FPI        ; schon 4 mal geschoben?
DEY        ; wiederhole wenn noch nicht 4 mal
ENE OSHL0  ; nächste Addition/Subtraktion
JMP DIV3   ;
* Division fertig
ENDE     LDA ADDSUB        ; teste, ob beim letzten mal
AND #501  ; addiert oder subtrahiert wurde
BNE ENDE1 ; sprünge wenn addiert wurde
* Storniere letzte Subtraktion
LDX #DVL-1 ; zeige auf niedrigstes Byte
ENDEB    LDA DDDV,X        ; ((DDDV+X) + (DVS*X) + CF)
ADC DVS,X  ; --> (DDVV+X)
STA DDDV,X ;
DEX       ; zeige auf nächstes Byte
BPL ENDEB  ; sprünge wenn X >= 0
*
ENDE1    RTS               ; fertig
    
```

PROTON intelligente Tastaturen

Auch als Bausatz

High Quality - Low Cost

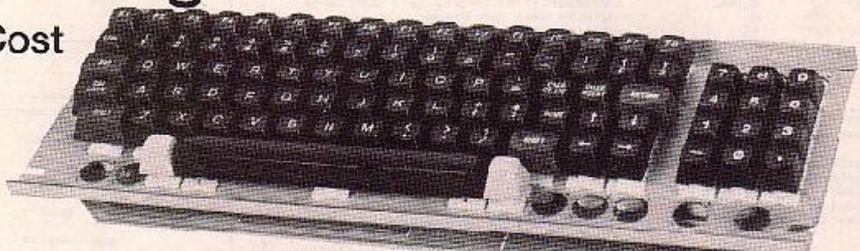
PROTON-Tastaturen sind mit Keyswitches von Futaba, weltführender Hersteller, aufgebaut. Diese Keyswitches werden auch von führenden Terminal-Herstellern wie Lear-Siegler und Televideo eingesetzt.

PROTON-Tastaturen werden in Holland hergestellt. Neben den standardmäßigen Tastaturen sind auch kundenspezifische Tastaturen preislich sehr attraktiv, auch in kleineren Stückzahlen.

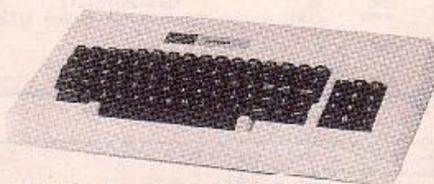
Befestigungsplatte aus Stahlblech. Auf die Platine wird keine mechanische Kraft ausgeübt. Ein zuverlässiges Funktionieren ist damit gewährleistet.

ASCII-Encoder mit wählbarer Tastenbelegung und parallelem und seriellem ASCII-Ausgang mit wählbaren Schichtfolgen-Daten. Größte Flexibilität: Anpassung an jeden Computer möglich.

16 programmierbare Funktionstasten. Unter jede der Funktionstasten können Sie einen String bis zu 15 Charakteren in EPROM ablegen, so daß Änderungen - auch nachträglich - problemlos sind. Von der Tastatur aus können diese Strings vorübergehend überschrieben werden (in das interne RAM). Standardmäßig sind die am häufigsten benutzten BASIC-Befehle abgelegt.



Modell	Incl. MwSt.	excl. MwSt.
KB-2 Matrixtastatur 10x10	DM 239 ⁴⁰	210 ⁰⁰
KB2E-G komplett gebaute Tastatur mit Encoder und Gehäuse	DM 416 ¹⁰	365 ⁰⁰
KB2E-B wie KB2E-G, jedoch als Bausatz	DM 324 ⁹⁰	285 ⁰⁰
QWERTZ Umbausatz auf deutsche Tastenbelegung incl. EPROM	DM 27 ⁸²	24 ⁴⁰
APPLECABLE Flachbandkabel (1m) mit zwei 16-pol. IC-Steckern für Apple-Anschluß	DM 38 ⁷⁶	34 ⁰⁰



Bitte fordern Sie sofort das Informationsmaterial an!
OEM's fragen Sie gezielt an!



In den Preisen sind 14% MwSt. enthalten. Sowie nichts anderes vereinbart, erfolgt der Versand gegen Nachnahme. Pauschalbetrag für Versand und Verpackung 9,50 DM.

TEEPE GmbH
Vorm Tor 8 / D-6395 Weilrod
Telefon 06083/2329/553

BASIC intern Teil 2



Was nicht im Handbuch steht

Heinz-Peter Heidinger

Der erste Teil dieses Beitrages gab einen Überblick über die von BASIC benutzten Speicherabschnitte. Das Augenmerk lag auf der speicherinternen Struktur des Programmtextes im Microsoft-BASIC. Im zweiten Teil sollen nun die Speicherabschnitte näher betrachtet werden, die der Interpreter beansprucht.

Bei genauer Betrachtung der Arbeitsweise von BASIC, läßt sich das, was gemeinhin als Interpreter angesehen wird, in mehrere Teile untergliedern. Wenn Sie nämlich die Programmzeilen eingeben, ist zunächst gar keine Interpretation im Spiel. (Interpreter, die schon bei der Eingabe die Syntax prüfen, werden hier ausgeklammert.) Die Routinen, die das Eingeben und Ändern von Programmzeilen gestatten, bilden den Editor.

Im ersten Teil dieses Artikels
c't 1984, Heft 5

wurde dargestellt, daß ein BASIC-Programm im Speicher eine andere Form hat, als Sie es beim Listen auf dem Schirm sehen können. Es wird für den Interpreter in dieses spezielle Format übersetzt (tokisiert) und zur Einsichtnahme für den Benutzer (LIST) wieder rückübersetzt (detokisiert). Folglich enthält der BASIC-Interpreter auch einen Übersetzer/Rückübersetzer, der allerdings eng mit dem Editor verflochten ist.

Diesen Erkenntnissen folgend gliedert sich BASIC also wie in Bild 2 dargestellt. Dabei greift der obere Funktionsblock nur auf das Programmtextsegment zu, während alle anderen Speicherbereiche nur durch den eigentlichen Interpreter aufgebaut und manipuliert werden. Diesen 'Rest der (BASIC-) Welt' soll heute besondere Aufmerksamkeit gelten.

Ein leichter Einstieg in die The-

Funktionsblock	Zugriff auf Speichersegment
Editor Übersetzer (Tokentizer / Rückübersetzer (Detokenizer)	Programmtext
Interpreter	Programmtext (nur Lesend!) Variablen-Tabelle ARRAY Variablen-Tabelle Stack Stringspace

Bild 2. Gliederung des Microsoft-BASIC-Interpreters

matik ergibt sich, wenn man zunächst einen Blick auf die Typcode-Tabelle (Tabelle 2 in c't 4/84, S. 46) wirft. Alle Variablen mit dem Anfangsbuch-

Typcode und Variable

staben 'A' tragen, dieser Tabelle entsprechend, den Typcode '02'. Da in unserem SETUP Programm gleichfalls alle Variablen mit diesem Anfangsbuchstaben als ganzzahlig deklariert sind (130 DEFINT A), fällt der gedankliche Schluß nicht schwer: der Typcode '02' kennzeichnet eine INTEGER-Variable. Mit dieser Erkenntnis gerüstet, ist auch der Rest der Tabelle schnell entschlüsselt. Alle 'C'-Variablen sind als 'einfach genau' definiert, und ihnen entspricht der Typcode '04'. Für 'doppelt genaue' Variablen (DEFDBL E) gilt, wie dem fünften Byte der Tabelle zu entnehmen ist, der Typcode '08' und für Strings (DEFSTR G) der Code '03'. Die übrigen Stellen der Tabelle enthalten für alle anderen Anfangsbuchstaben 'A-Z', das heißt, für alle Variablen, deren Daten-Typ nicht ausdrücklich definiert wurde, wird einfache Genauigkeit angenommen, sofern dem Variablen-Namen beim Aufruf keine Typkennzeichnung (% , ! , # , \$) folgt. Diese Vereinbarung werden Sie aber sicher schon Ihrem BASIC-Handbuch entnommen haben.

Es gilt also:

Typcode	Variablentyp
02	Integer
03	String
04	einfach genau
08	doppelt genau

Typcode?! Schön! ... und gut?

Es ist sicherlich leicht einsehbar, daß für den Wert einer Variablen mit doppelter Genauigkeit mehr Speicherplatz benö-

tigt wird, als für den Wert einer Variablen mit einfacher Genauigkeit. Kurz gesagt: Jeder Wert einer Variablen belegt in der Variablen-Tabelle so viele Bytes, wie der Typcode angibt. Weil diese Tabelle außer dem Wert grundsätzlich auch den Typcode und den Namen der Variablen mitspeichert (2 Zeichen in MBASIC 4.x und dessen Abkömmlingen), beansprucht jede Variable folglich Typcode + 3 Bytes. Das bedeutet für den Interpreter, daß er den Wert einer Variablen immer ab Byte #4 im entsprechenden Feld der Variablen-Tabelle findet. In Versionen von MBASIC 5.x sind Variablennamen mit bis zu 40 Zeichen zugelassen. Hier werden alle Zeichen des Variablen-Namen festgehalten und zusätzlich die Information über die Länge des Namens, damit der Interpreter auch hier weiß, von welchem Byte an er den zugehörigen Wert findet (Tabelle 7).

Die Variablen-Tabelle

In Tabelle 6 ist die vollständige Variablen-Tabelle zu sehen, die das SETUP-Programm aus dem ersten Teil dieses Beitrags angelegt hat. Wie beschrieben, verweist das erste Byte eines Eintrages immer auf den Daten-Typ der verwendeten Variable. Der Speicherauszug zeigt also zunächst mit '04', daß die vorliegende Variable einfache Genauigkeit hat und ihr korrespondierender Wert vier Byte Speicherplatz beansprucht. In den Bytes #2 und #3 wird in ASCII der Name der Variablen festgehalten (MBASIC 4.x), und zwar immer das zweite signifikante Zeichen zuerst. Falls der Variablenname nur aus einem Zeichen besteht, ist Byte #2 immer '00'. Für das Beispiel heißt das, daß die vorliegende Variable den Namen mit dem Zeichencode 'C9h' trägt.

Allerdings ist 'C9h' ja kein

#	DUMP	6DBC	6E36												
6DB0															
6DC0	6A	00	00	07	00	41	00	7D	04	00	42	00	00	00	00
6DD0	00	42	20	4E	04	00	43	E6	6E	32	90	04	00	44	1A
6DE0	5D	70	08	00	45	74	5B	F3	A3	A2	79	4B	20	08	00
6DF0	2B	2A	00	27	00	B3	5F	9C	07	00	47	15	9F	4B	03
6E00	4B	1B	08	6B	02	49	41	39	3B	04	49	43	6A	E4	4B
6E10	00	49	45	74	5B	F3	A3	A2	79	4B	20	08	00	44	1A
6E20	BF	24	00	50	00	00	00	04	04	00	50	00	00	00	00
6E30	00	5A	00	00	00	B4									

Tabelle 6. Variablen-Tabelle von SETUP/BAS

ASCII-Zeichen, weil der Code größer als 7Fh ist! Und dennoch verbirgt sich dahinter der ASCII-Code eines Variablennamen, und zwar der Name 'I' (49h). Offenbar zeigt sich gleich bei erster näherer Betrachtung eine Besonderheit, denn es handelt sich bei diesem Zeichencode um ein sogenanntes 'marked ASCII', bei dem das Bit #7 einfach auf '1' ge-

den. Eine Wertübergabe findet nicht über das Wert-Feld statt, weil man einer Funktion ja prinzipiell keinen Wert zuweisen kann und dies auch die Programmtextadresse überschreiben würde. Sie liefert immer nur ein Ergebnis, das nach der Kalkulation in einem Arbeitspuffer des BASIC-Interpreters vorliegt und vor dort übernommen wird.

IC	V1	V2	LN	V3	...	VN	TC-Bytes-Wertfeld
a.	b.	c.	d.				

a.)	Typcode der Variable						
b.)	Die beiden ersten Zeichen des Namens in der richtigen Reihenfolge (also nicht V2 V1 wie in MBASIC 4.x).						
c.)	Längenangabe über den Variablennamen; (Anzahl der LN noch folgenden Zeichen des Namens)						
d.)	weitere Zeichen des Variablennamen. Aber als 'marked ASCII', das heißt Bit#7=1. Diese werden erst zu Unterscheidung herangezogen, wenn mit V1 und V2 kein eindeutiger Variablenbezug erkannt wird.						

Tabelle 7. Variablen-Feld im MBASIC 5.x

setzt ist, um damit etwas 'Besonderes' zu kennzeichnen. Mit Blick auf den BASIC-Text von SETUP findet man auch gar keine Variable 'I'. Dieser Name tritt nur bei einer benutzerdefinierten Funktion (DEF FN I(A,B) = ...) auf. Dadurch ist die (richtige) Schlußfolgerung wieder nahegelegt: Variablennamen mit Bit #7 = '1' im ersten Zeichen des Namens verweisen auf eine 'Benutzerfunktion' (user function) und verlangen somit: besonderes Verhalten des Interpreters. Die beiden folgenden Bytes stellen dann keinen Wert dar, sondern gehen die Adresse im Programmtext (LSB/MSB-Format) an, an der der Interpreter die eigentliche Funktion findet, die beim Aufruf von FN I(x,y) auszuführen ist.

Dem Typcode entsprechend liefert die Beispiel-Funktion 'I' immer ein einfach genaues Ergebnis, und das Wert-Feld beansprucht vier Bytes. Da jedoch die Referenz-Adresse nur zwei Byte beansprucht, muß der Rest des Wert-Feldes — der Typcode-Vereinbarung folgend — hinter der Adresse mit '00'-Bytes aufgefüllt wer-

Abschließend kann man feststellen, daß man Verweise auf Benutzerfunktionen in der Variablen-Tabelle findet, obwohl diese selbst eigentlich gar keinen Datentyp darstellen. Vielmehr erkennt der Interpreter an der besonderen Kennzeichnung des Variablennamens, daß er eine Art 'implizites GOSUB' auszuführen hat, wenn er bei der Programmausführung auf einen Funktionsnamen stößt.

Numerische Variable

Microsoft-BASIC stellt für die Verarbeitung numerischer Daten grundsätzlich zwei verschiedene Datentypen zur Verfügung: Ganzzahlen (INTEGERS) und Fließkommazahlen (reelle Zahlen, REALS). Letztere sind mit 'einfacher Genauigkeit' (single precision, SNG) ± 6 gültigen Stellen oder 'doppelter Genauigkeit' (double precision, DEL) ± 16 gültigen Stellen darstellbar.

INTEGERS

In Form von Zeilennummern sind ganzzahlige Werte schon

im ersten Teil dieses Beitrages aufgetaucht. Hier war zu erkennen, daß Ganzzahlen intern immer durch zwei Byte (16 Bit) dargestellt werden, und dies wird inzwischen auch durch der Typcode bestätigt. Anders als die Zeilennummern, die nur als vorzeichenlose Ordnungszahlen ('natürliche Zahlen') dienen, muß für arithmetische Zwecke an Integers ein weiterer Anspruch gerichtet werden: Es müssen auch Zahlen mit negativem Vorzeichen darstellbar sein. Das führt dazu, daß von den 16 verfügbaren Bits, eines — sinnfälligerweise das äußerste linke — zur Darstellung des Vorzeichens ausfällt. Mit den verbleibenden 15 Bit können nur noch Beträge zwischen 0 und 32767 dargestellt werden. Zunächst scheint dies die — für den Anfänger meist seltsam anmutende — Grenzwertestlegung zu erklären. Als größter Betrag für negative Zahlen, ist dem Handbuch aber '32768' zu entnehmen. So ist auch 8000h = 1000/0000/0000/0000b nicht gleich dem wenig sinnvollen Ausdruck —0, sondern entspricht —32767. Für die Betragsermittlung negativer Ganzzahlen gelten offenbar andere Gesetzmäßigkeiten (siehe Bild 3).

Intern werden vorzeichenbehaftete Integerzahlen immer im Zweierkomplement dargestellt, wenn das Vorzeichenbit gesetzt

ist. Man merkt sich erst, daß die Zahl ein negatives Vorzeichen trägt, und bildet dann im ersten Zwischenschritt das Einerkomplement. Das heißt, jedes Bit der vorliegenden Zahl wird invertiert:

Beispiel: F842h

$$1111/1000/0100/0010b$$

$$EK = 0000/0111/1011/1101b$$

$$EK - 0000/0111/1011/1101b$$

Das Zweierkomplement zur zweiten Schritt) dadurch gebildet, das zum 'EK' eins addiert wird; das Ergebnis ist der Betrag der negativen Zahl:

$$EK = 0000/0111/1011/1101b$$

$$+ 1 = 0000/0000/0000/0001b$$

$$= EK = 0000/0111/1011/1101b$$

$$0 \quad 7 \quad B \quad E \quad h = 1998d$$

Da der Ausgangswert — gekennzeichnet durch ein gesetztes Bit #15 — ein negatives Vorzeichen trug, ist also: F842h = -1998d.

Nachdem die Frage des Wertungsspektrums von Integerzahlen nun weitgehend geklärt ist, soll hierzu abschließend noch deren speicherinternes Format in der Variablen-Tabelle sondiert werden. Die im SETUP-Programm verwendeten INTEGERS 'A' (implizit), 'B' (explizit, durch Typenkennzeichner) und 'AI' findet man in der Variablen-Tabelle auf den Speicherplätzen: 6DC3h, 6DC6h und 6E04h, wie am Typcode '02' leicht erkennbar

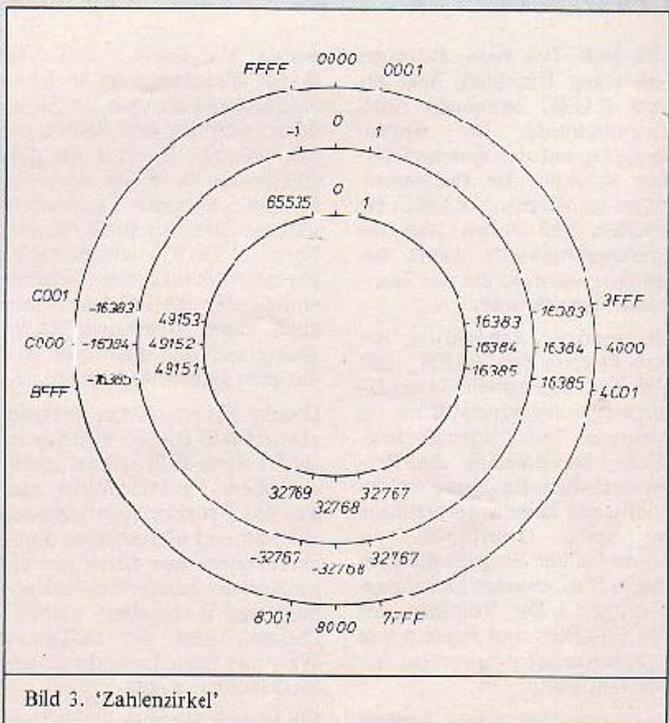


Bild 3. 'Zahlenzirkel'

ist. Für die ersten drei Bytes jedes Feldes gilt das bereits Gesagte. Im Wertfeld (Bytes 4—5) steht dann der binäre Wert, welcher der entsprechenden Variable zugewiesen wurde — und zwar immer das niederwertige Byte zuerst. Somit gilt:

$$\text{Byte \#4} + 256 \cdot \text{Byte \#5}$$

wenn Byte #5 < 128 (80h) ist und damit positives Vorzeichen signalisiert, oder:

$$\begin{aligned} &(\text{Byte \#4} - 256) + 256 \cdot \\ &(\text{Byte \#5} - 255) \\ &\text{entspr. } (\text{Byte \#4} - 256 \cdot \\ &\quad \text{Byte \#5}) - 65536 \end{aligned}$$

wenn Byte #4 > 127 ist und durch ein gesetztes MSB die Zweierkomplementbildung fordert.

REALS

Reals sind Zahlen, die auch Nachkomma-Anteile mitführen, und die im allgemeinen auch als Gleit- oder Fließkommandozahlen bezeichnet werden. Sie können in MRASIC mit einfacher Genauigkeit (Typcode '04') oder doppelter Genauigkeit (Typcode '08') gehandhabt werden. Hier stellt sich also auch die Frage der darstellbaren Genauigkeit. Wie bei den Integern sollen aber zunächst die Fragen des internen Darstellungsformates und der Darstellungsgrenzen geklärt werden. Geschehen soll dies am Beispiel einfach genauer Variablen, weil sich die prinzipiellen Überlegungen leicht auf doppelte Genauigkeit übertragen lassen.

Grundsätzlich lassen sich alle Zahlen im Exponentialformat darstellen. Dabei gibt es eine Mantisse, die den numerischen Wert der Zahl repräsentiert und einen Exponenten, der die Größenordnung der Zahl angibt.

Für das Dezimalsystem gilt allgemein, daß die Mantisse immer durch eine Zahl dargestellt wird, die größer oder gleich 1, aber kleiner als 10 ist. Alle anderen Stellen der Zahl sind Nachkommastellen. Die Zahl 987,654 bietet sich demnach mit der Mantisse 9,87654 dar. Es muß nun noch ein Wert angegeben werden, mit dem jede Stelle der Mantisse zu multiplizieren ist. Dieser Wert ist der Exponent, der hier 10^2 (= 100) lauten muß:

Mantisse/Exponent

$$\begin{aligned} &9,87654 \cdot 10^2 \\ &9,0 \quad * 100 = 900,0 \quad + \\ &0,8 \quad * 100 = 80,0 \quad + \\ &0,07 \quad * 100 = 7,0 \quad + \\ &0,006 \quad * 100 = 0,6 \quad + \\ &0,0005 \quad * 100 = 0,05 \quad + \\ &0,00004 \quad * 100 = 0,004 \quad + \\ &= 987,654 \end{aligned}$$

Aus der Variablen-tabelle läßt sich zunächst die allgemeine Form einer Gleitkommazahl im Speicher ansehen:

04 V2 V1 N1 N2 N3 N4 (SNG)
08 V2 V1 N1 N2 . N8 (DBL).

Hierbei enthält das letzte Byte (N4 bzw. N8) den Exponenten. Da die Mantisse Byte-weise codiert ist und mit jedem Byte 256 (2^8) Werte dargestellt werden können, ist der jeweilige Stellenwert eine Potenz von 256. Diese grundsätzlichen Zusammenhänge sind in Bild 4 wiedergegeben und gelten für doppelt genaue Variable — bei entsprechender Erweiterung dieser Berechnungsvorschrift für acht Byte — gleichermaßen.

Natürlich müssen auch Reals mit positivem und negativem Vorzeichen dargestellt werden können. Analog zu den Integern übernimmt wieder das MSB des höchstwertigen Bytes der Mantisse (N3 bzw. N7) die Funktion, das Vorzeichen zu markieren. Das heißt, wenn es gesetzt ist, gilt (N3—128) und das Ergebnis erhält ein negatives Vorzeichen. Mit den bisherigen Erkenntnissen lassen sich nun auch die kleinste und die größte Zahl berechnen:

Positiv:
N1 N2 N3 N4 = FF FF 7F FF =
255 255 255 255

$$\begin{aligned} &2^{126} \cdot \left(\frac{255}{128} + \frac{255}{128 \cdot 256} + \frac{127}{128 \cdot 256^2} \right) \\ &= 1,7141 \cdot 10^{38} \end{aligned}$$

Negativ:
N1 N2 N3 N4 = FF FF FF FF =
255 255 255 255

$$\begin{aligned} &2^{126} \cdot \left(\frac{255}{128} + \frac{255}{128 \cdot 256} + \frac{255 - 128}{128 \cdot 256^2} \right) \\ &= -1,7141 \cdot 10^{38} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a) & \frac{2^{N_4-5} \cdot N_3}{2^7 \cdot (2^8)^0} + \frac{2^{N_4-9} \cdot N_2}{2^7 \cdot (2^8)^1} + \frac{2^{N_4-13} \cdot N_1}{2^7 \cdot (2^8)^2} + 2^{N_4-17} \\ & \text{faktoriert} \\ b) & 2^{N_4-17} \cdot \left(\frac{N_3}{2^7 \cdot (2^8)^0} + \frac{N_2}{2^7 \cdot (2^8)^1} + \frac{N_1}{2^7 \cdot (2^8)^2} + 1 \right) \end{aligned}$$

Bild 4. Berechnungsvorschrift für 'Reals'

Ungeklärt ist bis jetzt noch immer der in Bild 4 angegebene Versatzwert 'q'.

Bezugnehmend auf die vorausgegangene Berechnung der Darstellungsgrenzen ist aber leicht erkennbar, daß dieser den Wert —125 haben muß. Da auch Bruchzahlen mit Beträgen kleiner als 1 dargestellt werden sollen, ist es folglich auch notwendig, den Exponenten mit negativem Vorzeichen abbilden zu können.

Statt der sonst üblichen Zweierkomplement-Bildung wendet man aber ein anderes Verfahren an, um das Vorzeichen des Exponenten zu erhalten. Man rechnet zum Exponenten-Byte N4 beziehungsweise N8 konsequent 81h (129, vorzeichenlos) hinzu. Wenn N4/N8 vorher schon größer als 7Fh war, wird sich dabei immer ein Wert ergeben, der zwischen 01—30h liegt. Beim späteren Rückrechnen der Zahl wird dieser Versatzwert vom Exponenten-Byte wieder abgezogen, und ein Prozessorinternes Statusbit (CARRY) zeigt nach dieser Operation an, ob diese Subtraktion ohne 'borger' möglich war oder nicht. Dadurch ist ein unmittelbarer Rückschluß auf das Vorzeichen möglich.

Dem besonders kritischen Leser wird sicher schon ein Mangel der Berechnungsvorschrift aufgefallen sein, der in Bild 4g besonders deutlich hervortritt. Es ist mit diesem Algorithmus nicht möglich, den Wert '0' mathematisch exakt abzubilden, selbst wenn alle Bytes der speicherinternen Darstellung '00' sind. Zwar werden dann alle Summenglieder, die die Mantissen-Byte enthalten gleich 0, das letzte Glied der Summe stellt sich aber als $2^{(0-129)} = 2^{-129} = 1,45 \cdot 10^{-39}$ dar. Dies ist zwar ein sehr kleiner Wert — aber nicht gleich Null! BASIC geht in diesem Fall so vor, daß der Bytefolge '00 00 00 00' der Wert 0 'aufgezwungen' wird. Als kleinster Betrag, der speicherintern darstellbar ist, ergibt sich somit 2^{-128}

($2,93875 \cdot 10^{-29}$) mit der Bytefolge '00 00 00 01'. Allerdings weigert sich der BASIC-Interpreter beharrlich, eine direkte Zuweisung 'A=21—128' in dieser Folge zu codieren. Statt dessen findet man '00 00 00 00', und eine Abfrage 'PRINT A' wird folglich auch mit '0' quittiert. Ein annähernd richtiges Ergebnis erreicht man mit einer List: 'A=21—127 * 21—1'. Dieser Ausdruck ist mathematisch äquivalent zu 2^{-128} , zeigt aber im Speicher noch immer nicht die korrekte Bytefolge, sondern '0C 00 00 01' — also einen Rundungsfehler von $1,43 \cdot 10^{-6}$. Ein absolut korrektes Ergebnis erhält man aber, wenn folgendermaßen formuliert wird:

```
'A=1: FOR I=1 TO 128:
A=A*21—1: NEXT'
```

Dies bedeutet zwar ebenfalls 2^{-28} , liefert aber die geforderte Bytekette '00 0C 00 01'.

Stellengenauigkeit

Schaut man wieder auf die Berechnungsvorschrift in Bild 4, so wird erkennbar, daß der kleinste Bruchanteil dieser Summenformel durch das Summenglied mit dem größten Teiler gebildet wird (niederwertigstes Mantissen-Byte N1). Wird nun N1 gleich '1' gesetzt und der Teiler dezimal umgerechnet, ist am Teiler-Exponenten unmittelbar die erreichbare Stellengenauigkeit ablesbar. Die jeweiligen Werte, die die Ausdrücke für N=1 liefern, sind die kleinstmögliche Einheit, mit der der Variablenwert wachsen könnte. Sie ergeben sich:

für SNG:
 $1/(2^7 \cdot (2^8)^2)$
 $= 1/48,3 \cdot 10^6$ (6 Stellen!)
kleinste Einheit: $1,2 \cdot 10^{-7}$

für DBL:
 $1/(2^7 \cdot (2^8)^6)$
 $= 1/(3,6 \cdot 10^{18})$ (16 Stellen!)
kleinste Einheit: $2,78 \cdot 10^{-17}$

Soweit die Untersuchungen über die Speicherung und Codierung numerischer (unstrukturierter) Daten.

Im dritten Teil der Serie wird die Aufmerksamkeit auf Strings und den strukturierten Datentyp 'ARRAY' gerichtet sein.

(Fortsetzung folgt)

TRS-80 Colour Computer 2

Kein großer Wurf

Eckart Steffens

Art, Aufmachung und Preis weisen den Nachfolger von Tandy's erstem Colour Computer eindeutig als einen Pendanten zu den bereits auf dem Markt befindlichen Modellen anderer Anbieter aus. Wie wird sich der Colour Computer 2 gegen die Vielfalt der Konkurrenz behaupten können? Bei näherem Hinsehen kamen uns einige Zweifel ...

Die Spannung beim Auspacken eines neuen Computers ist jedesmal wieder hoch, gilt doch auch hier der Satz vom ersten Eindrück. Der TRS-80 zieht sich gut aus der Affäre: sauber verpackt, stabiles, hellbeiges gepopptes Gehäuse, angenehmes Styling und — sehr erfreulich — eine schöne Tastatur, die sofort als übersichtlich eingestuft wird und auch ein positives Schreibgefühl vermittelt. Die dicken Anleitungsbücher (deutsch!) legen wir erstmal zur Seite und wagen den Blick auf die Rückseite des Gerätes. Da finden wir den Netzschalter und die Netzzuführung, Anschlüsse für Joysticks und den seriellen Bus (Drucker, Floppy) sowie Kassettenrecorder. Alles DIN-Buchsen. Ein Cinch-Ausgang vom Modulator und eine leichtgängige Reset-Taste.

Computer à la carte ...

Wenn das Gerät ausgepackt ist, beginnt auch das Nachschauen, welche Konfiguration man denn nun hat: 4, 16 oder 64 KByte RAM, normales Basic oder Extended Basic. Wir hatten 16 K (14,6 KBytes free) und Normal-Basic. Nun, für 748 DM akzeptabel. Welche Befehle außer dem wohl auf fast al-

len Rechnern implementierten Standardsatz hat man dann zur Verfügung? Zum Beispiel diese: AUDIO, schaltet den Kassettenrecorderausgang auf den Fernseher; MOTOR, schaltet den Recordermotor ein oder aus; SOUND, mit Angabe der Tonhöhe und -dauer, erzeugt einen Ton; PRINT@, Bildschirmausgabe ab einer bestimmten Position; SET x,y,c, setzt Bildschirmpunkt x/y auf Farbe c; RESET x,y, löscht Punkt x/y; Point x/y, liefert eine Information, ob und in welcher Farbe ein Bildschirmpunkt gesetzt ist; JOYSTK, fragt die Stellung der Joysticks ab.

Die Bezeichnung Colour Computer deutet darauf hin, daß die Farbe eine wichtige Domäne dieses TRS-80 sei; der Befehlssatz unterstützt dies jedoch nicht sehr. Will man die fraglos vorhandenen farblichen (8 Farben + Schwarz) und grafischen (64 x 32 bis zu 256 x 192 Punkte) Möglichkeiten des Colour Computer 2 nutzen, sollte man unbedingt die Extended-Colour-Basic-Version bevorzugen. Erst dann läßt sich der Grafikmodus einfach per Befehl bestimmen, kann mit DRAW, LINE, CIRCLE, PAINT und SCREEN arbeiten und hat insgesamt 44 Befehle mehr zur Verfügung. Darunter

auch PRINT USING und Tools wie DELETE und RENUM.

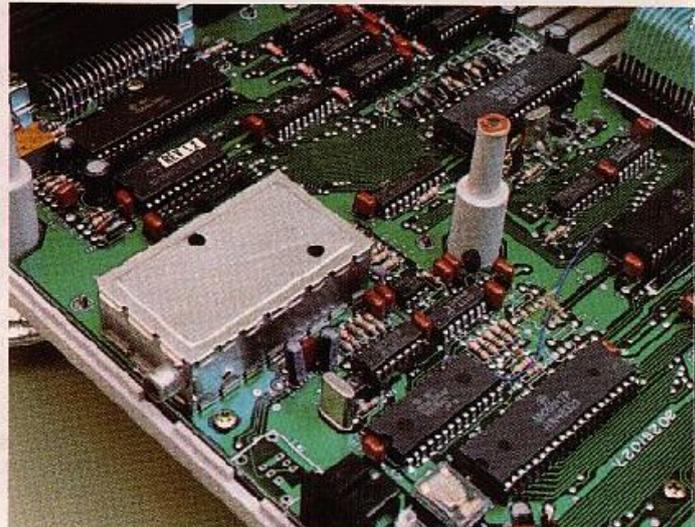
Nun wird's bunt

Ein prachtvolles Farbbild bietet sich dem Betrachter nach Inbetriebnahme der Maschine wahrlich nicht: Kleine, dünne, dunkle Buchstaben auf hellgrünem Grund, umrahmt von einer schwarzen Maske, präsentiert sich der Colour Computer. Da kein Monitorausgang vorhanden, ist man auf den gewöhnlichen Farbportable angewiesen.

Nach einer Viertelstunde flimmern die Augen. Schwarzweiß ist's um etliches besser, aber wozu braucht man dann einen Colour Computer? Daß die Farbe Hauptdomäne sein soll, demonstriert der Cursor: er blinkt nicht an und aus, sondern wechselt wie ein Chamäleon laufend seine Farbe. Sei es.

Also denn greifen wir mal in die Tasten und bringen die Maschine zum Arbeiten. Der Tandy schreibt alles im 'Caps Lock' Modus, das heißt auf dem Schirm erscheinen Großbuchstaben. Beim Drücken von 'Shift' passiert nichts — der Colour Computer hat keine Festgrafik.

Preise	
Colour Computer	
16 K	DM 748,—
dito, mit extended Basic	DM 948,—
dito, 64 K mit extended Basic	DM 1 250,—



Wo ist die Shift-Lock-Taste? Siehe da. Es gibt also Kleinbuchstaben — laut Handbuch durch Umschalten mittels 'Shift 0' zu erreichen. Gut, das haben wir. Doch während nun auf dem Drucker Kleinbuchstaben erscheinen, gibt's auf dem Schirm nur revers dargestellte Großbuchstaben.

Passen Sie auf mit diesem reversen Zeug, die Maschine versteht's nicht als Befehl. 'SN ERROR' (der vornehme Computer spricht in Abkürzungen, spart Speicherplatz!?) ist das höchste, was Sie daraufhin zu sehen kriegen. Also hoch mit dem Cursor in die vorherige Zeile und die Sache korrigiert. Das ist ja wohl einfach mit den schönen, großen und übersichtlichen Steuertasten. Derkste. Der Cursor rückt und rührt sich nicht; zwei der Pfeiltasten drücken eine eckige Klammer auf den Schirm und die dritte löscht die letzte Eingabe, mit Shift sogar gleich mehrere Zeilen weg. Cursor, Cursor ... warten Sie mal, das haben wir gleich ... Nein, im Handbuch steht gar nichts darüber. Also: Cursorsteuerung Null, Bildschirmeditor: nicht vorhanden.

Bleiben wir noch beim Bildschirm: Der Textmodus erlaubt 16 Zeilen zu je 32 Zeichen; 13

verschiedene Grafikmodi sind möglich. Die Auflösung, der Speicherbedarf und die Farbvielfalt in den verschiedenen Modi sind unterschiedlich. Generell gilt, je höher die Auflösung, desto größer der Speicherbedarf und desto weniger Farben. Für das Arbeiten im Hochauflösungs-Modus ist daher ein Arbeitsspeicher von 16 K Bedingung, die Grundversion reicht, wie auch beim VC-20, nicht aus.

Als Herz des neuen Tandy schlägt ein 6809, betrieben mit circa 800 kHz. Damit stehen Maschinenspracheprogrammierer, die hier 6502- oder Z-80-Kompatibles erwartet hatten, ebenfalls vor neuen Aufgaben. Das RAM ist dynamisch, und die anderen Support- und Peripheriechips entstammen ebenfalls der 6800-Familie. Wobei in Sachen Peripherie noch ein Tip angezeigt ist: Wenn Sie einen normalen Kassettenrecorder verwenden und Ihnen bricht beim 'Saven' der Pegel zusammen, dann hat Ihr Recorder einen kapazitiv abgeblockten Eingang. Das aber

mag der Colour Computer offenbar gar nicht. 10kOhm gegen Masse lösen das Problem; der Pegel steht. In bezug auf die Belegung der DIN-Buchse für den Recorder sollten Sie wissen: Es wird nur der rechte Kanal benutzt. Mit einem Mono-Recorder tut sich ohne Adapterlöten trotz 'Normbuchse' nichts. Nachdem die Japaner das Prinzip der Belegung nach DIN bereits erfolgreich anwenden, bleibt zu hoffen, daß auch die Amerikaner eines Tages dazu in der Lage sein werden.

Fazit

Um einen Champion-Titel braucht sich Tandys Colour Computer 2 nicht zu bewerben — hier wird er von den zahlreichen Mitbewerbern sowohl preis- als auch leistungsmäßig sang- und klanglos in die Seile geschickt. Dagegen dürfte er ein guter Sparringspartner für diejenigen sein, die über fertige Software und Module einen Eingang in die Welt der kleinen Computer sucht.

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
VC-20	1,2	8,1	15,3	16,8	18,1	27,1	43,0	9,6
TI-99/4A	3,4	8,5	24,5	25,0	26,5	62,2	84,8	38,9
CBM 3001	1,4	9,6	18,0	20,0	21,7	32,2	50,6	11,6
Diagon	1,2	8,6	17,0	18,0	19,5	28,9	42,3	10,9
ORIC-1	2,3	17,8	29,7	32,0	39,2	53,2	79,2	12,7
C-64	1,25	9,4	18,2	20,5	21,4	32,1	51,1	11,3
alphaTronic PC	2,2	5,3	15,4	16,7	18,1	31,0	42,6	17,8
BBC-ACORN	0,66	2,89	7,95	8,41	8,84	13,53	20,95	4,80
TRS-80 Colour 2	1,6	12,1	19,5	21,8	22,6	32,8	47,7	*

* Operator '!' wurde nicht akzeptiert

Ergebnisse des Benchmark Tests (Zeiten in Sekunden)

Ergebnisse auf einen Blick:

- ⊕ solide verarbeitet
- ⊕ Grafik durch Befehlsatz unterstützt
- ⊖ fehlender Bildschirmeditor
- ⊖ kein Monitorausgang
- ⊖ Standard-Joysticks wegen speziellen Anschlusses nicht verwendbar

te-wi aktuell...

Drei Titel, die Ihnen beim „Computern“ helfen

CP/M und WordStar
(Paul Rieder)
Dieses Buch bietet dem ständig steigenden Kreis von Mikrocomputer-Anwendern eine fundamentale Einarbeitungshilfe. 144 Seiten, Softcover, DM 29,80*

MIKROCOMPUTER GRUNDWISSEN
(Adnan Osborne)
Eine allgemeinverständliche Einführung in die Mikrocomputer-Technik — optimal als Einstieg für Elektroniker. 304 Seiten, Softcover, DM 28,80*

6502 — Programmieren in Assembler
(L. Leventhal)
Dieser Titel aus einer ganzen Reihe von Büchern über die Assembler-Programmierung befaßt sich ausführlich mit dem weitverbreiteten Mikroprozessor 6502. 704 Seiten, Softcover, DM 59,80*

* Die Preise sind die Ladenpreise.

te-wi Verlag GmbH
Theoprosel-Weg 1
8000 München 40

Video-Genie

COLOR-Genie, 16 K 650.- DM
Video-Genie VII, 64 K 1150.- DM

Zubehör TRS-80/Video-Genie

48-K-Speichererweit. 150.- DM
Expander: Uhr, Doubler, Druckerinterface, o. RAM 650.- DM
Bausatz ohne Doubler 330.- DM
Leerkarte + Unterlagen 90.- DM
Drucker TRS-80/Genie 250.- DM
Grafik 384 x 192, 2 K RAM 360.- DM
Bausatz komplett 250.- DM

Floppystationen

kpl. anschlußfertig: Drucker, Uhr, Kabel, Druckerinterf., TEAK-Laufwerke, NEWDOS80/2, Handbuch:

1 TEAK F55A, 177 KB 1050.- DM
2 TEAK F55B, 730 KB 1890.- DM
2 TEAK F55F, 1400 KB 2550.- DM
Aufpreisf. Controller 400.- DM

Laufwerke

TEAKF55A, 40 Spur., 250 KB, SS/DD 640.- DM
TEAKF55B, 40 Spur., 500 KB, DS/DD 750.- DM
TEAKF55E, 80 Spur., 500 KB, SS/DD 740.- DM
TEAKF55F, 80 Spur., 1,0 MB, DS/DD 880.- DM
TEAKF55G, 80 Spur., 1,0 MB, DS/DD 1040.- DM

Monitore

ZENITH ZVM 122, Bernstein 330.- DM
TAXAN vision II RGB-TTL 1590.- DM
Andere Monitore auf Anfrage.

Disketten

Alle Disketten mit verstärkter Ring, 5 Jahre Garantie.

1. Preis 10 Stück — 2. Preis 100 Stück

Verbatim, 5", APPLE, SS/SD 5,90/5,30 DM
Verbatim, 5", VEREX, SS/SD 6,20/5,60 DM
Verbatim, 5", Datalife 7,70/6,92 DM
Verbatim, 8", VEREX, SS/SD 6,25/5,35 DM
SKYTEK, 5", SS/DD 5,47/5,36 DM
SKYTEK, 5", SS/DD 5,81/5,36 DM
SKYTEK, 5", DS/DD/80 Tr. 6,73/6,04 DM



EBECO
Gert König
Computersysteme

IBM-PC

GENIE 16: 1:1, IBM-kompatibel in Hard- und Software, 8086 Prozessor (vorbestellt für 8087), 4,7 MHz CPU Takt, 208-K-Speicher, Farbgrafik 320 x 200 oder 640 x 200, 16 Farben, Anschluß 1: ÖW- u. TCB-Monitor, Centronics + PS232, 4 IBM-Slots, 2 echte 16-Bit-Slots, 2 TEAC-F55B-Laufwerke je 390 KByte, inkl. M3/DOS, AT/DOS, BASIC und Assembler, Zusatzkarten für IBM-PC laufen ohne Änderung, Tastatur wie IBM

kpl. anschlußfertig, jedoch ohne Monitor 5900.- DM
Monitor mit grüner Leuchte 720.- DM
Monitor TAXAN vision III RGB, 6 Farben 1530.- DM
Speichererweiterung für IBM-PC u. GENIE 16, 64 KByte + Parity-Bit 200.- DM

Reparaturen

für IBM-PC, TRS-80, Video-Genie u. a. schnell und preiswert durch eigene Werkstatt. Kostenanschläge innerhalb eines Tages. Nachfragen lohnen sich!

Alle Preise inkl. MwSt. ab Lager Köln. Änderung und Irrtum vorbehalten.

Ebeco G. König, St.-Anno-Str. 6, 5000 Köln 90 Tel. 0 22 03/2 83 87

Das Club-Portrait

Die FORTH INTEREST GROUP DEUTSCHLAND sandte uns die folgende Selbstdarstellung:

FORTH ist ein außergewöhnliches Programmiersystem. Da es aber nicht von Großkonzernen oder Universitäten gefördert wird, ist seine Verbreitung hier in Deutschland noch recht gering. Um das zu ändern, hat sich die FORTH INTEREST GROUP DEUTSCHLAND gebildet. Diese Gemeinschaft ist etwas ganz anderes als eine Users Group. Bei FORTH kann der einzelne Benutzer selber seine Kreativität und seiner Einfallsreichtum in der Gestaltung der Sprache einbringen, so wie es in keiner anderen Sprache möglich ist.

Die FORTH INTEREST GROUP entstand anfänglich in Kalifornien, verbreitete sich auf die USA und teilweise nach Europa. Sie ist ein Phänomen ganz besonderer Art in der Welt der Microcomputer. Während Microcomputersoftware das Millicongeschäft unserer Zeit ist, hat sich um FORTH eine Gemeinschaft gebildet, die public domain software vertreibt. Hier ist Software so billig, daß sich Klauen nicht lohnt. Der Quellcode der Programme wird mitgeliefert. Während überall alles nach Konzentration strebt und möglichst als Aktiengesellschaft an die Börse geht, hier eine Vereinigung von kleiner Firmen und einzelner Programmierern.

Eine Gemeinschaft von Spinne-rem? Weltfremde Computerbastler, die die Hoffnung aufgegeben haben, auch noch reich zu werden? Nun, FORTH ist eine der am meisten verwendeten Sprachen in Videospiele, nicht gerade der links liegende Zweig in den letzten Jahren der Computerei. FORTH ist besonders stark in Prozess-Automata und Robotics. Auch nicht gerade ein Aschenbrödel unter den Computeranwendungen.

Die Ziele der FORTH INTEREST GROUP Deutschland:

- Verbreitung des Forth-Konzepts,
- Verbreitung von billigen FORTH-Systemen für alle Microprozessoren,
- Verbreitung der FORTH-Literatur und

c't-Club

— das ist Ihr Forum.

Wir veröffentlichen kostenlos Kontaktanzeigen von c't-Lesern, Nachrichten und Anschriften von Computer-Clubs. Schicken Sie einfach eine Postkarte an die Redaktion c't.
c't-Club, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1

— Verbreitung von FORTH in Anwendungen.

Darüber hinaus besteht noch ein spezielles Ziel für den deutschen Sprachraum: Wir möchten FORTH von seiner Fixierung auf seine augenblickliche Syntax lösen, und eine deutsche Programmiersprache schaffen, die möglichst so natürlich ist, wie die geschriebene Sprache. Diese Sprache soll, nach dem ersten deutscher Computerwissenschaftler, 'LEIBNIZ' genannt werden.

Weiterhin ist es unsere Absicht, eine Computer-Cooperative ins Leben zu rufen, die 'Software Gilde Deutschland', deren Ziel es sein wird, Softwareherstellung im Rahmen von klein- und mittelständischen Betrieben zu ermöglichen, und somit den Zwang zu immer weiterer Kon-

zentration auch dieser Branche zu vermindern.

Bei Interesse schreiben Sie bitte an:

FORTH INTEREST GROUP
c/o Andreas Goppold
Bethesdastraße 11C
2000 Hamburg 26
Telefon (040) 25 45 56

Bitte spezifizieren Sie, zu welchen Punkten Sie Informationen haben wollen. Legen Sie für die Rückantwort bitte einen selbstadressierten DIN A 5 Umschlag und DM 2,— in Briefmarken bei.

Das Treffen der FORTH INTEREST GROUP ist jeden vierten Samstag im Monat um 15 Uhr. Ort: hängt ab von der Zahl der Teilnehmer. Vorläufig: Common Interface Alpha, bei Lynsche, Holstenstr. 191, 2 Hamburg 30 (bitte vorher anrufen).

Club-Nachrichten und Adressen

PSI-80-Interessengruppe
Rupert Nieberle
Hermann-Föttinger-Institut
TU Berlin
Straße des 17. Juni 135
1000 Berlin 12

Sirius User-Club e. V.
Hamburg
Heinz von de Wauw
Orculfstr. 72
2000 Hamburg 61
Programmtausch, Club-Infos
6 x im Jahr, Beitrag 60 Mark
im Jahr, Programmierkurse,
Einführungskurse

Hard- und Software-Club
für 6502, Z 80 (8085, Z 8000)
Rüdiger Höfert
Schöneberger Str. 72g
2000 Hamburg 73

SFC/PRC/CC Seneca
Dieter Eckhardt
Rückertstr. 1
4100 Duisburg 14

MC-Arbeitsgemeinschaft
SV Archigymnasium Soest
Michael Göder
Röttgersweg 1
4775 Lippetal 2

Der Club für c't 86 und IBM-kompatible Rechner sucht Anwender für Erfahrungs- und Programmaustausch.

Hermes Gehrke
Neusser Wall 54
5000 Köln 1
Telefon (02 21) 72 46 36

Sinclair-User-Club
Rolf Lumpe
Herrenheide
5138 Heinsberg

EP-41-Club Schwaben
Tom Schanz
Darmsheimer Str. 11
7032 Sindelfingen 6
Clubbeitrag 10 Mark pro
Jahr, Clubzeitung geplant

Microcomputer-Interessentenkreis
Andreas Hilka
Seewiesenstr. 66
7343 Kuchen

Inter-Micro e. V.
W. Hebenbrock
Wesendonckstr. 19
8000 München 81
Tel. (089) 95 83 63

Neue Anschriften

KAYPRO-Club Nord:
c/o Dipl.-Ing. Giok L. Oey
Glinderweg 33
2050 Hamburg 80
Telefon (040) 7 24 81 72

KAYPRO-Club West:
c/o Dipl.-Ing. Joehen Hühne
Sedanstraße 4, 4134 Rheinberg
Telefon (028 43) 7 33 78

CCK
(Computer-Club Karlsruhe)
Kontaktadresse:
Georg Lange, Bacener Str. 7
7575 Ebersteinburg

Club 80
Kontaktadresse:
Günther Wagner
Gartenstraße 4
8201 Neubeuern
Tel. 080 35/33 61, (nur abends!)

Der neugegründete Unabhängige Computerclub Weiden bietet Hilfe bei Hard- und Softwareproblemen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Erfahrungsaustausch. Der Club unterstützt alle Rechnersysteme. Es finden monatliche Treffen statt.

Berthold Weber
Landgerichtsstraße 11
8480 Weiden
Telefon (09 61) 3 23 05

Schweiz

Sorcerer-User-Gruppe Schweiz
K. v. Grüningen
Jezikofenstr. 14
CH-3038 Kirchlintach

Sorcerer-Gruppe
Werner Gribi
Postfach 9
CH-3294 Büren a. A.

Sharp CCS
J. S. Grabenstetter
Marsstr. 2
CH-4123 Allschwil

Erster bayerischer Computertag

Am 13. Mai findet im Löwenbräukeller in München der 1. bayerische Computertag statt. Der Eintrittspreis beträgt 5,— DM für Erwachsene und 3,— DM für Schüler und Studenten.

Informationen:
CTR Computer-Tage Reumann
Postfach 11 54
6073 Egelsbach

SE4941

Universeller EPROM-EEPROM-Programmer

Schnell und sicher können Sie mit dem SE 4941 im Labor oder "vor Ort" die meistverwendeten EPROM- und CMOS-Typen programmieren:



- hohe Betriebssicherheit durch vielseitige Testfunktionen (Selbsttests)
- V24-Schnittstelle
- PROM-Simulation (Option)
- 7 Datentransformate
- Teil- und Mischfunktionen für 16-Bit-Anwendungen
- Editier- und Suchfunktionen für Änderungen vor Ort
- automatisches Programmieren vereinfacht die Bedienung
- kurze Programmierzeit durch neuen Programmier-Algorithmus
- Der Preis: 2.950 DM + MWST
- Bei Nichtgefallen Rückgaberecht innerhalb von 2 Wochen

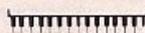
SE

3062 Bückeburg, Postfach 1308, Tel. 05722/203106
Teletex 572210, Telex 17572210

68008 ECB CPM/68K

- Single-Euro-Karte mit ECB-Bus
- 2 RS232 Volduplex-Schnittstellen
- 2 Byte-wide Sockel für max. 64 kB
- Power fail detect
- 16 kB Monitor: stand-alone lauffähig
- Wartungsfeld kann angeschlossen werden
- Wait synchronisation
- Bustiming: MREQ einstellbar 300 ns - 1 µs
- Interr-Level: NMI, INT, Real-time-clk
- Adressen A0 - A19 ohne Banking
- Refresh-Generierung (ohne Adressen)
- Single 5V-Versorgung
- gepuffertes Uhrenchip
- Baugruppe: DM 1.699 inkl. MWST
- kompl. Rechner: DM 14.799 inkl. MWST
- CPM/68K für IHREN FD-Controller a.A.

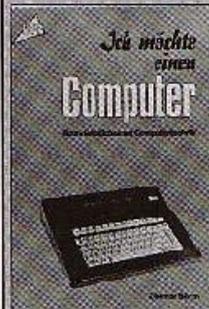
dr.neuhaus



Hochallee 39 2000 Hamburg 13
Tel.: 040 / 44 17 02 Tx: 217 35 13 drn d

TOPP

aktuell



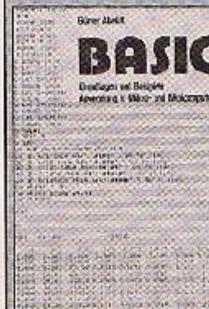
Best.-Nr. 354
U. Böhm
Ich möchte einen
Computer
DM 10,80



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



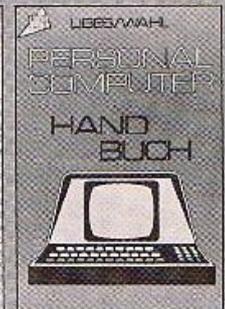
Best.-Nr. 428
J. Kwiatkowski
FORTRAN
in 8 Lektionen für Anfänger
DM 29,80



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



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



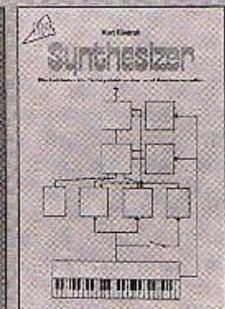
Best.-Nr. 496
Libes/Wahl
Personal Computer
Handbuch
DM 19,00



Best.-Nr. 475
M. Reinhard
Mikroprozessor SCMP I
DM 19,80



Best.-Nr. 420
L. Schüssler
Fernsteuern -
Sender- u. Zusatzfunktionen
DM 19,80



Best.-Nr. 424
K. Dierich
Synthesizer
DM 14,80

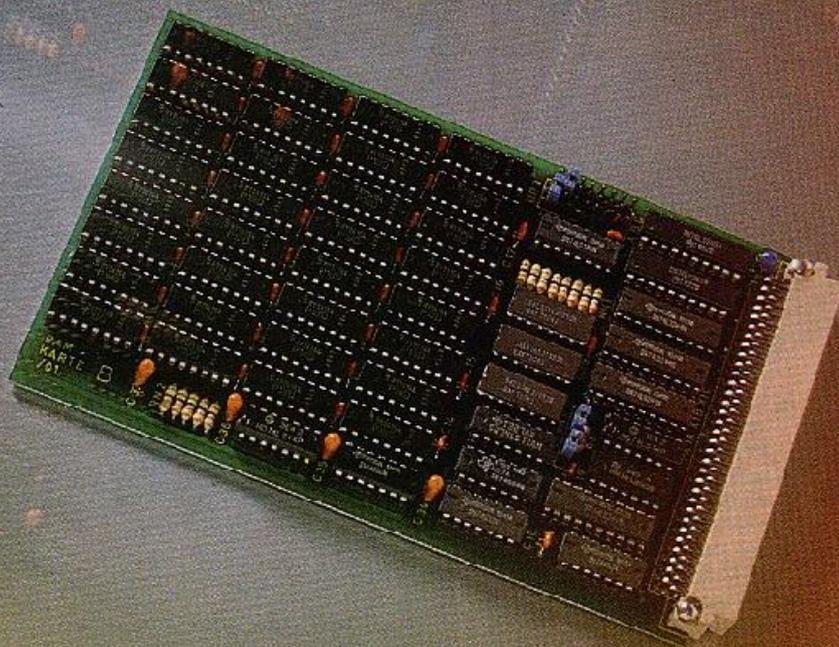
Diese informative Buchreihe von TOPP wird ständig durch weitere Titel ergänzt, die zum Verständnis unserer Tage beitragen. Prospekte über die Gebiete Elektronik und Amateurfunk stehen kostenlos zur Verfügung. - Bitte anfordern.

frech-verlag

Turbinensir. 7, 7000 Stuttgart 31
Telefon (0711) 83 20 61, Telex 7 252 156 fr d

Wenn 64K nicht reichen

Banking, Paging, virtueller Speicher



Peter Glasmacher

Mikroprozessoren mit einer Wortbreite von 8 Bit, selbst so moderne Maschinen wie der 6809, stammen aus einer Zeit, in der die Entwickler solcher Chips der Meinung waren, ein Adressbereich von 64KByte würde vollkommen ausreichen. Eine durchaus verständliche Annahme, erreichten doch selbst Großrechner in den sechziger Jahren kaum diese Speicherkapazität. Immer aufwendigere Betriebssysteme und Anwenderprogramme im Mikrorechnerbereich verlangen aber nach immer mehr Halbleiterspeichern, um eine schnelle und komfortable Programmausführung zu ermöglichen. Der Preisverfall bei Speicher-ICs läßt nunmehr auch kostengünstige Lösungen zu. Nur die Beschränkung, die einem die geringe Anzahl Prozessorbeinehen (sprich: Adreßleitungen) auferlegt, gilt es zu beseitigen.

Die Speicherbelegung eines beliebigen (hypothetischen) Mikrocomputers zeigt Bild 1. (Das Layout ähnelt verblüffend der Speicheraufteilung der APPLE-Rechner, was daran liegt, daß der Autor sich gerade intensiv damit beschäftigt hat. Wie man sieht, bleibt für Anwenderprogramme bei weitem nicht soviel Speicher übrig, wie manche Angaben in Werbeprospekten vermuten lassen. Systemprogramme, wie Betriebssystem und Sprachinterpreter, erreichen auf modernen Tischrechnern ohne Anstrengung einen Umfang von 24 bis 32 KByte. Oft genug sind die beiden Komponenten auch noch in ROMs oder EPROMs untergebracht, so daß sie nur sehr schwer durch andere Programme zu ersetzen sind. Damit der verbleibende Adreßraum besser ausgenutzt, beziehungsweise scheinbar erweitert wird, kommen unter anderem die folgenden Methoden zum Einsatz:

1. Der gesamte verbleibende Speicher wird in einzelne

Seiten aufgeteilt, ein spezieller Betriebssystemteil verwaltet Seiten und Programmteile.

2. Programme werden ausschließlich als Quellcode auf einem Datenträger aufbewahrt und bei Bedarf kompiliert und ausgeführt.
3. Einem kleinen Teil des adressierbaren Speichers, meist dem residenten Teil des Betriebssystems, wird durch eine einfache Hardware-Schaltung ein gleich großer Schreib-Lesespeicher parallelgeschaltet.
4. Der Rechner besitzt eine Hauptspeicherkapazität, die einem Vielfachen des adressierbaren Speichers entspricht. Dieser Hauptspeicher ist in gleich große Teile (engl. 'BANKS') aufgeteilt, eine Kombination von Hard- und Software sorgt für ein reibungsloses Zusammenspiel.

Die beiden ersten Vorschläge lassen sich ausschließlich durch

Software-intensiv

geschicktes Programmieren verwirklichen. Ein schneller externer Massenspeicher (Diskettenstation oder Festplatte) ist dabei jedoch nötig, ein Kassettenrecorder wäre zu langsam. Fall 1 ist als virtuelles Speicherkonzept bekannt (Bild 2) und wird eigentlich nur auf Großrechnern angewandt, wo das Verhältnis vom vorhandenen

internen Halbleiterspeicher zum adressierbaren Speicher auch heute noch oft zu Ungunsten des ersteren ausfällt. Da der Begriff 'virtueller Speicher' immer öfter auftaucht, soll das Prinzip kurz erklärt werden.

Der gesamte freie Speicherbereich, also alles, was nach Abzug des Betriebssystems übrig bleibt, wird in gleiche Segmente aufgeteilt. Diese Segmente set-

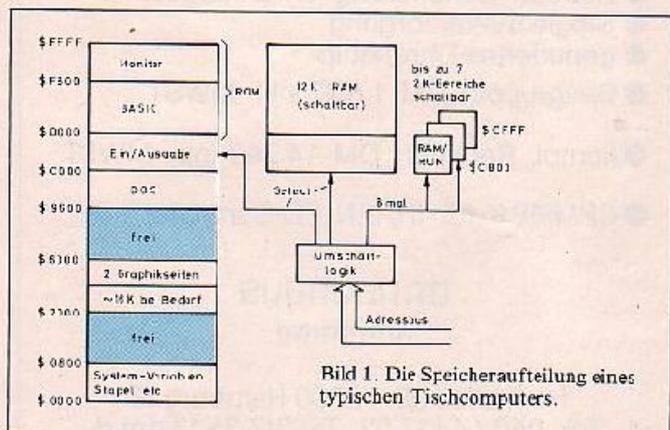


Bild 1. Die Speicheraufteilung eines typischen Tischcomputers.

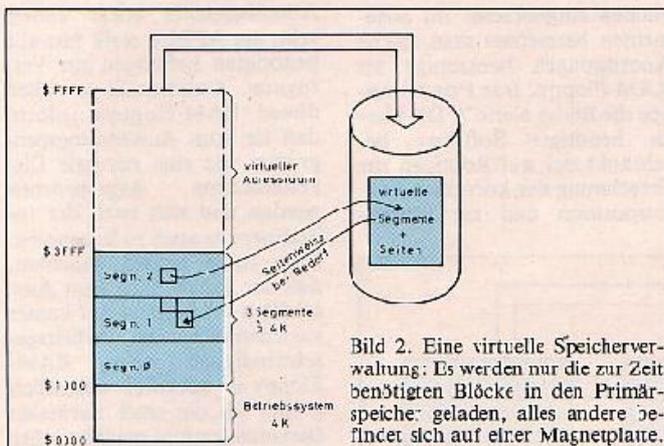


Bild 2. Eine virtuelle Speicherverwaltung: Es werden nur die zur Zeit benötigten Blöcke in den Primärspeicher geladen, alles andere befindet sich auf einer Magnetplatte.

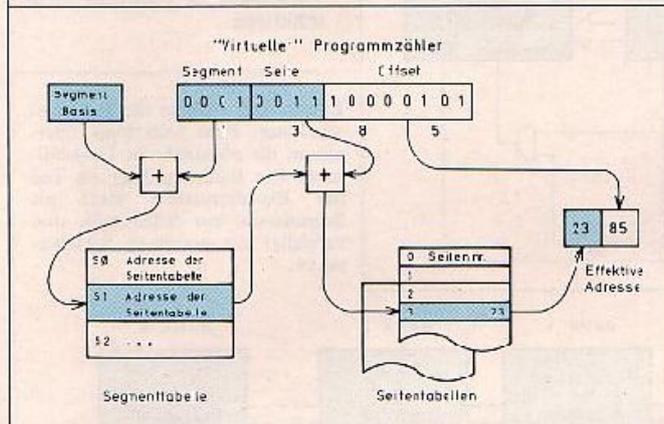


Bild 3. Umsetzung einer 'virtuellen' Adresse in eine effektive Speicheradresse. Durch Segment und Seitentabelle wird die physikalische Lage der Speicherstelle variabel.

zen sich wiederum aus kleineren Einheiten zusammen, die Seiten (Pages) genannt werden. Auf einem Plattenspeicher befindet sich nun ein 1:1-Abbild des gesamten adressierbaren Speichers (abzüglich des Betriebssystems). In den realen Speicher werden nur diejenigen Seiten und Programmteile geladen, die gerade ausgeführt werden, alles andere befindet sich auf der Platte. Damit auf Seiten und Segmente zugegriffen werden kann, enthält das Betriebssystem eine Segmenttabelle und für jedes Segment eine Seitentabelle (Bild 3).

Der Programmzähler zeigt nicht auf eine absolute Adresse wie im 'normalen' Betrieb, sondern besteht aus einem Segment- und Seitenindex sowie einem Offset innerhalb der Seite. Mit diesen Informationen kann das System auf jedes Byte innerhalb einer beliebigen Seite zugreifen. In der Seitentabelle ist für jeden Eintrag noch eine Markierung vorgesehen, die den Status der Seite, belegt oder frei, widerspiegelt. Mit all-

diesen Informationen verwaltet das jeweilige Betriebssystem den gesamten Speicher, und für den Außenstehenden wird so ein riesiger Hauptspeicher simuliert.

Wesentlich einfacher ist der zweite Fall. Hier befinden sich alle ausführbaren Programme als Quellcode auf einer Plattendatei. Ein Programm wird bei Bedarf übersetzt (kompiliert) und gestartet. Werden nun weitere Programmteile benötigt, bietet das Betriebssystem (oder die Programmiersprache) die Möglichkeit, das im Speicher befindliche Programm ganz oder teilweise zu 'vergessen' und damit Platz für neue Programmteile zu schaffen. Die Vorteile dieses Systems liegen auf der Hand: Über ein einfaches Software-Interface (eine angenäherte 'Schnittstelle zwischen Programmen' lauten) in Verbindung mit einem relativ kleinen Puffer (typisch 2K) werden unter Umständen riesige Programme ausgeführt (Bild 4). In einen solchen Blockpuffer lassen sich auch reine Datenblöcke laden, manipulieren und weitgehend automatisch auf die Datenträger zurückschreiben. Der nötige Programmieraufwand hält sich in Grenzen, Da-

tenbestände sind gegen plötzliche Verluste, zum Beispiel durch Stromausfall, geschützt und der Hauptspeicher steht zum großen Teil für ausführbare Programme zur Verfügung (Bild 5).

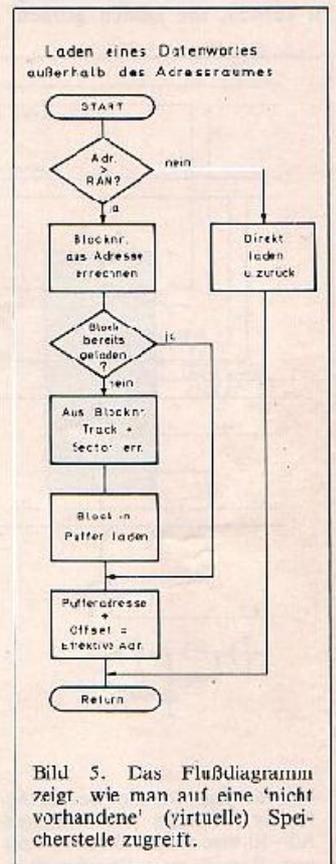


Bild 5. Das Flussdiagramm zeigt, wie man auf eine 'nicht vorhandene' (virtuelle) Speicherstelle zugreift.

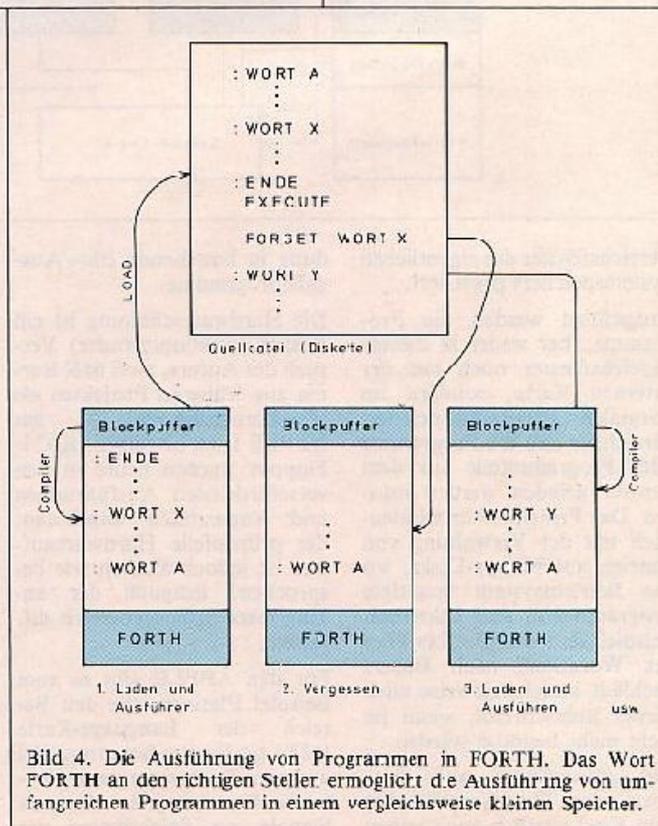


Bild 4. Die Ausführung von Programmen in FORTH. Das Wort FORTH an den richtigen Stelle ermöglicht die Ausführung von umfangreichen Programmen in einem vergleichsweise kleinen Speicher.

Mit viel Silizium

Die bisher behandelten Software-Lösungen haben einen unübersehbaren Nachteil. Im ersten Fall muß ein umfangreiches Betriebssystem auf dem Rechner installiert sein, und außerdem entfaltet ein 'eches' virtuelles Speicherkonzept seine Vorzüge erst in Verbindung mit Multitasking-Anwendungen. Multitasking ist auch einer dieser unübersetzbaren Fachausdrücke (wie Gemütlichkeit und Kindergarten) und bezeichnet den 'quasi gleichzeitigen' Ablauf mehrerer Programme auf einem Computersystem. 'Gleichzeitig' bedeutet aber meist, daß Programm B die Kontrolle erhält (und weiterarbeitet), während Programm A auf Daten von einer Ein-/Ausgabereinheit wartet.

Der zweite Fall, obwohl wesentlich einfacher, verlangt eine Programmiersprache (zum Bei-

spiel FORTH), die konsequent für den Gebrauch eines Plattenspeichers entwickelt wurde. Leider erwachen Sprachen wie FORTH erst jetzt aus ihrem Dornröschenschlaf.

Es lag also nahe, eine Lösung zu suchen, die keinen großen

geguckt'. In diesen werden Speicherinhalte eines zusätzlichen RAM-Systems eingebettet. Wenn auf einer 'externen' 64K-RAM-Karte ein ausführbares Programm liegt, werden immer die aktuellen, also gerade benötigten Teilbereiche des Programmes in das reservierte

Namen eingebracht: Im allgemeinen bezeichnet man solche Anordnungen heutzutage als RAM-Floppy. Das Prinzip zeigen die Bilder 6 und 7. Die hierzu benötigte Software beschränkt sich auf Routinen zur Errechnung der korrekten Fensterposition und zur Einbin-

Adressbereiches etwas anders sein, der APPLE stellt fast alle benötigten Leitungen zur Verfügung. Gemeinsam ist allen diesen RAM-Floppys jedoch, daß sie vom Anwendungsprogramm wie eine normale Diskettenstation angesprochen werden und sich nach der Initialisierung auch so benehmen. Man sollte jedoch beachten, daß der Inhalt nach dem Ausschalten des Systems auf immer verschwindet. Die Arbeitsgeschwindigkeit einer RAM-Floppy ist natürlich wesentlich größer als die einer normalen Diskettenstation; mechanischer Verschleiß ist ebenfalls ausgeschlossen.

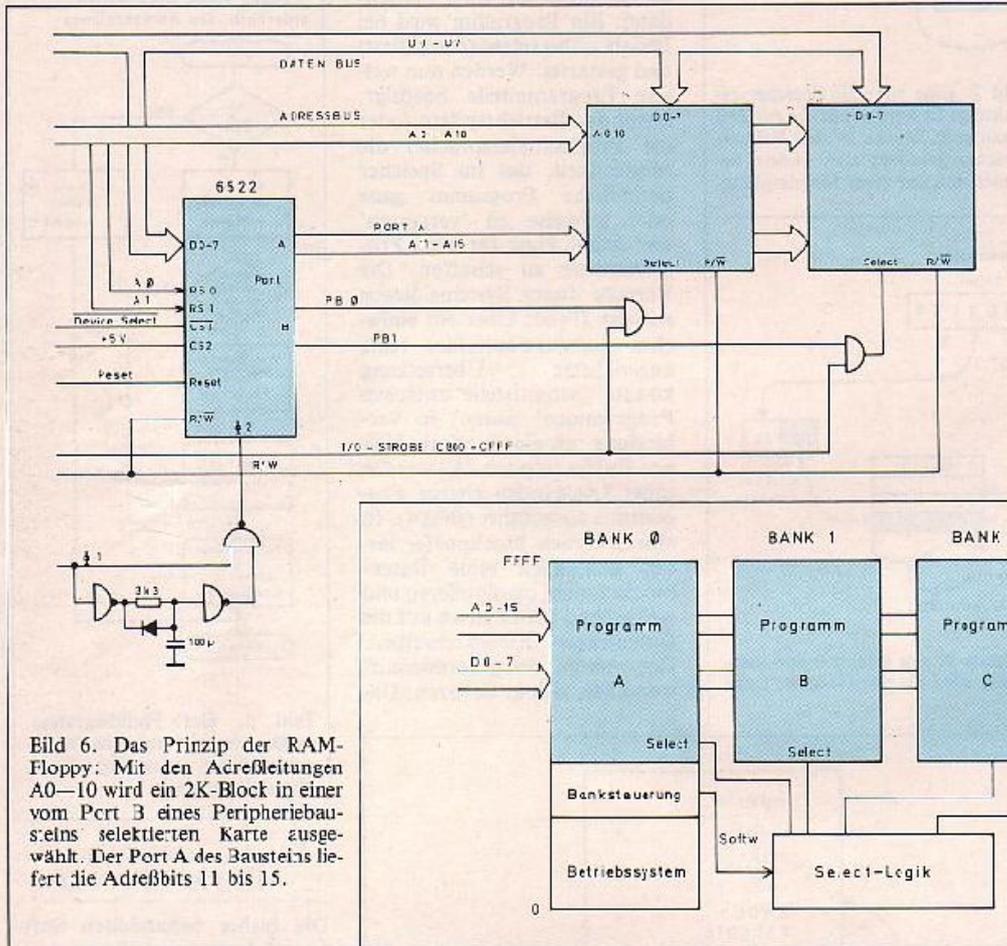


Bild 7. Das Prinzip der Bankumschaltung: Eine Selektlogik übernimmt die physikalische Umschaltung. Die Banksteuerung als Teil des Betriebssystems dient als Schnittstelle zur Selektlogik und verwaltet die einzelnen Speicherseiten.

Bild 6. Das Prinzip der RAM-Floppy: Mit den Adressleitungen A0-10 wird ein 2K-Block in einer vom Port B eines Peripheriebausteins selektierten Karte ausgewählt. Der Port A des Bausteins liefert die Adressbits 11 bis 15.

Prinzip 'Nadelöhr'

Programmieraufwand erfordert. Zum Glück besitzen viele Mikrocomputer irgendwo innerhalb ihres Adressraumes einen kleinen Bereich (2 bis 4K), der nicht genutzt wird (AIM 65) oder zur Aufnahme von Treiberprogrammen für Peripheriebausteine reserviert ist (APPLE). Mittels einiger Chips und etwas Denkarbeit läßt sich nun in diesem Bereich ein sehr umfangreicher Speicher unterbringen, indem man diesen (beispielsweise 2K großer) Ausschnitt wie ein Fenster über den Zusatzspeicher schiebt.

Noch einmal andersherum: Im direkt adressierbaren Bereich einer 8-Bit-CPU wird ein nicht benutzter Speicherbereich 'aus-

Bereichsfenster des eigentlichen Systemspeichers projiziert.

Ausgeführt werden die Programme aber weder in diesem Bereichsfenster noch auf der externen Karte, sondern im normalen Programmspeicherbereich, in den die Programme oder Programmteile aus dem Fenster geladen werden müssen. Das Prinzip ist quasi identisch mit der Verwaltung von Dateien auf Floppy-Disks, wo das Betriebssystem benötigte Programmteile (ein bekanntes Beispiel sind die Overlay-Files des WordStar) nach Bedarf nachlädt beziehungsweise auch wieder überschreibt, wenn sie nicht mehr benötigt werden.

Die Ausrichtung auf diese Form der Ein-/Ausgabe hat dem Kind letztlich auch seinen

dung in bestehende Ein-/Ausgabeprogramme.

Die Hardwaregestaltung ist ein (bisher funktionierender) Versuch des Autors, zwei 64K-Karten aus früheren Projekten als 'Festkörperdiskette' am APPLE II zu betreiben. RAM-Floppys werden heute in den verschiedensten Ausführungen und Kapazitäten angeboten, der prinzipielle Hardwareaufbau ist jedoch ähnlich wie besprochen, lediglich der anschaltbare Speicherbereich differenziert.

Für den APPLE gibt es zum Beispiel Platinen, die den Bereich der Language-Karte (12K) als Fenster benutzen. Bei anderen Tischcomputern dürfte die Erzeugung der diversen Signale zur Selektierung des

Elegant, aber aufwendig

Eine weitere zu besprechende Variante der Speichererweiterung ist die Umschaltung von vergleichsweise großen Speicherblöcken, allgemein unter dem Begriff 'Banking' oder 'Bankswitching' bekannt. Darunter versteht man das Anschalten eines Speicherblocks (einer 'Bank' also), dessen Größe oft dem gesamten adressierbaren Bereich des verwendeten Prozessors entspricht. Die Umschaltung kompletter Adressbereiche wirkt nicht unheimliche Probleme auf, die bei den bisher behandelten Lösungen nicht auftreten.

Jedermann kann sich vorstellen, was passiert, wenn auf ei-

nen Speicherbereich umgeschaltet wird, der neue Speicherblock aber alles mögliche, nur nicht die Fortsetzung des gerade abgearbeiteten Programms enthält. Die modernsten 8-Bit-Chips, zum Beispiel der Z800 (in Mustersückzahlen vielleicht noch in diesem Jahr erhältlich), sind für einen derartigen Fall gerüstet: Ein illegaler Befehl oder ein Zugriff auf einen unerlaubten Speicherbereich erzeugen einen speziellen Interrupt (Programm-Check). Eine entsprechende Unterbrechungsroutine kann dann zu einem kontrollierten Programmabbruch, oder besser, zur Behebung des Fehlers verwendet werden.

Die derzeit erhältlichen Prozessoren sind für diesen Fall jedoch denkbar schlecht ausgestattet: Falsche Instruktionen führen sie üblicherweise in das 'never never land', wie es in den USA bezeichnet wird.

Derartige Probleme lassen sich auf verschiedene Arten umgehen. So kann man festlegen, daß nicht der gesamte Adressbereich auf einen Schlag umgeschaltet wird, daß beispielsweise das Betriebssystem stets in alle Bankbereiche eingebündelt wird.

Will man aber den gesamten Adressbereich umschalten, steht man vor folgendem Problem: Wie bekommt man denn Programmteile in andere Speicherbereiche, wo sie vorhanden sein müssen, bevor man auf diesen Speicherbereich überhaupt gefahrlos zugreifen darf? Ein Umkopiervorgang des Betriebssystems beziehungsweise eines auszuführenden Programms könnte wie folgt aussehen: Durch geschickte Einbeziehung der Schreib-/Leseleitung des Prozessors kann man erreichen, daß bei jeder Leseoperation im aktuellen Speicherbereich gelassen wird, bei einer entsprechenden Schreiboperation aber in die Speicherbank geschrieben wird, auf die umgeschaltet werden soll. Auf die Art lassen sich sehr schnell komplette Speicherbereiche umkopieren. Nach erfolgreicher Übertragung kann gefahrlos in die andere Bank gewechselt werden.

Eine andere Methode benutzt bestimmte Prozessorbefehle zum Ansprechen einer anderen Bank. Parallel zum Prozessor-Datenbus liegt ein Dekoder

(üblicherweise ein PROM), das nur beim Auftreten der vereinbarten Befehle aktiv wird. Die eigentliche Bankadresse wird auch hierbei üblicherweise mittels eines Portbausteines, über den ein geeignetes Datenwort ausgegeben wird, eingestellt.

Um nun zunächst wieder das Problem zu lösen, ist die angewählte Bank Daten zu übergeben, ohne sie zu 'betreten', wählt man sich zwei Ladebefehle aus, beim Z80 zum Beispiel die Befehle LD A,(BC) beziehungsweise sein Gegenstück, LD (BC),A. Diese Befehle sollten sinnvollerweise Ein-Byte-Befehle sein (hier 0AH und 02H), um die Dekodierung nicht unnötig zu komplizieren.

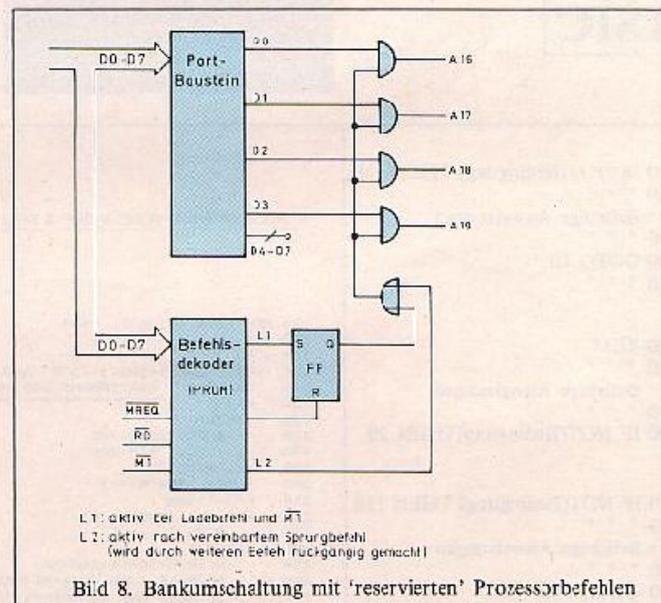
Bild 8 zeigt die erforderliche Logikschaltung. Wäre während eines Opcode-Fetch (M1-Zyklus) einer der beiden Befehle auftritt, wird ein Flip-Flop (FF) gesetzt, das die Banking-Adressen am Ausgangsport aktiviert. Sind diese nicht gerade zu null gesetzt, wird nach dem M1-Zyklus, bei

anliegen, also nicht nur für einen Befehl. Das kann mit anderen Ein-Byte-Befehlen erreicht werden. Diese sollten aber möglichst Sprungbefehle sein, weil man damit dann ein laufendes Programm an beliebige (allerdings sinnvoller!) Stelle in der neuen Bank fortsetzen kann. Hier bieten sich beim Z80 JP(HL) oder bedingte RETurn-Befehle an. In Bild 8 wird davon ausgegangen, daß zum Umschalten und zum Zurückschalten auf Bank 0 (L2 inaktiv) verschiedene Befehle verwendet werden. Zumindest der Befehl zum Zurückschalten sollte nicht anderweitig im auszuführenden Programm auftreten, weshalb sich bedingte RETurns, beispielsweise auf Parity oder Vorzeichen, besonders eignen. Da allerdings die meisten Betriebssysteme aus einer Zeit stammen, als man um jedes Byte Speicherraum rang, steht zu befürchten, daß man darin schon derartige Befehle findet. JP (HL) bietet sich für CP/M daher eher an, da dieser Befehl im 8080-Befehlssatz, auf

liegt auf der Hand, daß im Betriebssystem Programmteile existieren müssen, die den Zustand des Speichers festhalten. Konkret gesagt, das Betriebssystem muß jederzeit wissen, welche Speicherseite momentan die Kontrolle bekommt und in welchem Zustand (aktiv/inaktiv) sich alle anderen Speicherseiten befinden. Durch die veraltungstechnischen Probleme erhöht sich die Gefahr von unerwarteten Fehlern, wie oben bereits angeschnitten. Wenn man dann noch bedenkt, daß die Umschaltung von Speicherbereichen mit Vorliebe in Mehrbenutzersystemen angewendet wird, kann sich der Leser leicht vorstellen, welche Eventualitäten vom Entwickler beachtet werden müssen.

Wenn der adressierbare Speicherraum nicht mehr ausreicht, kann man dem durch eine Reihe verschiedener Verfahren abhelfen. Abgesehen vom virtuellen Speicherkonzept, welches nicht sehr oft im Tischrechnerbereich eingesetzt wird, muß man wohl von Fall zu Fall entscheiden, welcher Methode man den Vorzug gibt. Abhängig von konkreten Anforderungen kann jedes der angesprochenen Verfahren mit Erfolg eingesetzt werden. Anwender, die nicht gerade einen im Laufe der Jahre zum Jumbo ausgebauten Kim-1 besitzen, sondern sich mit einer 'Box' begnügen müssen, werden wohl einer der Softwarelösungen den Vorzug geben. RAM-Floppy und Bankumschaltung erfordern immer (teilweise drastische) Eingriffe in das Innenleben der Rechner.

Welche Lösung letztendlich sinnvoll und aufwandmäßig vertretbar ist, wird man im Einzelfall entscheiden müssen. □



der Ausführung des Befehles, über BC eine Speicherzelle in der neu ausgewählten Bank adressiert. Jeder anderslautende Befehl setzt das Flip-Flop beim nächsten Auftreten von M1 wieder zurück. Das Prinzip einer RAM-Floppy, also die Datenübergabe zwischen Bankbereichen, ist damit bereits realisiert.

Um Programme in anderen Bereichen ablaufen zu lassen, muß die Bankadresse dauerhaft

den sich die meisten CP/Ms beschränken, nicht enthalten ist.

Besondere Aufmerksamkeit sollte man bei allen Verfahren, die vollständig auf eine neue Bank wechseln, dem korrekten Transfer des Stacks widmen, ganz besonders, wenn man über RET-Befehle Bankwechsel vornimmt.

Auch die Hardware-Speichererweiterungen benötigen 'ihre' Software, um einwandfrei funktionieren zu können. Es

Literatur:
IBM/370 Principles of Operation
Form Nr. GA22-7000-B

Camp, Smay, Triska:
Microprozessor Systems Engineering
Matrix Publishers 1979

Glasmacher:
FORTH anpasser,
Ein Beispiel c't 1984

SBASIC- Pre- prozessor

Strukturiert programmieren in Commodore-BASIC

Oliver Fischer

WHILE-ENDWHILE	
10 !WHILE Bedingung !DO	10 IF NOT(Bedingung) THEN 110
20 " " "	20 " " "
"" Beliebige Anweisungen	→ "" Beliebige Anweisungen
90 " " "	90 " " "
100 !ENDWHILE	100 GOTO 10
110 " " "	110 " " "
REPEAT-UNTIL	
10 !REPEAT	10 REM
20 " " "	20 " " "
"" Beliebige Anweisungen	→ "" Beliebige Anweisungen
90 " " "	90 " " "
100 !UNTIL Bedingung	100 IF NOT(Bedingung) THEN 20
IF-THEN-ELSE-ENDIF	
10 !IF Bedingung !THEN	10 IF NOT(Bedingung) THEN 110
20 " " "	20 " " "
"" Beliebige Anweisungen	→ "" Beliebige Anweisungen
90 " " "	90 " " "
100 !ELSE	→ 100 GOTO 200
110 " " "	110 " " "
"" Beliebige Anweisungen	→ "" Beliebige Anweisungen
190 " " "	190 " " "
200 !ENDIF	200 REM
CALL 'Name' — PROCEDURE 'Name' — ENDPROC	
10 !CALL 'Name'	10 GOSUB 100
20 " " "	20 " " "
""	→ ""
80 " " "	80 " " "
90 END	90 END
100 !PROCEDURE 'Name'	→ 100 REM
110 " " "	110 " " "
""	→ ""
140 " " "	140 " " "
150 !ENDSPRUNG	150 !RETURN

Tabelle 1. Gegenüberstellung 'SBASIC'-Commodore-BASIC

Der SBASIC-Prozessor besteht aus zwei Teilen und erlaubt auf CBM-Computern eine strukturierte Programmentwicklung. Dies bedeutet, daß einerseits Einrückungen im Programmtext möglich sind und andererseits Sprachelemente wie REPEAT-UNTIL, WHILE-DO, IF-THEN-ELSE, CALL PROCEDURE bei der Programmentwicklung verwendet werden dürfen. Das Programm ist dabei im wesentlichen ein Precompiler, der die neuen Sprachelemente in Commodore-BASIC übersetzt. Die Programme wurden auf einem CBM 3032 mit 4040-Floppy entwickelt und sind mit kleinen Veränderungen auch für andere Commodore-Rechner verwendbar. Eine Anpassung an Computer anderer Hersteller ist dagegen schwieriger. Allerdings läßt sich trotzdem das Grundkonzept des Precompiler übertragen.

Beim Erstellen von umfangreichen Programmen in BASIC kommt irgendwann der Zeitpunkt, an dem man aus dem selbsterstellten GOTO- und GOSUB-Wirrwarr nicht mehr herausfindet. Selbst wenn es dann gelungen ist, das Programm fertigzustellen, so bleibt doch die Unübersichtlichkeit von vielen GOTO- und GOSUB-Statements. Daran ändern auch noch so viele Kommentare im Programm nichts. Eine nachträgliche Änderung im Programm resultiert meist in einer Verfolgung von Sprüngen quer durchs Programm. Sicher kennt jeder die einzig mögliche Abhilfe, nämlich die strukturierte Programmierung. Doch wie soll man das verwirklichen, wenn die meisten Mikrocomputerhersteller in ihrem BASIC die notwendigen Sprachelemente für ein strukturiertes Programmieren einfach nicht vorsehen?

Im Commodore-BASIC sieht es in dieser Hinsicht besonders

PROGRAMMBEISPIEL

```

100 REM **** BEISPIEL ****
110 :
120 :
130 !WHILE LEFT$(LEN$.1)<"0" AND LEFT$(LEN$.1)<"7" !DO
140 PRINT"  BERECHNUNG DES ARCCOS UND ARCSIN"
150 PRINT"  "
160 !REPEAT
170 INPUT"ZAHL":A#
180 !CALL "STR-VAL"
190 PRINT"II"
200 !UNTIL ABS(A)<=1
210 PRINT"III"
220 !IF A=0 !THEN
230 AC=#/2
240 !ELSE
250 AC=ATHN(SQR(1-A#*A#)/A#)
260 !IF AC=0 THEN AC=#AC !REM NORMALES IF-THEN !!
270 !IF AC=0 AND SIGN(A)=-1 THEN AC=#*REM NORMALES IF-THEN !!
280 !ENDIF
290 !IF A=1 !THEN
300 AS=#/2
310 !ELSE
320 !IF A=-1 !THEN
330 AS=-#/2
340 !ELSE
350 AS=ATHN(SQR(1-A#*A#))
360 !ENDIF
370 !ENDIF
380 PRINT"ARCCOS("A#)="AC
390 PRINT"ARCSIN("A#)="AS
400 INPUT"ABGELENDE":EN#
410 !ENDWHILE
420 END
430 !PROCEDURE "STR-VAL"
440 A=VAL(A#)
450 !ENDPROC
460 END
READY.

```

Tabelle 2. So übersichtlich ist ein SBASIC-Programm

schlimm aus. Es beginnt schon einmal damit, daß zu Beginn einer BASIC-Zeile keinerlei Leerzeichen akzeptiert werden, also Einrückungen von vorherin ausgeschlossen sind. Es mag zwar Speicherplatz sparen und den Interpretationsvorgang geringfügig beschleunigen, wenn bei der Abspeicherung einer Zeile sämtliche Leerzeichen am Zeilenanfang entfernt werden, aber der Übersichtlichkeit eines Programms ist eine solche Vorgehensweise bestimmt nicht dienlich. Selbst der ELSE-Befehl, der mittlerweile schon in vielen BASIC-Dialekten implementiert ist, fehlt im Commodore-BASIC. Darüber hinaus wäre es auch wünschenswert, wenn man über Konstrukte wie WHILE-ENDWHILE, REPEAT-UNTIL, CALL 'Unterprogrammname', wie sie zum Beispiel in PASCAL gibt, verfügen könnte.

Die beiden nachfolgenden Programme beheben nun diese Mängel im Commodore-BASIC. Das erste Programm 'SPACES', ein Assemblerprogramm, greift in den Vorgang des Abspeicherns von BASIC-Zeilen ein und erlaubt fahrende Leerzeichen zu Beginn jeder BASIC-Zeile. Das zweite Programm 'SBASIC' ist in Commodore-BASIC geschrie-

ben und arbeitet als Preprozessor. Das bedeutet, daß ein mit den oben erwähnten Sprachelementen erstelltes strukturiertes BASIC-Programm in ein äquivalentes, interpretier- und compilierbares Commodore-BASIC-Programm übersetzt wird. Mit diesen beiden Programmen ist es nun möglich, in BASIC zu programmieren und doch übersichtliche, strukturierte Programme zu erstellen. GOTO's sollten deshalb nur noch dann im Programm auftauchen, wenn beispielsweise Fehler-routinen angesprungen werden.

Beide Programme dürften nach einigen Anpassungen auch auf anderen Commodore-Systemen verwendbar sein. Doch nun zur Beschreibung der Programme:

Eingriff in CGR

'SPACES' (\$033A — \$03AA) dient dazu, am Anfang einer BASIC-Zeile Einrückungen zu ermöglichen. Dieses Maschinensprachprogramm, das einen Teil des zweiten Kassettenpuffers belegt, ist speziell auf CBM-Computer der 3000er-Serie zugeschnitten und daher nicht ohne weiteres auf andere Commodore-Rechner wie CBM 8032, VC 20, C 64 über-

tragbar. Die notwendigen Änderungen sind aber geringfügig, so daß jeder, der im Besitz einer Vergleichstabelle für Zero-Page-Belegung und ROM-Routinen ist, diese selbst vornehmen kann. Die nachfolgenden Erläuterungen zur Arbeitsweise des Programms werden dafür sicher hilfreich sein.

Die einzige Möglichkeit, in den Arbeitsprozeß des BASIC-Interpreters einzugreifen, besteht darin, die Character-Get-Routine (CGR), die sich glücklicherweise in der Zeropage befindet, zu verändern. Mit dieser Routine liest der Interpreter jedes Zeichen aus einem BASIC-Test, sei es nun beim Einfügen einer neuen Zeile oder bei der Ausführung eines Programms. Ein Teil der CGR wird nun beim erstmaligen Aufruf von 'SPACES' (SYS 826) derart verändert, daß die CGR zunächst verlassen wird (JMP \$033D) und nach Abarbeitung des Restes von 'SPACES' der Rücksprung erfolgt. Diese Veränderung der CGR erfolgt reversibel, so daß ein erneuter Aufruf mit SYS 826 die ursprüngliche CGR wiederherstellt (\$033A-\$034C).

Da die CGR von vielen Stellen des Interpreters angesprungen wird, die normale CGR aber nur dann ersetzt werden soll,

wenn eine neue BASIC-Zeile übernommen oder eine alte Zeile verändert werden soll, ist es zunächst nötig, den Aufruf der CGR zurückzuverfolgen. Wurde die CGR vom Unterprogramm 'Festkommazahl von BASIC-Zeilen holen' (\$C8A9) und dieses Unterprogramm wiederum von der Interpreter-routine 'Neue BASIC-Zeilen handhaben' (\$C3AD) aufgerufen, so muß 'SPACES' eingreifen. Andernfalls wird die normale CGR fortgeführt (\$0370-\$0381).

Diese Rückverfolgung wird durch eine Überprüfung der letzten beiden Rücksprungadressen auf dem Stack durchgeführt (\$034D-\$036F). War die Überprüfung positiv, so wird die modifizierte CGR ausgeführt (\$0384-\$03A8). Diese Routine eliminiert nun nicht, wie die normale CGR, eventuelle Leerzeichen zwischen Zeilennummer und BASIC-Text, sondern stellt den Character-Get-Pointer auf das erste Space in der BASIC-Zeile und übergibt anschließend die Kontrolle wieder an den Interpreter. Der Interpreter bindet nun seinerseits die BASIC-Zeile nach Umwandlung der Befehls-wörter in ihre Tokens in den betreffenden Programmtext ein. Noch ein Hinweis: Das Programm 'SPACES' kann

0100	: PROGRAM 'SPACES'	0620	:
0110	:	0630	FORGET
0120	CALL OLIVER FISCHER	0640	LDA HELPA
0130	: DEZEMBER 1983	0650	LDA HELPB
0140	:	0660	CHP #COLON
0150	:	0670	BCC RETURN2
0160	CHRGET	0680	CHP #SPACE
0170	CHRGETPTR	0690	BNE NOSPACE
0180	STACK	0700	JMP #0070
0190	MASK1	0710	JMP #0051
0200	MASK2	0720	:
0210	MASK3	0730	: MODIFIZIERTE CHRGET-ROUTINE
0220	SPACE	0740	:
0230	COLON	0750	LDY #FF
0240	:	0760	INY
0250	:	0770	LDA (CHRGETPTR),Y
0260	:	0780	CHP #SPACE
0270	:	0790	BEG LOOP
0280	: CHRGET-ROUTINE VERENDERT	0800	CHP #COLON
0290	: JMP #0000	0810	BCC RETURN1
0300	:	0820	SEC
0310	LDA CHRGET	0830	SEC #403
0320	EDX MASK1	0840	SEC #403
0330	STX CHRGET	0850	BCC RETURN1
0340	LDA CHRGET+1	0860	TAX
0350	EDX MASK2	0870	TAX
0360	STX CHRGET+1	0880	ADC #CHRGETPTR
0370	LDA CHRGET+2	0890	STX #CHRGETPTR
0380	EDX MASK3	0900	TAX
0390	STX CHRGET+2	0910	RTS
0400	RTS	0920	RTS
0410	:	0930	CPY #403
0420	: ADRESSE DES AUFRUFENDEI	0940	BEG M1
0430	: PROGRAMTEILS FESTSTELLEN	0950	INC #CHRGETPTR
0440	:	0960	SEC
0450	:	0970	RTS
0460	:	0980	:
0470	:	0990	: HILFSSPEICHER ZUR RETTUNG
0480	STR HELPA	1000	VOI AKKUMULIERREGISTER
0490	STX HELPB	1010	.DS 1
0500	TSX	1020	.DS 1
0510	:	1030	.CH
0520	LDA STACK		
0530	CHP #403		
0540	BNE NORIGET		
0550	LDA STACK+1		
0560	CHP #403		
0570	BNE NORIGET		
0580	LDA STACK+2		
0590	CHP #403		
0600	BNE NORIGET		
0610	LDA STACK+3		
0620	CHP #403		
0630	BNE NORIGET		
0640	DCO #NOCC1		
0650	:		
0660	:		
0670	: NORMALE CHRGET-ROUTINE FORTSETZEN		

nicht zusammen mit BASIC-Erweiterungen, wie z. B. Toolkit, Exbasic etc. zusammenarbeiten, da diese ebenfalls die CGR verändern.

'SPACES' ist hier als Assemblerlisting abgedruckt, Tabelle 3 zeigt den dazugehörigen BASIC-Loader.

Zweimal durch den Quelltext

'SBASIC' belegt etwa 8 KByte; dieses vollständig in BASIC geschriebene Programm erledigt die Umsetzung der neuen Sprachelemente in eine äquivalente Commodore-BASIC-Form. Dazu sind zwei Durchläufe (Passes) durch den Quelltext notwendig, da bei der Umsetzung einiger Sprachelemente Sprünge mit Vorwärtsbezügen auftreten, die erst im zweiten Durchlauf abgedeckt werden können. Das Programm benötigt unbedingt die Unterstützung durch ein Floppy-Disklaufwerk, da nur so ein BASIC-Programm wie eine normale sequentielle Datei Zeile für Zeile eingelesen werden kann.

Nach dem Start des Programms wird man zunächst aufgefordert, die Namen des Quell- und des Zielfiles sowie die dazugehörigen Laufwerknummern einzugeben. An-

schließend eröffnet das Programm die Quell- und Zielfile und durchläuft Pass 1, in dem die Hauptarbeit des Übersetzers geleistet wird.

Im zweiten Durchlauf werden dann die noch offengelassenen Sprungadressen ergänzt. Das Programm führt eine Syntaxprüfung der neuen Sprachkonstrukte durch und gibt entsprechende Fehlermeldungen auf dem Bildschirm aus. Außerdem wird die Zeilennummer der gerade bearbeiteten Zeile angezeigt. Nach zwei fehlerfreien Durchläufen befindet sich das in Commodore-BASIC übersetzte Programm unter dem angegebenen Namen auf der Zieldisk und kann sofort mit RUN gestartet werden. Ebenso ist natürlich eine anschließende Compilierung möglich.

Einige allgemeine Einschränkungen, die das Quellprogramm betreffen:

— Jedes SBASIC-Programm muß als letzte Programmzeile eine END-Zeile haben (z. B. 10000 END).

— Jedes Befehlswort der SBASIC-Erweiterung muß mit einem Ausrufungszeichen (!) beginnen. Dies erlaubt es dem Preprozessor, die neuen Befehlswoörter schneller zu finden.

— In jeder Programmzeile darf nur ein neues Sprachelement auftreten. Es dürfen auch keine

Befehle des normalen Commodore-BASIC nachfolgen. Dies bedeutet, daß ein neues Befehlswort als erstes in der Zeile stehen muß. Man sollte auch sonst möglichst nur einen BASIC-Befehl pro Zeile vorsehen. Ansonsten geht in den vielen Fällen die Struktur des Programms wieder verloren.

— Die Schachtelungstiefe von WHILE-ENDWHILE-, REPEAT-UNTIL-Konstrukten ist im Programm auf max. 31 festgelegt, kann aber durch eine größere Dimensionierung der Feldvariablen R1 und W1 leicht erhöht werden.

— In einem Programm dürfen je maximal 51 WHILE-ENDWHILE- und IF-THEN-ELSE-ENDIF-Elemente auftreten. Dies kann ebenfalls erhöht werden (Dimensionierung von W2, I1, I2 erhöhen).

— Ein Programm darf in der abgedruckten Version höchstens 51 Unterprogramme enthalten (Felder P1\$[], P1[]).

Die genaue Syntax von SBASIC ist in Form von Syntaxdiagrammen unten dargestellt. Tabelle 1 zeigt, wie die neuen Sprachelemente in ihr Commodore-BASIC-Äquivalent übersetzt werden.

Noch zwei Hinweise:

1) Beim übersetzen Programm

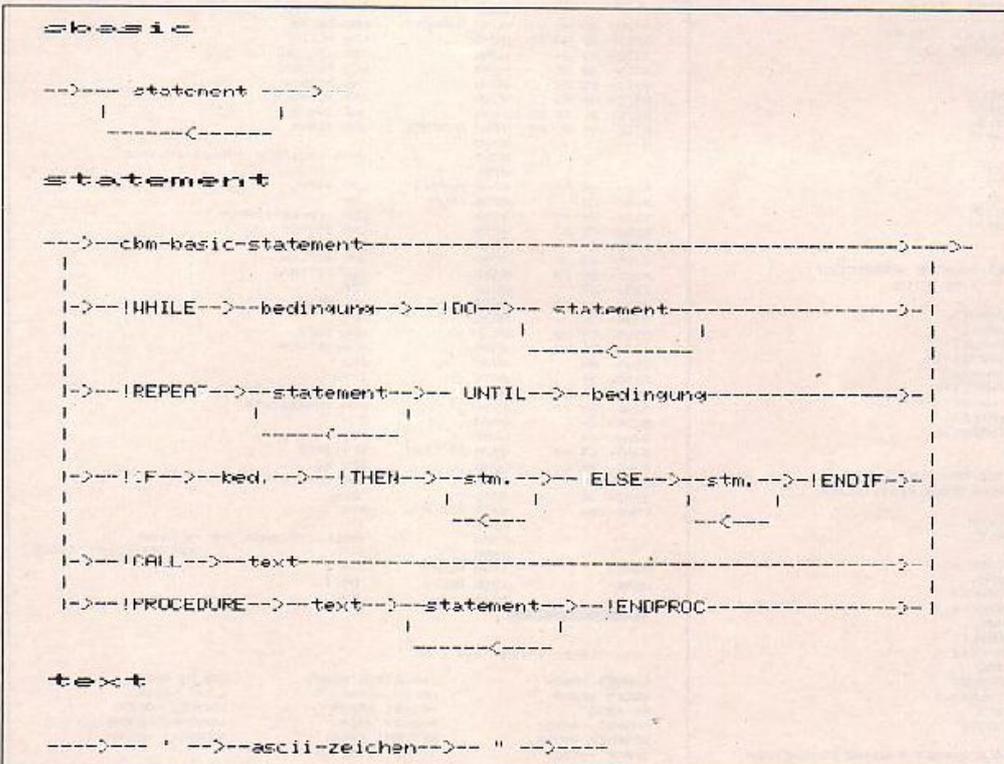
im Zielfile sind die Linkpointer der BASIC-Zeilen noch nicht gesetzt. Dies ist normalerweise nicht schlimm, da die Pointer beim Laden von der Diskette automatisch gesetzt werden. Falls es aus irgendeinem Grund (z. B. beim Compilieren) aber doch stören sollte, so sind im Direktmodus folgende Befehle auszuführen:

```
LOAD 'Lw:Name',8
(Lw = Laufwerk)
CLR
SAVE 'QLw:Name',8
```

Diese Befehlsfolge besorgt das 'Relinken' des Programms.

2) Bei der Erstellung von SBASIC stand nicht der Faktor Geschwindigkeit im Vordergrund, sondern es wurde Wert darauf gelegt, den Preprozessor möglichst übersichtlich zu programmieren. Eine Umstellung von häufig verwendeten Unterprogrammen an den Programmumfang würde eine wesentliche Geschwindigkeitserhöhung bewirken. Das Programm kann natürlich auch mittels Compilierung schneller gemacht werden.

Wie übersichtlich ein SBASIC-Programm ist, zeigt ein Beispielprogramm, das die Möglichkeiten der neuen Sprachelemente verdeutlicht (Tabelle 2).



CRSS(128)	END
CRSS(137)	GOTO
CRSS(139)	IF
CRSS(141)	GOSUB
CRSS(142)	RETURN
CRSS(143)	REM
CRSS(167)	THEN
CRSS(168)	NOT

Tabelle 4. Befehls-Tokens'

Verwendete Literatur:

- (1) Reinhold Martin, Dieter Smode: ROM und RAM bei PET und CBM, Franzis-Sortierheft 33
- (2) Adam Osborne, Carroll S. Donahue: CBM-Computerhandbuch, tevi-Verlag
- (3) Rodnay Zaks: Programmierung des 6502, Sybex Verlag
- (4) S. Wittig, G. Deges: Strukturierter und Programmierzertler, elrad Heft 12/82
- (5) Holger Petersen: Struktur, ein Preprozessor für Assembler, c't Heft 12/83

```

100 REM *****
110 REM *   BASIC-LOADER FUER   *
120 REM *   "SPACES"           *
130 REM *   -----           *
140 REM *   (C) OLIVER FISCHER *
150 REM *   -----           *
160 REM *   DEZEMBER 1983     *
170 REM *****
180 :
190 :
200 :
210 PRINT "D   BASIC-LOADER FUER "SPACES"
220 PRINT " "
230 FOR I=256 TO 955
240 READ R
250 SP=H
260 POKE I,R
270 NEXT I
280 IF SC13498 THEN PRINT "*****LEHRE IN DEN UNTEREN ZEILEN *****"
290 PRINT "*****SPACES" KANN JETZT MIT 255 8200
300 PRINT "*****STARTET KORREKT *****"
310 END
320 DATA 165,121,77,199,199
330 DATA 121,165,122,73,119
340 DATA 133,122,165,123,73
350 DATA 179,133,123,95,141
360 DATA 165,3,142,179,3
370 DATA 136,189,1,1,201
380 DATA 169,209,21,189,2
390 DATA 1,291,209,200,14
400 DATA 139,3,1,201,173
410 DATA 209,7,169,4,1
420 DATA 201,195,240,20,173
430 DATA 169,3,174,179,2
440 DATA 201,89,176,95,201
450 DATA 32,209,3,75,112
460 DATA 0,76,129,0,160
470 DATA 295,200,177,115,201
480 DATA 32,210,209,201,38
490 DATA 176,16,96,233,48
500 DATA 56,229,209,176,9
510 DATA 179,192,101,115,133
520 DATA 119,136,95,152,0
530 DATA 240,2,230,119,26
540 DATA 96

```

Tabelle 3. BASIC-Loader für 'SPACES'

```

100 REM *****
110 REM *   PRECOMPILER   BASIC *
120 REM *   -----           *
130 REM *   (C) OLIVER FISCHER *
140 REM *   -----           *
150 REM *   VERSION 1.5   DEZEMBER *
160 REM *   1983           *
170 REM *****
180 :
190 :
200 :
210 :
220 DIM T$(11),TK$(11),H$(30),R$(50)
230 DIM R1$(99),I$(50),L$(50),F1$(50),F1$(50)
240 :
250 REM -----
260 REM BEFEHLSFELD BELEGEN
270 REM -----
280 :
290 TK$(0)="HILE":TK$(1)="DO":TK$(2)="CHR$(128)+"HILE"
300 TK$(3)="REPEAT":TK$(4)="UNTIL"
310 TK$(5)="CHR$(138)+TK$(6)+"CHR$(16)"
320 TK$(7)="CLOSE":TK$(8)="CHR$(120)+"CHR$(18)"
330 TK$(9)="CALL":TK$(10)="PROCEDURE":TK$(11)="CHR$(128)+"PROC"
340 :
350 DATA 5,2,6,6,5,1,1,4,2,4,9,5:REM LAGE DER BEFEHLSWERTER
360 FOR I=0 TO 11
370 READ T$(I)
380 NEXT I
390 :
400 TRUE=1:FALSE=0
410 LE=CHR$(17):CR=CHR$(13)
420 LE=CHR$(8)
430 P$(0)=F1:F1=F4:F4
440 CR="XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":REM 23 NAL CURSOR RECHTS
450 CU="XXXXXXXXXXXX":REM 19 NAL CURSOR NACH OBEN
460 :
470 REM -----
480 REM BEFEHLSWORT ERKENNEN
490 REM -----
500 :
510 OPEN 15:8:15
520 :
530 PRINT "I":TAB(10):"BASIC - PRECOMPILER"
540 PRINT "I":TAB(6):"COPYRIGHT BY OLIVER FISCHER"
550 PRINT " "
560 INPUT "WELCHES DATEI?":D$
570 IF D$="" THEN PRINT "I":GOTO 560
580 INPUT "AUF DISK 0/1":D1$
590 IF D1$="0" AND D2$="1" THEN PRINT "I":GOTO 580
600 INPUT "WELCHES DATEI?":D2$
610 IF D2$="" THEN PRINT "I":GOTO 600
620 INPUT "AUF DISK 0/1":D3$
630 IF D3$="0" AND D4$="1" THEN PRINT "I":GOTO 620
640 INPUT "EINGABEN WOLLEN?":E$
650 IF LEFT$(E$,1)<>"Y" AND LEFT$(E$,1)<>"Y" THEN PRINT CUR:GOTO 560
660 PRINT " "
670 :
680 REM -----
690 REM LAUFWERTE INITIALISIEREN
700 REM -----
710 :
720 IF D5=D2 THEN PRINT "S":D5:GOTO 730
730 PRINT "S":I
740 :
750 REM -----
760 REM PASS 1
770 REM -----
780 :
790 GOSUB 1680
800 OPEN 2:8:2:CHR$(34)+D2$+"":D1$+"":P.W+CHR$(34)
810 GOSUB 1680
820 OPEN 3:8:3:CHR$(34)+D2$+"":D1$+"":P.W+CHR$(34)

```

```

830 GOSUB 1680
840 PRINT "PASS 1/ZEILE:"
850 GOSUB 2000
860 GOSUB 1750
870 LPR
880 IF LPR=0 THEN PRINT "3.PE:GOTO 1160"
890 GOSUB 1790
900 HZ=R:HN=R:HL=R
910 ZL="" :ZN=Z:HNH=H:LN
920 ZH=CHR$(L)+CHR$(H)
930 RE=FALSE
940 PRINT "I":LEFT$(CR,15):Z
950 GOSUB 1980
960 IF RE=CHR$(34) OR RE=CHR$(145) THEN RE=NDI( RE)
970 IF RE THEN GOTO
980 IF RE="" THEN GOTO
990 ZL=ZL+RE
1000 IF RE=NDI THEN GOTO
1010 GOSUB 1750
1020 LPR=
1030 IF LPR=0 THEN EN=TRUE:GOTO 1160
1040 GOSUB 1730
1050 HZ=R:HN=R:HL=R
1060 IF LEFT$(ZL,1)<>"I" THEN 1130
1070 I=
1080 IF MID$(ZL,2,1)<>"I" THEN 1110
1090 IF I(1) THEN I=I+1:GOTO 1080
1100 GOTO 1130
1110 OR (I+1)>GOTO 2580,2730,2780,2920,3010,3130
1120 OR (I+5)>GOTO 3200,3340,3460,3570,3630,3830
1130 PRINT "3.LF:ZM:"
1140 PRINT "3.ZL:"
1150 RE=FALSE
1160 IF NOT EN THEN GOTO
1170 PRINT "3.PE:"
1180 PRINT "I":CR+RIGHT$( "STR$(EN),3)":"ERROR(S) "
1190 CLOSE 2:CLOSE 3
1200 :
1210 REM -----
1220 REM PASS 2
1230 REM -----
1240 :
1250 EN=FALSE
1260 RE=FALSE
1270 CR=
1280 HZ=H:HN=H:HL=H:LN=I+1:Z=I+1:ZL=ZL+I
1290 HZ=R:HN=R:HL=R:LN=I+1:Z=I+1:ZL=ZL+I
1300 OPEN 2:8:2:CHR$(34)+D2$+"":D1$+"":P.W+CHR$(34)
1310 GOSUB 1680
1320 OPEN 3:8:3:CHR$(34)+D2$+"":D1$+"":P.W+CHR$(34)
1330 GOSUB 1680
1340 PRINT "PASS 2/ZEILE:"
1350 GOSUB 2000
1360 GOSUB 1750
1370 LPR
1380 IF LPR=0 THEN PRINT "3.PE:GOTO 1240"
1390 GOSUB 1730
1400 HZ=R:HN=R:HL=R
1410 ZL="" :ZN=Z:HNH=H:LN
1420 ZH=CHR$(L)+CHR$(H)
1430 RE=FALSE
1440 PRINT "I":LEFT$(CR,15):Z
1450 ZL=ZL+RE
1460 IF RE=NDI THEN GOTO
1470 GOSUB 1750
1480 LPR=
1490 IF LPR=0 THEN EN=TRUE:GOTO 1320
1500 GOSUB 1790
1510 HZ=R:HN=R:HL=R
1520 GOSUB 2400
1530 ON ERGOTO 3590,4010,4120,4230
1540 HZ=R:HN=R:HL=R:LN=I
1550 PRINT "3.ZL:"
1560 IF NOT EN THEN GOTO 1410
1570 PRINT "3.PE:"
1580 PRINT "I":CR+RIGHT$( "STR$(EN),3)":"ERROR(S) "
1590 CLOSE 2:CLOSE 3
1600 PRINT "S":D2$+"":D1$+"":ZD$+" "
1610 CLOSE 15
1620 END
1630 :
1640 REM -----
1650 REM UP. DISK ERROR TROT
1660 REM -----
1670 :
1680 INPUT "15.F1,F2,F3,F4"
1690 IF F1=0 THEN RETURN
1700 PRINT "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX":LEFT$(CR,20)
1710 PRINT "UP F2:" " "
1720 CLOSE 2:CLOSE 3:GOTO 15
1730 END
1740 :
1750 REM -----
1760 REM UP. 2-BYTE-ADRESSE EINLESEN
1770 REM -----
1780 :
1790 GOSUB 1890
1800 A2=ASC(A)
1810 A1=ASC(A1)
1820 A=256+A2+A1
1830 RETURN
1840 :
1850 REM -----
1860 REM UP. 2-ZEICHEN-STRING EINLESEN
1870 REM -----
1880 :
1890 GOSUB 1960
1900 A1=RE
1910 GOSUB 1960
1920 RETURN
1930 :
1940 REM -----
1950 REM UP. ZEICHEN VON DISK EINLESEN
1960 REM -----
1970 :
1980 GET A:RE
1990 GOSUB 1680
2000 IF RE="" THEN RE=LE
2010 RETURN
2020 :
2030 :
2040 REM -----
2050 REM UP. PROGRAMMHEADER ERKENTNEN
2060 REM -----
2070 :
2080 GOSUB 1680

```

```

2050 PRINT# 3, A1:AK:
2100 RETURN
210 :
2120 REM -----
2130 REM UP, TEILSTRICH SUCHEN
2140 REM -----
2150 :
2160 :
2170 J=RF
2180 Z=LEN(S)
2190 L=LEN(ZL)-1
2200 PO=1
2210 IF J<L THEN J=J+1: THEN ER=TRUE:GOTO 2240
2220 IF MID(ZL,J,1,1)<>"0" THEN J=J+1:GOTO 2210
2230 PO=J
2240 RETURN
2250 :
2260 :
2270 REM -----
2280 REM UP, ZAHL IN STRICH VERRAEDEN
2290 REM -----
2300 :
2310 S1=STR(ZR)
2320 S2=LEN(S1)-1
2330 S3=RIGHT(S1,S2)
2340 RETURN
2350 :
2360 REM -----
2370 REM UP, FEHL. ZEILENR. ERGAENZEN
2380 REM -----
2390 :
2400 J=1:FL=0:RF=FALSE
2410 ZL=LEN(ZL)
2420 IF ZL=1 THEN 2520
2430 Z=HID(ZL):J=2
2440 IF LEFT(Z,J,1)<>CHR$(34) THEN RF=NOT (RF)
2450 IF RF THEN 2500
2460 IF Z=CHR$(167)+"" THEN FL=1:GOTO 2520
2470 IF Z=CHR$(167)+"" THEN FL=2:GOTO 2520
2480 IF Z=CHR$(167)+"" THEN FL=3:GOTO 2520
2490 IF Z=CHR$(141)+CHR$(34) THEN FL=4:GOTO 2520
2500 J=J+1
2510 GOTO 2420
2520 P=HID(ZL)
2530 :
2540 REM -----
2550 REM WHILE
2560 REM -----
2570 :
2580 SC=1:DO:J=7:GOSUB 2170
2590 IF ERR THEN ER=ER+1:PRINT "D:JCR:"WHILE-DO ERROR:GOTO 1130
2600 H1=HID(Z)
2610 H2=HID(Z)-1:GOTO 2620
2620 PRINT# 3,LP:Z:CHR$(135)+CHR$(168)+""
2630 PRINT# 3,HID(ZL):J:PO:Z:CHR$(167)+""
2640 GOTO 1150
2650 :
2660 REM ---
2670 REM DO
2680 REM ---
2690 :
2700 PRINT "D:JCR:"WHILE-DO ERROR
2710 ER=ER+1
2720 GOTO 1130
2730 :
2740 REM -----
2750 REM ENDWHILE
2760 REM -----
2770 :
2780 H1=H1-1
2790 PRINT# 3,LP:Z:CHR$(167)+
2800 Z=H1:GOSUB 2050
2810 PRINT# 3,S1:LE:
2820 J=H1-1
2830 IF J<0 THEN ER=ER+1:PRINT "D:JCR:"ENDWHILE ERROR:GOTO 1130
2840 IF MID(J,1,1)<>"0" THEN J=J+1:GOTO 2830
2850 H2<>H2
2860 GOTO 1150
2870 :
2880 REM -----
2890 REM REPEAT
2900 REM -----
2910 :
2920 R1=H1-1
2930 R2=H1-1
2940 PRINT# 3,LP:Z:CHR$(140)+LE:
2950 GOTO 1150
2960 :
2970 REM -----
2980 REM UNTIL
2990 REM -----
3000 :
3010 R1=H1-1
3020 IF R1<0 THEN ER=ER+1:PRINT "D:JCR:"REP.-UNTIL ERROR:GOTO 1130
3030 PRINT# 3,LP:Z:CHR$(135)+CHR$(168)+""
3040 PRINT# 3,R1:ZL:LE:CHR$(167)+""
3050 Z=H1:GOSUB 2050
3060 PRINT# 3,S1:LE:
3070 GOTO 1150
3080 :
3090 REM ---
3100 REM IF
3110 REM ---
3120 :
3130 SC=1:CHR$(167)
3140 RNF=4
3150 GOSUB 2170
3160 IF ERR THEN ER=ER+1:PRINT "D:JCR:"IF-THEN ERROR:GOTO 1130
3170 J=J+1
3180 PRINT# 3,LP:Z:CHR$(140)+CHR$(135)+CHR$(168)+""
3190 PRINT# 3,RNF:ZL:PO:R:CHR$(167)+""
3200 GOTO 1150
3210 :
3220 REM -----
3230 REM THEN
3240 REM -----
3250 :
3260 PRINT "D:JCR:"IF THEN ERROR
3270 ER=ER+1
3280 GOTO 1130
3290 :
3300 REM -----
3310 REM ELSE
3320 REM -----
3330 :

```

```

3340 PRINT# 3,LP:Z:CHR$(137)+""
3350 H1=1
3360 IF J=0 THEN ER=ER+1:PRINT "D:JCR:"IF/ELSE ERROR:GOTO 1130
3370 IF MID(J,1,1)<>"0" THEN J=J+1:GOTO 3360
3380 J=J+1
3390 H1=H1+1
3400 GOTO 1150
3410 :
3420 REM -----
3430 REM ENDIF
3440 REM -----
3450 :
3460 J=J+1
3470 IF J=0 THEN ER=ER+1:PRINT "D:JCR:"IF/ENDIF ERROR:GOTO 1130
3480 IF MID(J,1,1)<>"0" THEN J=J+1:GOTO 3470
3490 J=J+1
3500 PRINT# 3,LP:Z:CHR$(143)+LE:
3510 GOTO 1150
3520 :
3530 REM -----
3540 REM CALL
3550 REM -----
3560 :
3570 SC=CHR$(34)+RNF+GOSUB 2170
3580 IF ERR THEN ER=ER+1:PRINT "D:JCR:"CALL PROCEDURE ERROR:GOTO 1130
3590 H1=PO+1:GOSUB 2170
3610 PRINT# 3,LP:Z:CHR$(141)+
3620 PRINT# 3,CHR$(34)+HID(ZL):H1F+1,PO-H1F-1)+LE:
3630 GOTO 1150
3640 :
3650 REM -----
3660 REM PROLEURE
3670 REM -----
3680 :
3690 SC=CHR$(34)+RNF+1:GOSUB 2170
3700 IF ERR THEN ER=ER+1:PRINT "D:JCR:"PROLEURE ERROR:GOTO 1130
3710 H1=PO
3720 H1=PO+1:GOSUB 2170
3730 H1=PO+1:HID(ZL):H1F+1,PO-H1F-1)+
3740 H1=H1+1
3750 PRINT# 3,LP:Z:CHR$(143)+LE:
3760 GOTO 1150
3770 :
3780 REM -----
3790 REM ENDFOR
3800 REM -----
3810 REM -----
3820 :
3830 PRINT# 3,LP:Z:CHR$(142)+LE:
3840 GOTO 1150
3850 :
3860 REM -----
3870 REM WHILE/UNTIL PASS 2
3880 REM -----
3890 :
3900 PRINT# 3,LP:Z:
3910 IF MID(J,1,1)<>"0" THEN ER=ER+1:PRINT "D:JCR:"WHILE-DO ERROR:GOTO 1130
3920 Z=HID(Z):GOSUB 2050
3930 PRINT# 3,LEFT(ZL,PO)+STR(Z)+
3940 H1=H1+1
3950 GOTO 1150
3960 :
3970 REM -----
3980 REM IF/THEN PASS 2
3990 REM -----
4000 :
4010 PRINT# 3,LP:Z:
4020 IF MID(J,1,1)<>"0" THEN ER=ER+1:PRINT "D:JCR:"IF-THEN ERROR:GOTO 1130
4030 Z=HID(Z):GOSUB 2050
4040 PRINT# 3,LEFT(ZL,PO)+STR(Z)+
4050 H1=H1+1
4060 GOTO 1150
4070 :
4080 REM -----
4090 REM IF/ELSE PASS 2
4100 REM -----
4110 :
4120 PRINT# 3,LP:Z:
4130 IF MID(J,1,1)<>"0" THEN ER=ER+1:PRINT "D:JCR:"IF/ELSE ERROR:GOTO 1130
4140 Z=HID(Z):GOSUB 2050
4150 PRINT# 3,LEFT(ZL,PO)+STR(Z)+
4160 H1=H1+1
4170 GOTO 1150
4180 :
4190 REM -----
4200 REM CALL/PROCEDURE/ENDPROC PASS 2
4210 REM -----
4220 :
4230 J=0
4240 H1=H1-1:H1F+1:HID(ZL):PO+2,LEN(ZL)+PO-2)+
4250 IF J=0 THEN ER=ER+1:PRINT "D:JCR:"CALL PROCEDURE ERROR:GOTO 1130
4260 IF MID(J,1,1)<>"0" THEN J=J+1:GOTO 4250
4270 PRINT# 3,LP:Z:CHR$(141)+
4280 Z=H1:GOSUB 2050
4290 PRINT# 3,S1+LE:
4300 GOTO 1150

```

REMY.

Wichtige Variablen von "SBASIC"

TRC	: Neue Befehlszeilen
TRK	: Letzte der Befehlszeilen
H1	: Stack fuer WHILE - ENDWHILE
R1	: Stack fuer REPEAT - UNTIL
J	: Stack fuer IF - THEN ELSE ENDIF
P	: Namen der Prozeduren in der Userprogramm
P1	: Zeilennummern der Prozedurbestimme
LP	: Pseudo - Linkpointer
LE	: Zeichen fuer Zeilenende
RF	: Zeichenfolge fuer Programmende
DO	: Name der Quelldatei
DI	: Nummer der Quelldatei
DI	: Name der Zieldatei
DI	: Nummer der Zieldatei
LP	: Linkpointer
ZL,ZH	: Nummer der gerade bearbeiteten Zeile
HZ	: Neueste Zeilennummer
ZL	: Gerade bearbeitete BASIC - Zeile
AF	: Flag fuer Fortfahrennzeichen
ERR	: Flag fuer Fehler
ER	: Flag fuer Programmende
ER	: Fehlerzahl
F1,F2,F3,F4	: Variablen fuer Diskfehler
FL	: Flag fuer Zeilennummer ergaenzen (Pass2)

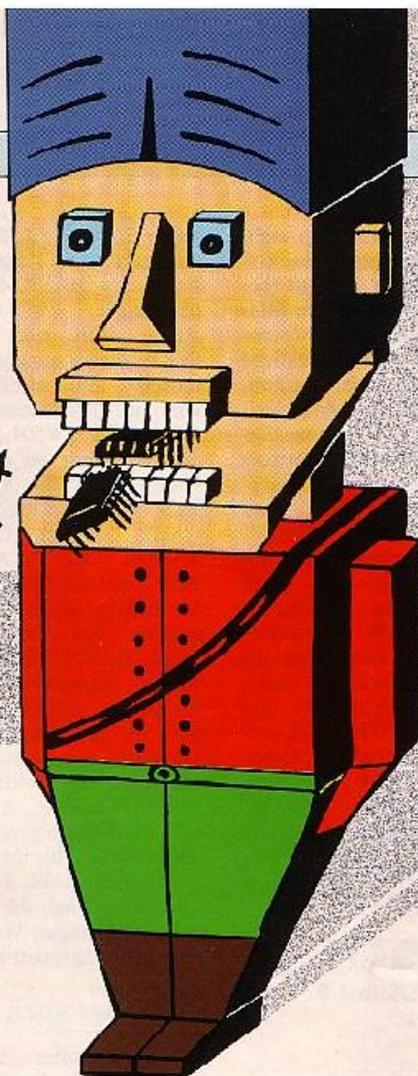
ORIC-ROM

Das BASIC des ORIC-1 bietet viele Möglichkeiten, die man bei anderen Computern dieser Preisklasse nicht findet. Allerdings ist es auch den Vätern des ORIC nicht gelungen, alle möglichen Forderungen an das BASIC zu befriedigen. Mit diesem Artikel verraten wir einige nützliche Tricks. Wer seinen ORIC bis ins ROM durchschauen möchte, findet in diesem und im nächsten Heft Listen aller wichtigen Adressen vor.

geknackt

Teil 1

Ekkehard Otto



Der Bildschirm des ORIC ist zu 28 Zeilen mit je 40 Zeichen organisiert. Allerdings kann normalerweise eine Zeile nicht die 40 Zeichen aufnehmen, da die ersten beiden Zeichen einer Zeile die Informationen für die Vordergrund- und die Hintergrundfarbe enthalten. Außerdem kann die erste Zeile nicht beschriftet werden, weil sie als Statuszeile reserviert ist.

Bildschirm im TEXT-MODE

Diese beiden Einschränkungen lassen sich jedoch umgehen. Schaltet man mit den Befehlen 'PAPER 0: INK' das Bild auf 'weiße Schrift auf schwarzem Grund' und gibt mit 'CTRL]' die ersten beider Spalten frei, können alle 40 Zeichen einer Zeile benutzt werden. Allerdings sollte man dann die Befehle 'INK' und 'PAPER' nicht mehr anwenden, da dies die Daten in den vorderen Spalten einer Zeile löscht.

Will man Informationen in der Statuszeile darstellen, so kann man dies mit einer Folge von POKE-Befehlen erreichen. Die Statuszeile fängt bei der Speicheradresse 48000 an, so daß:

```
FOR I=1 TO LEN(A$)
:POKE48000+I,MID$
(A$,I,1)NEXT I
```

den STRING A\$ in der Statuszeile anzeigt. Einfacher geht es jedoch mit der Befehlsfolge:

```
DOKE #1F,48000:
POKE #2F8,0:
CALL #D9C9,A$
```

Außerdem ist die vorgegebene Einteilung in eine feste Status-

zeile und 27 Textzeilen auch veränderbar. Dazu dienen die Speicherplätze #26D—#26F. In #26D/#26E steht die Anfangsadresse des Bildschirmbereichs minus 40 (normalerweise 48000), und in #26F steht die Anzahl der Bildschirmzeilen, die für 'PRINT', 'PLOT' sowie 'LIST' zur Verfügung stehen. Wird der Wert in #26D/#26E um 40 erhöht (DOKE#26D,48040), so wird eine weitere Zeile wie die Statuszeile geschützt.

Allerdings würde das jetzt bedeuten, daß der Bildschirm insgesamt 29 Zeilen umfassen würde. (2 Statuszeilen + 27 [#26F] sonstige Zeilen.) Dafür gibt es aber nicht genug Bildschirmspeicher, so daß beim 'Scrollen' (Hochschieben des Bildschirminhaltes, wenn die unterste Zeile beschrieben wurde) merkwürdige Zeichen auf dem Bildschirm erscheinen. Deshalb muß der Wert in #26F entsprechend geändert werden (POKE#26F,26). Die Anzahl der am Anfang geschützten Zeilen plus der Wert in #26F darf 28 nicht überschreiten. Verkleinert man nun den Wert in #26F weiter, so werden auch noch am unteren Bildrand Zeilen geschützt. Mit:

```
DOKE #26D,48120:
POKE #26F,22
```

werden zum Beispiel die oberen vier und die beiden letzten Zeilen geschützt. Die so geschützten Zeilen werden durch 'CLS' und 'CTRL L' nicht gelöscht und können nur durch 'PLOT' oder 'POKE' beschrieben werden.

Damit verfügt man nun über ein Bildschirmfenster, in dem

festen Informationen in den oberen und unteren Zeilen stehen, während der Rest des Bildschirms wie üblich 'scrollt'.

Bei manchen Computern gibt es die Möglichkeit, den Cursor an eine bestimmte Stelle des Bildschirms zu setzen (PRINT AT). Beim ORIC-1 kann man zwar mit Hilfe von 'PLOT' die Ausgabe an beliebiger Stelle steuern, der Cursor bleibt aber wo er ist. Das ist zum Beispiel dann unerwünscht, wenn man Eingaben in einer Bildschirmmaske vornehmen will.

Nun steht zwar die augenblickliche Cursorposition in den Speicherstellen #268 (Spalte $1 \leq s \leq 39$) und #269 (Zeile $1 \leq z \leq 27$); trotzdem ist nicht möglich, durch Veränderung dieser Werte die Position des Cursors zu bestimmen, da noch andere Werte verändert werden müssen. Dies kann durch Verwendung von Systemroutinen geschehen. Dabei muß dafür gesorgt werden, daß der Cursor nicht als schwarzer Fleck am alten Platz stehenbleibt. (Auch das vom Handbuch vorgeschlagene Maschinenprogramm hat diesen Fehler.) Will man in Spalte 's' und Zeile 'z' schreiben, so kann

man dazu folgende Befehle verwenden.

```
'DOKE #261, #F6FF:
CALL #F5E6:POKE #269,s:
POKE #268,z:
CALL #F67D:PRINT .....'
```

Die ersten beiden Befehle schalten dabei den Cursor und den Interrupt ab. Deshalb müssen im Direktmodus alle Befehle in einer Zeile stehen. In einem Programm darf nach den ersten beiden Befehlen nur kein 'INPUT', 'GET' oder 'WAIT' stehen. Ist der Cursor im Programm abgeschaltet, so kann man den Teil bis 'CALL #F5F6' weglassen, da der erste Teil nur verhindern soll, daß der Cursor als schwarzer Fleck an der alten Stelle stehenbleibt.

Folgender 'Befehl' ist zwar im ORIC-1 vorgesehen, wird aber im Handbuch nicht erwähnt: 'PRINT CHR\$(30)' setzt den CURSOR in die linke obere Ecke des Bildschirms, ohne den Schirminhalt zu löschen (HOME).

... und im HIRES-Mode

Wenn man sich die Graphik-Befehle (CURSET, CURMOV

und DRAW) ansieht, so stellt man fest, daß man die x-y-Position entweder absolut (bezogen auf die linke obere Bildschirmcke) oder relativ (bezogen auf die augenblickliche Cursorposition) angeben kann. Diese zwei Möglichkeiten gelten allerdings nur für das Setzen (bzw. Löschen) des Cursors mit den Befehlen 'CURSET' (absolut) und 'CURMOV' (relativ), nicht aber für 'DRAW'. Dies ist zum Beispiel dann unangenehm, wenn man einen Funktionsgraphen durchgezogen mit 'DRAW' darstellen will. Man muß dann stets die aktuelle Cursorposition (inkl. Rundung) 'nachhalten'. Da sich jedoch die 'HIRES'-Koordinaten in den Speicherplätzen #219 und #21A befinden, kann das absolute 'DRAW' durch die Befehlsfolge

```
'DRAWx-PEEK(#219),
y-PEEK(#21A).FB'
```

erreicht werden, wobei 'x' und 'y' die absoluten Positionen (0 <= x <= 239 und 0 <= y <= 199) sind.

NEW statt RUN

Wer schon einmal als Versehen 'NEW' statt 'RUN' getippt hat (nach Eintippen eines langen Programms), wird der folgenden kleinen Trick begrüßen.

Ein irrtümliches 'NEW' kann nämlich durch die folgenden Befehle wieder rückgängig gemacht werden:

```
POKE #502.1:DOKE#9C,
#9700:CALL#C55F:CLEAR
I=#501:REPEAT:I=
DEEK(I):UNTILDEEK(I)=
0:DOKE#9C.I+2
```

Will man verstehen, wie diese Zeilen arbeiten, so muß man zunächst einmal feststellen, wie BASIC-Programme im Speicher stehen und was der Befehl 'NEW' bewirkt.

Ein Zeile eines BASIC-Programms beginnt im Speicher stets mit einem Zwei-Byte-Zeiger auf den Beginn der nächsten Zeile (Folgezeiger). Dann folgt die Zeilennummer (auch zwei Byte) und die eigentliche Zeile, die mit 'Null' endet. Am Programmende steht als Folgezeiger der Wert 'Null'.

Der Befehl 'NEW' löscht nun nicht etwa das Programm, sondern setzt nur den ersten Folge-

zeiger (in #501/#502) auf Null und setzt den Zeiger auf das Ende des BASIC-Programms (Endzeiger: #9C/#9D) auf #503. Will man nun das 'NEW' rückgängig machen, schreibt man zunächst einen von Null verschiedenen Wert in #501 (POKE #501,1) und setzt den Erdzeiger auf einen hohen Wert, damit die Verwendung einer Variablen nicht das Programm zerstört (DOKE#9C, #9700). Mit CALL#C55F stellt man die Folgezeiger wieder richtig. Diese Routine verwendet das Betriebssystem, wenn BASIC-Zeilen gelöscht oder eingegeben werden. 'CLEAR' schließlich bereitet alles für die Verwendung von Variablen vor. Nun muß man nur noch das Ende des Programms suchen, indem man sich an den Folgezeigern 'entlanghangelt', bis man auf den Wert 'Null' stößt. Zum Schluß wird dann noch der Endzeiger auf den richtigen Wert gesetzt, und das Programm ist gerettet.

Sicher speichern

Mit der hohen Speichergeschwindigkeit, die der ORIC-1 im 'FAST-Modus' für Kassettenbetrieb bietet, verfügt der ORIC-Benutzer über einen schnellen externen Speicher. Es gibt Floppy-Disks, die kaum schneller sind. Wenn man einen guten Rekorder benutzt, ist das Verfahren auch sicher. Trotzdem vermißt man die Möglichkeit, die Aufzeichnung und den Ladevorgang kontrollieren zu können. Diese Möglichkeit bietet ein Programm, das den Befehlssatz des ORIC-1 um drei Befehle erweitert.

!V überprüft, ob ein Programm richtig abgespeichert wurde.

```
Syntax: !V "Name"
oder: !V ""
```

Für Programme, die im SLOW-Modus abgespeichert wurden, wird jeweils 'S' angehängt.

Meldet sich das Programm mit 'Ready' zurück, so stimmt die Bandaufzeichnung mit dem Speicherinhalt überein. Im anderen Fall meldet sich das Programm mit der Adresse der ersten Abweichung und der Meldung 'Load-error' zurück.

!C errechnet eine Prüfsumme für ein Basicprogramm.

!L errechnet die Prüfsumme eines Programms, das geladen oder mit !V überprüft wurde. Stimmt diese mit der vorher errechneten überein, so wurde fehlerfrei geladen.

Benutzung des Programms: Nach dem Einschalten des ORIC wird das Programm geladen und mit

```
DOKE#2F5,1174'
```

eingeschaltet.

Soll nun ein neugeschriebenes Programm auf das Band gerettet werden, so geschieht das zunächst mit 'CSAVE'. Dann wird das Band zurückgespult und mit '!V ""' überprüft. Die

Kontrollsumme (!L) wird notiert. Bei einem späteren Laden kann dann durch Vergleich mit der Kontrollsumme der Ladevorgang überprüft werden.

Speicherbelegung

Viele nützlichen Routinen sind bereits im ROM des ORIC enthalten. Werden diese Routinen von eigenen Programmen aufgerufen, kann man viel Arbeit (um Speicherplatz) sparen. Um die ROM-Routinen anzusprechen, muß man aber wissen, welche Routine wo im ROM steht und was sie bewirkt. Das 'Wo' und 'Was' finden Sie in der nächsten c't.

#0400	2f	2f	E7	JSR	E725	*** VERIFY *** Parameter
#0403	2f	ca	E5	JSR	E56A	: Initialisation VIA (522.0) TAPP
#0406	2f	6f	E5	JSR	E563	: Lösche Statuszeile
#0409	a9	0f		LDA	#3	: 'Searching'
#040d	a9	e3		LDY	#e3	:
#0410	2f	7f	E5	JSR	E575	:
#0413	2f	9e	E5	JSR	E696	: Les Vektor zur Synchronisation
#0416	c9	2a		CMP	#72	: Les ein Byte
#0418	d3	f9		BNE	413	: = hex 24.7
#041a	a2	0f		LDX	#9	: falls nein, zurück
#041c	2f	3f	E5	JSR	E63d	: Einlesen der Adressen
#041f	95	5d		STA	5d,x	: und sonstiger Informationen
#0421	ca	f9		DEX		: (AUTO etc.)
#0422	d3	f9		BNE	41c	: vom Band
#0424	2f	3e	E5	JSR	E69a	:
#0427	f9	0f		BEQ	42e	: Einlesen des Namens
#0429	95	45		STA	49,x	:
#042b	e4			INX		:
#042c	d3	f4		BNE	424	:
#042e	95	45		STA	49,x	:
#0430	a2	1e		LDX	#1e	: Anzeige des Namens
#0432	a9	45		LDA	#45	: in der Statuszeile
#0434	2f	73	E5	JSR	E579	:
#0437	a9	5f		LDA	5f	: Anfangsadresse
#0439	a9	6c		LDY	6c	:
#043b	85	33		STA	33	: nach 33/34
#043d	84	34		STY	34	:
#043f	a9	0c		LDY	#0	: Les Byte
#0441	2f	3c	E5	JSR	E689	: Fehler, falls ja -> Ende
#0444	b9	0c		BCC	452	: vergleiche mit Speicher
#0446	d3	11		CMP	(31),V	: falls ungleich -> Ende
#0448	d3	08		BNE	452	: erhöhe 33/34 und rufe auf Ende
#044a	2f	54	E5	JSR	E554	: falls noch nicht fertig, weiter
#044d	9c	f2		BCC	441	: Lösche Status, Rücksetzen VIA, RETURN
#044f	4c	04	E3	JMP	E804	: ENDE mit Fehler
#0452	a9	34		LDX	34	: Adresse des Fehlers
#0454	a9	34		LDA	34	:
#0456	85	d1		STA	d1	:
#0458	86	d2		STX	d2	:
#045a	2f	c3	E5	JSR	E0C5	: Ausdrucken
#045d	4c	3e	E5	JMP	E533	: 'LOAD ERROR ...'
#0460	a9	9a		LDA	9a	: *** C ***
#0462	a9	9b		LDX	9b	: Anfang BASIC
#0464	85	5f		STA	5f	:
#0466	86	60		STX	60	: nach Programmstartadresse
#0468	a9	9c		LDA	9c	: Ende BASIC
#046a	a6	9d		LDX	9d	:
#046c	85	61		STA	61	: nach Programmendadresse
#046e	86	62		STX	62	:
#0470	a9	0c		LDA	#0	: *** L ***
#0472	85	d1		STA	d1	: Lösche Kontrollsumme
#0474	83	d2		STA	d2	:
#0476	a9	5f		LDA	5f	: Anfang
#0478	a4	60		LDY	60	: nach
#047a	85	33		STA	33	: 33/34
#047c	86	34		STX	34	:
#047e	18			CLC		: Vorbereiten Addition
#047f	a9	00		LDY	#0	:
#0481	b1	33		LDA	(33),Y	: Programmbyte aus Speicher
#0483	65	d1		ADC	d1	: zu Summe
#0485	85	d2		STA	d2	: aktuelles (low)
#0487	a9	00		LDA	#0	:
#0489	65	d		ADC	d1	: (high)
#048b	85	d		STA	d1	:
#048d	20	5a	E5	JSR	E554	: (wie bei 44A)
#0490	90	1f		BCC	48f	:
#0492	4c	c3	E0	JMP	E0C5	: Ausdrucken der Summe
#0496	48			PHA		: *** PROGRAMMANSPEICHER *** sichere Kennbuchstaben
#0497	20	e2	E0	JSR	E2	: Zeichenzeiger auf nächstes Zeichen setzen.
#049a	68			PLA		: Kennbuchstaben zurückholen
#049b	ea			NOP		: frei für Erweiterung
#049c	ea			NOP		:
#049d	ea			NOP		:
#049e	ea			NOP		:
#049f	ea			NOP		:
#04a0	c3	56		CMP	#56	: falls Kennbuchstabe = '0'
#04a2	d0	03		BNE	4a7	:
#04a4	4c	00	04	JMP	400	: Sprung nach *** VERIFY ***
#04a7	c3	43		CMP	#43	: falls = 'C'
#04a9	f9	b2		BCC	460	: Sprung nach *** C ***
#04ab	c3	4c		CMP	#4c	: falls = 'L'
#04ad	f9	c1		BCC	470	: Sprung nach *** L ***
#04af	4c	a0	d2	JMP	D240	: 'Syntax Error'

Tabelle 1. Das Programm 'VERIFY'

Tabelle 2

Systemadressen des ORIC-1

0000-000B	frei	00FA-00FE	Zufallszahl für RND
000C-0011	diverse Zeiger	00FF	Vorzeichen für ASCII-String
0012-0013	Adresse des Beginns der aktuellen Bildschirmzeile	0100-01FF	Stack
0014-0015	Zeiger für SOUND	0100-010A	Puffer für Binär/ASCII-Umwandlung
0017	Länge INPUT	0200-0207	diverse Zwischenspeicher
0018-0019	Zeiger auf Keywordtable	0208	gerade gedrückte Taste (Sondercode)
001A-001C	JMP #CEED Print 'READY'	0209	#A2:CTRL, #A4:SHIFT rechts, #A7:SHIFT links
001D-0020	diverse Zeiger	020A-020B	diverse Zwischenspeicher
0021-0023	USR JMP	020C	Flag für Groß-/Kleinschreibung (#FF = CAPS, #7F = Klein)
0024	Euchcharacter	020D-0211	Zähler für Tastaturabfrage
0025	Hochkommaflag	0212	FB (für Graphik:fehler)
0026	Position für INPUT	0213	PA-TERN
0027	Speicher für 1. Zeichen Namen bei DIM	0214-021A	diverse Speicher
0028	Flag über Variablenart (#00 = numerisch #FF=String) *	0219	HIRES X
0029	Flag für Integer (#80 = Integer #00 = sonst.)	021A	HIRES Y
002A	Flag für DATA und Hochkomma bei LIST	021E-021E	diverse Speicher
002B	Flag für DIM und FN	021F	= 1, falls HIRES
002C	Flag für INPUT (#00) GET (#40) oder READ (#58)	0220	16/48-K-Flag = 0, falls 48K
002D	Flag für Vorzeichen bei TAN und Vergleichen	0221-0227	frei
002E	Flag für Unterdrückung der Ausgabe	0228-022A	JMP für IRQ
002F	Zwischenspeicher für #-Zahlen	022E-022D	JMP für NMI
0030	Cursorposition auf Drucker	022E-022F	?
0031	Spaltenzahl Drucker	0230	RTI für Rücksprung aus IRQ-Routine
0032	letzte TAB-Position auf Drucker	0231-0260	frei, hier kann eine Ergänzung zur IRQ-Routine geschrieben werden. (0230 wird überschrieben, und die Ergänzung muß mit RTI abschließen. Benötigte Register müssen auf dem Stack gesichert werden.)
0033-0034	BASIC-Adresse für CALL, GOTD etc.	0261-0262	JMP-Zeiger für Controlleausführung
0035-0084	BASIC-INPUT-PUFFER	0263-0263	diverse Speicher
005F-0060	Tape-Startadresse	0264-0264	frei
0061-0062	Tape-Endadresse	0265-0265	frei
0063	Tape-Auto-Flag (#04 = Auto)	0266-0266	frei
0064	Flag für gegebene Programmstartadresse	0268	Cursorposition Zeile
0065-0066	?	0269	Cursorposition Spalte
0067	Flag für 'S'	026A	Flags BIT 0 = 0 : Cursor aus BIT 1 = 0 : Video aus BIT 2 = 1 : CNTRL P gedrückt BIT 3 = 1 : Tastatur aus BIT 4 = 1 : ESC BIT 5 = 0 : 1. und 2. Spalte geschützt BIT 6 = 1 : Doppelt schreiben
0085	Zeiger auf nächsten Descriptor	026B	Hintergrundfarbe
0086-0087	Zeiger auf zuletzt verwendeten String	026C	Vordergrundfarbe
0091-0092	Transfer-Pointer	026D-026E	Bildschirmfensterstartadresse
0093-0095	diverse Zeiger	026F	Anzahl Zeilen Bildschirmfenster
009A-009B	Zeiger auf Beginn des BASIC-Text (1.0)	0271	Cursorflag
009C-009C	Zeiger auf Beginn der Variablen-tafel (= Ende des BASIC-Pgm)	0272-0277	interne Zähler (Cursor-Blinken, WAIT etc.)
009E-009F	Zeiger auf Beginn der ARRAY-Tafel	0278-027F	frei
00A0-00A1	Zeiger auf Ende der ARRAY-Tafel	02C0	GRAB/RELEASE-Flag BIT 0 = 1 : HIRES, BIT 1 = 1 : RELEASE
00A2-00A5	Zeiger auf Ende des letzten String	02C1-02C2	Startadresse HIRES-Screen
00A4-00A5	Zeiger auf Beginn des letzten String	02C3	Parameter für SCUND und GRAPHIK-Befehle
00A6-00A7	Zeiger auf höchste RAM-Adresse	02DF	letzte gedrückte Taste (ASCII = #10)
00A8-00A9	Nummer der aktuellen BASIC-Zeile = #FF, falls direkter Befehl	02E0	Fehlerflag für Sound/Graphik
00A9	Zeilennummer für CONT	02F	Ausgabe-Flag (#80 = Drucker, #00 = Bildschirm)
00AA-00AB	Zeiger auf nächsten BASIC-Befehl	02F2	Flag für RTS nach LIST (#80 kein Warmstart nach LIST)
00AC-00AD	Nummer der aktuellen DATA-Zeile	02F4	TRACE-Flag (#E0 = TRACE)
00AE-00AF	Zeiger auf nächsten DATA	02F5-02F6	Adresse für
00B0-00B1	INPUT Zeiger	02FC-02FD	Adresse für &
00B2-00B3	Name der aktuellen Variablen 1. und 2. Zeichen	0300-030F	Register des VIA
00B4-00B5	Adresse der aktuellen Variablen	0310-03FF	Wiederholung der Adressen 0300-030F
00B6-00B7	Zeiger auf aktuelle FOR/NEXT-Variable	0400-04FF	frei
00B8-00B9	Zeiger auf aktuellen Operator	0500	BASIC-Textbereich
00BA-00B3	Masken für Operator (< = >)	9800-9BFF	Standardzeichensatz (HIRES)
00BC	diverse Zwischenspeicher	9C00-97FF	alternativer Zeichensatz (HIRES)
00BD-00C2	JMP für Funktionen	A000-BFDF	HIRES-Bildschirm
00C3-00C5	Zwischenspeicher 1 für Funktionsargumente	B400-B7FF	Standardzeichensatz (TEXT)
00C6-00CA	Zwischenspeicher 2 für Funktionsargumente	B800-BC7F	alternativer Zeichensatz (TEXT)
00CA-00CF	Fließkommaakkumulator #1	BB80-BFDF	Text-Bildschirm
00D0-00D5	Zähler für Funktionsauswertung	BF40-BFDF	HIRES-Text
00D6	Zähler für Normalisierung Akku #1	C000-FFFF	ROM-Bereich
00D7	Fließkommaakkumulator #2		
00D8-00DD	Vorzeichenvergleich beider Akkus		
00DF	Rundungsbyte Akku #1		
00E0-00E1	Zeiger		
00E2-00F1	CHRGET-Routine (holt neues Zeichen aus BASIC-Text)		
00E8	CHRGET (holt letztes Zeichen)		
00E9-00EA	Zeiger auf aktuelles BASIC-Zeichen		

CP/M-Tip

Laden ohne Starten

Holger Petersen

Unter der Überschrift 'CP/M-Tip' sollen in unregelmäßiger Reihenfolge Beiträge erscheinen, die den CP/M-Anwendern einige wenig bekannte Eigenarten des Betriebssystems zeigen sollen. CP/M-Freaks sind eingeladen, ihre Erfahrungen (selbstverständlich gegen Honorar) zu veröffentlichen. Der erste Tip zeigt, wie Programme in den Speicher gela-

den werden können, ohne daß sie sich automatisch selbst starten.

In c't 12/83 haben wir schon einmal auf die Möglichkeit hingewiesen, ein sich im Speicher befindendes Programm nach einem Abbruch neu zu starten. Diese Methode ist aber nicht nur sinnvoll, wenn Programme auf andere Benutzerebenen kopiert werden sollen, sondern kann auch angewandt werden, wenn wenig Diskettenplatz

oder nur ein Laufwerk für Kopiervorgänge zur Verfügung steht.

Einige Programme können nach ihrem Aufruf nicht ohne Probleme verlassen und wieder neu angesprungen werden. In diesen Fällen kann man mit einem Trick ein Programm von der Diskette in den Speicher laden und es nicht ausführen lassen. In der Kommando-Zeile wird dazu hinter den Programmnamen ein Leerzeichen (Space) und dann ein 'Control C' eingegeben. Wird nun die 'Return'-Taste gedrückt, lädt das CP/M den File von der

Floppy in den Speicher und findet danach als weiteren Befehl das 'Control C'. Dieses Zeichen wird als Fehler interpretiert, worauf der CCP die Fehlermeldung '?' ausgibt und wieder in den Eingabemodus wechselt.

Nun kann man die Diskette wechseln. Nach der erneuten Eingabe von 'Control C' besteht die Möglichkeit, das Programm mit dem Befehl 'SAVE IN: FILENAME.COM' wieder auf Diskette zu sichern oder mit einem vorher erzeugten File 'GO' (SAVE 0 GO.COM) erneut zu starten.



Der neue ORIC

Andreas Burgwitz

Erwartete man nach dem ORIC-1 den ORIC-2, so wird schon der Name des Neuen überraschen: ORIC ATMOS. Dahinter verbirgt sich allerdings auch kein neuer Computer, sondern ein Rechner, der in vielen Details gegenüber seinem Vorgänger verbessert ist.

Der ORIC ATMOS zeigt, daß ein Computerhersteller in der Lage ist, die Schwächen eines Modells zu erkennen und zu beheben. Die am ORIC-1 störenden Fehler im Betriebssystem und einige 'Schönheitsfehler' sind bei dem ATMOS beseitigt. Geblieben ist das Grundkonzept: 6502A CPU, 16 oder 48 KByte RAM und ein 16 K BASIC-ROM; hochauflösende Grafik mit acht Farben sowie ein programmierbarer Soundgenerator.

Der erste Blick

Wer den ORIC-1 kennt, wird am ATMOS als erstes die neue Tastatur bemerken. Der ORIC-1 war schon mit Kunststofftasten in der Standard-QWERTY-Anordnung ausgerüstet. Diese Tastatur war gut zu bedienen, entsprach in ihrer Größe aber nicht der Norm. Beim ATMOS ist dieser Nachteil beseitigt. Die einzelnen Tasten haben nun die gewohnte Größe, was für geübte 'Vielschreiber' eine wichtige Erleichterung sein dürfte.

Alle Tasten sind mit Autorepeat ausgestattet. Zu den schon beim ORIC-1 vorhandenen Tasten 'Escape' und 'Control'

kommt beim ORIC ATMOS noch eine 'Function'-Taste hinzu.

Nach wie vor können mit der Control-Taste wichtige Steuerfunktionen, wie Bildschirmlösch oder 'Break' ausgeführt werden. Der bei jeder Tastenbetätigung ausgeöste kurze Piepton läßt sich ebenfalls durch eine Control-Funktion ein- oder ausschalten.

Wie schon der ORIC-1, besitzt der ATMOS eine RESET-Taste, die von der Unterseite des Gehäuses her erreichbar ist. Der Computer kann damit ohne Programmverlust in einen definierten Zustand gebracht werden. Das kann nötig werden, wenn zum Beispiel das Laden von der Kassette Schwierigkeiten bereitet.

Kontakte

Der ORIC ATMOS verfügt, ebenso wie sein Vorgänger, über folgende Anschlüsse: UHF- und RGB-Ausgang, Anschluß für Kassettenrekorder und eine Centronics-Druckerschnittstelle. An eine weitere Steckerleiste können Hardwareerweiterungen angeschlossen werden, da der komplette Systembus an dieser Leiste liegt. Sämtliche Anschlüsse sind bei dem ATMOS bezeichnet, was bei dem ORIC-1 nicht der Fall war.

Betriebssystem

Die wichtigste Veränderung am ORIC ist nicht auf den ersten Blick zu bemerken: Der AT-

MOS ist mit einem neuen, wesentlich verbesserten Betriebssystem ausgerüstet. Der Anwender kann immer noch über sehr leistungsstarke, bei anderen Rechnern selten zu findende BASIC-Befehle verfügen, muß aber nicht mehr auf einige wichtige Anweisungen verzichten oder Fehler in Kauf nehmen.

So kann beim ATMOS mit einem Befehl festgestellt werden, ob ein Programm richtig auf Kassette gespeichert wurde. Auch können nun Variable auf Band geschrieben werden. Der ORIC-1 bot diese Möglichkeit nicht. Beibehalten wurde das Aufzeichnungsverfahren: Die Programme können nach wie vor mit 300 Baud oder 2400 Baud auf Band gespeichert werden. Damit ist sichergestellt, daß Programme vom ORIC-1 auch vom ATMOS gelesen werden können.

Beseitigt wurde auch ein Fehler im BASIC. Konnte der ORIC-1 die Befehle PRINT TAB(1) bis PRINT TAB(13) nicht richtig ausführen, so macht dies beim ATMOS keine Schwierigkeiten.

Das Editieren eines Programms ist, wie bei dem ORIC-1, etwas umständlich. So wird mancher Anwender lieber eine Zeile neu eintippen, als sie korrigieren.

Alles auf einmal

Das zum ATMOS mitgelieferte Demonstrationsprogramm bot für uns eine Überraschung: Der Computer zeichnete verschiedene Grafiken und spielte gleichzeitig eine Melodie. Dabei waren keine Unterbrechungen zu bemerken, obwohl die beiden Programme nicht wirklich gleichzeitig bearbeitet werden können. Stellt etwas das Betriebssystem des ATMOS

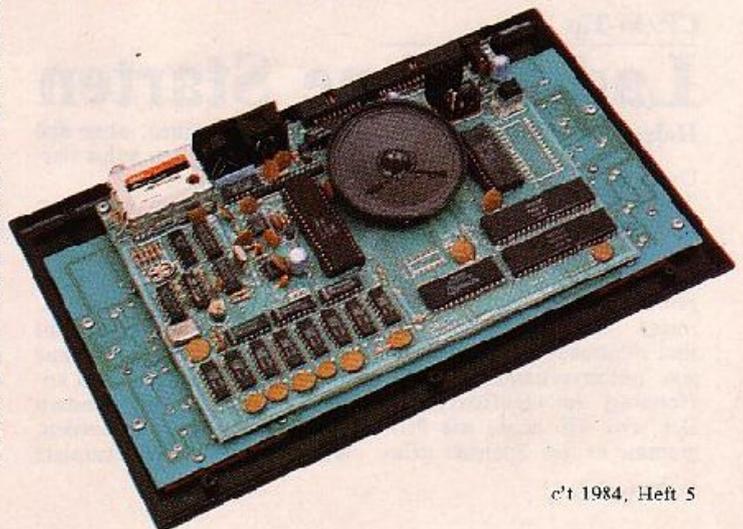
Möglichkeiten zur 'quasi gleichzeitigen' (Interrupt-) Bearbeitung von Programmen bereit? Ein Block in das Handbuch hilft da auch nicht weiter, da dort keine Angaben zu dieser doch reizvollen und wichtigen Betriebsart zu finden sind. Es bleibt also nur die Möglichkeit, das 'Demo'-Programm auf 'Tricks' zu durchsuchen, denn der Gedanke, ein Programm auszudrucken und gleichzeitig weiter daran zu schreiben, ist doch sehr verlockend.

In Farbe

Der ATMOS verfügt, wie der ORIC-1, über farbige hochauflösende Grafik mit 240 * 200 (Breite/Höhe) ansprechbaren Bildpunkten. Daneben gibt es noch eine einfache Blockgrafik, die mit der Schirmaufteilung des Text-Mode arbeitet (27 Zeilen zu 40 Zeichen). Bei der Text- und Grafikdarstellung können acht Farben verwendet werden: Schwarz, Rot, Grün, Gelb, Blau, Lila, Hellblau und Weiß. Alle Farben können gleichzeitig auf dem Schirm dargestellt werden.

Fazit

Der ORIC ATMOS ist kein neuer Computer, sondern eine begrüßenswerte Weiterentwicklung des ORIC-1. Dabei beseitigte man die Fehler und erleichterte die Bedienung des Gerätes. Erfreulich ist, daß der Hersteller offensichtlich keinen Wert auf futuristisches Äußeres oder die Verwendung einer 'werbewirksamen' 16-Bit-CPU legte. Der ORIC ATMOS — obwohl äußerlich klein — zählt zu den 'Größten' seiner Preisklasse. □



MTX-512: DER PROFIS ZUM HOBBYPREIS

Schon wieder ein Neuer mögen Sie klagen und am liebsten umblättern. Aber an der MTX-SERIE kommen Sie nicht ungestraft vorbei. Technologisch von der Mittleren Datentechnik stammend, bietet die MTX-SERIE eine Vielzahl von Eigenschaften, die anderswo erst mit Software und Peripherie erkauft werden muß. So läßt sich schon das Grundgerät für die verschiedensten Spezialanwendungen einsetzen:

KAUFLEUTE werden die große Tastatur, den deutschen Zeichensatz, das numerische Tastenfeld, den Mchit-rausgang und den Centronics-Druckerausgang ebenso zu schätzen wissen, wie die Option, das System mit Diskettenstation unter CP/M zu fahren (wem dann die maximale Speicherkapazität von 32 Megabyte Pseudofloppy und 20 Megabyte Winchester nicht genügt; bitte, dann müssen wir passen).

INGENIEUREN und Technikern dagegen imponiert da schon eher die eingebaute Echtzeituhr, der parallele I/O, 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 Grafiker erpichteten Hobbyisten werden eritzückt sein über die LOGO-gesteuerte Grafik, 32 Sprites mit 7 Parametern und dem 3-Kanal-HIFI-Tonausgang unter Softwaresteuerung (16 Farben und 2 Jcystick Ports helfen natürlich auch weiter).

PROGRAMMIERER – professionell oder „just for fun“ – werden die Gesamtheit aller Eigenschaften zu würdigen wissen, denn sie sind meist die Leidtragenden einer mangelhaft durchkonzipierten Maschine. Wer mit dem Befehl PANFL sofort alle Registerzustände, den Inhalt des RAMs und die Memonics des anstehenden Programms erfährt weiß was er hat. Wer in einer BASIC-Zeile ASS, NNN eingibt, um anschließend eine ASSEMBLER-Routine zu schreiben, um dann in der Zeile NNN+1 in BASIC fortzufahren, ist schon ein Bosserwässer (daß Sie dank des getrennten 16 K Bildschirmspeichers und dem selekt 24 K ROM volle 64 K als Arbeitsspeicher zur Verfügung haben, soll hier nicht weiter stören).

ANFÄNGER, aber auch termingestreifte Programmierer können Memotech für das im ROM vorhandene NODDY danken. Mit nur sieben Befehlen lassen sich dialogorientierte Menüs, aber z.B. auch Bildschirmmasken ohne PRINT-Anweisung erstellen – kinderleicht (weshalb NODDY in England für den Anfangsunterricht eingesetzt werden soll).

ALLER sollten wissen, daß die Memotech MTX-SERIE in 2 Grundversionen erhältlich ist (MTX-500/32 K RAM zu DM 1198,-; MTX-512/64 K RAM zu DM 1398,-), vor Profisoft, dem „Software-Haus mit Service“ vertrieben wird und Sie gegen Zusendung einer Postkarte weitere technische Unterlagen erhalten können. Selbstverständlich haben wir auch für den Fachhandel Unterlagen – mit anderem Schwerpunkt!



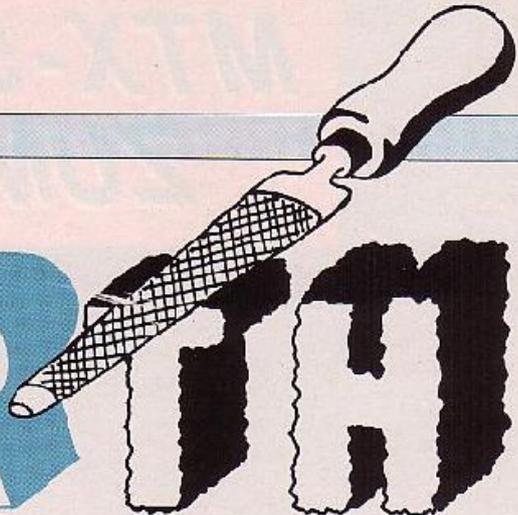
Memotech MTX-512 mit Diskettenstation

MEMOTECH
MTX
SERIES

profisoft

Sutthausen Str. 50-52 · 4500 Osnabrück · Tel. 05 41/5 39 05

FORTH



Disk I/O... aus dem Vollen geschnezt

FORTH Compiler, die ja eigentlich ein ganzes FORTH-System darstellen, sind für die verschiedensten Tischcomputer käuflich zu erwerben. Obwohl diese fertigen Systeme oftmals nicht wesentlich mehr als den FIG-FORTH-Standard bieten, liegt der Preis in den meisten Fällen über DM 200 und erreicht bei einigen Angeboten stolze DM 500. Der Preis eines FORTH-Systems resultiert meist aus der Tatsache, daß eben die Anpassung an einen Massenspeicher, zum Beispiel einer Diskettenstation, einiges an Systemprogrammierertätigkeit erfordert, und diese Tätigkeit auch bezahlt werden muß. Da der Anbieter sein Unternehmen schließlich nach kaufmännischen Überlegungen führt,

ergibt sich der manchmal etwas hobbyfeindliche Preis. Übrigens ein Grund für den Autor, ein FORTH zu entwerfen, welches dem Geldbeutel entgegenkommt und trotzdem komfortabel ist.

Als externen Speicher verlangt FORTH in der Regel ein Medium, welches wahlfreien Zugriff

ermöglicht. Derzeit erfüllen lediglich Diskettenlaufwerke diese Bedingung zu einem einigermaßen annehmbaren Preis. Es wäre sicherlich möglich, auf Kassettenrecorder wahlfrei zuzugreifen, allerdings ist der Zeitbedarf dabei enorm. Deshalb soll diese Variante hier nicht diskutiert werden.

anpassen

Teil 3: Der Massenspeicher

Peter Glasmacher

In den beiden vorausgegangenen Beiträgen wurde am Beispiel des APPLE II aufgezeigt, mit welchen Änderungen und Anpassungen man das FIG-FORTH mit einigem Bedienungskomfort lauffähig bekommt. Der dritte Teil der Serie beschäftigt sich nun mit einem der für den Bedienungskomfort wichtigsten Aspekte, nämlich der Anpassung der I/O-Routinen, um ein Diskettenlaufwerk betreiben zu können.

FORTH kennt kein Diskettenbetriebssystem (DOS) im eigentlichen Sinn, sondern stellt

Der FORTH-Massenspeicher

dem Anwender lediglich Basisworte zur Verfügung, mit denen sich Blocks mit einer festen Anzahl von Bytes, meist 1024, von der Platte in einen Puffer einlesen, manipulieren und wieder auf die Platte schreiben lassen (Tabelle 1). Es wird lediglich zwischen Einlesen (BLOCK) und Interpretieren (LOAD) unterschieden. Durch die Einteilung der Platte in feste Blöcke kann man auf jeden Block durch Angabe der Blocknummer zugreifen. Der vorbereitete Puffer enthält neben den Daten noch die Blocknummer selbst und ein Flag, welches den Zustand des Blocks signalisiert. Ist Bit 7 des Flags gesetzt, wird der dazugehörige Block immer auf die Platte zurückgeschrieben, bevor der entsprechende Puffer mit einem neuen Block belegt wird.

Diese relativ einfache Diskettenbehandlung erlaubt zum Beispiel, den verfügbaren Kernspeicher durch einfaches Neudefinieren von \$ und ! (FETCH und STORE) — natürlich unter Geschwindigkeitsverlust — um ein Vielfaches zu erweitern (Bild 1).

FORTH und die APPLE-DISK

Bei der Anpassung an die Diskettenhardware der APPLE-Rechner sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen. Die bei jedem Bootup geladene RWTS-Routine sollte ebenso wie der dazugehörige I/O-Block verwendet werden, um ein Kopieren einer FORTH-Diskette mit Programmen wie COPYA zu ermöglichen und

PREV	(---	addr)	Enthält die Adresse des zuletzt eingelesenen Puffers.	
USE	(---	addr)	Enthält die Adresse des Puffers, in den der nächste Block eingelesen wird.	
BLOCK	(n	---	addr)	Liest den Block n in einen Puffer. Ist der Puffer durch einen geänderten Block belegt, wird dieser Block zuerst zurückgeschrieben.
BUFFER	(n	---	addr)	Weist dem Block n einen Puffer zu. Ist der Puffer belegt, wird der Inhalt auf die Diskette geschrieben. Der Block wird NICHT eingelesen.
EMPTY-BUFFERS	(---)	Loescht alle Blockpuffer.	
SAVE-BUFFERS	(---)	Schreibt alle geänderten Puffer in den Massenspeicher.	
LIST	(scr	---)	Listet einen Block mit ASCII Daten auf der Ausgabereinheit.
LOAD	(scr	---)	Liest einen Block mit Quelldaten und führt die in dem Block enthaltenen Anweisungen aus.
UPDATE	(---)	Markiert den aktuellen Blockpuffer (adressiert von PREV) als geändert. Vor dem späteren Gebrauch des Puffers wird der Inhalt zurückgeschrieben.	

Tabelle 1. Das gesamte FORTH-Massenspeichergeschäft wird von relativ wenigen Worten unterstützt.

```

SCR #122
@ ( NEUDEFINIERUNG @ )
1 HEX
2 : ?V DUF 0000 UK ; ( ADRESSE < 00000 / )
3 : VADDRESS ( VIRTUELLE ADRESSE ERRECHN. )
4 0000 D/DUF /MOD ( BLOCK UND OFFSET )
5 00 + BLOCK + 1 ( ADRESSE IM PUFFER )
6
7 : @ ( addr --- n )
8 ?V IF @ ( WENN < LADEN. )
9 ELSE VADDRESS @ THEN ; ( SONST BLOCK LADEN UND @ )
10
11 : ! ( n addr --- )
12 ?V IF ! ( SPEICHERN )
13 ELSE VADDRESS ! UPDATE ( WELK RECHNEN UND UPDATE )
14 THEN ;
15 DECIMAL 10

```

Bild 1. Durch Umdefinieren von Fetch und Store kann in FORTH ein virtueller Speicherzugriff realisiert werden.

ein Weiterverarbeiten von FORTH-Daten durch andere Programme nicht vollständig zu unterbinden. Bei der doch begrenzten Speicherkapazität von ca. 140K einer APPLE-Disk sollte außerdem die einfache Möglichkeit bestehen, bei Bedarf ein zweites Laufwerk hinzuzufügen. Um bei der Arbeit mit mehreren Diskettensta-

tionen Fehler auszuschließen, sollte auch eine einfache Fehlererkennung mit in die Massenspeicherroutinen eingebaut werden.

Das Ergebnis sind die Routinen in Bild 2, die erheblich vom vorgeschlagenen System im FIG-FORTH-Listing abweichen.

```

OK
123 TRIA) 12A I 1ST
SCR # 123
@ ( New R/W 1 )
1 -->
2
3 0C4B CONSTANT BONT ( Sektorzaehler )
4
5 0D00 CONSTANT RWTS ( APPLE RWTS Rtn. )
6
7 07EA CONSTANT IBDRAW ( Dr.vorname )
8 07EB CONSTANT IBDOL ( Vo.um )
9 07EC CONSTANT ISTRK ( Tracknummer )
10 07ED CONSTANT IBSECT ( Sektornummer )
11 07EE CONSTANT IBSUFF ( Pufferadresse )
12 07EF CONSTANT IBDREN ( Vorh. Drivenr. )
13
14
15
SCR # 124
@ ( New R/W 2 )
1 HEX
2
3 CODE (R/W)
4 XSAVE STX, ( X RETTEN )
5 4 @ LDA, 0C4B STA, ( Sektorzaehler setzen )
6 BEGIN,
7 07 @ LDA, 0E @ LDY, 0D00 JSR, ( Mit IOB-addr RWTS )
8 07E0 INC, R/0U LDA, W @ AND, ( Sekt.+1, neuer Track? )
9 @ IF, 07EC INC, THEN,
10 07E1 INC, 0C00 DEC, @ ( Hufferfill, cnt-1 )
11 UNTIL, XSAVE LDX, NEXT JMP, ( insgesamt 4 Sektoren )
12 END-CODE
13
14 -->
15
SCR # 125
@ ( New R/W 3 )
1
2 : DERROR
3 BMAP JF IF
4 " " ?DISC RANGE " EMPTY-BUFFERS ELSE
5 " " ## WRITE PROTECTED " QUIT THEN
6 ELSE DROP THEN ;
7
8 : ?DRIVE
9 07EA C@ 07EB C@ DFLAG @ IF ( ZWEI LAUFWERKE ? )
10 3VER 00 > IF ( BLOCK >135 C ? )
11 SWAP BC - SWAP 2 ( LAUFWERK 2 )
12 ELSE 1 THEN ( --> IOB )
13 07EA C@ 07EB C@ ( buf --- IBSUFF )
14 (R/W)
15 07EF C@ 10 = ( SONST DRIVE 1 )
16 @ 07EC C@ 1 ( VOLUME @ )
17 -->
APPLEFORTH GA 07/83
SCR # 126
@ ( New R/W 4 )
1
2 : R/W ( buf bit flag --- )
3 ?DRIVE ( Laufwerk feststellen )
4 ? 1 ELSE 2 THEN ( KEAU UK WHILE )
5 07F4 C!
6 DUP @ > 1 DERROR ( DLK >129 FCHILD ? )
7 4 10 @ /MOD ( TRACK UND SEKTOR )
8 07EE C@ 07EF C@ ( --> IOB )
9 07F0 1 ( buf --- IBSUFF )
10 (R/W) ( OPERATION MISRIFWRFN )
11 07F5 C@ 10 = ( WRITE PROTECT ?? )
12 @ DERROR
13 ;
14 DECIMAL 10
15
OK

```

Bild 2. Die Diskettenroutinen unterstützen in der geänderten Form zwei Laufwerke und die Verarbeitung von 1024 Byte großen Blöcken.

Die gesamte Diskettenschnittstelle umfaßt nun drei Source Screens. Screen 123 ist als Referenz gedacht und erzeugt keinen Quellcode.

Zentraler Anlaufpunkt für alle Plattenoperationen ist nach wie vor das Wort R/W. Vor Aufruf von R/W müssen drei Parameter auf dem Stack übergeben werden:

Die Anfangsadresse des Pufferbereichs (buf), der dem zu bearbeitenden Block zugeordnet ist,

die Blocknummer selbst (blk) und das R/W-Flag mit einer 1 für eine Leseoperation beziehungsweise einer 0 für eine Schreiboperation (f).

R/W ruft als erstes ?DRIVE auf. Hier wird geprüft, wieviel Laufwerke vorhanden sind, der IOB wird entsprechend initialisiert, und bei zwei Laufwerken wird die Konstante 140 (ENTSPRICHT DER BLOCKANZAHL) von der Blocknummer subtrahiert.

Als zweiten Schritt setzt R/W den IOB auf eine Schreib- oder Leseoperation (Line 4) und verzweigt in eine Fehleroutine, wenn die Blocknummer auf dem Stack trotz ?DRIVE größer als 139 ist (Line 6).

In den Zeilen 7 und 8 von Screen 126 werden aus der FORTH-Blocknummer die physikalischen Track/Sektor-Adressen errechnet und im IOB abgespeichert. Schließlich wird die Pufferadresse (buf) ebenfalls im IOB gespeichert. Damit sind alle nötigen Bedingungen erfüllt, und R/W ruft die einzige Maschinenroutine auf, die mit der Diskettenschnittstelle zusammenhängt. R/W liest vier aufeinanderfolgende Sektoren in den angegebenen Puffer, wobei das Erhöhen der Pufferadresse vom Maschinenprogramm durchgeführt wird.

Zuletzt sollte man noch einen kleinen aber wichtigen Trick in der Fehleroutine beachten, der eigentlich der Ausgangspunkt für diese Routine war; ebenso hätte die FORTH-ERROR-Routine die Fehlerbehandlung übernehmen können.

Wird ein Range-Error, also eine zu hohe Blocknummer festgestellt, löscht DEKOR lediglich alle Blockpuffer, um definierte Verhältnisse herzustellen, bei einem Write-Protect-Fehler verzweigt FORTH jedoch nach QUIT und bricht die Operation ab.

APPLE Spezifisches

Da jeder Tischcomputer seine Eigenheiten besitzt, existieren auch in jeder FORTH-Version spezielle, auf den Rechner typ zugeschnittene Worte. Ein gutes Beispiel ist das FORTH des AIM 65, welches einen umfangreichen Wortschatz zur Behandlung der AIM Ein-/Ausgabegeräte und zur Kommunikation mit dem AIM-Editor erhält. Auch bei den APPLE Rechnern wäre die Implementation einer Reihe von Worten denkbar, z.B. könnte man IIRES-Graphik-Befehle in FORTH integrieren. Naheliegender ist jedoch ein FORTH-Äquivalent zu den Worten PR# und IN# zu schaffen, um mit diesen Befehlen die Slots zu adressieren. Bild 3 zeigt den nötigen Code.

Damit wären die wichtigsten Routinen für die FORTH-Anpassung abgehandelt. Besitzer eines APPLE oder APPLE-artigen Rechners werden sicher einige konkrete Anregungen für verregnete Sommertage erhalten haben. Aber auch Leser, die keinen Rechner mit dem 6502 ihr eigen nennen, können nach diesem Schema vorgehen und ihr FORTH auf ähnliche Weise anpassen. □

```

SCR 130
@ ( APPLE PERIPHERIE )
1 HEX
2
3 LAKE IN# ( n --- )
4 XSAVE STX, TOP LDA, ( MONITOR ROUTINE )
5 FC00 JSR,
6 XSAVE LDX, FOP JMP,
7 END-CODE
8
9 CODE FRB ( n --- )
10 XSAVE STX, TOP LDA,
11 3 @ CMP, @ IF ( OB ZEICHEN-KARTE ? )
12 PHA, 1 @ LDA, D7C0 LDY, ( SFLAG SETZEN )
13 UP )Y STA, PLA,
14 INEN, FE7D JSR, ( MONITOR ROUTINE )
15 XSAVE LDX, FOP JMP, END-CODE IS

```

Bild 3. IN# und PR# in der FORTH-Form. Die Slotnummer wird auf dem Stack übergeben.

Herbert Nabereit

Assemblervirtuosen geraten bei der Nennung seines Namens in Verzückung, weniger versierte Programmierer verziehen säuerlich das Gesicht, möglicherweise stecken Ihnen noch die letzten 132 Fatal Errors aus 145 Programmzeilen in den Gliedern. Diese unterschiedliche Reaktion ist gar nicht so verwunderlich: Die Vielfalt der Möglichkeiten, sich die Programmierarbeit zu erleichtern, geht einher mit der Vielfalt möglicher Fehler. Anhand selbst nachvollziehbarer Beispielprogramme zeigt dieser Beitrag, wie Sie den MACRO-80 dazu bringen können, daß er Sie für die unendliche Mühsal, die die Erstellung eines Assemblerprogrammes mit sich bringt, mit der Meldung 'No Fatal Error(s)' belohnt.

Die Programmierung von Mikrorechnern in höheren Sprachen findet ihre Grenzen vielfach bei Echtzeitanforderungen. Im Prinzip ist es möglich, Programme gleich im Maschinencode (HEX-Code) zu schreiben, die Mehrheit der Programmierer bevorzugt dazu aber ein Programm, das die mnemotechnische Darstellung der Assemblerbefehle in ein Maschinenprogramm umsetzt, dabei Adressen berechnet und diverse Hilfsarbeiten leistet, eben einen Assembler. Dies ist besonders dann von Bedeutung, wenn ein Programm später an andere Ein- oder Ausgabebausteine angepaßt werden muß beziehungsweise auf einer anderen Prozessorkarte (mit anderen Adressen) laufen soll.

Soll in den Code eines Compilers ein Maschinenprogramm eingebunden werden, so ist in der Regel ein entsprechender Assembler erforderlich, der an die Möglichkeiten dieses Compilers angepaßt ist. Der MACRO-80 ist ein Beispiel für einen überaus leistungsfähigen Assembler, der eine Reihe von Eigenschaften hat, die der Kompatibilität mit Compilern zugute kommen. So wird er beispielsweise beim Erwerb des Fortran-Compilers F80 der Firma Microsoft mitgeliefert.

Die große Zahl der Möglichkeiten beim Einsatz dieses Assemblers ist zugleich auch ein Nachteil, denn die Befehle müssen ja auch gelernt und be-

halten werden. Eine übersichtliche Darstellung der Befehle fehlt bisher, und nicht jeder ist auf englische Beschreibungen so eingestellt, daß er das Handbuch nach einmaligem Durchlesen verinnerlicht hat. Weiterhin gibt es etliche Sonderversionen für andere Betriebssysteme (z. B. für TRS-80 oder HDOS), die in Details von der CP/M-Version abweichen. Auch die Dokumentation ist von recht unterschiedlicher Qualität. Viele Anwender des MACRO-80 haben sich daher nur einen Grundstock von Befehlen zusammengesucht und vielleicht noch eine Beispieldatei erstellt, die als Muster für alle Programme benutzt wird.

Der MACRO-80 ist ein Softwarewerkzeug für den professionellen Anwender. Er kann fast alles, was sich ein Assemblerprogrammierer wünscht. Man muß nur wissen, wie man den MACRO-80 zu gewünschtem Tun überredet. Für die weitere Beschreibung setzen wir voraus, daß die Bedienung des CP/M-Betriebssystems bekannt ist und eine Diskette mit M80 und L80 bei ausreichendem freiem Platz im Drive A: steckt. Der gesamte Beitrag ist zum Mitarbeiten gedacht. Alle Programme sind auf einem CP/M-System lauffähig und erlauben dem Anwender, eigene Erfahrungen mit dem MACRO-80 zu bekommen.

Als erste Aufgabe sollen auf dem Terminal die Worte 'Hallo

MACRO-30' ausgegeben werden. Das zugehörige Programm zeigt Beispiel 1.

Grundfunktionen

Um mit dem Assembler zu arbeiten, benötigt man zuerst eine Datei, die das Programm mit den mnemotechnischen Abkürzungen der 8080- oder Z80-Assemblersprache enthält. Das Beispielprogramm muß daher mit einem Editor wie WORDSTAR (unbedingt im NDOC-Modell) oder ED eingegeben werden. Zur Verwendung mit dem MACRO-80 ist das Beispielprogramm unter einem Dateinamen mit der Extension .MAC auf der Diskette abzulegen, beispielsweise als M8001.MAC. Bei der Formulierung des Programms muß man sich an strenge Formatregeln halten, sonst liefert der MACRO-80 massenweise Fehlermeldungen. So müssen LABEL (= Symbolische Adressen) immer am Anfang der Zeile beginnen (ohne Leerzeichen) und einen Doppelpunkt am Ende haben. In einem LABEL sind die ersten sechs Zeichen signifikant, das heißt, nur sie werden vom MACRO-80 unterschieden. Das erste Zeichen muß ein Buchstabe sein. Beginnt ein hexadezimaler Operand mit einem Buchstaben, muß eine 0 vorgesetzt werden, weil der MACRO-80 den Operanden sonst als Symbol interpretiert. LABEL: OPCODE OPERAND ; Kommentar

Zwischen LABEL, OPCODE und OPERAND reicht ein Leerzeichen (SPACE), ein optisch schöneres Bild erhält man durch die Verwendung von Tabulatorhaltepunkten (TAB). Kommentare müssen immer mit einem Semikolon (;) beginnen. Sie können auch am Anfang einer Zeile stehen.

Beispielprogramme

Zunächst wird im Beispielprogramm die Assemblersprache festgelegt, in der die folgenden Befehle geschrieben sind. Dies geschieht mit der Anweisung .Z80 für die Z80-Assemblersprache (8080: .8080). Diese Anweisung kann innerhalb eines Programmes mehrfach neu gegeben werden, um zum Beispiel vorhandene 8080-Programme zusammen mit Z80-Programmen zu assemblieren. Hierzu ein Hinweis: Wenn Sie Ihre Programme mit dem WordStar erstellen, dürfen Textzeilen nicht in der ersten Spalte mit einem Punkt (.) beginnen, weil der WordStar diese Zeile dann als 'Dot-Befehl' auffaßt, also als Formatierungsanweisung. Auch wenn der WordStar diese Anweisung gar nicht ausführen kann, so unterschlägt er die ganze Zeile jedoch beim Ausdrucken. Andersherum 'meckert' der MACRO-80, wenn Sie Dot-Befehle des WordStar im Quelltext verwenden. Vor der MACRO-80-Anweisung '.Z80'

Teil 1



Ein Software-Werkzeug mit allen Schikanen

```

1:      TITLE 'MACRO-80-CONSOLE #1'
2:
3: ; Z00 - ASSEMBLERBEFEHLE BENUTZEN
4:
5:      .78H
6:
7: ; ABSOLUTEN MASCHINENCODE ERZEUGEN
8:
9:      ASEG
10:
11: ; ERSTER BEFEHL AN DER STELLE #200H IM SPEICHER
12:
13:      ORG 200H
14:
15: ; DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN
16:
17: SYSRES EQU # ;SYSTEM-RESET BDOS-AUFRUF
18: CONOUT EQU 2 ;CONSOLE-OUTPUT UEBER BDOS-AUFRUF
19: BDOS EQU 5 ;EINSPRUNGADRESSE FUER BDOS-AUFRUF
20:
21:
22: ; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
23: ; ES SOLL 'HALLO MACRO-80' AUF DEM SCHIRM DES TERMINALS AUSGEBEBEN WERDEN
24:
25: START: LD HL,TEXT ;AUF DEN TEXT-STRING ZEIGEN
26: OUT,OP: LD A,(HL) ;AKTUELLES ZEICHEN IN A LADEN
27: BIT 7,A ;IST BIT 7 DES A-REGISTERS GESETZT?
28: JP NZ,PENDE ;JA, DANN IST DAS PROGRAMM ZUENDE
29: LU E,A ;ZEICHEN FUER BDOS-AUFRUF LADEN
30: PUSH HL ;HL-REGISTER FUR DEN BDOS RETTEN
31: LD C,CONOUT ;CODE FUER BDOS-AUFRUF LADEN
32: CALL BDOS ;BDOS DIE ARBEIT UEBERGEHEN
33: POP HL ;TEXTZEIGER HOLEN
34: INC HL ;AUF DAS NAECHSTE ZEICHEN ZEIGEN
35: JP OUT,OP ;SCHLEIFE, BIS DER TEXT AUF DEM TERMINAL SEHT
36:
37: PENDE: LD C,SYSRES ;SYSTEMRESET ALS BDOS-FUNKTION LADEN
38: CALL BDOS ;BDOS GIBT DIE KONTROLLE AN COP ZURUECK
39:
40: TEXT: DEFB 'HALLO MACRO-80' ;TEXT WIRD IN ASCII-ZEICHEN UMGESATZT
41: DEFB 14,13,14,13,30H
42:
43: END START ;PROGRAMMEINSPRUNG BEI START

```

Beispiel 1. 'HALLO MACRO-80' ausgehen

sollte also zumindest ein Leerzeichen oder ein TAB stehen, während Quelldateien erst mit Formatanweisungen verschönert werden dürfen, wenn sie nicht mehr assembliert werden müssen. Als nächstes wird die Art des zu erzeugenden Maschinencodes bestimmt. Die einfachste Art ist der absolute Maschinencode, das heißt, der Assembler bestimmt bei seinem Lauf die absoluten Adressen der Codes, eine spätere Verschiebung ist dann nicht mehr ohne weiteres möglich. Ein so erzeugtes Programm muß neu assembliert werden, wenn es an anderer Stelle im Adressbereich eingesetzt werden soll. Die Erzeugung des absoluten Maschinencodes wird mit dem Befehl ASEG angeordnet. Eine Adressvorgabe erfolgt mit dem Befehl ORG XXXXH, wobei XXXH die Adresse des folgenden Befehls im Hex-Code darstellt. Jetzt erfolgt die Zuordnung von Werten zu den symboli-

sehen Konstanten SYSRES, CONOUT und BDOS durch die EQU-Anweisung. Wird ein derart definiertes Symbol im Programm aufgerufen, so wird an seiner Stelle der mit EQU zugewiesene Wert übernommen (s. Beispiel 1, PENDE: DC, SYSRES). BDOS ist die Einsprungadresse zum Betriebssystem CP/M. Mit dem LABEL START: beginnt das Ausgabeprogramm. Adressen und erzeugter Maschinencode werden im Assemblerausdruck auf der linken Seite dargestellt. Der auszugebende Text steht als Operand des PSEUDO-OPCODES DEFB. Das letzte Byte des Textes erhält ein gesetztes 7. Bit (80 H). Auf diese Weise kann das Textende einfach erkannt werden. Am Programmende erwartet der MACRO-80 ein Ende-Kennzeichen, mit dem zugleich für das CP/M-Betriebssystem die Startadresse des Programmes festgelegt wird. Der Befehl END XXXXH kennzeichnet

das Programmende, XXXXH die Einsprungadresse, die (wie im Beispiel) auch aus einer symbolischen Adresse (LABEL) bestehen kann.

Nachdem das Programm entsprechend dem Listing eingegeben wurde, muß es assembliert werden. Befindet sich der Assembler auf dem Laufwerk A:, so lautet der entsprechende Aufruf:

M80 (RETURN)

Der Assembler meldet sich dann mit einem '*' und erwartet die Eingabe eines Dateinamens:

*M8001, TTY:=M8C01 (RETURN)

Dabei steht der erste Dateiname hinter dem '*' für die auszugebende Zwischencoddatei für den LINKer (der M80 versteht diese Datei mit der Extension .REL), der aus dieser Datei eine ausführbare Maschinencoddatei (Endung .COM) erzeugt. Die zweite 'Datei' bezeichnet den Dateinamen, unter dem das Listing abgespeichert werden soll. Es kann aber auch eine Ausgabe auf ein logisches Gerät angewiesen werden, zum Beispiel auf den Bildschirm (TTY:) oder den Drucker (LST:). Soll ein Listfile auf Diskette angelegt werden (.PRN), muß ein Dateiname ohne Doppelpunkt am Ende verwendet werden. Der Name der Quelldatei (= eingetipptes Programm) wird von der letzten Datei durch ein Gleichheitszeichen getrennt. Nachdem der MACRO-80 die Datei M8001.MAC assembliert hat, sollte die Meldung 'No Fatal Errors' erscheinen. Nun befindet sich das Listing des Programms auf dem Bildschirm und eine Datei mit dem Namen M8001.REL auf der Diskette. Diese Datei ist noch nicht ausführbar, da sie in einem speziellen internen Format erzeugt wurde, das auch noch Referenzen zu anderen .REL-Dateien enthalten kann. Beispielsweise wird dieses Format auch vom F80-FORTRAN-Compiler verwendet. Der LINKer arbeitet diese .REL-Datei in eine ausführbare Maschinencoddatei (.COM) um, die dann auf einem CP/M-System ablaufen kann. Der notwendige Aufruf dazu lautet:

L80 (RETURN)
*M8C01 (RETURN)

Das Programm läßt sich mit

dem folgenden Befehl auf der Diskette abspeichern.

*M8001/N/E

Dabei veranlaßt /N die Abspeicherung der .COM-Datei, und /E die Rückkehr ins Betriebssystem. Da es sich um ein Programm im Absolutmodus (ASEG) handelt, sind keine weiteren Eingaben nötig. Auf der Diskette findet sich eine Datei M8001.COM, die ausführbaren Maschinencode enthält. Mit dem Befehl M8001 (RETURN) kann das Programm nun ausgeführt werden. Es erscheint der Schriftzug 'HALLO MACRO 80' auf dem Terminal.

Operatoren und Assemblerdirektiven

Die mathematischen Operationen + - * / sind verwendbar, und es dürfen Klammern verwendet werden. Es gilt die Regel 'Punktrechnung vor Strichrechnung'. Die Zuordnung der Bearbeitungsreihenfolge ist in Tabelle 1 wiedergegeben. Diese Eigenschaft unterscheidet den MACRO-80 von vielen einfacheren Assemblern, die bei der einfachsten Mathematik schon in Schwierigkeiten geraten. Die Anwendung weiterer Operatoren zeigt das Beispielprogramm 2, in dem die Wirkung verschiedene Operatoren direkt am Maschinencode zu erkennen ist.

Reihenfolge der Bearbeitung arithmetischer Operatoren

NUL, TYPE
LOW, HIGH
*, /, MOD, SHR, SHL
Vorzeichen -
+, -
EQ, NE, LET, LE, GT, GE
NOT
AND
OR, XOR

Zu Beispiel 2: Im Ausdruck 3 * LOW 0F001H wird zunächst das LSB der 16-Bit-Zahl (01H) bestimmt und dann multipliziert.

Tabelle 1

Verwendung finden die Operatoren insbesondere bei adressabhängigen Konstanten, aus denen bestimmte Werte abgeleitet werden müssen. Die Länge eines Speicherfeldes kann so als Differenz von Anfangs- und Endadressen bestimmt werden. Bei der Bestimmung des Inter-

ruptvektors für das I-Register des 780 kann man zum Beispiel den HIGH-Befehl anwenden, um das MSB aus der Adresse der Interrupttabelle zu isolieren. Den Teil des Interruptvektors, den die PIC bekommt, isoliert man mit LOW.

Die logischen Operatoren (EQ, NE, LT, LE, GT, GE, NOT, AND, OR und XOR) erlauben den universellen Einsatz der bedingten Assemblierung, indem sie es gestatten, aus Adressen und Konstanten eine logische Bedingung zu bilden, die mit der IF-Anweisung abgefragt werden kann. Bei Verwendung der Operatoren ist zu beachten, daß nur +, -, * und / ohne Zwischenraum verwendet werden dürfen. In allen anderen Fällen müssen die Operatoren durch Zwischenräume von den Operanden getrennt sein.

Bedingte Assemblierung

Die Benutzung verschiedener Ein- oder Ausgabebausteine kann es erforderlich machen, daß je nach verwendeter Hardware unterschiedliche Ein- oder Ausgeroutinen in einem Programm verwendet werden müssen. Zu diesem Zweck kann man natürlich verschiedene Programme benutzen, aber schon bei der Fehlbeseitigung muß man dann jede Änderung doppelt ausführen. Eine bedingte Assemblierung vor Programmteilen vermeidet diese doppelte Arbeit. Durch Setzen einer Konstanten kann man auf diese Weise festlegen, welche Teile eines Programmes assembliert werden sollen. Das Programm steht in einer Quelldatei und alle Änderungen sind jederzeit leicht verfügbar, ohne daß man sich besondere Gedanken um die Korrektur von mehreren Versionen machen muß.

Ein anderer Anwendungsbereich der bedingten Assemblierung ist die Fehlersuchphase (Debuggen) bei neu erstellten Programmen. Hier kann es hilfreich sein, gezielte Testausgaben in die Programme einzubauen, um den Programmablauf zu verfolgen. Dies gilt besonders bei Programmen, die etwa auf einem Einkartenprozessor ablaufen und keinen Bildschirm oder eine ähnliche Ein- beziehungsweise Ausgabe bedienen können. Ein Array aus mehreren Leuchtdioden

		TITLE	FUNKTIONSDENO	
####		ASEG		
		.Z80		
		; KONSTANTENDEFINITIONEN		
F00F		ADRESS EQU	0F00FH	
0097		PICCON EQU	27H	; HYPOTHETISCHE ADRESSE EINER PIO
1400		INTR1 EQU	430H	; HYPOTHETISCHE INTERRUPTROUTINE
1440		INTR2 EQU	410H	; HYPOTHETISCHE INTERRUPTROUTINE
1480		INTR3 EQU	450H	; HYPOTHETISCHE INTERRUPTROUTINE
		; DIES PROGRAMM DEMONSTRIERT DIE FUNKTION DER M90-OPERATOREN		
		; UND LIEFERT BEIM ABLAUF KEINE SINNVOLLE AUSGABE		
		ORG	0200H	
		; SHIF-BEFEHLE FUER KONSTANTE: ACHTUNG ES WIRD MIT # AUFGEFUELLT		
1200	3E 02	START1: LD	A,1 SHL	; 0000001B SHL 1 = 0000010B 1 X LINKS
A 1202	3E 10	LD	A,81H SHL 4	; 1000001B SHL 4 = 0010000B 4 X LINKS (1)
1204	3E 40	LD	A,00H SHR 1	; 1000000B SHR 1 = 0100000B 1 X RECHTS
1206	3F 01	LD	A,11H SHR 4	; 0010001B SHR 4 = 0000001B 4 X RECHTS(1)
1208	21 00F0	LD	H,#00F0H SHL 4	; #F0F0H SHL 4 = 02F0H
120B	21 0F00	LD	H,#0F00H SHR 4	; #F0F0H SHR 4 = 0F00H
		; DIE FEHLERMELDUNG A IN DER ZEILE HINTER START1 IST KORREKT, DENN ES		
		; WURDE VERSUCHT IN A EINEN WERT ZU LADEN DER PROZESSOR ALS 255 IST		
		; LSB ODER MSB-AUSWAHL BEI 16-BIT-KONSTANTEN (Z.B. ADRESSEN)		
120E	3E 0F	LD	A,LOW ADRESS	; LSB DER ADRESSE WIRD ISOLIERT
1210	3E 70	LD	A,HIGH ADRESS	; MSB DER ADRESSE WIRD ISOLIERT
		; ARITHMETIK		
1212	3E 7F	LD	A,-1	; ES WIRD 0 - ONE AUSGEFUEHRT
1214	3E 30	LD	A,10H+20H	; BEIDE WERTE WERDEN ADDIERT
1216	3E 20	LD	A,30H-10H	; TWO WIRD VON ONE ABGEZOGEN
1218	3E 30	LD	A,16*8	; MULTIPLIKATION = 96
121A	3E 0C	LD	A,96/8	; DIVISION OHNE REST = 16
121C	3E 01	LD	A,255 MOD 2	; DIVISION DURCH 2, REST KOMMT IN A
121E	21 0042	LD	H,2+2*8/(2+2)	; =66 PUNKTRECHNUNG VOR STRICHRECHNUNG
		; ISOLATION VON MSB UND LSB AUS EINER ADRESSE AM BEISPIEL DER		
		; ERZEUGUNG DER INTERRUPTVEKTOREN DES Z80 UND DER Z80-PIO		
1221	3E 03	LD	A,HIGH INTTAB	; MSB DER ADRESSE DER INTERRUPTTABELLE ISOLIEREN
1223	ED 47	LD	I,A	; IN Z80-INTERRUPTREGISTER LADEN
1225	3E 12	LD	A,LOW IN TAB	; LSB DER ADRESSE DER INTERRUPTTABELLE ISOLIEREN
1227	03 27	OUT	(^IOCON),A	; IN DIE Z80-PIO LADEN
		ORG	312H	
		; DIE INTERRUPTTABELLE MUSS IMMER () AUF EINER GERADEN ADRESSE BEGINNEN		
1312	0401	INTTAB: DEFW	INTR1	; ADRESSEN DER INTERRUPTROUTINEN 1..3
1314	0401	DEFW	INTR2	
1316	0401	DEFW	INTR3	
		; LOGISCHE OPERATOREN		
1318	FF	DEFB	55 EQ 55	; ZWEI WERTE SIND GLEICH :WAHR
1319	00	DEFB	55 EQ 54	; ZWEI WERTE SIND GLEICH :FALSCH
131A	00	DEFB	55 NE 55	; ZWEI WERTE SIND NICHT GLEICH :FALSCH
131B	FF	DEFB	55 NE 54	; ZWEI WERTE SIND NICHT GLEICH :WAHR
131C	FF	DEFB	54 LT 55	; ERSTER WERT IST KLEINER ALS DER ZWEITE :WAHR

```

0310  ##      DEFB 55 LT 55 ;ERSTER WERT IST KLEINER ALS DER ZWEITE :FALSCH
031E  FF      DEFB 54 LE 55 ;ERSTER WERT KLEINER GLEICH DEM ZWEITEN :WAHR
031F  FF      DEFB 55 LE 55 ;ERSTER WERT KLEINER GLEICH DEM ZWEITEN :WAHR
0320  ##      DEFB 55 LE 54 ;ERSTER WERT KLEINER GLEICH DEM ZWEITEN :FALSCH
0321  FF      DEFB 55 GT 54 ;ERSTER WERT IST GROESSER ALS DER ZWEITE :WAHR
0322  ##      DEFB 54 GT 55 ;ERSTER WERT IST GROESSER ALS DER ZWEITE :FALSCH
0323  FF      DEFB 55 GE 54 ;ERSTER WERT GROESSER GLEICH DEM ZWEITEN :WAHR
0324  FF      DEFB 55 GE 55 ;ERSTER WERT GROESSER GLEICH DEM ZWEITEN :WAHR
0325  ##      DEFB 55 GE 56 ;ERSTER WERT GROESSER GLEICH DEM ZWEITEN :FALSCH
0326  FF      DEFB NOT 55 EQ 54 ;UMKEHRUNG DER LOGISCHEN AUSSAGE :WAHR
0327  FF      DEFB 55 EQ 55 AND 66 EQ 65 ; BEIDE BEDINGUNGEN TREFFEN ZU :WAHR
0328  ##      DEFB 55 EQ 55 AND 66 EQ 64 ; BEIDE BEDINGUNGEN TREFFEN ZU :FALSCH
0329  FF      DEFB 55 EQ 55 OR 66 EQ 64 ; DIE EINE ODER DIE ANDERE : WAHR
032A  FF      DEFB 55 EQ 55 XOR 66 EQ 64 ; BEDINGUNGEN SIND VERSCHIEDEN : WAHR
032B  ##      DEFB 55 EQ 55 XOR 66 EQ 65 ; BEDINGUNGEN SIND VERSCHIEDEN : FALSCH

```

END STARTI

Macros:

Symbols:

```

ADDRESS 000F INTR1 0400 INTR2 0440 INTR3 0480
INTTAB 0312 PIOC0N 0097 STARTI 1200

```

1 Fatal error(s)

Beispiel 2. Die Wirkung der M-80-Operatoren

mit einem Treiber kann dann durch Hilfsroutinen angesprochen werden und dem Anwender angeben, welche Routine der Prozessor gerade abarbeitet. Bei vielen Anwendungen reicht es sogar, wenn gezielt Impulse auf einem Ausgang erzeugt werden, die man mit einem Oszilloscope identifizieren kann. Funktioniert das Programm, so kann man durch Änderung einer Konstanten alle Testroutinen aus dem Programm entfernen.

Die Grundform der bedingten Assembleranweisung ist

```

IF(BEDINGUNG) Ausdruck
...
(ELSE
... )
ENDIF

```

Erfüllt die Berechnung des Ausdrucks die Bedingung (TRUE), so wird der Text, der direkt hinter der IF-Anweisung steht, im Assemblerlauf berücksichtigt. Wird die Bedingung nicht erfüllt (FALSE), so wird der Text im Assemblerlauf verworfen, der hinter der ELSE-Anweisung bis zum ENDIF steht, falls überhaupt eine ELSE-Anweisung vorhanden ist. Die ENDIF-Anweisung ist immer nötig um das Ende des Bereiches der bedingten Assemblierung zu kennzeichnen. Anstelle von IF kann auch COND verwendet werden. Beispiele für die Anwendung der bedingten Assemblierung sind in den Beispielen 3 und 4 gegeben.

Im Beispiel 3 wird gezeigt, wie das Testprogramm vor Beispiel 1 mit Hilfe der bedingten Assembleranweisungen wahlweise auf den Drucker oder den Bildschirm ausgegeben werden kann. Die Konstante PRINT steuert die Assemblierung des Programms, indem eine IF-ELSE-Anweisung verwendet wird, die für PRINT=0 den Terminalcode und bei PRINT=1 der Druckercode an das BDOS übergibt.

Beispiel 4 demonstriert, wie mit Hilfe von bedingten Assemblierungen der Programmablauf auf dem Bildschirm dargestellt werden kann. Für jeden Zweig des Programms wird ein ASCII-Zeichen auf den Schirm ausgegeben. Auf diese Weise kann der Programmablauf verfolgt werden, auch wenn der Zweig wegen PRINT=1 keine Ausgabe auf den Schirm erzeugen würde. Programmschleifen sind sofort zu erkennen und zu identifizieren. Nachdem das Programm lauffähig ist, wird DEBUG einfach zu 0 gesetzt, und der gesamte DEBUG-Code verschwindet aus dem Programm. Die Wirkung verschiedener 'vorgefertigter' IF-Anweisungen zeigt Beispiel 5. Der MACRO-80 enthält eine Reihe von IF-Anweisungen, die redundant sind. So kann zum Beispiel IFF (F=FALSE: assemblieren, wenn Bedingung nicht zutrifft) auch durch die Konstruktion IF/ELSE/ENDIF erzeugt werden. Bei der

Arbeit mit Assemblercode dürfte die IF-Anweisung am häufigsten vorkommen (wie Beispi. 4).

Verschiebbare Programme

Der Maschinencode des 8080- und des Z80-Prozessors ist nicht ohne Änderungen im Speicherbereich verschiebbar. Im wesentlichen liegt das an der absoluten Adressierung der Sprünge und der Unterprogrammaufrufe. In der Regel sind die Codeteile, die zu absoluten Adressen weisen, bei ei-

```

1: TITLE 'MACRO-80-CONSOLE/DRUCKER 03'
2:
3: ; 700 - ASSEMBLERBEFEHLE BENUTZEN
4:
5: ;Z80
6:
7: ; ABSOLUTEN MASCHINENCODE ERZEUGEN
8:
9: ;SEG
10:
11: ; ERSTER BEFEHL AN DER STELLE 0200H IM SPEICHER
12:
13: ORG 200H
14:
15: ; DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN
16:
17: SYSRES EQU 0 ;SYSTEM-RESET BDOS-AUFRUF
18: CONOUT EQU 2 ;CONSOLE-OUTPUT UEBER BDOS-AUFRUF
19: PRINT EQU 5 ;DRUCKER-AUSGABE UEBER BDOS-AUFRUF
20: BDOS EQU 5 ;EINGANGSADRESSE FUER BDOS-AUFRUF
21: PRINT EQU 1 ;KENNZEICHEN FUER BEDINGTE ASSEMBLIERUNG
22:
23:
24: ; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
25: ; ES SOLL 'HALLO MACRO-80' AUF DEM SCHIRM DES TERMINALS
26: ; ODER AUF DEM DRUCKER, JE NACH DEM WERT VON PRINT AUSGEGEBEN WERDEN
27:
28: START: LD HL,TEXT ;AUF DEN TEXT-STRING ZEICHEN
29: OUTLOP: LD A,(HL) ;AKTUELLES ZEICHEN IN A LADEN
30: BIT 7,F ;IST BIT 7 DES A-REGISTERS GEBETZT?
31: JP NZ,PENDE ;JA, DANN IST DAS PROGRAMM ZIENDE
32: LD E,F ;ZEICHEN FUER BDOS-AUFRUF LADEN
33: PUSH HL ;HL-REGISTER VOR DEM BDOS REITEN
34:
35: ; WIEVIEL SOLL NUN PER BEDINGTER ASSEMBLERANWEISUNG DIE AUSGABE AUF DEN
36: ; DRUCKER ODER DEN BILDSCHIRM ERFOLGEN KOENNEN
37:
38: IF PRINT
39: LD C,PRINT
40: ELSE
41: LD C,CONOUT ;CONSOLE UEBER BDOS-AUFRUF LADEN
42: ENDIF
43:
44: CALL BDOS ;BDOS DIE ARBEIT UEBERBEREITEN
45: POP HL ;TEXTZEIGER HOLEN
46: INC HL ;AUF DAS NACHSTIE ZEICHEN ZEIGEN
47: JP OUTLOP ;SCHLEIFE, BIS DER TEXT AUF DEM TERMINAL STEHT
48:
49: PENDE: LD C,SYSRES ;SYSTEMRESET ALS BDOS-FUNKTION LADEN
50: CALL BDOS ;BDOS GIBT DIE KONTROLLE AN UCP ZURUECK
51:
52: TEXT: DEFB 'HALLO MACRO-80' ;TEXT WIRD IN ASCII-ZEICHEN UMGESATZT
53: DCD 10,10,10,10,00H
54:
55: END START ;PROGRAMMEINSPIRUNG BEI START

```

Beispiel 3. Durch IF-Anweisung Bildschirm oder Drucker ansprechbar.

```

1: TITLE 'BEDINGTE ASSEMBLIERUNG #4'
2:
3: .ZOH
4: ASEG
5: ORG 200H
6:
7: ; DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN
8:
9: SYSRES EQU 8 ;SYSTEM RESET BOOS AUFRUF
10: CONOUT EQU 2 ;CONSOLE-OUTPUT UEBER BOOS-AUFRUF
11: PRNOUT EQU 5 ;DRUCKER-AUSGABE UEBER BOOS-AUFRUF
12: BOOS EQU 5 ;EINSPRUNGADRESSE FUER BOOS-AUFRUF
13: PRINT EQU 1 ;KENNZEICHEN FUER BEDINGTE ASSEMBLIERUNG
14: DEBUG EQU 1 ;FLAG FUER DEBUGGERSCHLEIFE
15:
16:
17: ; ES SOLL AUF DEM BILDSCHIRM AUSGEBEBEN WERDEN, WIE WEIT DER ASSEMBLER IST
18:
19: IF1
20: .PRINT *ERSTER ASSEMBLERDURCHLAUF*
21: ENDF
22:
23: IF2
24: .PRINT *ZWEITER ASSEMBLERDURCHLAUF*
25: ENDF
26:
27: ; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
28: ; ES SOLL 'HALLO MACRO-81' AUF DEM SCHIRM DES TERMINALS
29: ; ODER AUF DEN DRUCKER, JE NACH DEM WERT VON PRINT, AUSGEBEBEN WERDEN
30:
31: START: LD HL,TEXT ;AUF DEN TEXT STRING ZEIGEN
32:
33: IF DEBUG
34: PUSH HL
35: LD E,'A' ;A FUER RICHTIGEN PROGRAMMEINSPRUNG
36: LD C,CONOUT ;CODE FUER BOOS-AUFRUF LADEN
37: CALL BOOS ;BOOS DIE ARBEIT UEBERNEHMEN
38: POP HL
39: ENDF
40:
41: OUTLOP: LD A,(HL) ;AKTUELLES ZEICHEN IN A LADEN
42: BIT 7,A ;IST BIT 7 DES A-REGISTERS GESETZT?
43: JP NZ,PENDE ;JA, DANN IST DAS PROGRAMM ZUENDE
44: LD E,A ;ZEICHEN FUER BOOS-AUFRUF LADEN
45: PUSH HL ;HL-REGISTER VOR DEM BOOS RETTEN
46:
47: ; HIER SOLL NUN PER BEDINGTER ASSEMBLERANWEISUNG DIE AUSGABE AUF DEN
48: ; DRUCKER ODER DEN BILDSCHIRM ERFOLGEN KOENNEN
49:
50: IF PRINT
51:
52: ; MARKIERUNG VON VERSCHIEDENEN OPTIONEN DURCH ANDERE KENNZIFFERN
53: ; INNERHALB EINER BEDINGTEN ASSEMBLERANWEISUNG
54:
55: IF DEBUG
56: PUSH CC ;ZEICHEN RETTEN
57: PUSH HL
58: LD E,'P' ;ZIFFER P FUER DEN DRUCKERAUFRUF
59: LD C,CONOUT ;CODE FUER BOOS-AUFRUF LADEN
60: CALL BOOS ;BOOS DIE ARBEIT UEBERNEHMEN
61: POP HL
62: POP CC
63: ENDF
64:
65: LD C,PRNOUT
66: ELSE
67:
68: IF DEBUG
69: PUSH DE ;ZEICHEN RETTEN
70: PUSH HL
71: LD E,'T' ;ZIFFER T FUER DAS TERMINAL
72: LD C,CONOUT ;CODE FUER BOOS-AUFRUF LADEN
73: CALL BOOS ;BOOS DIE ARBEIT UEBERNEHMEN
74: POP HL
75: POP DE
76: ENDF
77:
78: LD C,CONOUT ;CODE FUER BOOS-AUFRUF LADEN
79: ENDF
80:
81: CALL BOOS ;BOOS DIE ARBEIT UEBERNEHMEN
82: POP HL ;TEXTZEIGER HOLEN

```

```

83: INC HL ;AUF DAS NAECHSTE ZEICHEN ZEIGEN
84: JP OUTLOP ;SCHLEIFE, BIS DER TEXT AUF DEM TERMINAL STEN
85:
86: PENDE: LD C,SYSRES ;SYSTEMRESET ALS BOOS-FUNKTION LADEN
87: CALL BOOS ;BOOS GIBT DIE KONTROLLE AN CCP ZURUECK
88:
89: TEXT: DEFB 'HALLO MACRO-81' ;TEXT WIRD IN ASCII-ZEICHEN UMGESETZT
90: DEFB 1,19,10,13,00H
91:
92: END START ;PROGRAMMEINSPRUNG BEI START

```

Beispiel 4. Hilfsroutinen per IF-Anweisung ein-/ausschalten

```

1: TITLE 'BEDINGTE ASSEMBLIERUNG #5'
2:
3: .ZOH
4: ASEG
5: ORG 200H
6:
7: ; DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN
8:
9: DEBUG EQU 1 ;FLAG FUER DEBUGGERSCHLEIFE
10:
11: ; DIE VERWENDUNG DIESER ASSEMBLIERUNGSBEDINGUNGEN
12: ; BIEDET SICH SPEZIELL BEI MACRO'S AN, AUF DIESE WEISE
13: ; KANN REAGIERT WERDEN, WENN EIN MACRO FALSCH EINGESETZT WIRD
14: ; MIT HILFE DES .PRINT-BEFEHLS KANN EIN HINWEIS AUF DEN FEHLER
15: ; AUF DEN TERMINAL AUSGEBEBEN WERDEN, ES IST ABER AUCH MOEGLICH
16: ; IN DIESEM FALL EIN ENTSPRECHENDES PROGRAMM AUTOMATISCH
17: ; EINZUBRINGEN
18:
19: IFDEF DEBUG
20: .PRINT *DEBUG-MODE WIRD ASSEMBLIERT*
21: ENDF
22:
23: IFDEF DEBUG
24: .PRINT *DEBUG-KONSTANTE NICHT DEFINIERT*
25: ENDF
26:
27: IFB 0
28: .PRINT *DAS ARGUMENT IST NICHT ANGEBEBEN*
29: ENDF
30:
31: IFNB <XYZ>
32: .PRINT *ES IST EIN ARGUMENT VORHANDEN*
33: ENDF
34:
35: IFIDN <ABCDE>,<ABCDE>
36: .PRINT *DIE ARGUMENTE SIND GLEICH*
37: ENDF
38:
39: IFIDN <ABCDE>,<EDCBA>
40: .PRINT *DIE ARGUMENTE SIND NICHT GLEICH*
41: ENDF
42:
43: END 200H

```

Beispiel 5. Die Wirkung diverser M80-eigener IF-Befehle

ner Verschiebung des Maschinencodes zu korrigieren. Eine automatische Korrektur ist aber nicht möglich, da bekannt sein muß, welche Daten einen Bezug zum Programm haben und welche Daten unabhängig vom Programm sind (zum Beispiel Aufrufe von Programmen aus einem Monitor, I/O-Adressen, Konstanten). Der bisher verwendete Absolut Modus (ASEG) des Assemblers erlaubt die Bearbeitung von Assemblerprogrammen, wobei immer der gesamte Quellcode vom Assembler verarbeitet wird. Soll ein Programm später

auf einem EPROM oder ROM abgespeichert werden, so wird schon im Quellcode ein Datenbereich festgelegt, der an einer Adresse im RAM-Bereich liegt. Das hat aber zur Folge, daß Speicherzellen, die von Unterprogrammen verwendet werden, auch alle in diesem Speicherbereich liegen müssen und direkt im Code des Unterprogramms nicht sichtbar sind.

Will man die entsprechenden Unterprogramme abspeichern und eventuell als komplette Datei mit INCLUDE in das Programm übernehmen, so müssen

die Speicherplätze jedesmal wieder in den gemeinsamen Speicherbereich eingetragen werden. Teilt man beim Schreiben des Programmes schon in Code und Speicher auf und assembliert so, daß beide Bereiche getrennt sind, dann erhält man am Ende des Assemblerlaufes zwei Blöcke. Ein Block enthält den Maschinencode (Code-Segment), der zweite die Speicherplätze (Daten-Segment). Durch diese Aufteilung ist dann bekannt, welche LABEL oder SYMBOLE sich auf Adressen beziehen und welche unabhängig von den Programmadressen sind. LABEL oder symbolische Konstanten, die sich auf die Programmadressen beziehen, lassen sich während des Assemblerlaufes noch nicht endgültig festlegen, da ihr Wert erst dann definiert werden kann, wenn die tatsächlichen Adressen bekannt sind. Der Assembler erzeugt daher eine Datei, in der diese Werte gekennzeichnet sind und zunächst relativ zum vorgegebenen Programmbeginn (ORG) liegen. Dies ist der sogenannte relative Code (.REL-Datei). Neben den noch nicht endgültig festgelegten Adressen bietet der MACRO-80 die Möglichkeit, Symbole mit im REL-Code abzulegen, deren Wert erst später vom LINKer zugeordnet wird. Diese Möglichkeit erlaubt es, verschiedene REL-Module zu koppeln. Die Zuordnung der endgültigen Adressen erfolgt im LINKer, einem Programm, das .REL-Dateien übernimmt und entsprechend bestimmter Vorgaben die Programm- und die Datenadressen festlegt. Nun ist ein ablauffähiges Maschinenprogramm entstanden, des-

sen Codeteil auf ein EPROM abgespeichert werden kann.

Ein Beispiel für die Arbeitsweise geben die Beispiele 6, 7 und 8, die zusammen ein einfaches Programm ergeben, das von der Tastatur eingegebene Zeichen zwischenspeichert und erst bei einem Carriage-Return/Linefeed (CR/LF) wieder ausgibt. Mit EXTRN müssen in jedem Programm die LABEL definiert werden, die das Programm zwar aufruft, die jedoch nicht im aktuellen Modul stehen. Im Programmlisting 6 sind dies OUTSTR, CBUFFER und PRINTT. Gleichzeitig müssen mit PUBLIC anderen Programmmodulen die Adressen zugänglich gemacht werden, die für diese Module EXTRN sind (in Listing 6: ZEIGER). Gleiches ist auch in den anderen Programmmodulen erforderlich.

In allen Listings findet sich der Befehl INCLUDE FNAME, der eine andere Art der Modulbildung erlaubt. Mittels INCLUDE können beliebige Dateien mit assembliert werden. Diese Art der Modulbildung erlaubt es, häufig verwendete Programme als Quellcode in ein Assemblerprogramm einzubinden, ohne diese Programme vorher in einer Datei zusammenzufassen. Im vorliegenden Fall wird diese Möglichkeit genutzt, um die Systemkonstanten in jedem der drei Programmmodule zu verwenden. Das Programm aus den Listings 6, 7 und 8 kann auf diese Weise auch durch einen Assemblerlauf umgesetzt werden, dabei entfallen dann die EXTERN und PUBLIC-Definitionen. Listing 9 zeigt dieses Beispiel.

```

1: TITLE PROGRAMMBEISPIEL FUER CSEG ANWENDUNG #
2:
3: .28#
4: CSEG
5: ORG #
6:
7: INCLUDE M85Y8E.MAC
8:
9: ; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
10: ; ES MELDET SICH MIT DER BOTSCHAFT 'PROGRAMM 6' AUF DEM SCHIRM DES TERMINALS
11:
12: PUBLIC ZEIGER
13: EXTRN OUTSTR,CBUFFER,PRINTT ;NAMEN IN ANDEREN .REL-DATEIEN
14:
15: START: LD HL,TEXTB ;AUF DEN TEXT-STRING ZEIGEN
16: CALL OUTSTR ;TEXT AUF DEN SCHIRM AUSGEBEN
17: LD HL,CBUFFER
18: LD (ZEIGER),HL
19: PLOOP:
20: LD HL,TEXTE
21: CALL OUTSTR ;AUFFORDERUNG ZUR EINGABE
22: CALL GETCHR ;ZEICHEN VON DER CONSOLE HOLEN
23: CP '*'

```

```

24: JP Z,PENDE
25: CP CR ;BEI CR WIRD DAS 7.BIT ZU 1 GESETZT
26: ;UND DIE EINGABE AUF DEM BILDSCHIRM
27: ;WIEDERGELESEN
28: JP Z,AUSGAB
29: CALL STORE
30: JP PLOOP ;NAECHSTES ZEICHEN HOLEN
31:
32: AUSGAB: SET 7,A ;7.BIT SETZEN
33: CALL STORE
34: CALL PRINTT ;STRING AUF DEM TERMINAL AUSGEBEN, ZEIGER
35: JP PLOOP ;WIRD WIEDER AUF DEN ANFANG GESETZT
36:
37: PENDE: LD C,SYSRES ;SYSTEMRESET ALS BOOS-FUNKTION LADEN
38: CALL BOOS ;BOOS GIBT DIE KONTROLLE AN COP ZURUECK
39:
40: ; ZEICHEN IM BIFFER DES UNTERPROGRAMMS ABLEGEN
41:
42: STORE: LD HL,(ZEIGER) ;ZEIGER ZUM NAECHSTEN SPEICHERPLATZ
43: LD (HL),A ;ZEICHEN ABLEGEN
44: INC HL
45: LD (ZEIGER),HL
46: RET
47:
48: ; ZEICHEN VON DER TASTATUR DES TERMINALS HOLEN
49:
50: GETCHR: LD C,CONIA ;BOOS-AUFRUF
51: CALL BOOS
52: RET ;DAS ZEICHEN STEHT NUN IN A-REGISTER
53:
54: TEXTB: DEFB 'PROGRAMM 6' ;TEXT WIRD IN ASCII-ZEICHEN UMGESATZT
55: DEFB CR,LF
56: DEFB 'PROGRAMMFNAME MIT #'
57: DEFB CR,LF,CR,LF,8AH
58: TEXTE: DEFB CR,LF
59: DC 'BTTE BELIEBIGE TASTE DRUECKEN: '
60:
61: DSEG
62: ZEIGER: DS 2 ;2 BYTE FUER BUFFERZEIGER IM UNTERPROGRAMM
63:
64:
65: END START ;PROGRAMMEINSPRUNG BEI START

```

Beispiel 6. Die Beispiele 6, 7 und 8 zeigen verschiebbare Module

```

1: TITLE 'RELOKALISIERBARE MODULE #7 - STRINGAUSGABE'
2:
3: .28#
4: CSEG
5: ORG #H
6:
7: INCLUDE M85Y8E.MAC
8:
9: ; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
10: ; ES SOLL DER TEXT AUF DEM SCHIRM DES TERMINALS AUSGEBEN WERDEN,
11: ; AUF DESSEN ERSTES ZEICHEN DAS HL-REGISTER ZEIGT, DER TEXT ENDET
12: ; MIT EINEM GESETZTEN 7.BIT, DAS LETZTE ZEICHEN WIRD MIT AUSGEBEEN
13: ; R: *,C,E,HL: HL BEI EINSPRUNG GESETZT
14:
15: PUBLIC OUTSTR ;OUTSTR FUER ANDERE PROGRAMM ZUGAENGLICH
16: ;MACHEN
17:
18: OUTSTR: LD A,(HL) ;AKTUELLES ZEICHEN IN A LADEN
19: LD E,A ;ZEICHEN FUER BOOS-AUFRUF LADEN
20: PUSH AF ;AKTUELLES ZEICHEN RETTEN
21: PUSH HL ;HL-REGISTER VOR DEM BOOS RETTEN
22: LD C,CONOUT ;CODE FUER BOOS-AUFRUF LADEN
23: CALL BOOS ;BOOS DIE ARBEIT UEBERBEREITEN
24: POP HL
25: POP AF
26: BIT 7,A ;IST BIT 7 DES A-REGISTERS GESETZT?
27: RET NZ ;JA, DANN IST DAS PROGRAMM ZUENDE(RETURN)
28: INC HL ;AUF DAS NAECHSTE ZEICHEN ZEIGEN
29: JP OUTSTR ;SCHLEIFE, BIS DER TEXT AUF DEM TERMINAL STEHT
30:
31: END

```

Beispiel 7.

```

1: ; MODUL ZUR AUSGABE EINES TEXTSTRINGS UND ZUR ADRESSE KORREKTUR
2:
3:     .Z8#
4:     .SEB
5:     ORG #H
6:
7:     INCLUDE M8SYSD.E.MAC
8:
9:     PUBLIC PRINT, CBUFFE
10:    EXTRA ZEIGER, OUTSTR
11:
12: PRINT:
13:     CALL LFCR
14:     CALL LFCR
15:     LD HL, CBUFFE ; ANFANG DES BUFFERS
16:     CALL OUTSTR ; STRINGS AUSGEBEN
17:     LD HL, CBUFFE
18:     LD (ZFIFRP), H
19:     CALL LFCR
20:     RET
21:
22: LFCR: LD HL, LFCRT
23:     CALL OUTSTR
24:     PFT
25:
26: LFCRT: DEFB LF, CR+8#H
27:
28:     .SEB
29:
30: CBUFFE: DEFB 2#H ; BUFFER FUER EINGABE
31:
32:     END
    
```

```

1:
2: ; DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN
3:
4: SYSRES EQU # ; SYSTEM-RESET B00S-AUFRUF
5: CONIN EQU 1 ; SYSTEMCONSOLE LESEN
6: CONOUT EQU 2 ; CONSOLE-OUTPUT VEEER B00S-AUFRUF
7: PRNOUT EQU 3 ; DRUCKER-AUSGABE UBERM B00S-AUFRUF
8: B00S EQU 4 ; EINGANGSADRESSE FUER B00S-AUFRUF
9: PRINT EQU 5 ; KENNZEICHEN FUER IDEENTGTE ASSEMBLIERUNG
10: DEBUB EQU 6 ; FLAG FUER DEBUGGERSCHLEIFE
11:
12: ; ASCII-KONSTANTEN
13:
14: CR EQU 13
15: LF EQU 10
    
```

Beispiel 8. Die Module Beispiel 6—8 werden einzeln assembliert, benutzen aber gemeinsame Konstanten aus M8SYSD.E.MAC (weiterer Teil Esp. 8)

```

1: TITLE PROGRAMMBEISPIEL FUER CSEG-ANWENDUNG #9
2:
3: ; PROGRAMMODULE WERDEN DURCH INCLUDE ZERKOPPELT, EXTERN UND PUBLIC-
4: ; DEFINITIONEN ENTFALLEN, ALLE DATEN UND BEFEHLE SIND RELATIV ZUM
5: ; ORIGIN (ORG #H) DEFINIERT
6:
7:     .Z8#
8:     CSEG
9:     ORG #H
10:
11:     INCLUDE M8SYSD.E.MAC
12:
13: ; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
14: ; ES NELLEET SICH MIT DER BOTSCHAFT "PROGRAMM 6" AUF DEN SCHIRM DES TERMINALS
15:
16: STAR: LD HL, TEXT ; AUF DEN TEXT-STRING ZEIGEN
17:     CALL OUTSTR ; TEXT AUF DEN SCHIRM AUSGEBEN
18:     LD HL, CBUFFE
19:     LD (ZEIGER), HL
20: PLOOP:
21:     LD HL, TEXT
22:     CALL OUTSTR ; ANFORDERUNG ZUR EINGABE
23:     CALL GETCHR ; ZEICHEN VON DER CONSOLE HOLEN
24:     CP '+' ; RET # WIRD ABGEBROCHEN!
25:     JP Z, PENIE
26:     CP CR ; BEI CR WIRD DAS 7. BIT ZU 1 GEGESST
27:     ; UND DIE EINGABE AUF DEM BILDSCHIRM
28:     ; WIEDERGEWEN
29:     JP Z, AUSGAB
    
```

```

30:     CALL STORE ; NACHSTES ZEICHEN HOLEN
31:     JP P_LOOP
32:
33: AUSGAB: SET 7, A ; 7. BIT SETZEN
34:     CALL STORE
35:     CALL PRINT ; STRINGS AUF DEN TERMINAL AUSGEBEN, ZEIGER
36:     JP P_LOOP ; WIRD WIEDER AUF DEN ANFANG GEGESST
37:
38: PENDE: LD C, SYSRES ; SYSTEMRESET ALS B00S-FUNKTION LADEN
39:     CALL B00S ; B00S SIBT DIE KONTROLLE AN CCP ZURUECK
40:
41: ; ZEICHEN IN BUFFER DES UNTERPROGRAMMS ABLEGEN
42:
43: STORF: LD #, (ZFIFRS) ; ZEIGER ZUM NACHSTEN SPEICHERPLATZ
44:     LD (HL), A ; ZEICHEN ABLEGEN
45:     INC HL
46:     LD (ZEIGER), HL
47:     RET
48:
49: ; ZEICHEN VON DER TASTATUR DES TERMINALS HOLEN
50:
51: WEICH: LD C, CONIN ; B00S-AUFRUF
52:     CALL B00S
53:     RET ; DAS ZEICHEN SIEHT NUN IN A-REGISTER
54:
55: TEXT: DEFB "PROGRAMM 6" ; TEXT WIRD IN ASCII ZEICHEN UMGESSTZT
56:     DEFB CR, LF
57:     DEFB "PROGRAMME MIT # "
58:     DEFB CR, LF, CR, LF, 0#H
59:     DEFB CR, LF
60:     DC "BITTE BELIEBIGE TASTE DRUECKER: "
61:
62:     .SEB
63: ZEIGER: DB 2 ; 2 BYTE FUER BUFFERZEIGER IN UNTERPROGRAMM
64:
65:     INCLUDE M809E.MAC
66:     INCLUDE M809C.MAC
67:
68:     END START ; PROGRAMMEINGANG BEI STAR
    
```

```

1:     CSEG
2:
3: ; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
4: ; ES SOLL DER TEXT AUF DEN SCHIRM DES TERMINALS AUSGEGEBEN WERDEN,
5: ; AUF DESSEN ERSTES ZEICHEN DAS HL-REGISTER ZEIGT, DER TEXT ENDET
6: ; MIT EINEM GEGESSTEN 7. BIT, DAS LETZTE ZEICHEN WIRD HL AUSGEGEBEN
7: ; R: A, C, H: HI BEI EINGANGS BESETZT
8:
9:
10: OUTSTR: LD A, (HL) ; AKTUELLES ZEICHEN IN A LADEN
11:     LD E, A ; ZEICHEN FUER B00S-AUFRUF LADEN
12:     PUSH AF ; AKTUELLES ZEICHEN RETTEN
13:     PUSH HL ; HL-REGISTER VOR DEM B00S RETTEN
14:     LD C, CONOUT ; CODE FUER B00S-AUFRUF LADEN
15:     CALL B00S ; B00S DIE ARBEIT UEBERGEHEN
16:     POP HL
17:     POP AF
18:     BIT 7, A ; IST BIT 7 DES A-REGISTERS BESETZT?
19:     RET NZ ; JA, DANN IST DAS PROGRAMM ZUENDE(RETURNS)
20:     INC HL ; AUF DAS NACHSTE ZEICHEN ZEIGEN
21:     JP OUTSTR ; SCHLEIFE, BIS DER TEXT AUF DEM TERMINAL STENT
    
```

Beispiel 9. Die Programme 6—8 werden zusammengefasst assembliert. Systemvariablen werden aus M8SYSD.E übernommen.

```

1:     CSEG
2:
3: PRINT:
4:     CALL LFCR
5:     CALL LFCR
6:     LD HL, CBUFFE ; ANFANG DES BUFFERS
7:     CALL OUTSTR ; STRINGS AUSGEBEN
8:     LD HL, CBUFFE
9:     LD (ZEIGER), HL
10:    CALL LFCR
11:    RET
12:
13: LFCR: LD HL, LFCRT
14:     CALL OUTSTR
15:     RET
16:
17: LFCRT: DEFB LF, CR+8#H
18:
19:     .SEB
20:
21: CBUFFE: DEFB 2#H ; BUFFER FUER EINGABE
    
```

Im 2. Teil wird der Umgang mit MACROS und dem Linker beleuchtet. Dazu gibt es eine Liste der wichtigsten Befehle.

VIA 6522: Einsatz und Programmierung

Eckart Steffens

Einer der vielseitigsten (und wohl meistverbreiteten: ORIC, CBM, ACORN, ...) I/O-Bausteine ist der vielseitige Interface-Adapter 6522, von verschiedenen Herstellern angeboten und in Kürze auch als CMOS-Version G6522 zu haben. Was sich hinter diesem 40beinigen 'Maikäfer' verbirgt und wie man ihn einsetzt, soll im folgenden Gegenstand unserer Betrachtung sein.

16 In/Out-Leitungen, zwei Ports zu je 8 Bit Breite, können getrennt bedient werden: Zwei der 16 Register des 6522, genannt A und B, bewältigen den Verkehr mit der Außenwelt (1: Input/Output-Register IRB/ORB, 2: Input/Output-Register A IRA/OR A). In welcher Richtung, entscheidet ein jeweils zugehöriges Richtungsregister (2, 3: Data Direction Register DDRA, DDRB). Dieses

legt für jedes Bit des zugehörigen I/O-Registers getrennt fest, ob es zum Lesen (Eingang, Input Register IR) oder Schreiben (Ausgang, Output Register OR) verwendet werden soll. Die Stellen der Richtungsregister und Datenregister korrespondieren zueinander. Eine 1 in Bit 3 von DDRB bedeutet also, daß Bit 3 des I/ORB als Ausgang geschaltet ist.

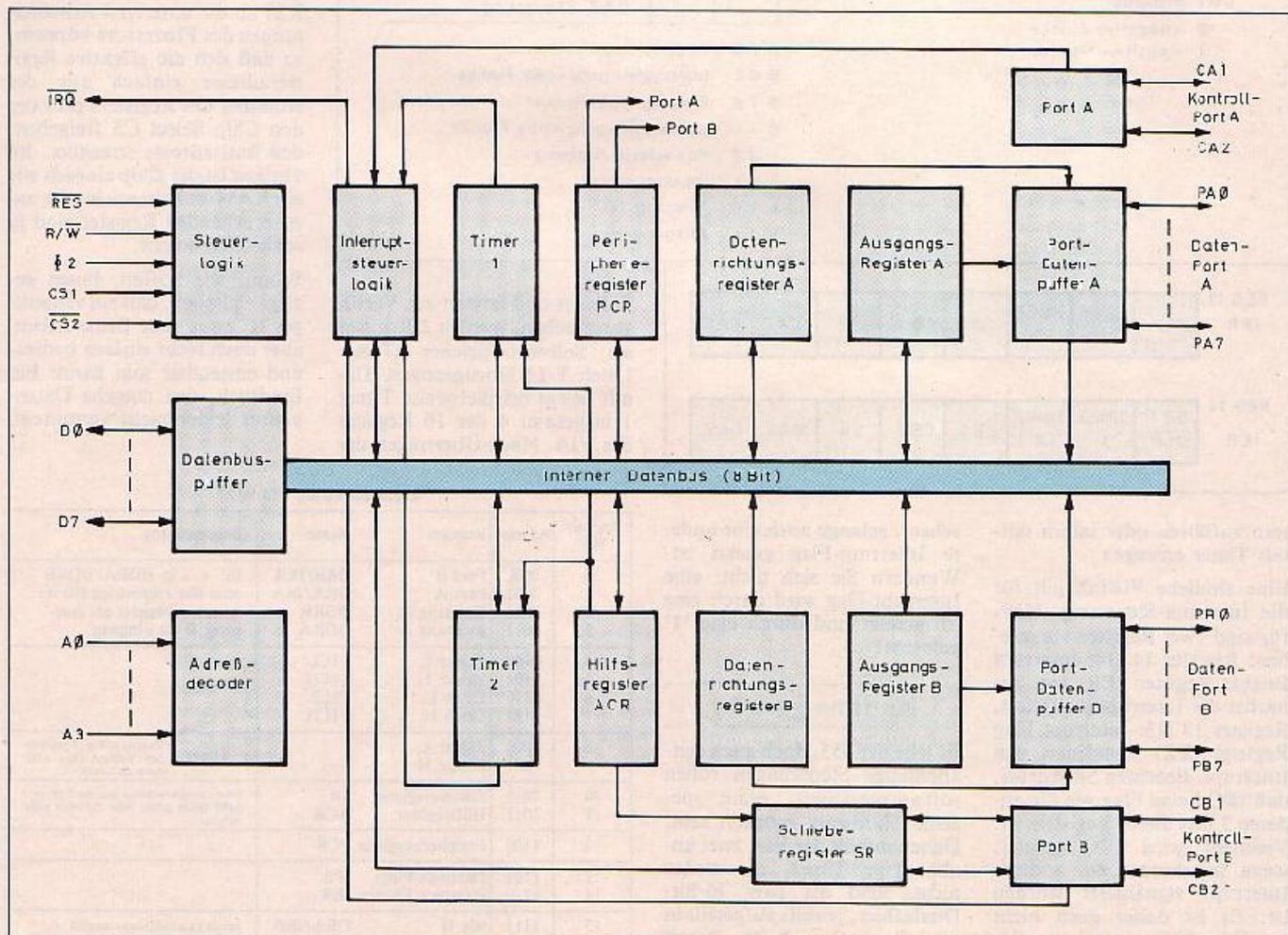
Von 16 Eingängen bis zu 15

Ausgängen hat man also alle Kombinationen zur Verfügung. Gleich in medias res und die Feinheiten serviert: Als Eingang geschaltete Datenregisterstellen können beschrieben werden, ohne beim Lesen zu stören; in als Ausgang geschalteten Stellen wird beim Lesen das Output-Register-Signal gelesen. Unbeschaltete Leseeingänge liefern ein HI-Signal; die Ein- und Ausgänge akzeptieren

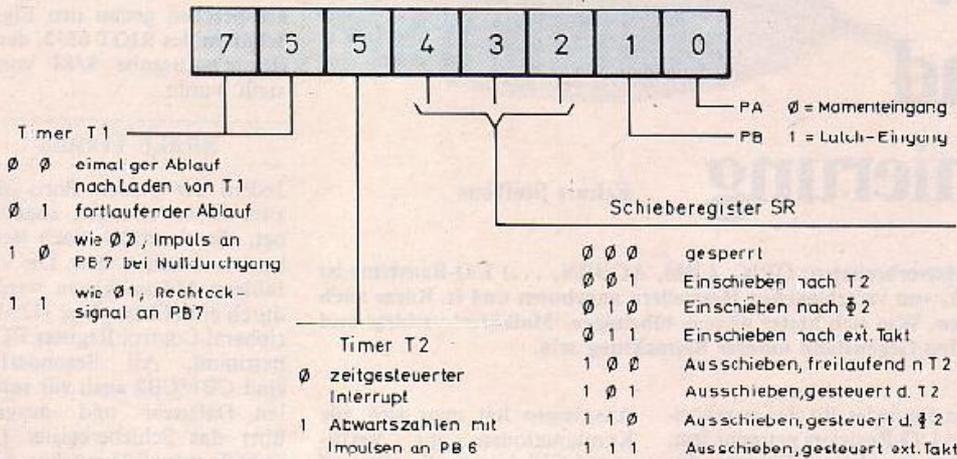
und liefern TTL-Pegel innerhalb der dafür geltenden Spezifikationen. Diese Einzelheiten entsprechen genau den Eigenschaften des RIOT 6532, der in der c't-Ausgabe 3/84 vorgestellt wurde.

Shake Hands

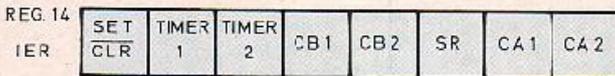
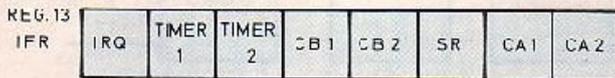
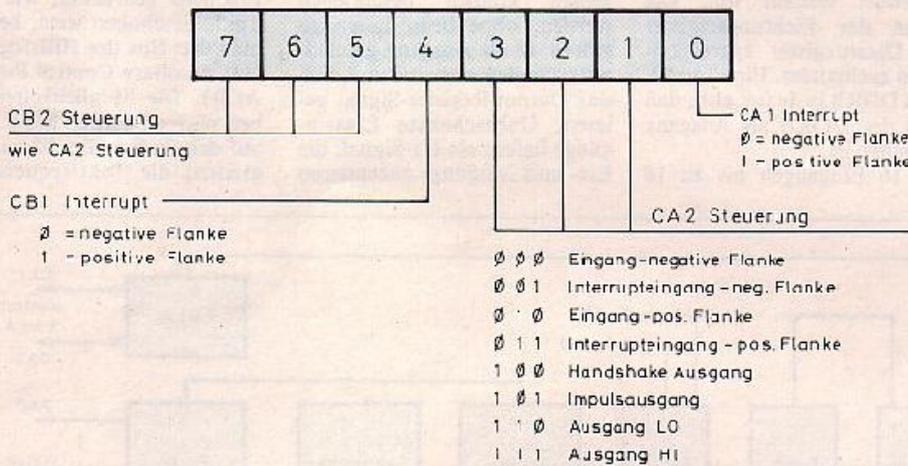
Jedem der beiden Ports sind zwei Steuerleitungen zugeordnet, die ebenfalls 'nach Belieben' zu schalten sind. Die vielfältigen Möglichkeiten werden durch ein Hilfsregister (2: Peripheral Control Register PCR) bestimmt. Als Besonderheit sind CB1/CB2 auch zur seriellen Datenein- und -ausgabe über das Schieberegister (10: Shift Register SR) nutzbar. CB1 führt dabei das Taktsignal, CB2 die Daten. Mit welcher Frequenz gearbeitet, wie viele Takte geschoben wird, bestimmen drei Bits des Hilfsregisters (11: Auxiliary Control Register ACR). Die Möglichkeiten dabei sind vielfältig: Man kann auf den Systemtakt $\Phi 2$ zurückgreifen, die Taktfrequenz ex-



Register 11: ACR



Register 12: PCR



Sollwert und Istwert zur Verfügung stehen, werden 2 Register als Sollwert-Speicher (Timer Latch T_L) hinzugezogen. Damit belegt beispielsweise Timer 1 insgesamt 4 der 16 Register des VIA. Nach Übertragen der

Daten aus dem Latch in den Zähler zählt dieser mit dem Systemtakt $\Phi 2$ abwärts, bis er 0 erreicht, setzt dann seine Interrupt-Flag im IFR und stoppt (es sei denn, es ist über die Steuerbits 6 und 7 im ACR eine andere Programmierung getroffen). Sind diese beiden Bits gesetzt, wiederholt sich der Ablauf ständig und bei jedem 'Nulldurchgang' (TimeOut) wird PB7 invertiert. Timer 1 erzeugt damit ein Rechtecksignal mit einer durch die Latches T1H und T1L einstellbaren Frequenz. Timer 2 ist ebenfalls 16 Bit breit, belegt jedoch nur 2 Register und verfügt daher nur über etwas eingeschränkte Möglichkeiten, die durch das Steuerbit 5 im ACR gewählt werden.

Adressierung

Damit sind die wichtigsten Eigenschaften des VIA benannt. Seine Stärke liegt in der Vielfalt der Möglichkeiten und der Einfachheit der Programmierung. Im Regelfall wird man die Registeradressleitungen RS0...RS3 an die unteren 4 Adreßleitungen des Prozessors koppeln, so daß sich die effektive Registeradresse einfach aus der Nummer des Registers plus der den Chip Select CS freigegebenen Basisadresse errechnet. Im übrigen ist der Chip einfach wie ein RAM zu behandeln: die anzusprechenden Register sind ja schließlich solche.

Wenn wir hoffen, Ihnen gezeigt zu haben, daß ein vielseitiges IC zwar viele Beine haben, aber doch recht einfach bedienen und einsetzbar sein kann. Ein Eindruck, den manche Datenblätter leider nicht vermitteln. □

Registerbelegung VIA 6522

Register Nr.	Adresse	Register	Name	Beschreibung
0	0000	Port B	ORB/RB	Bit = 1 in ODRA/ODRB setzt das zugehörige Bit im Ausgangsregister als Ausgang, 0 als Eingang
1	0001	Port A	ORA/IRA	
2	0010	Richtung B	DDRB	
3	0011	Richtung A	DDRA	
4	0100	Zähler L	T1CL	} Timer 1
5	0101	Zähler H	T1CH	
6	0110	Latch L	T1L1	
7	0111	Latch H	T1LH	
8	1000	Zähler L	T2CL	} Timer 2
9	1001	Zähler H	T2CH	
10	1010	Schieberegister	SR	Ermes ausgesprochenes Bit: bit 7 (oktavo Left) Daten gehen beim Schieben nicht verloren.
11	1011	Hilfsregister	ACR	
12	1100	Peripherieregister	PCR	
13	1101	Interrupt Flags	IFR	
14	1110	Interrupt Enable	IER	
15	1111	wie I)	ORA/IRA	jedoch kein Handshake möglich

tern zuführen oder intern mittels Timer erzeugen.

Eine ähnliche Vielfalt gilt für die Interrupt-Steuerung. Hierfür sind zwei Register vorgesehen: Register 14 (14: Interrupt Enable Register IER) legt zunächst die Interruptquelle fest, Register 13 (13: Interrupt Flag Register IFR) signalisiert den Interrupt. Beachten Sie hierbei, daß IRQ keine Flag wie die anderen 7 Bits dieses Registers ist. Vielmehr wird IRQ gesetzt, wenn mindestens ein anderer Interrupt signalisiert worden ist. Es ist daher auch nicht möglich, IRQ einfach zu 'lö-

sen', solange noch eine andere Interrupt-Flag gesetzt ist. Wundern Sie sich nicht: eine Interrupt-Flag wird durch eine '0' gesetzt und durch eine '1' gelöscht!

As time goes by

Es lebe der 555, doch auch zeitabhängige Steuerungen sollen softwaregesteuert, ohne spezielle Hardware möglich sein. Daher enthält der VIA zwei unabhängige Timer, die weiter nichts sind als zwei 16-Bit-Dualzähler, jeweils aufgeteilt in zwei Register zu 8 Bit. Damit

c't-Floppy-Interface in ECB-Systemen

Kurt Werner

Das in c't 2/84 vorgestellte Floppy-Disk-Interface wurde zwar für den 16-Bit-Computer c't86 entwickelt, ist aber für (fast) alle ECB-Bus-Computer verwendbar. In diesem Artikel zeigen wir, welche Änderungen an der Karte vorgenommen werden müssen und wie die Software zur Ansteuerung aussehen könnte. Das Floppy-Disk-Interface zeichnet sich durch seine hohe Nachbausicherheit und einen einfach vorzunehmenden Abgleich aus.

Modifikationen

Alle von uns vorgeschlagenen Modifikationen können, müssen aber nicht vorgenommen werden. Die Floppy-Karte ist ohne Änderungen an Z80-Rechnern lauffähig; allerdings ist die '16-Bit'-Version teurer als die 'abgemagerte' Z80-Ausführung.

Es können folgende Modifikationen ausgeführt werden: IC 13 sowie R4 und C9 entfallen ersatzlos. Die 'Jumperfelder' BR3, BR4, BR5 und BR6 haben für den Betrieb am Z80 keine Bedeutung mehr und brauchen nicht bestückt zu werden. Ebenfalls entfallen kann der DIP-Schalter S, da die Software alle Decodierungen ausführen muß. Die Steckerleiste X1 sollte man durch eine Ausführung mit 64 Polen ersetzen.

Software

Soll die Floppy-Karte an einem CP/M-System betrieben werden, müssen alle Programmteile, die die Disketten Ein-/Ausgabe betreffen, an den Controller angepaßt werden. Die zu ändernden Routinen stehen im BIOS, dem einzigen hardware-

abhängigen Teil des CP/M. Die hier abgedruckten Routinen sollen zeigen, wie die Änderungen für ein CP/M 2.2 im Prinzip aussehen. Die Programme sind also als Beispiele aufzufassen. Ein komplettes BIOS-Listing können wir nicht abdrucken, weil für jeden Computertyp eine spezielle Anpassung erforderlich ist.

Die Routinen, die sich auf das Floppy Disk Interface beziehen, sind neben den Bcot-Programmen: HOME, SELECT DISK, SET TRACK, SET SEKTOR, SET DMA-ADRESSE, READ SEKTOR und WRITE SEKTOR. Im folgenden beschreiben wir die Funktion dieser einzelnen Routinen.

HOME

Mit diesem Programm wird der Kopf des Laufwerks über der Spur 0 der Diskette positioniert. Dazu muß an den Controller 0Ch ausgegeben werden. Zu dem eigentlichen Controller-Kommando muß noch die Step-Rate addiert werden. Die Werte für STEP sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1

Step-Rate		Zeit in ms	
Bit 1	Bit 0	5"	8"
0	0	6	3
0	1	12	6
1	0	20	10
1	1	30	15

Einstellbare Step-Rate

SELECT DISK

Diese Routine gibt an den Floppy-Controller die Laufwerksnummer aus. Dabei bestimmen die oberen Bits des ausgegebenen Bytes noch einige Funktionen des Controllers. Die Funktion der einzelnen Bits sind in der Tabelle 2 ange-

ben. Zusätzlich berechnet das Programm noch die Adresse der Disk-Parameter-Tabelle, die der beim CP/M-86 entspricht. Für jedes Laufwerk muß eine Routine SELECT DISK geschrieben werden.

Tabelle 2

Bit	Funktion
7	5 1/4"-Drive 'Motor-on'
6	Start Timer (entfällt)
5	Bit '0' = Double Density Bit '1' = Single Density
4	Bit '0' = 5 1/4"-Drive Bit '1' = 8"-Drive
3	Drive-Select 4
2	Drive-Select 3
1	Drive-Select 2
0	Drive-Select 1

Funktionen des Controllers

SET TRACK

SET TRACK positioniert den Floppy-Kopf über einer bestimmten Spur. Dazu wird das Datenregister des Controllers mit der Nummer der gewünschten Spur geladen. Anschließend wird an das Controll-Register 1Ch + Steprate ausgegeben.

SET SEKTOR

Mit dieser Routine wird bestimmt, welcher Sektor zu lesen oder zu beschreiben ist. Dazu wird das Sektorregister des Controllers mit der gewünschten Sektornummer geladen.

SET DMA-ADRESSE

Mit SET DMA ADRESSE wird angegeben, wohin Daten

'transportiert' werden sollen. Dazu muß lediglich die 'DMAADR' abgespeichert werden.

READ SEKTOR

Das ist die eigentliche Lese-Routine. READ-SEKTOR liest in einer Schleife den eingestellten Sektor. Ist dieser Sektor größer als 128 Byte (5 1/4", Double Density), so muß zusätzlich noch ein Blocking-/Deblocking-Algorithmus verwendet werden, wie er im CP/M Alteration Guide beschrieben ist.

WRITE SEKTOR

Mit WRITE SEKTOR wird der eingestellte Sektor der Diskette beschrieben. Diese Routine ist dem Programm 'READ SEKTOR' sehr ähnlich.

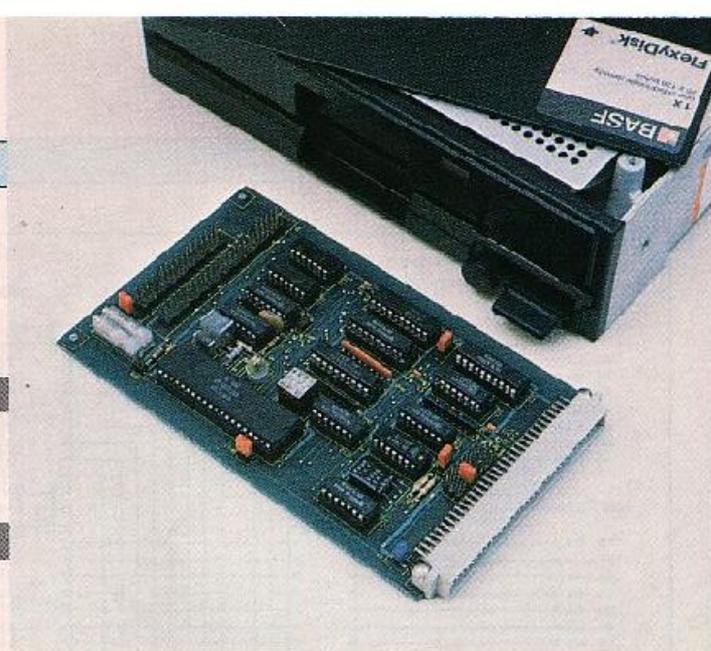
Booten

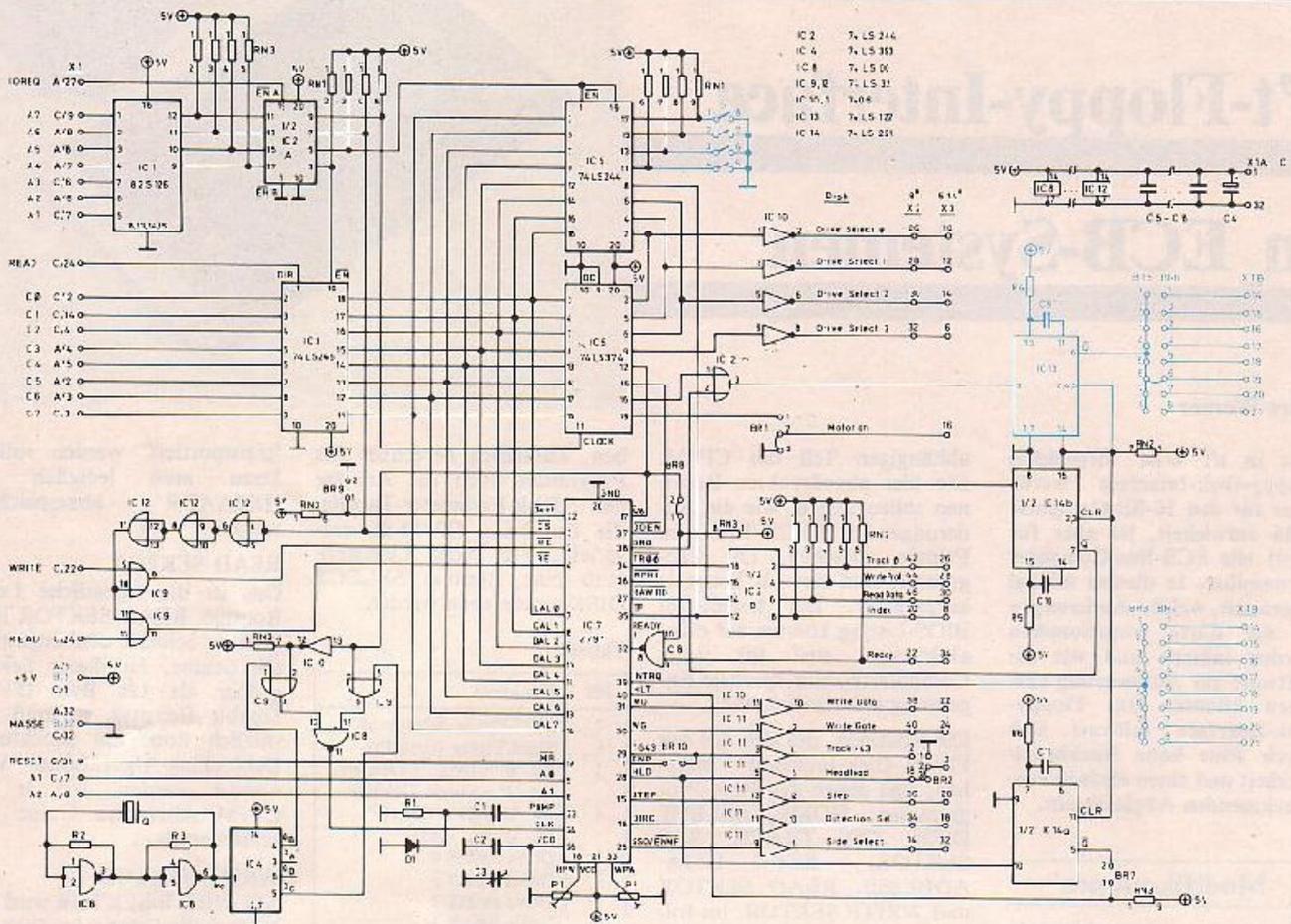
Die weiteren Änderungen am BIOS betreffen die Warmboot-Routine. Dieses Programm muß die ersten beiden Spuren der Diskette lesen, in denen das Betriebssystem steht.

Der 'Bootstrap-Loader' ist ebenfalls an den Controller anzupassen. Dieser Programmteil dient dazu, das Betriebssystem nach dem Einschalten (oder Reset) von der Diskette in den Speicher zu laden. 'Warmboot' und 'Bootstrap-Loader' lassen sich nach dem Master der 'READ-SEKTOR'-Routine erstellen.

Be'ehl	Funktion
0C+Steprate	Kopf auf Spur 0 positionieren
1C+Steprate	Spur suchen
88+Side	Sektor lesen
A8+Side	Sektor schreiben
C0+Side	Lesen der aktuellen Spur
D0	Floppy-Controller zurücksetzen
Side 0	≙ Seite 0
2	≙ Seite 1

Eine vereinfachte Darstellung der Kommandos des 2797





```

; STEP EQU 0 ;werte dem Drive entspr.
;           ;einsetzen
;
; FUNKT EQU 0 ;Hier die dem Drive entspr.
;           ;werte nach Tab.2 einsetzen
;
;
; Controller-Adressen
;
; FLOPC EQU 80H ;Control-Register
; FLOPT EQU 82H ;Track-Register
; FLOPS EQU 84H ;Sektor-Register
; FLOPD EQU 86H ;Data-Register
; FLOFD EQU 88H ;Drive-Format-Register
;
;
; HOME
; HOME: LD A,0CH+STEP ;Akku mit HOME-Kommando
;       OUT (FLOPC),A ;laden und ausgeben
;       CALL WAIT ;auf Controller warten
;       RET
;
;
; SELECT DISK
;
; SELECT: LD HL,0 ;Bei Fehler ist HL=0
;         LD A,C ;CP/1 uebergibt Drive-Nummer in C
;         ;
;         RET NC ;Nein-Abbruch gewaert?
;         AND 0FH ;Vordere Bits loeschen (sie
;         OR FUNKT ;bestimmen die Drive-Nummer)
;         OUT (FLOPC),A ;Drive-Format an Controller
;         ;ausgeben
;         LD A,0 ;Berechnung der Adresse des
;         LD H,0 ;Disk-Headerblocks,
;         ADD HL,HL ;indem zu DID die
;         ADD HL,HL ;Drive-Nummer addiert
;         ADD HL,HL ;wird
;         LD DE,0BH ;Drive-Nummer addieren
    
```

```

ADD RET HL,DE
;
;
; SET TRACK
;
; SETTRA: IN A,(FLOPT) ;Track-Reg. lesen
;        CP C ;Auf richtigem Track?
;        RET Z ;Ja - Return
;        LD A,C ;AKku mit gewuensch. Spur
;        OUT (FLOPD),A ;laden und ausgeben
;        LD A,ICH+STEP ;Kopf auf der Spur
;        OUT (FLOPC),A ;positionieren
;        CALL WAIT
;        RET
;
;
; SET SEKTOR
;
; SETSEC: LD A,C ;Sektornummer laden
;        OUT (FLOPS),A ;und an Sektorreg.
;        ;ausgeben
;
;
; SET DMA-ADRESSE
;
; SETDMA: LD (DMAADR),R0 ;Nur Adresse speichern
;        RET
;
;
; READ SEKTOR
;
; READ: LD HL,(DMAADR) ;Zieladresse holen
;       LD B,28 ;Sektorlaenge in B-Reg.
;       LD C,ALUD ;Daten im B-Reg.
;       LD A,8CH ;Read-Kommando laden
;       OUT (FLOPC),A ;und ausgeben
;
; READL: IN A,(FLOPC) ;Controller Status lesen
;        BIT 0,A ;suechtzeitig fertig-Feher
;        JR Z,ERRNR ;Feher melden
;        BIT 1,A ;Lesen beendet?
;        JR Z,READL ;Nein-wartenlesen
    
```

```

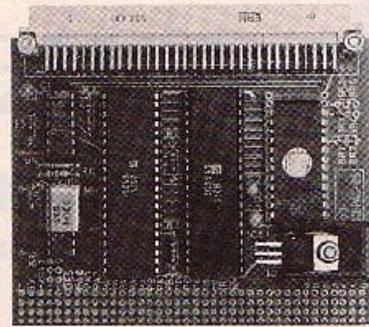
INI      JR      N2,RCADL      ;Daten abspeichern
JR      IN      A,(FLOPC)     ;weiterlesen, bis Sektorende
AND     AND     D:CH         ;Fehler aufgetreten?
RET     RET     ;Fehlerbit maskieren
;
;
;WRITE SEKTOR
WRITE:  LD      HL,(DMAADR)   ;Quelladresse holen
        OR      R 12R        ;Sektorlänge in R-Reg.
        LD      C,FLOPD      ;Daten im C-Reg.
        LD      A,DACH       ;Write-Kommando laden
        OUT     (FLOPC),A    ;sende ausgeben
WRITE:  IN      A,(FLOPC)     ;Controller Status lesen
        BIT     0,A          ;vorzeitig fertig-Fehler
        JNC     ENKUK        ;fehler meiden
        BIT     1,A          ;Schreiben beende?
        JR      Z,WRITEL     ;Nein,weiter schreiben
        OUT     A           ;Daten ausgeben
        JR      N2,WRITEL    ;bis Sektorende
        IN      A,(FLOPC)   ;Fehler aufgetreten?
        AND     0:CH        ;Fehlerbit maskieren
        RFT
;
;
ERROR:  LD      A,1          ;Fehler Kennzeichen
        RET
;
;warten, bis das Kommando ausgeführt ist
WAIT:   LD      B,30         ;Verzögerungskonstante
WLOOP:  DJNZ   WLOOP        ;warten, bis Status stabil ist
WAIT1:  IN      A,(FLOPC)   ;Status lesen
        BIT     0,A          ;BUSY gesetzt?
        JR      N2,WAIT1    ;Ja - weiterwarten
        RET
;
;
;Datenbereiche
;
DMAADR: DEFW   0
;
;Disk-Header-Block
DHB:    DEFW   TRANS
        DEFW   0
        DEFW   0
        DEFW   0
        DEFW   DIRBUF
        DEFW   D:0B
        DEFW   CHK00
        DEFW   A:100
;
;
;Sektor-Translation-Table
;
TRANS:  DCFB   1,7,10,12,25 ;SEKEM Faktor 4
        DEFB   5,11,17,23 ;für 8"-Laufwerke
        DEFB   3,7,13,21
        DEFB   2,8,14,20,26
        DEFB   6,12,18,24
        DEFB   4,10,16,22
;
;
;Disk-Parameter-Block
;
DPB:    DEFW   26
        DEFB   3
        DEFB   7
        DCFB   0
        DEFW   242
        DEFW   63
        DEFB   192
        DEFB   0
        DEFW   16
        DEFW   2
;
;
;Puffer für Directory in RAM
;
DIRBUF: DEFS   120
;
;
;Disk-Allocation-Table
;
ALLOC:  DEFS   31
;
;
;Check Disk
;
CHK00:  DEFS   16
;
;
        ENC

```

BIOS-Routinen für Z80-Systeme zur Steuerung des Floppy-Controllers

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 355,-
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. vor IBM für gut befunden ...

TM 50-1 (ss/dd, 250 KB, 1 x 40 Track, z. B. für Apple) DM 588,-
TM 50-2 (ds/dd, 500 KB, 2 x 40 Track, z. B. für c't 86) DM 693,-
TM 55-2 (cs/dd, 500 KB, 2 x 40 Track) DM 793,-
TM 55-4 (cs/qd, 1 MB, 2 x 80 Track) DM 943,-
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 68,-
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 (100 x 80 mm) DM 27,-
Version B (100 x 160 mm) DM 52,-

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

MARFLOW-COMPUTING GmbH

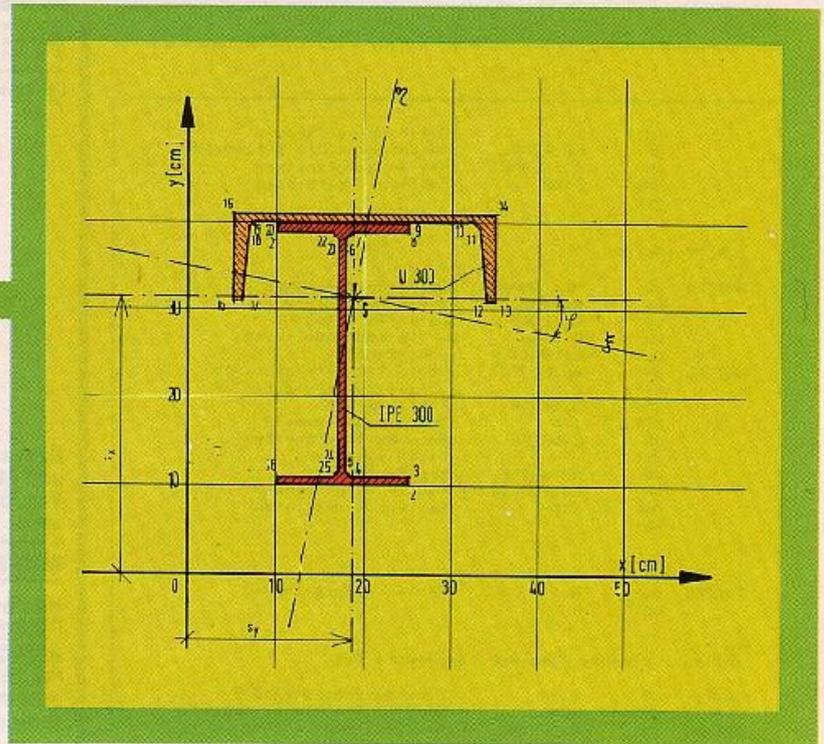
Brüderstraße 2 · 3000 Hannover 1 · Telefon 05 11/32 60 98

Polygone

Vom Umfang bis zu den Flächenmomenten

Hermann Malcharczyk

Die Ermittlung von Querschnittswerten geradlinig begrenzter Flächen, wie beispielsweise Flächeninhalte, Schwerpunktlage und sonstige Werte, ist eine Aufgabe, die man in der Technik häufig zu lösen hat. Bei einfachen Flächen wie Dreiecken oder Vierecken dürfte man die entsprechenden Formeln noch in der Erinnerung oder in einer Formelsammlung finden. Aber was tun, wenn's komplizierter wird? Nun, für 'genormte' Flächen, wie zum Beispiel für den Querschnitt von Stahlträgern, gibt es Tabellenwerke. Wenn aber alle Stricke reißen, dann müssen Sie selbst rechnen und haben ein schönes Stück Arbeit vor sich.



Die Berechnung wird bei entsprechenden vielen Eckpunkten so aufwendig und damit fehleranfällig, daß man sie besser seinem Computer überläßt. Das hier vorgestellte Programm wurde auf einem ZX81 geschrieben, läßt sich aber wegen seiner Transparenz und der Verwendung 'transportabler' BASIC-Befehle leicht für andere Systeme umstricken oder dem persönlichen Bedarf anpassen.

Die Eckpunkte des zu berechnenden Polygons werden in Form von kartesischen Koordinaten in einem System mit willkürlich gewählter Lage zu den Achsen eingegeben und vom Rechner weiterverarbeitet. Anhand der noch recht einfachen

Berechnung des Umfangs und des Flächeninhaltes sollen dem Interessierten die theoretischen Grundlagen nähergebracht werden.

Berechnung des Umfangs

Der horizontale Abstand der Punkte P_1P_2 in Bild 1 beträgt $X_2 - X_1$, der vertikale $Y_2 - Y_1$. Nach Pythagoras beträgt der direkte Abstand

$$P_1P_2 = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$$

Um den Umfang einer Fläche zu ermitteln, muß man die einzelnen Abstände zwischen den Eckpunkten wie nach Bild 1 erfassen und anschließend addieren.

Berechnung des Flächeninhaltes

Nun wird's allmählich komplizierter, daher sei das Verfahren anhand der einfachsten Fläche, dem Dreieck, vorgestellt. Die allgemeine Formel zur Flächenermittlung lautet:

$$A = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left((X_i - X_{i+1}) (Y_i + Y_{i+1}) \right)$$

(siehe Programmzeile 441)

Bei einem Dreieck, also bei $n=3$, ergibt sich

$$A = \frac{1}{2} \left((X_1 - X_2) (Y_1 + Y_2) + (X_2 - X_3) (Y_2 + Y_3) + (X_3 - X_1) (Y_3 + Y_1) \right)$$

Stellt man die Formel um, wird sichtbar, daß bei der Berechnung der Dreiecksfläche die Fläche von 3 Trapezen ermittelt wird:

$$A = \frac{Y_1 + Y_2}{2} (X_1 - X_2) \quad (1)$$

$$+ \frac{Y_2 + Y_3}{2} (X_2 - X_3) \quad (2)$$

$$+ \frac{Y_3 + Y_1}{2} (X_3 - X_1) \quad (3)$$

Die farbige abgesetzte Fläche (3) ist wegen $X_1 > X_3$ negativ, es verbleibt also genau das Dreieck $P_1P_2P_3$. Doch nun genug der Theorie, schließlich soll das Programm benutzt werden, und es kann noch erheblich mehr.

Dateneingabe

Haben Sie das Listing einmal auf Kassette geladen, startet das Programm selbständig und 'fragt Sie ab'.

- Anzahl der Eckpunkte?
- Maßeinheit?
- X- und Y-Koordinaten der Eckpunkte?
- Korrekturen falsch eingegebener Koordinaten?

Eine grobe Übersicht über das Programm gibt Ihnen das stark vereinfachte Flußdiagramm in Bild 3. Im folgenden wird auch gleich immer auf die relevanten Zeilen im Programmlisting eingegangen.

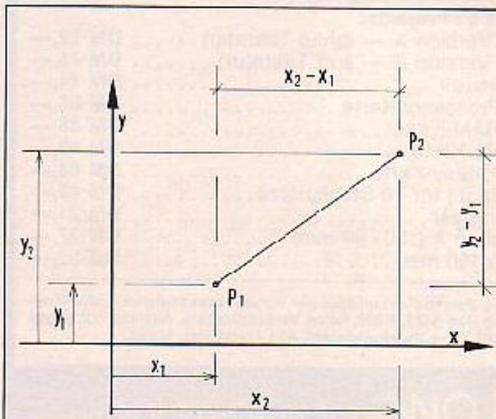


Bild 1. Abstandsermittlung in einem kartesischen Koordinatensystem

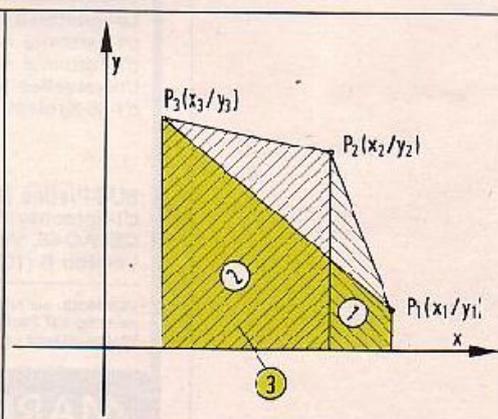
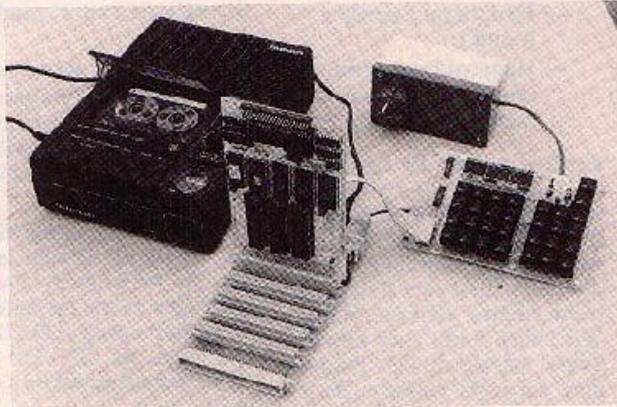


Bild 2. Flächenberechnung; (1) und (2) kennzeichnen die Flächen mit gleicher Schraffur

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 Betriebssysteme. 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.
- beschreibbar 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:

GRUNDEVSION: (CIM 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine) mit CPU 6502, RIOT 6532, 2 K RAM, Monitor-EPR0M. 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,—

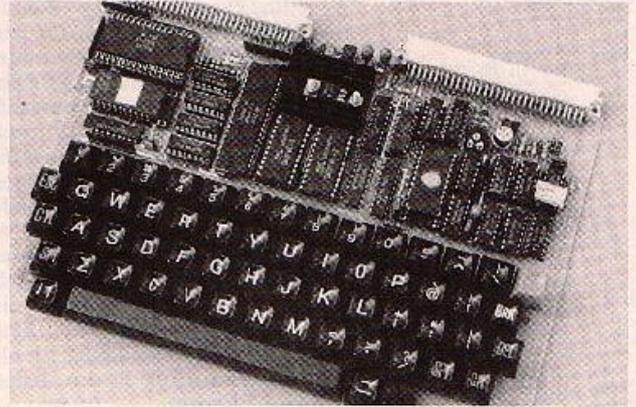
NETZTEIL für den COBOLD und das c't-Terminal im Steckergehäuse
DM 40,— (Bausatz) bzw. DM 66,— (fertig)

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-Bildwiedermalspeicher (scroll bar)
- Bildformat 80 x 24 oder 64 x 20 (per Software umschaltbar)
- Zeichenmatrix 8 x 11 (bei 80 x 24) oder 8 x 13 (bei 64 x 20)
- 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
- Tastaturanschluß: 8-bit-parallel (ASCII) oder 8 x 9 Tastenmatrix
- FREISE: Version A (ohne Tastatur)

Bausatz DM 449,—; DM 549,— Fertigkarte
Platinenmaße 233 x 85 mm

Version B (mit integrierter Tastatur):
Bausatz 498,—; DM 639,— Fertigkarte
Platinenmaße 233 x 160 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
- **Komplettpreis unter DM 1700,— (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 K3 Monitorprogramm mit CP/M-86-Urlader.
Komplett-Bausatz
 DM 349,—; DM 449,— Fertigkarte |

Platine 2: **I/O-KARTE** mit V-24-Interface für Terminal-Anschluß, Centronics Schnittstelle, Kassettenrekorder-Interface und Timer.
Komplett-Bausatz
 DM 249,—; DM 349,— Fertigkarte |

Platine 3: **FLOPPY-CONTROLLER-KARTE** zum Anschluß bis zu 4 Laufwerke 5¼ oder 8 Zoll (auch gemischt) mit dem neuen Controller-IC WD2797.
Komplett-Bausatz
 DM 498,—; DM 598,— Fertigkarte |

Platine 4: **256-KB-RAM-KARTE** mit 128 oder 256 KB dyn. RAM (max. 3 Karten einsetzbar ± 768 KB RAM!).
Komplett-Bausatz DM 598,— (128 KB) bzw. DM 899,— (256 KB),
DM 698,— bzw. DM 999,— Fertigkarte

ECB-Buskarte mit 10 Steckplätzen (96pol.); — fertig
 DM 169,— |

Geplante Ergänzungen: GPU-Karte mit 68000, SASI-Interface, Vollgrafikkarte, Z80 Subprozessor-Karte.

Betriebssystem CP/M-86, angepaßt auf c't 86
 DM 696,— |

CP/M-86 für IBM-PC
 DM 188,10 |

Leerplatinen, Floppy-Laufwerke, Netzteile und Gehäuse
 auf Anfrage |

KOMPLETTSYSTEM, anschlufähig im Gehäuse, wie abgebildet, mit 256 KB RAM und 2 x 500 KB-Floppy-Laufwerken
 DM 3985,— |

Portable in Vorbereitung.

Fordern Sie Prospekte an!

VERSAND: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskassa (V-Scheck oder Überweisung auf Pschtkto-Kan 1429 28-308, keine Versandkosten), Ausland nur gegen Vorauszahlung (+ DM 15,— Versandkosten). Alle Preise inkl. MwSt. Händleranfragen erwünscht.

MARFLOW-COMPUTING GmbH

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

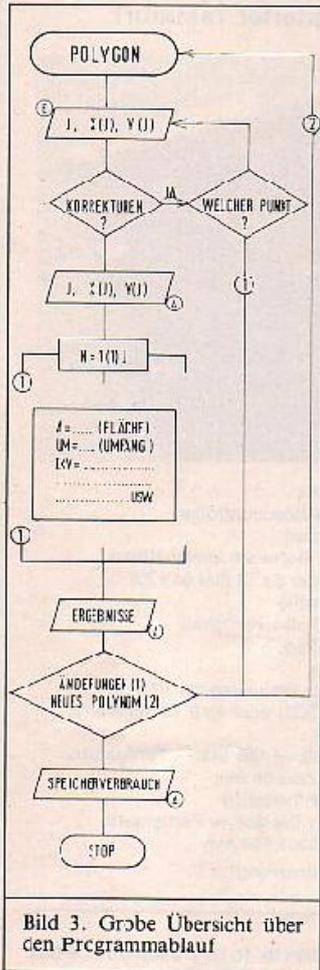


Bild 3. Grobe Übersicht über den Programmablauf

Nach Eingabe der Anzahl der Eckpunkte (J) und der von Ihnen gewünschten Maßeinheit (also cm, m, usw.) werden die Speicherplätze für die Koordinaten dieser Eckpunkte eröffnet, die in der FOR Z = 1 TO J / NEXT Z - Schleife (Zeile 330-391) abgefragt und auf den Bildschirm geschrieben werden. Die PRINT-Zeile ist (S+5), wobei für Z < 17 S = Z gesetzt ist und für Z ≥ 17 SCROLL ausgeführt und S = 16 gesetzt wird.

Nach erfolgter Eingabe bietet die Frage 'Korrekturen?' die Möglichkeit, einzelne Punkte zu ändern. Dieses ist für den praktischen Betrieb sehr nützlich, da zum einen Tippfehler die unangenehme Eigenschaft haben, daß man sie erst nach dem Tippen von 'NEWLINE' bemerkt, zum anderen können Sie diese Korrekturschleife auch nach Beendigung des Programmdurchlaufs benutzen, um durch Veränderung einzelner Eckpunktkoordinaten die Fläche zu optimieren. Diese Korrekturschleife finden Sie als Unterprogramm in den Zeilen 1810 bis 1930.

Verneinen Sie die Frage nach Korrekturen, so wird das Polygon dadurch geschlossen, daß X(J+1) = X(1) und Y(J+1) = Y(1) gesetzt werden. (Siehe Zeilen 410 und 420.)

Berechnungen

Folgende Berechnungen kann das Programm durchführen:

1. Bezogen auf das angenommene Koordinatensystem
 - Abwicklung (Umfang)
 - Fläche
 - statische Momente M_{sx} und M_{sy}
 - Trägheitsmomente I_x , I_y und I_{xy}
2. Bezogen auf die Schwerachsen (parallel zum angenommenen Koordinatensystem)
 - Schwerpunktabstände S_x , S_y
 - Trägheitsmomente I_x , I_y , I_{xy}
 - Widerstandsmomente W_{x0} , W_{x1} , W_{y1} , W_{y0}
3. Bezogen auf die Hauptachsen
 - Winkel zwischen ξ - und x-Achse

- Hauptträgheitsmomente I_ξ und I_η
- Hauptträgheitsradien i_ξ und i_η
- Hauptwiderstandsmomente für jeden Eckpunkt W_ξ und W_η

Die Berechnung des eingegebenen Polygons erfolgt in den Zeilen 110 bis 1690 und ist, da die Variablenbezeichnungen weitgehend beibehalten wurden, zumindest vom Ablauf her recht einfach nachvollziehbar. Wie üblich steckt auch hier der Teufel im Detail. Als Beispiel mag die recht einfache Beziehung für die Lage der Hauptachsen dienen:

$$\tan 2\alpha = 2 I_{xy} / (I_y - I_x)$$

Wenn nun α als Winkel zwischen ξ - und x-Achse ausgegeben werden soll, so gibt es einige Sonderfälle vorab zu klären:

$$I_{xy} = 0 \text{ und } I_x = I_y \Rightarrow \alpha = 0^\circ$$

$$I_{xy} = 0 \text{ und } I_x < I_y \Rightarrow \alpha = 90^\circ$$

usw. siehe Zeilen 1140 bis 1205.

Sollten Sie nicht den gesamten Umfang des Programms nutzen wollen (wen interessieren schon die Hauptachsen oder Trägheitsmomente einer Grundstücksfläche?), so können Sie die entsprechenden Programmzeilen und Ausdruckbefehle löschen.

Ergebnisse

Im Bereich des Ergebnisausdrucks (ab Zeile 1997) wird nicht nur gedruckt, sondern auch gerechnet, da andernfalls zu viel Speicherplatz benötigt würde. Die Ergebnisse lassen trotz des für die Berechnung eingeschalteten FAST-Modus eine Weile auf sich warten, bei dem im Programmlisting vorgeführten Beispiel mit 26 Eck-

punkten von der Meldung 'ICH DENKE' bis 'GLEICH BIN ICH SOWEIT' rund 2 Minuten.

Für 'printerlose' ZX81-Besitzer und Papiersparer sei vermerkt, daß sich die Pausen hinter den Ausgabeblöcken verlängern lassen, so daß man Zeit zum Abschreiben findet.

Daß der 16-K-Speicher für dieses Programm Pflicht ist, haben Sie vermutlich schon gehört, ebenso wie der automatische Start nach 'LOAD' 'POLY' und das 'SAVEN' durch 'RUN' (beziehungsweise 'GOTO' 9990).

Praxis

Die Anzahl der Eckpunkte ist nach oben nicht begrenzt, sie muß jedoch mindestens 3 betragen. Bei der Durchnummerierung der Eckpunkte beachten Sie bitte, daß Sie die zu berechnende Fläche in mathematisch positiver Richtung entsprechend den nachfolgenden Beispielen durchnummerieren, also entgegen dem Uhrzeigersinn bei positiven Flächen. Stellen Sie sich am besten vor, Sie würden die Fläche umfahren und müßten sie stets zu Ihrer Linken behalten. So lassen sich auch Fehlfächen (Löcher) berücksichtigen (Bild 4). Es ist übrigens nicht erforderlich, daß Sie sich nur im 1. Quadranten befinden. Überschneidungen von Begrenzungslinien ohne Anordnung von Eckpunkten sind dagegen nicht zulässig, und im übrigen mit dem oben Gesagten nicht vereinbar; sie lassen sich jedoch stets vermeiden (siehe Bild 5).

Bei nicht geradlinig begrenzten Flächen erhalten Sie für die Praxis wohl immer hinreichend genaue Ergebnisse, wenn Sie hier mit einem Polygonzug die

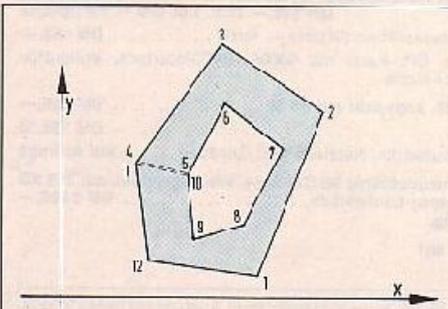


Bild 4. Leerflächen lassen sich berücksichtigen

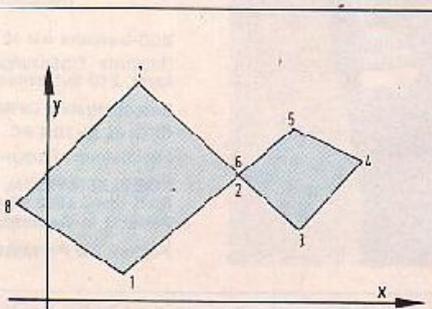


Bild 5. Die Flächen müssen nicht nur im 1. Quadranten liegen

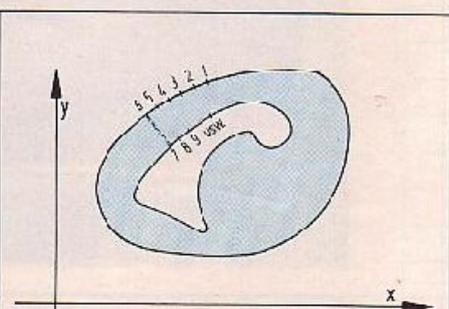


Bild 6. Auch gekrümmte Linien lassen sich annähern

```

5 REM "POLY"
6 PRINT ""
10 PRINT "BERECHNUNG VON"
15 PRINT "QUERSCHNITTSWERTEN"
20 PRINT "EINES POLYGONS MIT"
25 PRINT "N ECKEN"
30 PRINT ""
40 PRINT "PROGRAMM VON"
45 PRINT "HERMANN MALCHARCZYK"
50 PRINT "DIPLOM. ING. FUER DNS"
55 PRINT "BRAUEREI"
60 PRINT "LOTHRINGER STRASSE 5"
65 PRINT "2670 DELMENHORST"
70 PRINT "TEL. 04221/22647"
80 PRINT "ANZAHL DER ECKEN : "
90 PRINT "MASSEINHEIT : "
100 PRINT "POLYGON MIT ;J; EC"
110 PRINT "ECKE KOORDINAT"
120 PRINT "-----"
130 PRINT "EIN"
140 PRINT "AT 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, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000

```

```

45 IYS THEN LET ALP=90
1145 IF ABS IXYS<.00000001 THEN
GOTO 1210
1150 TP ABS (IXS-IYS) (.000001 AN
D ABS IXYS) .0000001 THEN LET ALP
=SGN (-IXYS)*45
1155 IF ABS (IXS-IYS) .000001 AN
D ABS IXYS) .0000001 THEN GOTO 12
1200 IF IXS=IYS THEN GOTO 1204
1201 LET TGA=2*ABS IXYS/(IXS-IYS
)
1202 LET ALP=90/PI*ATN TGA+SGN (-
IXYS)
1203 IF IXS>IYS THEN GOTO 1210
1204 LET TGA=2*ABS IXYS/(IXS-IYS
)
1205 LET ALP=90/PI*ATN TGA-90
1211 LET H1=.5*(IXS+IYS)
1212 LET H2=.5*(IXS-IYS)*COS ((2
+ALP)/PI/180)
1213 LET H3=IXYS*SIN ((2+ALP)/PI/
180)
1220 LET IXI=H1+H2-H3
1230 LET IET=H1-H2+H3
1240 LET GRX=X(1)
1250 LET XLY=X(1)
1260 LET GRY=Y(1)
1270 LET XLY=Y(1)
1271 LET CP=COS (ALP*PI/180)
1272 LET SP=SIN (ALP*PI/180)
1280 FOR E=1 TO J
1290 IF X(E) GRX THEN LET GRX=X (
E)
1300 IF X(E) < XLY THEN LET XLY=X (
E)
1310 IF Y(E) > GRY THEN LET GRY=Y (
E)
1320 IF Y(E) < XLY THEN LET XLY=Y (
E)
1330 NEXT E
1340 LET UXO=IXS/(GRY-SSX)
1350 LET UYO=IXS/(SSX-KLY)
1360 LET UYR=IYS/(GRX-SSY)
1370 LET UYL=IYS/(SSY-KLY)
1400 DIM S(1)
1410 DIM H(1)
1420 FOR F=1 TO J
1430 FOR K=1 TO J
1440 LET G(F)=9(F)+CP*R(F)+SP
1450 LET H(F)=R(F)+CP-Q(F)+SP
1470 NEXT F
1480 GOTO 1500
1700 CLS
1710 FOR S=1 TO ((J-1)/15)+1
1715 LET KO=1
1720 CLS
1730 IF S=1 THEN PRINT "POLYGON"
1740 IF S=1 THEN PRINT "KORREKTUR"
1740 IF S=1 THEN PRINT "ECKEN"
1750 IF S=1 THEN PRINT "BEZE"
1760 IF S=1 THEN PRINT "TAB 19;" "E;" "F"
1770 IF S=1 THEN PRINT "TAB 20;" "U;" "V;" "W;" "X;" "Y;" "Z;" "A;" "B;" "C;" "D;" "E;" "F"
1780 IF S=1 THEN PRINT "TAB 21;" "X;" "Y;" "Z;" "A;" "B;" "C;" "D;" "E;" "F"
1790 IF S=1 THEN PRINT "TAB 22;" "X;" "Y;" "Z;" "A;" "B;" "C;" "D;" "E;" "F"
1800 NEXT C
1803 GOTO 300
1804 CLS
1810 PRINT "KORREKTUREN ?"
1820 PRINT "JA=1, NEIN=0"
1830 INPUT KO
1840 IF KO=0 THEN GOTO 1920
1850 CLS
1860 PRINT "WELCHER PUNKT ?"
1865 INPUT D
1870 PRINT "RICHTIGE X-KOORDINAT"
1880 INPUT X(D)
1890 CLS
1895 PRINT "RICHTIGE Y-KOORDINAT"
1900 INPUT Y(D)
1910 GOTO 1715
1920 NEXT B
1930 CLS
1940 LPRINT "POLYGON MIT ;J; E"
1950 LPRINT "ECKE KOORDINAT"
1955 LPRINT "TAB 19;" "E;" "F"
1960 FOR C=1 TO J
1965 LPRINT TAB 3;D;TAB 11;X(D);
TAB 20;Y(D)
1970 NEXT D
1971 LPRINT
1972 LPRINT
1973 LPRINT
1974 LPRINT
1980 RETURN
1990 IF ABS IXYS<.0000001 THEN
1995 CLS
2000 PRINT "GLEICH BIN ICH SOWEI"
2010 SLOW
2020 PRINT "BERECHNUNG"
2030 PRINT "STATISCHE WERTE BEZO"
2040 PRINT "AUF DAS ANGENOHMENE"
2050 PRINT "-----"

```

```

2014 PRINT "ABWICKLUNG"
2015 PRINT " U = ";UN;" " ;E#
2016 PRINT "-----"
2017 PRINT "FLAECHE" ;A;" " ;E#
2018 PRINT "-----"
2019 PRINT "STATISCHE MOMENTE"
2020 PRINT " MSX = ";SX;" " ;E#
2021 PRINT "-----"
2022 PRINT " MSY = ";SY;" " ;E#
2023 PRINT "-----"
2024 PRINT " TRACHEITSMOMENTE"
2025 PRINT " IX = ";IX;" " ;E#
2026 PRINT "-----"
2027 PRINT " IY = ";IY;" " ;E#
2028 PRINT "-----"
2029 PRINT " IXY = ";IXY;" " ;E#
2030 PRINT "-----"
2031 PRINT "-----"
2032 PRINT "STATISCHE WERTE BEZO"
2033 PRINT "AUF DIE SCHWERACHSEN"
2034 PRINT "-----"
2035 IF ABS SSX<.00001 THEN LET
SSX=X(1)
2036 IF ABS SSY<.00001 THEN LET
SSY=Y(1)
2037 PRINT "SCHWERPUNKTLAGE"
2038 PRINT " SX = ";SX;" " ;E#
2039 PRINT " SY = ";SSY;" " ;E#
2040 PRINT "-----"
2041 PRINT "TRAGHEITSMOMENTE"
2042 PRINT " IX = ";IX;" " ;E#
2043 PRINT "-----"
2044 PRINT " IY = ";IY;" " ;E#
2045 PRINT "-----"
2046 PRINT " IXY = ";IXY;" " ;E#
2047 PRINT "-----"
2048 PRINT "WIDERSTANDSMOMENTE"
2049 PRINT " UXO = ";UXO;" " ;E#
2050 PRINT "-----"
2051 PRINT " UYR = ";UYR;" " ;E#
2052 PRINT "-----"
2053 PRINT " UYL = ";UYL;" " ;E#
2054 PRINT "-----"
2055 PAUSE 100
2056 COPY
2057 CLS
2058 PRINT "STATISCHE WERTE BEZO"
2059 PRINT "AUF DIE HAUPTACHSEN"
2060 PRINT "-----"
2061 PRINT "WINKEL ZWISCHEN XI"
2062 PRINT "UND Y-ACHSE"
2063 IF ABS ALP<.0001 THEN LET A
LP=0
2064 PRINT " = ";ALP;" GRAD"
2065 PRINT "-----"
2066 PRINT "TRAGHEITSMOMENTE"
2067 PRINT " I XI = ";IXI;" " ;E#
2068 PRINT "-----"
2069 PRINT " I ETA = ";IET;" " ;E#
2070 PRINT "-----"
2071 PRINT "TRAGHEITSRADIIEN"
2072 PRINT " I XI = ";IOR (IXI
VA) ;E#
2073 PRINT "-----"
2074 PRINT " I ETA = ";IOR (IET
VA) ;E#
2075 PRINT "-----"
2076 PRINT "RICHTIGE X-KOORDINAT"
2077 PRINT "-----"
2078 PRINT "RICHTIGE Y-KOORDINAT"
2079 PRINT "-----"
2080 PRINT "BEZUGEN"
2081 IF R=1 THEN PRINT "BEZUGEN"
2082 IF R=1 THEN PRINT "AUF DIE HAUPTACHSEN"
2083 IF R=1 THEN PRINT "-----"
2084 IF R=1 THEN PRINT "ECKE" ;TA
B 19;" "E;" "F";TAB 20;" "U;" "V;" "W;" "X;" "Y;" "Z;" "A;" "B;" "C;" "D;" "E;" "F"
2085 IF R=1 THEN PRINT "TAB 21;" "X;" "Y;" "Z;" "A;" "B;" "C;" "D;" "E;" "F"
2086 IF R=1 THEN PRINT "TAB 22;" "X;" "Y;" "Z;" "A;" "B;" "C;" "D;" "E;" "F"
2087 FOR L=(R+15-1) TO J
2088 LET LPA=15 THEN GOTO 2830
2089 LET ZEIL=20-3+L5
2090 IF ABS H1<.00001 THEN PRI
NT AT ZEIL;L;AT ZEIL;9;"---";AT Z
EIL;24;ABS (IET/0(L))
2091 IF ABS G(L)<.00001 THEN PRI
NT AT ZEIL;L;AT ZEIL;9;ABS (IX?
/0(L)) AT ZEIL;21;"---"
2092 IF ABS H1<.00001 AND ABS
G(L)<.00001 THEN PRINT HI ZEIL;9;
AT ZEIL;9;"---";AT ZEIL;21;"---"
2093 IF ABS H1<.00001 OR ABS G
(L)<.00001 THEN GOTO 2820
2094 PRINT AT ZEIL;L;AT ZEIL;9;D
IG (L) AT ZEIL;21;ABS (IET
/0(L))
2095 NEXT L
2096 PRINT "-----"
2097 COPY
2098 CLS
2099 NEXT R
2100 CLS
2101 PRINT "-- ENDE --"
2102 PRINT "-----"
2103 PRINT "1.) WOLLEN SIE DIE K"
2104 PRINT "OORDINATEN"
2105 PRINT "-----"
2106 PRINT "VERAENDERN ?"
2107 PRINT "-----"
2108 PRINT "2.) WOLLEN SIE EIN N"
2109 PRINT "UMBER"
2110 PRINT "-----"
2111 PRINT "GON BERECHNEN ?"
2112 PRINT "-----"

```

Das Polygonberechnungsprogramm POLY für den ZX81

Eckpunkte entsprechend dicht aneinander legen (Bild 6).

Sie geben alle Eckpunkte mit ihren Koordinaten der Reihe nach ein und erhalten sie in Gruppen zu 15 Stück nochmal auf dem Bildschirm zur Kontrolle vorgeführt. Sie können nun eventuelle Tippfehler korrigieren, bis Sie die Frage 'Korrekturen, Ja = 1, Nein = 0' mit '0' beantworten.

Danach erhalten Sie die nächsten 15 Eckpunkte. Schließlich werden die Eckpunkte mit ihren richtigen Koordinaten ausgedruckt.

Nun läuft das eigentliche Rechenprogramm ab. Dabei sind vielleicht noch die Zeilen 1030 bis 1070 interessant, wo das Polygon durch Parallelverschiebung in die Schwerachsen verschoben wird, und die Zeilen 1420 bis 1470, wo das Polygon in die Hauptachsen hineingedreht wird.

Nach Abschluß des Programms haben Sie die Möglichkeit zur Veränderung einzelner Koordinatenpunkte, so daß sich Polygon-Variationen oder Quer-

schnittoptimierungen schnell durchführen lassen.

Anwendungsgebiete

Das hier vorgestellte Polygonprogramm erweitert den sonst üblichen Anwendungsbereich des ZX81 in eine neue Richtung. Wie die nachfolgend abgebildeten möglichen Anwendungen zeigen, lassen sich mit Hilfe dieses Programms zeitaufwendige und fehleranfällige Berechnungen schnell und sicher durchführen.

So stellt Bild 7 eine typische Problemstellung aus dem Gebiet der Vermessungstechnik dar, Bild 8 wurde aus dem Bereich des Spann-Betonbaus gewählt.

Der Leser wird sicherlich seinen persönlichen Anwendungsbebereich schon abgesteckt haben, gleichgültig, ob das Programm ihm 'nur' zur Berechnung von Flächeninhalten dient oder als Anregung, es zu erweitern, um zum Beispiel von dreidimensionalen Körpern Volumen und Oberflächen berechnen zu können. □

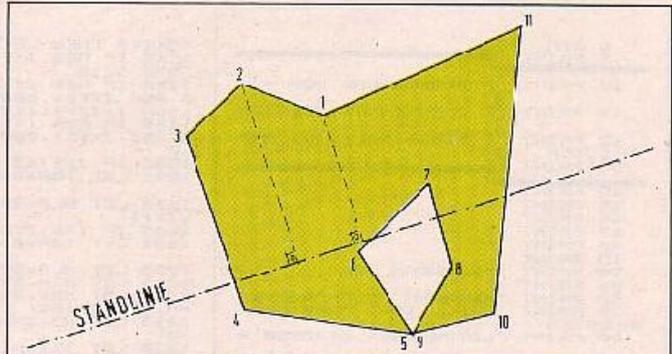


Bild 7. Die Gesamfläche wird durch Linien zu den Eckpunkten senkrecht zur Standlinie unterteilt

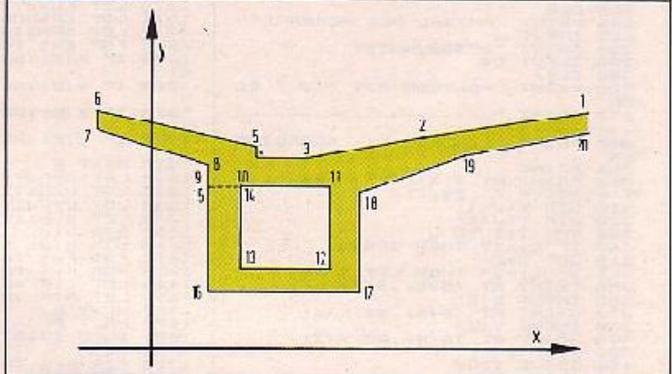


Bild 8. Spannungsermittlung an einem Brückenprofil

```

3131 PRINT
3140 PRINT "3.) WOLLEN SIE KEINE
POLYgone "
3150 PRINT " MEHR BERECHNEN ?
3161 PRINT
3160 PRINT
3170 PRINT "BITTE LAUFHILFE STE;"
3180 PRINT "1,2 ODER 3"
3190 INPUT W0
3195 CLS
3200 IF W0=1 THEN GOTO 400
3210 IF W0=2 THEN GOTO 1
3211 CLS
3212 PRINT "VERBRAUCHTER SPEICHER
KPLH1: ";PEEK 16404+256
3213 PRINT "16405-16383;" BYTES"
3214 PRINT "DAVON FUER DAS PROG
RAM ";PEEK 16396+256*
PEEK 16397-16509;" BYTES"
3215 PRINT "NOCH FREIER SPEICHER
PLATZ ";PEEK 16366+PEEK 16412+2
PEEK 16387+PEEK 16413;" BYT
ES"
3230 PRINT AT 16,0;"ICH HOFFE IC
HABE IHNEN "
3235 PRINT "ETWAS GEHOLFEN"
3240 PRINT "BITTE SCHALTEN SIE N
ICH AUS "
3250 PRINT "TSCHEUSS - IHR ZX81"
3260 PRINT
3280 GOTO 9999
3290 SAVE "POL"
3291 GOTO 1
3299 STOP
    
```

BERECHNUNG VON
QUERSCHNITTSWERTEN
EINES POLYGONS MIT N ECKEN

PROGRAMM VON
HERMANN MALCHARCZYK
DIPL.-ING. FUER DAS BAUWESEN
LOTHARINGER STRASSE 5
3870 DELMENHORST
TEL.: 94221/22547

POLYGON MIT 26 ECKEN

ECKE	X (CM)	Y (CM)
1	10	10
2	20	10
3	40	11.07
4	18.06	11.07
5	17.06	12.07
6	17.06	37.03
7	38.03	38.03
8	40	40
9	40	40
10	30.16	39
11	30.16	31
12	30	31
13	30	41
14	30	41
15	30	31
16	30	31
17	17.15	38.03
18	17.15	37.03
19	17.15	11.07
20	10	11.07

RECHNUNGEN

STATISCHE WERTE BEZOGEN AUF DAS ANGENOMMENE SYSTEM

ABWICKLUNG
U = 181.84549 CM

FLAECHE
A = 112.8655 CM**2

STATISCHE MOMENTE
MSX = 3604.4733 CM**3
MSY = 2122.4068 CM**3

TRAGHEITSMOMENTE
IX = 1868.5174 CM**4
IY = 68712.254 CM**4
IXY = 68712.254 CM**4

STATISCHE WERTE BEZOGEN AUF DIE SCHWERACHSEN

SCHWERPUNKTLAGE
SX = 31.935978 CM
SY = 16.894727 CM

TRAGHEITSMOMENTE
IX = 13833.328 CM**4
IY = 8850.419 CM**4
IXY = 931.1162 CM**4

WIDERSTANDSMOMENTE
WXC = 1526.1799 CM**3
WXU = 530.52370 CM**3
WYF = 546.48123 CM**3
WYL = 641.11463 CM**3

STATISCHE WERTE BEZOGEN AUF DIE HAUPTACHSEN

WINKEL ZWISCHEN XI- UND X-ACHSE
= -10.245948 GRAD

TRAGHEITSMOMENTE
I XI = 14801.633 CM**4
I ETA = 8682.1073 CM**4

TRAGHEITSRADIIEN
I XI = 11.338034 CM
I ETA = 3.7706499 CM

WIDERSTANDSMOMENTE BEZOGEN AUF DIE HAUPTACHSEN

ECKE	U-XI (CM**3)	U-ETA (CM**3)
1	604.702	1920.0218
2	683.53353	858.35551
3	709.5707	855.09737
4	682.28700	2305.4500
5	719.18190	8334.17050
6	843.3877	4339.08054
7	931.43003	7237.05004
8	1753.6089	1780.03000
9	1549.0088	1936.07430
10	1356.0070	739.00700
11	1473.1113	674.50700
12	8019.0699	881.80700
13	7144.0410	609.14481
14	1186.0592	606.09104
15	2166.1012	671.31902

FORTSETZUNG

16	4140.720	647.04440
17	4426.647	709.40000
18	0000.0000	1888.00000
19	0338.0000	710.00000
20	0000.0000	0000.00000
21	0000.0000	0000.00000
22	1084.0456	220.1300000
23	4496.04000	488.01130
24	7050.6020	0000.00000
25	666.00717	780.00000
26	655.07623	1706.90000

Terminal 'nach Maß'

Teil 3: Korrekturen und Hinweise für die Programmanpassung

Christian Persson

In diesem Beitrag sollen die besonders häufig gestellten Fragen zum Thema 'Anpassung des Terminal-Betriebsprogramms' beantwortet werden. Auch haben sich unterdessen — zu unserem Bedauern — sowohl in der Hardware als auch im Programm ein paar 'Makeln' gefunden, die einer Korrektur bedürfen.

Empfängt das Terminal wiederholt Steuerbefehle oder Escape-Codes, die nicht vom Betriebsprogramm ausgewertet werden, so kommt es zu einem Überlaufen des Prozessor-Stack. Grund: Bei der Rückkehr aus dem Unterprogramm EXEC (vergl. c't 1/84, Seite 92) wird in diesen Fällen ein 'RTS'-Befehl übersprungen. Abhilfe: Änderung derjenigen Adressen in den Sprungtabellen, die bisher auf den Rückkehrpunkt im Hauptprogramm (\$9959) weisen, in \$9919. (Der Rücksprung erfolgt dann über den RTS-Befehl an der Adresse \$991A).

Beim Scrollen wird die neue Zeile nur rechts vom Cursor ausgelöscht. Dadurch wird gelegentlich alter Text von unten ins Bild geschoben, wenn der Cursor rechts im Bild steht und das Scrollen mit 'Line Feed' ausgelöst wird. Abhilfe: Eine kleine Ergänzung zur Löschroutine, die in dem noch freien

Speicherbereich zwischen \$9499 und \$9600 leicht untergebracht werden kann, sowie eine entsprechende Änderung des Unterprogramm-Aufrufs (siehe Tabelle 1).

Gelegentlich ist zu beobachten, daß die Bildschirmzeile vor einem mit Attribut versehenen Zeichen unerwünschterweise mit demselben Attribut abgebildet wird. Grund: Der Videocontroller adressiert während des horizontalen Strahlrücklaufs den jeweils folgenden Bereich des Bildspeichers. Abhilfe: Leider nur mit einem Eingriff in die Hardware, der das Attribut-Bit C (siehe c't 12/83, Seite 45) seiner bisherigen Funktion beraubt. Die Pins 9 und 10 von IC23 (74LS00) müssen von der bestehenden Verbindung abgetrennt und mit den Pins 3 und 6 von IC19 (74LS175) verbunden werden. Alle Attribute werden dann grundsätzlich während des

Strahlrücklaufs, also am Ende jeder Zeile, gelöscht.

Bei der Terminal-Version B (mit Low-Cost-Tastatur) funktionierte manchmal die Shift-Taste nicht, wenn eine weitere Taste in derselben Matrix-Spalte betätigt wurde. Grund: Zwei Ausgänge von IC8 (74LS42) arbeiten dann 'gegen-einander' — in einigen Fällen (je nach Fabrikat) gewinnt der Ausgang mit L-Pegel nicht die Überhand. Dieses Problem läßt sich aus der Welt schaffen, indem man einen 74LS145 (BCD-Dekoder mit offenem Kollektor) für IC8 einsetzt. Pin 11 müßte dann theoretisch mit einem Pull-Up-Widerstand (3k Ω) versehen werden — es funktioniert aber auch ohne.

Die erwähnten Software-Fehler sind in der Programm-Version 1.2 bereits behoben. Eine weitere Überarbeitung des Betriebsprogramms ist zur Zeit im

Gang. In diese sollen besonders häufig geäußerte Änderungswünsche und Verbesserungsvorschläge von Lesern eingehen. Sobald die Version 1.3 fertig ist, sollen die Änderungen in c't beschrieben werden. Ein 'updating' der bis dahin vom Software-Service gelieferten EPROMs wird dann gegen einen geringen Kostenbeitrag möglich sein.

Andere Tasten

Dem Anschluß einer beliebigen Tastatur mit Parallelausgang und Strobe steht (auch in der Terminal-Version B) kein Hindernis entgegen. Allerdings sind Tastaturen mit eigenem Encoder normalerweise teurer als die ohne Elektronik. Tastaturen mit offener Matrix lassen sich nur dann ohne Änderung der Software an dem Terminal betreiben, wenn die Belegung exakt der unserer Low-Cost-Tastatur entspricht (siehe c't 12/83, Seiten 42 und 46). Wie man dem Terminal-Prozessor 6511 die Anfrage einer anderen Tastenmatrix bis zum Format 8x9 übertragen kann, zeigt das folgende Beispiel.

Die Cherry-Tastatur G 80-0387 (siehe Foto) ist zum Austausch für die Folientastatur des Atari 400 entwickelt worden. Sie besitzt leichtgängige, sicher schaltende mechanische Tasten und kostet rund 125 Mark (Bezugsquelle: Fa. Raffel, Lochnerstraße 1, 4030 Ratingen 1). Die

99E5: 20 E8 05	JSR CLRNLB	Ganze Zeile löschen
99E6: 38	CLRNLB SEC	
99E7: A5 1C	LEA CURL	Zeiger auf Zeilenanfang
99E8: E5 4F	SEC CROW	berechnen
99F0: 85 5A	STA PDINTL	
99F2: A5 40	LEA CURH	
99F4: C7 00	DEC #0	
99F6: 09 10	OPA #10	Maske für Bildschirm
99F8: 85 5B	STA PDINTH	
99FA: A2 00	LDA #0	Spaltenzähler
99FC: 4C 57 20	JMP CLRNLB	Zeile ab Zeiger löschen

Tabelle 1. Neue Zeilen vollständig gelöscht

8x9-Matrix ist leider nicht vollständig belegt (siehe Bild 1). Allerdings kann man die Tasten SEL und START noch zusätzlich 'einbauen', indem man die bestehenden Verbindungen auftrennt und dafür die gewünschten Reihen- und Spaltenleitungen anschließt. Die Tastenkappen lassen sich beliebig vertauschen; so soll die Kappe mit der Beschriftung 'OPT' gegen die mit 'BREAK' ausgetauscht werden, denn sowohl die BREAK-Taste als auch die RESET-Taste schalten beim Terminal 'nach Masse'.

Alle Reihen- und Spaltenleitungen sind auf ein Flachbandkabel geführt, dessen Belegung in

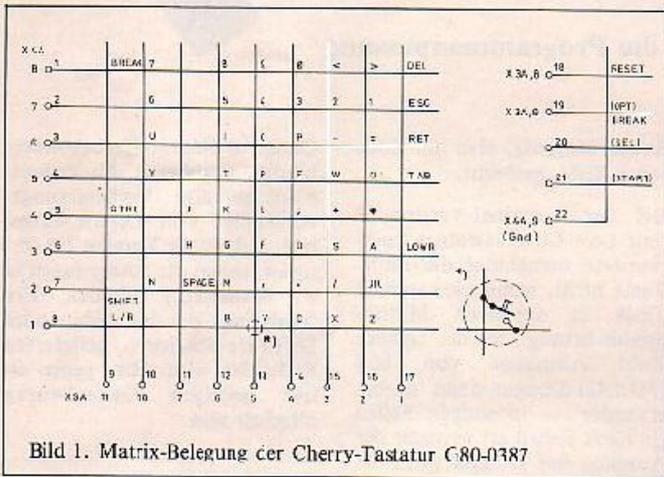


Bild 1. Matrix-Belegung der Cherry-Tastatur C80-0387

Bild 1 innen bezeichnet ist. Die außen angebrachten Zahlen kennzeichnen die notwendigen Verbindungen zu den Anschlußleisten X3A und X4A (c't 12/83, Seite 46). Anschluß 1 befindet sich bei beiden Leisten auf der Tastaturseite der Platine.

Tabelle 2 zeigt den für die Tastaturabfrage zuständigen Teil der INPUT-Routine mit den erforderlichen Änderungen. Der Prozessor gibt einen Vier-Bit-Code an den BCD-Dekoder IC8. Den dieser in einen 1-aus-10-Code umsetzt. Damit wird jeweils eine Reihenleitung (beginnend mit der Reihe 8 — X3A, 11) auf log. 0 gezogen. Betätigt man eine Taste, so werden Reihen- und Spaltenleitung verbunden, und die '0' wird 'weitergereicht' an den Port D des Prozessors, mit welchem die acht Spaltenleitungen verbunden sind. Alle Port-D-Eingänge liegen sonst durch

965F: A5 02	SCANR	LDA PC	PC0...3 gehen Reihen-
9661: 29 F0		AND #%11110000	nummer an
9663: 05 5F		ORA CHAR	Nächsten Wert des
9665: 83 02		STA PC	Reihen Zählers ausgeben
9667: A5 02		LDA PC	Spalten abfragen
9669: C9 FF		CMF #0FF	Taste gedrückt?
966B: FC 1A		RFD NXTROW	Nein: Nächste Reihe
966D: A6 5F		LDX CHAR	
966F: EC 08		CPY #08	Reihe 8?
9671: DC 24		BNE KEYVAL	Nein: Nummer berechnen
9673: DF 03 06		RFR #0 PD SHFT	Control-Taste?
9675: F7 40		SMB #7 KMODE	Ja: Control-Flag
9678: C9 EF		CMF #%11101111	Nach eine Taste?
967A: FC 0B		BEO NXTROW	Nein: Nächste Reihe
967C: FF 03 18 SHFT		RFR #7 PD KEYVAL	Shift-Taste?
967E: E7 40		SMB #6 KMODE	Ja: Shift-Flag
9681: C7 40		RMB #5 KMODE	Shift-Lock löschen
9683: C9 7F		CMF #%01111111	Noch eine?
9685: DC 10		BNE KEYVAL	Ja: Nummer berechnen
9687: D6 5F	NXTROW	DEC CHAR	Nächste Reihe
9689: 1C 5E		BPL SFTST	Vorher Puffer abfragen

Tabelle 2. Tastaturabfrage für 9x8-Matrix

zwar für jede der drei Ebenen getrennt), indem man diesen ganz einfach an den Tabellenplatz setzt, der der Tastennummer entspricht. Bitte beachten Sie, daß die Tastennummer sich, wie beschrieben, aus den Matrix-Koordinaten ergibt. Sie hat nichts mit den im Bestückungsplan aufgeführten Nummern zu tun. Auf den Ausdruck passende Tastencode-Tabellen möchten wir aus Platzgründen verzichten, zumal die Cherry-Tastatur eine beliebige Anordnung der Funktions- und Steuertasten durch Umstecken der Tastenkappen erlaubt.

Tabelle 3 zeigt die Initialisierungssequenz des Terminal-Programms, in welcher der beim Reset eingenommene Betriebszustand festgelegt wird. Änderungswünsche bezüglich Baudrate, Übertragungsformat und so weiter lassen sich leicht durch Einsetzen anderer Initialisierungs-Konstanten verwirklichen. Alle dazu erforderlichen Daten waren in den beiden Teilen der Projekt-Beschreibung in Tabellenform abgedruckt.

'Shift-Lock'-Modus. Das Programm setzt voraus, daß Shift und Control in der zuerst abgefragten Tastenreihe 8 liegen. Der Prozessor bricht nämlich bei Erkennen einer beliebigen anderen Taste sofort die Abfrage ab und ermittelt deren Ordnungszahl. Ob — neben Shift oder Control — eine weitere

991R: A7 FF	RESET	LDX #0FF	Stackpointer setzen
991D: 9A		TXS	Kein Interrupt
991E: 78		CLI	Binär rechnen
991F: D8		CLD	
9920: A9 00		LDA #0	Prozessor Mode Control
9922: 85 14		STA MCR	Receiver, Edge Detect
9924: 09 15		LDA #045	Interrupt Enable Register
9926: 85 12		STA IER	XMR, KCLR Enable, Format
9928: A7 04		LDA #04	Serial Communications
992A: 85 15		STA SCOR	
992C: A7 70		LDA #70	
992E: 85 57		STA OUTIND	Puffer-Aus-Zeiger
9930: A7 5F		LDA #5F	
9932: 85 56		STA ININD	Puffer-Ein-Zeiger
9934: A7 10		LDA #10	Alpha Lock
9936: 85 10		STA KMODE	Keyboard Control
9938: A7 04		LDA #04	Off Line, 9600 Baud
993A: 85 11		STA IFMODE	Inter-face Control
993C: A7 00		LDA #0	Auto Line Feed aus
993E: 85 48		STA BMODE	
9940: A7 FE		LDA #%11110111	Drucker-Strobe aus
9942: 85 02		STA PC	

Tabelle 3. Terminal-Initialisierung

Pull-Up-Widerstände auf log. 1. Liest der Prozessor an Port D einen Hex-Wert ungleich FF, so erkennt er die Tastenbetätigung. Aus den 'Koordinaten' (Reihe, Spalte) ermittelt er später eine Tastennummer. (Diese ergibt sich aus der Spaltennummer — 0 bis 7 — zuzüglich 8 je Reihe. Die Taste 'A' hat demnach die vorläufige Nummer \$0D).

'Shift' und 'Control' werden zuvor 'ausgesonert': Bei Betätigung einer Taste in der Reihe 8 prüft der Prozessor Bit 4 und Bit 7 des an Port D anliegenden Datenworts. Wenn dieses den Wert 0 hat, ist die Control- beziehungsweise Shift-Taste gedrückt. Es wird dann das entsprechende Flag-Bit in der Speicherzelle KMODE (\$40) gesetzt; die Matrixabfrage wird fortgesetzt. Das Betätigen der Shift-Taste bewirkt, wie bei einer Schreibmaschine, gleichzeitig die Rückkehr aus dem

Taste in derselben Reihe betätigt wurde, ergibt der Vergleich mit \$EF beziehungsweise \$7F.

Die Flags Shift (oder Shift Lock) und Control spielen bei der Zuordnung der vorläufigen Tastennummer zu dem gewünschten ASCII-Code die entscheidende Rolle. Sie bestimmen, aus welcher der drei Tabellen (für die drei Belegungsebenen) der Tastencode entnommen wird. Jeder Taste kann ein beliebiger ASCII-Wert zugeteilt werden (und

Wer auf die Begrüßungsmeldung 'c't Terminal...' verzichten möchte, sollte an den Speicherplätzen \$994F bis 9953 (einschließlich) NOPs (SEA) einsetzen.

Verschiedene Anwendungsprogramme setzen ein Bildformat von 24x80 voraus. Dies stellt man durch folgende Änderungen ein: Adresse \$9164 = \$18 (Anzahl der dargestellten Zeilen), Adresse \$9178 = \$80 (L-Byte von Anzahl der dargestellten Zeichen).

Georg Werner

Welcher VC-20-Besitzer hat sich nicht schon einmal gewünscht, daß sein Computer auch C64-Kassetten lesen könnte. Aber die unterschiedliche Aufzeichnungsgeschwindigkeit der beiden Rechner machte einen Programmtausch bisher unmöglich. Dieses Problem, das Commodore nicht lösen konnte (oder wollte), erledigt SuperTape. Darüber hinaus wird eine Voraussetzung zum Austausch von Daten mit Computern anderer Hersteller geschaffen, soweit diese SuperTape 'kennen'. Mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von wahlweise 3600 oder 7200 Baud ist SuperTape außerdem bis zu sechsmal schneller als das Original-Verfahren.

Der Kassettenrecorder wird von den Commodore-Computern auf zwei verschiedene Arten benutzt. Zum einen mit den Befehlen SAVE und LOAD/VERIFY für Programme, zum anderen mit den Befehlen OPEN, PRINT# und INPUT# für Dateien. Bei der letzteren Aufzeichnungsart wird das File in Blöcke von 192 Byte zerhackt und auf das Band geschrieben. Die Anwendung von SuperTape ist hier kaum sinnvoll, weil der Zeitvorteil nicht mehr ins Gewicht fällt. Außerdem ist es nahezu unmöglich, die nur etwa zwei Zentimeter langen Blöcke auf dem Band wiederzufinden.

Für denjenigen, der mit Dateien arbeiten will, bietet sich ein anderes Verfahren an: Datenblöcke werden mittels LOAD in einen 4...8KByte großen Puffer gebracht und können dort mit 'random access' bearbeitet werden. Anschließend wird der Block mittels SAVE zurückgeschrieben. Mit einem geeigneten 'Tape Operating System' und einem fernsteuerbaren Spulentonbandgerät lassen sich damit Dateien von bis zu 100MByte verarbeiten (freilich wesentlich langsamer als beispielsweise mit Floppys als Massenspeicher).

Kleiner Eingriff

Doch nun zur Praxis: Zum Einbau von SuperTape in den VC-20 und in den C64 ist eine winzige Hardware-Ergänzung

SuperTape für 6502-Computer

Vorgestellt am Beispiel von VC-20 und C64



nötig. Der 'Read'-Eingang des Kassettenports ist nämlich mit dem FLAG-Eingang des Interface-Bausteins CIA 6526 verbunden, weil Commodore eine Interrupt-Steuerung für das Lesen verwendet. SuperTape benötigt aber eine Möglichkeit zur direkten Abfrage des Eingangspegels, denn das Retten der Register beim Interrupt würde zu lange dauern. Aus diesem Grund muß 'Read' beim VC-20 mit JOY0 und beim C64 mit PA2 verbunden werden. Wer diesen Eingang sonst anderweitig verwendet, sollte in die Verbindungsleitung einen Schalter einbauen (siehe Bild 1).

Um einen Bit-Strom mit 7200 Baud zu übertragen, muß die Programm-Laufzeit speziell für den C64 sorgfältig optimiert werden. Was der VC-20 mit seiner Taktfrequenz von 1,108MHz noch 'spielend' schafft, wird für den 11 Prozent langsameren C64 schon zum Problem. Bei 7200 Baud darf das Senden eines Bits nur 139µs dauern. In dieser Zeitspanne müssen für ein 0-Bit

zwei Flankenwechsel erzeugt werden. Es stehen im schlechtesten Fall nur 50 Taktzyklen zur Verfügung. Besonders kritisch ist: das 'Timing' zwischen zwei Bytes — hier reicht die Zeit nicht aus, um den Zeiger für die Übertragung zu erhöhen und das Ende der Sendung zu erkennen.

Verteilte Zeit

Es bleibt nichts anderes übrig, als die notwendigen Berechnungen zu verteilen. Das Programm sieht dann so aus:

Als erstes wird ein neues Byte aus dem Speicher geholt. Dann werden zunächst vier Bit übertragen. Jetzt prüft der Prozessor, ob das Ende des Datensatzes schon erreicht ist. Erst dann sendet er die restlichen vier Bits. Dieses Verfahren, eine Art 'Pipelining', ermöglicht es, die Übertragungsgeschwindigkeit einzuhalten. Ein Nachteil besteht darin, daß das Programm an Übersichtlichkeit verliert und weniger gut zu verstehen ist. Aus diesem Grund

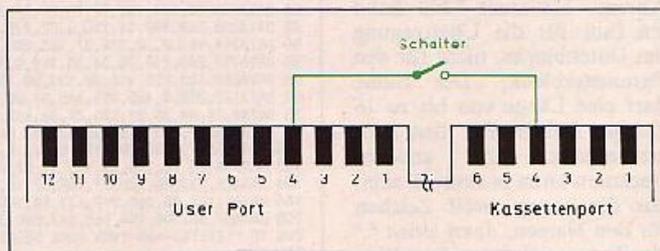


Bild 1. SuperTape-'Hardware'

sollern die einzelnen Routinen hier etwas ausführlicher beschrieben werden.

Das Hauptprogramm SUPER-SAVE übernimmt neben der Steuerung des Ablaufs noch das Übertragen des Programmnamens und der Parameter in den Kassettenpuffer.

Die Routine Write Block führt die gesamte Übertragung eines Datenblocks aus. Mit ihrer Hilfe werden sowohl der Parameter- als auch der Programmblock auf das Band geschrieben. Dazu ruft Write Block das Unterprogramm Write Byte auf, das den eigentlichen Sendevorgang ausführt. Write Block wird seinerseits vom Hauptprogramm aufgerufen, wobei das Programm zwischen zwei Aufrufen einige Zeit wartet, damit beim späteren Laden ausreichend Zeit bleibt, den Programmnamen zu analysieren.

Write Byte generiert die Pegeländerungen am Kassettenausgang, die zum Schreiben auf das Band erforderlich sind. Dabei stützt es sich auf die komfortablen 16-Bit-Timer der Commodore-Rechner.

Das Programmsegment Port Initial schaltet den Port für SAVE als Ausgang und startet den Kassettenmotor. Da der Videocontroller des C64 leider den gesamten Zeitablauf stört, wird der Bildschirm bei diesem Rechner in der Portroutine ausgeschaltet. Sämtliche Interrupts müssen gleichfalls abgeschaltet werden, denn SuperTape verträgt keine Unterbrechungen des Ablaufs. Das hat zur Folge, daß die Tastatur nicht mehr abgefragt wird. Das Programm läßt sich also mit der Stoptaste nicht mehr unterbrechen. Hier schafft die Routine NMI Abhilfe: Sie bewirkt, daß durch Betätigen der Restortaste ein BASIC-Warmstart eingeleitet wird.

LOAD und VERIFY gleichen sich im gesamten Programmablauf — mit Ausnahme der Tatsache, daß im einen Fall statt einer Schreiboperation ein Vergleich mit den im Speicher stehenden Daten ausgeführt wird. Es war deshalb sinnvoll, das Programm SUPERLOAD so anzulegen, daß wahlweise (in Abhängigkeit von einer Flag) beide Operationen ausgeführt werden können.

Ein Hauptprogramm übernimmt wieder die Steuerung und das Überprüfen des Filenamens. Die Daten werden in der Routine Readblock gelesen. Tabelle 1 veranschaulicht die Pipeline Struktur dieses Programmteils.

Lesen (liest ein Byte vom Band)
2 Bit lesen
if LOAD
gelesenen Wert im Speicher ablegen
2 Bit lesen
Vergleich mit Speicherinhalt bei Ungleichheit LOAD ERROR
2 Bit lesen
Incrementiere Zeiger
2 Bit lesen
if ENDE then END else GOTO LESEN

Tabelle 1. Struktur der Routine Readbyte.

READ macht von dem Unterprogramm BIT Gebrauch, das dazu dient, jeweils ein Bit vom Band zu lesen. Dabei wird, wenn es sich um ein 1-Bit handelt, gleichzeitig der Prüfsummen-Zähler inkrementiert. Das gelesene Bit wird jeweils von links in die Speicherzeile \$57 'rotiert', die als Lesepuffer dient. Nach achtmaligem Aufruf von Bit enthält der Lesepuffer ein vollständiges Byte.

Die Synchronisation auf den 'Byte-Takt' der vom Band gelesenen Daten erfolgt so: Der Computer liest jeweils ein Bit und prüft dann, ob sich im Lesepuffer anschließend das 'SYN'-Zeichen \$16 befindet. Wenn das der Fall ist, werden die weiteren Daten Byte-weise gelesen (Label RHA). Bis zur Abschlußmarke (\$2A bzw. \$C5) müssen jetzt (mindestens elf) weitere SYN-Zeichen folgen, sonst wird der Synchronisationsversuch wiederholt.

Eingebunden

Mit den Programmen SUPERLOAD und SUPERSAVE lassen sich Programme auf Kassetten retten und von dieser lesen. Damit sie für den Benutzer bequem verfügbar sind, müssen die Programme noch in das Betriebssystem eingebunden werden. Glücklicherweise ist das bei den Commodore-Rechnern leicht zu machen, weil alle internen Funktionen über Vektoren aufgerufen werden. SuperTape kann durch Veränderung dieser Zeiger sehr einfach aufgerufen werden, wobei das Betriebssystem schon die Parameter wie Filenamens und Sekundäradresse bereitstellt.

Vom BASIC her kann SuperTape daher mit der Befehlsfolge

LOAD 'name', 9, SEC

aufgerufen werden. Eine Null als Sekundäradresse (SEC) bedeutet dabei, daß das Programm an den Anfang des BASIC-Speichers geladen wird. Mit einer Angabe ungleich Null wird das Programm an die Stelle geladen, die im Parameterblock angegeben ist. Damit ist ein relokatives Laden von Maschinenprogrammen leicht möglich.

Einzelne Zeichen des Namens können bei LOAD, wie für das SuperTape-Verfahren gefordert, mit '?' maskiert werden. Auf die Option 'Maskierung des Restnamens' mit '*' wurde verzichtet. Statt dessen kann ein File mit dem Namen 'ABCDEFGHIJK' mit 'LOAD 'ABC'' oder auch 'LOAD 'A'' geladen werden. Auch das Lesen ohne Angabe eines Namens ist möglich (genau, wie vom Commodore-Betriebssystem her gewohnt).

Auf Band gespeichert wird ein Programm mit dem Kommando

SAVE 'name', 9, SEC.

Die Sekundäradresse 0 legt dabei die Baudrate 3600 fest, die Adresse 128 stellt 7200 Baud ein (nur für die Übertragung des Datenblocks, nicht für den Parameterblock). Der Name darf eine Länge von bis zu 16 Zeichen haben. Für den Programmtausch mit anderen Rechnern kann es sinnvoll sein, nur die ersten zwölf Zeichen für den Namen, dann ein '?' als Trennzeichen und weitere drei Buchstaben zur Typkenn-

zeichnung zu benutzen. Dem VC-20 und dem C64 ist das egal, da sie den Typ wie den Namen behandeln.

Zum Schluß bleibt noch die Frage zu klären, in welchen Speicherbereich SuperTape geladen wird. Damit das Programm auf allen VC-20-Rechnern mit beliebiger Speicheranstattung läuft, wird es auf diesem im Bereich 1900...1D00 abgelegt. (Der Bereich von 1D00 bis zum Bildspeicher wird von dem in c't 4/84 beschriebenen Centronics-Schnittstellenprogramm beansprucht.) Besitzer von Speichererweiterungen können das Programm entweder ändern oder den Speicher mit

POKE 44,32:
POKE 32*256,0:NEW

für diese Anwendung freihalten. Beim C64 liegt das Programm ab der Adresse C000.

Da jede Betätigung der Restoretaste alle Vektoren des Betriebssystems wieder auf den Anfangswert zurücksetzt, muß SuperTape anschließend wieder in das Betriebssystem eingebunden werden.

Dies erfolgt beim VC-20 mit

POKE 816,181:
POKE 817,26:
POKE 818,0:POKE 8,9,25

und beim C64 mit

POKE 816,179:
POKE 817,193:
POKE 818,0:
POKE 819,192.

Wird dies vergessen, meldet sich der Rechner mit einem 'device not present error'

SuperTape läuft zwar auf dem VC-20 in der Grundversion. Da aber nur noch 2,3 KByte RAM frei sind, paßt der BASIC-Lader nicht in den Speicher. Es muß deshalb zum Laden ein anderes Verfahren verwendet werden.

Auf den Abdruck eines BASIC-Laders für den C64 verzichten wir hier aus Platzgründen. Falls kein Assembler zur Verfügung steht, müssen Sie das Programm wohl oder übel 'von Hand' assemblieren. Bitte beachten Sie, daß für den C64 einige Programmteile ausgetauscht werden müssen.

```

10 REN*****
11 REN SUPERTAPE VC-20
12 REN*****
13 POKE816,181:POKE817,25 :REM LOAD VEKTOR
14 POKE818,0 :POKE819,25 :REM SAVE VEKTOR
20 FORI= 6400 TO 7217 :READIC:POKEI,DC:NEXT
32 DATA165,185,201,9,240,3,76,133,216,32,170,25,100,0,196,183,240,8,177
24 DATA187,153,60,3,200,208,244,169,0,153,60,3,200,192,16,144,246,165
26 DATA185,141,76,3,165,13,141,77,3,165,44,141,78,3,56,165,45,229,43,141
28 DATA79,3,135,46,229,44,141,80,3,169,0,141,81,3,141,82,3,141,83,3,141
30 DATA84,3,32,71,26,169,34,133,87,169,135,133,88,169,1,133,90,32,183
32 DATA248,32,40,247,32,36,26,169,42,32,160,25,162,255,161,255,136,208
34 DATA253,202,208,248,165,185,16,12,169,136,133,87,169,53,133,88,169
36 DATA0,133,40,165,43,133,91,165,44,133,92,165,45,133,93,165,46,133,94
38 DATA169,197,32,160,25,24,76,126,26,72,169,64,133,95,163,22,32,237,25
40 DATA32,237,25,198,95,208,244,104,32,237,25,32,237,25,150,0,132,96,132
42 DATA97,177,91,32,237,25,230,91,208,2,230,92,32,237,25,165,91,197,93
44 DATA208,235,165,92,197,94,208,230,165,97,72,165,96,32,237,25,32,237
46 DATA25,104,32,237,25,32,237,25,76,237,25,133,98,160,4,70,99,176,3,166
48 DATA88,44,166,87,73,29,145,41,32,240,249,142,21,145,176,3,169,0,44
50 DATA165,90,141,25,145,173,32,145,73,255,141,32,145,176,29,173,29,145
52 DATA41,32,240,249,142,24,145,169,0,141,25,145,173,32,145,73,255,141
54 DATA32,145,136,208,191,165,96,96,165,96,105,0,133,96,165,97,105,0,133
56 DATA97,136,208,173,165,98,96,169,60,133,91,169,3,133,92,133,94,169
58 DATA85,133,93,96,20,169,0,141,27,145,169,255,141,34,145,169,0,141
60 DATA19,145,169,1,41,24,145,141,25,145,169,255,141,28,145,162,255,160
62 DATA265,136,208,253,202,208,240,96,162,255,142,20,145,162,173,142,24
64 DATA3,62,254,142,25,3,166,91,164,92,88,96,169,255,141,28,145,169,173
66 DATA14,24,3,169,254,141,25,3,88,24,32,249,253,108,2,192,159,147,141
68 DATA24,3,169,26,141,25,3,96,133,147,169,0,133,144,165,186,201,9,240
70 DATA3,16,79,245,32,148,248,32,71,246,32,86,26,155,147,133,254,169,0
72 DATA133,147,32,170,26,32,71,26,169,216,133,90,159,42,32,78,27,160,99
74 DATA32,230,241,160,0,185,60,3,32,210,255,200,192,16,208,245,160,0,196
76 DATA183,240,17,177,187,217,60,3,708,3,708,208,242,201,63,208,203,200
78 DATA208,235,165,254,133,147,32,106,246,165,43,133,51,165,44,133,92
80 DATA165,185,240,10,173,77,3,133,91,173,78,3,133,92,24,173,79,3,10
82 DATA91,133,93,173,80,3,101,92,133,94,173,76,3,43,3,169,216,44,169,79
84 DATA133,90,169,197,32,70,27,24,76,126,26,120,133,85,32,235,27,201,22
86 DATA208,249,162,11,160,8,32,235,27,136,208,250,201,22,208,235,202,208
88 DATA24,160,8,32,235,27,136,208,250,201,22,240,244,197,89,240,7,201
90 DATA197,240,212,76,34,28,169,0,133,96,133,97,161,8,32,235,27,136,208
92 DATA250,133,255,165,96,133,96,165,97,133,99,32,235,27,32,235,27,165
94 DATA147,208,4,165,255,145,91,32,235,27,32,235,27,165,255,239,91,240
96 DATA3,76,34,28,32,235,27,32,235,27,230,51,208,2,230,92,32,235,27,32
98 DATA235,27,133,255,165,92,197,94,208,193,165,91,197,93,208,187,165
100 DATA255,197,98,208,12,160,8,32,235,27,136,208,250,197,99,240,3,76
102 DATA34,28,96,173,29,145,41,32,240,249,173,17,145,41,4,197,88,240,1
104 DATA24,133,88,102,87,165,87,16,6,230,96,208,2,230,97,173,17,145,41
106 DATA4,197,88,240,247,133,88,165,90,141,24,145,169,0,141,25,145,165
108 DATA87,96,104,104,165,147,240,3,169,28,44,169,29,56,76,125,26,0
200 IF PEEK(56)<=30 THEN POKE 56,25
201:NEW
    
```

<pre> * ***** * SUPER SAVE FLIER VC-20 * ***** LCL1 ORG \$1900 LCL0 EQU 34 LCL1 EQU 135 LCL2 EQU 136 LCL3 EQU 59 IRQ EQU \$911D TIMER EQU \$9110 STW EQU \$00 ISTART EQU \$9119 NMIV EQU \$FEAD PRESSR EQU \$F8B7 SAVING EQU \$F728 PORTAT EQU \$9120 DCTRSA EQU \$7605 LCA \$3A;GERAET CMP #509 BEQ *+3 JMP BTRSA;KEIN SUPERTAPE JSR NAT;STOP HERSTELLEN LEY #500 NAME EQU \$37 ;UEBERTRAEGT NAME IN PUFFER BEQ FJELL LDA (\$BB),Y STA \$J33C,Y INY FUELL BNE NAME LDA #300 ;FUELLT NAME AUF 16 ZEICHEN STA \$J33C,Y INY CPY #310 BCC FJELL LDA \$39 ;SECADR. IN PUFFER STA \$J34C LDA \$2D ;START IN PUFFER STA \$J34C LDA \$2C STA \$J34E SEC ;LAENGE IN PUFFER LDA \$2D SBC \$2B STA \$J34F LDA \$2E SBC \$2C STA \$J35C LDA #500 STA \$J351 ;4 LEEGSTELLEN STA \$J352 STA \$J353 STA \$J354 JSR PUFFER LDA # \$11 ;3600 BAND STA \$57 LDA #LSL0 STA \$58 LDA #501 STA \$5A JSR PRESSR JSR SAVING JSR PORT LDA #32A JSR WRITE LDA #3FF LDA #3FF DEY BNE B DEX BNE A LDA \$B9 ;3AUERATE FLIER DATEN DPL POINT LDA #HSL1 STA \$57 LDA #HSL0 STA \$58 LDA #500 STA \$5A POINT LDA \$2B ;SETZT ZEIGER LDA \$5B LDA \$2C STA \$5C LDA \$2D STA \$5D LDA \$2E STA \$5E LDA #SC5 JSR WRITE CLC JMP ENJE ***** * WRITE BLOCK * ***** WRITE PHA LDA #340 STA \$5F SYNC LDA #316 ;UEBERTRAEGT SYN JSR WBYTE JSR WBYTE DEC \$5F </pre>	<pre> DYE SYNC P.A JSR WBYTE JSR WBYTE LJY #300 ;PRUEFSUMME = 0 STY \$60 STY \$61 WDAT LDA (\$5R),Y JSR WBYTE INC \$5D BYE *+2 INC \$5C JSR WBYTE LDA \$5B CMP #50 BVE WDAT LDA \$5C CMP #5E BVE WDAT LDA \$61 ;PRUEFSUMME AUF BAND P.A LDA \$60 JSR WBYTE JSR WBYTE P.A JSR WBYTE JSR WBYTE JMP WBYTE ***** * WRITE BYTE * ***** WBYTE STA \$62 LDY #304 WLOOP LSR \$62 BCS *+3 LDX \$5B DFB \$2C LDX \$57 LDA IRQ ;WARTET AUF TIMEOUT AND #20 BEQ *-7 STX TIMER BCS *+3 LDA #300 DFB \$2C LDA \$5A STA TSTART LDA PORTAT EDR #5 IT STA PORTAT BCS WPRUEF LDA IRQ AND #20 RFO *-7 STX TIMER LDA #STW STA ISTART LDA PORTAT EDR #5FF STA PORTAT DEY BNE WLOOP LDA \$62 RTS WPRUEF LDA \$60 ADC #500 STA \$60 LDA \$61 ADC #500 STA \$61 DEY DNE WLOOP LDA \$62 RTS ***** * PUFFERZEIGER * ***** PUFFER LDA #33C STA \$60 LDA #303 STA \$5C STA \$5E LDA #355 STA \$5D RTS ***** * PORT INITIAL * ***** PORT SEI LDA #30C STA \$911B LDA #3FF STA \$9127 LDA #30C STA \$9113 LDA #501 STA \$9118 STA \$9119 LDA #3FD STA \$911C </pre>	<pre> LDX #5FF LDY #5FF DEY BNE J DEX BNE J RTS ***** * ENJE * ***** ENJE LDX #5FF STA \$911C LDX #NMIV STX \$0378 LDX #NMIV STX \$0379 LDX \$5D LDY \$5C CLI RTS ***** * BRK * ***** BRK LDA #5FF STA \$911C LDA #NMIV STX \$0378 LDA #NMIV STX \$0379 CLI CLC JSR SFD#A3 JMP (\$0002) ***** * NMI * ***** NMI LDA #BRK STA \$0318 LDA #BRK STA \$0319 RTS ***** * SUPER LOAD VC-20 * ***** STA \$93 LDA #300 STA \$90 ;STATUS LOESCHEN LDA \$BA ;GERAET CMP #309 BEQ *+3 JMP BTRSA;KEIN SUPERTAPE JSR PRESSR JSR SEARCH JSR PORT LDA \$93 STA \$FF LDA #300 STA \$03 JSR NMI JSR PUFFER LDA #LOSPED STA \$PEED LDA #32A ;HFADER JSR READ LDY #363 JSR FOUND LDY #500 LDA \$033C,Y;DRUCKT NAMEN JSR \$FF02 INY CPY #310 RNF PRINT LDY #300 VERGL CPY #37 ;VERGLEICH DER NAMEN BEQ OK LDA (\$BB),Y CMP \$033C,Y 3NE ??? INY 3NE VERGL CMP #33F 3NE HEAD INY 3NE VERGL LDA \$FE STA \$93 JSR TEXT;LOADING/VERIFY LDA \$2B ;SETZT PORTIER STA \$5B LDA \$2C STA \$5C LDA \$59 BEQ ORGIN;LADEN BASIC/MASCHPROG LDA \$034D STA \$5B LDA \$034E STA \$5C CLC ORGIN LDA \$034F ;BERECHNUNG FILEENDE ADC \$5B </pre>
---	---	--

*PRESSP EQU \$F8B4
 SEARCH EQU \$F647
 FOUND EQU \$F6E6
 TEXT EQU \$F66A
 LOSPED EQU 206
 HISPED EQU 69
 SPEED EQU \$EA
 BTRLO EQU \$FA*

```

STA $50
LDA $0350
ADC $5C
STA $5E
LDA $034C
BMI *+3 ;BAURATE
LDA #LOSPED
DFB $2C
LDA #HISPED
STA $SPEED
LDA #405 ;DATENBLOCK
JSR READ
CLC
JMP ENDE
*****
* READ BLOCK
*****
READ SEI
STA $59
JSR BIT
CMP #56
BNE READL
LDX #508
LDY #508
JSR BIT
DEY
BNE *-6
CMP #516
BNE READL
DEX
BNE RHA
LDY #508
JSR BIT
DEY
BNE *-6
CMP #516
BEQ RHB
CMP #59
BEQ LLL
CMP #305
BEQ READL
JMP ERROR
LLL LDA #500 ;PRUEFSUMME=0
STA $60
STA $61
LDY #508
JSR BIT
DEY
BNE *-6
STA $F7
LDA $60
STA $62
LDA $61
STA $63
JSR BIT
JSR BIT
LDA $93
BNE VERI
LDA #F7,Y
JSR BIT
JSR BIT
LDX #F7
CMP #50B,Y
BEQ *+3
JMP ERROR
JSR BIT
LDX #508
JSR BIT
DEY
BNE *-6
CMP #563
BEQ *+3
JMP ERROR
RTS
*****
* READ BIT
*****
EIT LDA $9110
AND #520
BEQ BIT
LDA $9111
AND #504
CMP $58

BEQ REINS
CLC
STA $58
ROR $57
LDA $57
BPL FLAN
INC $60
BNE FLAN
INC $61
LDA $9111
AND #04
CMP $58
BEQ FLAN
STA $58
LDA $5A
STA $9118
LDA #500
STA $9119
LDA $57
RTS
*****
* ERROR
*****
ERROR PLA
PLA
LDA $93
BEQ *+3
LDA #28
DFC $2C
LDA #29
SEC
JMP ENDE
BRK

WER

FÜR DEN C 64 MÜSSEN FOLGENDE
MODULE AUSGETAUSCHT WERDEN

* *****
* SUPER SAVE FUER C 64
* *****
ORG $C000
LSL1 EQU 255
LSL0 EQU 118
HSL1 EQU 120
HSL0 EQU 52
IRQ EQU $0000
TIMER EQU $0004
STW EQU $09
TSTART EQU $000E
NMIV EQU $1C47
PRESSR EQU $FB38
SAYING EQU $F68F
PORTAT EQU $01
BETRSA EQU $F5ED
* *****
* WRITE BYTE
* *****
WBYTE STA $62
LDY #504
LSR $62
BCS *+3
LDX $58
DFB $2C
LDX $57
LDA IRQ ;WARTET AJF TIMEOUT
AND #501
BEQ *-7
BEQ *-7
STX TIMER
LDA #STW
STA TSTART
LDA PORTAT
EOR #508
STA PORTAT
DCB WPRUEF
LDA IRQ
AND #501
BEQ *-7
STX TIMFR
LDA #STW
STA TSTART
LDA PORTAT
EOR #508
STA PORTAT
DEY
BNE WLOOP
LDA $62
RTS
WPRUEF LDA $60
ADC #400
STA $60
LDA $61
ADC #400
STA $61
DEY

BNE WLOOP
LDA $62
RTS
*****
* PORT INITIAL
*****
PORT SEI
LDA $01
AND #51F
STA $01
LDA #500
STA $0003
STA $0005
LDA #5FF
STA $0004
LDA #STW
STA $000E
LDX #5FF
LDY #5FF
DEY
BNE D
CEX
BNE C
LDA $0011
AND #5EF
STA $0011
RTS
*****
* ENDE
*****
ENDE LDX $01
ORA #52C
STX $01
LDX #NMIV
STX $0318
LDX #NMIV
STX $0319
LDX $58
LDY $5C
CLI
LDA $0011
ORA #51C
STA $0011
RTS
*****
* DRK
*****
BRK LDA $01
ORA #52C
STA $01
LDA #NMIV
STA $0318
LDA #NMIV
STA $0319
CLI
LDA $0011
ORA #51C
STA $0011
CLC
JSR $FDF9
JMP ($A02)
*****
* SUPER LOAD C 64
* *****
PRESSP EQU $FB17
SEARCH EQU $F5AF
FOUND EQU $F12F
TEXT EQU $F5E2
LOSPED EQU 181
HISPED EQU 79
SPEED EQU $00C4
BETRLO EQU $F47B
* *****
* READ BIT
* *****
BIT LDA $00C0
AND #501
BEQ BIT
LDA $00C0
AND #504
CMP $58
BEQ REINS
CLC
REINS STA $50
ROR $57
LDA $57
BPL FLAN
INC $60
BNE FLAN
INC $61
LDA $00C0
AND #04
CMP $58
BEQ FLAN
BEQ FLAN
STA $58
LDA #STW
STA TSTART
LDA $57
RTS
*****

```

bst

Produkte für den Commodore CBM-64

MODULE		SPIELE	
Forth	198,-	Colf 64 (neu!)	49,-
Super MON	159,-	Super Catha Trooper (neu!)	49,-
Super AID	149,-	HARDWARE	
Grafik Modul	179,-	Light Pen	85,-
SOFTWARE		Sprite Pen	159,-
A-Calc (Disk/Cas.)	136,-	IEEE 488	228,-
Wordpro 3 + / 64	285,-	5fach Modul Steckplatz	198,-
Home Manager (Disk/Cas.)	126,-	ROM Board	98,-
Super Base 64	120,-	Joy Sticx "Radiant"	90,-
Sprite Editor 64 +	49,-	BÜCHER	
Grafik a.d. 64er (Disk/Cas.)	54,-	Programmers Ref. Guide	75,-
Compactor	59,-	Systemhandbuch	74,-
Music Pen	49,-	Assemblerkurs f. Anf.	38,-
bst computronic		Getting the most out of the	
Burgstr. 126a		64 (Jim Butlerfield u.a.)	
6000 Frankfurt 60		64 Exposed	
		45,-	

Tel.: 0611/453857 ** neues Info gegen 2,- DM Briefmarken!

Für den Computer zu Hause ein Möbelstück, das in jede Wohnung paßt.



- Nur unser Computertisch bietet diese Vorzüge und Möglichkeiten:
1. Geräte verschließbar
 2. Geräte auf stabilen Auszügen herausziehbar
 3. kein lästiges Auf- und Abbauen, sofortige Einsatzmöglichkeit des Computers
 4. Auszugboden für Drucker mit Problemlösung für Papierzugang und Papieraustritt
 5. fahrbar und mit Steckdoseneinbauten

Farben: Weiß und Braun
Ausführungen:
1. wie Abbildung
2. oder mit 2 Glasebenen

Preis: Ausf. 1 448,- DM Ausf. 2 470,- DM
Lieferung frei Haus per Nachnahme. Maß: 90/60/50 cm (H/B/T)

Bezugsquelle:
ESH-Handelsagentur, Am Flutgraben 2, 5239 Hirtscheid

Floppy Disk Laufwerke

Firma Modell	TEAC halbe Bauhöhe 5 1/4"					TEAC 30A	BASF		
	58A	55B	55E	55F	55G		6120	6130	6115
5=5" 8=8" 3=3"	5	5	5	5	5	3	5	5	8
Kapazität unformatiert KB	250	500	500	1000	1604	250	500	1000	1630
Anzahl der Köpfe	1	2	1	2	2	1	2	2	2
Anzahl Spuren pro Seite	40					80			77
Preis inclusive MwSt.	640	780	750	890	1040	490	885	785	1195

Drucker: **MANNESMANN/TALLY MT30** mit 7 Zeichensätzen, Linien- und Blockgrafik, direkte Nadelansteuerung, wegoptimierter bidirektionaler Druck und Selbsttest. Centronics-Schnittstelle (8 Bit parallel) nur 980 DM incl. MwSt.

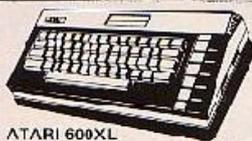
Lasertechnik Proficomputer mit 2 CPUs (Z80 und 6802) und 64 KE RAM auf dem Board. Tastatur mit 10er Block (Tasten sind mit 2 Funktionen belegt. Schaltenteil mit 7,5 A. Diesen PROFicomputer-kompatiblen und CPM-fähigen Computer erhalten Sie für 1490 DM

Ferner liefern wir: Winchester-Laufwerke (DAS)
Wechsel-Winchester (DFI)
Einplatinen-Computer (Doppeleuropakarte) sowie reichliches FDV-Zubehör

Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer!

Gerhard Siemens Micro-Computer Service
Lenbachstr. 115, 7000 Stuttgart 1, Tel. (07 11) 85 90 88

MICROCOMPUTER



ATARI 600XL
ATARI 800XL

MÜNZENLOHER GMBH

Für dieses Computersystem gibt es bereits heute über 2000 Programme!

Wir sind autorisierter Händler für die gesamte ATARI-Computer-Palette. Guter Geräteservice vorhanden. Groß-Servicestelle von Atari in nächster Nähe.

Die neue SUPERPALETTE von ATARI

ATARI 800XL, 16K RAM, 24K ROM, (incl. ATARI-BASIC), Netzgerät, dt. Dokumentation 549,- DM
ATARI 84 MODUL, Speichererweiterung für ATARI 600XL 349,- DM

Technische Daten wie unten.

ATARI 800XL, 64K RAM, inkl. ATARI-Basic, Netzgerät, dt. Beschreibung 899,- DM

ATARI 1050 Diskettenstation 990,- DM

Lemset 1010 (incl. Recorder, 2 Lamprogr., kompl. mit Anschluß (Netzteil, Kabel) 249,- DM

ATARI 1027 Drucker 899,- DM
Schönheitsdrucker mit Interface u. Kabel.

ATARI 1025 Matrixdrucker 1.399,- DM
incl. Kabel, Netzteil, Interface

ATARI 1020 Farldrucker 799,- DM
Dieser Drucker ermöglicht Superfarbgrafik. incl. Interface, Kabel, Netzteil, Progr. Cassette.

Wir führen die gesamte EPSON-Drucker-Palette

Track-Ball 1, schnelles präzises Schreiben 179,- DM

Monitore

BMC-BM-12 EN grün, 12", 20 MHz 308,-
BMC-BM-12 EY Bernstein, w. oben 410,-

Farbmonitor Sanyo CD 3185 mit Grün-schaltung 899,-

Farbmonitor Sharp DV 1400 6', 36 cm Bild, Fernbed., Video u. VHF-Eing. 1.049,-

Farbmonitor Sharp DV 1600 6', 42 cm Bild, Fernbed., Video u. VHF-Eing. 1.149,-

Staubschutzhauben

Formschön, Maßgeschneidert, Unzerreißbar
Atari 400 39,- Atari 600XL 25,-
Atari 800 39,- Atari 800XL 25,-
Atari 810 Disk 29,- Atari 1050 Disk 24,-
Atari 410 Cass. 29,- Atari 1010 Cass. 29,-
EPSON Drucker NX 8C/82 39,-
EPSON Drucker RX 80VFX 30 39,-
EPSON Drucker MX 10C/1FX 100 49,-

Drucker Interface

Neues Interface von MPP 1150 mit eigenem Prozessor, Kabel und Stecker, läuft auf VisiCalc, Text Wizard, Filemanager, läuft ohne Software, auch Grafik möglich 395,-

Neues billiges Interface für ATARI 248,-

Recorder Interface für ATARI 95,-

32K RAM Board ATARI 800 175,-

48K RAM Board ATARI 400 275,-

64K RAM Board ATARI 600 XL 298,-

Das neueste von der Firma DSS Super Software in a SuperCartridge!

BASIC XL 305,- DM
Ein neues verbessertes BASIC, das viele Utilities beinhaltet.

ACTION 395,- DM
Die neue superschnelle Computersprache. Ähnlich wie FORTH.

MAC/65 395,- DM
Ein Supermacroassembler, Edit, Assembly, and Debug Quickly.

Weitere interessante Bücher für ATARI ATARI BASIC (deutsch) Das ideale Buch für den Computer-Neuling mit vielen Programmbeispielen 39,- DM

Das große Spielbuch für ATARI 600/800XL Programme, Tips u. Tricks. 29,90 DM

Main ATARI-Computer 58,- DM

First Book of ATARI 55,- DM

Second Book of ATARI 55,- DM

Third Book of ATARI 55,- DM

First Book of ATARI Graphics 55,- DM

First of ATARI Games 55,- DM

Mapping the ATARI 58,- DM

Inside ATARI DOS 85,- DM

The ATARI BAS C Sourcebook 95,- DM

Machine Language for Beginners 49,- DM

Home Energy Applications 98,- DM

First Book of Robots & Computers 19,- DM

Töizer Straße 5
D-8150 Heilzkirchen / Ubb.
Telefon: (080 24) 18 14
Gefäßbau, Computersysteme - Software
Lieferung per NN od. Vorkasse auf Paarscheck.
Ktc. 2845 56-807 München od. Eurocheck.

NEU * NEU * NEU
für SHARP 700 Serie

Sonderangebot:
SHARP 711 mit Assembly u. Pascal u. weiteren Spielprogrammen 798,- DM

SHARP 721 mit Recorder 893,- DM

SHARP MZ-731 1.395,- DM

Printer-Interface MZ-7LPI 365,- DM

Floppy-Interface MZ-7FI8 595,- DM

Floppy-Basic-Interpreter MZ-7FBAS 145,- DM

Single-Floppy-Drive-MZ-7SFL 1.695,- DM

Doppel-Floppy-Drive-MZ-7DFL 2.300,- DM

Formschöner SHARP-Monitor MZ-1D35 RGB-Eingang m. brillantem Farbbild 1.448,- DM

PCG-Graphiksystem (Modul) 366,- DM

Software für SHARP MZ-700

Lagerprogramm-MZ-70C (C) 199,50 DM

Programmverwaltung 500 Artikel 993,- DM

Lager & Rechnung MZ-700 (C) 199,50 DM

Lager- u. Rechn.-Progr., div. Kundenadr.-Eing. 993,- DM

Scheckdruck MZ-700 (C) 199,50 DM

Div. Adress- u. Rechnungseingabe, Aufschl. 993,- DM

Adressverwaltung MZ-700 (C) 100,50 DM

Warenstatistik MZ-700 (C) 199,50 DM

Für 35 Abrechnungsgruppen m. Kalkulationsprogramm, div. Kunden und diversen Artikeln.

Mathematik MZ-700 (C) 199,50 DM

Statik (1) Durchlaufträger (C) 648,- DM

Statik (2) Rechteckplatte (C) 342,- DM

Statik (3) Stabträger (C) 456,- DM

Statik (4) Pfostenlasten (C) 912,- DM

Statik (5) Bemessung (C) 513,- DM

Werbung & Grafik (C) 199,50 DM

Bildschirmgestaltung zur Grafik-Druckprogramm

Convert MZ-80/A to MZ-700 (C) 199,50 DM

Mathematikprogramm, convertiert Basic-Programme von MZ-80/A auf den MZ-700

Weitere umfangreiche Diskettenversionen für den SHARP MZ-700, für 1 oder 2 Laufwerke:

Kunden-Adressen-Programm 296,40 DM

Faktura-Programm 296,40 DM

Lager-Programm 296,40 DM

Mahnwesen 296,40 DM

Text-Verwaltung 296,40 DM

Statistik 296,40 DM

Über 100 Spielprogramme zwischen 20,- und 100,- DM stehen f. d. SHARP zur Verfügung.

Pascal 700 185,- DM
Real Interpreter, Befehls- m. Bildschirm-Editor.

Real-BASICCOMPILER 160,- DM
BASIC-Programme: bis zu 50 mal schneller.

6602 Betriebssystem 100,- DM
Maßbef. d. 6602 u. Ihren MZ-700 verarbeiten.

FORTRAN REAL COMPILER II 95,- DM
Sie erzeugen nach Compilierung ein reines Maß-Programm, das bis zu 80 mal schneller ist.

SUPERDISASSEMBLER 75,- DM
Eignet sich zum Ändern, Dokumentieren und Schreiben von komplexen Programmen.

Erweitertes BASIC 700 100,- DM
noch zusätzlich IF-THEN-ELSE, WHILE, WEND, REPEAT-UNTIL (nur 21K).

Deutsches S-Basic 40,- DM
Dt. Umbau direkt von der Tastatur.

AS-700 Assembler / Editor 129,- DM

EM-700 Erweiterter Monitor 75,- DM

Daten-Bank DPB-701+ 185,- DM
Format: Karteikasten, Adresskarten, usw. (50 Adressen oder 1000 Artikel).

700-Kundenverwaltung 100,- DM
Verw. 400 Kunden m. Adr. u. Konten.

700-Mirritext 100,- DM
Alle Schriftarten, Farben u. Grafikfunktionen in einem Textprogramm.

700-Tortengrafik 50,- DM

700-Kurvendiskussion 30,- DM

TR-700 Tastaturwächter 50,- DM
Bedientast. wie ein wissenschaftl. Taschenr.

Wecker-700 30,- DM
Weckt Sie pünktlich m. angenehmer Melodie.

Die Bedienungsbeefehle beanspruchen nur eine BASIC-Zeile und können sowohl direkt als auch aus dem Programm heraus angesprochen werden. Sie entsprechen also in ihrer Handhabung den Standardbefehlen. Um allerdings der gut funktionierenden Sinclair-Syntaxkontrolle zu entkommen, sind sie in einen String gepackt, der mit dem Aufruf

```
PRINT STR$ USR ZZ =
'Bechlsstring'
```

abgearbeitet wird (ZZ soll die Aufrufadresse 31415 enthalten). Der String kann auch in einer Stringvariablen enthalten sein.

Die Befehle haben dabei folgende Struktur:

```
'MODE,NAME,Typ,
START,ENDE'
```

Der Mode kennzeichnet die Aufgabe:

```
S für SAVE mit 3600 Bd
Q für QUICKSAVE mit 7200 Bd
L für LOAD
V für VERIFY (nur für Hexfiles)
```

Falls Sie wünschen, den nun folgenden Namen (bis zu zwölf Zeichen) und den Typ (bis zu drei Zeichen) in ASCII auszugeben, können Sie dies durch ein angehängtes U (also 'SU' beziehungsweise 'QU') anzeigen. Schließlich kann Mode auch durch ein 'N' ergänzt werden, was die Bildschirmausgabe der Parameter verhindert — zum Beispiel, um einen getretenen Bildschirm nicht zu überblenden.

Der Name sollte die Zeichen

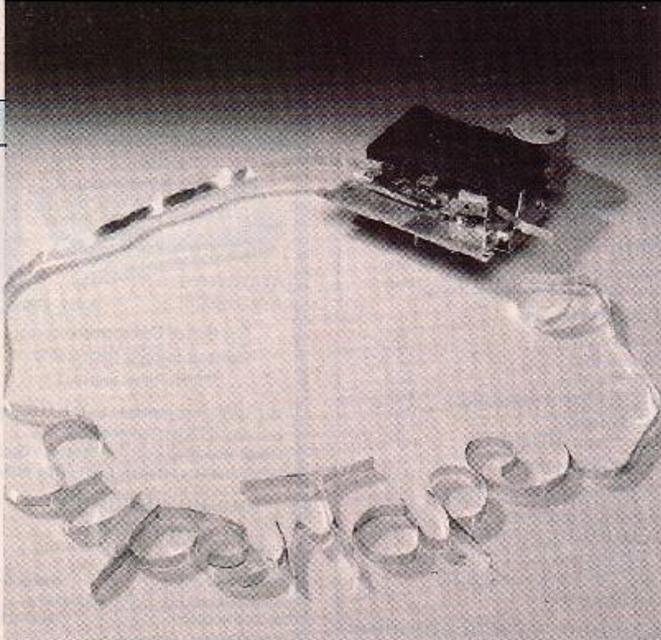
```
. , / * ?
```

nicht beinhalten, da diese als Trenn- oder Jokersymbole interpretiert werden.

Der Typ kennzeichnet die Art des zu übertragenden Datenblocks (File). Die Typ-Bezeichnung kann man frei wählen, allerdings gibt es einige Standardtypen, die das Programm erkennt, und woraufhin es spezielle Routinen anspricht.

Der Typ BAS bedeutet ein komplettes BASIC-Programm, mit Systemvariablen, Programm, Bildschirm und Variablenfeld. Daher 'weiß' der Rechner, daß die Startadresse 4009h beträgt und daß die Systemvariable E-Line auf das Ende zeigt.

Eine Besonderheit stellt der Typ KAL dar. Hierdurch wird



SuperTape- Komfort für den ZX 81

Andreas Stiller

Die im vorigen Heft vorgestellten SuperTape-Basisroutinen benötigen einen 'gefüllten' Parameter-Puffer, der ihnen alle notwendigen Informationen zur Verfügung stellt. Dies kann natürlich ein BASIC-Programm gewährleisten, das die gewünschten Parameter in den Pufferbereich 'POKE'. Komfortabler ist aber das hier vorgestellte Maschinenprogramm, das überdies einen SuperTape-Kaltstart erlaubt.

der Rechner veranlaßt, ein Kaltladeprogramm auszugeben. Im 'katen' Zustand, also nach dem Einschalten, kennt der Rechner ja noch keine Programme, außer seinen ROM-Routinen. Somit müssen die SuperTape-Laderoutinen auch erst einmal geladen werden. Das kann allerdings nur mit dem normalen Sinclair-Verfahren geschehen. Leider kennt der ZX81 keine speziellen Ladebefehle für Maschinenprogramme. Diese werden üblicherweise in REM-Statements untergebracht, von wo aus sie dann ein Verschiebeprogramm in den gewünschten Adreßbereich bringen kann.

Das hier vorgestellte Kaltstartprogramm übernimmt diese Aufgabe, indem es

erst die SuperTape-Laderoutine lädt — ohne den Bildschirm unnötigerweise mitzuladen —,

RAMTOP und den Stackpointer neu setzt, um den darüber-

liegenden Adreßbereich zu schützen,

dann auf SuperTape umschaltet und die restlichen SuperTape-Routinen und eventuell eigene Maschinenprogramme in diesen Adreßbereich lädt,

und schließlich das BASIC-Programm — natürlich auch in SuperTape — vom Band liest.

Diese letzten beiden Blöcke folgen also bei der Ausgabe dem Kaltstartprogramm. Bei dieser Aufeinanderfolge der unterschiedlichen Kassettenebenen wird der Vorteil von SuperTape deutlich vor Augen — und vor Ohren — geführt: Für das Kaltladeprogramm (circa 1/2 K) braucht der ZX81 fast genauso lang wie für die Übertragung des gesamten Restes des 16K-Speichers mit SuperTape bei 7200 Bd (rund 17 s).

Während die File-Typen BAS und KAL keine weiteren

Adreßangaben benötigen, müssen Sie beim Retten von Hexfiles: Typ HEX, sowohl die Start- als auch die Erdadresse eingeben. Beim Laden können Sie eine Startadresse vorgeben, so daß der Datenblock in einen beliebigen Adreßbereich geladen werden kann. Auch beim BAS-Typ ist solch eine Vorgabe möglich, die den Standardwert übersteuert. Das ist sinnvoll, wenn zum Beispiel BASIC-Programme von anderen Rechnern geladen werden sollen, die die gleiche Typbezeichnung benutzen. Der ZX81 braucht dann aber noch die entsprechenden Übersetzungsprogramme, um das FremdBASIC verstehen zu können.

In der Typcode-Tabelle ab Zeile 2040 des Listings sind noch einige Plätze zur freien Verfügung. Hier können Sie hinter den drei Bytes für den Typ die Adresse (lo,hi) eigener Unterprogramme einbringen, zum Beispiel für das Zusammenfügen von Programmen und/oder Daten, ASCII-Umformung des ganzen Datenblocks und so weiter.

Die Eingabe der Adressen kann — und sollte — im Hexcode erfolgen. Günstiger als ein angehängtes 'h' erschien dem Autor ein vorangehendes '\$' — in Anlehnung an die Assembler der 6500-Serie — zur Kennzeichnung einer Hexadezimalzahl. Ohne dieses vorangestellte '\$' interpretiert der Rechner die Adresse — wie üblich — dezimal.

Mehrere Files können unter gleichen Namen, aber eventuell verschiedenem Typ in dem Befehlsstring angesprochen werden, wobei der Schrägstrich '/' als Trennzeichen dient. Beispiel:

```
'S,SUPER.BAS/
HEX,$7A00,$7B00
HEX,$7B40,$7B50'
```

Die Jokersymbole dienen dazu, beim Laden entweder ein Zeichen '?' oder den ganzen Rest ('*') eines Namens oder Typs zu überlesen.

Beispiel:

```
'L,*/./././.*'
```

liest die nächsten drei Files, 'komme, was da wolle'.

Die Ladekontrolle

Kein Kontrollämpchen ist erforderlich, um anzuzeigen, ob

beim Laden alles mit rechten Dingen zugegangen ist. Die Routine LDSCO überwacht den Ladevorgang und gibt während der Ladezeiten und beim Überlesen falscher Blöcke ihre Meldungen über den Bildschirm aus. Da der ZX 81 aber nicht gleichzeitig laden und Display-Funktionen verrichten kann, schaltet sie sofort wieder in den FAST-Mode, sobald sich am EAR-Eingang etwas rührt. Um allerdings falsche Blöcke überlesen zu können, muß sie vorher eine kleine Pause von einigen Millisekunden erkannt haben.

Bei einem falschen Block erscheint ein 'B' vor dem Namen und den restlichen Parametern. Die Routine sucht dann so lange weiter, bis sie entweder den richtigen Block gefunden hat, oder bis sie mit BREAK gestoppt wird. Ein Prüfsummenfehler wird mit 'F' markiert und ein Verify-Fehler mit '<' und daraufhin mit Meldung 'F' abgetroffen. Nach einem korrekten Ladevorgang bleibt das erste Feld leer und LDSCO gibt die Kontrolle an das aufrufende Hauptprogramm zurück, das so lange weiterläuft, bis der String abgearbeitet ist.

Ein 'A' hinter dem Typ signalisiert den ASCII-Code und ein 'Q' die Baudrate von 7200 für den Datenblock. Dann schließen sich die Startadresse und Blocklänge (hexadezimal!) an.

Grundsätzlich läßt sich jeder LOAD/SAVE-Vorgang mit BREAK abbrechen. Nur während des Kaltstartprogramms, solange das übliche Sinclair-Geräusch zu hören ist, führt ein BREAK normalerweise zum Absturz.

Ein-/Ausgabe-Utilities

Die folgenden Utilities lassen sich auch gut für eigene Maschinenprogramme nutzen:

RDHAD liest die durch CHADD angezeigte hexadezimale Adresse,

RDDAD macht das gleiche mit einer dezimal eingegebenen Adresse,

RDADR überprüft, ob die Eingabe hexadezimal (mit vorangehendem \$) oder dezimal erfolgt ist,

PRCHA bringt ein Zeichen vom Akkumulator auf den Bildschirm, und zwar so, daß kein System-Crash daraus folgen kann,

PRHAD zeigt den Inhalt der durch HL adressierten Speicherzelle hexadezimal an.

STRAT schließlich setzt RAMTOP auf den durch NRAMT vorgegebenen Wert und verändert entsprechend den Stackpointer und ERR-SP. Die umständliche Prozedur, mittels NEW einen Adressbereich zu schützen, löscht ja unglücklicherweise den ganzen sonstigen Speicherbereich.

Die Eingabe des Hexacodes erfolgt — wenn Sie keinen Assembler Ihrer eigenen nennen können — am besten wieder mit Hilfe des Mikroassemblers (siehe c't 4/84, Seite 23), der ja auch schon die Superlape-Basisroutinen recht zügig einzutippen erlaubte. Um den gewählten Speicherbereich zu schützen, sollten Sie zuerst POKE 16389,122 und NEW eingeben.

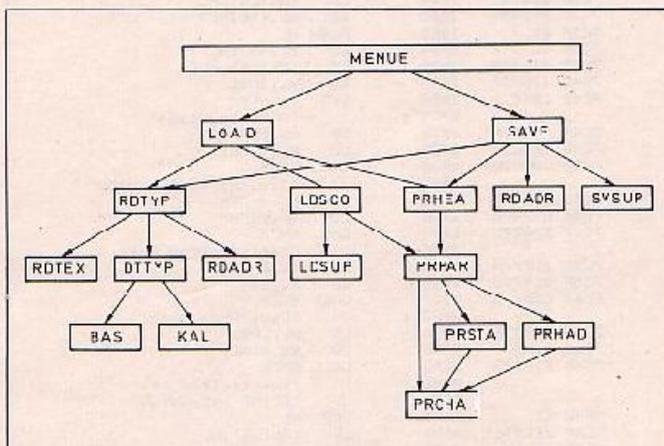


Bild 1 gibt einen Überblick über die Hierarchie der Ein-/Ausgaberroutinen. c't 1984, Heft 5

7A60	0010	:	"*****"
7A61	0020	ORG	7A60H
7A62	0030	ZFLAG	EGU 7FC0H
7A63	0040	EDRAT	EGU 7FC0H
7A64	0050	SUNAM	EGU 7CE0H
7A65	0060	SUSL	EGU 7ED9H
7A66	0070	SUTYP	EGU 7ED8H
7A67	0080	SUFLA	EGU 7DE1H
7A68	0090	SVSTA	EGU 7DF1H
7A69	0100	SULEN	EGU 7E11H
7A6A	0110	LDNAM	EGU 7E71H
7A6B	0120	LDTYP	EGU 7FF4H
7A6C	0130	LDPLA	F0H 7FF7H
7A6D	0140	LDSTA	EGU 7FF8H
7A6E	0150	LDLEN	EGU 7FFAH
7A6F	0160	LDEND	EGU 7FFFH
7A70	0170	MOCC	EGU 4021H
7A71	0180	:	
7A72	0190	SUSUP	EGU 7DA0H
7A73	0200	LDSUP	EGU 7E54H
7A74	0210	ZXASC	EGU 7F73H
7A75	0220	ASCZX	EGU 7F83H
7A76	0230	:	
7A77	0240	DAUER	EGU 0207H
7A78	0250	KFAST	EGU 02E7H
7A79	0260	SUXB	EGU 031EH
7A7A	0270	FAST	EGU 0F23H
7A7B	0280	EXPRN	EOL 0F55H
7A7C	0290	STRAD	EOL 13F8H
7A7D	0300	CHADD	F0H 4014H
7A7E	0310	ELINE	EGU 4014H
7A7F	0320	NXTLN	EOL 4029H
7A80	0330	RAMT	EGU 4004H
7A81	0340	ERRSP	EOL 4002H
7A82	0350	NRAMT	EGU 7900H
7A83	0360	:	"MEMJC"
7A84	0370	CALL	KFAST
7A85	0380	RET	20H
7A86	0390	CALL	EXPRN
7A87	0400	CALL	SIRAU
7A88	0410	LD	(CHADD),DE
7A89	0420	RST	18H
7A8A	0430	LD	(MODE),A
7A8B	0440	:	"MODE=1,Zeichen"
7A8C	0450	LD	HL,ZFLAG
7A8D	0460	LD	(HL),40H
7A8E	0470	NXTCH	RST 20H
7A8F	0480	LD	HL,ZFLAG
7A90	0490	CP	5AH
7A91	0500	JR	NZ,NOT-J
7A92	0510	RES	4,(HL)
7A93	0520	:	"U: ASCII-Umwandl"
7A94	0530	JR	NXTCH
7A95	0540	NOT-U	CP 33H
7A96	0550	JR	NZ,NOT-N
7A97	0560	:	"N: kein Display"
7A98	0570	SEI	5,HL
7A99	0580	JR	NXTCH
7A9A	0590	NOT-N	CP 1AH
7A9B	0600	JR	NZ,ERVAL
7A9C	0610	:	"Komma 1.trennz."
7A9D	0620	LD	5,0CH
7A9E	0630	LD	DE,SUNAM
7A9F	0640	CALL	RDTEX
7AA0	0650	:	"bestimmt Name"
7AA1	0660	RST	19H
7AA2	0670	CP	1BH
7AA3	0680	:	"Punkt 2. Trennz."
7AA4	0690	JR	NZ,ERVAL
7AA5	0700	LD	(DE),A
7AA6	0710	NXTYP	LD A,(MODE)
7AA7	0720	LD	HL,ZFLAG
7AA8	0730	:	"Sprung zu den"
7AA9	0740	:	"Verhandlungsrout"
7AAA	0750	CP	31H
7AAB	0760	JR	Z,LOAD
7AAC	0770	CP	3BH
7AAD	0780	JR	Z,VERI
7AAE	0790	CP	36H
7AAF	0800	JR	Z,QUICK
7AB0	0810	CP	3BH
7AB1	0820	JR	Z,SAVE
7AB2	0830	ERVAL	RST 8
7AB3	0840	DEFB	0BH
7AB4	0850	VERI	SET 1,(HL)
7AB5	0860	LOAD	CALL RDTEX
7AB6	0870	:	"Dest. Typ"
7AB7	0880	CALL	PRHAD
7AB8	0890	:	"Param.-Ausgabe"
7AB9	0900	CALL	LDSCO
7ABA	0910	:	"Ladekontrolle"
7ABB	0920	CKEND	RST 18H
7ABC	0930	CP	18H
7ABD	0940	JR	Z,NTYP
7ABE	0950	:	"bei / weiter"
7ABF	0960	RST	8
7AC0	0970	DEFB	0FFH
7AC1	0980	DIRFK	SET 7,(HL)
7AC2	0990	:	"Flag fuer 7200 Bd"
7AC3	1000	SAVE	SET 0,(HL)
7AC4	1010	CALL	RDTEX
7AC5	1020	:	"best. Typ=Startadr."
7AC6	1030	RST	18H
7AC7	1040	CP	1AH

```

7821 208A 1050 JR NZ,SKADR
              1060 ; "Komma + Endadr."
7823 E7 1070 RST 20H
7824 CD777C 1080 CALL RDADR
              1090 ; "decod. Adresse"
7827 2A0F7F 1100 LD HL,(SVSTA)
782A CDC27B 1110 CALL DTLEN
782D 21C07F 1120 SKADR LD HL,ZFLAG
7830 CB76 1130 BIT 6,(HL)
7832 208D 1140 .IR N7,N0ASC
              1150 ; "ASCII - Umwandl."
7834 110E7F 1160 LD DE,SVNAM
7837 06 0 1170 LD B,10H
7839 1A 1180 SVAO LD A,(DE)
783A CD737F 1190 CALL ZXASC
783D 12 1200 LD (DE),A
783E 13 1210 INC DE
783F 10F8 1220 UNK SVASU
7841 CB66 1230 NOASC BIT 4,(HL)
              1240 ; "1 fuer Kaltstart"
7843 CB66 1250 RES 4,(HL)
7845 C42E7C 1260 CALL NZ,SVKAL
7848 010080 1270 LD BC,8000H
7849 0B 1280 PAUSE DEC BC
784C 78 1290 LD A,B
784D B1 1300 OR C
784E 20FB 1310 JP NZ,PAUSE
7850 1603 1320 LD D,03H
7852 CDBE7C 1330 CALL PRHEA
              1340 ; "Param.-ausgabe"
7055 CD407D 1350 CALL SVSUF
              1360 ; "Supersave"
7858 1886 1370 JR CARRY
              1380 ; "Test auf Ende"
              1390 ; "*****"
              1400 ; "1 est Typ"
785A 0403 1410 RDTYP LD B,03H
785C 110E7F 1420 LD DE,SVTYP
785F CD9B7C 1430 CALL RDTX
7862 CD7B78 1440 CALL DTYP
7865 1630 1450 LD D,00
7867 0F 1460 RST 18H
7868 FE1A 1470 CP 1AH
786A C0 1480 RET NZ
              1490 ; "Komma: lese"
              1500 ; "Startadresse"
786B E7 1510 RST 20H
786C CD777C 1520 CALL RDADR
786F ED53DF7F 1530 LD (SVSTA),DE
7873 21C07F 1540 LD HL,ZFLAG
7876 CB66 1550 SET 2,(HL)
7878 1601 1560 LD D,01
787A C9 1570 RET
              1580 ; "*****"
              1590 ; "best. Adresse"
              1600 ; "fuer Typ"
787B 0E26 1610 DTTYP LD C,06H
787D 11DB7F 1620 LD DE,SVTYP
787F 219D78 1630 LD HL,TYTAR
7883 D5 1640 NXTM PUSH DE
7884 0403 1650 LD B,03H
7886 1A 1660 NXTC LD A,(DE)
7887 BE 1670 CP (HL)
              1680 ; "Zeichen in Tabelle?"
7888 23 1690 INC HL
              1700 ; "nein: naechster Typ"
7889 200Y 1710 JK NZ,UNL
              1720 ; "ja: teste naechstes"
              1730 ; "Zeichen"
788B 13 1740 INC DE
788C 10F8 1750 DJNZ NXTTC
              1760 ; "Typ erkannt"
788E D1 1770 POP DE
788F 5E 1780 LD E,(HL)
7890 23 1790 INC HL
7891 5A 1800 LD D,(HL)
7892 EB 1810 EX HL,DE
              1820 ; "H:= Behandl. Adr."
7893 E9 1830 JP (HL)
7894 20 1840 UNGL INC HL
7895 10FD 1850 DJNZ UNGL
7897 23 1860 INC HL
7898 0D 1870 DEC C
7899 D1 1880 POP DE
789A 20E7 1890 JR NZ,NXTM
              1900 ; "nich: gefunden"
789C C9 1910 RET
              1920 ; "*****"
              1930 ; "Typabelle"
789E 27 1940 TYTAB DEFB 27H
789F 2A 1950 DEFB 24H
789F 3E 1960 DEFB 30H
78A0 BE78 1970 DEFB 8AS
78A2 30 1980 DEFB 30H
78A2 2F 1990 DEFB 24H
78A4 31 2000 DEFB 31H
78A5 CD7D 2010 DEFW KAL
              2020 ; "Platz fuer weitere"
              2030 ; "Typen"
001+ 2040 DEFS 20
              2050 ; "*****"
              2060 ; "Typ: BAS"
78BB 210940 2070 BAS LD HL,406FH

```

```

78BE ED5B1440 2080 LC DE,(ELINE)
              2090 ; "*****"
              2100 ; "best. Startadr"
              2110 ; "und Laenge"
              2120 DTLEN LD (SVSTA),HL
78C5 EB 2130 FX HI,3F
78C6 A7 2140 AND A
78C7 ED52 2150 SEC HL,DE
78C9 22E17F 2160 LC (SVLEN),HL
78CC C9 2170 RET
              2180 ; "Typ: KAL"
78CD 21007F 2190 KAL LD HL,NRAMT
78D0 11547E 2200 LD DE,LDSUP
78D3 CDC27B 2210 CALL DTLEN
              2220 ; "setzt Param fuer"
              2230 ; "Masch.-Progs ab NRAMT"
78D6 21C07F 2240 LD HL,ZFLAG
78D9 CB66 2250 SET 4,(HL)
              2260 ; "Kaltst.-Flag =1"
78DB 21E27B 2270 LD HL,CHBAS
78DE 221640 2280 LD (CHADD),HL
              2290 ; "danach Typ:BAS"
78E1 C9 2300 RET
78E2 18 2310 CHBAS DEFB 18H
78E3 27 2320 DFFR 27H
78E4 26 2330 DEFB 26H
78E5 38 2340 DEFB 38H
78E6 0B 2350 DEFB 0BH
              2360 ; "*****"
              2370 ; "ausgesend. BASIC"
              2380 ; "bei Kaltstart"
78E7 00C1 2390 LOKAL DEFW 0100H
78E8 061V 2400 USHW 000EH
78EB F5C4 2410 DEFW 0D4F5H
78ED 1D22 2420 DEFW 221DH
78EF 2120 2430 DEFW 2021H
78F1 257E 2440 DEFW 7E25H
78F3 8FC1 2450 DEFW 018FH
78F5 4AC0 2460 DEFW 0D4AH
78F7 0076 2470 DEFW 7600H
              2480 ; "setzt neues RANTOP"
78F9 D1 2490 STRAT POP DE
78FA 21C07F 2500 LD HL,NRAMT
78FB 22C440 2510 LD (RAMT),HL
78FC F9 2520 LD SP,HL
7901 21C00C 2530 LD HL,(C00H)
7904 E5 2540 PUSH HL
7905 217604 2550 LD HL,0675H
7908 E5 2560 PUSH HL
7909 ED730240 2570 LD (ERRSP),SP
790D D5 2580 PUSH DE
790E C9 2590 RET
              2600 ; "verschiebt LDSUP"
790F CD8F4C 2610 CALL 408FH
7912 21C44C 2620 LD HL,40C4H
7915 11547E 2630 LD DE,LDSUP
7918 01AC01 2640 LD BC,01ACH
791B ED80 2650 LDIR
791D C0547E 2660 CALL LDSUP
              2670 ; "laedt Masch.-Progs"
7920 8E31 2680 LD A,31H
7922 32214C 2690 LD (MCDE),A
7925 21C278 2700 LD HL,01D8C
7928 221640 2710 LD (CHADD),HL
              2720 ; "laedt BASIC"
792B C3ED74 2730 JP NXTYP
              2740 ; "*****"
              2750 ; "Save Superload"
              2760 ; "im ZX- Verfahren"
792E C0230F 2770 SVKAL CALL FACT
              2780 ; "ELINE und NXTLN"
              2790 ; "werden neu besetzt"
7931 2A2F40 2800 LD HL,(NXTLN)
7934 F5 2810 PUSH HI
7935 217D40 2820 LD HL,407DH
7938 222F10 2830 LD (NXTLN),HL
793B 2A 440 2840 LD HL,(ELINE)
793E E5 2850 PUSH HL
793F 217042 2860 LD HL,4270H
7942 22 440 2870 LD (ELINE),HL
7945 21D97F 2880 LD HL,SVSL
7948 CB66 2890 SET 7,(HL)
              2900 ; "Namensausgabe"
794A 21CE7F 2910 LD HL,SVNAM
794D 016C00 2920 LD BC,000CH
7950 CD877D 2930 CALL SVZX
              2940 ; "Sys.-Param.-Ausgabe"
7953 210940 2950 LD HL,4009H
7956 017400 2960 LD BC,0074H
7959 CD877D 2970 CALL SVZX
              2980 ; "Kaltst.-Prog Ausg."
795C 21E778 2990 LD HL,LDKAL
795F 017000 3000 LD BC,0074H
7962 CD877D 3010 CALL SVZX
              3020 ; "Lade-Prog Ausg."
7965 21547E 3030 LD HL,LDSUP
7968 01A601 3040 LD BC,01A6H
796B CD877D 3050 CALL SVZX
              3060 ; "Ruecksetzen von"
              3070 ; "ELINE und NXTLN"
796E E1 3080 FJP HL
796F 221440 3090 LD (ELINE),HL
7972 E1 3100 POP HL

```

7073 227940	3118	LD	(NXTN),HI
7076 C9	3120	RET	
	3120 ;		"*****"
	3140 ;		"liest Adresse"
7077 C00	3150	RDADR	CF
7079 28C9	3160	JR	Z,RDADR
707D C0C214	3170	RDADR	CALL
707E C0A70E	3180	CALL	0EA7H
7081 50	3190	LD	D,B
7082 59	3200	LD	E,C
7083 LY	3210	REI	
	3220 ;		"*****"
7084 E7	3230	RDADR	RST
7085 11000	3240	LD	DE,0003H
7086 42	3250	LD	B,D
7089 D61C	3260	NXTZ:	SUB
708B FE10	3270	CF	10H
	3280 ;		"Ret falls (Hex)ZF."
708D D0	3290	RET	NC
708E EB	3300	EX	HL,DE
708F 29	3310	ACD	HL,HL
7090 29	3320	ACD	HL,HL
7091 29	3330	ACD	HL,HL
7092 29	3340	ACD	HL,HL
7093 4F	3350	LD	C,A
7094 09	3360	ADD	HL,BC
7095 EB	3370	EX	HL,DE
7096 UD4YUU	3380	CALL	UU4YH
7099 18EE	3390	JR	NXTZ1
	3400 ;		"*****"
	3410 ;		"liest Name/Typ"
709B CD4900	3420	RDTEX	CALL
709E 04	3430	INC	B
709F FE18	3440	CP	18H
70A1 38F4	3450	JR	C,SOND
70A3 FE1C	3460	CP	10H
70A5 3810	3470	JR	C,CLEAR
70A7 FE9B	3480	SOND	CP
70A9 28C0	3490	JR	Z,CLEAR
70AB FE40	3500	CP	40H
70AD 30C8	3510	JR	NC,CLEAR
70AF 05	3520	DEC	B
70B0 28EY	3530	JR	Z,MODEX
70B2 12	3540	LD	(DE),A
70B3 13	3550	INC	DE
70B4 05	3560	DEC	B
70B5 18E4	3570	JR	RDTEX
70B7 05	3580	CLEAR	DEC
	3590 ;		"fuellt mit Spaces auf"
70B8 C8	3600	RET	Z
70B9 AF	3610	XOR	A
70BA 12	3620	LD	(DE),A
70BB 13	3630	INC	DE
70BD 18F9	3640	JR	CLEAR
	3650 ;		"*****"
	3660 ;		"ueberschreibt"
70BE 3ACC7F	3670	PRHEA	LD
70C1 5F	3680	LD	E,A
70C2 E600	3690	AND	0C0H
70C4 32DE7F	3700	LD	(SVFLA),A
70C7 AF	3710	XOR	A
70C8 32C07F	3720	LD	(BORAT),A
70CB CB5B	3730	BIT	3,E
70CD C0	3740	RET	NZ
70CE 3A2140	3750	LD	A,(MODE)
70D1 21CE7F	3760	LD	HL,SUNAM
	3770 ;		"*****"
	3780 ;		"Param. Display"
70D4 C0A7C	3790	PRPAR	CALL
	3800 ;		"Print Mode/Fehler"
70D7 AF	3810	XOR	A
70D8 D7	3820	RST	10H
70D9 06:0	3830	LD	B,10H
	3840 ;		"Print Name/Typ"
70DB 7E	3850	PRNCH	LD
70DC CB73	3860	BIT	6,E
70DE C0837F	3870	CALL	Z,ASCZX
70E1 C09E7D	3880	CALL	PRCHA
70E4 23	3890	INC	HL
70E5 10F4	3900	DJNZ	PRNCH
70E7 AF	3910	XOR	A
70E8 D7	3920	RST	10H
70E9 CB76	3930	BIT	6,(HL)
70EB 2002	3940	JR	NZ,N04
70ED 3E26	3950	LD	A,26H
	3960 ;		"ASCII ? Print A"
70EF D7	3970	NDA	RST
70F0 AF	3980	XOR	A
70F1 D7	3990	RST	10H
70F2 CB7E	4000	BIT	7,(HL)
70F4 2802	4010	JR	Z,N0-0
70F6 3E36	4020	LD	A,36H
	4030 ;		"Quick ? Print A"
70F8 D7	4040	N0-0	RST
70F9 23	4050	INC	HL
70FA CB42	4060	BIT	0,C
	4070 ;		"Print Ad. bzw. Sterne"
70FC C0317D	4080	CALL	Z,PRSTA
70FF C4:67D	4090	CALL	NZ,PRHAD
7002 CB4A	4100	BIT	1,D
7004 C0317D	4110	CALL	Z,PRSTA
7007 C4167D	4120	CALL	NZ,PRHAD
700A 3E76	4130	LD	A,76H

700C D7	4140	RST	10H
	4150 ;		"Newline"
700D C9	4160	RET	
	4170 ;		"*****"
	4100 ;		"print Zeichen"
700E FE76	4190	PRCHA	CP
7010 2802	4200	JR	Z,N0-NL
7012 E6B7	4210	AND	0BFFH
7014 D7	4220	NL-NL	RST
7015 C9	4230	RET	
	4240 ;		"*****"
	4250 ;		"print Hexadresse"
7016 AF	4260	PRHAD	XOR
7017 D7	4270	RST	10H
7018 7E	4280	LD	A,(HL)
7019 F5	4290	PUSH	AF
701A 23	4300	INC	HL
701B 7F	4310	LD	A,(HL)
701C C0217D	4320	CALL	PRBYT
701F F1	4330	POP	AF
7020 23	4340	INC	HL
	4350 ;		"*****"
	4360 ;		"print Byte"
7021 F0	4370	PRBYT	PUSH
7022 E6FD	4380	AND	0F0H
7024 1F	4390	RRA	
7025 1F	4400	RRA	
7026 1F	4410	RRA	
7027 1F	4420	RRA	
7028 C0E07	4430	CALL	07EBH
702B F1	4440	POP	AF
702C E607	4450	AND	0FH
702E C0E07	4460	JP	07EBH
	4470 ;		"print Sterne"
7031 AF	4480	PRSTA	XOR
7032 D7	4490	RST	10H
7033 0601	4500	LD	3,04H
7035 3E17	4510	NXTST	LD
7037 D7	4520	RST	10H
7039 10FB	4530	DJNZ	NXTST
703A AF	4540	XOR	A
703B C9	4550	RET	
	4560 ;		"*****"
	4570 ;		"ladekontrolle"
703C AF	4580	LCSCC	XOR
703D 32CD7F	4590	LD	(BRAT),A
7040 C00702	4600	CALL	DAUER
	4610 ;		"Warte auf Pause"
7043 0600	4620	WTPAL	LD
7045 3F7F	4630	WTPON	LD
7047 DBFE	4640	IN	A,(0FEH)
7049 17	4650	RLA	
704A 38F7	4660	JR	C,WTPAU
704C 1F	4670	RRA	
704D 1F	4680	RRA	
704E 3035	4690	JR	NC,BREBK
7050 10F3	4700	DJNZ	WTPON
	4710 ;		"Warte auf Puls"
7052 3E7F	4720	WTPUL	LD
7054 DBFE	4730	IN	A,(0FEH)
7056 FE7F	4740	CF	7FH
7058 28F8	4750	JR	Z,WTPUL
705A 57	4760	LD	D,A
705B 17	4770	RLA	
705C 3027	4780	JR	NC,BREBK
705E C0E702	4790	CALL	(FAST
70A1 C0547F	4800	CALL	LDSJP
7064 F0210040	4810	LD	1Y,4000H
7069 21C07F	4820	LD	HL,2FLAG
706B CB5E	4830	BIT	3,(HL)
706D 200E	4840	JR	NZ,NXTOL
706F E05BF77F	4850	LD	DE,(LDFLA)
	4860 ;		"Eingelad.Flags"
7073 F5	4870	PUSH	AF
7074 21E77F	4880	LD	HL,DNAM
7077 1603	4890	LD	3,03
7079 C0047C	4900	CALL	PRPAR
707C F1	4910	POP	AF
707D FE27	4920	NXTBL	CP
	4930 ;		"falscher Block ?"
	4940 ;		"weiter"
707F 288F	4950	JR	Z,18800
7081 A7	4960	AND	A
	4970 ;		"RET falls fehlerfrei"
7082 C8	4980	RET	Z
	4990 ;		"bisl. Abbruch"
7083 CF	5000	RST	8
7084 0E	5010	DEFB	0EH
	5020 ;		"*****"
7085 CF	5030	BREBK	RST
7086 0C	5040	DEFB	0CH
	5050 ;		"*****"
	5060 ;		"Save m.ZX Verf."
	5070 ;		"HL: Start, ED: Laenge"
7087 E5	5080	SUZX	PUSH
7088 C5	5090	PUSH	BC
7089 C01E03	5100	CALL	SU7XR
708C C1	5110	POP	BC
708D E1	5120	POP	HI
708E E0F1	5130	CPI	
7090 F0	5140	RET	PO
7091 18F4	5150	JR	SUZX
	5160	END	

c't 86 — Zwischenbilanz

Eberhard Meyer, Detlef Grell

Die Resonanz, die der c't 86 bei unserer Leserschaft fand, hat unsere Erwartungen bei weitem übertroffen. Am meisten verblüffte uns, daß viele Leser, die sich bisher der Faszination des Mikrocomputers erfolgreich entzogen hatten, ausgerechnet mit einem 16-Bit-System den Einstieg wagen wollen. Etliche versuchen sich dabei sogar zum erstenmal im Computerselbstbau. Darauf waren die bisherigen Beiträge zum c't 86 allerdings nicht abgestimmt. So werden an dieser Stelle ein paar grundsätzliche Aspekte des Nachbaus erläutert, und nicht zuletzt muß auch auf einige Fehler (keine Angst, nur ganz wenige sind 'funktionshemmend') in den bisherigen Beschreibungen hingewiesen werden.

Es wurde zwar in den Beiträgen zum c't 86 bereits mehrfach erwähnt, es ist aber wohl nicht recht geglaubt worden:

Der Selbstbau des c't 86 ist kein Projekt für Anfänger!

Wer nicht wenigstens gut löten kann, hat buchstäblich 'schlechte Karten'. Ein kleines Experiment der Redaktion, die einen Satz Platinen in 'Heimarbeit' bestücken ließ, erbrachte ebendies: Vier schlechte Karten, keine lief auf Anhieb! Wer zudem nicht über ein grundsätzliches Verständnis der Funktionsweise von Mikroprozessorsystemen verfügt (oder nicht zumindest Freunde hat, die ihn tatkräftig unterstützen können), wird seine liebe Not bei der Fehlersuche haben. Und letztere wird mit großer Wahrscheinlichkeit erforderlich sein. Das hat nichts mit 'geringer Nachbausicherheit' zu tun. Ein defektes Bauteil, ein IC, das seine Spezifikation nicht einhält (was erheblich öfter vorkommt, als man gemeinhin glaubt), und guter Rat wird in der Tat teuer.

Wer mit Begriffen wie 'RAS', 'Segment Register', 'Head load' oder 'Interrupt' nur vague Vorstellungen verbindet, sollte doch ernsthaft den Kauf von

Fertigkarten erwägen. Dabei geht es uns keineswegs darum, Bausatzhändlern in die Hände zu arbeiten. Aber der Leser erspart sich und letztlich auch uns eine Menge Frust; denn nur zu schnell sind enttäuschte Nachbauer bereit, die Schuld ausschließlich bei den 'Urhebern' der Schaltung zu suchen.

Die ausgearbeitete Methode zur Inbetriebnahme geht zwar erheblich über das hinaus, was man vielfach in Bauanleitungen geboten bekommt, dennoch wird die — zugegeben — knappe Beschreibung und Dokumentation beim Einsteiger viele Fragen unbeantwortet lassen. Fairerweise muß man allerdings sagen, daß das Fehlen der Signalbezeichnungen an ICs und Steckerleisten auch den 'Profis' einige Mühe machte. Wir geloben Besserung.

Korrekturen

Wie bei einem Projekt dieser Größenordnung nicht anders zu erwarten, haben sich trotz größter Sorgfalt einige Fehler eingeschlichen. Nach Abschluß der Entwicklung im September 83, als unsere sehr 'prototyp hafter' Platinen endlich fehlerfrei liefen, ging es zum CAD-Layouten. Dazu mußten aus dem Schaltplan Verbindungslisten erstellt werden. Wie nicht anders zu erwarten, liefen sämtliche Erstlayouts nicht. Nach den Korrekturen wurden dann die Bestückungspläne gezeichnet. Nun ja, keine der Entwicklungsstufen hat ihre Chance, Fehler ins Projekt hineinzubringen, ungenutzt gelassen.

Aber keine Sorge, das meiste erschöpft sich in kleinen Ungeheimheiten, die sich anhand von Schaltplan, Text, Bestückungsplan und fertiger Platine von selbst klären. Trotzdem führen wir sie hier der Vollständigkeit halber mit auf, die wirklich gravierenden Fehler jeweils zuerst.

CPU-Karte

Auf einigen Platinen fehlt eine

Leiterbahn zwischen IC4/Pin 4 und der Steckerleiste X1C/24. Mit einem Ohmmeter kann schnell überprüft werden, ob diese Verbindung mit einem Draht hergestellt werden muß.

R1 und R2 betragen 1,5 kOhm, nicht 150 Ohm.

C1 beträgt nicht 10µF, wie in der Stückliste aufgeführt, sondern 100µF/10V.

C2 ist ebenfalls in der Stückliste falsch angegeben. Korrekter Wert: 100pF.

Die Kondensatoren C12, C13 und C14 sind im Bestückungsdruck als Elektrolytkondensatoren eingezeichnet. Hier können wahlweise keramische Kondensatoren mit 100nF oder induktionsarme Tantal-Kondensatoren 10µF/16V eingesetzt werden. Obwohl erstere meistens genügen, läßt sich die Betriebssicherheit mit den Tantal-Typen erhöhen.

Im Schaltbild hat IC22 (Pin 1,2,3) einen Negationspunkt 'abkommen', obwohl es ein ODER-Gatter ist.

Pin 31 von IC1 ist mit Pin 26 der Steckerleiste X1B verbunden, nicht mit Pin 25.

X1C/24 ist nicht mit Pin 12 von IC19 verbunden, sondern mit IC11/Pin 1.

Bei der Brücke BR1 sind, wie im Schalt- und Bestückungsplan angegeben, Pin 2 und 3 miteinander zu verbinden.

In der Regel kann man die Pfostenleiste für BR3 einsparen und die Lötungen direkt miteinander verbinden. Dadurch wird die Abfrage der beiden externen (Bus-)Wartleitungen aktiviert.

BR4 (für zusätzliche Interrupts) und ER5/6 (für Betrieb mit dem Arithmetik-Prozessor) sind in der derzeitigen Ausbaustufe uninteressant und werden nicht gesetzt.

Die Tabellen zum Setzen von BR7, 9, 10, 11, 12 sind im Schaltplan zu finden. In der unteren Tabelle muß es BR10, nicht BR11 heißen. 'Kürzere' EPROMs werden so eingesetzt, daß ihre Pins 1 und 24 in den

Pins 3 und 26 der IC-Fassung stecken.

RAM-Karte

IC15 ist in Schaltbild und Stückliste als LS241 angegeben worden. Hier muß ein LS244 eingesetzt werden.

Auf Bestückungsplan und -aufdruck ist die Lage von C14 falsch eingezeichnet. Wenn der Kondensator so eingebaut wird, dann liegt er zwischen Masse und einer Signalleitung. Er muß jedoch zwischen Masse und Plus (freies Lötauge neben C34) eingesetzt werden.

Im Bestückungsplan (und -aufdruck) ist C1 nicht polarisiert angegeben. Der 10µF Tantal-kondensator ist mit dem positiven Anschluß zur Steckerleiste X1 hin einzulöten.

IC12 ist in der Stückliste und im Schaltplan als 74S04 angegeben, eine normale LS-Version ist ausreichend.

Als RAM-Baustein können alle handelsüblichen 64Kx1-Chips mit maximal 150ns Zugriffszeit verwendet werden, also zum Beispiel 4164, 4864 oder 2164. Zu beachten ist jedoch, daß es ICs gibt, die mit 256 Refresh-Adressen arbeiten. Im Zweifelsfalle sollte man das Datenblatt der verwendeten ICs zu Rate ziehen. Beide Versionen (128er und 256er Refresh) sind verwendbar, es muß lediglich die Brücke BR1 entsprechend gesetzt werden.

Es gibt Hersteller, die für die Betriebsspannung der RAM-ICs eine Kapazität von 100µF verlangen. Dem kann durch Vergrößern von C34 bis 37 auf 22µF Rechnung getragen werden.

I/O-Karte

Einigen Platinen fehlt die Verbindung zwischen IC4/Pin 4 und IC5/Pin 9. Sie ist gegebenenfalls mit einem Draht herzustellen.

Für das Widerstandsnetzwerk RNI ist eines mit 7 Widerständen ausreichend. Da Arrays mit 8 Widerständen aber leichter beschaffbar sind, wurde ein zusätzliches Loch auf der Platine vorgesehen. Das Lötloch für Pin 9 ist also ohne Funktion.

C15 fehlt in der Stückliste. Der Wert beträgt 47pF. Am Stecker X5 ist Pin 1 'TTL-out', Pin 3 'TTL-in'.

c't-Einzelheft-Bestellung

c't können Sie ab Ausgabe 12/83 direkt beim Verlag nachbestellen. Den Betrag von DM 6,— (zuzügl. DM 2,— für Porto und Verpackung) überweisen Sie bitte auf eines unserer Konten* oder fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck bei.

Bei Bestellungen bis zu 4 Hefter erhöhen sich die Kosten für Porto und Verpackung auf DM 3,—.

* s. Seite 111

ELEKTRONIK S A A R

7. - 9. SEPT. 1984

KONGRESSHALLE SAARBRÜCKEN

VERKAUF - UND INFORMATIONSMESSE
FÜR ELEKTRONIK UND HEIMCOMPUTER

FLR DEN HOBBY- UND PROFIBEREICH

FLR BASISER UND ANWENDER

INFORMATION
ELEKTRONIK SAAR
POSTFACH 1012 60
6620 VÖLKLINGEN



Computer~ Versand

Rolf W. Neumann

Alles für den Home-Computer

NEWMAN
BERATUNGS-
KATALOG

Gleich anfordern!

Kostenlos und unverbindlich erhalten Sie den großen Home-Computer Beratungs-Katalog mit vielen tollen Angeboten. Einfach Coupon einsenden

GRATIS

Wir haben nur Qualitäts-Markennamen zu Preisen, die uns so leicht keiner nachmacht.

Wir sind ein Versandhaus nur für Home-Computer, Hardware, Programme und Zubehör.

Wir beraten Sie neutral und unverbindlich. Am besten rufen Sie uns an. Wir helfen Ihnen weiter.

Wir liefern in der Regel innerhalb von 8 Tagen. Sofort-Liefer-Bestätigung bei telefonischer Anfrage.

Und außerdem erhalten Sie die Original-Hersteller-Garantie auf alle Artikel.

Teilzahlung ab sofort auch möglich

Commodore 64

Newman liefert alles sofort, was kann Ihnen das sonst noch bieten! Die gesamte Peripherie original von COMMODORE sofort ab Lager lieferbar. Und das zu Preisen, die uns so leicht keiner nachmacht. Fragen Sie unbedingt nach unseren Paket-Angeboten. Sie werden staunen.

Neu! Commodore SX 64

tragbarer "C 64" 64 K, 170 KB, - Floppy und Farb-Monitor zum Sonder-Preis von **DM 2.948,-** (kein Druckfehler)

Sharp MZ - 721

64 K, integrierter Cassette-Recorder, 10 Spielprogramme gratis **nur DM 939,-** (da nur begrenzte Stückzahl sofort lieferbar, bitte noch heute bestellen).

Sharp MZ - 731

wie MZ - 721, zusätzlich mit integriertem Vierfarben-Drucker. **nur DM 1.239,-** 20 Programme am Lager.

Sinclair ZX Spectrum, 394,90

16 KB, RAM **DM 394,90**

Sinclair Spectrum, 539,-

48 KB, RAM **nur noch DM 539,-**

Dragon 32, 795,-

32 K-RAM Super-Graphic **DM 795,-**

Seikosha GP 100 A, 675,-

Matrix-Drucker, 50 Zeichen/sec. **DM 675,-**

Sanyo, Daten-Monitor, 2112, 299,-

gestrichen scharf grüne Anzeige **DM 299,-**

Anzeige in orange-farber, 2212, 309,-

DM 309,-

Spectravideo, SV 318, 888,-

DM 888,-

Spectravideo, SV 323, 1.248,-

(die gesamte Peripherie ist auch lieferbar) **DM 1.248,-**

Epson-Drucker, 1.148,-

besonders preiswert, z. B. RX 80, nur **DM 1.148,-** Außerdem lieferbar Texas Instruments, Brothers und jede Menge Fachbücher, Spiel- und Lern-Programme, Drucker, Laufwerke, Monitore und und und ...

An besten gleich nachfragen: **040/830 26 27**
040/830 28 29

Ausschneiden auf Postkarte kleben (60 Pf Porto)

Ja, bitte senden Sie mir sofort kostenlos und unverbindlich Ihren Beratungs-Katalog. KT 64

Für Ihre Bestellung bitte hier eintragen. Alle Preise incl. MwSt. zuz. Versand-Kosten. Lieferung per Nachnahme. Teilzahlung ab sofort möglich.

Artikel	Stück	Preis

Name/Vorname _____
Straße _____
P./Z/Crt _____
Vorwahl/Telefon-Nr. _____
Unterschrift _____
Alter: _____

NEWMAN Computer-Versand
Rolf W. Neumann, Postfach 5712 61, 2000 Schenefeld.

Personalcomputer & 100 MHz Logikanalysator revolutionieren die Meßtechnik

Der Computer ein IBM®-PC. Mit ihm verbunden ein Northwest Instrument's µAnalyst tm 2000.



Das Drücken einer Taste aktiviert die vereinten Möglichkeiten zu einem „State of the Art“ Logik Analysator. Übrigens muß der Rechner kein IBM-PC sein. Der Columbia PC ist eben-

Max. Abtastfrequenz	100 MHz (Zeit)
Max. Kanalzahl	80 State - 16 Timing
Max. Speicherbreite	4096 State
State Trigger	15 Phasen
	IF-Then/Else-IF/Trace Control
Timing Trigger	14 Möglichkeiten, wie z. B. Transitional Trigger, Multi-Trigger und sel. up-Hold-time-Trigger

falls mit dem µAnalyst kompatibel. Denken Sie über beides - Zeit und Zustands-Analyse, sowie über die Post-Datenverarbeitung nach.

Northwest Instrument unterstützt Disassembler für folgende Microprozessoren:

Z 80; 8086; 8085; 8086; 8088; 6800; 6802; 6809; 6301; 6502; 68000; 68008; 68010.

Rufen Sie uns einfach an und lassen Sie sich nicht nur von der Technik, sondern auch vom Preis überraschen.

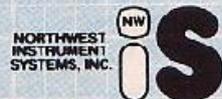


Instrumatic®
Electronic GmbH
Ihr Partner für Meßtechnik

Am Kirchanhölzl 14 · 8332 Gräfelfing
Tel. 089/65 20 63 · Telex 5 24 298 instr d

Technische Büros:

Stuttgart, Tel. (070 23) 44 20
Frankfurt, Tel. (061 82) 277 22
Düsseldorf, Tel. (02 03) 7 43 30
Hamburg, Tel. (041 83) 65 25
Berlin, Gärtnerelectronic, Tel. (0 30) 8 52 90 21



Floppy-Karte

Im Schaltbild liegt bei BR1 (Motor on) angeblich Pin 3 auf Masse. Richtig (auf der Platine) ist aber Pin 1. Dazu aber noch ein Hinweis: Derzeit wird 'Motor on/off' noch nicht von der Software des Monitors unterstützt, das heißt, der Motor läuft in beiden Varianten von BR3 ständig. Das ist unbedingt bei der Jumperwahl auf dem Floppy-Disk-Laufwerk zu berücksichtigen. 'Head load' darf nicht mit 'Motor on' verknüpft werden, ebenso darf kein ständiger 'Head load' auf der Controllerkarte gesteckt werden. BR2 ist also der Haltbarkeit von Schreib-/Lesekopf und Diskette zuliebe auf 2-3 zu jumpern.

Aus 'Gründen der Rationalisierung' wurde die Pfostenleiste BR6, die im Schaltplan vorhanden ist, auf der Platine eingespart, da sie elektrisch mit BR4 identisch ist. Leider sind auf dem Bestückungsplan keine Vorschläge für eine Standardverbindung abgebildet. Zunächst genügt eine Steckbrücke zwischen BR4/Pin 3 und BR5/Pin 3.

C7 (100nF) fehlt im Bestückungsplan in Heft 3, ist aber auf dem Bestückungsaufdruck der Platinen vorhanden. Er liegt zwischen RN3 und IC1, wobei ein Anschluß etwa auf der Höhe von Pin 1/RN3 liegt, der andere auf der Höhe von BR3.

C11 wird in der Stückliste mit 68µF angegeben, was einer Verzögerungszeit von 220ms (R6 = 4,7k) entspricht, einer durchaus realen Kopflezeit. Ein 5,25"-Laufwerk einfacher Bauart kommt auf etwa 35ms. Dann wären rund 10µF erforderlich. Da R6 stets kleiner sein muß als 40k, wird man für C11 einen Elko nehmen wollen. Der negative Anschluß muß dann an R6 liegen, das heißt aber, auf der Platine wickelt der positive Anschluß zu R6.

Etwas verwirrend ist vielleicht die Funktion der vier DIL-Schalter. Da Mix-Betrieb (5,25/8") möglich ist, wird sich mancher fragen, wie S1 dann wohl zu setzen sei. S1 und seine drei Kollegen sind nur für den Boot-Vorgang relevant, die Schalterstellung ist anschließend softwaremäßig über schreibbar.

Allgemeines

Inzwischen ist das Monitorlisting für Interessenten verfügbar. Die Mnemonics des verwendeten ASM 85 halten sich bei einigen Befehlen nicht an das Intel-Handbuch, der Lesbarkeit und dem Verständnis des Listings tut das aber keinen Abbruch.

Busplatine

Seit kurzer Zeit ist auch eine Busplatine mit zehn Steckplätzen verfügbar. Vor einem Abdruck des Layouts haben wir aus den bekannten Gründen abgesehen,

ohne professionelle Durchkontaktiertechnik ist hier nichts mehr zu machen. Das Vorhandensein von zehn Steckplätzen ist als Option zu verstehen. Zwei Versionen, eine mit fünf, eine mit zehn, hätten erhebliche Mehrkosten erbracht. Wer die zehn Steckplätze alle ausnutzen will, stößt bei 5MHz Taktfrequenz allerdings bereits in kritische Regionen vor. Eine Busterminierung, der wir uns in absehbarer Zeit mit einem Beitrag annehmen werden, kann unter Umständen erforderlich werden.

Die vom Z80 her stammenden Leitungen des ECB-Bus IEI und IEO werden nicht verwendet, die Lage der Steckplätze sagt also nichts über Interrupt-Prioritäten aus.

Stromversorgung

Der eigentliche Computer benötigt nur ein Netzteil von 5V/3A (mehr Ampere können natürlich nicht schaden). Hilfsspannungen von +12V und -12V für Schnittstellen (RS232) sind bei Leitungslängen in der Größenordnung von einem Meter nicht erforderlich, denn man kommt mit TTL-Pegel gut aus. Das hat natürlich nur dann Sinn, wenn die 'Gegenseite', also das Gerät, mit dem kommuniziert wird, ebenfalls mit TTL-Pegel zufrieden ist. In Verbindung mit dem c't-Terminal ist diese preiswerte Lösung leicht zu realisieren. Im reinen Terminalbetrieb benötigt man auch keine Hand-

shake-Signale. Die Potentiale von CTS (IC7/Pin 17) und DSR (IC7/Pin 22) stellen sich 'von selbst' richtig ein.

Einbau

Der Einbau der Floppy-Laufwerke zusammen mit dem Rechner in ein Gehäuse ist, obwohl wir es gemacht haben, nicht unbedingt empfehlenswert. Die Beseitigung von Spikes auf der Versorgungsspannung bereitet dann einige zusätzliche Mühe. Wer das vermeiden will, sollte daher ein separates Gehäuse mit zwei eigenständigen Netzteilen für die Laufwerke einplanen.

Es hat sich außerdem gezeigt, daß eine gute Ventilation der Luft im Gehäuse unabdingbar ist. Bei Temperaturen oberhalb 70 Grad Celsius ist bereits mit 'Fehlleistungen' des Computers zu rechnen. Der Prozessor allein entwickelt bereits eine beachtliche Menge Wärme. Ein Lüfter ist bei Einbau in ein geschlossenes Gehäuse absolut notwendig.

Zum Abschluß noch etwas Erfreuliches: Die Ausführungszeiten von Programmen in MBASIC, das seiner Aufwendigkeit wegen sicher nicht zu den schnellsten gehört, haben uns schier verunsichert. Wenn nicht wirklich korrekte Ergebnisse angezeigt worden wären, hätten wir glatt bestritten, daß ein Rechner so schnell sein kann. □

Praxistip:

Der verflixte INPUT

beim CBM 8032

Michael Bauer

Was wäre ein Computer, wenn er fehlerlos arbeiten würde? Wahrscheinlich könnte so ein Rechner den 'Freaks' nur halb so viel Spaß machen. Als Spielverderber, die wir nun mal sind, zeigen wir mit diesem Praxistip, wie man den CBM 8032 um einen Fehler ärmer machen kann.

Vielen Anwendern des Commodore 8032 wird dieser Fehler im Betriebssystem des Rechners

aufgefallen sein: Wartet der Computer in einer Input-Schleife auf die Eingabe eines Variablenwertes und drückt man nur die 'RETURN'-Taste, so springt der Rechner aus dem Programm.

Dieses unschöne Verhalten des CBM kann durch eine nur zwei Byte große Änderung im Betriebssystem behoben werden. Dazu muß man allerdings ein EPROM ändern und neu 'brennen'. Nach der Modifikation akzeptiert der Rechner die Ein-

gabe von 'RETURN' und übernimmt den bestehenden Wert der Input-Variablen.

Vom Rat zur Tat

1. 4 KByte RAM im oberen Speicherbereich vor BASIC schützen:

```
10 POKE 53,112: CLR: A=28672
```

2. Den ROM-Inhalt in den geschützten Speicherbereich kopieren:

```
20 FOR I=49152 TO 53247:
   REM Für CBM 3032
21 FOR I=43056 TO 49151:
   REM Für CBM 8032
30 POKE A,PEEK(I): A=A+1
40 NEXT I
```

3. Den Code im RAM mit einem Monitor ändern:

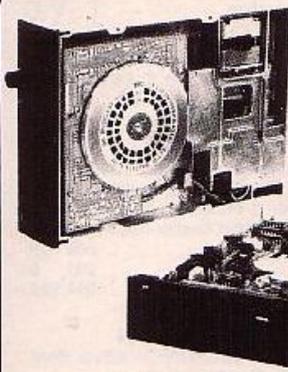
	Speicherzelle	Neuer Inhalt
CBM 3032	\$ 7AF6	\$ F0
	\$ 7AF7	\$ F2
CBM 8032	\$ 7BF1	\$ F0
	\$ 7BF2	\$ F2

4. Ein EPROM des Typs 2532 mit dem geänderten Speicherinhalt programmieren.

5. Computer ausschalten, Gehäuse öffnen, das ROM D5 (CBM 8032: UD10) entfernen und durch das EPROM ersetzen.

6. Funktion testen.

Wenn die Operation erfolgreich verlaufen ist, haben Sie sich als 'Freak' um eine Quelle der Freude gebracht und sich als 'normaler' Anwender ein Ärgernis ausgeräumt. □



CE-DATA®

**Slimline 5,25" FD Disk
250 KB - 1 MB
Einsetzbar für alle
Computer Systeme**

- | | |
|--|------------|
| CE-DATA Slimline Laufwerk 5,25" | |
| 40 Track SS/CD, 250 KB | DM 575,- |
| 80 Track DS/DD, 1MB | DM 875,- |
| CE-DATA Doppelfloppy im Gehäuse, komplett betriebsfertig, a 250 KB | DM 1.358,- |
| Slimline Floppy für Apple - halbschrittfähig | DM 625,- |
| Floppy Disk Controller für Apple (CE-DATA) | DM 115,- |
| Floppy Disk Controller für Apple (universal) | DM 189,- |
| Double Density Controller für Tandy und Video Genie | DM 198,- |
| Verbatim Disketten | ab DM 49,- |
| DA5F Disketten | ab DM 48,- |
| Siemens PT 88 Tintenstrahldrucker | DM 1.750,- |
| Star Drucker Gemini 10X | DM 975,- |
| Andere Star Drucker - Preise auf Anfrage | |

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 80 64-65

Kompletter Katalog gegen DM 5,- in Briefmarken
Händler-konditionen bitte schriftlich erfragen!

CE-DATA Service löst Ihre Reparaturprobleme!

NEU! RS 232 & Parallel-Druckerinterface für Sinclair Spectrum



Centronics und RS 232 in einem Interface

LPRINT, LLIST und COPY-Befehle

Ohne Zusatzsoftware funktionsfähig

Microdrive kompatibel

COPY in FARBE

Textverarbeitung Hochauflösende Grafik Listingdruck

Komplettpreis DM 198,-

Erstmal können Sie mit Ihrem Sinclair Spectrum (16 und 48 K) auch professionelles Textverarbeitungsrealisieren.

Einfach das **ZX LPRINT III** an die Rückseite Ihres Spectrum anschließen und alle Sinclair Drucker, falls vorhanden, können sich sofort auf Ihrem Drucker ausführen.

ZX LPRINT III ist komplett Sie dienlich. Keine zusätzlichen Gehäuse mehr um mit dem Computer zu arbeiten zu können.

ZX LPRINT III hat die notwendige Software zur FOM. Das bedeutet für Sie Anpassen und Ihr Gerät ist betriebsbereit.

ZX LPRINT III stellt Ihnen wahlweise COPY-Funktionen für alle gängigen Drucker zur Verfügung: z.B. Sinclairs GP 1004 und GP 200X oder großformatige EPSON Modelle wie z.B. EPSON 80, 800 und 8000. Star Gemini und Star Delta Sinclairs GP 1000 und **Sinclair GP 703 in voller Farbe.**

Die Copyroutinen erlauben die Benutzung selbstdefinierter Grafikzeichen und der Spectrum überragende List Typendruckern und Schreibmaschinen, wenn im Text-COPY die entsprechenden Zeichen eingetippt.

Auch andere als die oben genannten Drucker- oder Typendruckmaschinen lassen sich mit **ZX LPRINT III** benutzen, wenn Sie über eine Standard Centronics Parallel-Schnittstelle verfügen.

ZX LPRINT III ist voll kompatibel mit den am weitesten verbreiteten Microdrives und in Spectrum Programmen wie z. B. Tassport, Wordfile u. a. Bitte geben Sie bei Ihrer Bestellung Ihre Druckerart an. **ZX LPRINT III** wird geliefert mit Parallelanschlußkabel oder RS232-Kabel und deutscher Anleitung getrennt. Sollten Sie keine Angabe benötigen, enthält sich der Empfänger um DM 50,-

Ihre Bestellung schicken Sie bitte mit Vorausscheck (plus 3,- DM für Porto) oder gegen Nachnahme (plus 8,- DM Nachnahmegebühr, Versand ins Ausland nur gegen Vorausscheck) an:

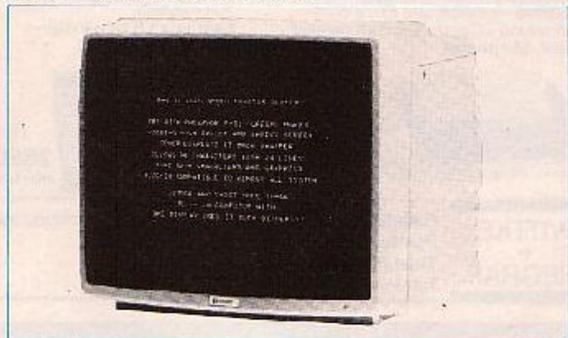
MICROCOMPUTER LADEN

Computerpanner GmbH, Lietzenburger Str. 90, 1000 Berlin 15
Telefon 030/882 65 91, Telex 184 625 busa d

ZX LPRINT III gibt's nur bei uns. Händleranfragen willkommen.

BMC Neue Produkte ab 1984:

- | | | |
|----------|---|------------------------|
| BM 8181 | Ferbmonitor RGB 640 x 240 Pkt. für IBM, inkl. Kabel | DM 1584,60
DM 438,- |
| BM 12 EN | hohe Bandbreite v. 20 MHz, grün, entspiegelt | DM 438,- |
| BM 12 EY | Bandbreite > 18 MHz Bernstein | DM 298,- |
| 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,- 2 DM netto) Dazu passend ERGOTIL 89 - UM nkl. MwSt.

Neu!

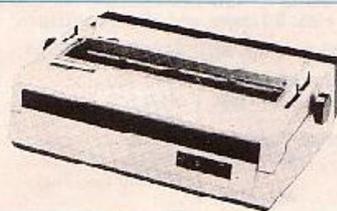
**HX 20 -
Micro
Terminal**

DM 1298,-

inkl. MwSt.



Dieses neue MICRO-TERMINAL für den EPSON HX21 Hand - Held - Computer gestattet die Darstellung von bis zu 60 Zeichen auf 25 Zeilen. Das 2000 Zeichen - Display mit grüner Schirmfläche und Antireflexscheibe gewährleistet größtmögliche Benutzerfreundlichkeit. Sowohl Text, als auch Graphik werden mit hoher Schärfe dargestellt. Eine hervorragende ergonomische Konstruktion gibt die Möglichkeit durch Drehen oder Kippen, das Sichtgerät auf optimalen Betrachtungswinkel einzustellen.

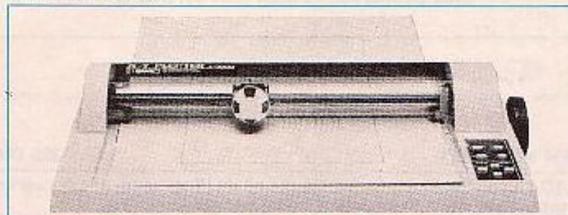


Low-Cost-Typenrad-Drucker

13 Cps, Schreibbreite: 335 mm, 06 Z Typenrad, Friktionführung, mit Einzelblatteinzug, 8-bit-Schnittstelle 2-KB-Puffer

TD 16 = 2490,- DM inkl. MwSt.

(netto) 2184,21 DM)



Unser neuer unschlagbarer 4-Farben-Plotter

DIN A3-Format, 0,1 mm-Genauigkeit, Schreibgeschwindigkeit 100 mm/s, ASCII-Zeichensatz u. Kreisfunktion! Optional Graph-ROM!

MP 1003 2690,- DM inkl. MwSt.

(netto) 2359,84 DM)

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

mirwald electronic BMC

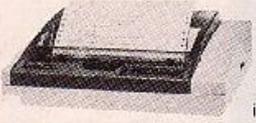
Fasanenstraße 8b 8025 Unterhaching/München,
Telefon 0 89 6 11 12 24, FS 5 213 476
Büro Frankfurt: Adalbertstr. 15
Telefon (06 11) 70 35 36

SOFTWARE + HARDWARE

MANNESMANN-TALLY · HEWLETT PACKARD · Qume · IBM

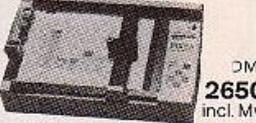
MANNESMANN TALLY

Matrixdrucker MT-80
9x8 Matrix - Druckwegoptimierung - bidirektionaler Druck - 80 Zeichen/säk. - Grafiklang - Endlos- und Einzelblattverarbeitung - Centronics 8 bit parallel - seriell V.24 optional



DM **1098,-**
incl. MwSt.

Pixy-Plotter
3 Farben Plotter integrierter Microprozessor 200 mm/säk. Centronics 8 bit parallel - seriell V.24 optional

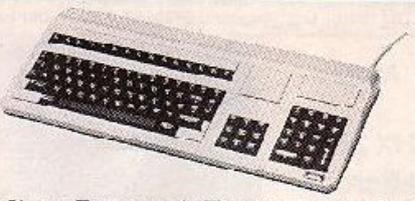


DM **2650,-**
incl. MwSt.

WITKE + RIEGRAF Gesellschaft für System- u. Software-Entwicklung mHh
Postfach 3107 · Jch.-Strauß-Straße 7
7024 Fildestadt 3
Telefon 0 71 58/6 40 14 · Telex 721 296

RATEV

ELEKTRONIK VERTRIEBS GMBH
Postfach 16 01, 4030 Ratingen 1, Tel. 0 21 02 / 299 02



Hochwertige Cherry-Tastatur, wie Titelbild c't Ausgabe 1, mit 8 bit parallelem Datenausgang, die an jedes System oder jeden Selbstbaucomputer angepaßt werden kann, da die ursprüngliche Version mit einem EPROM für alle Anwendungen veränderbar ist. Eine ausführliche Umbauanleitung liegt vor.

Preis inkl. Gehäuse **DM 390,-**
dto. jedoch für APPLE bereits umgerüstet **DM 449,50**

CEPAC-80

CMOS-Computer (wie in c't 1/84 beschrieben) mit Z80-kompatibler CPU, max. 3 Timern und 48 I/O-Leitungen.

Fertigerät (100x86 mm) mit RIOT 81C55 und 27C64 ... **256,- DM**

Platine 100x 86 mm	49,- DM	NSC 830	46,- DM
Platine 100x160 mm	69,- DM	NSC 810	66,- DM
Bauteilesatz (Mit CPU 1 MHz) ohne Platine, Speicher, Riort)	99,- DM	8155	19,80 DM
Fertig aufgebaut		81C55	46,- DM
Aufpreis	40,- DM	27C16	42,50 DM
		NE 590	11,80 DM

Alle Preise inkl. MwSt. In'o gratis.

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

DR. AUMANN
Computer-Systeme

CP/M 86 i. PC/XT	205 DM
1 EA-C-Floppy-Disk-Laufwerke: Ganz neu im Programm, 3"-Laufwerke anschließbar wie 5"1/4-Laufwerke, vollständig kompatibel.	
3"-Laufwerke	550 DM
5"-Laufwerke	940 DM
(alle in SLIMLINE-Ausführung)	750 DM
FD 30 A	40 Spuren einseitig
FD 55 A	740 DM
FD 55 B	380 DM
FD 55 E	380 DM
FD 55 F	1040 DM
FD 55 G	1,66 Mio. Byte

Genie 16, IBM-kompatibel 8086, 256 K, 2x360KB Disk, HyRes-Graphik, flache freibewegliche Tastatur **5 900 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. 0 2634/40 81, Bürozeiten: montags - freitags 9 - 12/14 - 17 Uhr

VC P	Völzke Computer Peripherie	VC P
-----------------	---------------------------------------	-----------------



Eprom-Programmer V 128 für VC-20, C-64 und EX-64 für Eprons 25C8/16/32 und 2758/16/32/64/128. Professionelle Ausführung mit komfortabler Treiber-Software auf Kassette: **DM 265,-**

UNIMENT-C64-Befehlsweiterung: über 50 zus. Befehle und Funktionen für Assembler, Centronics-Interface, Graphik-, Sprite-, Sound- u. Disketten-Anwendung; mit Beispielprogrammen u. ausführl. Bedienungs-Anleitung.
Kassette **DM 99,-**
Diskette zuzgl. **DM 8,-**
UNIMENT-Steckmodul **DM 199,-**

Weiteres aus unserem Programm:
- Epromkarten für VC-20 und C-64
- Speicherkarte für VC-20 mit 32 KByte RAM und Steckplatz für 16 KByte Eprom

Hagen Völzke, Ahornallee 4, 8023 Pullach
Telefon 0 89 / 7 53 45 34 Händlerinfragen erwünscht!

info EU gegen Rückporto

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 Eprons, Löschdauer ca. 10 Min.
Preis 125,- DM

afu electronic vertriebs gmbh

Steinstraße 9, 5773 Meschede, Telefon 02 91/75 85

Mikrocomputerkurs im Schulfernsehen (Nord III)

Mit Z80 und 68008,
Vollgrafik
und Roboter

**Der NDR-Klein
Computer**

Broschüre
„NDR“
anfordern!

Mit Begleitbuch von R. D. Klein

ELEKTRONIKLADEN · 4930 Detmold 18

Eggestraße 70 · Tel. 0 52 32/81 71



Und hier bekommen Sie:

Proficomputer mit zwei CPU's und 64 K RAM + 12 K ROM CPU 5502 + 260 A auf dem Motherboard, Int. Basic, Monitor prog., 7 Slots, alle IC's gesockelt, betriebsbereit Farbe / Grafik apple-kompatibel + CP/M-fähig **DM 1265,-**

Light-Pen: High-Resolution, Interface + Software nur **DM 519,-**

Graphic-Table: Software + Hardware, Plot-1 kompl. **DM 269,-**

Slimline Disc-Laufwerk 5 1/4 Zoll, FDD-820 ein Qualitätslaufwerk von TEAC. Im Gehäuse, voll apple-kompatibel **DM 685,-**

Disc-Controller-Card **DM 135,-**

Disketten höchster Qualität, 15/125K-40Tr. 10 Stk. nur **DM 49,50**

RGB-Monitor 12", Color, 18 MHz, unbegrenzte Farben **DM 900,-**

Color-Monitor 14" NTSC-Eingang, für Apple-Computer nur **DM 690,-**

Monitor 9" grün, High-Resolution 20 MHz, bei uns nur **DM 279,-** IBM-kompatible in Kürze lieferbar.

Händler gesucht

Weiteres COMPUTER-7-Material finden Sie in unserer SONDERLISTE, kostenlos anfordern!!!
Preise incl. MwSt. + Versand. Apple ist einget. Warenz. der Apple Inc.

HÖSCH Elektronik Bruchstr. 43 4000 Düsseldorf 1 Tel. 0211/676214

NEU Die perfekte Erweiterung Ihres CBM64 mit Zukunftsperspektiven

- Digitale Uhr
- Mischmöglichkeit (Grafik-Text, auch in Farbe) Hoerschärfe und stabil
- Grafische Darstellung; in den Hintergrund Umschaltbar
- Oberste Heine kann festgesetzt werden.
- Einstellbarer Zeilenabstand.
- Nimmt keine Speicherbereiche in Anspruch!
- Teil bleibt voll erhalten.
- Keine extra Stromversorgung erforderlich
- Videospeicher des CBM64 kann frei zugeschaltet werden.

GRATIS AUSSERGEWÖHNLICHER DEUTSCHER TEXTVERARBEITER DAZU! mit umfangreicher deutscher Betriebsanleitung

DIE 80-ZEICHEN-/GRAFIKKARTE DM 279,-
 *Warnung: Passen Sie auf vor (mangelhafter) Kopie von ROOS Produkten

für VC20 und CBM64

40/80 ZEICHENKARTE
 40/80 Zeichen hz/harscharf und stabil. DM 249,-

64kRAM + 2k EPROM
 Mit schneller Software für RAM-Files. DM 279,-

EPROMKARTE DM 45,-
 Zwei 4k EPROM Sockel. Adressen einstellbar

STECKPLATZ-ERWEITERUNGEN
 2 Steckplätze 3 Steckplätze VC20 DM 139,-
 2 Steckplätze 3 Steckplätze VC20 DM 139,-
 EV Stromversorgung Ein-Ausschaltbar. CBM64 DM 169,-

TEPROM PROGRAMMIERER
 für 2716, 2732, 2764, 27128, 2532.
 anschließen an jeder Microcomputer.
 Mit Software, DM 174.50

TEPROM-LÖSCHGERÄT
 löscht EPROM gleichzeitig. DM 120,-

EPROM-BANK 26k EProm für TRS 80 ein VIDEOGEN E. DM 379,-

MACH3 DRUCKER-PUFFER
 16k 32k 48k
 par. ein — par. aus 389,- 445,- 499,-
 serie in — par. aus 431,- 497,- 559,-

Für all unsere Produkte
Händler Anfragen erwünscht.

Alle Preise einschließlich MwSt.
 Versand per Nachnahme oder Vorkasse.
 Von unseren Produkten haben wir ausführliche Prospekte, die wir Ihnen gerne kostenlos zusenden.
 Alle Geräte können freibleibend ausprobiert werden. Unbeschädigt innerhalb von 10 Tagen zurückgesandt, bezahlen Sie nur Verpackung + Versandkosten.

ROOS ELEKTRONIK
 KLEINER MARKT 7 U + 4190 KLEVE + TELEFON 0 28 21 / 2 86 26

computertechnik G. WEBER
 Eulenspiegelstr. 56, 8000 München 83, 089/601 2554

NIEDRIGSTPREISE

SHARP	HEWLETT-PACKARD	EPSON
-alle PC's	-HP 10er Serie	-HX-20
-MZ-700	-HP 40er Serie	Microterminal
Pascal, Ass.	-HP 75er Serie	für HX-20
Floppys	APPLE	-Drucker
-35xx Serie	Super Paketangebote	-LX-10

Zubehör für alle Produkte
 Schnittstellen, Kabel, Floppys, Markendisketten
 Drucker mit vollem Zeichensatz für SHARP MZ-700

SIDNEY II

SIDNEY - Die Computer für den professionellen Anwender!

ausgestattet mit 2 Prozessoren
 SIDNEY II: 6502 und Z-80
 SIDNEY 88: 6502 und 8088
 64 K RAM aufrüstbar bis zu 512 K
 incl. PROFIL-Tastatur ab DM 3600,00

ALLES für den APPLE II

PROFI-Tastatur, einzeln DM 698,00
 128 K RAM Karte (Saturn kompatibel) DM 498,00
 5" Flachlaufwerk anschlussfertig DM 589,00
 Plot-1 Graphics Table DM 269,00
 SUPER JOYSTICK DM 118,00
 Miniratsche "CONTROL DATA", SS/DD 10 St.ab DM 49,00
 Diskettenbox für 80 Mini-Disk, mit Schloß DM 59,00

Alle Preise incl. Mehrwertsteuer
 Gratispreisliste anfordern!
 Wiederverkäufer-Preise nur auf schriftliche Anfrage

hio
 HIR GMBH MICROCOMPUTER
 Wunderburggasse 2
 8560 Nürnberg 1
 0 91 1 / 2 2 13 83

FUTTER für den C64

Ihr Computer ist ohne Programme wie ein Auto ohne Benzin

Gute und preiswerte Programme für Ihren C64 blaten wir mit dem SYNTAX-Programm-Kassetten-Magazin.

Jeden Monat erscheint eine Kassette mit 6 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 (0 72 22) 7 23 15

ZX 81 und ZX Spectrum Zubehör von Logitek

Druckinterface für ZX Spectrum
 Anschlußfertig für fast alle ermittelte Drucker wie EPSON, STAR, CP80 usw. LPRINT, LLIST und COPY sind sofort verfügbar. Viele zusätzliche Druckfunktionen sind in BASIC ansprechbar, wie wahre Schrittweite und Schriftbreite, direkte ASCII-Ausgabe über LPRINT, Erweiterung des Speichers zu cheresatz mit deutscher Zeichen, in Verbindung mit der 8K Speichererweiterung ist während des Druckens zugleich ein Weiterarbeiten am Rechner möglich.
 Komplet mit Kabel DM 198,-

LOGITEK Speichergehäuse
 Dieses formschöne schwarz eloxierte Aluminiumgehäuse nimmt das Spectrum mit Netzteil und Busplatine für 5 Erweiterungen auf. Mit EINBAUS Schalter.
 Gehäuse komplett mit Bus DM 169,-
 Busplatine für 5 Karten DM 89,-

Speichererweiterung von 16K auf 80K zum Einstecken in das Spectrum. DM 198,-
 (Bitte bei Bestellung Issue 2 oder 3 angeben!)

32 Bit Fortmodul
 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,-
 Gegenstück dazu DM 7,-

64K RAM Modul für ZX-81
 schwarz elox. Alugehäuse, f ach an der ZX-81 ansteckbar, Port durchgeführt. DM 210,-

ZX-81 Stecker DM 12,-
 Gegenstück dazu DM 6,-

Räumliche Grafik für ZX Spectrum
 Mit diesem Programm lassen sich mehramalige Funktionen räumlich darstellen und anschaulich erklären. DM 38,-

Weitere Programmkassetten auf Anfrage.

Deutsche Beschreibungen werden mitgeliefert. Preise incl. MwSt. Versand per NN zzgl. 6,50 DM. Porto und Verpackung ab Lager Berlin.

LOGITEK
 Andreas Höft und Frank Lesser GbR
 Pankstraße 49, 1000 Berlin 65
 Telefon (0 30) 4 81 64 92

Hardware für cbm

Hochauflösende Grafik mit 521424 Bildpunkten auf 4 unabhängig Bildschirmseiten inkl. 8 KByte komfortabler Grafiksoftware im EPROM. Comgraph 8000 professional ab 898.32 DM
 Grafik 3C — professionelles Programm zum Erstellen von dreidimensionalen Grafiken 498.00 DM

Linien-, Balken- und Kreisdiagramme auf allen Commodore 8032/96 durch Programmpakete inkl. intelligenter Software mit Dialogsteuerung 198.00 DM

ROM-Karten erweitern die EPROM-Steckplätze im cbm um ein vielfaches ab 56.00 DM

Softrom 4 KByte — die komfortable Programmierhilfe. Natürlich lötlös einsetzbar für 188.10 DM (umsch. bar als 2716/2732/2532-Ersatz)

Epromer f. jeden cbm m. leist. f. Menü-Software Qualitätsprodukt: 329.46 DM

64-KByte RAM-Erweiterung, voll 8096-kompatibel 738.72 DM

Interface cbm-Centronics — endlich eines, das richtig funktioniert: Einsetzbar für alle Itch-, Epson- und andere Drucker. Bietet die Möglichkeit 2 Datenkanäle gleichzeitig offenzuhalten. Industrie-Qualität. 259.92 DM

Hardware für IBM-PC
 Z.B. Politype-Board zum Aufbau von eigenen Schaltungen mit vergoldeten Kontaktierungen durchkontaktiert. Ein gut durchdachtes Board in bester Ausführung ab 98.00 DM

EEPROM-Karte, RAM-Karten etc.

Drucker
 Schnelle Matrixdrucker: Itch 8510A 1698.00 DM

Semio-Tintendrucker mit Centronics- oder cbm-Schnittstelle, komplett 2298.00 DM

Farbb. f. Epson MX-80/FX-80: 17.50 DM
 Farbb. für Itch 8510/1550: 16.90 DM

Disketten d + b Disky 3204 SS/DD 10 St. 69.00 CM
 d.o. für cbm 8250 77 Spuren, gpr. 10 St. 139.00 CM

Alle Preise inkl. MwSt. Ausführliche Informationen vom Hersteller:
 Händleranfragen erwünscht.

Rösch Datentechnik GmbH
 Software- und Systementwicklung — Industrieelektronik —
 Jaspallee 4*, D-3300 Braunschweig
 Tel. 0531/336046, Tlx 952759 rodad-d

NEU-GBM

ALLE PREISE INCL. 14% MWST.

CBM 80XX

HIGH-SPEED-GRAFIK: mit Soft-Pen und 4 Bildschirmseiten für 8032, lötlös einbaubar, 3K Betr.-Software in 2 Proms 4x 128.000 Punkte Auflösung 1298,-

GRAFIK-SOFTWARE/EDIT: Balkendiagramme für 1 + 2 Jarte und um 12 - 24 x freie Balken zu definieren. Paketpreis : 595,-

ROM-ERWEITER-KARTE: Erweiterung um freien Plätze auf 2 x 7 Steckplätze 348,-
 auf 1 + 3 Steckplätze 161,-
 auf 1 + 2 Steckplätze 128,-

ITOH-DRUCKER 3510 A 1921,-

ITOH-CBM-INTERFACE 399,-

EXBASIC LEVEL II: Spezialität für CBM in 2 Ep-Roms, mit Handbuch 380,-

ROM-LISTING: Für CBM-700-Serie 99,-

80/40-EPROM: 3000er Basic-Programm (mit penke + penk), laufen auf jedem CBM-8000 211,-

PETFEED-BASIC-COMPILER: 1. Optimierender Basic-Compiler/CBM-8000 1100,-

CATEX-2000: ein Superprogramm für die anspruchsv. Textverarbeitung 759,-

WCS-ADDRESS: Adressverwaltung + Datenbank Select 4. Sort. nach ALLEN Kriterien auf ca. 1800 Adr. in 10 Sek. 399,-

LISCHUZZ-AUFLÖSUNG: Hersteller Schutz Ihrer Programme und Ihres IC) 359,-

CBM-LEITFAHREN: für CBM-8000, 3000 (Basic 4.0) 1000 Tips + Tricks 248,-

C64

SERIELL-PARALLEL: Drucker-Inart. 316,-

IEEE-488-BUS: JEINIGESCHRÄNKTE ALLE USA-Programme laufen m. d. 8250/3050, 4040 316,-

GRAFIK-TASLEIT: ME DER VOLLSTÄNDIGEN Lösung d. C64. Fertige Grafiken können in eigene Programme übernommen werden! 348,-

Und und und

Porto + Verpackung 8,70/Aim Versand nur Nachnahme oder Vorkasse. ALLE Preise incl. der ges. MwSt.

Fordern Sie bitte unsere INFO an:

WCS-WEMPER COMPSOFT
 BÖRNSENER STR. 6, 2055 AUMÜHLE
 TEL.: (0 41 04) 53 85

Wordcraft 40 for the CBM64

Buglass & Long
Heinrichstraße 20
3000 Hannover 1
Steckmodul
für C-64 und SX-64.
Preis 345,00 DM

Textsysteme für kleine Computer gibt es mittlerweile wie Sand am Meer — wenn da noch jemand mit einem neuen Programm kommt, muß es entweder überflüssig oder schon etwas Besonderes sein.

Der Vorteil des Programmes liegt zunächst in seiner Kompatibilität: Es gibt Versionen für alle Commodore-Rechner, den VC-20 eingeschlossen, und damit lassen sich auf dem C64 erstellte Manuskripte auch auf anderen Rechnern, zum Beispiel einem 8032, weiterbearbeiten. Das im übrigen in Form eines 50seitigen Lehrbuches verfaßte, sehr übersichtliche Handbuch zum Wordcraft 40 beinhaltet ein entsprechendes Konvertierungsprogramm. Leider hat der C64 nur einen 40-Zeichen-Bildschirm, aber das stört Wordcraft nicht: Man kann auf 40 Zeichen schreiben, seinen Text zu jedem gewünschten Zeitpunkt auf das endgültig gewünschte Format (von 5 bis 117 Zeichen Breite) umstellen und auch so ausdrucken lassen. Wählt man die Zeilenlänge größer als 40 Zeichen, dann bewegt sich der Bildschirm als 'fenster' über den Text. Seitenformate und Textlängen lassen sich definieren, automatischer Randausgleich und Zentrierung, beliebige Tabulatoren auf Textanfänge oder Dezimalstellen (für Zahlenkolonnen), Einrückungen, Ändern, Ergänzen, ist möglich. Angeschrittene Wörter gibt es nicht, so werden selbsttätig in die neue Zeile herübergezogen. Mischen oder Zusammenfügen verschiedener Texte, Fettdruck oder automatische Unterstreichen: Man findet selbst nach monatelangem Gebrauch noch immer neue Möglichkeiten. Adreßdateien lassen sich integrieren, der 'persönliche Serientrieff' ist kein Problem. 'Leider' ist hier die Software komfortabler als die Hardware, denn viele der (Ausgabe)möglichkeiten lassen sich mit dem Standard-Commodore-Equipment gar nicht nutzen, weil zum Beispiel der

Drucker 1526 diese gar nicht kennt.

Wordcraft läuft sowohl mit Cassette als auch mit (einer oder mehreren) Diskettenstationen und Druckern über den Commodore-Bus, Parallel- oder RS-232-Schnittstelle. Dabei werden Parität und Baudrate von der Software abgefragt.

Feztl: Ein gutes und solides Handwerkszeug; im Zeitalter der 99-Mark-Programme erscheint es etwas teuer. Durch die gebotene Aufwärts- und Abwärtskompatibilität (es gibt sogar Versionen für CP/M, den IBM PC und Sirius) ist es jedoch seinen Preis wert, zumal zu erwarten ist, daß es auch für die zukünftigen CBM (264, ...) eine adaptierte Wordcraft-Version geben wird.

ES

C.C. Software, USA

M/PC : CP/M 2.2 Source Generator

TESCO GmbH
Rüdenhausener Straße
8714 Wiesenthed
Tel. 093 83/1237
Diskette 8"
Preis: 199,00 DM

M/PC ist ein Quellcode Generator, der von der Firma C.C. Software, USA entwickelt wurde. Dieses Programm wird im deutschsprachigen Raum von der Firma TESCO GmbH vertrieben. M/PC erzeugt aus dem CP/M 2.2, das im Arbeitsspeicher des Rechners steht, ein ausführlich kommentiertes 8080-Source-Listing von circa 100 KByte Länge. Alle Datenbereiche innerhalb von CP/M 2.2 werden durch M/PC vollständig erweitert (z. B. 'BDOS ERROR ON A:'), und alle Labels innerhalb des Betriebssystems erhalten sinnvolle Namen (z. B. 'BITMAP').

Das von M/PC in etwa zehn Minuten erzeugte Source-Listing kann anschließend editiert, geändert und mittels eines geeigneten 8080 Assemblers wieder assembliert werden.

Das uns zur Verfügung gestellte Programm wurde auf einer 8"-Diskette (SS,SD) geliefert. Um die Arbeit von M/PC zu testen, wurden drei verschiede-

ne Betriebssysteme CP/M 2.2 (64 KByte) von drei Besitzern als Grundlage für ein Source-Listing verwendet. Erstaunlicherweise trat dabei immer an der Adresse F6D2h (BASE: E400h, BIOS:FA00h) ein Übersetzungsfehler auf.

Um herauszufinden, ob M/PC auch modifizierte Versionen des CP/M 2.2 richtig übersetzt, wurde das Unterprogramm 'UPPER' (wandelt Kleinbuchstaben in Großbuchstaben) leicht verändert und ein neues SOURCE-Listing erzeugt. Es zeigte sich, daß die Modifikationen von M/PC nicht berücksichtigt wurden. Sollte etwa M/PC keinen echten Disassembler, sondern nur ein elegant getarntes Listing darstellen? Es sind offenbar zumindest einige Teile des CP/M Source-Codes in den Dateien von M/PC versteckt.

Wenn das CP/M Source-Listing wieder in Maschinencode verwandelt werden soll, können sich Probleme ergeben. Soll die Übersetzung von anderen als den angegebenen Assemblern gemacht werden, müssen die von M/PC vergebenen Labelnamen mühsam geändert werden. Die verteilten Namen sind teilweise bis zu acht Zeichen lang, unterscheiden sich aber in den ersten sechs Stellen. Das stellt für die in der Dokumentation angegebenen Assembler kein Problem dar. Es gibt aber noch andere Assembler, die achtstellige Labelnamen nicht verarbeiten können.

Auch fehlt hinter den Labels ein Doppelpunkt. Die vorgeschlagenen Assembler werden hierdurch nicht gestört, andere aber benötigen den Doppelpunkt (z. B. M80.COM).

Anwender, deren eine Diskettenkapazität von weniger als 241 KByte zur Verfügung steht, können M/PC nicht betreiben. Das Programm belegt allein 155 KByte auf der Diskette. Dazu kommt noch das erzeugte Source-Listing mit einem Platzbedarf von circa 100 KByte.

Obwohl M/PC einige Schönheitsfehler aufweist, kann es jedem Anwender empfohlen werden, der sein CP/M verändert möchte und dazu ein sehr gut kommentiertes Source-Listing benötigt. Vorausgesetzt, daß der Anwender den recht hohen Preis von 199 D-Mark für den

einmaligen Gebrauch nicht scheut.

Nach den Änderungen am CP/M sollte man sich aber nicht mehr auf ein mit M/PC generiertes Listing verlassen.

GU

Udo Bartz

MYSTERY

Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8
3000 Hannover 61
Kassette für ZX81
Preis 19,80 DM

Spaß und Spannung im MYSTERY-Land verspricht ein neues Spiel für den ZX81 mit mindestens 16-KByte-Speichererweiterung. Es handelt sich nicht um eines der infantiler Knall- und Schießspiele im Weltraum-Millieu, sondern um ein interessantes Abenteuer-Spiel, das vom Spieler logisches Denkvermögen und Gedächtnis-Leistungen verlangt.

Zum Spielablauf: Die Aufgabe besteht darin, mit einer Spielfigur den Ausgang eines aus Wegen und Brücken bestehenden Labyrinths unbeschadet zu erreichen. Als 'Schlüssel' zum Passieren des Ausgangs benötigt der Spieler eine Anzahl von Gegenständen, die er im Verlauf des Spiels erwerben muß. Dazu sind viele Abenteuer zu bestehen: Skurille Spukgesalten stellen sich dem Wanderer in den Weg. Die gefundenen Gegenstände, aus denen der Spieler eine wohlüberlegte Auswahl treffen muß, wechseln plötzlich die Gestalt.

Der recht spannend gestaltete Spielablauf verspricht einen hohen Unterhaltungswert. Der Schwierigkeitsgrad ist so gewählt, daß der Spieler etliche Anläufe unternehmen muß, um das Ziel zu erreichen. Eine Garantie für ein zweites Gelingen besitzt er dann noch lange nicht, denn bei jedem neuen Spiel ändern sich die Bedingungen.

Die Kassette besteht aus einer 'INFO' — einer ausführlichen Erläuterung der Spielregeln in deutscher Sprache — und dem Hauptprogramm. Dieses ist eine gut geungene Mischung aus Text und Grafik und nutzt die eingeschränkte Darstellungsmöglichkeit des kleinen ZX81-Computers sehr gut aus.

EB

Preisgünstig zu CP/M86

Ein fertig angepaßtes CP/M86 für den c't 86 ist nicht billig. Das liegt daran, daß die relativ hohen Lizenzkosten bei geringen Stückzahlen voll zu Buche schlagen. Es gibt aber einen Weg, preisgünstig zu einem angepaßten Betriebssystem zu kommen: c't-86-Anwender können eine CP/M-86-Version für den IBM PC kaufen, die im Handel schon für rund 200 Mark erhältlich ist. Beim Software-Service des Heise-Verlags kann man das BIOS für den c't 86 sowie das Boot-Programm, das Formatierungsprogramm und das Programm Systemcopy auf die Original-Diskette kopieren lassen. Ergebnis: Ein CP/M-86-Betriebssystem für den c't 86. Der Kopierdienst kostet 20 Mark.

Wer diesen Service nutzen will, sollte die System Diskette(n) in ausreichend fester Verpackung an den Heise-Software-Service, Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61, senden. Legen Sie bitte einen Verrechnungsscheck über den Betrag von 20 DM und einen Zettel mit genauer Angabe des Disketterformats bei. Erlaubt sind folgende Formate:

5¼-Zoll, 40 Track, SS oder DS, DD, 8 oder 9 Sektoren pro Track und 8-Zoll, SS, SD (IBM-Standard-Format 3740).

Das Einkopieren der genannten Programme erfolgt ohne Gewähr für etwaige Beschädigungen.

COMPUTER-Software-Literatur

Die Referenztafel eines jeden BASIC-Programmierers!
Unentbehrlich für Konvertierungen!

Wo immer Sie das BASIC-Listing eines Computers finden – sei es in Zeitschriften, Büchern, Clubmagazinen etc. – mit dieser Tabelle können Sie alle rechner-spezifischen Sonder- und Grafikbefehle, Ein- und Ausgabebefehle für Bildschirm, Drucker, Kassetten, und Disketten, Funktionen und Systembefehle in ihrer konkreten Anwendung nachschlagen. Bei Konvertierungsarbeiten können Sie sofort den für Ihren Computer zutreffenden Befehl ablesen. Computerumsteiger und Neulinge können mit Hilfe dieser Tabelle den Rechner ausfindig machen, der den von Ihnen benötigten BASIC-Befehlsvorrat hat, so daß die zu lösenden Probleme auch bewältigt werden können. Die große BASIC-Referenztafel ist auch die große Hilfe im BASIC-Unterricht, da sie eine bisher nicht dagewesene Vollständigkeit von BASIC-Dialekten im Zusammenhang bietet.

1375x980mm patentgefaltet (1,3475 m²) und 96 Seiten
Format 144x278mm – Bestell-Nr. LV-033-X - 45,- DM

Umfangreiche Software (Listings) mit ausführlicher Dokumentation der verschiedensten Anwendungsbereiche finden Sie in unseren BASIC-Büchern.



*Praxisgerechte
Computer-Literatur
für Geschäft
und Privat*

Im Fachhandel Prospekt TE2 gegen Freilmschlag

W-D. Luther-Verlag

Elisabethenstraße 32 · 6555 SPRENCINGEN

Drucker

gibt es viele Typenrad- u. Nadeldrucker von: **Epson, Olivetti, Nec, Qume, Seikosa, Star, Brother, Juki, Mannesmann, Philips ...**

Doch

den Richtigen für SIE und Ihr Problem gibt es bei uns. Über Superpreise reden wir nicht. Wir haben Sie!

Computer

große und kleine, bekannte, weniger bekannte, ob Televideo. **Epson, Genie, Kaypro, Olivetti**, ob unser ASS 'Axlo', ... Fragen SIE nach Ihrem Computer, er wartet darauf, Ihnen sein Können zu demonstrieren. Geballte Leistung zu unglaublichen Preisen.

Software

darüber reden viele, wir haben die, die Ihre Probleme löst.

Zubehör

Disketten-Kassetten-Bänder, Papier-Boxen-Farb-bänder, traumhafte Preise

Wirklich nicht zu glauben, darum:

Anwender — Freaks — Händler

für jeden das RICHTIGE zu Preisen??

Drucker Computer Zubehör

S.T.A. Data Control Corp.
Türmergasse 25 · 6900 Heidelberg
Telefon 0 6221 - 78 05 55



Josef Kwiatkowski

Fortran

in 8 Lektionen für Anfänger
Stuttgart, 1983
Frech-Verlag
216 Seiten,
kart. DM 29,80
ISBN 3-7724-5428-3

Während die Computer-Hardware eine Revolution nach der anderen durchmacht, einerseits immer schnellere, immer größere Maschinen gebaut werden, andererseits die Personal-Computer immer leistungsfähiger und billiger werden, zeichnen sich im Softwarebereich Fixpunkte und Traditionen ab: Die Programmiersprachen als Schnittstelle zum menschlichen Bediener. So die alte Sprache Fortran aus dem Jahre 1954, die sich nicht nur 30 Jahre in älteren und moderneren Versionen auf Großrechenanlagen in technisch-naturwissenschaftlichen Aufgaben bewährt hat, sondern auch seit Jahren schon im Mikrocomputerbereich viele Anwender gefunden hat. Fortran wird in diesem Buch dem Anfänger vorgestellt, von dem nicht das Verständnis komplizierter mathematischer Sachverhalte verlangt wird.



In 8 Lektionen mit 77 Übungsaufgaben wird er mit den Grundelementen dieser Sprache vertraut gemacht; mit Konstanten und Variablen, Ein- und Ausgabeanweisungen, Steuer- und Schleifenanweisungen. Nun ist Fortran eine Sprache,

die es dem Benutzer nicht gerade leicht macht. Dem Autor gelingt es aber, in gut durchdachten, mit übersichtlichen Tabellen, Listings und Flußdiagrammen ausgestatteten Kapiteln, den Anfänger schließlich dazu zu führen, selbst Funktionen zu programmieren, mit denen er zum Beispiel die Fakultät einer Zahl berechnen kann. Es schließen sich ein kleines Lexikon der EDV-Fachausdrücke und letztlich die Lösungen der Übungsaufgaben an. Ein kleines Taschenbuch, daß jedem Fortran-Beginner zu empfehlen ist.

AB

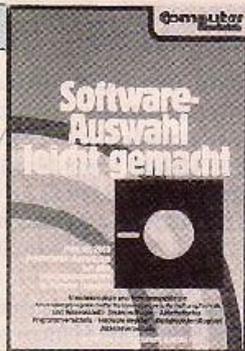
Peter Knorr

Software-Auswahl leicht gemacht

2. völlig überarbeitete und aktualisierte Ausgabe.
Haar bei München, 1983
Verlag Markt und Technik, 423 Seiten,
DM 58,—
ISBN 3-922120-33-4

Nach einem Hardwarekauf wird der potentielle Softwareinteressent häufig vom Hardwareverkäufer alleingelassen. Er sieht sich zwar einem umfangreichen Programmangebot gegenüber, gilt es jedoch, seine speziellen Wünsche zu befriedigen, verwischt sich der Eindruck der enormen Softwarefülle schnell.

An diesen Interessentenkreis wendet sich das Buch, das circa 2000 Programme für Personalcomputer vorstellt. Zu jedem Programm werden 'Programmbeschreibung', 'Hardwarebeschränkung', 'Preis', 'Zahlungsweise', 'Autor' und 'Bezugsquellen' angegeben. Diese durchgängig verwandte Gliederung in der Darstellung eines einzelnen Programms verdient besondere Wertschätzung. Sie hilft, relativ schnell wei-



tere Informationsquellen zu einzelner Programmen zu finden.

Unter den vier sinnvollen Hauptkriterien

- branchenneutrale Programme für Rechnungswesen und Verwaltung,
- Branchenpakete für Rechnungswesen und Verwaltung,
- Programme für Technik und Wissenschaft,
- Systemsoftware

findet sich jeweils eine sinnvolle Feinuntergliederung. Besonders anerkennenswert ist, daß Programme, die mehreren Gliederungskriterien untergeordnet werden können, auch mehreren Gliederungskriterien zugeordnet wurden. Jeder, der einmal versucht hat die (meistens recht eigenwilligen) Zuordnungen eines Verfassers nachzuvollziehen, weiß das zu schätzen.

Zwei Zusammenstellungen der Programme, die sich für bestimmte Hardware oder bestimmte Betriebssysteme eignen, helfen dem Leser, der sich vorab informieren möchte, welche Hardware mit welchem Betriebssystem er wählen müßte, um ein möglichst breites Software-Angebot vorzufinden.

Andererseits, ein Buch, welches den Anspruch erhebt, einen Software-Markt transparent und vollständig abzubilden, muß an diesem Anspruch gemessen — scheitern. Ständige Software-Neuentwicklungen lassen das Buch bereits am Erscheinungstag zu einem 'veralteten Werk' werden. So vermißt man

zum Beispiel die neuen Entwicklungen im Bereich der 'work-sheet'-Programme.

Mit Wissen um diese wohl unvermeidbare Schwäche läßt sich das Buch allerdings hervorragend nutzen. Es ist insbesondere dem betrieblichen Anwender zu empfehlen, der für seine Probleme Programm-Möglichkeiten sammeln möchte.

PK

Ludwigs/Poppenseker — Pyka/Surowiecki

UNIX für Einsteiger und Umsteiger

Köln: Verlagsgesellschaft R. Müller, 1983.
184 Seiten,
Kart. DM 39,—
ISBN 3-481-35211-5

Auch wenn es der Titel suggerieren mag: Es ist kein Buch für Diagonalleser, die auf die Schnelle einen Eindruck von UNIX bekommen wollen, sondern es ist ein Arbeitsbuch. Die Autoren gehen davon aus, daß der Leser Zugang zu einem UNIX-fähigen Rechnersystem hat, um die Beispiele aus dem Buch auszuprobieren.

Zunächst werden File-Handling und Kommando-Aufbau verständlich behandelt. Die (so die Autoren) 'weniger Glücklichen', die keine praktischen Erprobungsmöglichkeiten haben, werden oft rätseln müssen, was bei den beispielhaften Bildschirm-dialogen vom Rechner stammt, und was Eingaben sind. Verschiedene Schriftarten und ein angelegentliches 'Carriage-Return' wären hier hilfreich.

Ausführlich widmen sich die Autoren dem zeilenorientierten Editor ED, der nicht nur namentlich dem CP/M-Editor ähnlich ist. Wer auf ED angewiesen ist, wird für diesen Abschnitt dankbar sein, denn nur vollendete Beherrschung beispielsweise der String-Suchfunktionen erlöst

einen von ewigem Zeiler- und Zeichenzählen.

Auch wenn die Programmiersprache 'C' eng mit UNIX verknüpft ist, die 20seitige Kurzeinführung dürfte die Mehrzahl der Leser durch ihre Informationsfülle überfordern. Wenige einfache, aber genau erklärte Beispiele wären sinnvoller gewesen, zumal ein 'C'-Kursus in einer UNIX-Einführung kein Muß darstellt.



Ein knapp gehaltener, aber hinreichend informativer Überblick über Prozesse, die unter UNIX ablaufen können, und über Textverarbeitung mit UNIX bilden einen weiteren Schwerpunkt. Mit einer gut geordneten Zusammenfassung aller UNIX-Befehle (mit Erklärung) schließt das Buch.

Keine Erwähnung finden Hardware-Voraussetzungen für den UNIX-Betrieb, auch wird nicht auf verfügbare Anwenderprogramme hingewiesen.

Einsteiger im Sinne von Anfängern werden es nicht leicht haben, sich ohne Zugang zu einem UNIX-fähigen Rechner durch das Buch zu arbeiten. Hierbei muß auch erwähnt werden, daß es im gesamten Buch nicht eine einzige Illustration zur Veranschaulichung des dargebotenen Stoffs gibt.

Empfehlenswert ist es wohl in erster Linie für erfahrene Anwender, die auf UNIX 'umsteigen' wollen und mehr als ein Handbuch brauchen. AU

c't-Buchkritik

Wolfgang Maaß

Software-Schnellkurs dBaseII

*Ein Lern- und Nachschlagewerk
Haar bei München, 1984
Verlag Markt und Technik
104 Seiten, kart.
DM 37,—
ISBN 3-922120-58-X*

„Natürlich können Sie dieses Manual auch durchlesen. Aber außer einem flüchtigen Überblick gewinnen Sie nicht viel“, verrät der Autor auf Seite 1. Diesen Eindruck gewinnt auch der Leser, den Untertitel 'Lernwerk' führt dieses Buch also zu unrecht.

Der Autor empfiehlt es aber als Nachschlagewerk für das erfolgreiche Datenverarbeitungsprogramm dBaseII. 'Sinnvoller ist es, für einen praktischen Fall aus dem Inhaltsverzeichnis die Funktionen herauszusuchen, die Sie brauchen

— sonst beschäftigen Sie sich mit Dingen, die Sie vielleicht nie brauchen.'

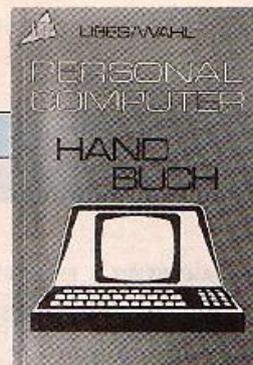
Eine genauere Betrachtung zeigt aber, daß das Buch der Mächtigkeit von dBaseII nicht gerecht wird. Die meisten Funktionen und Befehle tauchen im Buch gar nicht auf. Daß dBaseII auch eine komfortable Programmiersprache ist, wird dem Leser verschwiegen.

Dem Autor ist anscheinend nicht recht klar, welche weitreichenden Möglichkeiten dBaseII

zur Verknüpfung mit anderen Programmen bietet, so behauptet er, daß es 'absolut notwendig' sei, Felder der Datei mit einem Komma abzuschließen, wenn sie im Anschluß mit MAILMERGE verarbeitet werden soll. Das ist nicht so! Der COPY TO Befehl erlaubt eine Umwandlung von dBase-Dateien in Textdateien, bei denen die Felder durch Kommata oder auch beliebige andere 'Delimiter' begrenzt werden.

Das, was der Anwender und Lernende wichtiger braucht, eine Übersicht über die 'Werkzeuge' des Systems, die Befehle, findet er in diesem Buch leider nicht. Dafür auf Seite 3 einen weiteren Hinweis des Autors: 'Wenn Sie schon alles wissen, brauchen Sie dieses Manual auch nicht.'

Ein 'Lern- und Nachschlagewerk'. Für wen? AB



S. Lihes/Wahl

Personal-Computer Handbuch

*Stuttgart, 1983
Frech Verlag
184 Seiten,
kart. DM 19,80
ISBN 3-7724-0506-1*

In der Einführung berichten die Autoren von Robert, einem Hobbyisten, der sich innerhalb von zwei Jahren durch die Lektüre von Computerbüchern, Bausätzen und der Mitgliedschaft in einem Computer-Club zu einem kenntnisreichen Mikrocomputer-Amateur herangebildet hat. Dem Leser trägt dieses Buch das gleiche an. Es macht einen Streifzug durch die Welt der Mikrocomputer: von

Binär-Arithmetik bis zur digitalen Logik, vom Flip-Flop zur CPU und vom Assembler bis zum BASIC-Interpreter. Nirgends verweilt es lange, zeigt die grundlegenden Techniken und bietet den 'sanften Einstieg in die faszinierende Welt der Computertechnik', den der Kappentext verspricht. Es beschreibt die Peripheriegeräte vom Teletype bis zum Matrixdrucker, vom CRT-Terminal bis zum Telefon-Modem.

Zur Vertiefung seines Wissens muß der Anfänger zwar noch andere Wissensquellen anzapfen, aber dieses Buch konnte die Lektüre gewesen sein, die Robert zu seinem Hobby geführt hat — die 'Einstiegsdroge'. Was in diesem Buch beschrieben wird, ist die Grundlage und das Handwerkszeug für alle weiteren Bemühungen des Computer-Amateurs. AB

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' — Bestückungsaufdruck, 'E' — elektronisch geprüft.

Nr.	Projekt	Forma:	Preis
831241dBE	Terminal A (ohne Tastatur)	ca. 84 x 234 mm	59 DM
831242dBE	Terminal B (mit Tastatur)	Doppel-Europa	75 DM
831262	Universelles Netzteil	Europa	14 DM
840147dBE	c't86, CPU-Karte	Europa	85 DM
840148dBE	c't86, RAM-Karte 256 KByte	Europa	88 DM
840149dBE	c't86, I/O-Karte	Europa	69 DM
840288dBE	c't86, Floppy-Interface	Europa	65 DM
840150d	Busplatine (96po., 13 Steckplätze)	84 x 208 mm	49 DM
840184d	CEPAC-8C mit Wrap-Feld	Europa	69 DM
840187d	CEPAC-8C ohne Wrap-Feld	ca. 86 x 100 mm	49 DM
840242B	Centronics/V24-Interface für Olympia COMPACT	80 x 136 mm	15 DM
840252B	c't-Sprachsynthesizer	100 x 117 mm	21 DM
840352dB	CEPAC-6E, Version A	80 x 100 mm	27 DM
840354dB	CEPAC-6E, Version B	Europa	52 DM
840496dB	PIO-Centronics-Interface für ZX81 (nicht durchkontaktiert)	Europa	20 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 Einzahlungsbeleg über die Bestellsumme zuzüglich 3 DM (für Porto und Verpackung) bei. Bei Bestellung aus dem Ausland muß stets eine Überweisung in DM erfolgen. Die Überweisung und Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

**c't-Versand, Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Konto-Nr. 9305-308, Postscheckamt Hannover**

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, Tastatur... 1650,— DM
als Fertiggerät... 1850,— DM

EPROM-Programmiergerät

Programmiert: 2708, 2716, 2732/2532, 2764, 27126 mit Zusatz auch: 8743, 8749, 87555 usw.

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

Für Apple und kompatible Rechner

Floppy-Controller 5¼" 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 Tastensatz... 350,— DM
Festplattenstation 10 MB brutto, mit sämtlicher Hard- und Software für Anschluß an Apple... 5000,— DM

Sämtliche Preise inkl. MwSt.

KÜHN ELEKTRONIK
2909 Bösel · Postfach 67 · Telefon 0 44 94/15 64

DER NEUE SOFT- UND HARDWAREANBIETER!
DBASE II 2.4 dt. Man. DM 875,— alle Systeme,
MULTIPLAN Tab-Kalk. DM 779,— alle Systeme,
ENDLOS PAPIER 2000/240x12 längsw. DM
39,—, **ARCHIVBOXEN** f. 10 5/4" Disk. St. DM 5,80,
10 St. DM 53,— / **STAUBSCHUTZHAUBEN** SIRIUS/
IBV. Alle Preise inkl. MwSt. / Preisliste anfordern.
Thomas Altman, Computer und Zubehör, Ul-
richstr. 33, 7060 Schorndorf, T. 071 817 4120.

SUCHE 5/4"-LW BASF 6106, EXTENDED-BASIC
für AIM 65. W. REICHEL, Kalchreuther Str. 98,
8530 NBG.

GOING FORTH! Endlich auch f. **SHARP K/A/700!**
FIG-FORTH + EDITOR + ASSEMBLER + PRIN-
TFER-ROUTER NUR 80,— DM VONN. MAEDING.
Pflöner Str. 46, 2400 Lübeck.

Farbandkassetten: Epson MX, RX, FX-80: 17,50;
Ithc/NEC: 18,50; Epson MX-100: 33,— MX-100 Re-
fill: 16,—; Reinigungsset: 5,25; 79,—; Maxell-Dis-
ketten, preiswert und gut. J. Strenger Disketten-
versand, Bayernstr. 15, 5628 Heiligenhaus, Tel.:
020 56/6418.

Texas TI 99/4A mit Modulator, Netzteil, Cass-Rek-
Kabel ca. 75 Programme, neuwertig, nur 350,—,
Joysticks für TI 99,—, Cassettenrecorderkabel
TI 99/4A für 30,—, weiteres Zubehör auf Anfrage.
Bcx, RS232, 32 K usw. Tel. 021 34/966 80, abends.

Deutsche Software für ZX SPECTRUM von Friedr.
Neuper, Leuchtenberger Str. 1, 8473 Pfeimd. Kos-
tenloses Informationsmaterial anfordern!!!

MZ-80 A/B/K/700 Betriebssystemlisten in
Deutsch, über 4000 Seiten geballte Information.
Info anfordern. sds, Mainzer Str. 47, 5568 Daun.

ZX81 16K Speicher stat., Einbau in ZX, fertig
10J,— UM. N. Plack, Wabergasse 5, 8520 Erlan-
gen.

MATRIXDRUCKER NFII Tel. 089/523 34 26.

SHARP MZ-700 SOFTWARE, Gratialetto 0611/
5693 85.

COMPUTER-JOURNALIST für Video-Produktion
gesucht. Tel. 052 238 56 25.

MZ80A ★ über 200 Programme ★ Spiele + klei-
ne kommerzielle Lösungen ★ Info gegen Rück-
porto von K.-H. Boht, 2878 Aumühle.

Selbstklebende Tabellier-Etiketten, 22 Größen,
Verkauf auch in Kleinmengen. Laufend Sor deran-
gebote. Preisliste mit Mustern gratis bei: ULRICH
KORELL ET KETTEN-VERSAND, Postf. 1354,
5275 Bergneustadt.

GENII '83 mit HR-Graphik + Software DM 850,—,
PET 2001 + BASIC-Lehrg. DM 490,—. T. 07142/
530 05.

Verk. **ANRUFBEANTWORTER, DRAHTLOS-TELE-**
FCN, versch. **USA-Telefone, Telefoncomputer** mit
60 Speichern. WINNER, 8000 Würzburg Hchber-
gerstr. 62 Tel. 0931/41 11 76.

STECKER für Computer liefern wir ab Lager sowie
sämtliche Kabelverbindungen nach Ihren Anga-
ben. Preisliste gegen 2,— DM in Briefmarken.
COMPUTERSYSTEME NIEDERGESAESS, GOE-
BENSTR. 26, 6200 WIESBADEN, Tel.
061 21/45 19.

APPLE comp. HdL-Liste Tagesstiefpreise Rück-
gaberecht 10 T. **GENERALPORTEUR STREIL,**
Mcmmsenstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel. 0 2104/4 30 79.

V24-OVER CENTRONICS UMSCHALTER ge-
staltet den Anschluß mehrerer Geräte an einen
Computer. INFO: Fa. Dipl.-Ing. Fricke, Wattstr. 30,
2400 Lübeck, Tel. 0451/60 47 49 oder 60 10 27.

ACHTUNG! PREISHT! Drucker KDC FT 5001
100Z/SEK DM 1020,— inkl. Interface-Karte m. Ka-
bel DM 189,— inkl. TEAK-FLOPPY FD 55 R DM
740,— inkl. TEAC-FLOPPY FD 55 F DM 855,—
inkl. Hardwareanpassung a. Systeme, Reparatur-
service. Fordern Sie kostenlos INFO. M. MODER-
SITZKI, COMPUTER-SERVICE, BETTIKUMER
GUND 2A, 4040 NEUSS 21, Tel. 021 07/51 79 u.
602 69.

PREISHT! TEAC FLOPPY-DISK LAUFWERKE: 1*
FD-55A — SS,DD 40Tr, 48Tpi 250 KB 639,— DM.
2* FD-55B-DS,DD 40+40Tr, 48Tpi 500 KB 739,—
DM. 3* FD-55E-SS,DD 80Tr, 96Tpi 500 KB 749,—
DM. 4* FD-55F-DS,DD 80+80Tr, 96Tpi 1 MB
369,— DM. 5* FD-55G-DS,DD 80+80Tr, 96Tpi 1,6
MB 998,— DM. incl. MwSt. Vers. Kosten 9,90 nur
j. NN o. V.Kasse. Z. LUKAVSKY, TH-WIMMER-
STR. 33, 8C58 ERDING.

An dieser Stelle könnte Ihre private oder gewerb-
liche Kleinanzelge stehen. Exakt im gleicher For-
mat 8 Zeilen à 45 Anschläge einschl. Satzzeichen
und Wertzweischenräumen. Als priv. Hobby-Elek-
troniker möchten Sie dann zwar 31,92 DM, als Ge-
werbetreibender 52,90 DM Anzeigenkosten be-
gleichen, doch dafür würde Ihr Angebot auch ga-
rantiert beachtet. Wie Sie sehen.

Verk. IBM-KK-Drucker + Traktor-Interface, 600
DM. Olymp a-KK-Schreibmaschine (8080-CPU + 16K-
RAM), 1/2z + Interface, 1250 DM / Tastatur (Key-
tronic), parallel, 250 DM Tel. 0521/87 4115 ab 19
Uhr.

VC-20 zu verkaufen. Diverse Software (über 40
-prgr.) 40/80-Zeichenkarte, 8k-Erweiterung, Steck-
platzerweiterung, Begleitbücher. Alles zusammen
für 800,— DM. Kaufpreis über 1000,— DM. Auch
Tausch gegen C-64. Kein Teil älter als 2 Monate.
Von Privat. Kai Holst, Hohenwischerstr. 67, 21C1
Hamburg 96.

Suche defekten Spectrum. Tel. 023 03/1 33 45.

NEC-PC 8800 zu verkaufen. CP/M 2.2 BASIC 40 KB
2-1MB Fl. 8" H.Gr. 400 640P Te. Nr. 023 23/
3 1015.

KEINE ÜBERLADUNG DES HX-20 durch Ladege-
rät N-FLUS, DM 129,— INFO: Fa. Dipl.-Ing.
Fricke, Wattstr. 30, 241 Lübeck, Tel. 04 51/60 47 49,
BZN 6010 27.

Zahle 200 DM für **ZX-SPECTRUM**. Tel. 065 87/
7007.

CP/M CROSS ASSEMBLER. Ideal für Einplatinen-
computer Entwicklung 8080 65XX 6800 je DM 249.
D. CORSON, Röntgenstr. 13, 5900 Siegen
0278 88 15.

4116 33, / 32 ST. 2E,— / 24 ST. 21,— / 16 ST.
12,— / 8 ST. 2,— / ST. + 5,— Porto/Verpackung.
HEFGENHAHN, Isenbürging 14, 6050 Offenbach.

VERKAUFE SHUGART 8" DH DD, Terminal V24,
Terminalgehäuse 6,5" Schirm, Tastatur, Videokar-
te DM 350, 8" Lauwerke DM 300, DIHACO Com-
puter bzw. INTERTECHNIC, PHILIPS DIASTEUE-
RING 30 DM, 8 Kanal Locher u. Leser DM 150.
Tel. 026 03/47 48.

ZX Spectrum: 3-Kanal-Soundgenerator **AY-38910**
(c't 12/83). Mit 2 Ports, Centronics-Kabel und
Software nur 199,— DM. **EPROM-Bumer** (2716) m.
3 I/O-Ports nur 129,— DM. M. Lückner, 0241/
5031 62.

Staubschutzhäuben aus reißfestem, beschichte-
tem Textilgewebe in neutraler Farbe für Computer,
Drucker usw. nach Ihren Maßangaben Preise:
z. B. für **COMMODORE 64 nur 15 DM** incl. MWSt.,
Porto, Verpackung bel. Voraussch. scnst plus
NN-Gebühr. Evtl. Info anfordern bei Fa. Fritz Jung
KG, Bahnhofstr. 14, 8620 Lichtenfels.

MAXI-QUALITÄT zum Mini-Preis **C-64 EPROM-**
Modul Platine 8 KB für den \$8000-\$9FFF-Bereich
nur DM 30. Tel. 023 33/8 0202 nach 17 Uhr.

HP-65, 32K, HP-IB(IEC), **PRINTER-PLOT.**
ROM,ADV. BASIC ROM, div. Cass., Papier, etc.,
sehr gepflegt, VB 530C DM. Tel. 023 30/62 36 33.

Acom/B — (BBCIB) — Computer zu verk. Tel.
065 1/7 62 84.

64-FORTH. Nun gibt es diese schnelle struktu-
rsprache auch f. c. **C-64.FORTH** st bel. erweite-
bar und damit für Graphik u. Soundprog. gut ge-
eignet. **FORTH a. Cass.** DM 49,—. Handbuch DM
25,—. INFO D. Luda, Staudingerstr. 65, 8000 Mün-
chen 83 ★ 64-FORTH ★ 64-FORTH ★ 64-FORTH

Spectrum im MC-Programm "abgestürzt"? Resel
ohne Programmverlust-Bananl-Info gegen adr.
Freiunschl. Postf. 2532, 3300 Braunschweig

Haben Sie vielleicht einen der folgenden Comput-
er: AIM-65, VC20/64, TRS-80/VG, ZX81, APPLE
CP/M-Computer ... ? Dann sollten Sie unbedingt
unser kostenloses Info "CTS" anfordern: **D. Klo-**
senberg, PF 579, 4600 Dortmund 1.

DURCHKONTAKTIEREN ohne Spezialwerkzeug
mit Kupferfolien: DM/1000 St. bei Außen-
durchmesser 1 mm 24,— ★ 1,2 mm 26,— ★ 1,5
mm 27,— ★ 1,8 mm 28,— plus Versandkosten per
Nachnahme. Elmar WIENECKE, Wasserstraße 18,
4973 Vlotho 1, Tel. 05733/58 01.

BESTELLEN SIE NOCH HEUTE, gegen adressier-
ten Freiumschlag **UNSERE PERIPHERIE-LISTE**
Inhalt: Interface parallel — seriell, Light Pen, Spel-
chererw. Schnittstellen-Anpassung für Drucker &
Floppy und vieles mehr. Für Apple, Com., IBM
Sinc., Tandy, TI, etc. ... 1 ★ **KAUFEN & BEZAH-**
LEN SIE NUR, WAS SIE SUCHEN ★ Unsere Schal-
tungsmappe ist kein Buch, zum mehrfachen Preis.
Sie ist genau darauf abgestimmt, was sie benöti-
gen! F. Warkus — Posif. 31 5C — 4920 Lemgo 1

● **COMPUTER-CASSETTEN** im 10er Pack, BASF-
Band-LHD, mit Box, Etikett u. Einleger, C10 nur 15
DM, C2C 16 DM, C30 17 DM. **BRANDNEU** von
TDK: PC-10 im 10er Pack 29 DM, PC-15 32 DM ●
CASSETTEN-AUFKLEBER auf Lochstreifen, 10C
St. 5 DM, 12C St. auf A4-Druckbögen 7 DM, **VIDEO-**
CASSETTEN Dorniphon VHS E-180 17,50 DM,
Christomenia-Cassettenstudio, 3564 Zwesten,
Postf., Tel. 056 26/281. Versand ab 2C DM.

VC64 VC84 VC64 VC64 VC64 SUPERSPIELE
und **PROGRAMME** — Tausch oder gegen Unko-
stenbeitrag. Gleich info anfordern! Es lohnt sich!
D. Walthemag, H. Heine-Str. 4B, 3263 Rinteln 8,
Tel. 057 51/56 07.

Adressverwaltung unter CP/M 80 u. CP/M 86, Zu-
griff über 6 Schlüssel in sec. schnell. Edik. Druck
Erstellen einer WS Datei für Seriendruck. Als Te-
lefonregister verwendbar, über weitere Program-
me info anfordern. Preis 260 DM. Telefon
07 11/7 49 54, Eugen Mayer, Mozartstr. 37, 7141
Freiburg.

SPECTRUM Supersoftware Info 80 Pf. Dipl.-Ing.
Gerd Verse, Grüner Weg 45, 4650 Gelsenkirchen.

LASER-II incl. FORTH, Basic + CP/M 1334,— 16k
Z90 Ctr-Carc à 125,—, Joystick 35,—, 80 Zeichen
218. Weilacher, Stockmannstr. 44, 8000 Mchlr 71,
089/79 46 30.

COMMODORE 64, alle Anwender u. Spielpro-
gramme, z. B. 10 Disketten mit Spielen DM 150,—.
Tel.: 02 01/6C 27 06.

C-64 Interface IEEE Bus für alle IBM-Peripherie-
Geräte wie z. B. Floppy 3050, Drucker u. Meßgerä-
te. Der volle Speicher bleibt erhalten, voll kompa-
tibel zu den Maschinenprogrammen. Einfüh-
rungspreis 248 DM. Franke, Postfach 10 12 23,
4300 Essen. Tel. 0201/73 77 64.

FLOPPY SHJGART SA 400, wie in c't beschrie-
ben, VB 350,—. Tel. 091 22/1 55 04.

SPEEDY 64, der schnelle C-64 BASIC-Compiler
nur DM 75,—. Kompaktor DM 20,—. Disk-Copy
DM 15. **VC-20 BASIC-Compiler** nur DM 50,—. Info
80 Pf. Klaus Raczek, Wickrathberger-12, 5140 Er-
kelenz.

6522-Universalinterface für Apple II nach MC 3/83,
durchkort. Leiterpl. m. Lötstop + Pos.-Druck
35,— DM / Bausatz kompl. 128,— DM. Fertigplati-
ne geprüft 158,— DM + Vers. j. NN. Fa. digitan-
alog E. Balter, Hauptstr. 96, 8752 Krombach,
Tel. 060 24/93 45.

ZX81 Zubehör für den versierten Bastler: P. atinen,
Bausätze, Schaltpläne (auch einzeln!) ★ univer-
saler Epromer ★ 1664 Kdyn RAM ★ 2-80
Assembler-Editor-Debugger RCM ca. 205. Info für
1,80 in Bfm. Veith, Speidelweg 9, 7000 Stuttgart
6.

Das Handbuch zum elrad-COBOLD-Computer!

Christian Persson
6502/65C02

MASCHINENSPRACHE Programmieren ohne Grenzen

1983, ca. 250 Seiten mit vielen Abbildungen, Großformat DIN A4 quer. DM 48,—

Drei Bücher in einem!

Programmierkurs: Eine 'locker geschriebene', praxisnahe Einführung in die *uc-Technik* und *-Programmierung*, die keine Vorkenntnisse verlangt. Die umfassende Anleitung vom ersten Tastendruck bis zum Entwurf komplexer Systemprogramme. *Mit dem COBOLD-Computer steht ein komfortables Trainingssystem zum Selbstunterricht zur Verfügung, das nach der 'Lehrzeit' seinen Wert behält!*

Programmsammlung: Leistungsfähige Standard-Routinen, wie sie jeder 6502-Anwender oft braucht — zum Teil in sich abgeschlossenen Basisteilen des *4-K-Byte-Betriebssystems*: *Rechenprogramme, Such- und Sortierprogramme, Karteiverwaltung, Peripherieansteuerung, Serielle Datenübertragung, schnelle Kassettenrecorder-Software (4800 Baud), Multiplex-Display, Tastaturabfrage, Codieren/Decodieren und vieles mehr. Ein Nachschlagewerk für den Software-Entwickler.*

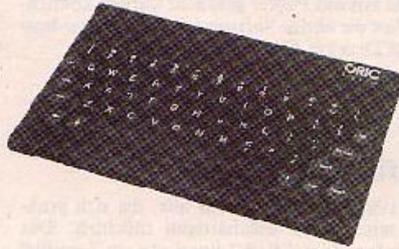
COBOLD-Dokumentation: Die unverzichtbare Arbeitsgrundlage für den COBOLD-Anwender. Beschreibt Hardware und Software in allen Details: *Monitor-, Editor-, Texteditor-Befehle, Assembler, Disassembler, Kassettenaufnahme, Integrieren externer Programme, Terminal-, Drucker-, TTY-Anschluß und vieles mehr. Die große Vielseitigkeit des COBOLD-Computers wird nutzbar gemacht.*

Versandbedingungen: Die Lieferung erfolgt per Nachnahme (plus DM 5,00 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (plus DM 3,00 Versandkosten).

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746
3000 Hannover 1

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 etc. für Sie bereit.

(Auch schriftl. Händleranfragen erwünscht.)

UTAW Electronic

Laser- und Computertechnik
Hagenstraße 31 — 3000 Hannover 1
Telefon (05 11) 34 10 38

Zubehör für VC 20 + C 64

Die hier angebotenen Zubehörteile werden anschlussfertig geliefert. Es ist kein Löten mehr erforderlich. Wir halten aber auch Bausätze bereit. Fragen Sie nach unserem Preis! Alle Artikel werden mit Anleitung geliefert.

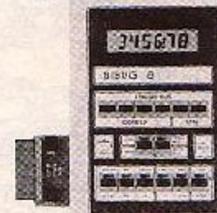
VC-Modulplatte f. 5 Steckmodule	DM 99,80
VC-Modulplatte f. 3 Steckmodule	DM 72,10
Recorderinterface f. C-Recorder	DM 35,70
EPROM-Programmierer 2716/3264/128	DM 245,95
VC 20-EPROM-Karte (2716/2732)	DM 52,80
VC 20-64 KByte RAM, voll schaltbar	DM 239,00
VC 20-40/80-Zeichenkarte	DM 225,00
C64-80-Zeichenkarte, Steckmodul	DM 279,00
C64-EPROM-Karte (2716/2732/2764)	DM 55,00
Textverarbeitung (VC 20/64)	DM 139,00
Assembler (VC 20/64)	DM 29,50
Vokabellern 64 (C 64)	DM 39,80
GP 100 VC (VC 20/64)	DM 640,00
EPSON RX 80 VC (VC 20/64)	DM 1398,00
COMMODORE 64/VC 20-BASIC-Kurs	DM 49,00
Joystick für COMMODORE-Computer	DM 44,85
COMMODORE 64 mit Recorderinterf.	DM 738,50

Außerdem führen wir VC 2064-Literatur und VIE-Softwares. Bitte fordern Sie unser VC 2064-Info gegen einen -reueinschlag an. Der Versand erfolgt per Nachnahme zzgl. Porto + Verpackung.

VE-Computer-Systeme GmbH Hard- und Software-Entwicklungen

Geitelstraße 46, 4390 Gladbeck
Telefon (0 20 43) 6 37 03 ab 14 Uhr.
Vorkasse: + DM 6,00 auf PSK 39 31-43/ ESSEN

DEDUGGER-TESTER



● Für Z80, 8085, 5502, 6800, 6802, 6809 usw. Prozessoren

Ein preisgünstiges Gerät zum Testen Ihrer Assembler-Programme mit der dazugehörigen Hardware

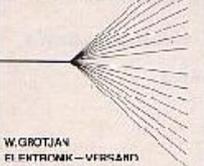
- Leichte Bedienung durch Tasten mit LED
- LCD-Anzeige des Adreß- und Datenbusses
- Einstellbare Triggerbedingungen für Single-Step Mode oder Latch — Mode für Realtime-Test
- Einfacher Anschluß über CPU-Sockel

Preis inkl. MwSt. DM 956,50

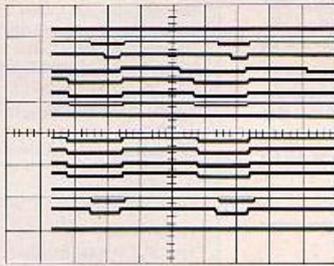
Entwicklungsbüro F. Krickl
Schauslandweg 27, 7730 VS-Schwenningen
Telefon: (0 77 20) 6 12 33

SCOPEXTENDER

Fertiggerät DM 137,—
Bausatz DM 69,—
Netzteil DM 36,—
Gehäuse DM 20,—



W.GROTIJAN
ELEKTRONIK — VERSAND
NEUE STR. 1
3905 VETTHEIM / OHE



16-Kanal Realtime-Darstellung auf jedem Oszilloskop

vulle TTL-L5-Arbeitsgeschwindigkeit



magazin für
computer
technik

7/84 —
Anzeigenschluß
am 8. Mai
1984

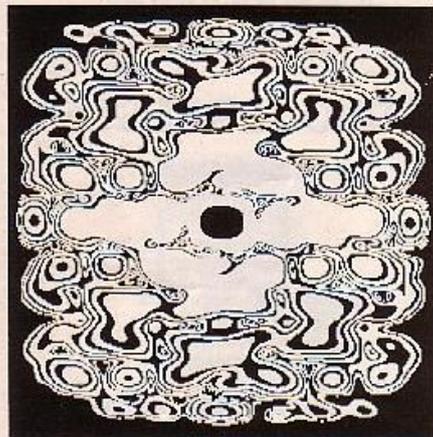
Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

afu-electronic, Meschede	100	HI3, Nürnberg	101	Neuhaus, Dr., Hamburg	51	Schlüter, Cestrop-Rauxel	25
Aumann Strassenhaus	100	Hirsch, Düsseldorf	100	NEWMAN Computer-Versand,		STA, Heidelberg	24, 103
				Schnefeld	97		
RSP Krug, Regensburg	24	Instrumentic Electronic, Gräfelfing	97	profisoft, Osnabrück	65	Technitron, München	9
bst computronic, Frankfurt	51					Teppo, Weidorf	44
CE Computer, Schwerte	59	Krickl, VS-Schwenningen	107	RATEV, Ratingen	100	te-wi-Verlag, München	24, 49
Christiani, Konstanz	11	Köhn, Bösel	105	RB Elektronik, Eitbrf	15	Thoma, Illertissen	23
Contec, Darmstadt	100			RK Computer, Korbach	24		
		LAMPSON & ZERBE, Büttelborn	5	Rösch, Braunschweig	101	UTAW, Hannover	107
Data Becker, Düsseldorf	33	Linde, Schwäbisch-Hall	24	ROOS elektronik, Kleve	101		
		LOGITEK, Berlin	101			VE Computer, Gladbeck	107
Ebeco, Köln	49	Luther-Verlag, Sprendlingen	103			Völzke, Pullach	100
ESH-Handelsagentur, Hirschfeld	51			SE-Spezial Electronic, Bückeberg	51		
Elektron ka Saar Saarbrücken	57	MARFLOW, Hannover	79, 81	Siemens, Stuttgart	91	WCS-WEMPER, Aumühle	101
Elektron klagen, Detmold	100	Michels & Kleberhoff, Wuppertal	112	SYNELEC, München	17	Weber, München	101
eps, Großrinderfeld	27	Microcomputersysteme, Achim	12, 13	Syntax, Rastatt	101	Werei, Halleinbach	25
		Microcomputer eden, Berlin	99	Syscom, Winkler, Heidelberg	25	Witke & Riegraf, Filderstadt	100
Frech-Verlag, Stuttgart	51	milwald, Unterhaching	99				
Fröle, Oldenburg	17	MSE electronic, Düsseldorf	19	System, Braunschweig	21		
		MCnzenloher, Holzkirchen	91				
Grotjan, Veltheim	107						

unter anderem

Schwerpunkt Grafik: Mathematik visualisiert

Die kunstvollen Ornamente aus dem Computer sind keine Zufallsprodukte. Der Rechner erweist sich als hervorragendes Mittel der Visualisierung mathematischer Zusammenhänge, wenn man ihn entsprechend zu programmieren versteht. Ganz 'nebenbei' sind die entstehenden Bilder auch noch schön. Der Physiker und Science-fiction-Autor Prof. Dr. Herbert W. Franke hat sich in den vergangenen Jahren als Experte für Computergrafik einen Namen gemacht. Er berichtet in c't über Arbeitsergebnisse und -verfahren.



Fouriertransformation eines Buchstabenzeichens. Bildautor: Herbert W. Franke und Horst Helbig.

Apple-Grafik

Einen Großteil seiner weiten Verbreitung verdankt der Apple seinen für 'damalige' Zeiten richtungweisenden Grafikfähigkeiten. Unsere Beitragsreihe beginnt mit einer allgemeinen Funktionsbeschreibung der Apple-Grafik, die auch der Computerfreund, die keinen Apple besitzen, das Verständnis des vorgestellten Programmpaketes ermöglicht. Wesentliches Ziel dieser Beiträge ist es, darzustellen, wie man bewegte Grafiken im Hinblick auf Geschwindigkeit optimiert.

Grafik drucken

'Grafikfähig' ist heute fast jeder neu auf dem Markt eingeführte Drucker. Bei den meisten bedeutet das, daß im 'Bitmuster-Modus' einzelne Punkte auf das Papier gebracht werden können. c't liefert die nötige Software und das Know-how für die Drucker-Pinzelpunktgrafik

Grafikkarte GRIP-1

Ein c't-Servicebauprojekt für alle, die sich praktisch mit Grafik beschäftigen möchten. Das Grafik-Interface GRIP-1 kann wie ein Terminal entweder über den ECB Bus oder über eine serielle Schnittstelle angesteuert werden. Die Auflösung beträgt 768 x 280 Bildelemente, so daß handelsübliche Monitore verwendet werden können; Text läßt sich natürlich auch darstellen. Ein eigener Z80-Prozessor ist fürs Vektorenzeichnen und für die Bildschirm- und Schnittstellenverwaltung zuständig. An die Europakarte können zusätzlich noch Tastatur, Drucker, Lichtgriffel und Lautsprecher angeschlossen werden.

Brother CE50 als Typenterminal

Eine gute Tastatur kostet (mit Gehäuse) so um die 500 Mark, ein Low-Cost-Typenradldrucker etwa das Dreifache. Wer beides haben und dennoch nur rund 1000 Mark ausgeben will, wählt am besten eine Typenschiebermaschine mit Computeranschluß. Ein Musterbeispiel sind die beiden kompatiblen Typenschiebermaschinen CE50 und CE60 von Brother. Sie sind bereits mit einer Schnittstelle zum Interface-Anschluß ausgestattet. Wir haben das Betriebsprogramm der Schreibmaschine geknackt und zeigen, wie man Tastatur und Druckwerk auch ohne zusätzliche Hardware nutzen kann.

Außerdem:

Weitere SuperTape-Routinen
Lapel-BASIC für Dragon
VC 20 als intelligenter Tastatur
ORIC-ROM-Adressen
u.v.a.m.

Heft 6/84 (Mai/Juni) erscheint am 17. Mai 1984

Änderungen vorbehalten

Das bringt elrad

elrad 4/84 — jetzt am Kiosk

- Bauanleitung Bühne/Studio: PA-Box
- Bauanleitung 'Elektronische Sicherung'
- Die elrad-Laborblätter: Der Operationsverstärker in Meß- und Prüfschaltungen; zahlreiche Schaltungsbeispiele
- elrad-Report: Musikmesse Frankfurt — die neuen Techniken
- Computing Today: FORTH-Simulator in ZX-BASIC

elrad 5/84 — ab 24. 4. 1984 am Kiosk

- elrad-Report: Akkus und Batterien
- Bauanleitung: Parametrischer Equalizer
- Bauanleitung: LCD-Thermometer für zwei Meßstellen
- Bauanleitung: Scheibenwischer-Intervallschalter
- Bauanleitung: Berührungs- und Annäherungsschalter

Impressum:

c't
Magazin für Computertechnik
Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 3, 3000 Hannover 61
Postanschrift: Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf: (05 11) 5 35 20

technische Anfragen nur freitags 9.00—15.00 Uhr

Postcheckamt Hannover, Konto-Nr. 91 05-308
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 090-019968
(BLZ 250 532 99)

Herausgeber: Christian Heise

Redaktion:
Christian Persson (Chefredakteur)
Andreas Burgwitz (stellvertretende Chefredakteur)
Dipl.-Ing. Detlef Grel

Ständige Mitarbeiter:
Dipl.-Ing. Rolf Keller
Dipl.-Ing. Eberhard Meyer
Dipl.-Chem. Helger Petersen
Dipl.-Ing. Eckart Steffen
Dipl.-Ing. Kurt Werner

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt

Abonnementsverwaltung, Bestellungen:

Doris Imken, Anta Kreuzer

Anzeigen:
Wolfgang Pensler (Anzeigenleiter)
Gerlinde Dunner (Disposition)

Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 1. 10. 1983

Redaktion, Anzeigerverwaltung,

Abonnementsverwaltung:
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf: (05 11) 5 35 20

Herstellung: Wolfgang Ulber

Grafische Gestaltung:
Wolfgang Ulber, Dirk Wollschläger

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

c't erscheint monatlich.
Einzelpreis DM 6,—, 65 52,—, st. 6,—, hft 6,80,

Jahresabonnement Inland DM 58,— inkl. MwSt. und
Versandkosten, Schweiz sfr 58,— inkl. Versandkosten,
Österreich 65 48,— 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 5707
D-6200 Wiesbaden
Ruf: (06 121) 265-0

Verantwortlich:

Textteil: Christian Persson
Anzeigenteil: Wolfgang Pensler
beide Hannover, Bissendorfer Straße 8,
3000 Hannover 61

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen
kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom
Herausgeber nicht übernommen werden. Die 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.**

Honorierte 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 freien Verwen-
dung benutzt.

Printed in Germany
© Copyright 1984 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0724-8679

Titelheft: c't

Titelfoto:
Fotozentrum Hannover, Manfred Zimmermann

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 nächsterreichbaren 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)

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Antwort



**Anzeigenabteilung
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746**

3000 Hannover 1

c't-Private Kleinanzeige

Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

_____ 198__

Bemerkungen

c't-Kontaktkarte

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

Absender

(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name _____

Beruf _____

Straße/Nr. _____

PLZ Ort _____

Telefon Vorwahl/Rufnummer _____

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Postkarte

Firma _____

Straße/Postfach _____

PLZ Ort _____

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 198__

an Firma _____

Bestellt/angefordert

c't-Leser-Service

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Antwort



**Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746**

3000 Hannover 1

c't-Platinen-Folien-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 198__

zur Lieferung ab

Heft _____ 198__

Jahresbezug DM 30,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

Heise Software

c't-Programme

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

Nr.	Programm	Datenträger	Preis
S831241	MINIMON (280-Monitor)	Kassette (TRS-80)	5 DM
S831241	Terminal-Betriebsprogramm	EPROM (2732)	20 DM
S831242	Terminal-Zeichensatz ZSC	EPROM (2732)	20 DM
S831243	Zeichensatz ZS1 (deutsch)	EPROM (2732)	20 DM
S831272	Textbausteinprogramm	Kassette (TRS-80)	5 DM
S831292	Master-Directory	5 1/4-Zoll-Floppy	15 DM
S840115	c't 86-Monitor	2 EPROMs (2732A)	69 DM
S840146	c't 86 Monitor-Assemblierlistung	39 Seiten DIN A4	6 DM
S840172	65C02-Assembler in FORTH	5 1/4-Zoll-Floppy (Apple)	15 DM
S840232	Energiekostenberechnung für Strom und Gas mit ZX81	Kassette	5 DM
S840324	Kfz-Kostenanalyse mit Video Genie	Kassette	5 DM
S840349	SPRINT-Editor für C 64 (3 Versionen: Floppy, Kassettenbetrieb und schnelles Maschinensprache-Programm)	Kassette (C 64)	5 DM
S840449	Gesamtbahnstauertabellen 1984	Kassette (ZX81)	5 DM
S840452	Mischkulturen (Gartenplanung)	Kassette (Spectrum)	5 DM
SuperTape S840423	SuperTape für ZX81 (Basiscrutinen, Betriebsprogramm und Kaltstart-Lader in ZX81-Format)	Kassette	5 DM

Programm-Bibliothek

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

Programm-Bibliothek Nr. 1
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)
10 interessante und unterhaltsame BASIC-Programme, u.a. Schnell-Lese-Training, Übung für das Präzisionschreiben, Drill für das Kopfrechnen, Berechnung von Zinsschüssen, der Computer als Heilsener.
Programmkassette 19,80 DM
Handbuch (56 Seiten) allein 8,80 DM

Programm-Bibliothek 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 Geschwindigkeitschreiben, Trainingsplan für ein Babeln, Reaktionszeit-Test, Gedächtnis-Training, Trainingsprogramm für die Beachtungsgabe, der Computer als Post.
Programmkassette 19,80 DM

Programm-Bibliothek Nr. 3
RHINO
(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

Programm-Bibliothek Nr. 4
Analog-Uhr/Digital-Uhr
(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)
Programmkassette 19,80 DM

Programm-Bibliothek 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 Kassettenrekorders.
Programmkassette 19,80 DM

Programm-Bibliothek Nr. 6
PACK/UNPACK
(für PET 2001 (ab 3 KE) und cbm 3001)
Ein sehr nützliches Dienstprogramm zum Anlegen, Ändern/Ergänzen und Lesen von Dateien aus numerischen Daten.
Programmkassette 19,80 DM

Programm-Bibliothek Nr. 7
Interaktive Menüplanung
(für Commodore, Mind, 32 KByte oder Diskette. Fordern Sie unseren Spezialprospekt an.)

Besücker 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 Drucker Ausgabe.
Diskette oder Kassette 92,50 DM

Software-Service

Programm-Bibliothek Nummer 4

AFORTH II

Anwenderhandbuch

Peter Gossmacher

Heise

Superhits für VC 20 und C 64!

Programm-Bibliothek Nr. 10

TEXTY
Ein großes Textverarbeitungsprogramm mit folgenden Features:
- Einlesen und Speichern von Texten auf Kassette oder Diskette
- Text erfassen mit Anzeige von Zeilen- und Spaltenposition
- Neue Zeile einfügen
- Druckerausgabe
- Kopieren von Zeilen
- Suchen von Textstücken; mit der Funktion Ersetzen kann der gelundene Textteil durch einen neuen, wahlweise kürzeren oder längeren Text ersetzt werden.
- Voll menu-gesteuert

Es sind zwei verschiedene Versionen mit spezieller Druckeranpassung erhältlich:

TEXTY CP für Commodore Drucker VC 1515, VC 1541 und Seikasha GP 80, GP 100 VC

TEXTY MK für Epson MX 80
Kassette mit Handbuch 45,- DM

Programm-Bibliothek Nr. 11

ADRESSEN
Anschriften von Freunden, Verwandten, Vereinsmitgliedern, Kunden, Lieferanten werden verwaltet und in übersichtlicher Form angezeigt. In Zusammenhang mit TEXTY Adresserausdruck für Serienbriefe realisiert.
Kassette mit Handbuch 33,- DM

zusammenhang mit TEXTY Adresserausdruck für Serienbriefe realisiert.
Kassette mit Handbuch 33,- DM

Programm-Bibliothek Nr. 12

KARTEKASTEN
Dieses Programm macht alle Karteikasten filterfähig. Es erlaubt die Verwaltung beliebig großer Karteien (nur durch Speichergröße 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 Listen-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 16 KByte RAM (Erweiterung) erhältlich. Bitte geben Sie deshalb bei der Bestellung den Rechner-Typ an.

Unser Bestseller:

Programm-Bibliothek 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-UPU 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 Language-Karte geladen und belegt den Adressbereich (H) 0000...FFF. Das Transient-Programm 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 einer FORTH-Compiler und einen Textformater enthält. Es ist geplant, nach Festlegung des FORTH-83-Standard ein Anpassungsprogramm anzubieten.
Diskette mit Handbuch 95,- DM
Zwei Disketten (single sided) mit Handbuch 115,- DM

Programm-Bibliothek Nr. 9

MYSTERY
(für ZX81)

Ein Spiel, das nie langweilig wird. Im Mystery-Land wimmelt es von Kobolden, Geistern und ähnlichen unangenehmen Zeitgenossen. Steuern Sie ihre Spielfigur mit den Cursor-Steuertasten durch das Labyrinth. Die Computerwelt Ihnen immer neue Aufgaben stellen, die Sie zu bewältigen haben. Bei jedem Spiel ändern sich fast alle Variablen so daß Sie immer neue Abenteuer erleben.
Kassette 19,80 DM

Programm-Bibliothek Nr. 13

MICRO FORTRAN
(für TRS 80, Video Genie)

Micro Fortran ist ein Fortran-System für den TRS-80-Video Genie mit mindestens 16 K RAM und benötigt keine Diskettenstation. Da Fortran eine sehr umfangreiche Sprache ist und der Micro Fortran schon ab 16 K RAM arbeiten soll, enthält Micro Fortran nicht alle Möglichkeiten von Fortran IV. Trotzdem versteht das System die wichtigsten Fortran-Befehle, beherrscht Realzahlenverarbeitung und hat einen bequemen, bildschirmorientierten Editor. Im Vergleich zu BASIC ist Fortran wesentlich schneller. strukturierte Programmierung mit Unterprogrammen ist einfacher usw. Nachteilig ist allerdings daß das compilerte Programm zwar sehr viel schneller ist, als ein BASIC-Programm, aber dafür auch wesentlich mehr Speicherplatz verbraucht. Außerdem muß für Fortran immer der Quelltext UND das Objektprogramm im Speicher stehen.

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 ein solche Programm zu schreiben. Trotzdem sind C 2 K oder mehr empfehlenswert.

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

Programm-Bibliothek Nr. 14

OTHELLO
(für Apple mit Pascal)

Das Strategiespiel Othello (Reversi) in einer schnellen Pascal-Version. Drei Spielformen sind erstellbar. Das Handbuch enthält 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 Dokumentation)

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 qualifizierten Einzahlungsbetrag 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:

c't-Versand
Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8
3000 Hannover 61
Konto-Nr. 93 05-308,
Postcheckamt Hannover

Software-Service

Programm-Bibliothek Nummer 13

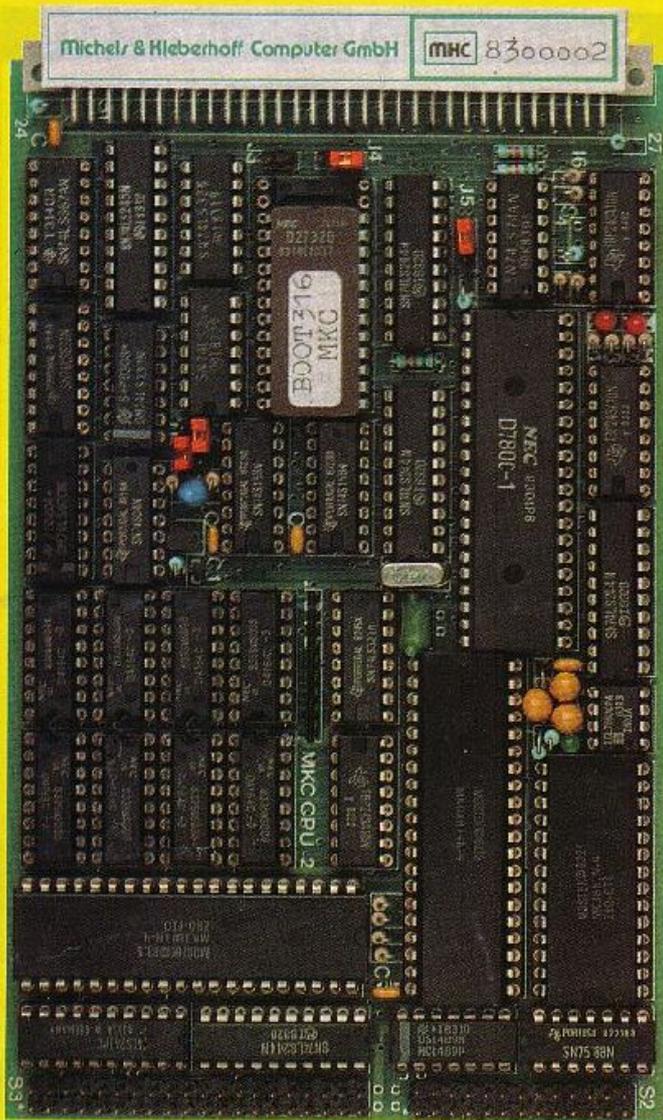
MICRO FORTRAN

Anwenderhandbuch

Berni Herl

Heise

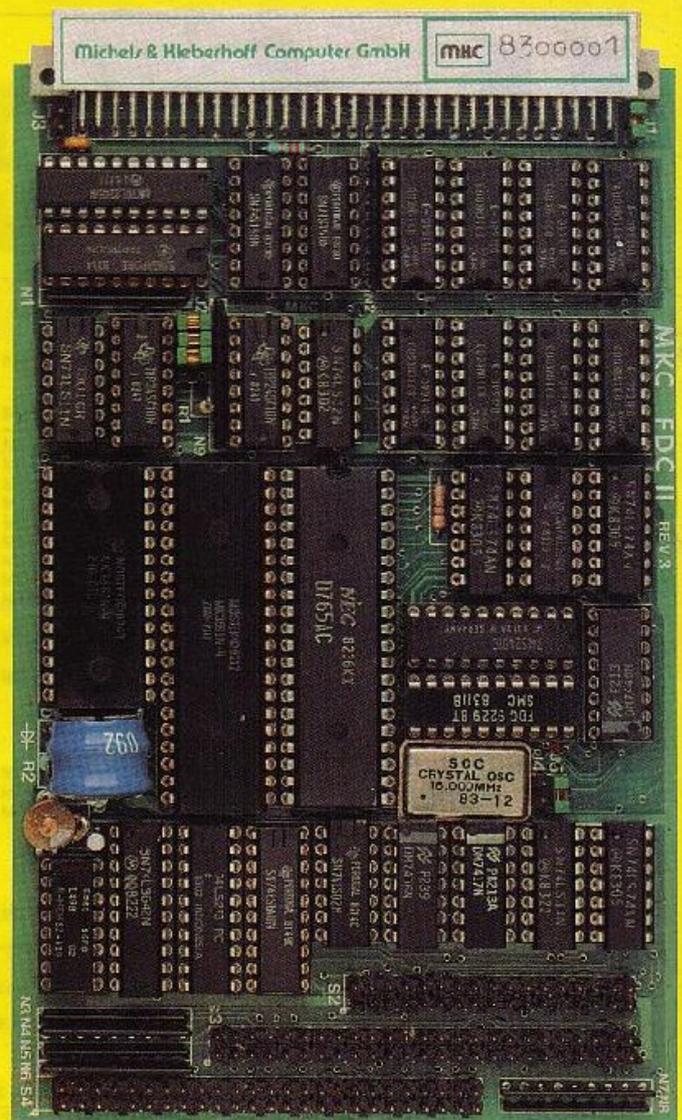
Das CP/M PLUS* SYSTEM



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 & Hieberhoff Computer GmbH **MHC**

Platzhoffstraße 11
5600 Wuppertal 1
Telefon 0202 / 308211

Händler:

DATAKAMP
Werwolf 4
5650 Solingen 1

GUNTER STOHR
Friedensstraße 22
5190 Stolberg
Tel. (02402) 73988

KRANICH GMBH
Frohnstraße 27
5620 Velbert 11
Tel. (02052) 21 06

SEISSER
Dieflgasse 7
A-1050 Wien