

# ct magazin für computer technik

6

ct Juni 1987

IBMs Personal System

## Alles new macht Big Blue

Modell 50 im Test

## Experten- systeme

Spline-Interpolation  
PC-Drucksteuerung  
Turbo-Pascal-Windows  
Disk-Retter für ST

CPC-Port-Erweiterung  
RGB/FBAS-Wandler  
16-Bit-CPU im C 64



öS 62,- · sfr 7,- · hfl 9,50

HEISE

# MCI FÜR KLUGE RECHNER

# QUALITÄT

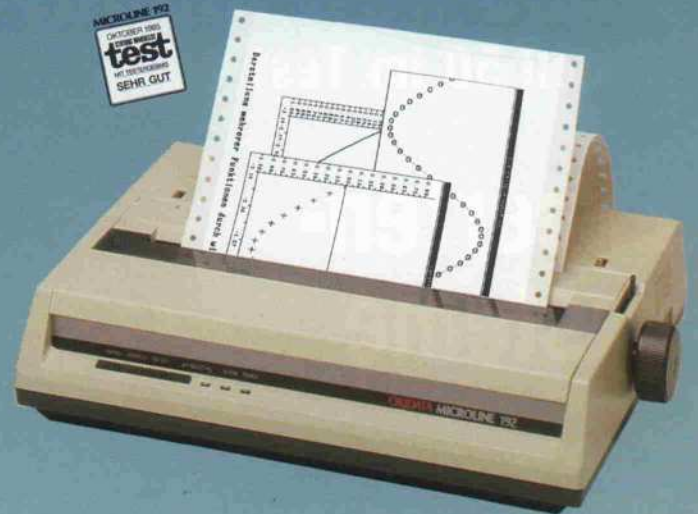
## OKI MICROLINE ML 192 Schönschriftdrucker

- 160 Zeichen/sec. 9 x 9
- 33 Zeichen/sec. NLQ 17 x 17
- 8 K Pufferspeicher
- IBM Kompatibel
- Einzelblatt und Stachelwalze
- Uni- und Bidirektionaldruck
- Vollgrafik bis 288 x 144 P/"

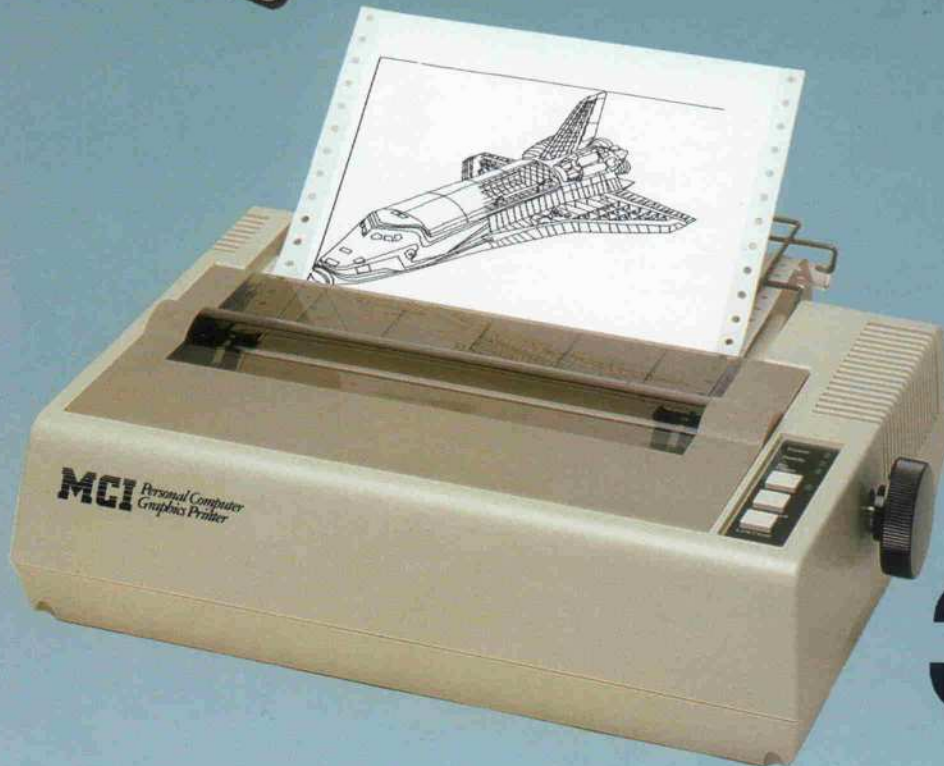
**39,-**



**899,-**



MICROLINE 192  
OKI  
test  
SEHR GUT



- voll kompatibel zum  
*IBM  
Personal Computer  
Graphics Printer*

**349,-**

Auf alle Geräte 12 Monate Garantie. Preise gültig ab 1. 4. 87. Lieferbedingungen auf Anfrage. MCI MICRO COMPUTER INSTRUMENTS GMBH eingetragen AG Bergisch Gladbach HRB 2575 · Herstellung und Vertrieb von Microcomputern.

# MCI

Bensberger Straße 252 · 5060 Bergisch Gladbach 2  
Tel. (02202) 1080  
Fax: (02202) 31009 · Telex: 8873518



Fortschritt!

"Standing Ovations" gab es bei der Vorstellung der neuen Computer-Familie von IBM - dem Personal System/2 - seitens der IBM-Händler. Nur bei den IBM-Händlern? Aber nein, die ganze Fachpresse jubelt natürlich. Alle freuen sich darüber, daß der Mochtgern-16-Bit-Prozessor 8088 dem Alteisen überantwortet wurde, daß die lästige Arbeitsspeichergrenze von 640 KByte endlich überwunden ist, das langersehnte neue Betriebssystem/2 Einzug hält.

Liebe Leserinnen, liebe Leser, es kommt nun endlich, endlich Fortschritt ins Kompatibilitäts-Einerlei. Auf zu neuen Ufern!

Also, ich kann mich ja irren, aber ich sehe eigentlich nur betretene Gesichter um mich herum. Was ist los? Will denn keiner den Befreier von der Zwangsjacke des Industrie-Standards an sein Herz drücken, ihm Töchterchen und Königreich darbieten?

Es wird doch wirklich viel Neues geboten: 640x480 Bildpunkte in vielen Farben auf schicken neuen Analog-Monitoren, besser als die alten EGA-Karten und -Monitore. Alle Schnittstellen, die man zu Anfang braucht, sind schon auf der Systemplatine. Und die neuen 3,5-Zoll-Disketten fassen mindestens 720 KByte, ab Modell 50 sogar 1,44 MByte. Ein bißchen inkompatibel in der Übergangszeit - wie die neuen Slots, aber so ist das mit dem Fortschritt schon mal.

Und die Preise erst! Für 3545 DM gibt's ein Modell 30 mit den drei großen Lettern, zu denen alle Computerwelt aufschaut. Die Prozessoren von gestern in den Maschinen von morgen? Na gut, ein Modell mit 8086 hätte nicht sein müssen, aber mit 80286 und dem neuen 32-Bit-Prozessor 80386 kann man doch gut leben. Außerdem, das ist doch gerade das Geniale: Schätzungsweise 90 Prozent der alten Software wird auch auf den neuen Systemen laufen, und das mit besserer Grafik und natürlich schneller.

c't 1987, Heft 6

Immer noch keine brasilianische Samba-Stimmung um mich herum. Man könnte argwöhnen, nur von PC-Clone-Herstellern umgeben zu sein, denn die brauchen sicherlich demnächst Therapien gegen Sorgenfalten. Aber alle Clone-User werden sehr bald ATs zu Spottpreisen an Land ziehen können, ein neuer Homecomputer-Standard bahnt sich an!

Ist es vielleicht das? Haben plötzlich alle PC- und AT-User das Gefühl, daß ihre Fortschritts-Flaggschiffe über Nacht zu Patrouillen-Booten von gestern degradiert wurden? Naja, das Gefühl ist irgendwie da. Es ist ähnlich wie beim Modellwechsel in der Automobil-Branche, das Vormodell ist halt nur das Vormodell, auch wenn's mit dem gleichen Sprit dieselben Kilometer zurücklegen kann.

Angst vorm Neuen - die kann's in der Welt des Computers doch wohl nicht geben? Aber möglicherweise vor Inkommodität durch Inkompatibilität, mit der IBM plötzlich sogar das eigene Haus konfrontiert? Vielleicht ist es ja nur die Fülle dessen, was IBM uns da auf einen Schlag bescherte, die die Jubelschreie einfach zugeschüttet hat.

Also, ich geb's zu: Ich hätte IBM diesen genialen Coup nicht zugetraut. Alles ist rundum rund, und die Innovations-Lawine, die der alternde PC-Urvater, der langsam ins Abseits zu rutschen drohte, da ins Rollen gebracht hat, ist wohl zum Markterfolg verurteilt - oder weiß jemand eine Konkurrenz-Alternative?

*Detlef Grell*

Detlef Grell



## Prüfstand

### Alles new macht Big Blue

Der IBM PC ist tot, es lebe das IBM Personal System

26

### Die neuen Pixel-Macher

IBMs neue Grafikadapter und Monitore

36

### Geschäftstüchtig

Seikoshas Profi-Drucker BP-5420 FA

40

## Grundlagen

### Nur für Experten?

Architektur und Anwendung von Expertensystemen

76

## Report

### Real existierende Expertensysteme

Käufliche Experten auf der CeBIT

82

### Natürliche Intelligenz

Teil 3: Der Körper – nur ein mechanisches Werkzeug

90

## Software-Review

### Algebra – kein Problem

Mathematische Probleme mit Knopfdruck gelöst

44

### Stiller Vorarbeiter

Leiterbahnentflechtung mit Ariadne

48

### Komfortabel integriert

F&A PRIMUS – Datenbank und Textverarbeitung

50

### C kontra C

Drei C-Compiler für PCs

56

### OS-9 für Programmierer

BASIC auf OS-9/68000

64

### True-BASIC

Das 'wahre' BASIC für PCs?

194

### Omikron-BASIC

Der schnelle Interpreter für STs

194

### BECKERbase PC

Low-cost-Dateiverwaltung

196

### MAG-Multi-CAD

Preiswertes CAD-Programm für STs

196

### Salix-Prolog

KI-Sprache für Atari ST

198

### Comix

Software für Schnittstellen-Tests

198

## Projekte

### Farbe ins Spiel

RGB/FBAS-Wandler für ST und PC

68

### Aufgemotzt

C64 mit 4-MHz-Takt und 16-Bit-CPU

94

### Zwergenaufstand

EPAC-68008 – Teil 4:  
Scheibchenweise und über Kreuz

164

### Doppelspiel

Port-Erweiterung für Schneider CPCs

170



## IBM schreitet fort

Vier brandneue Personal Computer von IBM stehen seit dem 2. April im Rampenlicht: der kleinste mit 8086-CPU, der größte mit 80386, umgeben von einer Unmenge neuer Peripherie. 'Was ist daran neu?' fragen die Kritiker, denn Maschinen mit diesen Prozessoren bieten die Konkurrenz und auch IBM doch zum Teil schon seit Jahren. Eine Menge ist neu, innerlich und äußerlich. Und – man ver-

nimmt's mit Überraschung (manch einer gewiß auch mit Schrecken) – nicht alles ist mehr kompatibel!

**Seite 26 und 36**

## Expertensysteme

Seit Jahren sind sie in aller Munde, die Vorzeigestücke der Künstlichen Intelligenz, die sogenannten Expertensysteme. 'Fachliche Beratung' aus dem Computer sollen sie bieten, ein 'unentbehrliches Werkzeug zur Systemdiagnose' sein oder zur 'Entscheidungsfindung bei komplexen Sachverhalten' dienen. Klingt höchst verlockend, nur, was kann und darf man denn in der Praxis – und zu welchem Preis – von einem Expertensystem erwarten?

**Seite 76 und 82**

## Komfortabel integriert

Vielleicht greift der Begriff 'Künstliche Intelligenz', der gelegentlich im Zusammenhang mit dem Produkt 'F&A PRIMUS' fällt, etwas zu hoch, aber interessant ist diese Kombination aus Datenbank und Textverarbeitung in jedem Fall.

**Seite 50**

## C kontra C

Nicht zum ersten Mal dürfen Compiler dieser kurzangebundenen Programmiersprache – wie schon der Name zum Ausdruck bringt – auf dem c't-Prüfstand antreten, doch diesmal sind es nicht Versionen für den Atari ST, sondern für PCs. Die Kandidaten: DeSmet, Lattice und Microsoft C.

**Seite 56**



## Chemie digital

Es soll ja überkritische Sprößlinge geben, die ihren Erzeugern die Lust am Computer verderben wollen – womöglich mit der hinterhältigen Begründung, daß so ein Computer zu nix Vernünftigem zu gebrauchen sei. Auch wenn erzieherische Bedenken eigentlich dagegen sprechen – aber vielleicht können Sie Boden gutmachen, indem Sie Computer-Support bei den Chemie-Hausaufgaben anbieten können, speziell bei Redox-Gleichungen.

**Seite 106**

# Inhalt



## Aufgemotzt

Wie verwandelt man einen Commodore 64 in einen 16-Bit-Rechner, der viermal schneller als das Original ist und mit viermal mehr Speicher ausgestattet ist? Kein 'Juni-Scherz'! Steht auf

Seite 94

## Drucker-Kontrolle

Nicht der zweimillionste Druckertreiber für PCs, sondern eher das Gegenteil: ein Druck-Verhinderer ist angesagt! Die versehentliche Betätigung der PrintScreen-Taste bei PCs ohne angeschlossenen Drucker löst zwar recht unterschiedliche Reaktionen aus, aber auf jeden Fall zeitraubende. Und wenn man schon ein Programm resident im Speicher versenkt, dann baut man natürlich noch ein paar Menüpunkte mehr ein...

Seite 138

## Maus-Austreibung

Von 'Menschen und Mäusen' wird spätestens seit der Existenz des Atari ST viel geredet. Aber nicht das Wettrennen 'Tastatureingabe kontra Mausekontrolle' ist das Thema, sondern wir stellen Ihnen eine UNIX-ähnliche Kommando-Oberfläche für die STs vor.

Seite 132

## Farbe ins Spiel

Wer seinen Computer 'den Augen zuliebe' hauptsächlich mit monochromem Monitor betreibt, wird für das seltene Vergnügen, mal ein Spielchen in Farbe zu wagen, kaum einen Farbmonitor anschaffen wollen. Um statt dessen den hässlichen Farbfernseher – ohne lebensbedrohliche Eingriffe – benutzen zu können, braucht man in den meisten Fällen einen RGB/FBAS-Wandler.

Seite 68

## FAT nun?

Bei aller Modernität haben die Entwickler von Betriebssystemen darauf geachtet, das letzte ihren Schrecken nicht verlieren. 'Bad Sector' lautete die Hiobsbotschaft bei CP/M, 'FAT kaputt' beim Atari ST. Man kann aber FAT dagegen tun.

Seite 126

## Krumme Touren

Nein, diesmal geht's nicht gegen Banken oder anderweitig mit Finanzen befaßte Institutionen. 'Spline-Interpolation' ist eine Methode, einen Computer zum Beispiel dazu zu bringen, eine unansehnliche Ansammlung von Punkten in einem Koordinatensystem in Kurven mit attraktiven Rundungen zu verwandeln.



Seite 120

## Software-Know-how

<b>Turbo ruft – Command kommt</b> Vereinfachte Exec-Funktion für Turbo	104
<b>Auf die krumme Tour</b> Kubische Spline-Interpolation in Turbo-Pascal	120
<b>Maus-Austreibung</b> Tastaturorientierte Shell für Atari ST	132
<b>CPC ruft Laufwerk B</b> Teil 2: Drei Floppies am CPC 6128	150
<b>Rasante Wurzel</b> Wurzelziehen in Maschinensprache	160
<b>Logo? Logo!</b> Teil 4: Interne Struktur von Logo-Programmen	176

## Praxistips

<b>WS mit allen Codes</b> Hex-Wert-Ausgabe mit CP/M-80-WordStars	62
<b>Weiche Unterbrechung</b> Break in Endlosschleifen bei PCs	73
<b>Dunkelmacher</b> Software-Bildschirmschoner für PCs	74

## Applikation

<b>6502 inklusive</b> Der 16-Bit-CMOS-Prozessor 65SC816	168
--	-----

## Programme

<b>Chemie digital</b> Redox-Gleichungen mit Computer lösen	106
<b>Turbo-Fenster auf dem PC</b> Schnelle Windows unter Turbo-Pascal	114
<b>Letzte Hilfe</b> Für Atari-ST-Disketten mit zerstörter FAT	126
<b>Drucker unter Kontrolle</b> Kein ungewollter Druckeraufruf und interaktive Druckersteuerung beim PC	138
<b>Complex Rechenhilfe</b> Simulation eines Taschenrechners für komplexe Zahlen in Turbo-Pascal	144

## Rubriken

<b>Editorial</b>	3
<b>Leserbriefe</b>	6
<b>Ergänzungen + Berichtigungen</b>	8
<b>aktuell</b>	10
<b>c't-Karte:</b> Adressierungsarten	183
<b>Hotline</b>	200
<b>Buchkritik</b>	201
<b>Inserentenverzeichnis</b>	209
<b>Impressum, Vorschau auf Heft 7/86</b>	210

**Um eine Mark**

(Die große Reform, c't 4/87; INVESTOR, c't 3/87)

Herr Stiller zeigt, wie elegant sich manche Probleme lösen lassen (Programmierprobleme sind hier gemeint!). Eine Kontrolle ergab, daß das Programm gelegentlich Ergebnisse liefert, die um DM 1,- von den offiziellen Tabellen abweichen. Zum einen schreibt § 32a Abs. 3 EStG vor, daß die sich aus den Multiplikationen ergebenden Zwischenergebnisse für jeden weiteren Rechenschritt mit drei Nachkommastellen anzusetzen sind. Zum anderen wird der sich ergebende Steuerbetrag auf den nächsten vollen DM-Betrag abgerundet. Die notwendigen Änderungen im Programm sind minimal. Innerhalb der Schleife (for j:= 3 to 6) muß die Summenberechnung wie folgt geändert werden:

sum:= int(sum \* x \* 1000.0)/1000.0 + tab[i,j];

außerdem ist (drei Zeilen tiefer)

steuer:= int(sum).

Das war's schon.

Auch das Programm INVESTOR war sehr nützlich und informativ für mich. Einige Berechnungen habe ich mit den Ergebnissen, die unser Firmencomputer liefert, verglichen (allerdings nur im kurz- und mittelfristigen Bereich). Es gab Abweichungen nur auf der 2. Nachkommastelle!

Vielleicht ist es ja ganz interessant zu wissen, daß einige Kritikpunkte an der Preisangabenverordnung bzw. an der Praxis der Kreditinstitute mittlerweile hinfällig sind. So wird die Tilgung jetzt von vielen Instituten 'taggenau' berücksichtigt, und ein Splitting von Auszahlungsverlusten (mit unterschiedlicher Verteilung) ist seit kurzem unzulässig.

Heinzjosef Erken, Köln

**Zahlenlotto**

(Die große Reform, c't 4/87)

Andreas Stiller verwechselt das Finanzamt mit dem Zahlenlotto. Man kann aufgrund der Reform nicht mehr Steuern erlassen bekommen, als man nach dem alten Tarif zu zahlen hätte. Insofern muß man die prozentuale Entlastung an der Steuerpflicht '85 messen. Diese prozentuale Entlastung ist bei ei-

nem Bruttoeinkommen von 50 000 DM fast doppelt so hoch wie bei einem Bruttoeinkommen von 150 000 DM. Also das Gegenteil der von A. Stiller behaupteten Tendenz ist richtig. Im übrigen riecht sein Beitrag nach politischer Schleichwerbung, die in dieser technischen Fachzeitschrift nun wirklich nichts verloren hat.

Peter Merten, Hannover

**Fehlgeleitete Gefühle**

(Die große Reform, c't 4/87)

Enttäuscht war ich, daß Andreas Stiller über reines Programmieren hinaus fehlgeleiteten Gefühlen verfällt. Dadurch ist er in ein eigenes Verklausulieren geraten, weil er nur die prozentuale Nettozunahme, nicht jedoch die Änderung der differentiellen Steuersätze sieht. Zu viele sind in ihrer engen Welt und zumeist auch vom Neid gefangen.

In diesen Steuerkonflikt wären wir übrigens nie geraten, wenn wir die Regierungen hätten verpflichten können, die Steuerkurve gemäß den durchschnittlichen jährlichen Steigerungen anzupassen. Diese Anpassung geschieht am einfachsten, wenn alle den gleichen prozentualen Steuersatz bezahlen: Alle erhielten für Gleiches gleiche Rückerstattung, der Staat könnte inflationäre Entwicklungen nicht für sich ausnutzen.

Otto Beuck, Herdecke

**Nicht ganz neutral**

(Die große Reform, c't 4/87)

Nehmen wir an, wir haben drei Personen Anton, Berta und Cäsar. Anton verdient 5000 DM im Jahr, Berta 10 000 DM und Cäsar 100 000 DM. Diese Personen zahlen Einkommenssteuern von 167 DM, 1272 DM und 41 237 DM. Nun werden Anton alle Steuern erlassen (100% Steuersenkung). Dies ergibt für Anton einen Nettozuwachs von 3,46%. Werden Berta nur 40% der Steuern erlassen, bedeutet dies für sie einen Nettozuwachs von bereits 5,83%. Werden Cäsar dagegen nur 10% (!) seiner Steuern erlassen, so ergibt sich für ihn ein Nettozuwachs von 7,02%.

Ich hoffe, Ihnen ist jetzt klar, daß bei denjenigen, welche sehr wenig Steuern zahlen, auch die

tollkühnsten Steuersenkungen kaum Nettogewinne erzeugen. Wenn Sie die relative Steuersparnis über dem Bruttoeinkommen auftragen, ergibt sich eine wesentlich aussagekräftigere Kurve (Maximum bei etwa 57 000 DM, wo 9,5% der Steuern gespart werden), welche bei hohem Einkommen deutlich sichtbar abfällt. Die zu verwendende Formel hierzu lautet:

$$\text{proz} := 100.0 * \text{steuer}(88) / \text{steuer}(85) - 100.0$$

Ihr Artikel ist sehr amüsant geschrieben, allerdings politisch nicht ganz neutral. Ich möchte deshalb darum bitten, daß der o.g. Sachverhalt in der c't klar gestellt wird. Es wäre sehr schade, wenn in einer sonst eher wissenschaftlich orientierten Zeitschrift politische 'Meinungsmache' (gleich welcher Art) betrieben würde.

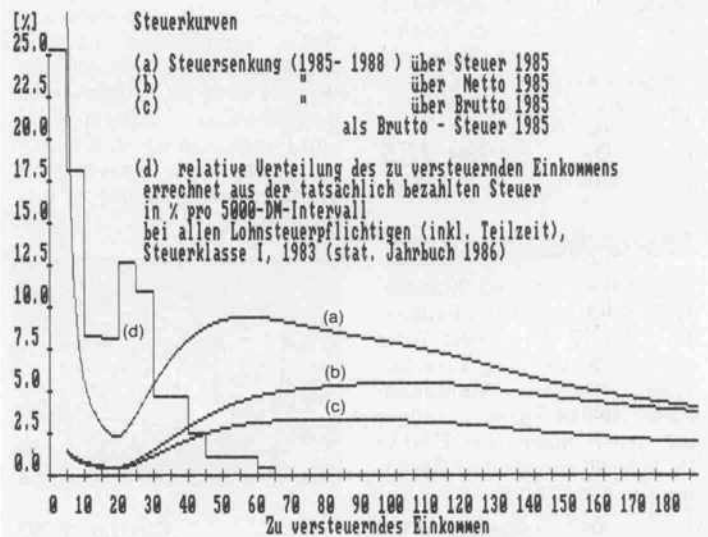
Tilman Reh, Siegen

Mit der Wahl des Bezugspunktes ist das so eine Sache: Da die Steuerreform erklärtermaßen eine 'Entlastung der kleinen und mittleren Einkommen' bewirken soll, wurde in dem kritisierten Beitrag das verfügbare Einkommen als Bezugsmaßstab gewählt. Die auf das Bruttoeinkommen bezogene 'Steuersparnis-Kurve' dagegen erreicht ihr Maximum - anders als von Tilman Reh angegeben - bei rund 86 000 DM. Das von Herrn Reh erwähnte Maximum bei einem zu versteuernden Einkommen von 57 000 DM tritt in Erscheinung, wenn man die Steuersenkung prozentual auf die 1985 gezahlten Steuern bezieht. In beiden Fällen handelt es sich um das zu versteuernde Einkommen nach der Grundtabelle, nicht berück-

sichtigt sind Freibeträge, Werbekosten etc., durch die das tatsächliche Brutto noch um 10 bis 30 % höher liegen dürfte. Zur besseren Übersicht sind die diskutierten Kurven abgebildet.

Die Grundtabelle betrifft unverheiratete Steuerzahler; die meisten abhängig Beschäftigten in dieser Gruppe rangieren in der Steuerklasse I. Inwieweit sich bei diesen Erwerbstätigen die Steuerreform bei kleinen und mittleren Einkommen auswirkt, kann der Leser der eingezeichneten Verteilungskurve entnehmen, die aus den 1983 geleisteten Steuern berechnet wurde (Quelle: Jahrbuch 1986 des Statistischen Bundesamtes). Für das Bezugsjahr 1985 müßten die Werte um etwa 6 % nach oben korrigiert werden. Rechnet man hingegen die anderen Steuerklassen korrekt auf die Grundtabelle um, so verschiebt sich die Kurve wieder um einiges nach unten. Die Kurve der Steuerklasse I von 1983 gibt also in etwa die Verteilung des zu versteuernden Einkommens aller Arbeitnehmer im Jahr 1985 wieder.

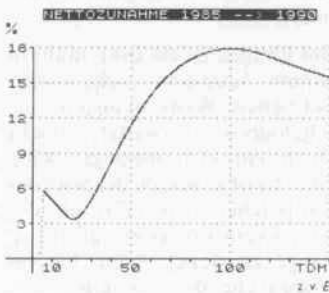
In der Tat bringt die Steuerreform 'kaum Nettogewinne' (schon gar nicht in absoluten Werten) für diejenigen, die wenig Steuern zahlen. Wer gar keine direkten Steuern zahlt, hat logischerweise überhaupt keinen Vorteil: Rentner, Studenten, Arbeitslose, Sozialhilfeempfänger und so weiter. Aber an der Finanzierung der großen Reform werden alle beteiligt. So hat die niedersächsische Landesregierung die Streichung von Weihnachts- und Winterbeihilfen für Sozialhilfeempfänger unter anderem eben mit den Kosten der Steuerreform begründet.



### Mathematisch unvernebelt

(Die große Reform, c't 4/87)

Dank für Ihre klare Analyse und die deutliche Kommentierung. Es ist erfrischend, neben Bits und Bytes auch mal Sozialpolitik – Steuerpolitik ist nichts anderes – so beleuchtet zu bekommen, wie sie sich mathematisch unvernebelt darstellt. Sie deuteten es schon an: Ab 1990 gibt es dann so richtig 'Kohle'. Für wen, zeigt die Anlage (natürlich mit ZX 81 erstellt).



Ingo Fuhrmann, Düsseldorf

### Interessante Fakten

(Effektivzinsen ohne Nebel, c't 12/86, Noch weniger Nebel, c't 13/87)

Die Artikel sprechen einen weithin bekannten Problemkreis an, dem in der Tat die meisten Menschen ziemlich hilflos und auch wütend gegenüberstehen. Deshalb möchte ich dem Autor recht herzlich dafür danken, daß er dieses heiße Eisen angefaßt hat und auch einige recht interessante Fakten vermitteln konnte.

J. Heil, Volkmarshausen

### Desinformation

(Die Viren kommen, c't 4/87)

Mit Freude habe ich zur Kenntnis genommen, daß sich nun auch die c't des Viren-Themas angenommen hat und Grundlagen über Computer-Viren durchaus verständlich darstellt. Besorgniserregend ist jedoch die falsche Darstellung des Gefahrenpotentials. Mehrmals verweist der Autor auf eine Bedrohung durch Viren, welche nach seiner Auslegung nur von den Hackern ausgeht. Ja, der Autor stellt sich sogar die Frage: 'Muß man die Hacker auch noch mit der Nase darauf stoßen?' Allein diese Frage stellt dem Autor ein Armutszeugnis über seinen tatsächlichen Einblick in die Computer-Szene aus.

So war es die 'Bayrische Hackerpost', die 1984 erstmals c't 1987, Heft 6

eine deutsche Veröffentlichung über Fred Cohens Ergebnisse vorlegte. Weiterhin fand im Dezember letzten Jahres in Hamburg auf dem 'Chaos Communication Congress' (des Chaos Computer Clubs e.V.) das erste öffentliche PC-Viren-Forum unter Teilnahme von über 200 Hackern statt. Neben der sachlichen Aufbereitung des Themas wurden umfangreiche Diskussionen über die Folgen und den Umgang mit diesem Wissen geführt. Tendenz ist, daß sich gerade die Hacker sehr bewußt mit diesem Thema auseinandersetzen und von dieser Kategorie der Computer-Anwender nicht mit einem 'Erstschlag' zu rechnen ist. Die Szene sprach sich sogar gegen die Veröffentlichung von Programmquellcodes aus – im Gegensatz zum Autor des c't-Artikels, der 'skrupellosen Gangstern' (Zitat) das Abtippen seines Virus durch geschickte Kommentare nahelegt.

Die Form, in der c't das Gefahrenpotential (Hacker) beschreibt, ist eher dazu geeignet, der Verbreitung von Computer-Viren durch Desinformation Vorschub zu leisten. Über tatsächliche Gefahrenpotentiale, die auch für die Wirtschaft von wesentlichem Interesse sind, schweigt der Autor in Unkenntnis. Eine umfangreiche, sachlich richtige Behandlung dieses Themas wäre wünschenswert.

Steffen Wernery, Berater für Telekommunikationstechnologien, Hamburg

*Sie waren doch gar nicht gemeint, die braven e.V.-Hacker, die ihr Wissen über Viren aus gemeinnützigen Erwägungen lieber für sich behalten. In der Tat ist es auch neu für uns, daß die ganze 'Szene' jetzt organisiert ist und auf Kongreßbeschlüsse hört. Gibt es diesen Hacker-Typus von früher gar nicht mehr, der die Autorität großer Organisationen in Frage stellte und immer 'Datensalat' anrichten wollte?*

### Light Pen geopfert

(Text-Terminal, c't 9/86)

Mit Hilfe der folgenden Änderung ist ein wesentlich sicherer Betrieb mit der IBM-Tastatur möglich. Für diese Modifikation muß allerdings der Light-Pen-Anschluß geopfert werden: Die Strobe-Leitung der IBM-Tastatur wird mit der Interrupt-Leitung des Light Pen verbunden (Stecker ST1 20c). Jeder

Puls erzeugt nun einen internen Interrupt. Die Interrupt-Routine selbst zählt die Anzahl der Pulse (in Register 5) und schiebt das anliegende Datenbit (in Register 4) ein Bit nach rechts. Sind alle acht Datenbits gelesen, so wird mit der bereits bestehenden Zeichenauswertung fortgefahren. Da die Zeiten zwischen den Taktimpulsen nun wieder zur Verfügung stehen, kann auch bei höherer Baudrate kein ankommendes Zeichen mehr verlorengehen. Auch die Verstärkung des Tastatur-Zeichens müßte unmöglich sein, weil das Einlesen vom UART und Abspeichern in den Ringpuffer nicht mehr als 70 Mikrosekunden in Anspruch nimmt.

Dieter Ripp, Köln

*Leider läßt sich die Baudrate der Host-Schnittstelle bei Verwendung einer seriellen Tastatur auch durch Verwendung des Light-Pen-Interrupt nicht über 9600 Baud steigern, weil die Gesamtverarbeitung der Tastatur zu lange dauert. Werden größere Baudraten unbedingt benötigt, ist dies nur durch eine hardwaremäßige Seriell-Parallel-Wandlung sicher zu erreichen. Eine geeignete Schaltung findet sich zum Beispiel auf der c't-86-unicard. Dann müßte im Programm die Paralleltastatur-Bearbeitung über die IBM-Tabellen 'umgeleitet' werden.*

### Files rekursiv?

(Kartei: Datentypen, c't 4/87)

Mit großem Erstaunen las ich in der Aprilausgabe auf Seite 166, wo sich Herr Thüx mit Datentypen und Datenstrukturen auseinandersetzt, daß 'Files rekursiv definiert werden' könnten, d.h. die Konstruktion 'File of File of...' durchaus erlaubt sei. Nachdem ich keine Programmiersprache kenne, bei der 'standardmäßig' oder als Erweiterung eine solche Möglichkeit besteht, würde es mich interessieren, wo so etwas geht.

Hermann Maser, Esslingen

*Der Artikel wurde von der theoretischen Seite her aufgebaut, wobei etwas, was eigentlich prinzipiell funktionieren müßte, etwas leichtfertig verallgemeinert wurde. In der Realität verfügen nur Großrechner-Sprachen wie etwa Algol-68 über diese Möglichkeit. Aber auch die Sprachdefinition von UCSD-Pascal beispielsweise sieht die rekursive Definition von Files vor.*

### Turbo-Uhr

(PC-Uhr trimmen, c't 4/87)

Der Artikel 'PC-Uhr trimmen' zeigte mir, daß ich richtig lag, als ich R3 einfach aus der Schaltung herausgeschnitten habe. Seitdem verlernt die Uhr die Zeit nicht mehr. Allerdings besitze ich ein Turbo-Board, und damit beginnt das Problem, denn im Turbo-Mode läuft die Uhr ständig vor und macht damit alle Versuche, zeitabhängige Routinen in den Griff zu kriegen, unmöglich. Sind Ihnen Abhilfe-Maßnahmen bekannt, damit die Uhr bei beiden Taktgeschwindigkeiten richtig geht?

*Sie besitzen wohl einen 'Spar-Kompatiblen', der offenbar den CPU-Takt für den Timer mitbenutzt, anders läßt sich der Effekt nicht erklären. Abhilfe: Für den Timer einen unabhängigen Oszillator einbauen.*

### Statt Schalter

(Text-Terminal, c't 9/86)

Das Text-Terminal wurde von mir aus Platzgründen soweit abgemagert, daß nur noch die allernötigsten Bausteine vorhanden sind. Da ich auf die Codierschalter verzichtet habe, muß ich leider einige Einschränkungen hinnehmen. Nach Reset wird über Widerstände, die entsprechend verdrahtet sind, ein Datenformat festgelegt und dann durch mehrmaliges Umprogrammieren das Terminal in den gewünschten Zustand gebracht. Leider sind aber einige Einstellungen wie z.B. das Bildschirmformat auf diese Weise nicht mehr änderbar. Meine Frage wäre nun, ob eine Software-Version existiert, die alle Einstellmöglichkeiten der Codierschalter per Software ermöglicht.

Robert Tyrakowski, Ottobrunn

*Durch einen kleinen Patch lassen sich sämtliche DIP-Schalter 'simulieren' (Daten für Programmversion 2.0):*

Adresse 0231: bisher 54 13, neu 23 xx,

Adresse 0237: bisher 54 13, neu 23 yy,

Adresse 023D: bisher 54 13, neu 23 zz.

*Dabei stehen xx, yy, und zz für die Grundeinstellungen entsprechend den DIP-Schaltern 4, 5 und 6 (MSB entspricht Schalter 8, ON entspricht 1).*

**Es hilft nur Reset**

(BASIC.COM auf Kompatiblen)

Ich besitze einen IBM-kompatiblen XT mit 512 KByte, als Betriebssystem Original-PC-DOS 3.0. Alle Kommandos laufen einwandfrei, bis auf die BASIC-Interpreter BASIC.COM und BASICA.COM. Bei Aufruf startet das Laufwerk, und mehr passiert nicht, es hilft nur noch ein Hardware-Reset. Was kann ich hard- oder softwaremäßig ändern, damit auch diese Programme auf meinem Kompatiblen laufen?

Ist es möglich, durch Änderung der Adreßdekodierung zum Beispiel, die RAM-Bänke 2 und 3 statt mit 4164 mit dem 41256 zu bestücken und so statt 640 KByte auf 1 MByte Speicher zu kommen?

Thomas Baier, Berlin

*Der Original-PC, auf den PC-DOS und die Dienstprogramme zugeschnitten sind, verfügt zusätzlich zum ROM-BIOS noch über vier EPROMs, die ein abgemagertes BASIC enthalten. BASIC.COM und BASICA.COM setzen diesen BASIC-Kern voraus und funktionieren nicht ohne.*

*Der Ausbau auf volle 1 MByte ist leider nicht möglich (siehe c't 11/86, Seite 94, 'Mehr als 640 KByte RAM in PCs').*

**Lange Nachleuchtdauer**

('Mattscheibe ade', c't 4/87)

Grundsätzlich sehe ich keine Veranlassung für die unnötig hohen Bildwiederholfräquenzen, da aufgrund des Energiegehaltes eines Laserstrahls selbst bei einmaligem Bildaufbau eine lebenslange Nachleuchtdauer als gesichert gelten darf. Technische Probleme dürfte in diesem Zusammenhang allenfalls der nach jedem Bildschirmscrolling notwendige Netztauchwechsel aufwerfen. Da ein am Kopf getragener HVP eine unverhältnismäßig hohe Dauerbelastung der Nacken- und Schultermuskulatur zur Folge haben muß, scheint die direkte Implantation eines Empfängers in den Sehnerv ein logischer Schritt in der Weiterentwicklung zu sein. Weitere Möglichkeiten wären die direkte Durchschaltung des BEL-Signals (07h) in den Gehörgang sowie der Anschluß eines Arms als kombinierter Printer/Plotter.

Stefan Ungemach, Bayreuth

**Überzeugt**

(V30 mit Speed-Adapter im Olivetti M24)

Seit Monaten verfolge ich die Veröffentlichungen in Sachen V30. Jeder neue Hinweis löste regelrechte Bastelphasen mit meinem Olivetti M24 aus. Ziel war: aus dem normalen M24 sollte ein M24 SP werden. Nach vielen negativen Versuchen und Lötaktionen ist es mir nun gelungen, den Rechner zu überzeugen, daß er auch mit 10 MHz arbeiten kann.

Folgende Rezeptur wurde angewendet: Vor dem Einsatz des V30 auf Motherboard und Speed-Platine die beiden 510-Ohm-Widerstände gegen 10-pF-Kondensatoren austauschen. C2 auf der Speed-Platine gegen eine Drahtbrücke austauschen. Für IC 1 den 71804 und für IC 2 den 71011 einsetzen. 20-MHz-Quarz auf der Speed-Platine einsetzen. Schalteranschluß X1 mit einer Brücke versehen (Umschalten geht nicht mehr). Bus-Controller 8288 gegen eine 10-MHz-Version 71088 und Interrupt-Controller 8259A gegen den 71059 von NEC austauschen. Wichtigstes Bauteil aber ist ein Kondensator 0.1 bis 0.2 F zwischen den Pins 10 (Reset) und 18 (Vcc) der Steckerverbindung der Speed-Platine. Dadurch fährt der Rechner nach dem Einschalten problemlos hoch.

Programmprobleme gab es zum Leidwesen meines jüngsten Sohnes nur bei dem Spiel 'LODE-RUNNER'. Daß die laufenden Männchen bei dem vorgegebenen Tempo hier streikten, dafür habe ich vollstes Verständnis. Jedenfalls meldete die Norton-Meßplatte jetzt '4,6-mal schneller'.

Siegfried Löhdorf, Solingen

**Schneller Linken**

(C-Compiler im Vergleich, c't 11/86)

Gerade habe ich nochmals den C-Compiler-Vergleichstest für den Atari ST nachgelesen, da es sich um einen der besten Vergleichstests handelt, die mir bekannt sind. Herr Schönert behauptet, wie auch einige andere Testautoren, daß man beim DRI-Compiler die Programme LINK68 und RELMOD durch den wesentlich schnelleren Linker aus dem CCD-Pascal ersetzen kann. Ich bin im Besitz beider Programmpakete, habe es aber leider noch nicht geschafft, DRI-C-Programme mit FAST-

LINK erfolgreich zu linken. Eine Anfrage bei CCD wurde zwar sofort beantwortet, brachte aber keine Lösung (es wurde mir empfohlen, die Reihenfolge der Filenamen im Linker-Aufruf zu ändern, leider ohne Erfolg). Würden Sie mir vielleicht mitteilen, wie Sie dieses Wunder vollbracht haben?

K. G. Meyer, Gerlingen

*Der DR-Linker führt eine Tabelle, in die alle offenen Referenzen eingetragen werden. Erst wenn alle zu linkenden Files durchsucht sind, gibt es wegen undefinierter Labels eine Fehlermeldung. Der Fastlinker ist deshalb so schnell, weil er auf diesen Umstand verzichtet. Er führt nur eine Liste aller definierten Labels und bricht sofort mit einer Fehlermeldung ab, wenn er auf eine offene Referenz stößt. Sie müssen deshalb Ihre Batch-Datei so umschreiben, daß die zu linkenden Files genau in der Reihenfolge stehen, in der sie zusammengebaut werden sollen - also keinesfalls zuerst das Programm und dann die Bibliotheken.*

**Falsche Werte**

(Das Betriebssystem des Atari ST, c't 3/87)

Ich möchte einige Fehler beanstanden und korrigieren. Dabei ist zu bemerken, daß nicht der Autor der Schuldige ist, sondern die noch immer zum Teil falschen Dokumentationen zum GEM. Die ist wohl darauf zurückzuführen, daß sich die Autoren dieser Bücher auf die alten Digital-Research-Dokumentationen verlassen und nicht die Zeit (oder Lust?) haben, das Geschriebene zu überprüfen. Die Fehler sind alle auf Seite 174 in dem Absatz 'Accessories' zu finden:

- Die Konstante AC\_OPEN hat den Wert 40 statt 30
- Die Konstante AC\_CLOSE hat den Wert 41 statt 31.

Der Message-Code AC\_OPEN wird im Falle eines Accessory-Starts nicht pauschal an alle, sondern nur an das gewünschte Accessory abgeschickt. Somit ist die beschriebene Abprüfung, ob das eigene Accessory gemeint ist, unnötig. Wer dennoch meint, daß es ja nichts schaden kann, sitzt gleich dem nächsten 'Bock' auf. Der sogenannte menu\_id, den man bei menu\_register erhält, und das dritte Wort im Message-Puffer, das eben diesen enthalten soll, sind nicht (!) identisch. Dies kann man ei-

gentlich nur auf einen Fehler im GEM zurückführen, der hier zum Glück keine größeren Folgen hat.

Der Code AC\_CLOSE wird dann an ein Accessory abgeschickt, wenn es ein Fenster geöffnet hatte und dies vom GEM geschlossen wurde. Dies ist dann der Fall, wenn das Fenster auf dem Desktop liegt und ein Programm gestartet wird oder das Accessory in einem Programm aufgerufen wurde und dieses Programm terminiert.

Im übrigen ist ein evtnt\_multi in einem Accessory nicht vorgeschrieben. Wenn man nur eine Dialogbox verwaltet, reicht auch ein evtnt\_message völlig aus. Es ist ja gerade der Sinn des Dispatchers, einen Prozeß, der eine Event-Prozedur aufruft, so lange zu deaktivieren, bis ein entsprechendes Ereignis vorliegt.

Frank Grabenhorst, Darmstadt

**Ergänzungen + Berichtigungen**

**Auf die Schliche**

(c't 1/87, S.84)

Bei den Schneider CPCs funktioniert die Compiler-Directive U nicht. Das liegt daran, daß der CPC den RST38 für seine Interrupts verwendet. Durch einen Patch in Turbo 3.0 wird der RST30 zwischen den Pascal-Befehlen eingefügt und der Sprung zur Tastaturabfrage bei 0030h eingetragen:

Adresse alt neu  
5395h ffh f7h  
0372h 38h 30h  
0377h 39h 31h

Dann funktioniert der Tracer auch bei den CPCs. Im Tracer muß die Zeile

'rst38 : integer absolute \$39;' in 'rst38 : integer absolute \$31;' geändert werden.

**Software-Review 'TIM'**

(c't 5/87, S. 194)

Das Buchhaltungsprogramm TIM ist nur in einer Version für den Atari ST erhältlich, nicht aber wie von uns angegeben für MSDOS-Rechner - der Test wurde auch mit einer ST-Version durchgeführt. Außerdem soll laut Anbieter das Programm lediglich auf einseitigen Disketten vertrieben werden.



**Wir sind  
seit dem 1.1.87  
autorisierter**



**CITIZEN-Vertreter  
in Deutschland**

**Außerdem liefern wir: Epson, NEC, Star, Commodore, Maxell, Xidex, EGA-Monitore**

**Fordern Sie bitte ausführliches Informationsmaterial an!**

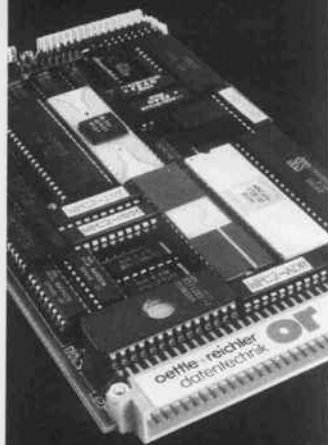
pcd – Ihr zuverlässiger Lieferant für Großhandel und Wiederverkäufer!



Peripherie Center Deutschland GmbH

**Rosenstraße 100  
8028 Taufkirchen bei München  
Telefon 089/6 12 70 60 und 6 12 70 69  
Telefax 089/51 79 43 • Telex 5 218 752 pcd d**

**or**  
oettle+reichler  
datentechnik



## WINCHESTER FLOPPY STREAMER CONTROLLER

Direkter Anschluß von  
2 Winchester Drives ST 506  
4 Floppy Laufwerken  
mit Shugart Interface  
gemischt 3-8 Zoll  
1 Streamer CT 525

- Intelligentes Subsystem mit eigener CPU, entlastet HOST
- Komfortable Makrobefehle
- Schneller Datentransfer mit 1 M-Byte/sec über FIFO
- Lokaler Cache-Speicher verkürzt Zugriffszeiten
- Automatische Formaterkennung
- Selbsttest u. Fehlerdiagnose
- Direkte Buskopplung an den

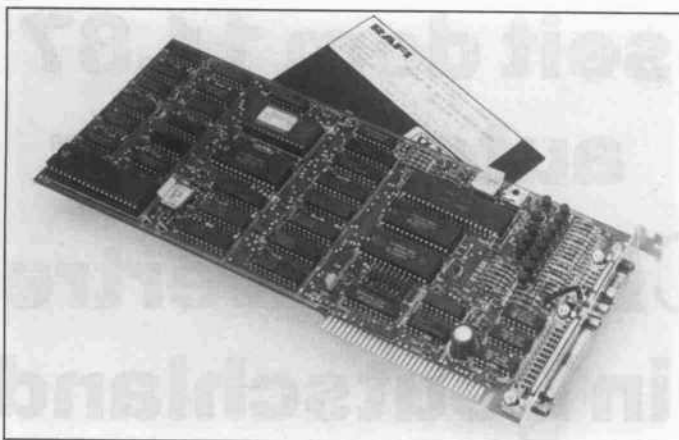
**ECB+**  
**VME bus**

Gesamtkatalog anfordern!

oettle + reichler  
datentechnik GmbH

Völkstr. 27 · 8900 Augsburg 1  
Telefon (0821) 157094

aktuell



### DATEX-P und Btx mit einer Karte

Für zehn weitere PCs erhielt der Btx-Adapter von Rafi jetzt eine Postzulassung. Mit dem für 1140 Mark erhältlichen und mit Dialogsoftware versehenen Adapter haben PCs diverser Hersteller Zugriff auf das digitale Kommunikationssystem DATEX-P und den über das normale Telefonnetz arbeitenden Bildschirmtext (Btx). Als Endgeräte stehen neben den schon seit einiger Zeit zugelassenen Commodore-, Compaq- und IBM-PCs jetzt auch PCs von Epson, HP, Olivetti, Sanyo, Schneider, SEL, Siemens und Tandon zur Verfügung. Compaqs Deskpro 386 gehört noch nicht zu den von der Post abgesegneten Geräten, soll aber demnächst ebenfalls eine Zulassung erhalten.

Rafi GmbH & Co, Postfach 20 60,  
7980 Ravensburg 1

### Transputer für industriellen Einsatz

Die Megaframe-Parallelrechner-Familie von Parsytec basiert auf Transputer-Modulkarten, in Ausführungen mit einem bis vier Transputern und 1 bis 4 MByte lokalem Speicher pro Modul. Außerdem sind Lichtwellenleiter-Interfaces für die Verbindung von Prozessor-Einheiten über Distanzen von bis zu 1000 m in Vorbereitung. Anwender sind nicht mehr auf selbstprogrammierte Lösungen in Occam, der Transputer-Sprache, angewiesen, sondern können auch bestehende Programme in C, Fortran oder Pascal adaptieren. Außerdem soll in Kürze Parallel-Prolog zur Implementierung von Realtime-KI-Anwendung zur Verfügung stehen. Komplette Basissysteme mit Winchester- und Floppy-Laufwerken, I/O-

Subsystem und einem Prozessormodul beginnen bei 28 000 DM. Solch ein System kann mit zehn weiteren Prozessormodulen auf eine Leistung von maximal 300 MIPS ausgebaut werden.

Parsytec, Jülicher Straße 336-338,  
5100 Aachen, 02 41/1 82 22 75

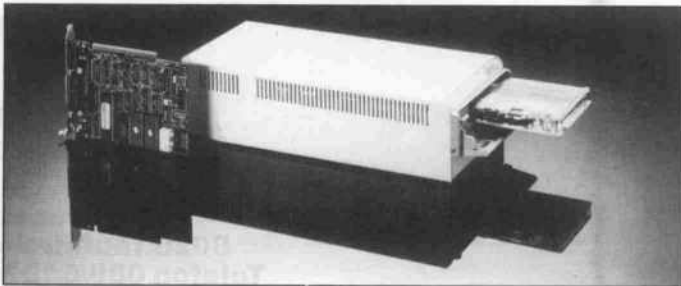
### Grafikkarte mit hoher Auflösung

Das hervorsteckende Merkmal der 1200 DM teuren VISION7-Grafikkarte ist ihre gegenüber der EGA-Karte erhöhte Auflösung. Mit 640 x 480 Punkten bei gleichzeitiger Darstellung von 16 Farben ist sie kompatibel zum IBM Professional Graphics Controller (PGC). Bis zu 60 Textzeilen, also praktisch eine ganze DIN-A4-Seite, lassen sich mit ihr auf den Bildschirm bringen, allerdings nur mit einem geeigneten Monitor. Wer etwas weniger Auflösung, dafür mehr Kompatibilität zu bestehender Software braucht, kann die Karte auch im EGA-, Colorgraphics- und Hercules-Modus betreiben.

IMPEC Computervertriebs-GmbH,  
Waldhoernlestraße 18, 7400 Tübingen,  
0 70 71/70 02-0

### Backup mit hoher Kapazität

Ein netzwerkfähiges Datensicherungssystem mit einer Grundkapazität von 60 MByte.



die beliebig erweitert werden kann, bietet die CTT Computertechnik und -technologie GmbH an. Besondere Merkmale der mitgelieferten Betriebssoftware sind deutsche Kommandos in einer menügesteuerten Benutzeroberfläche und die Fähigkeit zum Batch-Betrieb beim Backup, der dadurch zu vorgegebenen Zeiten automatisch ausgeführt werden kann. Das System wird als externes Subsystem zum Preis von 2600 DM oder zum Einbau in einen Slimline-Schacht für 2450 DM angeboten.

CTT Computertechnik und -technologie GmbH, Kreillerstraße 21, 8000 München 80, 0 89/4 36 10 01-4

### PALs mit IBM programmieren

Von der Firma Palm Computersysteme wird für knapp 1000 Mark ein PAL-Programmer angeboten, der mit IBM PC/XT/AT zusammenarbeitet. Das Gerät kann alle marktüblichen 20- und 24-Pin-PALs der Hersteller NS, NMI und TI programmieren.

Palm Computersysteme GmbH, Rotenburger Str. 11, 3000 Hannover 51,  
05 11/6 18 85

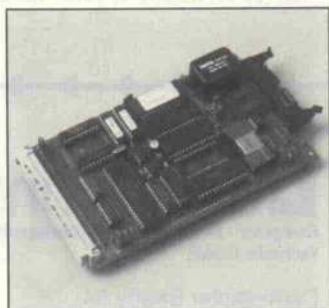
### Transputer für den Slot

Hema-Transputersysteme bietet eine Slotkarte für PC/XT/AT an, die mit einem INMOS T414 in 16- oder 20-MHz-Ausführung und einem oder zwei MByte RAM bestückt ist. Die Karte ist funktionskompatibel zum B004-Board von INMOS (siehe c't 1/87, S.66) und kostet in der einfachsten Version 6250 DM. Das Transputer-Development-System (Entwicklungs-Software) von INMOS wird um einige Tools wie Assembler, Disassembler und Schnittstellen zu MSDOS erweitert für 4900 DM dazu angeboten.

hema Ingenieurbüro, Röntgenstraße 31,  
7080 Aalen, 0 73 61/4 40 31

### 6809-Karte mit AD-Wandler

Maximal 16 Analogspannungen, die über Multiplexer auf einen 12-Bit-AD-Wandler geführt werden, können mit der CAT 09 überwacht werden. Die mit einem 68A09 bestückte Eu-



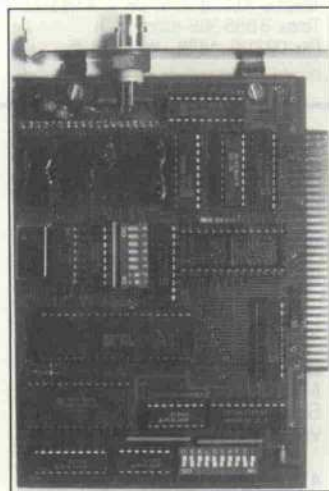
ropakarte ist in der Grundausstattung für 1100 DM erhältlich. Um die Betriebssicherheit der mit einer Busschnittstelle versehenen Rechnerkarte zu erhöhen, ist sie mit 16 KByte CMOS-RAM und einer Watchdog-Schaltung ausgerüstet.

IDE GmbH, Isselhorster Str. 103, 4830 Gütersloh

### Netzwerkkarte für ARCNET-LANs

Hauptsächlich im professionellen Bereich findet die gut 900 Mark teure Netzwerkkarte SC-NET ihren Einsatz. Bis zu 255 PCs können über Koaxialkabel miteinander verbunden werden, wobei eine Übertragungsrate von 2,5 MBit/s erreicht wird. Mit der SC-NET lassen sich nach Angaben des Herstellers problemlos bestehende ARC-NET-Netze ergänzen.

Siebert Computersysteme, Wittelsbacher Straße 80, 5040 Brühl, 0 22 32/2 76 44



### Entwicklungen am PC

Die Prototypenkarte PROTO-1 von Kolter Electronic bietet mit einer Größe von 100 x 160 mm<sup>2</sup> genügend Platz für kleinere Entwicklungsarbeiten am PC. Durch einen integrierten Baustein PIO 8255 können 24 I/O-Leitungen direkt angesprochen werden. Die Adressierung der Karte erfolgt über Jumper. Die Karte ist inklusive Demodiskette zum Preis von 200 DM zu haben.

Kolter Electronic, Nikolaus-Ehlen-Str. 11A, 5042 Erfstadt, 0 22 35/7 67 07

### Bildschirm ganz groß

Auf einem Overhead-Projektor angebracht, ermöglicht der QA-25 von Sharp eine Projektion von Bildschirmhalten. Der 2100 DM teure Aufsatz erzeugt aus einem RGB-Signal eine monochrome Darstellung, die nach Herstellerangaben auch bei normaler Beleuchtung auf Leinwänden gut lesbar ist. Die Einsatzbereiche des in LCD-Technik gefertigten 'Computer Projection Panel' sind vor allem Schulungen, Seminare und Veranstaltungen, bei denen vielen Zuschauern ein genauer Blick auf den Bildschirm gewährt werden soll.

Sharp Electronics Corporation, Sharp Plaza, Mahwah, New Jersey 07430-2135, USA, 201/529-82 00

### Mikro-Lisp-Maschine

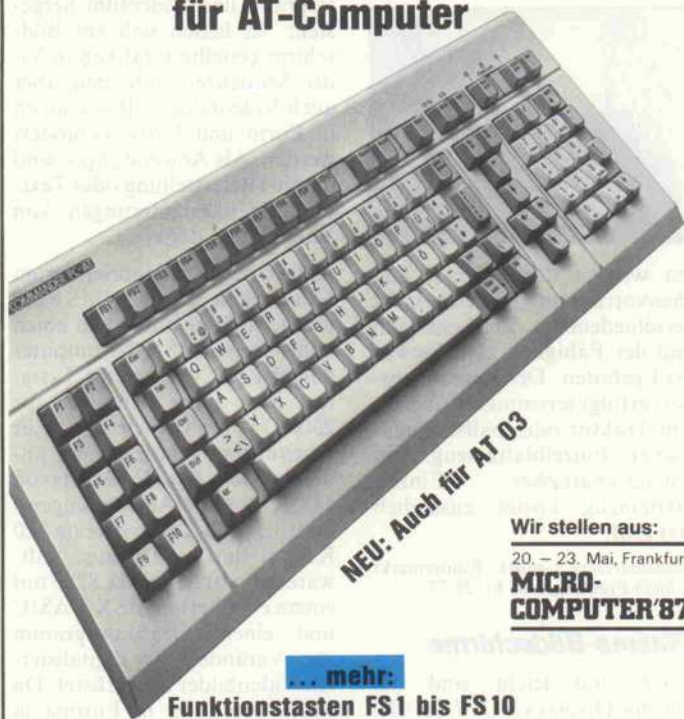
Der neue KI-Mikroprozessor von Texas Instruments, dessen Chip über 500 000 Transistorfunktionen enthält, bildet den Kern einer neuen Compact-LISP-Maschine. Die Architektur des Lisp-Prozessors baut auf dem Explorer-System auf, das die Grundlage der bekannten (schreibischgroßen) Lisp-Maschinen von TI bildet. Die CompactLISP-Maschine hat die Größe eines Schuhkartons und ist vorerst für den militärischen Einsatz gedacht. Laut TI kann das Gerät auf Grund seiner Kompaktheit zum Beispiel an Bord eines Kampfflugzeuges installiert werden. Originalton TI: 'Komplexe und subjektive Entscheidungen werden dann auf der Basis von unvollständigen Informationen möglich sein.'

Texas Instruments Deutschland GmbH, Haggertystr. 1, 8050 Freising

... mehr als IBM-kompatibel

# PREH COMMANDER

Die Keyboards mit dem besonderen Touch  
... die neuen Preh-Commander für AT-Computer



Wir stellen aus:  
20. - 23. Mai, Frankfurt  
**MICRO-COMPUTER '87**

... mehr:

Funktionstasten FS1 bis FS10

... mehr:

Übersicht durch klare Aufteilung

... mehr:

Cursorblock separat erspart Umschalten über NUM-LOCK

... mehr:

zusätzliche Tasten im Rechnerblock für RETURN, DIVISION + Exponenten

... mehr:

LED-Statusanzeigen für die 3 LOCK-Funktionen

... mehr:

Hilfsfunktionen CLEAR SCREEN und PAUSE

... mehr Keyboard für Ihren PC!

Erhältlich im guten Fachhandel.

Preh Elektrofeinmechanische Werke  
Jakob Preh Nachf. GmbH & Co.  
Vertrieb: Postfach 17 40  
D-8740 Bad Neustadt  
Telefon (0 97 71) 9 24 86

Preh verbindet kreativ

**Preh**

### Neuer 24-Nadel-Drucker

Die Schriftqualität eines Typendruckers soll der SD24 bieten. Er ist bei SchneiderData für 1300 Mark erhältlich. Mit 24 Nadeln bei einer Geschwindigkeit von 135 Zeichen/Sekunde Normalschrift und 54 Zeichen/Sekunde im Briefmodus wird bidirektional gedruckt. Besondere gestalterische Möglichkei-



ten werden durch einen Zeichenvorrat von 185 Zeichen, 12 verschiedenen Zeichensätzen und der Fähigkeit zum Download geboten. Der Papiertransport erfolgt serienmäßig über einen Traktor oder halbautomatischen Einzelblatteinzug. Ein vollautomatischer Einzelblatteinzug kostet zusätzlich 400 DM.

SchneiderData GmbH, Rindermarkt 8, 8050 Freising, 0 81 61/28 77

### Plasma-Bildschirme

Flach und leicht sind die Plasma-Displays DIXY der Dibitron GmbH, neon-orange leuchtend bringen sie es auf eine maximale Auflösung von 640 x 400 Bildelementen. Die Displays (je nach Modell zwischen 2380 DM und 2760 DM) werden über verschiedene Interface-Boards versorgt. So steht eine Einsteckkarte für die IBM PCs zu Verfügung, die dann als normale Videokarte benutzt wird. Rechnerunabhängige Terminals entstehen unter Verwendung von Interface-Karten, die einen Zugang über RS-232- oder Centronics-Schnittstellen ermöglichen. Den preiswertesten Anschluß erzielt man bei IBM PCs (gut 700 DM), bei Stand-alone-Anwendungen wird die Sache schon etwas teurer (bis 2200 DM). Jemand, der ohne Eingriff in seinen Rechner einfach den Bildschirm auswechseln will, kann zu einer Karte greifen, die für ungefähr 1700 DM einen Anschluß der Displays über den Video-Ausgang seines Rechners erlaubt.

Dibitron Display- und Bildelektronik GmbH, Maybachstr. 9, 7253 Renningen bei Stuttgart, 0 71 59/60 50

### MSX-2-Computer für Video-Fans

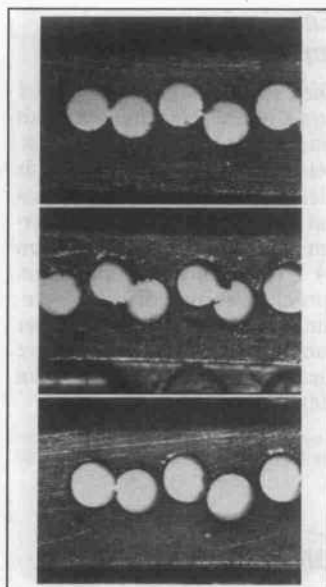
Philips bietet mit dem NMS 8280 einen neuen MSX-2-Computer an, der zusätzlich zu den üblichen Eigenschaften eines Rechners auch über die Möglichkeit zur Digitalisierung von Videobildern verfügt. Durch dieses Gerät wurde eine direkte Verbindung zwischen Computergrafik und Videofilm hergestellt. Es lassen sich am Bildschirm erstellte Grafiken in Video-Sequenzen einbinden, aber auch Videobilder selbst können in Form und Farbe verändert werden. Als Anwendungen sind damit Titelerstellung oder Text- und Grafikerläuterungen von Videofilmen denkbar.

Neben den videoorientierten Fähigkeiten, die der NMS 8280 bietet, stellt er außerdem einen vollwertigen MSX-2-Computer dar, der mit abgesetzter Tastatur, aber ohne Monitor, für 2300 DM erhältlich ist. Zur Ausstattung gehören unter anderem 256 KByte RAM (davon 128 KByte für Anwendungen), zwei 3,5-Zoll-Laufwerke (je 720 KByte) und eine Maus. Softwareseitig ist der NMS 8280 mit einem erweiterten MSX-BASIC und einem Grafikprogramm zum Verändern der digitalisierten Videobilder ausgerüstet. Da MSX-Computer in Europa ja nicht den großen Durchbruch geschafft haben, ist es wichtig zu wissen, daß für ungefähr 120 Mark das Betriebssystem CP/M 3.0 lieferbar ist.

Philips Zentralbereich Information, Postfach 10 02 29, Steindamm 94, 2000 Hamburg 1

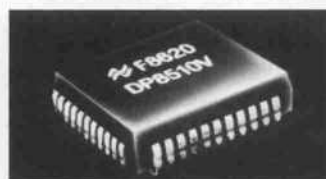
### Lebensdauer von Druckern verlängert

Bis zu 400mal in der Sekunde treffen die Nadeln von Matrixdruckern beim Drucken auf das Farbband. Dabei werden die Nadeln vor allem durch den als Schwärzungsmittel der Farbe beigefügten Ruß abgerieben. Nach eigenen Forschungsarbeiten meint die TBS Printware GmbH, daß sich die exakte Position der Nadeln und Nadelführungen länger als bisher sicherstellen lasse, wenn der Rußanteil in der Farbzusammensetzung reduziert wird und der Farbe zusätzlich Permanenterschmierstoffe zugesetzt werden. Der Druckkopf eines so 'geschmierten' Druckers erreiche damit eine längere Lebens-



dauer. Der Hersteller von Farbbändern für alle gängigen Drucker entwickelte aufgrund seiner Erkenntnisse eine neue Farbe, mit der ab sofort die eigenen Bänder getränkt werden. Neben einer erhöhten Druckqualität soll zusätzlich die Ergiebigkeit der entsprechenden Farbbänder um ca. 20% gesteigert worden sein.

TBS Printware GmbH, Polegrund 14-20, 1000 Berlin 49



### Neuer Grafik-Prozessor

Der 'Schlüssel zur Strategie aller Grafikprodukte, die National Semiconductor herstellt', soll jetzt in Form einer BITBLT-Prozessoreinheit (BPU) vorliegen. BITBLT steht für Bit Boundary Block Transfer und stellt einen Slave-Prozessor dar, der den gesamten Datenfluß von und zu den Bit-Mapped-Speicherebenen in Farbgrafiksystemen steuert. Die Anzahl der Farbebenen ist bei diesem Chipsatz, der bei Drucker- und Grafikanwendungen Auflösungen bis 16384 x 16384 Pixel erlaubt, praktisch unbegrenzt, wenn pro Farbebene eine eigene Einheit verwendet wird. Die BPU kann in bestehende Systemkonzepte integriert werden, da sie sich durch jeden universellen Mikroprozessor steuern läßt.

National Semiconductor, Industriestraße 10, 8080 Fürstenfeldbruck

**KYOCERA**

**VERTRAGS-HÄNDLER**

## WALLFAHRER BÜROKOMMUNIKATION

Am Steinacher Kreuz 22  
8500 Nürnberg 90  
Tel. (09 11) 3 03 06-0, Telex 622 396

## LaserPrint

Computer - Drucker & -Peripheriegeräte  
Vertriebs GmbH

Darmstädter Straße 54  
D-6101 Fränkisch-Crumbach  
Telefon: 06164/4044

## AMPACS GmbH

Software · Computer · Systeme

Belgradstraße 9  
D-8000 München 40  
Telefon (089) 3 08 80 01/2

## Colonia Computer GmbH

Colonia Computer GmbH  
Lindenstraße 73 - 77  
5000 Köln 1

Telefon (02 21) 21 57 36 + 23 83 00  
Telex 8 885 365 ruco  
Btx 022121 1879 \* 21461 #

## MICHAEL SCHWARTZ

Ingenieurbüro  
EDV-Systeme  
Meßwerterfassung  
Soft- & Hardware-Entwicklung  
Werkstofftechnische Beratung

4750 Unna  
Platanenallee 27  
Telefon 0 23 03/1 50 22

# DIE LASERDRUCKER

## F-1010

- Face-Down Papierablage
- Flüsterleise
- 1 MByte RAM
- 1 MByte ROM

### DYNAMIC FONTS

64 VERSCHIEDENE FESTFONTS  
EINFACHE GRAPHICSPRACHE  
39 VERSCHIEDENE BARCODES  
7 DRUCKEREMULATIONEN

- LINEPRINTER

— HP-LASERJET PLUS

- IBM GRAPHIKDRUCKER

- DIABLO 630 - QUME SPRINT 11

- NEC SPINWRITER - EPSON FX 80

10 SEITEN PRO MINUTE SCHNELL

EXTREM HOHE BETRIEBSSICHERHEIT

LEISE UND WARTUNGSFREUNDLICH

250 BLATT PAPIERKASSETTE

300 BILDPUNKTE PER INCH

VEKTOR- UND PUNKTGRAPHIC

PARALLELE SCHNITTSTELLE

SERIELLE SCHNITTSTELLE

GS/TÜV-GEPRÜFT



## F-2010

- 2 Papierkassetten
- 2 IC-ROM-Karten (Bee-Card)
- Bedienungsfreundliches Control Panel
- 1.5 MByte RAM
- 5-fach-Sorter





## Intelligent rooten

Das Expertensystem zur Unterstützung des Chip-Entwurfs – kurz DEUCE – soll einen neuen Anwendungsbereich für künstliche Intelligenz eröffnen. Es besteht aus drei Expertensystemen: dem Entwurfs-, dem Optimierungs- und dem Simulations-Experten. Das Programm ist mehr zur Unterstützung des Entwicklers als zur automatischen Schaltungssynthese gedacht. Deshalb wird auch eine komfortable Benutzerschnittstelle implementiert. Beim Aufbau der Wissensbasen fließen die Ergebnisse intensiver Forschung auf dem Gebiet der Automatisierung des Schaltungsentwurfs ein. DEUCE wird am FZI in Karlsruhe entwickelt.

Forschungszentrum Informatik,  
Haid-und-Neu-Straße 10, 7500 Karlsruhe,  
07 21/6 90 60

## WORM-Disk am VME-Bus

Die Firma Baik in Karlsruhe hält Anschlüsse für optische

Speicherplatten direkt an Eltec-Systeme oder über das VME-Bus-Board ODAP an beliebige VME-Bus-Systeme bereit. Die optischen Speichermedien in WORM-Technik sind direkt in das Betriebssystem OS-9 integriert und sollen weitgehend wie Magnetplatten benutzt werden können. Dies schließt den Änderungsdienst, das Führen von Directories auf dem Medium selbst und die meisten Betriebssystemfunktionen ein.

Derzeit werden Lösungen für ATG-Gigadisk, OSI Laser 1200, Optimum 1000, Optotech (5,25") und andere Fabrikate angeboten. Als mögliche Anwendungsbereiche können die Archivierung von Meßdaten, von Dokumenten oder von Datenbankinformationen gelten. Preislich liegen etwa das Eltec-ODAP-Interface bei rund 1000 DM und der Optical Disk Filemanager BAIK ODF bei rund 5000 DM.

Baik – Ulrich Kampffmeyer, Leibnizstraße 2, 7500 Karlsruhe 1,  
07 21/81 23 12

## TeX für den Atari

Das Textformatierprogramm TeX, das in c't 4/87 vorgestellt wurde, ist in einer Implementation für Atari ST (mindestens 1 MByte) und an die deutsche Sprache angepaßt auch bei der Firma Tools erhältlich. Das Programmlisting gilt als public domain. Es ist im Referenzbuch veröffentlicht, das über den Buchhandel erhältlich ist. Der Preis von 225 DM für TeX ist für die Rechner-Implementation zu sehen. Auch das mitgelieferte Handbuch gilt nur für die Anpassung.

Dazu sind noch das Startprogramm INITEX (knapp 40 DM) und LaTeX, eine Makrobibliothek (drei Disketten), für rund 80 DM lieferbar.

Tools GmbH, Kaiserstr. 48, 5300 Bonn 1, 02 28/22 97 91

## Legal kopiert

Martin Kotulla bietet einige Disketten mit Public-Domain-Software für den Schneider CPC und den Joyce unter CP/M an. Die Programme sind vom amerikanischen Markt her

bekannt, werden jetzt aber für 30 DM pro Diskette mit einer gedruckten deutschen Anleitung geliefert. Verfügbar sind unter anderem ein C- und ein Pascal-Compiler, ein Z80-Assembler, XLisp, E-Prolog, ein FORTH-83-Entwicklungspaket, Utility-Disketten und ein Adventure-Spiel.

Martin Kotulla, Grabbestraße 9, 8500 Nürnberg 90, 09 11/30 33 33

## EUMEL läuft auf Compaq 386

Der von dem US-Wirtschaftsmagazin 'Business Week' zu den 'besten Produkten des Jahres 1986' gezählte und in c't 2/87 auf den Prüfstand gehobene Compaq Deskpro 386 wird durch das Betriebssystem EUMEL zur leistungsfähigen Mehrplatzanlage. Das in Bonn entwickelte Betriebssystem läßt den Anschluß von bis zu 15 Terminals zu. EUMEL wird inklusive Textverarbeitung und ELAN-Compiler zum Preis von 1600 DM geliefert.

Compaq Computer GmbH, Postfach 81 02 03, 8000 München 81, 0 89/ 9 26 97-0

**PC TELETEX MIT EINSTECK-KARTE**

**TTXCARD**

FTZ-Zulassung unter Nr. A 506004 V

TTXCARD und TTXCOM ermöglichen jetzt für alle namhaften PC, XT, AT und Kompatible:

- den Zugang zum Teletex-/Telex-Dienst der Deutschen Bundespost.
- ständige Send- und Empfangsbereitschaft durch separate Spannungsversorgung.
- eine komfortable Schnittstelle zu Text- und Datenverarbeitungsprogrammen (z.B. Wordstar™, Word™, PCText 3™, dBase™ etc.).
- vorteilhafte Nutzung des ganzen Massenspeichers für Send- und Empfangsdokumente und Archivierung des Teletex-/Telexverkehrs.
- Sendestapel für zeitversetztes Senden.
- einen großen Kommunikationsspeicher von 64 Kb (ca. 32 DIN A4 Seiten).

Zusätzlich sind lieferbar:

- weitere Softwarepakete für spezielle Funktionen (z.B. Datenfernübertragung, Batchbetrieb, Kurzwahldateien u.s.w.).
- Teletex Controller TPC 100 mit optionaler Speichererweiterung bis maximal 492 Kb und Druckschnittstelle für Mehrplatzlösungen.
- Textverarbeitungsprogramm TTXSCRIPT für die Erstellung von Teletex- und Telexdokumenten.

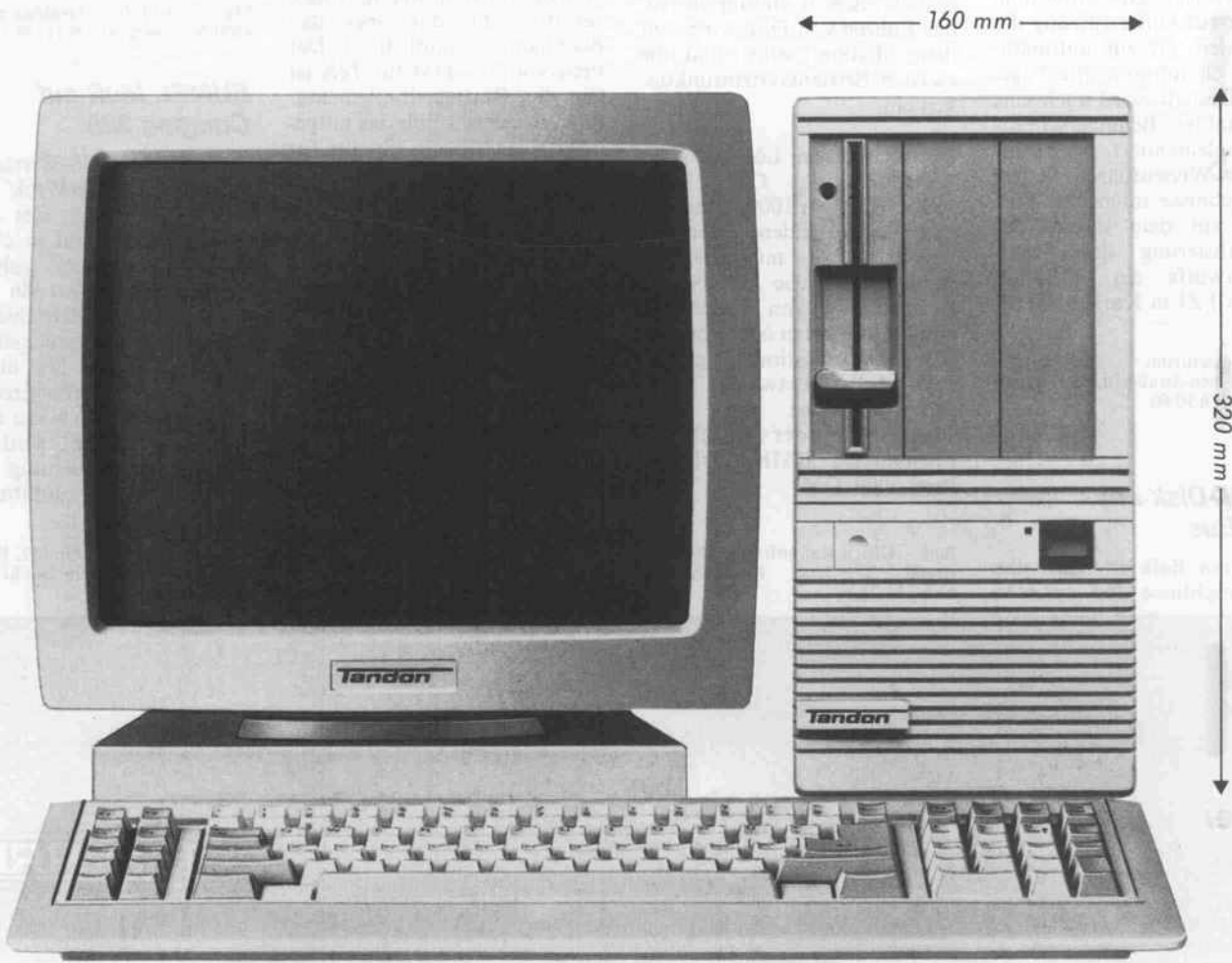
TTXCARD ist im guten Fachhandel erhältlich!

Warenzeichen:  
Wordstar - MicroPro, Word - Microsoft Corp.,  
PCText 3 - IBM, dBASE - Ashton Tate Corp.

NES Herstellung und Vertrieb  
elektronischer Systeme  
GmbH & Co. KG  
Jülicher Str. 338 - 5100 Aachen

Telefon 02 41/1660960  
Teletex 24 13 24 NES DC  
Telex 17 24 13 24 NES DC

**Teletex** **Textkommunikation**



Tandon Computer Corp. 1988



# Der neue



# Tandon

Der neue **Tandon Target** ist ein **voll kompatibler AT**, dessen besonders kleine

# Target: außen kleiner,



und bewegliche Zentraleinheit über einen **besonders großen**

# innen größer als



**Hauptspeicher** verfügt: **1 MB bis 16 MB** können per **Memory-Management-**

# Otto Normalcomputer.



**System** nach dem **Lotus-Intel-Microsoft-Standard** verwaltet werden.

Der Tandon Target 286 kostet komplett mit Intel - 80286 - Prozessor, 1-MB-Hauptspeicher, 1,2-MB-Floppy-Laufwerk, serieller/paralleler Schnittstelle, Memory-Management-System, Monochrom-Grafikkarte und 20-MB-Festplatte 7.495,- Mark. Mit 30-MB-Festplatte kostet er 1000 Mark mehr. Unverbindliche Preisempfehlung.

**Tandon**  
Computer GmbH

Bitte informieren Sie mich umgehend und ausführlich über den neuen Tandon Target 286. c't 6/7

Name:

Firma:

Adresse:

Tandon Computer, Wächtersbacher Str. 59-61/26, 6000 Frankfurt, Tel. 0 69/4 20 99 30, Fax: 4 19 278



### Standard für optische Laufwerke

Führende japanische und amerikanische Hersteller von optischen Laufwerken bemühen sich zur Zeit um einen Standard bei diesen Geräten, um Austauschbarkeit der Datenträger zu gewährleisten. Favorisiert ist mittlerweile das Composite/Continuous-Format mit 5,25"; es soll sich für beschreibbare, für löschbare und für nur lesbare optische Medien eignen.

Grundlage des Composite/Continuous-Formats ist das fortlaufende Nachführen und Scharfstellen des Kopfes, wie es auch bei Audio-CD-Spielern

angewendet wird. Ein stetiges Taktsignal soll die Voraussetzung für eine hohe Übertragungsrate schaffen. Dieses Taktsignal schließt auch Abweichungen zwischen Datentakt und vorformatiertem Takt aus. Die fortlaufenden Rillen gestatten zudem ein schnelleres Überspringen der Spuren, wodurch sich kürzere Zugriffszeiten ergeben. Auf jeder Seite einer 5,25-Zoll-Disk lassen sich nach diesem Konzept mindestens 300 MByte speichern.

Das WORM-Laufwerk (Write Once Read Many times) der Firma Maxtor – vertreten durch die Agora GmbH – basiert auf diesem Format. Maxtor/Agora

geben unverbindliche Preisempfehlungen von 6370 DM für das Laufwerk und 450 DM für eine optische Platte. Für den Anschluß an einen IBM PC ist noch ein Host-Adapter erforderlich.

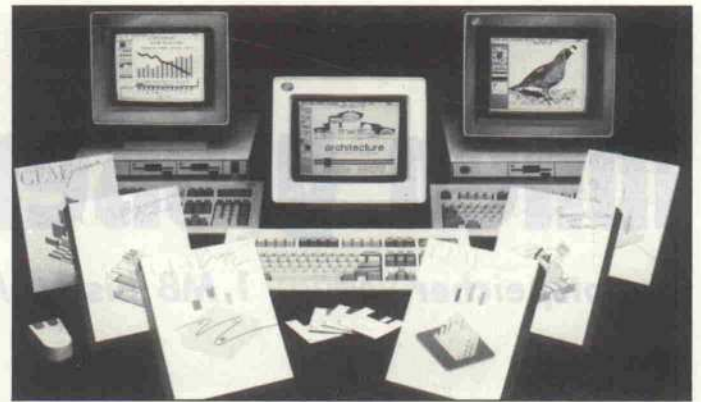
Agora Computerperipherie Vertriebs GmbH, Taunusstr. 51, 8000 München 40, 0 89/3 59 60 41

2-Familie von IBM an. Die Programme werden auf 3 1/2-Zoll-Disketten für die Modelle 30, 50, 60 und 80 angeboten. Der Anwender profitiert dabei von der erheblich gesteigerten Geschwindigkeit sowie den neuen Systemkomponenten. So unterstützen die Programme beispielsweise sowohl den Standard- als auch den hochauflösenden Grafikmodus der neuen Geräte. Auch die von IBM optional angebotene Maus kann unter GEM voll eingesetzt werden.

Digital Research GmbH, Hansastr. 15, 8000 München 21, 0 89/57 40 34

### GEM für die neuen IBMs

Digital Research bietet bereits zahlreiche GEM-Applikationen wie GEM Draw Plus, GEM WordChart und GEM Desktop für die neueste Personal-System/

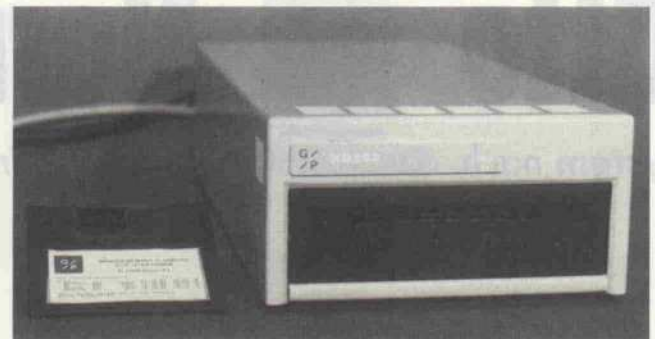


### LABORCOMPUTER CMC 202 SCHNITTSTELLENSYSTEM IOS 202

**CMC 202:** 16-Bit-Rechner auf Atari-Basis mit integrierter 20, 40 oder 66 MB Harddisk und voll MMU-kontrolliertem RAM mit 1, 2 oder 4 MB.

**IOS 202:** Universelles Schnittstellensystem mit Interface-Karten für Atari ST-Serie, IBM-AT und Kompatible, PDP11 und Mikro-VAX.

Einschübe für IOS 202: digitale und analoge Ein- und Ausgänge, Vielkanalanalysatoren, Ereigniszähler, Frequenzmesser, Zeitintervallmesser, IEC-Bus, V24.



### 66 MB HARDDISK HD 202D

**HD 202D:** 66 MB formatierter Speicherplatz, NEC-Laufwerke, Datenkompressor, anschlussfertig für Atari ST-Serie.

Preis: DM 5980,—

**TOS-Änderung:** Ermöglicht erstmalig Harddisk-Dateien mit mehr als 40 Ordnern.

ROM-Satz oder Diskette DM 114,—



Ing.-Büro Franc Godler — G/P Elektronik  
Schönleinstr. 12, D-1000 Berlin 61  
Tel. (030) 691 25 09  
694 34 67

## CAD mit Vektor-Zoom

Auf der Basis des Grafikprozessors TI 34010 mit 32-Bit-Bus und 6 MIPS (6 Million Instructions Per Second) entwickelte die englische Firma Cambridge-Computer-Graphics, in Deutschland vertreten durch das Ingenieurbüro Zöhrens, ihr Grafiksystem 'Cambridge-Xcellerator'. Es besteht aus Grafikkarte plus Monitor mit einer Auflösung von 1024 x 768 Bildpunkten und soll durch die Softwarekompatibilität zur konventionellen Cambridge-Color-Karte direkt mit IBM-AT-Kompatiblen und CAD-Software genutzt werden können (auch am Compaq 386). Für die Vektor-Zoom-Option ist ein spezieller Treiber erforderlich, der bislang für 'Autocad' verfügbar ist.

Durch den verwendeten Prozessor soll die Grafikkarte gegenüber konventionellen Systemen ähnlicher Preislage Geschwindigkeitsvorteile um Faktor 10 bieten. Damit ergibt sich ein ausreichend schneller Bildaufbau, so daß Zoom-Operationen ohne allzu lange Wartezeiten möglich sind. Die Vektor-



Zoom-Funktion ist technisch durch einen Vektorspeicher (256 KByte, optional auch 2 MByte) gelöst, in dem eine komplette Zeichnung im Vektorformat zwischengespeichert wird.

Die Auslieferung in Stückzahlen ist laut Distributor angelaufen, und zwar in verschiedenen Konfigurationen. Die kleinste, bestehend aus Grafikkarte mit

monochromem Monitor inklusive Treibersoftware, aber ohne Vektor-Zoom, erhält man ab 7400 DM. Für ein Vollsystem – 20-Zoll-Farbmonitor mit 256 Farben, Vektor-Zoom und ADI-Spezialtreiber für 'Autocad' – beläuft sich der Preis auf rund 18 800 DM.

Ingenieurbüro Zöhrens, Waldschulstraße 4-6, 7530 Büchenbronn, 072 35/89 01

## Technologietransfer

Verbesserte Kontakte von Instituten und Hochschulen zu industriellen Mikroelektronik-Anwendern soll eine neue VDE/VDI-Broschüre erreichen. Nach einer Zeit des Nebeneinanders von Hochschulen und Industrie entstanden in den letzten Jahren an den Hochschulen Transferstellen und Kontaktbüros, in mehreren Bundesländern wurden selbstständige Technologie-Institute mit und ohne Verbindung zu Hochschulen gegründet. Die wesentliche Aufgabe dieser Institute ist es, den Unternehmen zu helfen, neue technisch-wissenschaftliche Erkenntnisse in die Praxis umzusetzen. Die Broschüre 'Technologietransfer für Anwender der Mikroelektronik', die auf Anfrage kostenlos bezogen werden kann, enthält alle spezialisierten Institute und Hochschulen in der Bundesrepublik und informiert jeweils über Details wie Ansprechpartner und Finanzierungsmodelle. Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V., VDE/VDI-Gesellschaft für Mikroelektronik, Stremmannallee 15, 6000 Frankfurt am Main 70, 0 69/ 63 08-237

# T. S. Datensysteme-Vertriebsgesellschaft mbH

## PC II Turbo

# Endlich 'mal

etwas anderes als Business-Programme:



### AMIGA Software

- Defender of the Crown 149,—
- Deluxe Paint 225,—
- Deluxe Paint 225,—
- Deluxe Video 279,—

### Der neue turbo-speed compatible

umschaltbar von 4,77 auf 8MHz — Speicher von 256K bis 1024K — incl. Centronics-Schnittstelle (Vers. 2,3,4 auch seriell) — 8 Expansions-Slots — inkl. 12" Monitor hochauflösend mit Hercules-Karte — Echtzeituhr mit Akku-Pufferung und Joystickanschluß — inkl. MSDOS und GWBasic Version 3.2 von Microsoft — Netzteil mit 150 Watt —

#### Version 1

1 Diskdrive 360K  
4,77/8MHz Turbo Prozessor  
Hercules-Kompatible Karte  
Monochrome-Monitor  
256K Ram (erweiterbar)  
8 Expansions-Slots  
Paralleler Drucker Port  
Akku-Uhr & Joystick Port  
MSDOS 3.2 & GWBasic  
150 Watt Netzteil DM 1899.00

#### Version 2

wie Version 1 jedoch zusätzlich  
Speicherausbau 1024K  
384K RAM Disk implementiert  
RAM-Disk Software  
Serielle Karte DM 2249.00

#### Version 3

wie Version 1 jedoch zusätzlich  
zweites 360K Laufwerk  
Speicherausbau 1024K  
384K RAM Disk implementiert  
RAM-Disk Software  
Serielle Karte DM 2599.00

#### Version 4

wie Version 1 jedoch zusätzlich  
20 Megabyte Harddisk  
Harddisk-Controller Karte  
Speicherausbau 1024K  
384K RAM Disk implementiert  
RAM-Disk Software  
Serielle Karte DM 3799.00

### Public-Domain-Software

Wir haben weit über 400 Disketten mit weit über 1000 Programmen, die wir zum Selbstkostenpreis weitergeben. Allein die Inhaltsverzeichnisse füllen 3 Disketten. Diese Directorien senden wir Ihnen gegen DM 10.00 in Schein, Briefmarken oder Scheck zu (bei Nachnahmesendung insgesamt DM 11.70).

Ausführliches Info kann angefordert werden. Händleranfragen erwünscht.

### IBM PC

Five-A-Side Soccer	39,90	Sidekick	99,90
Pro Golf	39,90	Solo Flight	59,90
Silent Service	99,90	Splitfire Ace	59,90
The Chessmaster 2000	79,90	Summergames II	59,90
World Tour Golf	59,90	Wintergames	59,90
Conflict in Vietnam	69,90	Super Sunday (American Football)	99,90
Fortune Teller	49,90	Championship Golf	79,90
Starglider	59,90	Hobbit	59,90
Pasion Chess	69,90	Borrowed Time	69,90
Icon Quest for the Ring	49,90	Mindshadow	69,90
Art Studio	179,90	Ghostbusters	59,90
Cyrus II Chess	69,90	Tracer Sanction	59,90
Hacker	69,90	Lunar Explorer	69,90
Helicat Ace	59,90	Zork I	89,00
Mean 18 Golf	59,90	Silicon Dreams	59,90
Micro Trivia	59,90	Word Games	79,90
Newsroom	109,90	Pitstop	59,90
Pit Stop II	59,90	Strip Poker	59,90
PSI 5 Trading	59,90	Alex Higgins World Snooker	59,90
Shanghai	59,90	Leather Goodness of Phobos	89,90

### Atari ST

The Pawn	79,90	Little Computer People	99,90
Silent Service	69,90	Art Director	149,90
Leader Board	69,90	Pro Sprite Designer	119,90
Hacker	69,90	The Music Studio	99,90
Mindshadow	69,90	Two-on-Two Basketball	69,90
Starglider	69,90	Chess	69,90
Paintworks	69,90	S.D.I.	69,90
Mercenary Compendium	89,90	Shanghai	129,90
International Karate	69,90	Hacker II	69,90
Gato	69,90	Strike Force Harrier	69,90

IBM-PC/XT are trademarks of International Business Machines Corp. MSDOS and GW Basic are the trade marks of Microsoft Corp.

Alle Preise sind unsere Ladenpreise. Bei Versand berechnen wir anteilige Selbstkosten: bei Vorkasse mit Scheck: DM 2,50, bei Versand per Nachnahme DM 5,90 je Sendung.

**Denisstraße 45, 8500 Nürnberg 80, Tel. 09 11/28 82 86**

ECB-Karte mit Z280 CPU von Elzet 80

# Statt Z800

**Andreas Burgwitz**

Schon vor einigen Jahren hat Zilog die 'Super'-CPU Z800 angekündigt, sie aber nie liefern können. Als dann vor etwa zwei Jahren Hitachi die CPU HD64180 vorstellte, die dem Konzept der Z800 erstaunlich nahekam, glaubte niemand mehr so recht an das Erscheinen der Z800. Nun bringt Zilog einen neuen Prozessor unter der Bezeichnung Z280 heraus – und daß es von dieser CPU schon lauffähige Muster gibt, beweist die Firma Elzet 80, die eine ECB-Bus-Karte mit der Z280 anbietet.

Der Prozessor Z280 bietet, wie auch die Hitachi-CPU, einen gegenüber seinem Vorfahren erheblich gesteigerten Leistungsumfang. So kann der Prozessor intern mit einer Taktfrequenz von 10 MHz arbeiten (bis zu 25 MHz sollen möglich sein), Buszugriffe mit 2,5 oder 5 MHz durchführen. Dadurch kann die CPU auch Standard-Peripherie bedienen, beispielsweise aus dem umfangreichen ECB-Bus-Karten-Sortiment, die üblicherweise für eine maximale Taktfrequenz von 6 MHz ausgelegt ist.

Aber man kann nicht nur bestehende Hardware am Z280 betreiben, sondern auch Software weiterverwenden, die für den Z80-Prozessor geschrieben wurde: der Z280 bietet einen stark erweiterten Z80-Befehlsatz. So kann man beispielsweise eine vorzeichenbehaftete 16-Bit-Multiplikation mit einem Befehl ausführen.

Neben der hohen Taktfrequenz sorgt ein 256 Byte großer Cache-Speicher für die schnelle Abarbeitung eines Programms. Dieser chipinterne Speicher

wird automatisch mit dem ausgeführten Code beschrieben; soll auf das gleiche Programmstück noch einmal zugegriffen werden, so verhindert die Cache-Logik den Zugriff auf den externen Bus, da die Instruktionen ja bereits im internen RAM stehen.

Obwohl der Z280 ein 8-Bit-Prozessor ist, erlaubt er doch die Verwaltung von bis zu 16 MByte Speicher. Dafür sorgt eine integrierte MMU, die den internen Adreßbereich auf einen externen 24-Bit-Bereich umsetzt. Dabei wird der Basisbereich von 64 KByte in 16 Blöcke mit je 4 KByte unterteilt. Jeder dieser 'Kacheln' wird eine physikalische Adresse im Gesamtdreßraum zugewiesen; die Zuordnungstabelle hierfür befindet sich auf dem Chip, kann aber dynamisch geändert werden.

Für weitere Leistungssteigerung sorgt eine interne DMA, die den gesamten 16-MByte-Adreßraum umfaßt, vier separate Kanäle und drei interne 16-Bit-Zeitgeber bietet. Außerdem ist auf dem Chip eine serielle Schnittstelle implementiert.

Auf dieser leistungsfähigen CPU basiert die CPU-Karte von Elzet 80. Die Baugruppe, bei deren Entwicklung die Zielgruppe Automatisierung anvisiert wurde, bietet fünf 32polige Sockel für Speicher (RAM oder

EPROM) bis zu 768 KByte. Daneben bietet 512 KByte dynamisches akkugepuffertes RAM wohl ausreichend Kapazität für Programme und Daten. Wem das noch nicht genügt, kann optional eine in SMD-Technik gefertigte Sandwichplatte mit bis zu 2 MByte dynamischem CMOS-RAM nachrüsten. Ein Watchdog-Timer kann für die Überwachung der Karte eingesetzt werden, eine akkugepufferte Echtzeituhr liefert auf Wunsch Interrupts. Eine Reset-Erzeugung mit Unterspannungsdetektion ist ebenfalls auf der Karte implementiert. Über eine SCSI-Schnittstelle kann man Massenspeicher an die Karte anschließen, die über einen Controller (WD33C93) angesprochen werden.

Die serielle Schnittstelle der CPU ist auf der Karte durch externe Portbausteine ergänzt, so daß die Signale RTS und CTS zur Verfügung stehen. RS-232-Treiber mit Hilfsspannungserzeugung ermöglichen den Betrieb von handelsüblichen Peripheriebausteinen an dem Board. Alternativ dazu steht ein Anschluß über zwei Optokoppler für eine 20-mA-Stromschleife zur Verfügung.

Die Karte ist für unter 1000 DM erhältlich bei Elzet 80, Wilhelm-Mellies-Straße 88, 4930 Detmold 18.

## PC-Netzwerk

Mit dem Netzwerk 'EasyLAN', das für gut 900 DM im Handel ist, lassen sich bis zu 18 XT- und AT-kompatible Rechner sternförmig vernetzen. Die Verbindungen

zwischen den PCs wird mit Übertragungsraten von 19,2 bis 56 kbd durch V.24-Leitungen hergestellt. 'EasyLAN' belegt pro Computer 20 KByte Speicher. Durch seine Modemtaug-

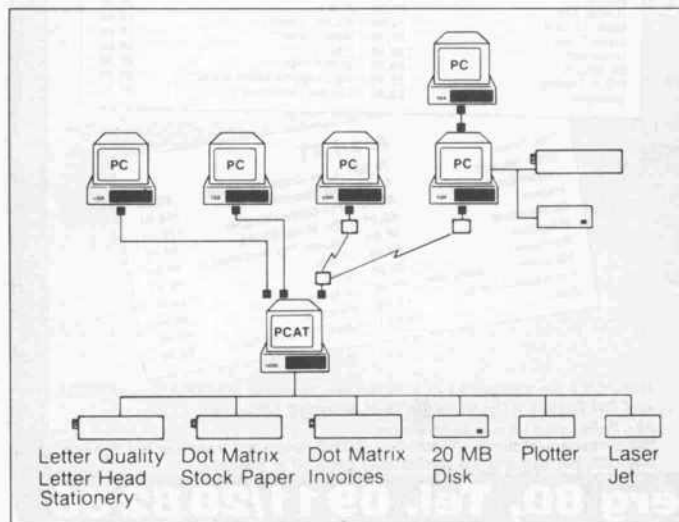
lichkeit kann man über dieses Netzwerk auch mit Stationen in größerer Entfernung zusammenarbeiten.

Ing.-Büro Wilke, Postfach 17 27, 5100 Aachen, 02 41/54 22 28

## Datenkomprimierung am Atari ST

Das Desk-Accessory Compress ermöglicht die Komprimierung aller Dateien, die sequentiell geladen werden. Das sind Texte, Grafiken und wohl auch die meisten Programme. Durch die Kodierung nach dem Huffman-Algorithmus (siehe c't 1/87, S.90-97) werden normale Textdateien auf etwa 60 Prozent verkürzt. Das Programm klinkt sich ins Betriebssystem ein und prüft vor jedem Ladevorgang, ob es sich um ein komprimiertes File handelt. In diesem Fall wird es beim Laden automatisch dekodiert. Da Daten immer unkomprimiert abgespeichert werden, ist es möglich, die automatische Dekomprimierung abzuschalten. Somit können auch komprimierte Files kopiert werden. Das Programm kostet 66 DM.

Peter Kull, Kirchtalerstr. 29, 7000 Stuttgart 40, 07 11/87 26 08



# Beratung und Auftragsannahme: Tel. 02554/1059 (Sammelnummer)

## GESCHÄFTSZEITEN:

Montag bis Freitag von 9.00 — 13.00 Uhr und 14.30 — 18.00 Uhr. Samstags ist nur unser Ladengeschäft von 9.00 — 13.00 Uhr geöffnet (telefonisch sind wir an Samstagen nicht zu erreichen!).

Sie erreichen uns über die Autobahn A1 Abfahrt Münster-Nord — B54 Richtung Steinfurt/Gronau — Abfahrt Altenberge/Laer — in Laer letzte Straße vor dem Ortsausgang links (Schild „Marienhospital“) — neben der Post (ca. 10 Autominuten ab Münster/Autobahn A1).

## EIN PREISVERGLEICH LOHNT SICH!

### COMMODORE

**NEU: AMIGA 2000,** deutsche Tastatur, 1 MByte RAM, inkl. einer eingebauten 3 1/2"-Floppy 880 K, Maus, AMIGA-RGB-Farbmonitor und diverser Software **2995,-** wie oben, jedoch ohne Farbmonitor **2298,-**

PREISSENKUNG bei vielen Artikeln!  
COMMODORE PC 10-II, 512 K RAM, dt. Tastatur, 8088-CPU, Farbgrafikkarte (AGA-Karte), 2 Floppys à 360 K inkl. MS-DOS 3.2, BASIC und Monochrom-Monitor nur noch **2298,-**  
COMMODORE PC 20-II, wie PC 10-II, jedoch mit 1 Floppy 360 K und 20-MByte-Festplatte nur noch **2995,-**  
COMMODORE PC 40/AT, 80286-CPU, 6/10 MHz Taktfrequenz, 1 MByte RAM, IBM-AT-kompatibel, 1 Floppy 1,2 MB, 20-MB-Harddisk, inkl. Multi-Gratikkarte (AGA-Karte), 14"-Monochrom-Monitor, MS-DOS 3.2 usw. nur noch **5198,-**

### PLANTRON

PREISSENKUNG bei vielen Artikeln!  
PLANTRON PT-LC, Taktfrequenz 4,77 MHz/8 MHz, IBM-kompatibel, 256 K RAM, CPU 8088-2, 1 Floppy 360 K nur **1299,-**  
PLANTRON PT-LC, wie oben, jedoch inkl. SEAGATE-20-MB-Festplatte nur **2189,-**  
PLANTRON PT-XT, Taktfrequenz 4,77 MHz/8 MHz, IBM-kompatibel, 256 K RAM, CPU 8088-2, 2 Floppys à 360 K **1748,-**  
PLANTRON PT-XT, wie oben, jedoch mit SEAGATE-20-MB-Festplatte nur **2698,-**  
PLANTRON PT-AT/20, IBM-AT-kompatibel, 640 K RAM, mit einer Floppy 1,2 MB und 20-MB-Festplatte nur **4265,-**  
Alle obigen Geräte inkl. MS-DOS 3.2, BASIC und Monochrom-Gratikkarte.  
Weitere PLANTRON-Computer auf Anfrage.



PREISSENKUNG: ZENITH Z 148 College PC, 512 K RAM, CPU 8088-2, IBM-kompatibel, 2 Floppys à 360 K, Farbgrafikkarte, inkl. MS-DOS 3.1, GW-BASIC und Monochrom-Monitor nur **1889,-**



ATARI-Computer weit unter den unverbindlich empfohlenen Verkaufspreisen von ATARI.

### SEAGATE

SEAGATE-20-MByte-Festplatte ST 225 inkl. OMTI-Controller 5520 nur **795,-**  
Weitere Festplatten auf Anfrage.

Diese Anzeige enthält nur einen kleinen Auszug unseres Lieferprogramms. Fordern Sie bitte unsere kostenlose Gesamtpreisliste an.

### MATRIX- und TYPENRADDRUCKER



STAR NL 10, Matrix-Drucker inkl. Cartridge nur **648,-**  
(Bitte angeben, ob Centronics-, IBM- oder Commodore-Cartridge gewünscht.)  
STAR NX 15, Matrix-Drucker nur **898,-**  
STAR NB 15, Matrix-Drucker **2348,-**  
NEU: STAR NB 24-15 nur **1789,-**  
Alle Preise ohne deutsches Handbuch, mit englischem Handbuch.  
Deutsche Handbücher DM 26,-/St.  
Die Garanzzeit für den STAR NL 10 beträgt 12 Monate, für alle anderen STAR-Drucker 7 Monate. Neue Modelle auf Anfrage.

### SEIKOSHA

PREISSENKUNG!  
SEIKOSHA SL-80 AI, 24-Nadel-Matrixdrucker mit engl. Handbuch nur **895,-**

### NEC

PREISSENKUNG bei vielen Artikeln!  
NEC-24-Nadel-Matrix-Drucker und NEC-Monitore zu interessanten Preisen.

### Panasonic

PREISSENKUNG!  
KX-P 1092, Matrix-Drucker nur **789,-**  
Preis inkl. deutschem Handbuch.  
Neue PANASONIC-Drucker auf Anfrage.

### TAXAN

TAXAN-Drucker und TAXAN-Monitore auf Anfrage.

### C.I.TOH

SUPER-RITEMAN F-II, Drucker nur **695,-**  
SUPER-RITEMAN C+, Drucker nur **675,-**  
Alle Preise inkl. deutschem Handbuch.

### FUJITSU

FUJITSU-Drucker auf Anfrage.

### EPSON

EPSON FX 800, Matrix-Drucker nur **939,-**  
EPSON FX 1000, Matrix-Drucker **1220,-**  
EPSON EX 800, Matrix-Drucker **1330,-**  
EPSON EX 1000, Matrix-Drucker **1679,-**  
EPSON JX 80, Farbdrucker **1389,-**  
EPSON HI 80, Plotter **1198,-**  
EPSON LQ 800, Matrix-Drucker **1498,-**  
EPSON LQ 1000, Matrix-Drucker **1948,-**  
EPSON IX 800, Tintenstr.-Drucker **1589,-**  
Weitere EPSON-Drucker auf Anfrage.



Matrix-Drucker 120 D nur **465,-**  
PREISSENKUNG:  
Matrix-Drucker MSP 10e nur noch **695,-**  
Matrix-Drucker MSP 15e nur noch **845,-**  
Alle Preise inkl. deutschem Handbuch.  
Auf CITIZEN-Drucker haben Sie 2 Jahre Herstellergarantie.

### BROTHER

PREISSENKUNG!  
BROTHER M 1409, Matrix-Drucker **798,-**  
BROTHER M 1509, Matrix-Drucker **998,-**  
BROTHER M 1709, Matrix-Druck. **1198,-**  
Preise nur mit engl. Handbuch.  
Weitere BROTHER-Drucker auf Anfrage.

### OKIDATA

Wir führen die OKI-Microline-Serie 1XX, die OKI-Microline-Serie 2XX und OKI-Laserdrucker in verschiedenen Versionen zu interessanten Preisen.

### JUKI

JUKI 6100, Typenraddrucker **798,-**  
JUKI 2200, Schreibmaschine mit Centronics- oder V.24-Interface nur **699,-**  
PREISSENKUNG:  
JUKI 5510, Matrix-Drucker **898,-**  
JUKI 5520, Farb-Matrix-Drucker **1148,-**



TRIUMPH-ADLER-Drucker auf Anfrage.

### Schneider

PREISSENKUNG bei vielen Artikeln!  
SCHNEIDER-PC-Serie, CPU 8086, IBM-kompatibel, 512 K RAM, Centronics- und RS-232-Schnittstelle, Farbgrafikkarte, deutsche Tastatur, Maus, komplett mit MS-DOS 3.2, GEM und diverser Software  
SCHNEIDER-PC MM/SD mit einem Floppy 360 K u. Monochrom-Monitor **1398,-**  
SCHNEIDER-PC MM/DD mit zwei Floppys à 360 K und Monochrom-Monitor **1775,-**  
SCHNEIDER-PC CM/SD mit einem Floppy 360 K und Farbmonitor **1775,-**  
SCHNEIDER-PC CM/DD mit zwei Floppys à 360 K und Farbmonitor **2225,-**  
Weitere Modelle sowie SCHNEIDER-JOYCE-Serie auf Anfrage.

### TANDON

TANDON PC, 256 K, CPU 8086, IBM-PC-kompatibel, inkl. 14"-Monochrom-Monitor, Monochrom-Gratikkarte, dt. Tastatur, MS-DOS 3.1 und GW-Basic, mit 2 Floppys à 360 K **2989,-**  
XPC 10, 10-MB-Platte, 1 Floppy **3735,-**  
XPC 20, 20-MB-Platte, 1 Floppy **3975,-**  
TANDON PCA, 512 K RAM, CPU 80286, IBM-AT-kompatibel, 1 Floppy 1,2 MB, inkl. 14"-Monochrom-Monitor, Monochrom-Gratikkarte, dt. Tastatur, MS-DOS 3.1 und GW-Basic **5589,-**  
PCA 20 mit 20-MB-Platte **6375,-**  
PCA 30 mit 30-MB-Platte **6375,-**  
Aufpreis für Farbgrafikkarte und Farbmonitor (anstatt Monochrom-Monitor) für alle Modelle **890,-**

### TOSHIBA

PREISSENKUNG:  
TOSHIBA T 1100 Portable, 256 K RAM, IBM-kompatibel, ein 3,5"-Floppy 720 K, LCD-Bildschirm, 80 Zeichen x 25 Zeilen, Centronics-Schnittstelle, dt. Tastatur, Akku-Betrieb nur **2398,-**  
Weitere TOSHIBA-Computer auf Anfrage.

### MESSENEUHEIT:

Die Sensation: Handy-Scanner Brillante für IBM-kompatible Rechner (für COMMODORE AMIGA und ATARI ST in Vorbereitung), Scan-Breite 64 mm, Auflösung 8 Punkte/mm, inkl. Interface und Software nur **798,-**  
Bitte INFO anfordern.

### DISKETTEN

NO-NAME 5 1/4", 1D (100 St.) nur **69,-**  
NO-NAME 5 1/4", 2D (100 St.) nur **84,-**  
Markendisketten von Maxell und Memorex auf Anfrage.

### 7 Monate Garantie auf alle Geräte!

Bitte ausschneiden und einsenden an:  
Microcomputer-Versand Ernst Mathes GmbH, Pohlstr. 28, 4419 Laer

c'16/87

Absender:

- ( ) Ich bitte um Zusendung Ihrer kostenlosen Gesamtpreisliste  
( ) Ich bitte um Zusendung von Info-Material über folgende Produkte:

Fordern Sie bitte kostenlos die aktuelle Preisliste über unser gesamtes Lieferprogramm an, oder besuchen Sie uns. Selbstverständlich können Sie auch telefonisch bestellen. Preise zuzüglich Versandselbstkosten. Versand per Nachnahme. Alle Preise beziehen sich auf den vollen Lieferumfang, wie vom Hersteller angeboten, soweit nicht ausdrücklich anders erwähnt. Das Angebot ist freibleibend. Liefermöglichkeiten vorbehalten. Bei großer Nachfrage ist nicht immer jeder Artikel sofort lieferbar. Preise gültig ab 27. 4. 87.

MICROCOMPUTER-VERSAND  
**ernst mathes**  
Pohlstraße 28, 4419 Laer, Telefon 02554/1059

G  
m  
b  
H



**Routen mit Transputer**

Auf einer überarbeiteten Transputerkarte INMOS T414-32 Bit mit erhöhter Taktfrequenz routet die optimierte Routing-Software CAD ROUT eine gut bestückte Europakarte im 1/40"-Raster in weniger als 30 Minuten. Dabei werden Entflechtungsraten von etwa 96 Prozent erreicht. Der Grafikprozessor Hitachi-ACRTC sorgt dabei für einen schnellen Bildaufbau auf einem hochauflösenden Farbmonitor. Die Transputerkarte, die 2 MByte eigenes RAM besitzt, wird in einem AT-Kompatiblen betrieben. Der Fräsbohrplotter LPKF bietet bei einer Frägeschwindigkeit von 60 mm/Sek. die Möglichkeit, auch großflä-

chige, doppelseitige Platinen in etwa zwei Stunden nach dem Entwurf zu bestücken. Der Fräsplotter ist außerdem zur Bearbeitung von Alufontplatinen geeignet. Das Router-System kostet mit Software je nach Ausführung etwa 50 000 DM. Der Fräsbohrplotter kostet um 30 000 DM.

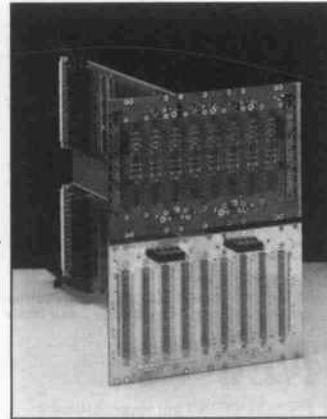
LPKF Jürgen Seebach GmbH, Postfach 3829, 3000 Hannover 1, 05 11/71 69 63

**Verbesserte VME-Bus-Backplane**

In Zusammenarbeit mit Motorola hat BICC-VERO ein Redesign der VME-Bus-Mutterplatinen J1 (Standardbus) und J2 (Erweiterungsbuss) durchge-

führt, nachdem bei den alten Platinen in größeren Systemen ab etwa 15 Steckplätzen zufällige Fehler beobachtet worden waren (Übersprechen/Spikes auf der BBSY-Leitung). Durch eine geänderte Leiterbahnführung und zusätzliche Massebahnen konnte bei den 5-Lagen-Platinen die Stördämpfung erheblich verbessert werden. Der Preis für neuen Backplanes mit 20 Steckplätzen beträgt 835 (J1) beziehungsweise 585 DM (J2).

BICC-VERO Electronics GmbH, Carsten-Dressler-Straße 10, 2800 Bremen 61, 04 21/8 28 18



**GFA-BASIC-Referenzkarte**

Ab sofort ist eine Referenzkarte zum GFA-BASIC kostenlos erhältlich. Sie enthält die Befehle des Interpreters nach Gruppen übersichtlich geordnet. Interessenten müssen bei Anforderung der Karte ihre Interpreter-Seriennummer angeben und einen frankierten C5-Rückumschlag beilegen.

GFA Systemtechnik GmbH, Heerdter Sandberg 30, 4000 Düsseldorf 11, 02 11/58 80 11

**Experten entwickeln**

Zum Einstieg in die Entwicklung von Expertensystemen bietet EAI ein Programmpaket an, das zusammen mit einem PC und GCLISP ein komplettes Entwicklungssystem darstellt. Das 22 500 DM teure Paket enthält einen kompletten Satz von 'Expert-System building tools' und ist speziell für den Einsatz an Universitäten, Forschungsinstituten und kleinen Industrieunternehmen gedacht.

EAI GmbH, Franzstr. 107, 5100 Aachen, 02 41/2 60 41



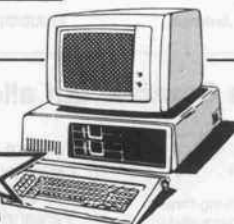
**IBM-XT+AT-kompatibel**

<b>ICO 360</b> Rechner mit XT-Mainboard 256 Colorkarte, 1 Disk Drive à 360 KB, deutsche Tastatur.	<b>1181.-</b>	<b>XT-Multifunktionskarte</b> 1xCentr., 1xRS 232, 1xGame, 1xUhr u. Platz für 384 KB-RAM.	<b>179.-</b>	<b>ICO AT-1</b> AT kompatibler Rech. mit AT-Mainbd. 640, Colorkarte, 1,2 MB-Floppy, deutsche Tastatur.	<b>2499.-</b>
<b>ICO 720</b> wie ICO 360, jedoch mit 2 Disk Drives mit zusammen 720 KB.	<b>1449.-</b>	<b>XT/Multi I/O Karte</b> wie Multif. Karte aber m. Disc Interf. statt RAM.	<b>219.-</b>	<b>ICO AT-20</b> wie AT-1, jedoch mit zusätzl. 20 MB-Harddisk.	<b>3797.-</b>
<b>ICO 20 MB</b> wie ICO 360 jedoch mit 20-MB-Festplatte.	<b>2220.-</b>	<b>Monochrome-Karte (XT/AT)</b>	<b>179.-</b>	<b>AT-Mainboard 640</b> Hauptplatiner mit 640-K-RAM, 80286 CPU, AT-kompatibel.	<b>999.-</b>
<b>22-MB-Festplatte</b> mit Controller und Kabel (XT).	<b>999.-</b>	<b>Color-Grafic-Karte (XT/AT)</b>	<b>149.-</b>	<b>AT-Multifunktionskarte</b> Platz f. 2,5 MB-RAM, 2xRS 232, 1xCentr. Port.	<b>495.-</b>
<b>XT-Mainboard 256</b> 8088 CPU 8 Slots, 256 K-RAM.	<b>339.-</b>	<b>XT-Disc-Controller</b>	<b>89.-</b>	<b>Seriell-Parallel-Karte (XT/AT)</b>	<b>149.-</b>
<b>XT-Mainboard 640</b> wie XT/MB 256 aber m. 640 KB-RAM bestückt.	<b>499.-</b>	<b>Centronicsinterface (XT/AT)</b>	<b>89.-</b>	<b>EGA-Karte</b>	<b>699.-</b>
		<b>256 KB-RAM-Chipsatz</b>	<b>99.-</b>	<b>AT-Hard-Floppykontroller</b>	<b>749.-</b>
		<b>64-KB-RAM-Chipsatz</b>	<b>33.-</b>		

**Klaus Jeschke**

Hard-, Software  
Adelheidstr. 2-16  
6240 Königstein  
☎ (06174) 30 41

ab 1181.-



7 Monate Garantie.  
Versand erfolgt per NN  
oder Vorkasse.  
Händleranfragen erwünscht.  
IBM-Info 2/87 für 1.- Porto.



<b>Bondwell BW 8</b> 8088 CPU, 512 KB-RAM, LCD-Displ. m. 640x200 Punkte Grafik, 3,5" Disk, Uhr, serieller Port, Druckeranschluß u. Anschl. f. 2. Laufwerke, Akku-Betrieb. Incl. MS-DOS u. GW-Basic, Gew. 4,5 kg.	<b>2292.-</b>
<b>BW 8 S (Supertwist)</b> Mit Supertwist-Display, besonders hoher Kontrast.	<b>2696.-</b>
<b>5 1/4 Zoll Diskdrive</b> zu BW 8 (sofort anschließbar) damit können Sie sofort alle MS-DOS Software von 5 1/4 Zoll, auch Disks laden.	<b>499.-</b>

<b>AT-Mainboard 12,5 MHz</b> AT-Hauptplatine mit 80286-CPU, 1024 K RAM und 6,8 oder 12,5 MHz-Takt. Die 12,5 MHz-Takt sind durch neuartige Takt-Anpassungsschaltung auch mit Erweiterungsboards verträglich.	<b>1399.-</b>
<b>Monitor Grün</b> 25 MHz, TTL-Anschluß (für Monochrome-Karte) 12 Zoll, brillantes Bild.	<b>349.-</b>
<b>Monitor Bernstein</b> 25 MHz, TTL-Anschl., 14 Zoll, brillantes Bild.	<b>499.-</b>
<b>Monitor Grün</b> 18 MHz, BAS-Anschl. f. Colork.	<b>299.-</b>

**Barcodeleser** **880.-**  
liest EAN, JAN, UPC, Codabar (NW 7), 2 von 5 Interleave, Code 3 auf 9. Anschluß an Tastaturschnittstelle, dadurch keine Anpassungsprobleme.



**Maus** **169.-**  
mechanisch, MS-kompatibel. An seriellen Port anzuschließen.

## Rechnerübergreifende Datenbank

c't-Leser, die auf der Hannover-Messe am Hewlett-Packard-Stand vorbeikamen, fanden dort einen bekannten Namen wieder: ADI Software aus Karlsruhe präsentierte ihr relationales Datenbank-System Adimens auf einer UNIX-Workstation von HP. Das Programmpaket, das in c't 3/87 auf Seite 54 vorgestellt wurde, ist inzwischen für eine Vielzahl von Rechnersystemen verfügbar. Beginnend bei den Atari-ST-Modellen über Personalcomputer und Workstations von Nixdorf, Siemens und Hewlett Packard bis hin zu den VAX-Rechnern von DEC und zur HP 3000, die vor kurzer Zeit noch zum Großrechner-Bereich gezählt wurde, ist die Datenbank für eine Anzahl von unterschiedlichen Computern verfügbar und spannt damit einen Bogen durch die gesamte Computerwelt. Auch für MSDOS-Rechner soll bis Mitte des Jahres eine Version verfügbar sein.

Dahinter steht ein einfaches Konzept: Der Kern des Pro-

gramms ist in C geschrieben und kann so leicht auf andere Systeme übertragen werden. Allerdings passen sich die Preise der Hardware an: Adimens ist in Versionen von 499 bis über 30 000 DM erhältlich. Zu allen Ausführungen ist eine Sammlung von Werkzeugen lieferbar, von Entwicklungsinstrumenten über Dokumentverwaltung bis hin zu speziellen Benutzeroberflächen.

ADI Software GmbH, Bunsenstraße 22, 7500 Karlsruhe 1, 07 21/8 20 30

## DIN bleibt DIN

Das Deutsche Institut für Normung e.V. weist darauf hin, daß DIN-Normen zwar vom Staat beispielsweise zur Bauaufsicht in Anspruch genommen werden, aber deshalb noch lange keine 'hoheitlichen Willensäußerungen der Behörden' geworden seien, für die kein Urheberrecht bestehe. Im Gegenteil: die Aufgaben des DIN werden durch den Verkauf der Ergebnisse der Normungsarbeit finanziert. Für die Normen besteht deshalb ein Urheberrecht,

das durch eine unerlaubte Vervielfältigung – auch die Abspeicherung in Datenbanken gehört dazu – verletzt wird. Ein entsprechendes Urteil des Landgerichts Berlin liegt vor.

Deutsches Institut für Normung e.V., Burggrafenstr. 4-10, 1000 Berlin 30, 0 30/2 60 13 13

## Messe für den Mittelstand

Vom 11. bis 14. Juni findet in Köln die C'87 statt. Mit rund 300 Ausstellern aus 20 Ländern gehört sie nicht zu den 'Mammut'-Computermessen, will aber gerade durch ihre Überschaubarkeit und mittelstandsorientierte Aufbereitung des Angebots Schwellenängste nehmen. Gezeigt werden Branchenlösungen, vom Personalcomputer bis zur Mittleren Datentechnik; Peripherie, vom Drucker und Plotter über Speicher und Datenerfassung bis zum Bildschirm; Software, von der speziellen Anwenderlösung bis zur komplexen Branchenlösung; Kommunikation, von der Ver-

netzung, Inhouse-Systemen bis zu Kommunikationsmitteln; CAD/CAM, Computereinsatz von Entwurf und Konstruktion bis zur Fertigung. Tagungsveranstaltungen und Workshops bieten die Möglichkeit zur vertiefenden Information.

KölnMesse, Messe- und Ausstellungs-Ges.m.b.H., Postfach 21 07 60, 5000 Köln 21

## Transputer im Griff

Ein fünftägiger Workshop, den die Firma Ziegler monatlich in Zusammenarbeit mit dem Transputer-Hersteller INMOS anbietet, soll Interessenten einen schnellen Einstieg in die Transputer-Anwendung ermöglichen. Die Kurse enthalten neben einführenden Demonstrationen und Erläuterungen zu einzelnen Baugruppen und Konfigurationsfragen auch ein intensives Training an Transputer-Systemen. Die Kursgebühr beträgt 3590 DM und schließt vier Übernachtungen mit Vollpension ein.

Gisela Ziegler, Belchenstr. 10, 7500 Karlsruhe 51, 07 21/88 62 91

## Das Multiuser/Multitasking-Betriebssystem

# OS-9

Für das gesamte Anwendungsspektrum von

# 68000/6809

### Neue Produkte:

#### OS-9 NET

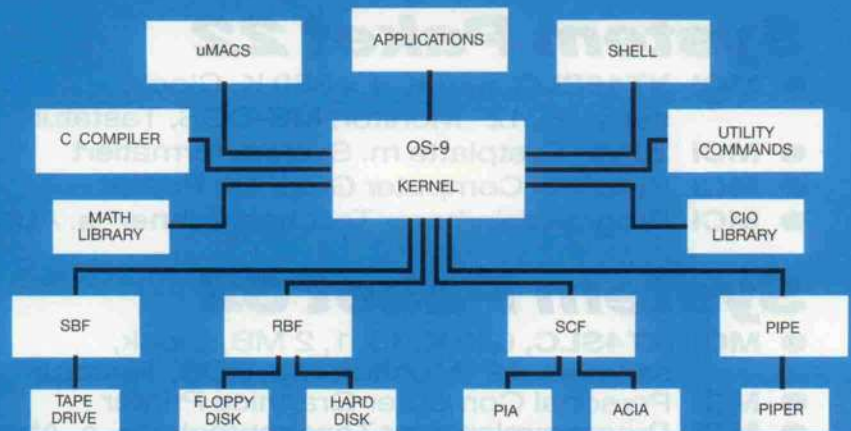
Das lokale Netzwerk für OS-9. OS-9 NET ist weitgehend hardwareunabhängig. Dadurch Unterstützung für ARCNET, ETHERNET u. a. möglich. Extrem einfach zu benutzen, da Benutzerinterface auf der OS-9-Fileebene.

#### GKS für OS-9

Graphisches Kernsystem nach DIN/ISO Norm, Implementierungsstufe: Level 0a. Modularer, hardwareunabhängiger Aufbau. GKS-Pack kommt mit Quellcode zur Implementierung eigener Workstations und Dokumentation. Schnittstelle: C-Binding.

### Die Merkmale von OS-9 auf einen Blick

- Kompakter (16K) ROMfähiger Kern, geschrieben in Assemblersprache
- Benutzerinterface „Shell“ und der Utility-Satz in C geschrieben
- UNIX kompatibel auf C-Source Code Ebene
- Volle Multiuser/Multitasking Möglichkeiten
- Modularer Aufbau – extrem leicht anzupassen, zu modifizieren oder zu erweitern
- Baumstrukturiertes File-System, UNIX ähnlich
- Robuste, „zerstörungssichere“ Filestruktur mit „Record-Locking“
- Arbeitet mit Massenspeicher oder in ROM-Systemen ohne Massenspeicher
- Benutzt Hardware- oder Software-gesteuerte Speicherverwaltung
- Hohe Leistung bei den C, PASCAL, BASIC und Compilern



PROFESSIONAL OS-9™ ARCHITECTURE

### Das Anwendungsspektrum von OS-9.

- Kontroll-Systeme auf ROM-Basis
- Tragbare Kleinrechner
- Personal-Computer auf Floppy-Disk Basis
- Hardware und Software Entwicklungsrechner
- Industrie-Rechner auf Massenspeicher-Basis
- Single User/Multitasking-Systeme
- Kleine Timesharing-Systeme
- Mittlere Timesharing-Systeme

Autorisierter Distributor von

*microware*

# DR. KEIL

Software · Elektronik · Datentechnik

Dr. Rudolf Keil GmbH  
Prophyrstraße 15  
D-6905 Schriesheim

Telefon 0 62 03/67 41  
Telex 465 025 keil d  
Telefax 0 62 03/6 38 49

KOMPLETTPREISE...SYSTEMPAKETE...1 JAHR GARANTIE

... KOMPLETTPREISE...SYSTEMPAKETE

# System Pakete für kluge Rechner

# ab 2199,-



## System Paket 12

- MCI XT16SLC, 640 K, 2 x 360 K, Clock, ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- MCI Personal Computer Graphics Printer
- MCI Programmierbarer Taschenrechner s. Abb. oben

# 2199,-

## System Paket 22

- MCI XT16SLC, 640 K, 1 x 360 K, Clock, ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- MCI 20MB Festplatte m. System formatiert
- MCI Personal Computer Graphics Printer
- MCI Programmierbarer Taschenrechner s. Abb. oben

# 2999,-

## System Paket 32

- MCI AT4SLC, 640 K, 1 x 1, 2 MB, Clock, ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- MCI Personal Computer Graphics Printer
- MCI Programmierbarer Taschenrechner s. Abb. oben

# 2999,-

## System Paket 42

- MCI AT4SLC, 640 K, 1 x 1, 2 MB, Clock ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- MCI 20MB Festplatte m. System formatiert
- MCI Personal Computer Graphics Printer
- MCI Programmierbarer Taschenrechner s. Abb. oben

# 4299,-



**KOMPATIBEL... 24-STUNDEN-TEST... LEISTUNG... PREIS... QUALITÄT... 1 JAHR GARANTIE**

# MCI XT16 SLC

alles drin!

**1.099,-** o. Monitor

- voll IBM® XT kompatibel
- 8088 CPU + 8087 Sockel
- 8 XT Slots
- 256 KB freier Speicher
- 1 x 360 KB Floppy-Drive
- Color- oder Monochr. Grafikkarte (Hercules II komp. 720 x 348 P.)
- Deutsche Normtastatur MK 5111
- 150 W Schaltzerteil
- Parallele Drucker-Schnittstelle

### Erweiterungen für XT 16 SLC-Serie

- 2. Laufwerk 360 KB 299,-
- Speichererweiterung auf 640 KByte 199,-
- Clock/Seriell-Karte 99,-
- I/O Plus II Karte 199,-
- 20 MB Festplatte mit XT-Controller + 1199,-
- EGA-Set statt monochr. Karte + 1299,-
- Opt. Roll-Maus MO 86 m. Softw. + 299,-
- Professional Multifunktions-Tastatur MK 6000 + 100,-
- MS-DOS 3.2 + GW-Basic + 199,-
- 9" TTL Monitor grün + 150,-
- 12" Monitor grün od. bern. + 250,-
- 14" TTL Monitor grün, bern. od. weiß + 300,-
- 14" Color Monitor 0,42 mm/18 MHz + 699,-
- 14" Color Monitor 0,31 mm/22 MHz + 999,-

Dieses Gerät ist nach den Bestimmungen d. VgV 106/84 der Deutschen Bundespost funktionsfähig



# MCI AT 4 SLC

alles drin!

**2.299,-** o. Monitor

- voll IBM® AT kompatibel
- 80286 CPU + 80287 Sockel
- 6 AT + 2 XT Slots
- 6 und 8 MHz umschaltbar
- 512 KB freier Speicher
- 1 x 1,2 MB/360 KB Laufwerk
- Color- oder Monochr. Grafikkarte (Hercules II komp. 720 x 348 P.)
- Parallele Drucker-Schnittstelle
- Batteriegep. Echtzeituhr/Kalender
- Kapazitive deutsche Normtastatur

### Erweiterungen für AT 4 SLC-Serie

- 2. Laufwerk 360 KB 399,-
- 20 MB Festplatte mit AT-Controller 1499,-
- Seriell-Karte 99,-
- I/O Plus II Karte 199,-
- EGA-Set statt monochr. Karte + 1299,-
- MS-DOS 3.2 + GW-Basic + 199,-
- Professional Multifunktions-Tastatur MK 6000 + 100,-
- 9" TTL Monitor grün + 150,-
- 12" Monitor grün od. bern. + 250,-
- 14" TTL Monitor grün, bern./weiß + 300,-
- 14" Color Monitor 0,42 mm/18 MHz + 699,-
- 14" Color Monitor 0,31 mm/22 MHz + 999,-

Dieses Gerät ist nach den Bestimmungen d. VgV 106/84 der Deutschen Bundespost funktionsfähig



## PRINTER



### MCI Personal Computer Graphics Printer

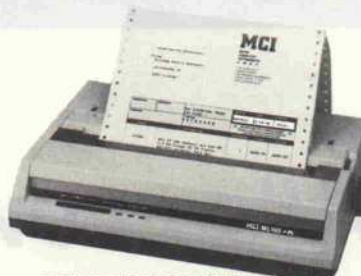
- voll kompatibel zum IBM Personal Computer Graphics Printer
- 80 Zeichen/sec.

**349,-**

### MCI Personal Computer Graphics Printer Plus

- voll kompatibel zum IBM Personal Computer Graphics Printer
- 120 Zeichen/sec.

**399,-**



### OKI MICROLINE ML 192 Schönschriftdrucker

- 180 Zeichen/sec.
- 33 Zeichen/sec. NLQ
- 8 K Pufferspeicher
- IBM Kompatibel
- Vollgrafik

**899,-**

### MCI ML 192-M Schönschriftdrucker

- 180 Zeichen/sec.
- 38 Zeichen/sec. NLQ
- 16 K Pufferspeicher
- IBM Kompatibel
- Vollgrafik

**1.099,-**

## EGA



### Hochauflösendes Colorset

- EGA Monitor EGM-7 + EGA Karte
- Auflösung 320 x 200 (CGA Mode) 640 x 350 (EGA Mode)

**1.499,-**



**5060 Bergisch Gladbach 2**  
**Bensberger Straße 252**  
**Tel.-Nr.: 02202/1080**  
**Fax: 02202/31009 · Telex: 8873518**

Auf alle Geräte 12 Monate Garantie. Änderungen, die technischen Verbesserungen dienen, vorbehalten. Nach der Pang Vo. v. 14. 3. 85 sind wir bei Angeboten gegenüber dem Endverbraucher zur Angabe der Preise incl. MwSt. verpflichtet. Preise gültig ab 1. 5. 87. Lieferung und Lieferbedingungen auf Anfrage. MCI MICRO COMPUTER INSTRUMENTS GMBH eingetragene AG Bergisch Gladbach - HRB 2575. Herstellung und Vertrieb von Mikrocomputern. 5060 Bergisch Gladbach 2 · Bensberger Straße 252



# Alles new macht Big Blue

**Kleiner, besser, billiger –  
der IBM PC ist tot, es lebe das IBM Personal System**

**Detlef Grell**

Schon auf der CeBIT konnte man, etwa bei EGA-Karten-Herstellern, besorgte Mienen sehen, und überall wurden bange Fragen nach irgendwelchen Insider-Informationen über IBMs neue Brut gestellt. Aber IBM hielt bis zum magischen 2. April weitgehend dicht, was auf verlockende Gehälter in der Entwicklungsabteilung schließen läßt. Ist nun die Überwindung der fortschrittsblockierenden Zwangsjacke durch den selbstgeschaffenen 'Industriestandard' in Sicht? Werden Clonix & Klauknowlogies in die Wüste geschickt? Kann die schreibende Zunft das Schreib-/Lesekrämpfe erzeugende Wort 'Kompatibilität' endlich ad acta legen?

Soviel vorweg: IBM hat viel geändert. IBM hat so viel geändert, daß ein einzelner neuer PC, der gegen die eigene, alte Produktpalette aus PCs und ATs hätte antreten müssen, wahrscheinlich hintenübergefallen wäre – trotz dickem IBM-Logo.

Aber IBM hat doch nicht so viel geändert, daß man bei einem Systemwechsel seine PC- oder AT-Software vollständig verschrotten muß – einen Teil davon jedoch ganz sicher. IBM-Händler werden sich also darauf einstellen müssen, daß sie genau die Frage, vor der sie bislang in ihren heiligen Hallen einigermäßen sicher waren, an den Rand der Heiserkeit treiben wird:

'Wie kompatibel ist die neue Personal-System/2-Familie zum PC?'

Ein paar Antworten zu diesem Thema dürfen Sie im Rahmen dieses Beitrages erwarten, denn wir haben uns mit einigen Maschinen vom Typ Modell 50 und 60 ausgiebig vergnügen können, wobei wir auch ein paar Disketten 'verfüttert' haben, die keine erprobten IBM-Demos enthielten. Und natürlich konnten wir nicht widerstehen, das neuartige Snap-in-Baukastensystem – ohne Verbindungskabel, keine Schraubenzieher mehr nötig – in Form einer Kompletzerlegung zu zelebrieren.

## Familienbande

Die Mitglieder der neuen 'Vierer-Bande' heißen Modell 30, 50, 60 und 80. Sie lassen sich rein äußerlich in zwei Klassen einteilen: Einmal sind da die beiden Kleinen (Modell 30 und 50), die auf einem Schreibtisch (desktop) Platz finden, zum andern die beiden 'Standgeräte' Modell 60 und 80, die entweder unter oder direkt neben einem Tisch aufgestellt werden.

'Innerlich' ist eine andere und feinere Unterteilung gegeben. Modell 30 ist 'der Kleine' mit 8086-CPU, der noch enge Verwandtschaft zum IBM PC aufweist, obgleich sie in vielen Belangen zum Schneider 1512 größer ist. Modell 50 und 60 basieren auf dem Prozessor 80286 und sind als AT-Ablösung einzustufen. Der eine im kleinen Tischgehäuse, der andere eher ein Schränkchen. Im großen Gehäuse, aber mit noch 'größere' Prozessor, präsentiert sich das Modell 80, IBMs längerwarteter Computer mit Intels 32-Bit-Prozessor 80386.

## Der kleine Desktop

Mit rund 3500 Mark (alle Preise, die wir in diesem Beitrag angeben, enthalten die Mehrwertsteuer) für das Einsteigermodell mit der Nummer 30 gibt sich IBM in Preisgefilde hinab, die dem support-bewußten IBM-Händler durchaus Unbehagen bereiten könnten. Natürlich gibt es auch eine Version mit 20-MB-Festplatte. Sie kostet knapp 5000 DM.

Mit 'Rechnerpreise' meint man bei IBM allerdings stets die Preise für die pure Systemeinheit. Aber auch wenn man noch

rund 650 DM für den monochromen Bildschirm und etwas über 600 DM für die MF-Tastatur hinblättern muß (zu dem 'muß' später mehr), bis man ein lauffähiges System zusammen hat – es wird auch was fürs Geld geboten.

Eine nicht ganz neue, aber echte 16-Bit-CPU namens 8086 bestimmt das Geschehen im Innern. Durch den 16 Bit breiten Datenbus und die hohe Taktfrequenz (8 MHz ohne Wait-State) ist das Modell 30 etwa doppelt so schnell wie der alte PC mit 4,77 MHz Takt. 640 KB RAM (um zwei MByte erweiterbar!) und zwei 3,5-Zoll-Floppies kennzeichnen das Standard-Modell 30.

für zwei 3,5-Zoll-Drives (720 KB), Harddisk-Controller (nur bei Festplatten-Modell), Grafikkadpter MCGA (steht für Multi Colour Graphics Array und bezeichnet den 'verantwortlichen' Custom-Grafik-Chip), ein Anschluß für die MF-Tastatur und einer für die Maus.

Daß ein Sockel für den Arithmetik-Coprozessor 8087-2 vorhanden ist, nimmt nicht wunder, erfreulich aber, daß nun auch eine batteriegepufferte Uhr serienmäßig die Systemplatine bereichert. Triste Zeiten für externe Slot-Karten-Produzenten stehen ins Haus.

Drei PC-kompatible freie Steck-

## 5,25 Zoll ist out

Trotz dieser Hommage an den 'Industriestandard' gibt es diverse Veränderungen, die auch durchaus finanziell zuungunsten des Käufers durchschlagen. Die offensichtlichste besteht in der völligen Hinwendung zu 3,5-Zoll-Floppy-Laufwerken – 5,25 Zoll ist im System/2 passé.

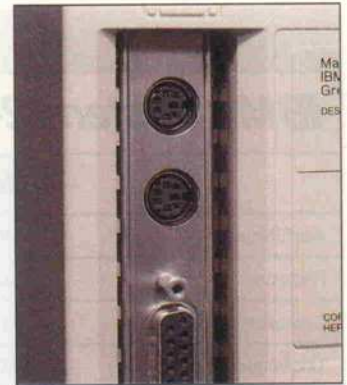
Software-Transfers können entweder durch extern anschließbare 5,25-Zoll-Drives an Rechner der System/2-Familie erfolgen, aber auch umgekehrt lassen sich 3,5-Zoll-Drives über Adapter an PCs anschließen. Weiterhin wird der Datenaustausch zwischen PCs und System/2 über die bidirektionale Parallelschnittstelle und wie seit jeher über die serielle Schnittstelle unterstützt. Bei kopiergeschützten Disketten werden die Hersteller aber wohl bald Umtauschaktionen anbieten müssen.

Modell 30 besitzt zwar ein weitgehend IBM-PC/XT-kompatibles BIOS, das allerdings nicht in der Lage sein soll, von 5,25-Zoll-Drives zu booten. Nebenbei: IBM wird diesmal nur noch die Software-Schnittstellen, aber nicht mehr das ROM-BIOS als Quelltext offenlegen.

## Mehr Tasten

Deutlich geändert – in Layout und Technik – wurde die Tastatur, angeblich im Hinblick auf totale IBM-Einheitlichkeit, also auch für größere Anlagen beziehungsweise Terminals. Die Funktionstasten liegen jetzt unhandlich – die Mausanbieter wird's freuen – über dem Hauptblock, dafür wurden die Tasten zur Cursor-Steuerung angenehmerweise aus dem Ziffernastfeld befreit.

Mit Eindeutschungen wie 'Strg' (Steuerung) für Control oder 'Entf' (Entfügen) für Delete muß man nach DIN wohl leben, nur dumm, wenn Programme oder gar DOS die arglose Schreibkraft darum bitten, etwa



**Endstation für alte Tastaturen: neue Stecker für Maus und MF-Tastatur bei allen Modellen der Reihe System/2.**

die DEL-Taste zu betätigen. . . Die Tasten haben einen weichen Anschlag, und ein mechanisches Klicken suggeriert eine Art Druckpunkt. Ich persönlich schätze das 'solide Schreibgefühl', das die MF-Tastatur vermittelt.

Aber! Die mit den AT-Tastaturen überwunden geglaubte '<'-Taste hat wieder zwischen 'Y'- und Shift-Taste zurückgefunden. Leider ist dieses Layout durch die DIN 2136 für Tastaturen zur Datenerfassung nun auch in unserem Lande sanktioniert – was ich wohl so verstehen muß, daß meine Vorstellungen von Ergonomie irgendwie abseitig sind. Sei's drum.

Neue Anschlußstecker (auch für die Maus, siehe Foto), eine Fülle von Kommandos im Be-



Quelle: IBM Deutschland, Stuttgart

## Die Brücke in die Vergangenheit, das Modell 30 mit 8086-CPU und drei PC-kompatiblen Slots. Aber trotz Rückblick mit Neuerungen: zum Beispiel 3,5-Zoll-Floppies.

Alles ist fein säuberlich untergebracht in einem handlich kompakten Gehäuse mit einer Höhe von 10,2, einer Breite von 39,7 und einer Tiefe von 40,6 Zentimetern, das damit weitaus kleiner als bei einem Standard-PC ist. Auf dem Motherboard sind quasi alle stets benötigten Schnittstellen vorhanden, die beim 'alten PC' nur durch Zusatzkarten beschafft werden konnten und nicht selten jeweils ein eigenes Steckplättchen vernaschten:

Serielle Schnittstelle bis 9600 Baud, bidirektionale Parallelschnittstelle, Floppy-Controller

plätze sind da, für deren Nutzung allerdings ziemlich ähnliche Einschränkungen gelten wie etwa für den Schneider PC. Das kleine Netzteil (70 Watt) darf nicht zu sehr gestreßt werden, und die Karten müssen 'konfliktfrei' zur Elektronik auf der Hauptplatine konfigurierbar sein. Hinzu kommt, daß diese Karten eine bestimmte Größe nicht überschreiten dürfen (kleines Gehäuse!).

Hardcards, Schnittstellenkarten und sogar – wie gerücheltweise verlautete – Expansionboxes und EGA-Karten sollen einsetzbar sein. Daß die von IBM zum Modell 30 angebotene 2-MB-Speichererweiterung läuft (sie ist übrigens auch für PCs und ATs nutzbar), leuchtet ein. Sie wird nach dem EMS-Standard unter DOS 3.3 verwaltet, einer etwas verjüngten Fassung von 3.2. (Das brandneue Betriebssystem/2 ist den Modellen mit 80286 und 80386 vorbehalten.)



## IBMs System/2-Familie auf einen Blick

	Modell 30		Modell 50	Modell 60		Modell 80 <sup>6)</sup>	
Ausführung	8530-002	8530-021	8550-021	8560-041	8560-071	8580-041	8580-111
Prozessor	8086	8086	80286	80286	80286	80386	80386
Coprozessor (optional) <sup>1)</sup>	8087-2	8087-2	80287	80287	80287	80387	80387
Taktfrequenz	8 MHz	8 MHz	10 MHz	10 MHz	10 MHz	16 MHz	20 MHz
Wait-State	0	0	1	0 <sup>4)</sup>	0 <sup>4)</sup>	0 <sup>4)</sup>	0 <sup>4)</sup>
Datenbus-Breite (Memory-Zugriffe)	16 Bit	16 Bit	16 Bit	16 Bit	16 Bit	32 Bit	32 Bit
Arbeitsspeicher serienmäßig	640 KByte	640 KByte	1 MByte	1 MByte	1 MByte	1 MByte	2 MByte
maximal	2,64 MByte <sup>3)</sup>	2,64 MByte <sup>3)</sup>	7 MByte	15 MByte	15 MByte	20 MByte	22 MByte
Video-Chip (Analog-RGB) serienmäßig	MCGA	MCGA	VGA	VGA	VGA	VGA	VGA
8514/A nachrüstbar	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja
Schnittstellen seriell	9600 Baud	9600 Baud	19 200 Baud	19 200 Baud	19 200 Baud	19 200 Baud	19 200 Baud
parallel	bidirektional	bidirektional	bidirektional	bidirektional	bidirektional	bidirektional	bidirektional
MF-Tastatur	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Maus	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
3,5-Zoll-Floppy <sup>5)</sup> serienmäßig	2 x 720 KB	1 x 720 KB	1,44 MB <sup>5)</sup>	1,44 MB <sup>5)</sup>	1,44 MB <sup>5)</sup>	1 x 1,44 MB <sup>5)</sup>	1 x 1,44 MB <sup>5)</sup>
optional	nein	nein	nein	1,44 MB <sup>5)</sup>	1,44 MB <sup>5)</sup>	1 x 1,44 MB <sup>5)</sup>	1 x 1,44 MB <sup>5)</sup>
Festplatte serienmäßig	nein	20 MB/80 ms	20 MB/80 ms	44 MB/40 ms	70 MB/30 ms	44 MB/40 ms	115 MB/28 ms
optional	nein	nein	nein	44 MB/40 ms	70 MB/30 ms oder 115 MB/28 ms	44 MB/40 ms	115 MB/28 ms
Freie Steckplätze <sup>2)</sup> 8-Bit	3	3	nein	nein	nein	nein	nein
16-Bit	nein	nein	3	7	7	4	4
32-Bit	nein	nein	nein	nein	nein	3	3
Netzteil-Leistung	70 W	70 W	94 W	207 W	207 W	225 W	225 W
Abmessungen Höhe	10,2 cm	10,2 cm	14,0 cm	59,7 cm	59,7 cm	60,7 cm	60,7 cm
Breite	39,7 cm	39,7 cm	36,0 cm	16,5 cm	16,5 cm	15,2 cm	15,2 cm
Tiefe	40,6 cm	40,6 cm	42,0 cm	48,2 cm	48,2 cm	45,7 cm	45,7 cm
PCDOS 3.3	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Betriebssystem/2	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja
Preis für reine Systemeinheit (inkl. MwSt.)	3545 DM	4999 DM	8522 DM	12 460 DM	13 714 DM	15 162 DM	22 629 DM

<sup>1)</sup> alle Arithmetik-Coprozessoren werden exakt mit CPU-Takt betrieben

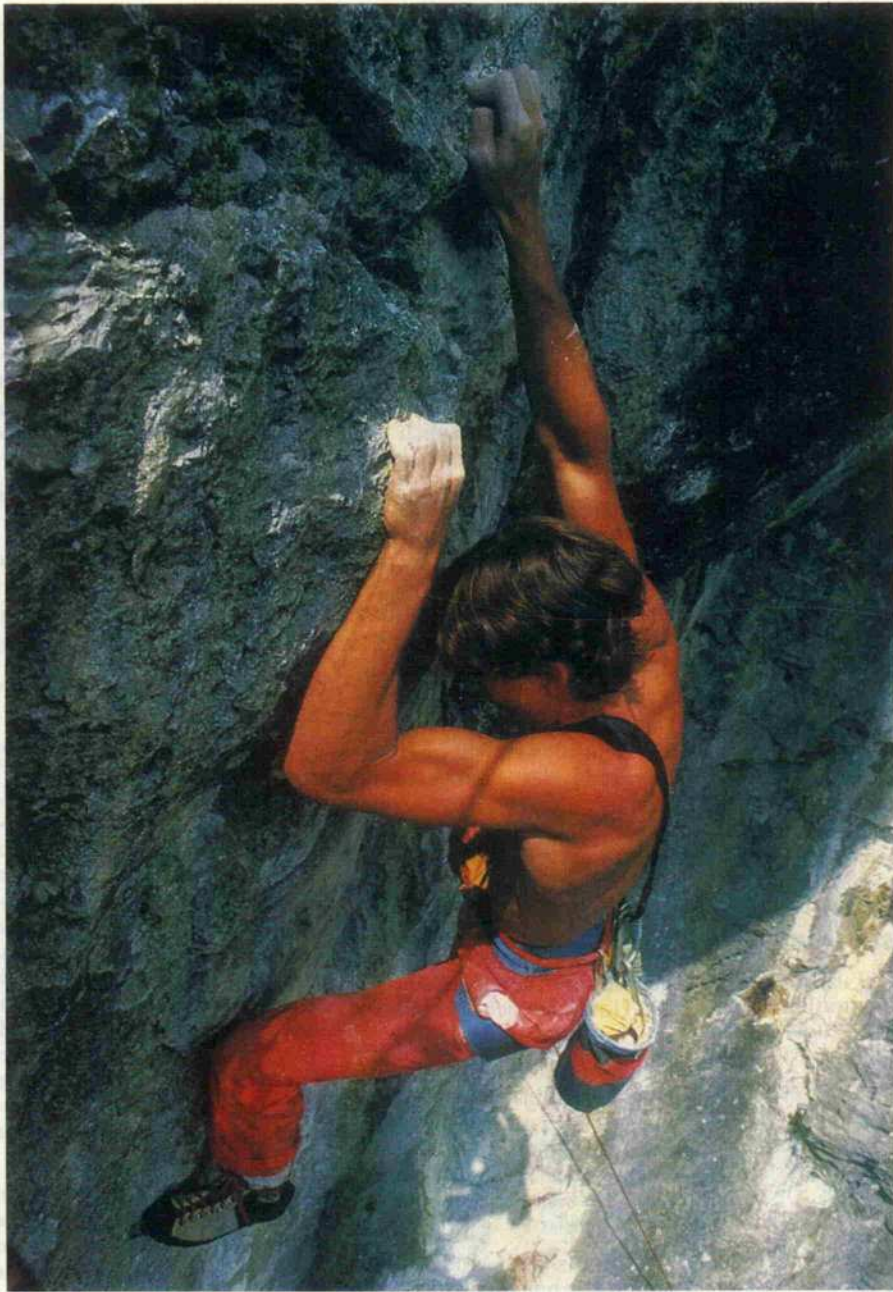
<sup>2)</sup> nur Modell 30 verfügt über mechanisch und elektrisch PC-kompatible Steckplätze

<sup>3)</sup> RAM oberhalb 640 KByte ist Expanded Memory (EMS)

<sup>4)</sup> telefonische Auskunft IBM Deutschland

<sup>5)</sup> Drives umschaltbar 720 KB/1,44 MB

<sup>6)</sup> es gibt noch eine Zwischenversion mit 70-MB-Platte, 16 MHz Takt für 17 852 DM



... UND  
PLÖTZLICH  
ERREICHEN  
SIE  
MIT IHREM  
ATARI ST  
UNGEAHNTE  
DIMEN-  
SIONEN

MODERNSTE  
3.5"-TECHNOLOGIE  
QUALITÄT  
MADE IN GERMANY



**Mit der vortex HD20-Station.**

Ein Hard-Disk-Laufwerk („Winchester“) mit 21 MB formatierter Speicherkapazität. **Das sind rund 10.000 vollgeschriebene DIN A 4-Seiten!**

Dazu der blitzschnelle Zugriff: 85 ms! Die vortex-HD20 ist komplett und kompakt: Netzteil (32 W, 220 V), „Winchester“-Laufwerk und HOST-Adapter sind in einem Atari-weißen Gehäuse (L 300 mm x B 110 mm x H 64 mm) untergebracht. Systemdiskette und ausführliches deutsches Handbuch werden mitgeliefert. **Machen Sie aus Ihrem Atari ST einen echten Profi-Computer.**

**Nutzen Sie unser Test-Angebot.**

Zum Betrieb der HD20 wird das ROM-TOS benötigt.

c't 6/7

I·N·F·O·S·C·H·E·C·K

Bitte senden Sie mir weitere Informationen über Ihre HD 20-Station.

---

---

---

---

vortex Computersysteme GmbH  
Falterstraße 51-53 · 7101 Flein · Telefon (07131) 5 20 61

**vortex**  
COMPUTERSYSTEME

...UND PLÖTZLICH HABEN SIE EINEN PROFI-COMPUTER

triebssystem/2 zur Kommunikation mit der Tastatur und ein neues

Keyboard-Treiber-Konzept (flexibler und komfortabler) unter DOS 3.3 lassen befürchten, daß bisher im Handel befindliche Tastaturen auch mittels Adapter nicht an System/2-Rechner anschließbar sind. Der umgekehrte Weg scheint aber beschreibbar zu sein, denn die neue Tastatur soll auch bei den neuesten ATs mitgeliefert werden.

Damit wäre das erste 'muß' erläutert, das den Erwerb der MF-Tastatur zunächst (es wird sicher bald Zweitanbieter geben) obligat macht. Das zweite betrifft die Bildsichtgeräte, denen aber noch ein eigener Abschnitt gewidmet wird. Hier nur soviel: Alle System/2-Rechner haben nur noch einen analogen Videoausgang, was ein toller Fortschritt ist (so viele Farbschattierungen möglich, wie die Video-Adapter hergeben). Zusätzlich sind auch alle Ablenkfrequenzen drastisch verändert, was im Klartext heißt: keiner der bisher üblichen Digital-Monitore kann mehr angeschlossen werden!

### Der Große auf dem Tisch

Das Modell 50 hat eine entfernte Ähnlichkeit mit dem derzeit von IBM vertriebenen PC/XT-286: Im Grunde seines Herzens (80286-CPU) ein AT, ist sein Gehäuse doch merklich kleiner als selbst das des PC/XT.

Der 80286 wird mit 10 MHz Taktfrequenz (ein Wait-State) betrieben, ist also fast doppelt so schnell, wie der AT bei seiner

Markteinführung war (6 MHz Takt). Ein Megabyte RAM ist standardmäßig auf dem Motherboard vorrätig, ein Maximalausbau ist nur bis 7 MByte vorgesehen (ein 80286 kann 16 MByte adressieren).

Als Speicherchips finden übrigens jeweils sechs SMD-RAMs auf kleinen Steckkarten Verwendung (siehe Foto). Wie die Organisation dieser Chips aussieht (vielleicht sind sie vier Bit breit organisiert, und es werden nur drei davon genutzt, was auf zweimal 8 Bit plus Parity führt), ließ sich von IBM nicht mehr rechtzeitig erfahren. Diesen Rechner gibt es nur in einer Konfiguration zum Preis von etwas mehr als 8500 DM für die Systemeinheit.

Interessant noch Stromverbrauch und Wärmeentwicklung. Dieser einem AT ebenbürtige Rechner ist nur noch mit einem 94-W-Netzteil (statt 200) bestückt, das von einem wirklich leisen (aber doch vorhandenem) Lüfter gestreichelt wird.

### High-Density-Floppy

Beim Modell 50 ist nur eine Laufwerkskonfiguration vorgesehen, die eine 20-MB-Festplatte und ein 3,5-Zoll-Floppy-Drive umfaßt. Anders als beim

**Das Gehäuse von Modell 50, dem Tischmodell mit 80286-CPU, ist etwas schmalere als beim 30er, aber höher und tiefer.**

Modell 30 kann letzteres aber nicht nur 720 KByte zu Diskette bringen: Ähnlich wie die aus den ATs bekannten Multifunktionslaufwerke gibt es auch hier einen High-Density-Modus, mit dem die Kapazität auf 1,44 MByte genau verdoppelt werden kann – mit geeigneten HD-Disketten, versteht sich.

Mit 1,44 MByte Kapazität ist dieses neue Format allerdings zunächst nicht verträglich mit dem beim AT verwendeten. IBM bietet daher auch ausschließlich 5.25-Drives für das Format 360 KByte zum Software-Transfer an – sehr zum Unwillen von AT-Usern, die Dateien transportieren wollen, die länger als 360 KByte sind.

Eine Begründung von IBM, die AT-Controller fahren schließlich den 360-KB-Modus mit 300 KBit/s, weil die Umdrehungszahl der Laufwerke im Hinblick auf den High-Density-Modus 360 statt 300 Umdrehungen pro Minute beträgt, sticht nicht. Auch wenn die neuen Controller nur 250 und 500 KBit/s bedienen: Die meisten dieser Laufwerke lassen sich auch in der Drehzahl auf 300 Umdrehungen umschalten.

Probleme bei der Erkennung unterschiedlicher Diskettenformate durch das Betriebssystem kann es auch nicht mehr geben, denn seit DOS 3.2 ist dieses Thema vom Tisch. Ich glaube, man hat hier bei IBM nur ein wenig gedöst. . .

Alle bereits beim Modell 30 genannten Schnittstellen hat auch das Modell 50 auf der Hauptplatine, Echtzeituhr und 80287-Sockel fehlen – wie schon beim AT serienmäßig – ebenfalls nicht. Allerdings ist ab Modell 50 die serielle Schnittstelle bis 19 200 Baud betriebsfähig, und die Grafikfähigkeiten sind gegenüber dem Modell 30 um einige Pixels erweitert. Sie beruhen auf einem Chip mit der Bezeichnung VGA (Video Graphics Array).

### Neue Slots

Auch drei Steckplätze für Erweiterungskarten sind vorhanden, aber hier hat IBM gnadenlos einen neuen Weg beschritten: neuer Bus, neue Steckleisten, neue Adressierungsmechanismen für Erweiterungskarten. Vor allem letzteres ist zur Zeit der geheimnisumwitterte Brennpunkt heißer Spekula-

tion, hervorgerufen vermutlich durch folgende Verlautbarung von IBM. Ich zitiere:

*Die optionalen Adapterkarten lassen sich ohne Werkzeug mühelos installieren. Die einzelnen selbstarretierenden Steckadapter sind mit einer eindeutigen elektronischen und optischen Kennzeichnung ausgestattet. Damit können Sie die verschiedenen Zusatzkarten praktisch ohne technische Vorkenntnisse in Ihr System integrieren.*

Und an anderer Stelle findet sich:

- Jede Adapterkarte besitzt eine 32 Bit Kennziffer
- Die Adapter werden bei Installation und Systemstart geprüft
- Installation der Adapter ohne manuelle Schalter

Muß jetzt also mit Geheimiskrämerei gerechnet werden? Werden Karten von Fremdanbietern einfach vom System abgewiesen, wenn sie sich nicht als IBM-gemäß zu erkennen geben können? Auf IBMs Pressekonferenzen reagierte man auf diese in Panik gestellten Fragen zunächst mit süffisantem Achselzucken. Inzwischen hat man aber zu erkennen gegeben, daß hier nicht Anti-Cloning-Sicherung betrieben wird, sondern daß wirklich nur Bedienerfreundlichkeit das Ziel ist: keine DIP-Schalter-Pfriemelei mehr.

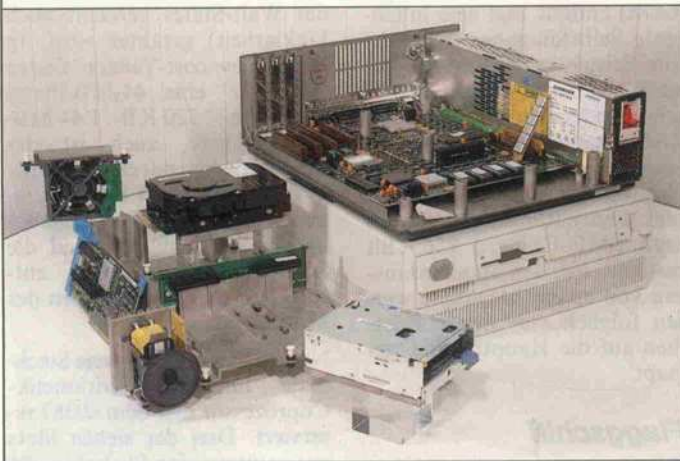
Außer um erheblich Platz zu sparen, hat man die auf die Hälfte verkürzten Slot-Stecker (dichter beieinander liegende Kontakte) allerdings auch deshalb eingeführt, damit nicht versehentlich PC-/AT-Karten eingesteckt werden; denn die muß das System aufgrund seiner neuen Systemarchitektur abweisen. Daß die Schnittstellen offengelegt werden, damit Fremdanbieter auch System/2-verträgliche Karten produzieren können, ist inzwischen klar. Es hätte ohnehin die Gefahr bestanden, daß IBM in marktführender Rolle (nicht zum ersten Mal) Probleme mit den Anti-Trust-Gesetzen der USA bekommen hätte.

### Neue Systemarchitektur

Die gravierendste Systemänderung besteht aber in der Einführung der sogenannten Micro Channel Architektur, die in den Maschinen von Modell 50 an aufwärts eingeführt wurde. Die-



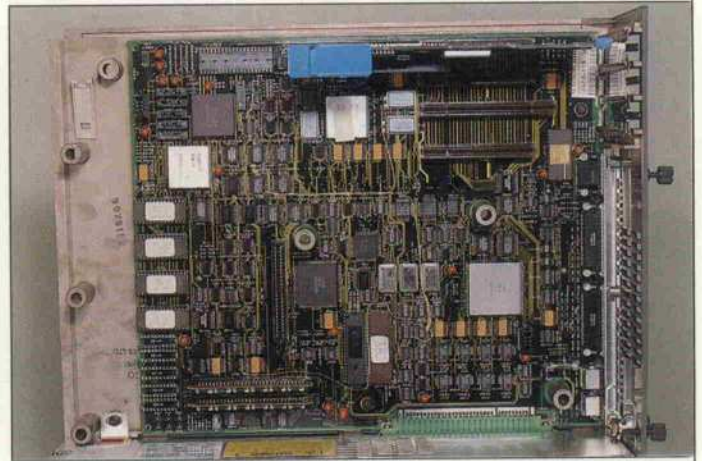
## Snap-in und SMD



IBM hat eine neue Baukasten-Philosophie für die Serie System/2 entworfen, was man besonders deutlich an den Tischmodellen sehen kann. Bis auf zwei Gehäuseschrauben, die man aber ohne Schraubenzieher – etwa mit einer Münze – entfernen kann, gibt es nur rastende Steckverbindungen.

Über das Motherboard wird dabei ein speziell vorgeformter Baugruppenträger aus grauem Kunststoff (links im 'Explosionsbild') eingesetzt. Dieser bietet unter anderem auch Führungsschienen für Floppy und Festplatte, die auf diesen Schienen paßgenau in

die Anschlußstecker geschoben werden können. Das Bild unten zeigt diesen aus dem 4. Slot des Modells 50 entfernten Harddisk-Controller mit seinem aufgesetzten Anschlußstecker.



Nicht-selbstarrätierende Teile werden anschließend mit Rastvorrichtungen verriegelt. Auch der Blick aufs freigelegte Motherboard zeigt, daß weit und breit – bis auf ein paar Drähte zur Layout-Korrektur – keine Verbindungskabel mehr existieren.

Trotz üppiger Ausstattung mit vielen Schnittstellen konnten die Platinen- und damit Gehäuseabmessungen gegenüber den 'alten' PCs verringert werden. Zum einen ermöglichte dies die Verlagerung vieler einzelner Logikfunktionen in wenige hochintegrierte Chips (etwa bei den Bildschirmadaptern), zum zweiten der inten-

sive Gebrauch vom SMD-Bauteilen.

Diese Surface Mounted Devices (an der Platinenoberfläche befestigte Bauteile) sind allesamt gegenüber den gleichen Bauteilen in herkömmlicher Bauart wesentlich kleiner. Allerdings können Menschen bei der Platinenbestückung mit diesen Winzlingen kaum noch effizient eingesetzt werden, so daß IBM bei der Fertigung von System/2-Maschinen fast vollständig auf Automation umgestiegen ist – die Clone-Konkurrenten müssen deshalb diesmal mit erbitterten Gefechten an der Preisfront rechnen.

ses Kanal-Konzept, bei dem alle I/O-Einheiten nicht nur programmierbar sind, sondern selbständig und mit Eigenintelligenz ihren Tätigkeiten nachgehen, lehnt sich an der Architektur von IBMs Großrechnern an.

IBM hält sich mit Einzelheiten allerdings noch sehr bedeckt, man erfährt nur hier und da Bruchstücke: Auf jeden Fall soll die Verträglichkeit mit herkömmlichen PC-Karten vor allem daran scheitern, daß der Interrupt-Controller (8259) nur noch pegelgesteuert (vorher flankengesteuert) betrieben wird, damit mehrere Hardware-Interrupts auf einer Leitung auflaufen können. Ein Custom-Chip soll sogar gezielt verhindern, daß der 8259 in die andere Betriebsart umprogrammiert werden kann. Mit anderen Worten:

Es wird noch viele schöne Artikel zur Technik der System/2-Familie geben.

IBM jedenfalls bezeichnet diese Architektur schwärmerisch als 'wegweisend für die kommenden Jahre' und lobt dieses Verfahren als der Arbeitsgeschwindigkeit und dem Multiprocessing förderlich. Hinzu kommt, daß ein neuer Mehrkanal-DMA-Chip, der quasigleichzeitige Blocktransfers in einem speziellen Burst-Modus (für Multitasking interessant) zuläßt, und eine größere Busbandbreite die Systeme deutlich schneller machen sollen als einen mit gleicher Taktfrequenz getriebenen AT.

Es wurde nur nicht verraten, ob man davon auch schon unter DOS 3.3 etwas hat. Folgendes spricht dafür: Ab Modell 60

konnte angeblich der Interleave-Faktor bei der physikalischen Festplattenformatierung gegenüber '3' beim AT beziehungsweise '6' beim PC bis auf den optimalen Wert von '1' beim Modell 80 verringert werden. Das heißt, bei letzterem kann der Inhalt einer ganzen Spur während einer Plattenumdrehung gelesen werden. Leider gibt es aber widersprüchliche Verlautbarungen, ob dies für alle Maschinen mit Micro Channel gilt oder nur dann, wenn auch Festplatten eingebaut sind, die über ESDI-Controller angeschlossen werden.

Was dagegen spricht, sind unsere Messungen (siehe weiter unten), die allerdings keinen reinen Datentransfer mittels DMA berücksichtigen.

## Der kleine Große

Das Modell 60 ist nur innerlich das kleinere von den beiden mit dem großen Gehäuse. Dieser Computer unterscheidet sich vom großen Tischmodell Nummer 50 vor allem dadurch, daß er sieben Steckplätze (der neuen Art, versteht sich) hat, bis auf 15 MByte RAM (statt nur auf 7) ausgebaut werden kann und mit zwei Festplatten (44 MB oder 70 MB) erhältlich ist. Sein Preis liegt dann entweder bei 12 460 DM oder bei etwa 13 700 DM.

## Mehr Drive

Das große Gehäuse (etwa  $60 \times 16,5 \times 48 \text{ cm}^3$ ) ermöglicht auch den Einbau einer zweiten Festplatte, die allerdings der bereits eingebauten



**Modell 60 basiert wie Nummer 50 auf der CPU 80286, ist allerdings – wie der große Bruder Modell 80 mit 80386 – in einem weitaus größeren Gehäuse untergebracht.**

entsprechen muß. Zusätzlich zur 70-MB-Platte kann allerdings auch eine mit 115 MB eingesetzt werden. Des weiteren kann auch eine zweite Floppy eingesetzt werden. Viel interessanter ist jedoch, daß an Stelle einer zweiten Festplatte auch eine laseroptische Plattenstation (WORM) mit 200-MB-Wechselplatte untergebracht werden kann.

Die optische Plattenstation wird es auch als Ausführung in separatem Gehäuse und mit Anschlußmöglichkeiten an PC, AT und Modell 30 geben. Können an der System/2-Familie bis zu acht Platten betrieben werden, müssen sich die Besitzer der erstgenannten Maschinen mit maximal zwei WORMs zufriedengeben.

Die Wechselplatten-Kassetten nach dem Write-once-read-multiple-Verfahren (einmal schreiben, vielfach lesen) fassen wie erwähnt 200 Megabyte, dennoch wird ihr Preis bei erstaunlich niedrigen 102 DM liegen. Zwar wird das Laufwerk selbst (je nach Ausführung) etwa 6000 DM und damit rund das Doppelte großer Magnetband-Kassettenlaufwerke kosten, aber der Preis für die Datenträger ist verglichen mit den Streamer-Kassetten um ein Mehrfaches niedriger.

Mit 171 KByte pro Sekunde Datentransferrate (damit ist das Backup einer 20-MB-Festplatte theoretisch in zwei Minuten erledigt) und einer durchschnittlichen Zugriffszeit von 230 Millisekunden kann die optische Platte bezüglich Geschwindigkeit mit Festplatten fast mithalten. Lieferbar soll die Platte im Juli 1987 sein.

Die Snap-in-Maxime 'alles ohne Kabel' wird bei beim Modell 60 erstmals unterlaufen, und unser Foto 'enthüllt' weiterhin einen geheimgehaltenen achten Slot, in dem der Harddisk-Controller residiert. Ebenso verfügt übrigens auch Modell 50 über einen abgesetzten vierten Slot für den Harddisk-Controller, an dessen Stecker die Harddisk allerdings per Snap-in-Technik direkt angekoppelt werden kann. Diese austauschbaren Festplatten-Controller werden wohl vor allem im Hinblick darauf eingesetzt, daß sie (wie etwa für die 70-MB-Platten) an andere Schnittstellen (etwa ESDI) angepaßt werden müssen.

Ansonsten zeichnen sich beide



**Die SMD-RAM-Chips im Modell 50 und 60 sind auf kleine, in das Motherboard einsteckbare Platinen aufgebracht.**

Modelle mit 80286-CPU ebenso wie Modell 80 durch ein erweitertes ROM-BIOS aus, das Sicherheitseinrichtungen (Paßwortschutz über nichtflüchtiges RAM) enthält und eine intelligente Selbstdiagnose. Diese ist zum Beispiel in der Lage, defektes RAM nicht nur zu benördern, sondern zu umgehen. Als RAMs kamen beim Modell 60 auch kleine Steckkärtchen zum Einsatz, allerdings sind diese ganz konventionell mit jeweils neun SMD-Chips à 256 KBit bestückt. Für den Standardausbau von einem Megabyte werden folglich vier dieser Kärtchen auf die Hauptplatine 'gesnaapt'.

### Flaggschiff

Die Krönung der neuen Modellreihe ist der bereits lange von IBM erwartete Computer mit Intels 32-Bit-Prozessor 80386. Die mit AT-kompatiblen 386-Rechnern vorgepreschte Konkurrenz dürfte nicht nur über die neue Systemarchitektur unglücklich sein, sondern vor allem über das von IBM gebotene Preis/Leistungsverhältnis: Für 15 162 DM wird der Einstieg in die 32-Bit-Welt möglich, ein Preis, bei dem selbst die Billiganbieter von 386-ATs zusammenzucken dürften.

Auch wenn Fernost sicherlich in allernächster Zukunft die Preise drastisch senken wird, diesmal hat IBM nach eigenem Bekunden viel Puste. In den schottischen Produktionsanlagen werden die Computer – fast vollständig in feinsten SMD-Technik – quasi vollautomatisch gefertigt. Das dürfte wohl das Geheimnis hinter den Gerüchten sein, die eine Kampfansage IBMs gegen die Welt der Nachbauer prognostizierten. Daß jetzt auch die Preise für IBMs eigene 'Altertümer' PC und AT kräftig durchsacken werden, ist übrigens bereits beschlossene Sache.

Zurück zum Flaggschiff. Für den genannten Preis erhält man den Computer mit einer CPU, die mit diesem Prozessor üblichen 16 MHz (über die Zahl der Wait-States herrscht noch Unklarheit) getaktet wird. In dieser 'Low-cost-Version' finden sich 'nur' eine 44-MB-Platte und ein 720 KB-/1,44 MB-Floppy-Drive, auch ist der RAM-Ausbau mit einem Megabyte unterer Level bei Maschinen dieser Coleur. Das Angebot optionaler Laufwerke und die Schnittstellenausstattung entsprechen weitgehend denen des Modells 60.

Natürlich wurde der freie Steckplatz für den Arithmetik-Coprozessor hier dem 80387 reserviert. Drei der sieben Slots unterstützen eine Busbreite von 32 Bit, vier sind für 16-Bit-Karten. Die normale Grafikausrüstung stellt auch hier der VGA-Chip dar.

Das wirkliche Flaggschiff, das auch wieder von IBM gewohnte Ziffernkombinationen bezüglich des Preises offeriert, wird mit doppelt soviel RAM (2 MByte) geliefert wie die preiswerteste Ausführung. Serienmäßig ist die größte Magnetplatte mit 115 MByte an Bord, und der mit 20 MHz getaktete Prozessor stellt die derzeit schnellste 80386-Variante dar. Für diese Luxusausgabe des Modells 80 sind 22 630 DM zu entrichten.

Mit der Auslieferung dieser Prachtstücke ist aber nicht vor dem dritten Quartal 1987 zu rechnen, die 20-MHz-Version soll erst im vierten Quartal den Weg zum Käufer finden. Wenigstens verkürzt sich dadurch die Wartezeit auf Betriebssystem/2, in der nur schaumgebremster Betrieb mit DOS 3.3 möglich ist.

### Kompatibel?

Die verwendeten Intel-Prozessoren, aber auch die neuen Grafikadapter, die ab Modell 50 MDA-, CGA- und EGA-Modus emulieren können, zeigen schon an, daß bei IBM 'the first cut' nicht 'the deepest' ist. Sprich: Der vorhandene Software-Bestand für PCs und Kompatibel kann auch von IBM nicht so ohne weiteres auf den Müll gekippt werden.

Das neue DOS 3.3 bietet außer den erwähnten neuen Keyboard-Treibern jetzt den Befehl



# Jawohl...



„So, das wär 's.“

„Jawohl, Herr Direktor.“

„Jetzt geh' ich noch schnell den Computer mit 64 KiloByte für meinen Sohn kaufen. Für über 900,- Mark mit Floppy.“

„Der arme Junge.“

„Bitte?“

„Sie können ihm ruhig einen stärkeren kaufen. Einen mit 512 KB statt mit 64. Einen 16/32-bit Rechner. Mit hoher Arbeitsgeschwindigkeit, bestechender Grafik, Fernsehanschluß und einer 500 KB-Floppy.“

„Was der kostet!“

„Nur 998,- Mark mit Floppy. Der ATARI 520 STM.“

„Hätt' ich doch glatt den Falschen gekauft, ich Trottel.“

„Jawohl, Herr Direktor.“



## ATARI 520 STM.

In dieser Leistungsklasse hat ATARI die Maßstäbe gesetzt. Auch beim Preis. Diese Computerleistung zu solch niedrigen Preisen kann Ihnen nur bieten, wer modernste Technologie einsetzt.

ATARI, Computertechnologie von heute für Menschen, die mit mehr Leistung mehr leisten wollen.

ATARI 520 STM DM 998,-  
unverb. Preisempfehlung.

# ATARI

... wir machen Spitzentechnologie preiswert.

FASTOPEN, der Cache-Möglichkeiten (schnelle Zwischenspeicherung im RAM) für Dateien eröffnet, auf die dauernd zugegriffen wird. Batch-Dateien können per CALL-Befehl andere Batch-Dateien aufrufen, und es werden erweiterte IF-Bedingungen geboten. Der vom MSDOS 3.2 schon bekannte APPEND-Befehl ist jetzt auch bei IBM eingetroffen, ansonsten wurden hauptsächlich einige Befehle im Detail verbessert. Und endlich lassen sich größere Festplatten in mehrere logische Drives mit 32 MByte Größe partitionieren.

Aber nicht nur die vorübergehende Tröstung mit DOS 3.3, die das Warten auf Betriebssystem/2 erleichtern soll, weist darauf hin, daß es zunächst wie gehabt weitergeht, sondern auch Betriebssystem/2 wird eine gewisse Tradition fortsetzen. Inzwischen ist es kein Geheimnis mehr, daß Microsofts MS-OS/2, DOS 5.0 und Betriebssystem/2 weitgehend dasselbe sind.

Und so nimmt es nicht wunder, daß Betriebssystem/2 auch auf den ATs und dem XT286 laufen wird (es soll 1610 DM kosten). Es wird jedoch in Zukunft eine Software-Teilung geben. Die einen Programme werden den vollen Adreßbereich der 80286-CPU beziehungsweise die Ressourcen der 80386 nutzen können, die anderen unterliegen PCDOS-kompatibel weiterhin dem RAM-Limit von 640 KByte. Dazwischen wird es etliche Brücken (oder Krücken?) geben, mit deren Hilfe ordentlich programmierte Software – unter DOS oder Betriebssystem/2 entwickelt – auch auf beiden Systemen laufen wird. Betriebssystem/2 wird übrigens nur Multitasking, nicht Multiuser-Betrieb erlauben.

Originalton IBM zu Betriebssystem/2: *Der Kompatibilitätsmo-*

*... das arbeitet mit DOS-ähnlichen Befehlen... In diesem Modus laufen gut angepasste, zeitunabhängige DOS-Entwicklungs- oder Programm-Entwicklungstools praktisch wie in einer DOS-Umgebung.*

Schlechter sieht es aus, wenn bestehende Programme auf den echten (geschützten) Modus von Betriebssystem/2 geändert werden sollen. Bei Quellen in Hochsprache werden kleinere Korrekturen nötig, die neuen Compiler und Linker werden das meiste richten. Bei Assembler-Programmen werden gravierende Änderungen erforderlich.

### Und in der Praxis?

Der nette Spruch mit der 'ordnungsmäßigen Programmierung' ist nicht ohne bittere Ironie. War es doch genau der IBM PC mit seiner allgemeinen Tranigkeit, der alle Software-Welt dazu nötigte, gegen besseres Wissen und Wollen hart an der Hardware zu programmieren. Nur so ließ sich zum Beispiel ein vorzeigbar schnelles Programm mit etwas aufwendigerer Grafik schreiben. Sehr zum Frust aller der Anwender, die sich von vornherein eine leistungsfähigere Maschine mit abweichender Hardware gekauft haben, liefen diese Programme oft auf deren puren (generic) MSDOS-Maschinen nicht.

Nun kommt der Bumerang mangelnder Kompatibilität zwar auf IBM selbst zurück, aber natürlich braucht dort niemand den Kopf einzuziehen, sondern der Anwender kann sehen, wo er lauffähige Software herbekommt. Wie es sich bei der IBM-EGA-Karte und ihrem dürftigen Emulationsmodus für CGA schon abzeichnete, ist auch bei den neuen Grafikadap-

tern sauberes Programmieren angesagt.

Dennoch war unsere PCPAINT-Demo, die immerhin beim Start eine EGA-Karte erkennt und vorschriftsmäßig in den CGA-Modus versetzen kann, nicht in der Lage, den VGA zur Mitarbeit zu überreden – emsiges Laden, aber ein dunkler Schirm waren alles. Auch die erprobte EGA-Demo (Früchte, Baboon) brachte wenig Erfreuliches, das aber wenigstens schön bunt auf den Schirm. Da weder Dokumentation noch Grafikmodus-Steuer-Software parat war, ließen sich die Adapter auch nicht vorab in die gewünschten Modi (EGA und CGA) versetzen, die sie beherrschen sollen.

Um keine Mißverständnisse aufkommen zu lassen: Die oben erwähnten Programme sind Prüfsteine, aber keine lebenswichtige Software. Und wenn wirklich irgendwas Wichtiges nicht läuft, ich garantiere Ihnen, die betroffenen Software-Häuser werden emsigst Nachschichten einlegen und neue Versionen anbieten. 's ist ja schließlich nicht für irgendwen!

Und so lief die Mehrzahl der mitgebrachten Programme erwartungsgemäß, auch wenn Grafik im Spiel war. Borlands Eureka plottete brav einige Parabeln, und die Grafik-Demo, die sich des IBM-Story-Tellers bediente, spielte sowieso. 'Sowieso' deshalb, weil die Festplatten der Testmodelle randvoll mit IBM-Demos waren, die sich just dieses Programmes bedienten, das Ihnen die hübschen Fotos von Grafikschrmen bescherte.

Auch das 'alte' PCDOS 3.2 (es hat schon fast ein halbes Jahr auf dem Buckel) ließ sich übrigens booten. Standardprogramme wie Turbo-Pascal, Sidekick, AFD, PFM und Nortons etwas älteres Disklook liefen. Weniger Glück hatten wir – wen wundert's – mit der Version von Nightmission Pinball, die an 6845-Registern herumhantiert. Immerhin wurden wir mit einem hübsch bunten, wenn auch unbrauchbaren Bildchen belohnt.

### Ein Wait-State

Sysinfo erbrachte auf dem Modell 50 den Norton-Faktor 10,1 – was nicht ganz das ist, was man erwartet, wenn schon ein 6-MHz-AT (Kaypro 286i, ohne

Wait-State) 7,7 offeriert. Statt einem Verhältnis von 1,66, das sich eigentlich ergeben sollte, nur 1,31? Die Ausrede, daß Sysinfo sonstwas mißt, zieht hier nicht. Zum Vergleich: Unsere Turbo-Benchmarks mit ein und demselben Programm, sogar derselben 'Übersetzung', bringt auch nicht viel Besseres an den Tag. Der eine Wait-State schlägt also recht kräftig zu Buche: Real läuft die 80286 im Modell 50 also etwa mit 7,5 bis 8 MHz. Drücken wir IBM die Daumen, daß die eigene Chip-Manufaktur bald Chips mit 120 Nanosekunden statt der eingesetzten 150er bewilligt.

### Fazit

Vier neue Computer, davon drei mit neuer Systemarchitektur, alle mit neuer Grafik, die wiederum neue Monitore erfordert, eine neue Tastatur. Zwei neue Betriebssysteme. Neue Festplatten, neue Floppies, optische Platte, neue Drucker und last but not least zig andere Neuheiten in Peripherie, Zubehör und Software.

Bei dieser Flut neuer Eindrücke, einhergehend mit einer Menge ungesicherter Informationen, ist es noch nicht an der Zeit, schon ein detailliertes Resümee zu ziehen. Dennoch, geboten wird vom Feinsten, bei akzeptablen Preisen. Wahrscheinlich werden die neuen Gerichte aus der vollautomatischen Küche in Bälde preiswerter, auf jeden Fall munden sie weit besser als die aus der alten – sind sie doch bei weitem raffinierter gewürzt.

Kurzum: IBM hat mächtig ausgeholt, kräftig zugelangt und allem Anschein nach den Punkt getroffen. Bleibt eigentlich nur eine Frage: Wer setzt IBMs Schöpfungen als erster die Clone auf? Die Wetten stehen so: sechs Monate gibt man Phoenix fürs BIOS, sechs bis neun Monate Chips & Technologies für die Custom-Chips. Etwa ein weiteres Vierteljahr veranschlagt man für die Herstellung und Markteinführung der eigentlichen Computer. Probleme mit dem Urheberrecht? Die einzigen, die das Wort überhaupt erwähnen, sitzen bei IBM.

Benchmark	IBM 50 10 MHz	AT 6 MHz	Verhältnis
B1	0,38	0,49	1,2895
B2	0,55	0,66	1,2000
B3	7,31	9,06	1,2394
B4	7,36	9,12	1,2391
B5	7,53	9,34	1,2404
B6	7,74	9,61	1,2416
B7	8,79	10,93	1,2435
B8	13,51	16,81	1,2443

Das Modell 50 im direkten Benchmark-Vergleich mit einem Kaypro 286i. Aus dem Verhältnis läßt sich die reale Taktfrequenz des mit einem Wait-State betriebenen 80286 im Modell 50 ermitteln. Der Wert schwankt zwischen 7,2 und 7,73 MHz.

# ES STECKT NOCH MEHR IN IHREM MULTISYNC™!

Sehr viele EGA-Karten  
kommen bis hierher

Einige kommen darüber hinaus



Jetzt holen Sie noch mehr aus Ihrem  
Multisync™: die SuperEGA™ von GENOA  
bringt Sie bis hierhin

Und so nutzen Sie ihn ganz  
aus: mit der SuperEGA  
HiRes™ von GENOA

15.75 KHz	18.75 KHz	21.8 KHz	30.0 KHz	31.5 KHz	35.0 KHz
<b>CGA</b> 320 x 200	<b>MDA</b> (Hercules) 720 x 348	<b>EGA</b> 640 x 350 1056 x 352 132 col. x 44	<b>PGA resolution</b> 640 x 480 Drivers for: Lotus 1-2-3, AutoCAD, GEM, Windows, and Desktop Publishing	<b>CGA</b> DoubleScan: 320 x 400 640 x 400	<b>CAD/CAM</b> 800 x 600 Drivers for: AutoCAD, Windows, GEM, and Desktop Publishing

Schöpfen Sie Ihren MultiSync™ oder kompatiblen Monitor voll aus, bis zu 800x600 Punkten, mit einer SuperEGA-Karte von GENOA.

Die SuperEGA™ von GENOA bietet Ihnen CGA, MDA (inkl. Hercules) und EGA-Modus, alle Modi voll kompatibel, ohne Software-Emulation. Zusätzlich dem PGA entsprechende 640x480 und DoubleScan. Damit lösen Sie normale CGA-Software mit bis zu 640x400 Punkten auf. 132 Zeichen in bis zu 44 Zeilen können Sie selbstverständlich auch auf Ihrem Bildschirm darstellen. Und fürs Desktop Publishing stehen Ihnen 80 Zeichen mal 66 Zeilen zur Verfügung.

Wenn Sie noch höher auflösen wollen, dann bietet Ihnen die SuperEGA HiRes™ darüber hinaus 800x600 Punkte bei 16 Farben für CAD/CAM und Desktop Publishing.

Beide SuperEGA-Karten synchronisieren automatisch. Mit allen MultiSync-Frequenzen zwischen 15,75 und 35 kHz.

Für alle Grafik-Anwendungen können Sie auf Ihre SuperEGA zählen. Wir holen mehr aus Ihrem MultiSync™ oder kompatiblen Monitor.

Und selbstverständlich können Sie auch einen Monochrom-, Color- oder EGA-Monitor anschließen.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an GENOA SYSTEMS CORPORATION, 73 E. Trimble Road, San José, CA 95131; Tel.: 408-432-9090; FAX: 408-434-0997; TELEX: 172319 oder an den deutschen Distributor: TIM GmbH, Schoßbergstraße 21, 6200 Wiesbaden; Tel.: 061 21/271 11; FAX: 061 21/26 1603; Teletex: (17)6 121 855 = TIM





# Die neuen Pixel-Macher

IBMs neue Grafikadapter und Monitore

**Detlef Grell**

Ähnlich radikal wie bei der Einführung mechanisch und elektronisch inkompatibler Slots in den Modellen 50, 60 und 80 hat sich IBM von seinen bislang vertriebenen Bildschirmen und Grafikadaptern losgesagt: Analog ist in! Kein 'alter' Digital-Monitor, auch nicht der teure EGA-Schirm, läßt sich an die neuen Adapter anschließen.

Manchen Leser mag es befremden, daß in einem High-Sophisticated Digital-Produkt plötzlich der Begriff 'analog' Einzug hält und allem Anschein nach einen Fortschritt darstellt. Aber der Schein trügt nicht, es ist die 'bessere Lösung'.

## Was ist analog?

Analog sind bei den neuen Systemen die Intensitäten der Helligkeitssignale, die an die Monitore geführt werden. Das einfachste Beispiel zur Erklärung bietet der einfarbige (monochrome) Betrieb. Bestehen bei digitalen Schirmen nur die Alternativen 'Bildpunkt hell' oder 'Bildpunkt dunkel', sind jetzt beim neuen Monochrom-Schirm feine – theoretisch unendlich feine – Helligkeitsstufungen möglich. Allerdings wird der Monitor immer noch von Digitalelektronik (auf dem Adapter) gesteuert. Dessen Digital-/Analog-Wandler beschränkt die Darstellung in Rechnern der System/2-Familie auf 64 Graustufen.

Für die Farbdarstellung gilt das gleiche. Die Signale ROT, GRÜN, BLAU (RGB) können

nunmehr auch in beliebigen Stufen von den neuen Farbmonitoren wiedergegeben werden. Allerdings bestimmt auch hier wieder der Aufwand, der jeweils auf den Adaptern getrieben wird, das Resultat.

Bei dem auf PCs am weitesten verbreiteten CGA (Colour Graphics Adapter) führen die vier Leitungen R, G, B und I (Intensität) zum Monitor. Da seine Ausgänge nur die in der Digitaltechnik üblichen Pegel '0' und '1' annehmen können, lassen sich maximal  $2^4$ , also 16 verschiedene Farben wiedergeben. Bei der EGA-Karte (Enhanced Graphics Adapter) werden sechs Leitungen (R, R', G, G', B, B') benutzt, so daß  $2^6$ , also 64 verschiedene Farben darstellbar werden.

Abgesehen davon, daß man für jede weitere Erhöhung der Farbabstufungen entweder eine (Intensität gesamt) oder drei (alle Farben) weitere Zuleitungen spendieren muß, ist man auch stets auf Stecker- und Signalkompatibilität bei Adapter und Monitor festgelegt. Diese Sorgen entfallen bei analogem RGB-Betrieb: Hat der Monitor erst mal Analogeingänge, bestimmt nur noch der Aufwand auf dem Grafikadapter, wieviel Stufen bereitgestellt werden.

Das allein ist aber noch nicht hinreichend dafür, daß die bisherigen Monitore nicht über Tricks auch an den neuen Adaptern betreibbar sind. Schließlich kann man auch Analogausgänge mit Volldampf (Signal maximal, Signal minimal) und damit letztlich digital ansteuern. Aber gegen diese Methode hat IBM völlig neue Ablenkfrequenzen gesetzt, und da hört die Kompatibilität dann endgültig auf.

## Die Adapter

Wer unseren Beitrag über IBMs bisher verwendete Grafikadapter in c't 1/87 gelesen hat, wird ahnen, daß ihn jetzt eine Menge Zahlen und Abkürzungen erwarten. Ich habe mich aber bemüht, das Zahlenmaterial weitestgehend in Tabellen zu verbannen.

## MCGA

'Multi Colour Graphics Array' heißt MCGA und bezeichnet den speziellen Grafik-Chip im Modell 30, also in IBMs PC-ähnlichem Neuling. Folglich sollte man hier auch eine

starke Verträglichkeit zu bestehenden Standards finden. Dem ist aber leider nicht so, denn lediglich der CGA-Modus wird nachgebildet.

Das wird er allerdings in einer Qualität, die mit  $640 \times 400$  Bildpunkten (statt  $640 \times 200$  beim echten CGA) bei 16 Farben im Textmodus noch über den EGA-Standard ( $640 \times 350$ ) hinausreicht. Interessant dabei ist, daß auch die Grafikmodi mit 200 Zeilen zwar jeweils nur die Manipulation der aufgeführten Anzahl Pixels zulassen, dennoch jede Zeile doppelt ausgegeben wird. Ein Beispiel: Bei der CGA-kompatiblen Grafik lassen sich zwar nur  $640 \times 200$  Pixels einzeln setzen, aber da die übereinanderstehenden Punkte jeweils doppelt ausgegeben werden, hat das Bild auf dem Schirm  $640 \times 400$  Bildpunkte.

Den monochromen Adapter (MDA, nur Text) mit seinen  $720 \times 350$  Bildpunkten hat man wohl nicht mit geringem Aufwand in die neuen Ablenk-Zeitraster integrieren können, aber man wird den Verlust dieser Betriebsart angesichts des verbesserten CGA-Modus verschmerzen können. Daß die zum MDA kompatible Hercules-Grafik nicht nachbildet wurde, kann man IBM nicht vorwerfen – schließlich stammt sie ja gar nicht aus dem eigenen Haus.

Wie gut die CGA-Kompatibilität des MCGA ist – etwa auf Registerebene –, konnten wir nicht testen, es steht allerdings zu befürchten, daß es ähnlich heikel damit ist wie beim untersuchten VGA (siehe unten). Es sei aber angemerkt, daß das eventuell unverträgliche Programmierverhalten des Adapters nichts mit der verdoppelten Zeilenzahl in vertikaler Richtung zu tun hat – das ist nur eine Sache zwischen Adapter und Monitor, auf die der Programmierer keinen Einfluß hat.

Zwar gibt es sowohl bei den CGA-verträglichen als auch den neuen Grafikmodi höhere Auflösungen als beim EGA-Standard, diese aber bei deutlich weniger Farbkombinationen, und was viel schwerer wiegt, den EGA-Modus selbst gibt es gar nicht.

Die wenigen Farben lassen sich ja noch über die karge Ausstattung des MCGA mit 64 KByte Video-RAM begründen (wenn auch zum Beispiel der neue

Atari PC volle 256 KByte bei nicht viel weniger Grundausstattung zum halben Preis bietet). Aber der EGA-Standard setzt in einer Minimal-Konfiguration auch nur 64 KByte RAM voraus, und eine RAM-Erweiterungsmöglichkeit hätte die Chance zur Nachrüstung geben können. Einziger Trost für die, die nicht auf EGA verzichten können: EGA-Karten sollen angeblich im Modell 50 laufen.

## VGA

Schlicht 'Video Graphics Array' verbirgt sich hinter VGA. Dieses Array zielt serienmäßig die Hauptplatinen der Modelle 50, 60 und 80. Ein Blick auf die Tabelle zeigt, daß IBM hier nicht geizig hat.

256 KByte Video-RAM sind on board, und was die Außen-Haus-Konkurrenz derzeit mit 480 Bildpunkten als neuen EGA-Standard feiert, ist – was die Auflösung betrifft – auch da. Es könnte allerdings bitter für einige EGA-Karten-Hersteller werden, sollte dieser Modus bei IBM eine ganz andere Programmierung erfordern.

Ein Modus mit MDA-Auflösung (720 x 350) wird sogar in Farbe angeboten, wie weit seine MDA-Kompatibilität (Attribute wie Unterstreichen oder ähnliches) geht, ließ sich nicht herausfinden. IBM führt diesen Modus jedenfalls nicht explizit als MDA-kompatibel auf.

Übrigens tummelt sich auf der Systemplatine ein Immos-Chip, nämlich die Colour-look-up-table G 171. Dieses IC dürfte maßgeblich daran beteiligt sein, daß die jeweils maximale Anzahl darstellbarer Farben aus insgesamt 262 144 verschiedenen ausgewählt werden kann. Diese Auswahlmöglichkeiten gelten für alle neuen Adapter.

Die Qualität der VGA-Bilder auf dem 8513-Monitor können Sie den Fotos entnehmen. Bei IBM übertreibt man zwar ein bißchen, wenn man von fotografischer Qualität der Darstellung spricht, aber beeindruckend sind die Bilder allemal.

Weniger beeindruckend hingegen die Geschwindigkeit, etwa beim Scrollen im Grafikmodus. Sogar eine bloße Directory-Anzeige über mehrere Seiten wirkt schon lahm, und das bei einer Maschine mit 80286, die mit 10 MHz (abzüglich des



**Die neuen Analog-Bildschirme, getrieben vom VGA im Modell 50, brillieren durch hohe Auflösung in Farbe. Auch bei Texten mit mehr als 30 Zeilen liefern sie noch ein gestochenes scharfes Bild.**

Wait-State) getaktet wird. Die Vorzüge der neuen DMA-Technik und die Micro Channel Architektur scheint man hier noch nicht recht im Griff zu haben.

Auch kamen uns Zweifel, ob wir schon die völlig ausgereiften Modelle vor uns hatten. Beim Listen eines BASIC-Programmes erschienen gelegentlich halbe Schriftzeilen. Softscrolling, also Scrolling über Pixel-Zeilen statt über Schriftzeichenzeilen, ist eine schicke Sache, aber wenn die Zeilen in der Mitte des Schirms halbiert werden, ist das doch schon irritierend.

Besonders störte uns aber, daß sich die angebliche EGA-Kompatibilität nicht nachweisen ließ. Wenn eine Standard-Demo (Früchte, Baboon) nicht

mehr läuft, die bisher anstandslos rund fünfzehn uns bekannte EGA-Karten zufriedenstellte, ist das alarmierend und mit 'schmutziger Programmierung' nur noch schwer erklärbar. Zwar kenne ich das Innenleben dieser Demo nicht, aber ich bezweifle sehr, daß sie die Betriebsartumschaltung über direkte Registerzugriffe handhabt.

Ganz deutlich zeigt aber die PC-Paint-Demo, daß es auf den neuen Adaptern nicht mit rechten Dingen zugeht. Diese ist nachweislich hochständig programmiert. Obwohl sie nur im CGA-Modus arbeitet, der auf den meisten EGA-Karten nicht registerkonform emuliert wird, versetzt sie auch solche EGA-Karten ordnungsgemäß in den CGA-Modus und läuft

darauf einwandfrei. Mit der VGA geht es hingegen nicht.

Daß ich dennoch jederzeit bereit bin, meine EGA-Ausstattung gegen eine mit VGA nebst Monitor zu tauschen, möge man mir nicht als Befangenheit auslegen. . . Übrigens braucht man sich nicht gleich einen System/2-Rechner zu kaufen, um in den Genuß von VGA und Analog-Schirm zu kommen. Es gibt auch einen VGA-Adapter solo für PCs beziehungsweise ATs.

## Adapter 8514/A

Ja, wenn IBM das Spitzenmodell 8514/A seiner neuen Adapterfamilie zur Standardausrüstung aller System/2-Rechner gemacht hätte – der Konkurrenz wäre sicherlich noch mehr kalter Schweiß ausgebrochen, als es ohnehin schon der Fall ist. Diese Zusatzkarte gibt es nur mit dem neuartigen Stecker, womit sie den Modellen 50 bis 80 vorbehalten bleibt. Ihr Preis in Deutschland steht noch nicht

**Die Leistungsdaten der neuen System/2-Grafikadapter auf einen Blick**

Bildpunkte	Modus	Graustufen bei 8503	Farben bei 8512/13	Farben bei 8514	Zeichen x Zeile	Zeichen-Matrix	Software - kompatibel zu:			
							EGA	MCGA	CGA	VGA
320 x 400	Text	16	16	16	40 x 25	8 x 16	+	+	+	+
640 x 400	Text	16	16	16	80 x 25	8 x 16	+	+	+	+
320 x 200 d	Grafik	4	4	4	40 x 25	8 x 8	+	+	+	+
640 x 200 d	Grafik	2	2	2	80 x 25	8 x 8	+	+	+	+
640 x 480	Grafik	2	2	2	80 x 30	8 x 16		+		+
320 x 200 d	Grafik	64	256	256	40 x 25	8 x 8		+		+
320 x 350	Text	16	16	16	40 x 25	8 x 14	+			+
640 x 350	Text	16	16	16	80 x 25	8 x 14	+			+
720 x 350	Text	4	4	4	80 x 25	9 x 14	+			+
320 x 200 d	Grafik	16	16	16	40 x 25	8 x 8	+			+
640 x 200 d	Grafik	16	16	16	80 x 25	8 x 8	+			+
640 x 350	Grafik	4	4	4	80 x 25	8 x 14	+			+
640 x 350	Grafik	2	2	2	80 x 43	8 x 8	+			+
720 x 400	Text	4	4	4	80 x 25	9 x 16				+
360 x 400	Text	16	16	16	40 x 25	9 x 16				+
720 x 400	Text	16	16	16	80 x 25	9 x 16				+
640 x 350	Grafik	16	16	16	80 x 25	8 x 14				+
640 x 480	Grafik	16	16	16	80 x 30	8 x 16				+
Nur mit 8514/A:							d: Doppel-Wiedergabe mit 400 Zeilen			
640 x 480	Grafik	64	256	256	80 x 34	8 x 14				
1024 x 768	Grafik	-	-	256	85 x 38	12 x 20				
1024 x 768	Grafik	-	-	256	146 x 51	7 x 15				

fest, aber mit gut 3000 DM wird man wohl rechnen müssen. Seine Höchstaufösung, nämlich 1024 x 768 Bildpunkte bei 256 Farben, kann dieser Adapter allerdings nur am teuersten der neuen Monitore, dem 'Farbbildschirm 8514', ausspielen. Denn für diese Betriebsart wird auf Interlace-Technik zurückgegriffen, wenn auch die Halbbilder immerhin mit 43,5 Hertz wiederholt werden (Fernsehen: nur 25 Hz, deswegen flimmert es so).

<b>Die neuen Analog-Monitore auf einen Blick</b>				
	<b>IBM 8503</b> (monochrom s/w)	<b>IBM 8512</b> (Farbe)	<b>IBM 8513</b> (Farbe)	<b>IBM 8514</b> (Farbe)
Bildschirmdiagonale	12 Zoll	14 Zoll	12 Zoll	16 Zoll
Signaleingang	Analog RGB	Analog RGB	Analog RGB	Analog RGB
Hor. Ablenkfrequenz	31,5 kHz	31,5 kHz	31,5 kHz	34,5 kHz
Vert. Ablenkfrequenz	60-70 Hz	60-70 Hz	60-70 Hz	60-70 Hz (non-interl.) 43,5 Hz (interlaced)
Punkte pro Zoll	88	68	88	92
entspiegelt	ja	ja	ja	ja
Schwenk-/Neigefuß	ja	ja	ja	ja
Leistungsaufnahme	55 W	61 W	80 W	100 W

## Das große Aufräumen und Verdauen

### Nach dem Abklingen des IBM-Schocks

Wolfgang Börner

Die Vorstellung der System Anwendungen Architektur (SAA) Mitte März hatte bereits einen Vorgeschmack von der zukünftigen Marschrichtung des Branchenführers gegeben. Schon lange stießen die Anwendungen an die Systemgrenzen der IBM PC und AT. Eine Antwort darauf war die Optimierung der Einzelkomponenten. Der für IBM logisch folgende Schritt war die Entwicklung einer neuen Rechnerfamilie, die bei offener Architektur und aller gravierender Änderungen weitgehende Software-Verträglichkeit mit den zur Zeit am Markt eingeführten Geräten gewährleistet.

Der Weg vom PC zum Personal System/2 mit leistungsfähigeren Prozessoren und verbesserter Verarbeitung der anfallenden Daten und Programme war außerdem ein marktwirtschaftliches Gebot, hatten doch Mitbewerber hochentwickelte Produkte bereits vor einigen Wochen am Markt vorgestellt. Außerdem strebt IBM nach eigenen Worten eine systemübergreifende Anwendungs- und Benutzerunterstützung für die Architekturen System/36, /38, System/370 und Personal Computer an. Anwendungen sollen künftig nur noch einmal geschrieben werden und dann auf allen Rechnern dieser Systeme ohne große Änderungen ablaufen können.

### Masse und Klasse

Verlagerung diverser Funktio-

nen in platz- und leistungssparende VLSI-Chips, automatenfreundliche SMD-Technik, schnelle 1-MBit-RAMs (80 Nanosekunden) für den effizienten Betrieb des 80386-Prozessors, völlige Abkehr von der 5,25-Zoll-Floppy, verbesserte, aber zu Vorgängermodellen hardware-inkompatible Systemarchitektur, neue Wege bei den Video-Adaptoren und analog angesteuerte Monitore – all diese Neuheiten brachen mit einem Knall über die Branche herein.

Und die Präsentation nahm kein Ende: die optische WORM-Platte mit 200-Megabyte-Wechselplatte wird im Juli ausgeliefert, eine neue Palette von Druckern steht bereit, darunter ein leiser Thermodrucker (für Normalpapier!), der es in Geschwindigkeit, Preis und Druckqualität mit besten 24-Nadel-Druckern aufnimmt – und all die ungezählten kleinen Neuheiten.

Nun gut, nach Sichtung und Begutachtung der IBM-Papierflut im nachhinein kann man sich schon fragen, warum für das Modell 30 der Entwicklungsmehraufwand für so viel Abweichendes (8086 statt 80286, MCGA statt VGA) zu den großen Modellen betrieben wurde (war's womöglich eine alte Lösung aus der Schublade?). Wenn man lange sucht, findet man immer etwas zum Sticheln. Aber IBM hat sehr weit vorausgedacht, und der Markterfolg der klugen Planung scheint vorprogrammiert.

### Und neue Software

Auch wenn DOS 3.3 nichts wahrhaft Neues bietet, die Ankündigung von Betriebssystem/2 dürfte die Schar der Betriebssystemanbieter ermutigen, die gerade auf UNIX, XENIX oder Concurrent-Systeme und entsprechende Derivate setzen wollten, um die 640-KByte-Barriere in PC-Anwender-Software endlich hinter sich zu lassen. Allerdings ist noch nicht alles verloren, denn zunächst wird Betriebssystem/2 zwar Multitasking-, aber nicht Multiuser-Fähigkeiten besitzen – also doch noch Chancen für UNIX und Co.?

Sowohl PC DOS 3.3 als auch Betriebssystem/2 in der Basis-Version sind auf allen Modellen des Personal System/2, dem IBM PC XT286 und dem PC AT einsetzbar. (Aussagen über den Zeitpunkt, wann letztere ausgehaucht haben werden, ließ sich natürlich niemand bei IBM entlocken.)

Für das Betriebssystem/2 sind jedoch bereits zwei Ausbaustufen angekündigt worden. Die erste Stufe wird die grafische Benutzeroberfläche mit Window-Kernel enthalten, mit der Fenster überlagert werden können. Die 'Extended Version' soll eine endgültige Trennung in IBM und Nicht-IBM zur Folge haben. Vorgesehen sind flexible Möglichkeiten zur Kommunikation über einen Communication Manager und ein Database Manager zur Unterstüt-

zung relationaler Datenbestände auf der Basis von SQL und SDLC.

### Und Microsoft?

Was sagt Microsoft, Mitbegründer des PC-Erfolges auf der Software-Seite? Hier ein paar eingefangene Statements:

'Bei den hier vorgestellten Neuigkeiten handelt es sich nicht um eine technische, sondern um eine Revolution der Software!'

'Das Betriebssystem OS/2 ist das lang erwartete MSDOS 5.0.'

'OS/2 ist weitestgehend identisch mit der Basisversion des Betriebssystem/2 und wird auch in Zukunft auf allen IBM PC AT und auch den Nachbauten ablauffähig sein, denn wir haben das Programmier Interface hardware-unabhängig gemacht.'

'Alle Programme, die für den Real Mode des 80286 geschrieben wurden, können natürlich unverändert nur als Single Task in dem zukünftig multitasking-fähigen OS/2 ablaufen.'

'OS/2 kann von jedermann frei gekauft werden.'

Um keine Mißverständnisse aufkommen zu lassen: Schriftlich spricht Microsoft natürlich von MS-OS/2, denn das pure 'OS/2' ist der IBM-Version in den USA vorbehalten.

MDA-, CGA- und EGA-Kompatibilität werden versprochen, die MCGA- und VGA-Modi sind inbegriffen. Wichtige Besonderheit: Dieser Adapter stellt sich automatisch auf die verlangten Emulationsmodi ein. Leider war dieser Adapter noch nicht greifbar, vom Wahrheitsgehalt dieser Aussage hätten wir uns nur zu gern überzeugt. Über eine virtuelle Grafikschnittstelle (VDI) soll dieser Adapter auch softwarekompatibel zum Professional Graphics Controller von IBM sein. Über seine hohe Auflösung hinaus bietet der 8514/A aber noch etliche andere interessante Fea-

tures. Hier seien als Stichworte genannt: Proportionschrift, Zeichensatzdefinitionen mit Zeichen in beliebiger Größe, Bit-Block-Übertragung (schnelle Bildänderungen, etwa beim Scrollen), Vektorgrafik, Flächenfüllfunktionen.

### Die Monitore

Nicht nur die Daten, vor allem die IBM-ungewohnten Preise sind's, die verblüffen. Alle Monitore sind weitgehend gleich, was die Daten bei Ablenkfrequenzen und ähnlichem betrifft. Nur der größte, der 1024 x 768 Bildpunkte verkraftet, kann et-

was mehr, ist aber zu den anderen sonst kompatibel.

Der monochrome Monitor 8503 wird etwas weniger als 650 DM kosten (alle folgenden Preise einschließlich Mehrwertsteuer). Der Schirm mit 12 Zoll Diagonale hat 'papierweißen' Phosphor mit mittlerer Leuchtdauer, und die Rechner lassen die Darstellung schwarz auf weiß und umgekehrt zu. Wie übrigens alle neuen Schirme ist auch er entspiegelt – das Kämmen und Rasieren beim IBM-Händler fällt also künftig flach.

Der preiswerteste 'Farbfemher' heißt 8512 (14 Zoll) und

liegt mit knapp 1620 DM in dem Bereich, wo man EGA-Monitore, die nicht die drei großen Buchstaben trugen, noch vor kurzem als äußerst günstig bezeichnete.

Wenig mehr, nämlich knapp 1870 DM, kostet die Version 8513 mit 12-Zoll-Schirm, die gegenüber der Ausführung 8512 mit 88 statt 68 Punkten pro Zoll eine höhere Auflösung bietet.

Etwas kostbarer hingegen ist der Große in der Runde, der 8514 mit 16-Zoll-Schirm, der es immerhin auf 92 Bildpunkte pro Zoll bringt. Er kostet rund 3860 DM. **ct**

# OFFIZIELLER LIEFERANT FÜR PREIS-/LEISTUNGSBEWUSSTE

"Premiere"

## Science AT

- CPU 80286, 6/10 MHz umschaltbar
- 1 MB-RAM on Board, 3,5 MB opt.
- 2 Stück NEC-Laufwerke mit 1,2 MB
- 25,6 MB Festplatte unformatiert
- EGA-Karte (EGA, CGA, MDA)
- par/ser. Schnittstelle
- akkugepufferte Echtzeituhr
- 14 Zoll EGA-Monitor (bis 64 Farben)
- 200-Watt-Netzteil,
- Intelligente Tastatur mit 99 Tasten
- 8 Steckplätze

**Preis DM 6.990,-**  
47 Mt. GK-Kredit-Kauf, mtl. Rate DM 187,-\*

Endpreise ab Lager Hockenheim

Händleranfragen erwünscht!

100% kompatibel

NEW++GK-Kredit-Kauf++NEW

## Science junior XT

- Ausstattung wie Science-XT, jedoch nur 1 Marken-Diskettenlaufwerk
- Aufpreis Wunschfarbe DM 150,-

**Preis DM 1.998,-** 47 Mt. GK-Kredit-Kauf, mtl. Rate DM 54,-\*

## Science XT

- CPU 8088, 4.77 MHz (8 MHz opt.)
- 640 KB RAM voll bestückt
- 2 x 360 KB Mitsubishi-Laufwerke
- Color-Graphic-Karte (Hercules-Karte opt.)
- Multi I/O-Karte
- par/ser. Schnittstelle
- akkugepufferte Echtzeituhr
- 12-Zoll-Monitor, umschaltbar TTL/BAS
- 150-Watt-Netzteil, intell. Tastatur mit 99 Keys
- 8 Steckplätze
- 25,6 MB-Festplatte, unformatiert, option
- Aufrüstsatz XT-80286 opt., Faktor 6,6

**Preis DM 2.680,-**  
47 Mt. GK-Kredit-Kauf, mtl. Rate DM 72,-\*



**+NEW+** Public Domain Software  
6500 Programme  
1 Diskette ca. 20 Programme DM 15,-  
Computer-Center  
Test- und Leistungszentrum  
Continentalstraße 42  
6832 Hockenheim · Tel. 0 62 05-40 11

GK-Kredit-Kauf eff. Jhr.-Zins bei Abholung 12,5%, Versand 14%

G → DAS – Datenservice GmbH  
In der Clamm 32 · 6832 Hockenheim  
Tel.: 0 62 05 - 40 11 · Telex: 4 65 806

**++NEW+**  
**+++NEW+**  
Im Preis enthalten sind:  
- MS-Dos 2.0 bis 3.1  
- PC-Write  
- PC-Calc Version 3.0  
- PC-File



# Geschäftstüchtig

Drucker Seiksha BP-5420 FA

**Eckart Steffens**

**Drucker fürs Büro – nicht erst seit heute eine Notwendigkeit. Mehr und mehr Peripheriehersteller erschließen sich den Markt, der bisher nur speziellen Anbieterkreisen vorbehalten war. Unter den neuen Anbietern: Seiksha mit dem Business Printer BP-5420.**

Er war einer der schwersten auf unserem Prüfstand: Sieht man einmal von den eben auch nicht leichten Laserdruckern ab, sind die 27 kg, die der Seiksha auf die Waage bringt, enorm. 250 Watt verkonsumiert er beim Drucken, ist 291 Zeichen pro Sekunde schnell und kann ein Original samt vier Durchschlägen zutage fördern. Kein Zweifel: der 5420 ist ein Geschäftsdrukker für den rauen Bürobetrieb, der täglich Massen von Belegen auszuspucken hat. Die große Abdeckung hat ein leicht einsehbares Rauchglasfenster und ist mit einem Handgriff geöffnet; man sieht unmittelbar, was gedruckt wird. Die nutzbare Papierbreite beträgt knapp 40 cm; das ist etwas weniger als die Schmalseite DIN A2, reicht jedoch für DIN A4 plus DIN A5 nebeneinander (z.B. Rechnung und anhängender Überweisungsträger). Für das büromäßige Arbeits-Ambiente sorgen zwei unüberhörbare eingebaute Lüfter.

## Arbeiter

Der erste Eindruck, den dieser Drucker vermittelt, bestätigt sich, wenn man das Gerät einmal näher besieht. Ein großes, aufgeräumt wirkendes Bedienfeld erlaubt einen schnellen Zugriff auf die wichtigsten Parameter. Das sind das Seitenformat und die Druckqualität;

**Das Bedienfeld. Auffällig sind die zwei Kodierschalter, mit denen man die gewünschte Schriftart einstellen kann.**



beide an mehrstufigen Kodierschaltern einstellbar. Eine neben diesen Schaltern angebrachte Tabelle gibt so ausführlich Aufschluß über die Schalterbelegung, daß der Wunsch, das Handbuch zu konsultieren, erst dann aufkommt, wenn man sich über spezielle Funktionen informieren will – ein Wunsch, der angesichts der von außen erreichbaren neun Schriftarten und neun Seitenformate selten aufkommen wird. Es versteht sich, daß die Kodierschaltereinstellungen softwaremäßig überschrieben werden können. Nur die erstmalige Installation (Einstellung durch von außen erreichbare DIL-Schalter) und die eventuelle Anpassung der Software werden die Konsultation des neunzig Seiten starken Belegheftes erforderlich machen.

Auf Proportionalchrifttabellen könnte man zurückgreifen wollen; sie indes fehlen leider: wer die Zeichenbreitenbestimmung benötigt, kommt um Ausdrucken und Abzählen nicht herum. 'Top of Form', 'Formfeed' und 'Linefeed' sind wie auch 'On Line' ebenfalls von der Gerätevorderseite her erreichbar. Papiermangel wird durch eine rote Fehleranzeige sowie aufdringliches Piepen kenntlich gemacht. Der Griff zum Netzschalter des Druckers ist bei Wechsel der Anwendersoftware im laufenden Betrieb nicht erforderlich: über einen Reset-Taster läßt sich jederzeit der definierte Einschaltzustand wiederherstellen.

## Vielraß

Der 5420 vertilgt Papier in Massen; genügend Nachschub sollte also stets bereitstehen. Wie es mit der Farbbandhaltbarkeit



## Seikosha Business Printer 5420

Matrixdrucker, 8-Nadel-Druckkopf

Emulationen: IBM

nutzbare Papierbreite: 393 mm

Druckgeschwindigkeit: Korrespondenzdruck gemessen: 82 Zeichen pro Sekunde; Schnelldruck gemessen: 291 Zeichen pro Sekunde (Druckgeschwindigkeitsmessung beim Druck einer vollen Seite zu 80 Zeilen zu je 80 Zeichen)

Zeichenbreiten und Schriftarten:

Pica 10 cpi

Elite 12 cpi

Condensed 17 cpi

Proportional

Attribute:

Bold, Italics, Unterstreichen, Doppelanschlag, doppelte Breite

Schnittstellen:

8 Bit Parallel (Centronics)

Seriell RS-232-C

Abmessungen (B/H/T):

595 mm x 194 mm x 405 mm

Gewicht: 27 kg

Preis: 4469,00 DM

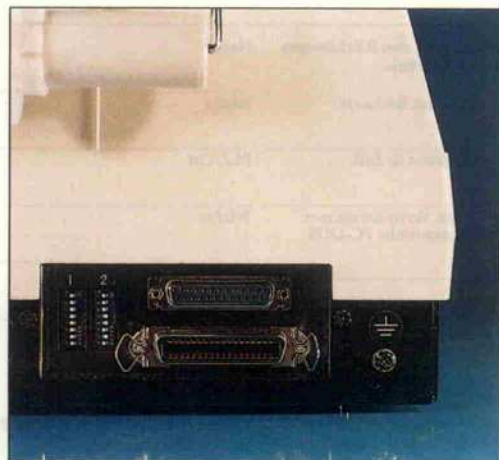
Bezugsquelle: Seikosha GmbH, Bramfelder Chaussee 105, 2000 Hamburg 71

bestellt ist, konnten wir nicht erschöpfend ermitteln: zu schnell waren unsere Vorratsberge blanker Endlosformulare vom Seikosha in bedruckte Endlosberge umgearbeitet worden. Daß dennoch ein Kassettenwechsel weder mit Problemen noch mit schwarzen Fingern für die Bediener verbunden ist, dafür sorgen so feine Details wie die zwei griffigen 'Anfasser' an der Farbbandkassette.

Durch die mit der hohen Druckgeschwindigkeit verbundene ebenfalls höhere Papiergeschwindigkeit kann es zudem das Problem der statischen Aufladung des Papiers geben; die Erdschelle am Führungsgitter sollte man unbedingt auflegen. Und auch der Druckkopf wird stark strapaziert. Bevor es hier allerdings zu Beeinträchtigung

gen kommen kann, sorgt ein integrierter Temperatursensor dafür, daß der Drucker zur Abkühlung durch Pausen zwischen den Zeilen die Druckgeschwindigkeit merkbar senkt. Auch der mit 18 KByte nicht gerade knapp bemessene Pufferspeicher dient der Optimierung des Betriebes. Große Datenmengen können daher geschwindig vom Rechner in den Drucker übertragen werden. Der 5420 wird übrigens serienmäßig mit zwei Schnittstellen, Centronics und RS-232-C, ausgeliefert. Sie sind über die DIL-Schalter auszuwählen und zu konfigurieren.

Der Traktor ist als Zugtraktor konzipiert; eine Blattentnahme ist also erst dann möglich, wenn das Blatt den Drucker verlassen hat. Auf die unmittelbar gedruckte Seite kann man so nicht



**Eine parallele und eine serielle Schnittstelle gehören beim 5420 zum Lieferumfang. Daneben die Schalter zum Einstellen der Parameter der seriellen Schnittstelle.**

Drucker

Pica 10 cpi

Drucker

Pica NLQ

Drucker

Pica Bold

Drucker

Pica Italic

Drucker

Elite 12 cpi

Drucker

Elite NLQ

Drucker

Elite Italic

**Einige Schriften des 5420 in doppelter Größe**



**Der Farbband-Kassettenwechsel ist möglich, ohne dabei schwarze Finger zu bekommen – 'Anfasser' machen es möglich.**

### Fazit

Ein Super-Schönschriftdrucker ist der Seikosha 4520 nicht; als 8-Nadel-Drucker kann er das nach heutigem Stand auch nicht sein. Doch mit der gebotenen Schönschriftqualität und vor allem dem Proportionalmodus bietet er auch die anspruchsvollere Anfertigung von Standard-Geschäftsbelegen an – dann allerdings auf Kosten einer drastischen Druckgeschwindigkeitsverringering durch den erforderlichen doppelten Überdruck. Seine besonderen Vorteile sind in der Robustheit, der sehr einfachen Bedienung und der gebotenen Geschwindigkeit bei Draft-Druck zu sehen.

zugreifen. Das bringt zwar immer den Verlust einer Seite mit sich, ist aber sicherer als ein Schubtraktor. Der Traktor greift sicher und läßt sich über die gesamte Breite beliebig und leicht verstellen, indem lediglich zwei Arretierungen umgeklappt werden.

### Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ schnell
- ⊕ gute Papierführung
- ⊕ übersichtlich aufgebaut
- ⊕ sehr leicht zu handhaben
- ⊖ lauter Lüfter
- ⊖ Blattverlust durch Zugtraktor
- ⊖ NLQ nur durch doppelten Überdruck

# Schöne Neue Welt der Sprachen

Nach TURBO PASCAL, dem Meistverkauften, und TURBO PROLOG, dem Zukunftsweisenden, bringen wir jetzt das eigentlich Unmögliche: TURBO BASIC.

Mit allem, was dazugehört. Verblüffend schnell, komfortabel wie gewohnt und ohne Kompromisse. 100% BASICA/GWBASIC-kompatibel, aber strukturierbar wie Pascal, mit Prozeduren und wenn Sie wollen auch ohne »Goto«. Und wäre unser jüngstes Kind nicht wieder einmal superpreiswert, dann wären wir nicht Heimsoeth & Borland.

## Turbo Basic

Ein einzigartiges Entwicklungssystem mit integriertem Editor, Fenstern, Pull-down Menüs und speicherresidenter Programm-entwicklung. TURBO-BASIC ist ein echtes Spitzen-Basic: 100% BASICA/GWBASIC kompatibel plus allem, was Basic bisher gefehlt hat:

- Unterstützt 640 KByte Hauptspeicher und produziert echte EXE-Files.
- Prozeduren/Funktionen mit lokalen Variablen und Rekursion.
- Zeilennummern sind rein freiwillig.
- Strukturierte Programmierung mit DO (WHILE/UNTIL) LOOP, und SELECT CASE. (Fast wie Pascal.)
- Dynamische Array's mit je bis zu 64 KByte, Strings mit bis zu 32 KByte.
- Unterstützung aller DOS 2.0-Dateifunktionen plus Binärfilekommandos und DOS-, BIOS-, System- und Maschinenprogramm aufrufe.
- Grafik, Sound und EGA-Unterstützung.

## Turbo Pascal

Setzt nach wie vor Standards. Kein Wunder: Es war eben noch nie so einfach, schnelle, kompakte Programme in Pascal zu schreiben:

- Komplette Programmierung mit Editor, Compiler und Programm gleichzeitig im Speicher.
  - Fehler werden direkt im Editor angezeigt.
  - Compiler erzeugt in einem Durchlauf (ohne Linker) schnellen, kompakten 8088-Maschinencode.
  - Vollständig, plus Erweiterungen für String-Handling, Zahlenkonversion, DOS 2.0/BIOS-Aufrufe, Grafik, erweitertes IO/File-handling.
- Mit den TURBO PASCAL Toolboxen bewältigen Sie auch die schwierigsten Programmieraufgaben. Mit der EDITOR TOOLBOX schreiben Sie Ihr eigenes Textprogramm, mit der DATABASE TOOLBOX Ihre Datenbank, und mit der GRAPHIX TOOLBOX realisieren Sie komplizierte Grafikprogramme. Zum Spiele-Programmieren GAMEWORKS und MAUS zum Ansteuern der MS-Maus.

## Turbo Prolog

Einschalten und intelligent sein:

Ob Sie einfach Prolog lernen wollen oder ein komplexes Expertensystem entwickeln, TURBO PROLOG macht es Ihnen leicht. Dafür sorgen auch über 60 Beispielprogramme und unsere Mini-datenbank Eurodat im Quellcode. TURBO PROLOG ist aber kein weltfremdes System für Theoretiker, sondern voll auf Ihren PC abgestimmt. Mit einzigartiger Entwicklungsumgebung und vollem Zugriff auf DOS/BIOS, Register und Maschinencode. TURBO PROLOG ist wahrscheinlich die schnellste Prolog-Implementation auf dem IBM PC/AT. Die Toolbox für TURBO PROLOG: Mit 80 Tools und 40 Beispielprogrammen für den Aufbau von Expertensystemen, Datenbanken, Businessgrafik, Kommunikation und Compilerbau. MINIGOL, ein ganz kleiner Algol-Compiler im Quellcode ist auch dabei.

	DM (incl. MwSt.)	DM (ohne MwSt.)	Zur Vermeidung von Rückfragen bitte genau angeben:	Name
<input type="checkbox"/> Turbo-Basic*	285,-	250,-	Bezeichnung Ihres Rechners	Straße
<input type="checkbox"/> Turbo Pascal 8 Bit	225,72	198,-	Größe der Diskette in Zoll	PLZ/Ort
<input type="checkbox"/> Turbo Pascal 3.0 16 Bit*	285,-	250,-		
<input type="checkbox"/> Turbo Tutor	111,72	98,-	Betriebssystem, Versionsnummer Für IBM+ Kompatible: PC-DOS	Telefon
<input type="checkbox"/> Turbo Database	225,72	198,-		
<input type="checkbox"/> Turbo Graphix	225,72	198,-	Unterschrift	
<input type="checkbox"/> Turbo Editor*	225,72	198,-		
<input type="checkbox"/> Turbo Gameworks*	225,72	198,-		
<input type="checkbox"/> Turbo Pascal 8087*	478,80	420,-		
<input type="checkbox"/> Turbo Pascal BCD*	478,80	420,-		
<input type="checkbox"/> Turbo Pascal 8087 + BCD*	513,-	450,-		
<input type="checkbox"/> Turbo Prolog*	396,72	348,-	<b>Inland</b>	<b>Heimsoeth Software GmbH &amp; Co. KG</b> Fraunhoferstraße 13 D-8000 München 5 Telefon (089) 2 60 94 67 / 26 40 60 Telex 5212637 mcm d
<input type="checkbox"/> Prolog Toolbox*	285,-	250,-	<input type="checkbox"/> Scheck (Versandkosten incl.)	
<input type="checkbox"/> Turbo Lightning*	396,72	348,-	<input type="checkbox"/> Nachn. (+ DM 6,- Versandkosten)	
<input type="checkbox"/> Sidekick*	259,92	228,-	<b>Ausland</b>	
<input type="checkbox"/> Reflex*	510,72	448,-	<input type="checkbox"/> Scheck (+ DM 10,- Versandkosten)	
<input type="checkbox"/> Informationsmaterial			<input type="checkbox"/> Nachn. (+ DM 16,- Versandkosten)	

\*nicht für CP/M 80

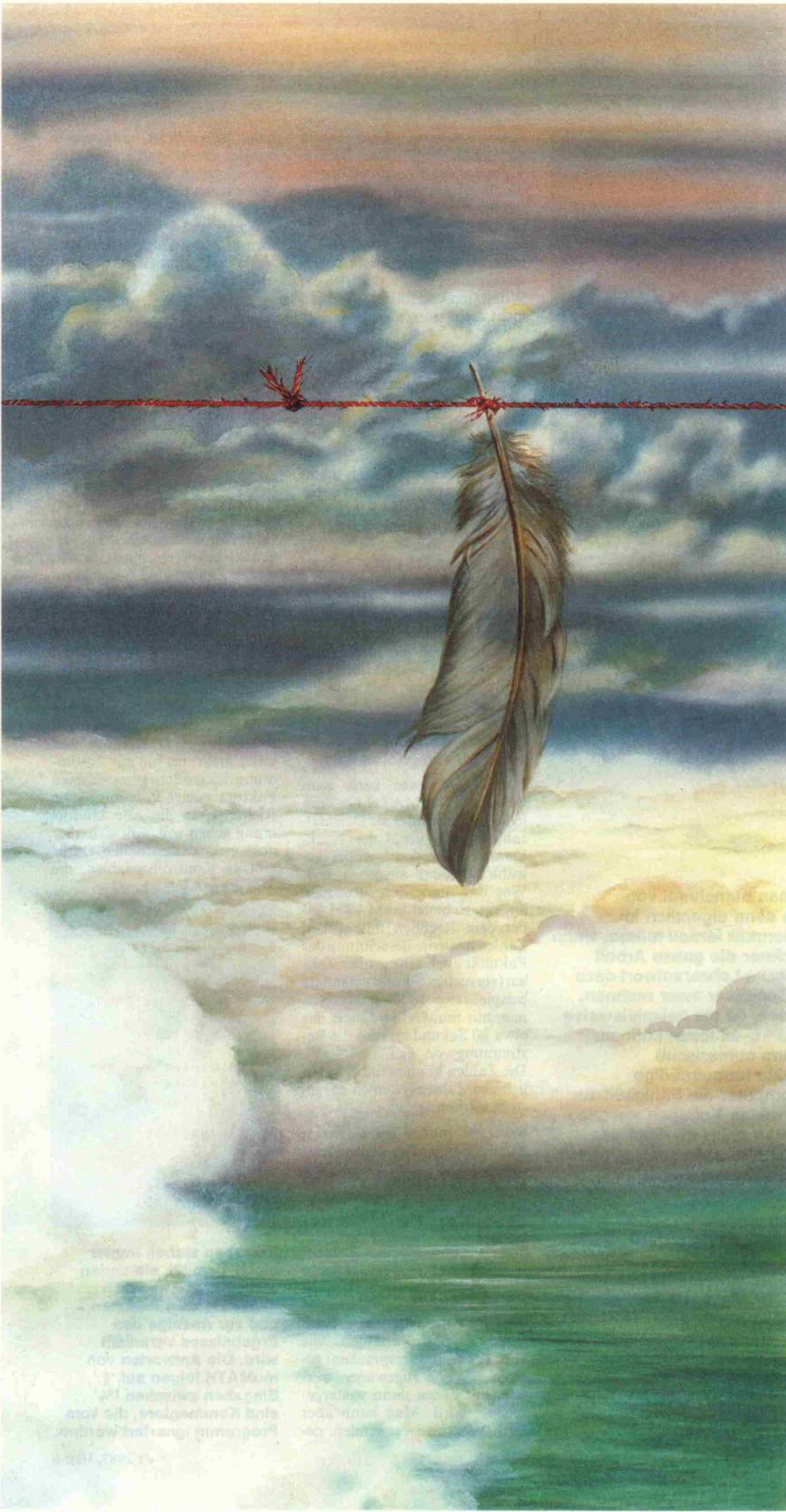
HEIMSOETH & BORLAND

# Algebra kein Pro

MULTI, ein Programm  
symbolischer Algebra  
Eberhard Dier

Die Mathematikler sind nicht glücklich mit dem geringen Erfolg, den sie bei der Lösung von Computeralgebra-Systemen erzielen. Einmal mehr ist die Lösung der ganzen Arbeit einem kleinräumigen Computer überlassen worden. Die Lösung der ganzen Arbeit ist dem Computer überlassen worden. Die Lösung der ganzen Arbeit ist dem Computer überlassen worden.

Die Lösung der ganzen Arbeit ist dem Computer überlassen worden. Die Lösung der ganzen Arbeit ist dem Computer überlassen worden. Die Lösung der ganzen Arbeit ist dem Computer überlassen worden.



Die Lösung der ganzen Arbeit ist dem Computer überlassen worden. Die Lösung der ganzen Arbeit ist dem Computer überlassen worden. Die Lösung der ganzen Arbeit ist dem Computer überlassen worden.



# Algebra – kein Problem!

*muMATH, ein Programm zur  
symbolischen Algebra*

**Ekkehard Otto**

Als Mathematiklehrer wird man manchmal von Schülern gefragt, wieso man denn eigentlich im Computerzeitalter noch Mathematik lernen müsse, wenn einem doch sowieso die Rechner die ganze Arbeit abnehmen könnten. Eine typische Lehrerantwort dazu ist der Hinweis darauf, daß Computer zwar rechnen, aber keine Mathematik könnten, da sie beispielsweise keine Gleichungen wie  $ax + 3 = b - 2x$  lösen können. Immer dann, wenn es nicht um numerische Ergebnisse, sondern um exakte formelmäßige Lösungen geht, wird dem Computer die Fähigkeit zur Lösung abgesprochen. Nun, meine Kollegen werden sich neue Antworten ausdenken müssen, denn das Programmpaket muMATH von Microsoft kann gerade solche Aufgaben (und noch viel mehr) lösen.

Eigentlich ist muMATH bereits ein Veteran, denn seine ersten Versionen auf Z80-Rechnern gehen bereits mindestens auf 1979 zurück. Doch für diese Versionen war der Speicherplatz der damaligen Rechner wohl etwas knapp bemessen, und die Arbeitsgeschwindigkeit war auch relativ langsam. Daran wird es wohl liegen, daß dieses Programm ziemlich un-

bekannt geblieben ist, obwohl es in der heutigen PC-Version sicher eine Hilfe für jemanden ist, der häufig mathematische Umformungen vorzunehmen hat.

Von seiner Konzeption her ist muMATH besonders für den Bereich der Lehre und Forschung geeignet. Der Mathematiklehrer, der 'mal eben' für seinen Leistungskurs in der 13. die

Schardiskussion von  $f(x) = \ln(0,25x^2 + 1)$  einschließlich Volumen des Rotationskörpers durchrechnen will oder, noch schlimmer, der bei der Korrektur der Klausur nach falscher erster Ableitung überprüfen muß, ob wenigstens richtig weitergerechnet wurde, der wird die Wohltaten von muMATH bald nicht mehr missen wollen.

## Gebrochen

muMATH rechnet genau, das heißt, alles wird in rationalen Zahlen gespeichert (als Brüche mit nahezu beliebig großen Zählern und Nennern) oder gar nicht gerechnet. So kann schon die Quadratwurzel aus 5 nicht mehr gerechnet werden, da sie sich ja nicht genau darstellen läßt. Aber die Wurzel aus 20 kann muMATH zu  $2 \times$  Wurzel aus 5 schreiben (muMATH schreibt dies als  $2 \cdot 5^{(1/2)}$ ), wobei Wurzeln stets als Potenzen mit gebrochenen Exponenten dargestellt und die Multiplikationszeichen weggelassen werden. Ebenso kann  $\sin(2)$  nicht gerechnet werden und bleibt so stehen, während  $\sin(\pi/6)$  zu  $1/2$  und  $\sin(\pi/4)$  zu  $1/2 \times$  Wurzel 2 problemlos umgeformt wird.

Für die Ausgabe kann man wählen, ob muMATH die Zahlen als Brüche oder als Dezimalzahlen (die Anzahl der Nachkommastellen kann dabei gewählt werden) ausgeben soll. Was das numerische Rechnen angeht, so bietet muMATH außer dem Rechnen mit großen Zahlen noch die Berechnung der Fakultät auch sehr großer Zahlen (versuchen Sie mal woanders beispielweise  $1000!$  auszurechnen, mit muMATH dauert das etwa 80 Sekunden) und die Bestimmung von 'ggT' und 'kgV'. Die Zahlen können dabei in beliebigen Zahlensystemen dargestellt werden.

Stark ist muMATH auch im Bruchrechnen. Die Brüche werden natürlich stets so weit wie möglich gekürzt.

## Variabel

Soweit zum einfachen Zahlenrechnen, aber muMATH kann noch viel mehr, nämlich auch mit Variablen rechnen, und das gleich auf dreierlei Weise. Zum einen können Variablen, wie von Programmiersprachen gewohnt, Werte zugewiesen werden, mit denen dann weitergerechnet wird. Man kann aber auch Variablen verwenden, de-

nen kein Wert zugewiesen wurde. Diese erscheinen dann als solche in den Ausdrücken und werden (hier liegt die Stärke des Programms) mit den Ausdrücken vereinfacht und umgeformt. Man kann aber auch Variablen ganze Ausdrücke zuordnen.

Gleich bei der Eingabe werden 'naheliegende Vereinfachungen' des Ausdrucks durchgeführt:

$$2x - 3(x + y) + x \cdot (x + 2)$$

wird zu

$$x - 3y + x^2$$

vereinfacht. Je nach Richtung der gewünschten Umformung kann man verschiedene Funktionen auf die Terme anwenden; EXPAND(Ausdruck) formt in Richtung von Summen von Termen, die selber eventuell Brüche sind, um, während EXPD(Ausdruck) einen einzelnen Bruch, dessen Zähler und Nenner Summen sind, liefert. FCTR(Ausdruck) faktorisiert Zähler und Nenner, was aber häufig nicht zu einem vollständigen Produkt führt.

Es gibt Spezialfunktionen zum Ausdividieren von einzelnen Faktoren, zur Bestimmung des Restes bei einer Division und vieles mehr, bis hin zur Bestimmung des größten gemeinsamen Faktors zweier Polynome. Die Richtung, in die eine Umformung gehen soll, läßt sich aber noch genauer bestimmen. Dafür gibt es Kontrollvariablen, die

```
?
%Wurzel aus 5%
5^(1/2);
e: 5^(1/2)
?
%Wurzel aus 20%
20^(1/2);
e: 2 5^(1/2)
?
%3.Wurzel aus 24%
24^(1/3);
e: 2 3^(1/3)
?
SIN(#PI/6);
e: 1/2
?
SIN(#PI/4);
e: 1/2^(1/2)
```

Eingaben stehen immer hinter dem '?', sie enden stets mit ';' – wodurch muMATH zum Rechnen und zur Anzeige des Ergebnisses veranlaßt wird. Die Antworten von muMATH folgen auf '\$:', Eingaben zwischen '%' sind Kommentare, die vom Programm ignoriert werden.

```
?
%ggT%
GCD(1438,2746);
@: 2
?
%kgV%
LCM(1438,2746);
@: 1974374
```

**Rechnen mit verschiedenen Zahlensystemen ist für muMATH kein Problem.**

```
?
%Umschalten auf Basis 16%
RADIX(16);
@: 0A
?
%Rechnen im Hexa-System%
3+9;
@: 0C
?
0A*0F;
@: 96
?
%zurueck nach Basis 10%
RADIX(0A);
@: 16
?
%Ein wenig Bruchrechnen%
1/2+1/3;
@: 5/6
?
2/3*(4/5+3/7);
@: 86/105
```

die einzelnen Umformungen steuern.

Ebenso gibt es eine Kontrollvariable für das Distributivgesetz im Nenner (DENDEN), eine für das Zusammenfassen von Brüchen (DENNUM) und auch eine, die Potenzen zusammenfaßt oder trennt (BASEXP). Die einzelnen Wirkungen der Kontrollvariablen werden durch die Primzahlen 2,3,5,7... bestimmt, so daß man auch mehrere Eigenschaften kombinieren kann (NUMNUM=15 hat sowohl die Eigenschaft von NUMNUM=5 wie auch von NUMNUM=3). Mit den Kontrollvariablen kann man sehr genau die gewünschten Umformungen bestimmen, andererseits

kann man mit den Standardfunktionen im Normalfall schnell zu den gewünschten Ergebnissen kommen, ohne sich im einzelnen um die Kontrollvariablen kümmern zu müssen.

Für die Behandlung von Vektoren und Matrizen stehen eigene Funktionen zur Verfügung, mit denen beispielsweise Summen, Produkte, Determinanten und inverse Matrizen bestimmt werden können. Auch hier können die Matrixelemente wieder freie Variablen enthalten.

**Logarithmisch**

Aber muMATH beschränkt sich nicht auf die elementare Algebra – es kann ebenfalls mit

logarithmischen und trigonometrischen Termen arbeiten. Auch hier sorgen wieder Kontrollvariablen und Kontrollfunktionen für die gewünschte Umformung (#PI bezeichnet hierbei die Zahl 'Pi', #E die Eulersche Zahl e und #I die imaginäre Einheit). Mit LOGEXPD(Ausdruck,Wert) und TRGEXPD(Ausdruck, Wert) können die für logarithmische und trigonometrische Berechnungen zuständigen Kontrollvariablen für die Berechnung eines Ausdrucks auf den angegebenen Wert gesetzt werden. Natürlich sind hier die Wahlmöglichkeiten besonders bei den trigonometrischen Umformungen sehr vielfältig, da es hier ja sehr viele Umformungsregeln gibt (negative Werte der Kontrollvariablen bedeuten jeweils die umgekehrte Richtung). Neben den einfachen trigonometrischen Funktionen sind auch deren Umkehrungen und die hyperbolischen Funktionen nebst Umkehrungen vertreten.

Für das Lösen von Gleichungen stellt muMATH die Funktion SOLVE(Gleichung,Lösungsvariable) zur Verfügung, wobei die Gleichung all die Ausdrücke enthalten darf, mit denen muMATH auch so fertig wird. Eine eigene Funktion (LINEQN) ist für lineare Gleichungssysteme vorgesehen. Es können damit auch unterbestimmte Systeme gelöst werden; in die Lösung werden dann Parameter in der Form ARB(1), ARB(2)... eingeführt.

**Höheres**

Auch in der höheren Mathematik, bei der Infinitesimalrechnung, ist muMATH zu Hause. Mit DIF(Funktionsterm, Variable) wird die Ableitung der Funktion nach der angegebenen Variablen berechnet. Man kann aber auch die Variable mit DIFVAR festlegen und dann den in der Mathematik üblichen Strich (f) zum Differenzieren benutzen. muMath kann die bekannten Ableitungsregeln wie Produktregel, Quotientenregel und Kettenregel anwenden und damit eine große Klasse von Funktionen differenzieren. Auch höhere Ableitungen können direkt berechnet werden.

Das symbolische Integrieren beherrscht muMATH ebenfalls. INT(Funktion,Variable) bildet eine Stammfunktion der Funktion bezüglich der angegebenen Variablen. Auch hier werden die üblichen Verfahren beherrscht. Selbst so knifflige Dinge wie die trigonometrische Substitution  $z = \sin x$  bei der Berechnung des unbestimmten Integrals von Wurzel aus  $1-x^2$  werden ohne Probleme gelöst. Hat man erst einmal eine Stammfunktion, so ist auch die Berechnung eines bestimmten Integrals kein Problem mehr. Hierfür gibt es die Funktion DEFINT(Funktion, Variable, untere Grenze, obere Grenze), die sogar in der Lage ist, uneigentliche Integrale zu berechnen (PINF steht dabei für plus unendlich).

Schließlich noch ein kurzer

**Umformung von algebraischen Termen. Die Wertzuweisung erfolgt mit dem Doppelpunkt; das '\$' hinter der Anweisung bewirkt, daß kein Wert angezeigt wird. In dem Beispiel hat die Variable a den Wert 5, b den Wert 3, und x ist frei. In dem eingegebenen Ausdruck (x+a)\*b x werden zunächst die Werte für a und b eingesetzt und der Ausdruck dann zu  $15x + 3x^2$  vereinfacht.**

```
a:5$ b:3$
?
a+b;
@: 8
?
2a-2b^2;
@: -8
?
(x+a)*b x;
@: 15 x + 3 x^2
?
test1:2x-3(x+y)+x*(x+2);
@: x - 3 y + x^2
?
FCTR(test1);
@: -3 y + x*(1 + x)
?
test2:2x*(2x-2)(2x+2);
@: (2 + 2 x) (-4 x + 4 x^2)
?
EXPAND(test2);
@: -8 x + 8 x^3
?
FCTR(test2);
@: 8 x*(-1 + x) (1 + x)
?
NUMNUM:5$ EVAL(test2);
@: 2 (-4 x + 4 x^2) + 2 x*(-4 x + 4 x^2)
?
NUMNUM:10$ EVAL(test2);
@: -8 x + x*(-8 x + 8 x^2) + 8 x^2
?
NUMNUM:15$ EVAL(test2);
@: 2 (-4 x + 4 x^2) + 2 (-4 x^2 + 4 x^3)
?
NUMNUM:30$ EVAL(test2);
@: -8 x + 8 x^3
?
NUMNUM:6$ %urspruenglicher Wert von NUMNUM%
test3:(2x+3y)/(x+2y)+(x-3y)/(2x-y);
@: (x - 3 y)/(2 x - y) + (2 x + 3 y)/(x + 2 y)
?
EXPAND(test3);
@: 2 x/(x + 2 y) + x/(2 x - y) + 3 y/(x + 2 y) - 3 y/(2 x - y)
?
EXPD(test3);
@: (3 x y + 5 x^2 - 9 y^2)/(3 x y + 2 x^2 - 2 y^2)
?
FCTR(test3);
@: (x*(5 x + 3 y) - 9 y^2)/(2 (x^2 - y^2) + 3 x y)
```

```

?
LOGEXP(D(LN(x y^2/z^3),15);
@: LN x + 2 LN y - 3 LN z
?
LOGEXP(D(LN x +2 LN y - 3 LN z,-15)
LOGEXP(D(2^x,7);
@: #E^(x LN 2) LN (x y^2/z^3)
?
SIN(11 #PI/15);
@: (7/16 - 5^(1/2)/16 + (30 - 6 5^(1/2))^(1/2)/16)^(1/2)
?
(TAN x)(COS x);
@: SIN x
?
TRGEXP(D((COS x)^2,3);
@: (1 + COS (2 x))/2
?
TRGEXP(D(SIN(x+y-#PI),-5);
@: -COS x SIN y - COS y SIN x

```

### Logarithmen und Trigonometrie

```

% Gleichung nach x lösen %
SOLVE(2x^2==8a,x);
@: (x == -2 a^(1/2),
    x == 2 a^(1/2))
?
% Gleichung nach a lösen %
SOLVE(2x^2==8a,a);
@: (a == x^2/4)
?
SOLVE(x^6+2x^4+x^2==0,x);
@: (x == -#I,
    x == #I,
    x == 0)
?
SOLVE (COS(ASIN (2x)) ==1/2,x);
@: (x == -3^(1/2)/4,
    x == 3^(1/2)/4)
?
SOLVE(LN(a x)==b,x);
@: (x == #E^b/a)
?
LINEQN ([a x + 2 y == 5,
        2 x - 7 y == b],
        [x,y]);
@: [x == (35 + 2 b)/(4 + 7 a), y == (490 - 49 a b)/(196 + 343 a)]
?
LINEQN ([x+y==2,2x+2y==4],[x,y]);
@: [x == ARB (3), y == 2 - ARB (3)]

```

### Gleichungen und Gleichungssysteme. Das Gleichungszeichen wird hier immer als '=' geschrieben.

Blick auf die Berechnung von Grenzwerten: LIM(Term, Variable, Stelle) berechnet den Grenzwert des Terms für die Variable an der Stelle, wobei auch Grenzwerte gegen plus oder minus unendlich und auch rechts- oder linksseitige Grenzwerte berechnet werden können. Als weitere Möglichkeiten bietet muMATH die Aufstellung von Summen und Produkt-

formeln (auch unendlicher Reihen), die Lösung von Differentialgleichungen und Berechnungen zur Vektoralgebra.

Man kann wirklich sagen, daß muMATH alles, was so als 'Formelkram' in der Mathematik vorkommt, behandeln und meistens auch lösen kann. Gerade im Unterricht der Mathematik an einer höheren Schule und in der Unterrichtsvorbereitung des Lehrers kann muMATH hervorragend eingesetzt werden.

### Programmierbar

muMATH ist in einer eigenen, Lisp-ähnlichen Sprache 'muSIMP' geschrieben, die in dem (leider nur englischsprachi-

gen) Handbuch ausführlich beschrieben ist. Das gesamte Programm ist in einzelne Pakete aufgeteilt, die im vollständigen Source-Code beigefügt sind. Die Erläuterungen enthalten jeweils Beispiele und auch einige auf Diskette gespeicherte interaktive Lektionen, die sowohl in die Möglichkeiten und die Bedienung des Programms einführen sollen als auch eine komplette Einführung in das Programmieren in muSIMP bieten (für Programmierer herkömmlicher Sprachen ist muSIMP sicher etwas gewöhnungsbedürftig).

Weiterhin fehlt es nicht an Hinweisen, wie man eigene Funktionen und Möglichkeiten pro-

grammieren kann. So kann man beispielsweise die Klasse der integrierbaren Funktionen dadurch erweitern, daß man neue Funktionen und Integralregeln in das entsprechende Paket einführt. Dadurch, daß das Programm in einzelne Module aufgeteilt ist, braucht man auch nur die Module zu laden, die für das momentane Problem benötigt werden, was Speicherplatz spart. Die einzelnen Module müssen dabei aber erst übersetzt werden. Deshalb gibt es die Möglichkeit, fertige (Teil-)Systeme in übersetzter Form zu speichern.

Es werden gleich vier fertige Systeme (elementare Algebra,

```

?
DIF(x SIN x,x);
@: x COS x + SIN x
?
DIF((2x-3x^2)/(x+a),x);
@: -2 x/(x + a)^2 + (2 - 6 x)/(x + a) + 3 x^2/(x + a)^2
?
INT(2x^2+a x-b,x);
@: -x b + x^2 a/2 + 2/3 x^3
?
INT(x^2 SIN x,x);
@: 2 x SIN x - x^2 COS x + 2 COS x
?
INT((1-x^2)^(1/2),x);
@: x*(1 - x^2)^(1/2)/2 + ASIN x/2
?
DEFINT(1/x^2,x,1,PINF);
@: 1
?
LIM(x/SIN x,x,0);
@: 1

```

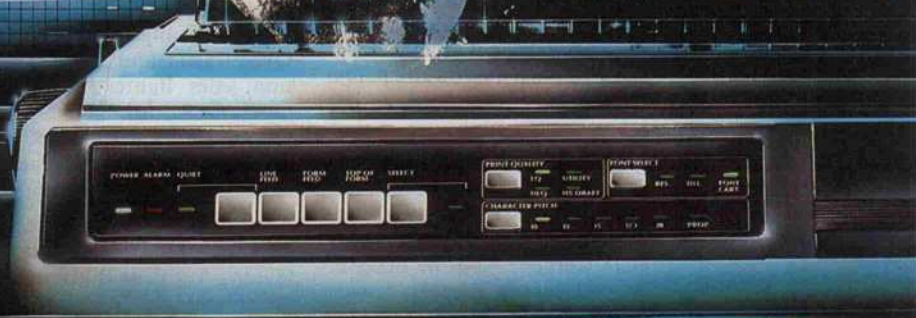
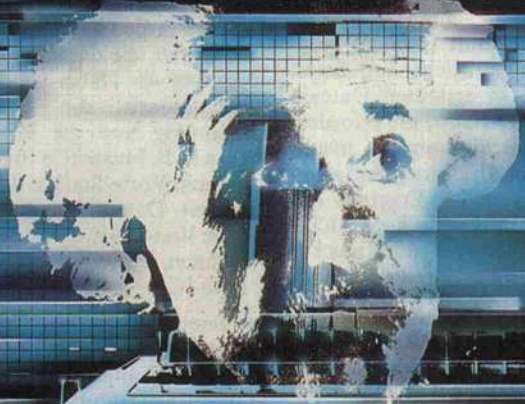
### Auch vor Differential- und Integralrechnung kapituliert muMATH nicht.

höhere Mathematik, Gleichungen und Matrizen sowie ein Programmentwicklungssystem) mitgeliefert. Der Benutzer kann sich aber auch selbst auf seine Anwendungen zugeschnittene Systeme zusammenstellen. Die Programmierung in muSIMP wird durch das Programmentwicklungssystem mit Editor, Debugger und Tracer unterstützt. Ein großer Teil von muSIMP ist selbst in muSIMP geschrieben, und die entsprechenden Source-Codes sind im Handbuch gelistet, können aber auch mit dem Befehl DISPLAY aus dem Programm rückübersetzt werden. Diese Source-Codes sind natürlich für diejenigen, der die Sprache lernen will, eine wahre Fundgrube.

So bieten muMATH/muSIMP sowohl demjenigen, der nur seine mathematischen Formeln und Berechnungen durchführen will, als auch dem, der selbst programmieren will (sogar die Schnittstelle zur Maschinensprache wird beschrieben), ein weites Feld, dessen Möglichkeiten sicher so schnell nicht ausgeschöpft sind.

# WUSSTEN SIE SCHON, WIE AUS RELATIVER THEORIE DIE ABSOLUTE PRAXIS WIRD?

## MICROLINE 393



Relativ einfach.  
Mit dem **OKI MICROLINE 393**.

Geschwindigkeitsangaben bei Druckern kommen oft über die Theorie nicht hinaus, mit anderen Worten: Geschwindigkeit ist relativ!

Beim **MICROLINE 393**, OKI's neuem 24-Nadel-Drucker, sind diese Geschwindigkeiten dagegen absolute Praxis:

- 450 Zeichen/Sekunde im Hochgeschwindigkeits-Modus
- 300 Zeichen/Sekunde im Schnelldruckmodus
- 150 Zeichen/Sekunde im Schönschrift-Modus
- 100 Zeichen/Sekunde in Briefqualität.

Aber nicht nur in punkto **Schnelligkeit** setzt der **MICROLINE 393** Maßstäbe. Auch **hohe ergonomische Anforderungen** wurden bei diesem High-Tech-Drucker in die Praxis umgesetzt. So lassen sich auf dem **komfortablen Bedienungsfeld** alle wichtigen Einstellungen wie Schrift-Qualität, Schreib-Dichte, Auswahl des Zeichensatzes usw. **einfach per Tastendruck verändern**.

Ein Höchstmaß an **Qualität, Flexibilität und Zuverlässigkeit** — das alles bietet der neue **OKI MICROLINE 393**.

Worauf Sie sich verlassen können. **Absolut!**

Wenn Sie mehr über den neuen High-Tech-Drucker von OKI erfahren wollen, schicken Sie uns den Coupon oder fragen Sie beim guten Fachhandel einfach nach dem „Absoluten“ von OKI.

### COUPON

Schicken Sie mir/uns mehr Informationen über

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> OKIMATE 20             | <input type="checkbox"/> MICROLINE 294 |
| <input type="checkbox"/> MICROLINE 182/183      | <input type="checkbox"/> MICROLINE 393 |
| <input type="checkbox"/> MICROLINE 192/193 PLUS | <input type="checkbox"/> PACEMARK 2410 |
| <input type="checkbox"/> MICROLINE 292/293      | <input type="checkbox"/> LASERLINE 6   |

Name \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

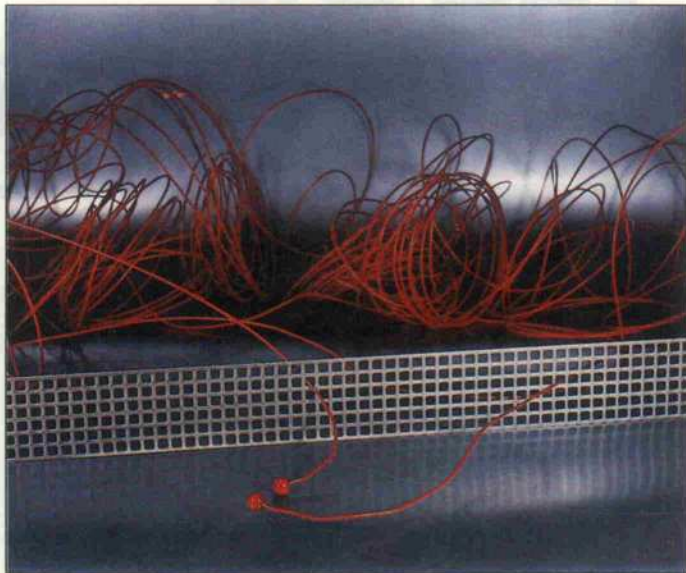
PLZ \_\_\_\_\_

Ort \_\_\_\_\_

c't 6/7

# OKI

OKIDATA GmbH  
Hansaallee 187 · 4000 Düsseldorf 11  
Telefon 0211-59794-01 · Telex 8587 218  
Telefax 0211-593345



# Stiller Vorarbeiter

**Autorouter 3 'Ariadne'**

**Eckart Steffens**

**Platinen zu kleben ist eine mühselige Kleinarbeit; sich auszudenken, wo die Bahnen längs laufen müssen, eine nicht mindere. Gut, daß es die Rechenknechte der Spezies Computer gibt, sollen die sich doch damit befassen, richtige Wege auf der Leiterkarte auszutüfteln – zum Beispiel unter der Oberaufsicht von Ariadne ...**

aber gänzlich andere Anforderung geht an den Gestalter des Programms: das Ganze auch noch praxisgerecht zu machen und dem Designer ein universelles Werkzeug an die Hand zu geben.

## Roter Faden

Sich an einem roten Faden durch ein Labyrinth zu schlängeln bedeutet bei Ariadne schlicht: Bleistift und Papier be-

reithalten. Wer meint, gleich mit einem großartigen Grafikbildschirm bedient zu werden und zusehen, wie sich die Verbindungsknäuel platzierter Bauelemente langsam entwirren, wird bitter enttäuscht. Ariadne ist ein Programm, das eine Schaltung in Form von Bauteile-Definitionen und Verbindungslisten erwartet; eine Fleißarbeit also, die allein einen Texteditor (Mini-Editor im Programm enthalten) erwartet. Die Verwendung von WordStar oder Wordcraft ist auch möglich und vielleicht bequemer. Aus den so erstellten Dateien berechnet Ariadne die erforderlichen Verbindungen, macht also die Entflechtung, und kann dann das fertige Ergebnis auf einem Grafikbildschirm sichtbar machen oder per Drucker oder Plotter zu Papier oder Folie bringen.

Über die Menüs, mit denen man im Laufe des Programmes konfrontiert wird, sind daher lediglich Optionen auszuwählen. Die eigentliche Arbeit wird vorher getan:

1. Bauteil definieren  
Das Anschlußraster, Größe der Lötäugen sowie ein möglicher Bestückungsdruck müssen definiert werden. Ariadne arbeitet im 1,27-mm-Raster; zwei Rasterpunkte entsprechen also einem IC-Beinchen-Abstand. (Daraus folgt auch sofort, daß maximal eine Bahn zwischen zwei Kontakten hindurchgeroutet werden kann.) Die Eingaben folgen einer einfachen Syntax und werden in einer ASCII-Datei zusammengefaßt.

2. Vorverdrahtung festlegen  
Bestimmte Leitungen sollen nicht in der freien Verfügbarkeit

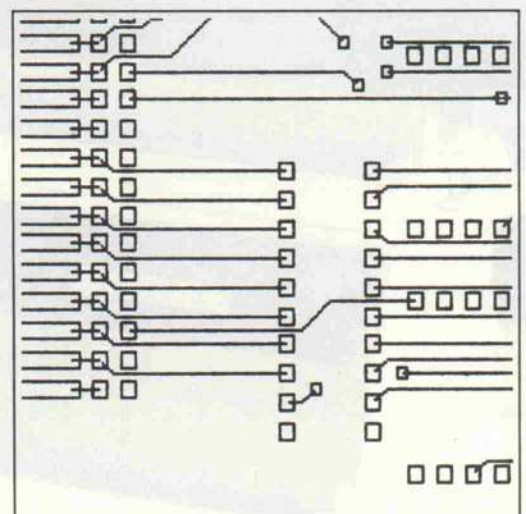
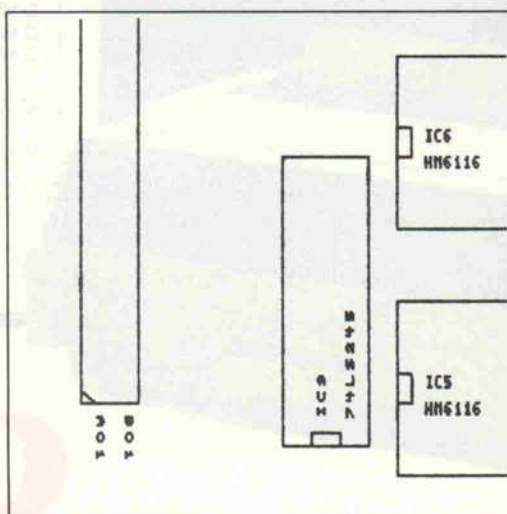
des Autorouters sein: Dies sind zumeist die Speisespannungsversorgungen, für die kurze (und dicke) Bahnen angestrebt werden. Damit der Autorouter kein 'Zickzack' veranstaltet, gibt man ihm diese (als Vorverbindungsdatei) vor.

3. Verbindungsliste erstellen  
Voraussetzung hierzu ist ein absolut akkurater Schaltplan, in dem sowohl alle Bauteile als auch alle Anschlüsse bezeichnet sein müssen. Die Verbindungen werden in eine Verbindungsliste umgesetzt, die die Basis für das Routing ist. Dabei werden die Signalnamen, die Bauteilbezeichnung und die Pin-Nummern (z.B. Masse IC3 10 IC1 14) benutzt. Vorteilhaft ist die Möglichkeit, Datenbusse durch einfache Von-bis-Eingabe zu kennzeichnen, wie beispielsweise 'DB0 IC1...8 17'.

4. Bauteileplatzierung festlegen  
Die Platzierungsliste verwendet wieder das allgemeine Ariadne-Grundraster und gibt die Position jedes Bauteils im Raster durch die Koordinaten des Pin 1 an; auf die Lage (0,90,180 oder 270 Grad gedreht) wird entsprechend Rücksicht genommen.

Aus diesen Dateien berechnet Ariadne nun das Platinenlayout. Auf dem Bildschirm ist dabei nur der ständig wachsende Entflechtungsgrad (bis hin zu 100%) als Ziffer zu ver-

**Auch mit einem Matrixdrucker lassen sich brauchbare Vorlagen erstellen.**



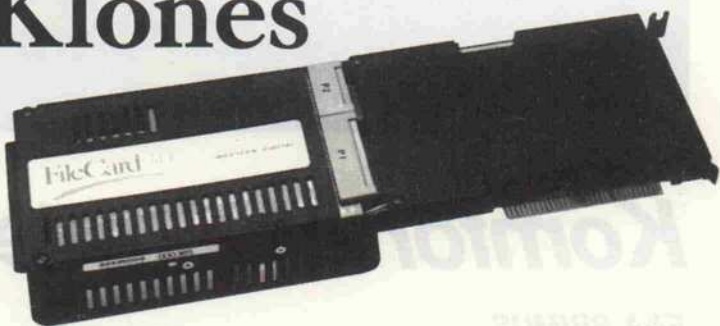
Allen Autorouter-Programmen ist eines gemeinsam: sie basieren auf dem Leeschen Algorithmus, der seit den frühen 60er Jahren bekannt ist. Allein die Art, wie dieser Algorithmus implementiert ist, entscheidet letztlich über die Qualität des Routers und seine Effizienz. Eine Anforderung also vornehmlich an den Programmierer. Eine weitere,



präsentiert:

# FileCard 30

## Die 30-MByte-Winchester für XT, AT und Klones



Das Single-Board-Laufwerk der dritten Generation vom Marktführer für Winchester-Controller. 3,5"-Format, Plated Media, RLL2.7-Codierung (WD1002-27X mit 56-Bit-ECC und 10 MHz Controller-CPU-Takt)

### Geringer Platzbedarf

Nur 1,5 Slots in IBM PC, -XT, -AT oder kompatiblen PCs (konfigurierbar als Laufwerk C oder D)

### Super-BIOS mit Dual-Controllerfunktion

### IBM EGA-Card-kompatibel

### Geringe Leistungsaufnahme

Im Durchschnitt nur 12 W!

### Erhöhter Datendurchsatz

Utility „SpeedRead“ kann Zugriffszeit auf nur 20 ms reduzieren!

### Mitgelieferte Software:

Auto-Install, WDPARK und XTREE

### Hohe Zuverlässigkeit durch SMD-Technologie

Erhältlich im guten Fachhandel, z.B. Computerland.  
Fordern Sie Händler- und Preisliste an.

**WESTERN DIGITAL**  
D E U T S C H L A N D G M B H

Zamdorfer Straße 26 · 8000 München 80  
Tel. (089) 9101071 · Telex 5 214 568 · Fax (089) 91 46 11

folgen; kein aufregendes Schauspiel, das sich da in Zeiträumen hinzieht, während derer man einen leichten Imbiß zu sich nehmen kann. Verbindungen, die Ariadne im ersten Anlauf findet, werden sofort gelegt; danach versucht der Router Verlegung mit Versatz. Durchkontaktierungen werden erst dann gesetzt (sie sind mit einem Wechsel auf die andere Leiterseite verbunden), wenn es nicht mehr anders geht. So schafft Ariadne bei leichten Layouts auch volle 100% – muß bei komplexen Aufgaben aber passen.

Man kann sich dann hinterher anschauen, was nicht mehr gepaßt hat – und muß wahrscheinlich auch passen, denn bei nicht vollständiger Auflösung ist auch Ariadnes Arbeit mit ziemlicher Sicherheit hinfällig, da keinerlei Möglichkeit eines interaktiven Eingriffs besteht. Einzige Chance: kritische Bauteile umplazieren und neu versuchen. Ob das allerdings schneller geht, als sich von Ariadne die grundlegende Idee liefern zu lassen und sich dann sofort an die systematische Handarbeit zu begeben (mit der bewährten Kreppbandtechnik), das sei dahingestellt.

### Stur

Die festen Regeln des Autorouters sind ohnehin nicht zu beeinflussen. Das geübte Layouter-Auge sieht schnell, daß auch bei 100%iger erreichter Auflösung noch massenhaft Durchkontaktierungen zu sparen sind und durch leichte Modifikation auch die Leitungslängen noch zu drücken sind. Ein Preis, der jeder Automatik zu zahlen ist und die fehlende Eingriffsmöglichkeit um so schmerzlicher bewußt macht. Eine nachträgliche Optimierung des Layouts ist allemal möglich und sinnvoll.

Der Autorouter 3 'Ariadne' ist in Turbo-Pascal geschrieben und stellt für seinen a Profi-Layoutpaketen gemessenen

Preis von 764 DM einen akzeptablen Gegenwert dar. Allerdings: Wenn sich das Programm nach halbstündiger Rechenzeit mit einer Turbo-Pascal-Fehlermeldung verabschieden kann, man auch zwischenzeitlich (z.B. bei nicht gefundenen Dateien) im Direktmodus landet, ist das zwar für Programmierer und Computerhaie verständlich, für Anwender aber unakzeptabel. Mangelnde Eingriffsmöglichkeiten degradieren das sonst durchaus leistungsfähige Paket für Profi-Layouter ohnehin zum Anschauungsmaterial.

Die Bilder zeigen einen Auszug aus den Ausgabemöglichkeiten des Programms: Leiterseite, Bestückungsseite und Bauteildruck können (unter anderem) auch gemeinsam und in beliebigen Kombinationen gedruckt und geplottet werden. Für Lötungen stehen runde oder eckige Pads sowie zwei Durchmesser zur Auswahl, Durchkontaktierungen können getrennt festgelegt werden, und auch für Leiterbahnen stehen zwei Breiten zur Verfügung. Ein besonderer Ausgabemodus des Programms ist die gespiegelte Ausgabe; einseitige Platinen kann man sich so (mit entsprechendem Tuschestift) 1:1 gleich auf die Kupferseite der Musterplatine plotten.

### Ariadne

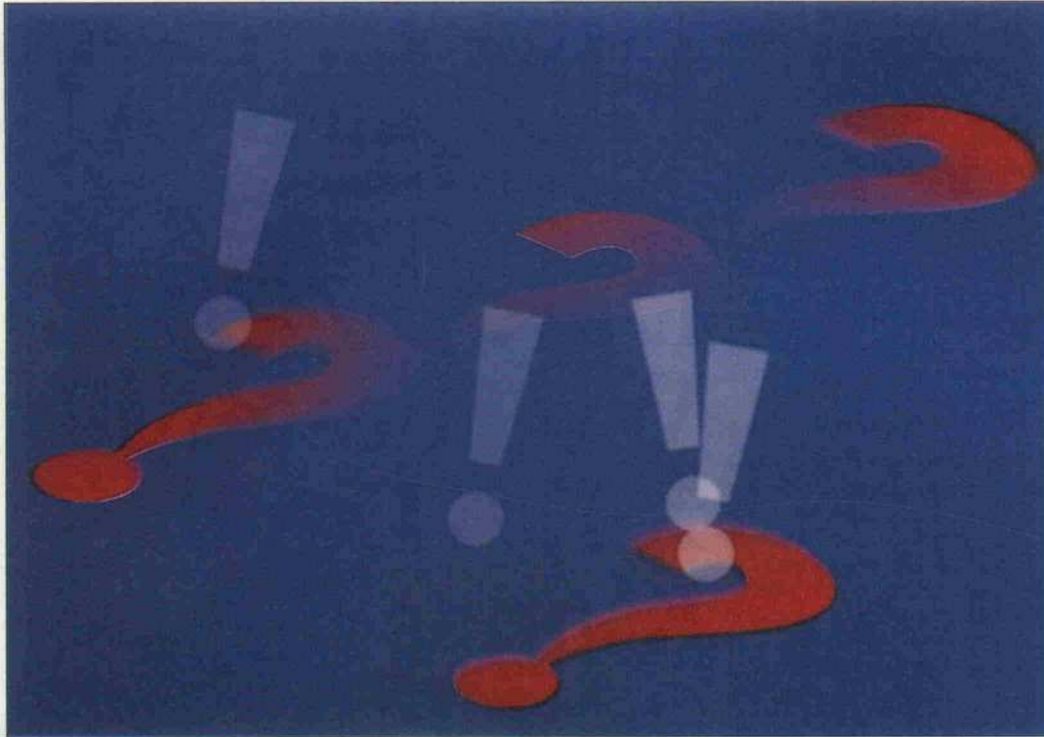
Programm für IBM PC  
Platinenformat: Doppel-Europakarte (232 mm x 160 mm)  
Ausgabe: auf Bildschirm, Drucker oder Plotter  
Bildschirmtreiber: Hercules, CGA, Plantronics  
Drucker: Epson, IBM, andere  
Plotter: HP, Gould ...  
Grundraster: 1,27 mm  
vordefinierte Makros: 46  
Lötungsdurchmesser: 2  
Leiterbahnstärken: 2

Preis: 764 DM

Franzis Software-Service  
Franzis Verlag GmbH  
Karlstr. 37-41  
8000 München 41

### Ergebnisse auf einen Blick

- 100%ige Entflechtung möglich
- eigene Bauteildefinition
- kein interaktiver Eingriff möglich
- EGA-Karte wird nicht unterstützt
- CGA-Auflösung nicht ausreichend



## Komfortabel integriert

### F&A PRIMUS

Alfred Görgens

Als die Firma Maxxum im vergangenen Jahr das Programm F&A (Frage & Antwort) auf dem Markt anbot, war dies eines der ersten Programme für den breiten Anwendungsbereich, in dem Künstliche Intelligenz zum praktischen Einsatz kam. Trotzdem schreckten wohl viele PC-Besitzer vor dem relativ hohen Preis von 1745 DM zurück. Jetzt gibt es F&A PRIMUS für 398 DM – eine abgemagerte Version?

Hauptsächlich ist F&A PRIMUS eine komfortable Datenverwaltung mit integrierter Textverarbeitung. Neben diesen Hauptmodulen werden noch Hilfsprogramme zur Datenkonvertierung (Export/Import von und zu Daten aus anderen Programmen) angeboten. Ein weiteres Merkmal ist die Möglichkeit, Makros zu verwenden, wobei man alle Tasten mit Textfloskeln, Kommandos oder Rechenoperationen belegen und diese während der Text- und Dateneingabe beliebig aufrufen kann.

#### Installation

F&A PRIMUS wird mit einem deutschsprachigen Handbuch und drei Programmdisketten geliefert. Als Hauptarbeitspeicher benötigt F&A PRIMUS mindestens 512 KByte RAM. Unterverzeichnisse werden ohne Einschränkung unterstützt. Die Installation besteht lediglich aus dem Kopieren der Dateien auf eine Festplatte, die zum Betrieb des Programms vorzuziehen ist (der Disketten-

betrieb ist jedoch ebenfalls möglich). Die Auswahl eines speziellen Druckers und die Schnittstellenanpassung kann jederzeit während des Programmlaufs mit Hilfe von Menüs erfolgen.

#### Datenverwaltung

Wie bei praktisch allen flexiblen Datenbanksystemen kann man auch mit F&A PRIMUS Daten beliebiger Art erfassen und für jede Datei beliebige Eingabemasken generieren. Einige Gestaltungsfunktionen führt F&A PRIMUS selbstständig durch – so ist es zum Beispiel nicht erforderlich, das Ende eines Datenfeldes zu kennzeichnen, weil das Programm automatisch das Ende der Bildschirmzeile oder das Leerzeichen vor dem Beginn des nächsten Feldnamens als Ende des Datenfeldes annimmt. Dies läßt sich jedoch auch ändern, wenn man es möchte. Ein Datenfeld kann sich dann über mehrere Bildschirmzeilen erstrecken (eine Möglichkeit, die bei anderen Datenverwaltungsprogrammen keineswegs selbstverständlich ist). Die maximale

Länge eines Datenfeldes ist eine Bildschirmseite mit  $21 \times 80$  Zeichen (die verbleibenden Zeilen dienen zur Anzeige des Programm-Status, zur Funktions-tastenbelegung etc.). Der Umfang eines Formulars kann sich über insgesamt zehn Bildschirmseiten erstrecken, wodurch die Einsatzmöglichkeiten gegenüber herkömmlichen Karteikartensystemen größer sind. Die Anzahl der Datenfelder ist dabei auf 2400 begrenzt. Spätere Ergänzungen und Änderungen können in beliebiger Weise vorgenommen werden.

Datenfelder kann man für die Eingabe von Texten, numerischen Werten, formatierten Währungsangaben, Datum, Zeit und Ja-/Nein-Einträgen definieren. Diese Felder lassen sich auch als sogenannte Schlüsselfelder kennzeichnen (nicht zu verwechseln mit Indexfeldern, deren Einträge nur einmal pro Datei vorkommen dürfen). Hier kann man mehrere Einträge eingeben, nach denen auf Wunsch einzeln gesucht wird. Enthält beispielsweise ein Schlüsselfeld die Einträge 'Katalysator', 'verstellbares Lenkrad' und 'Klimaanlage', so wird bei einem Suchvorgang der Datensatz auch dann aufgelistet, wenn nur eines der Kriterien zutrifft.

Während der Dateneingabe ist das Löschen, Einfügen oder Verändern der Einträge beliebig möglich. Auch bereits abgespeicherte Daten lassen sich auf diese Weise bearbeiten. Durch einen Tastendruck kann der Eintrag aus dem Datenfeld des vorherigen Datensatzes kopiert werden – wenn beispielsweise in einem Feld mehrfach gleiche Angaben benötigt werden.

Zum Schutz vor Fehleingaben prüft F&A PRIMUS selbstständig, ob zum Beispiel in einem numerischen Feld nur Zahlen eingegeben wurden – wenn nicht, wird man zur Korrektur aufgefordert. Man kann diese Aufforderung aber auch ignorieren, ohne daß die Funktionen des Programms abgebrochen werden. Wahlweise kann man sich auch für jedes einzelne Datenfeld eigene Hilfsbildschirme mit erklärenden Texten generieren, in denen zum Beispiel angegeben wird, welche Einträge oder Abkürzungen in einem Feld möglich sind. Dies ist interessant, wenn mehrere Personen an einer Datei arbeiten und die

Einfache Handhabung – vom PC bis zum Großsystem

**SUPER**

**RITEMAN F+II**

**NEU**

# Der kleine Riese mit den vielen Talenten

**948,- DM**

Unverbindliche Preisempfehlung



- \* Kompatibel zu Epson® FX 85, anschließbar an Atari® und IBM® PC.
- \* Kompakt wie ein Kristall.
- \* Papierhandling aus dem Handgelenk.

Das auffälligste Merkmal des Matrixdruckers Super Riteman F+II ist seine kompakte Bauweise mit der geringen Stellfläche – das Ergebnis eines völlig neuen Konzepts. Rundherum ein aufgeräumter Drucker, innen wie außen. Das Papier liegt griffbereit unter dem Drucker und Sie legen es von vorne in die verstellbaren Traktoren. Das Papier wird waagrecht zum Druckkopf geführt – einfacher geht es nicht. Ebenso leicht handhaben Sie Etikettenbahnen und Einzelblätter.

Unproblematisch ist auch die Papierablage: die Anschlußkabel liegen außerhalb der Papierbahn. Fummeln Sie nicht mehr herum. Der erste Test beim Händler überzeugt Sie. Rite!

Diese kleine Druckstation – kompatibel zu Epson® FX 85, anschließbar an IBM® PC und Atari® – liefert erstaunliche Leistungen: 120 Zeichen pro Sekunde schnell, 96 ASCII-Zeichen, 96 Italic-Zeichen, 9 internationale Zeichensätze, IBM® PC Zeichensatz, Puffer und dazu

noch Schönschrift – eben alles, was Sie an Ihrem Arbeitsplatz brauchen.

Der Super Riteman F+II zeigt Ihnen, wie einfach Drucken ist. Fragen Sie uns nach Einzelheiten.

**C.I.TOH**  
Drucker in Bestform

C. ITOH ELECTRONICS GMBH  
Roßstraße 96 · 4000 Düsseldorf 30  
Telefon: 0211/4 54 98-0 · Telex: 8 584 102

Nachname :			Vorname :		
Strasse :					
Land :	PLZ :	Ort :			
Geschlecht :	Ausbildung :				
Hobbies :					
Einstelltdatum :	Abteilung :	Position :			
Einstufung :	Vorgesetzter :				
Leistungsprüf-Datum :					
Prüfergebnis :					
Beurteilung :	Bonusfaktor :	Urlaub (J/N) :			
Gehalt :	Bonus :	Urlaubstage :			
Bemerkungen :					

---

ANGESTEL.DTF      Formular 1      von 1      Seite 1 von 1

Esc-Ende      F1-Hilfe      F8-Berechnen      F10-Weiter

Datenfelder können in grafische Rahmen gefaßt werden.

Einträge einheitlich sein sollen. Das Generieren dieser Hilfsbildschirme ist sehr einfach und auch für einen wenig geübten Anwender sofort anwendbar.

### Durchsuchung

Gespeicherte Datensätze lassen sich auf vielfältige Weise durchsuchen. Dabei ist es möglich, nur ein einziges Suchkriterium einzugeben oder einen komplexeren Suchvorgang zu definieren, so daß Operatoren wie 'größer als', 'kleiner als', 'beginnt mit x und endet mit y', 'enthält das Zeichen x', 'enthält den Wert x' und so weiter wirksam werden. Eine rein alphabetische Sortierung und Auflistung in steigender oder fallender Reihenfolge ist ebenfalls möglich.

Zum Ausdruck von Formularinhalten stehen mehrere Optionen zur Verfügung. Es können Daten in der Reihenfolge ihres Eintrags oder in frei definierter Form ausgedruckt werden. Ein Blatt kann mehrere Formulare aufnehmen, wenn diese kleiner als das Blatt sind. Es ist auch möglich, nur einzelne Einträge eines Datensatzes auszudrucken. Wahlweise läßt sich der Feldinhalt mit oder ohne Feldnamen ausdrucken. Darüber hinaus können die Feldinhalte an bestimmte Positionen

auf das Blatt gebracht werden (beispielsweise Zeile 7, Spalte 6). Die definierten Ausdruckformate lassen sich temporär benutzen oder dauerhaft abspeichern. Das Mischen von Textdokumenten und Daten ist problemlos möglich (Serienbriefe, einzelne Anschriften ...).

Die Übernahme von Daten aus anderen Programmen ist ebenfalls möglich. Allerdings sind hierbei einige Regeln zu beachten, so müssen beispielsweise mit WordStar 3.4 geschriebene

Texte mit WSCONVT vorkonvertiert werden. Für die Übernahme von Daten aus einigen populären Programmen wie Lotus 1-2-3 und WordStar 3.3 ist F&A PRIMUS direkt eingerichtet. Dabei werden auch Formatangaben wie Fettdruck und so weiter korrekt in das F&A-Format übertragen. Der umgekehrte Weg, also das Verfügbarmachen von F&A-Daten für andere Programme, ist wesentlich ausgereifter. Man kann frei bestimmen, welche Zeichen als Trennsymbol zwischen den Da-

Datengestaltung individuell anpassen, zum Beispiel um Vorgabewerte zu setzen, die jedesmal bei der Option 'Daten eingeben' automatisch in das Formular eingetragen werden (Datum, Uhrzeit...), oder Berechnungsanweisungen, die nach Eingabe eines Wertes ablaufen (Mehrwertsteuerberechnung, Rabattberechnung). Auch die optische Darstellung der Feldnamen und Feldinhalte kann man dem persönlichen Gestaltungswillen anpassen.

### Textverarbeitung

Das Textverarbeitungsmodul wird vom Hauptmenü aus aufgerufen. Solange kein Dateiname für ein Textdokument definiert ist, heißt die Datei 'Arbeitskopie'. Der Bildschirm Aufbau ist sparsam, klar und gut überschaubar. Die Menüzeile im unteren Bildschirmbereich verzichtet auf dominante Darstellungen, so daß die Aufmerksamkeit des Anwenders stets beim bearbeiteten Text bleibt. Trotzdem wird man mit allen notwendigen Informationen versorgt, wobei die Programmautoren glücklicherweise auf Abkürzungen verzichten. Neben der permanent eingeblendeten Belegung der Funktionstasten ist eine Zeile für temporäre Meldungen reserviert, etwa bei

FORMATE FESTLEGEN			
Währungssymbol .....	DM		
Symbol-Plazierung .....	Vor dem Betrag	Hinter dem Betrag	
Leerstelle dazwischen? .....	Ja	Nein	
Anzahl der Dezimalstellen ....	0 1 2 3 4 5 6 7		
Dezimaldarstellung...	1234.56	1234,56	
Zeit-Anzeigeformat...	4:55 pm	16:55 16.55	
Datumformat:	A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T		
A - Apr 19, 1968	F - 19/4/1968	K - 04/19/68	P - 4-19-1968
B - 19 Apr 1968	G - 19.04.68	L - 19/04/68	Q - 04-19-68
C - 4/19/68	H - 19.04.1968	M - 04/19/1968	R - 04-19-1968
D - 19/4/68	I - 19. Apr 1968	N - 19/04/1968	S - 1968-04-19
E - 4/19/1968	J - 19. April 1968	O - 4-19-68	T - 1968/04/19

---

Esc-Abbruch      F9-Zurück zu den Datentypen      F10-Weiter

Aus 20 Datumsformaten kann man sich das gewünschte aussuchen.

tenfeldern eingetragen werden sollen (zum Beispiel Kommata für eine Mailmerge-Datei), ob die Feldinhalte in Anführungszeichen gesetzt werden sollen, ob hinter jedem Eintrag ein Return-Zeichen folgen soll und so weiter.

Fortgeschrittene Benutzer von F&A können die Formular- und

Funktionsaufrufen oder Fehlbedienungen.

Die Texte werden auf dem Bildschirm in genau der Form dargestellt, wie sie später auf dem Papier erscheinen - also mit dem gewählten Kopfabstand, linken Rand, rechten Rand, Seitenende und so weiter. Auch Kopf- und Fußzeilentexte wer-

den korrekt eingeblendet und automatisch übernommen.

Die Cursor-Bewegungen (vom numerischen Tastenblock aus) sind praxisorientiert aufgebaut. So gelangt man bei einmaligem Drücken der 'Home'-Taste zum ersten Zeichen einer Zeile, bei zweimaligem zum ersten Zeichen der Bildschirmseite, bei dreimaligem zum ersten Zeichen der Textseite und bei viermaligem Drücken zum Anfang des Dokuments. Für Funktionen dieser Art müssen in ande-

Kombinationen. Auch Kopf- und Fußzeilentexte oder immer wiederkehrende Passagen (Lieferbedingungen, Rabattstafel...) lassen sich auf diese Weise mit nur einer Tastenbetätigung aufrufen und im Text einfügen. Makros lassen sich temporär (für einzelne Anwendungen) definieren oder insgesamt dauerhaft auf Diskette sichern und von dort bei Bedarf einlesen. Es ist sogar möglich, mit Makros durch mehrere Menüs von F&A PRIMUS zu gehen. Damit kann man sich ver-

den. Die beanspruchte Belegung des Arbeitsspeichers wird zur ständigen Kontrolle für den Anwender in Prozentzahlen eingeblendet.

Eine komfortable Funktion wird mit der Option 'Zeichnen von Linien' geboten. Hier können mit Hilfe der Pfeiltasten im numerischen Tastenblock Linien, Rahmen und Kästen gezeichnet werden, wobei die Ecken und Verbindungskanten automatisch das richtige Grafikzeichen erhalten (rechts ab-

wählt werden. Der Ausdruck von einzelnen Seiten eines Dokuments ist möglich. Kopf- und Fußzeilentext sowie Seitennummern werden automatisch eingefügt. Daneben können von einem Text mehrere Kopien gedruckt werden, ohne daß die Druckoption neu aufgerufen werden muß. Eine Besonderheit ist das automatische Drucken von Anschriften aus einem Brief auf einen Umschlag. F&A PRIMUS sucht dabei die erste Textzeile, die linksbündig steht, kein Datum darstellt, und nimmt sie als erste Adreßzeile. Danach werden alle Zeilen gedruckt, bis zwei Leerzeilen gefunden werden. Diese Kriterien erfüllen die meisten Briefe problemlos.

Das Vermischen von Daten aus der Datenverwaltung mit Text ist möglich. Die eingelesenen Daten können dabei an beliebigen Stellen im Textdokument stehen; sie werden als Variablen mit einem Stern gekennzeichnet. Wenn durch den eingelesenen Text oder Wert das Blattformat überschritten wird, richtet F&A das Dokument automatisch neu ein. Dadurch ist das Erstellen und Drucken von Serienbriefen leicht zu verwirklichen.

Nachname : T	Vorname : T	
Strasse : T		
Land : TG	PLZ : T Ort : T	
Geschlecht : T	Ausbildung : T	
Hobbies : S		
Einstelldatum : D	Abteilung : TG	Position : T
Einstufung : N	Vorgesetzter : T	

Geben Sie in jedes Feld einen Buchstaben ein, mit dem der Datentyp bestimmt wird, der in diesem Feld gespeichert werden soll.  
Folgende Datentypen sind möglich:

T = Text	N = Numerischer Wert	D = Datum
J = Ja / Nein	W = Währung	Z = Zeit (Stunden)
S = Schlüsselwort (z.B. für Stichwortverz., Klassifizierungen etc.)		

Für Formatierungsoptionen wie Justierung, Komma Stellen etc.: F1-Hilfe

ANGESTEL.DTF                      Formatangaben                      Seite 1 von 1

Esc-Abbruch    F1-Hilfe    F3-Angaben löschen    F6-Feld erweitern    F10-Weiter

### Formatangaben kann man mit F1 einblenden.

ren Textverarbeitungsprogrammen meist vier verschiedene Tastenkombinationen betätigt werden.

Mit Hilfe von Makros ist es möglich, die meisten Tasten mit beliebig vielen Textzeichen oder Kommandos zu belegen. Belegungen, die wegen ihrer Länge im Arbeitsspeicher nicht verwaltet werden können, werden abgespeichert und beim Aufruf eingelesen. Mit der Makro-Funktion können auch die Funktionstasten umdefiniert und einzelne Tasten mit Floskeln wie 'Sehr geehrte Damen und Herren' belegt werden. Solche Phrasentexte erreicht man am besten mit 'Ctrl'- und 'Alt'-

schiedene Eingaben gleich zum Arbeitsbeginn oder zum Ende ersparen.

Während der Texteingabe lassen sich Zeichen, Wörter, Zeilen und Abschnitte (Blöcke) beliebig bearbeiten und löschen. Versehentlich gelöschter Text kann durch Drücken von <Shift>-<F7> wiederhergestellt werden. Dies bezieht sich allerdings nur auf die zur Zeit der Bearbeitung gelöschten Texte. Außerdem ist der Puffer, in dem gelöschter Text abgelegt wird, auf etwa eine Textseite beschränkt.

Es ist nicht unbedingt erforderlich, eingegebene Texte auf Diskette oder Festplatte zu sichern, um sie zum Beispiel auszudrucken. Solange der Text im Arbeitsspeicher (RAM) verwaltet werden kann, die Kapazität also nicht überschritten wird, sind Einfügungen, Formatänderungen und so weiter uneingeschränkt möglich. Ebenso können einzelne Wörter oder Abschnitte für Sonderdruckarten (fett, breit, unterstrichen...) gekennzeichnet wer-

gewinkelt, links abgewinkelt und so weiter).

Auch die Blockbearbeitungsfunktionen sind den Bedürfnissen der praktischen Anwendung angepaßt. Man kann Blöcke (Textpassagen) kennzeichnen, abspeichern, einfügen, verschieben und drucken. Die Such- und Austauschfunktion richtet sich nach dem allgemeinen Standard, also Suchen eines Wortes, wahlweises Ändern oder Weitersuchen. Einige globale Austauschfunktionen wie Austausch von Groß- in Kleinbuchstaben oder Löschen des gesuchten Wortes ohne Ersatz sind ebenfalls möglich sowie die Suche nach Wortteilen (gekennzeichnet mit ÖxxxÖ). Mit Hilfe der Such-/Austauschfunktion kann auch die Anzahl der Wörter in einem Dokument festgestellt werden, wenn anstelle eines zu suchenden Wortes zwei Punkte eingegeben werden. F&A PRIMUS sucht und zählt dann alle Wörter des Textes.

Zum Ausdrucken des Textes kann ein festliegendes oder frei definiertes Druckformat ge-

### Der Unterschied

Die Vollversion von F&A bietet für die Textverarbeitung eine integrierte Rechtschreibkontrolle. Diese fehlt bei F&A PRIMUS, obwohl sie wünschenswert wäre. Daneben wurde auf den sogenannten 'Intelligenten Assistenten' verzichtet, mit dem Datensätze ohne formelle Definitionen selektiert werden können, also Abfragen in natürlicher Sprache wie 'Zeige mir alle Adressen, die in Frankfurt sind und im Feld 'Mahnung' den Eintrag 'JA' haben. Einen entscheidenden Nachteil stellt der Verzicht auf den Assistenten nicht dar - die Abfragemöglichkeiten sind auch ohne dieses Hilfsmittel so komfortabel und einfach zu handhaben, daß zumindest für den etwas eingearbeiteten Anwender der Preisvorteil, den F&A PRIMUS mit sich bringt, bei weitem überwiegt. Auch bei kritischer Prüfung und Verzicht auf übertriebene Loblieder kann F&A PRIMUS (wie auch die F&A-Vollversion) als rundum gelungenes Programm bezeichnet werden.



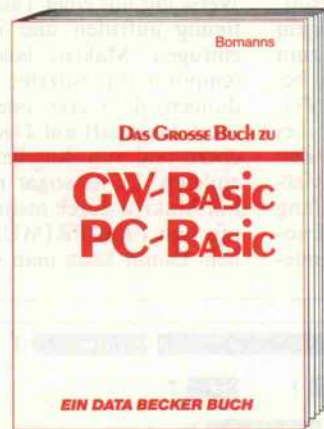
# PC Know-how von



Ob Sie sich gerade einen PC gekauft haben oder direkt vor dieser Entscheidung stehen – in jedem Fall sollten Sie PC für Einsteiger lesen. Zu diesem Buch haben sich zwei Journalisten durch Ihre eigenen Einsteigererfahrungen anregen lassen. Dementsprechend klar und deutlich wird auf typische Einsteigerprobleme eingegangen: Worauf sollte man bei Software achten? Was sind eigentlich DOS-Disketten? Oder Batch-Dateien? Hier finden Sie die Antworten.  
**PC für Einsteiger**  
 Hardcover, 353 Seiten, DM 49,-



Gebrauchtwagenhändler Georg Heinzen und seine Aushilfskraft Biggy Steinfeld wollen endlich das Geschäft auf Vordermann bringen – mit einem PC und der leistungsstarken Datenbank BECKERbase PC. Wie sie nach und nach mit diesem komplexen Programmpaket zurechtkommen, können Sie in BECKERbase PC für Einsteiger nachlesen: Benutzung des TDL-Editors, Dateidefinition mit DDL, Initialisierung der Datenbank, Erstellen eigener Anwendungen, Verknüpfen von Dateien...  
**BECKERbase PC für Einsteiger**  
 Hardcover, 250 Seiten, DM 49,-  
 erscheint ca. 5/87



Ein Buch für Einsteiger und Aufsteiger – von seiner Struktur her so aufgebaut, daß es dem Anfänger als Einführung dient und dem Anwender als Nachschlagewerk. Ein paar Stichworte gefällig? Bitte: Datenverwaltung, Druckerausgabe, Grafik und Sound programmieren, Window-Technik, Interrupt-Programmierung. Zusätzlich bietet Ihnen der Autor eine ganze Reihe von fertigen Utilities, mit denen Sie Ihre Arbeit am PC noch effektiver gestalten können.  
**Das große Buch zu GW-BASIC/PC-BASIC**  
 Hardcover, 370 Seiten, DM 49,-



GW-BASIC/PC-BASIC für Fortgeschrittene – in diesem Buch finden Sie alles, was aus einem BASIC-Programm ein Profi-Programm macht. Das sind z. B. Programme, die selbst erkennen, welcher Monitor angeschlossen ist, die gegen versehentlichen Abbruch gesichert sind, die universell Daten verwalten können, die beliebige Drucker ansteuern und vieles mehr. Entdecken Sie die Möglichkeiten Ihres PC in BASIC.  
**GW-BASIC/PC-BASIC für Fortgeschrittene**  
 Hardcover, 400 Seiten, DM 49,-



Planen und organisieren Sie den Einsatz Ihrer Speichermedien von Anfang an. Mit dem großen PC-Floppy- und Harddisk-Buch. Hier erfahren Sie alles Wissenswerte zu Floppy und Harddisk – in Theorie aber auch in Praxis. So werden zunächst die wichtigsten Grundlagen erklärt: Warum die verschiedenen Formate bei Floppys und Harddisks? Was sind Spuren, Sektoren, Cluster? Wie sind die Schreib-/Leseköpfe aufgebaut? Was versteht man unter Sicherheitsreserven? Gerüstet mit diesem Wissen läßt sich dann auch leicht praktisch arbeiten: Erstellen von Directories und Unterverzeichnissen, Aufbau einer hierarchischen Dateistruktur, Organisation und Methoden der Datensicherung – natürlich mit jeder Menge praktischer Tips und einer ausführlichen Beschreibung der notwendigen DOS-Befehle. Doch sind Sie mit diesem Buch auch auf alle Eventualitäten vorbereitet. Denn sollte etwas schiefgehen, verfügen Sie über die nötigen Tricks, wie z.B. zur Benutzung der Norton-Utilities und können auf spezielle Tools zugreifen, die größtenteils auf Diskette mitgeliefert werden. Das große PC-Floppy- und Harddisk-Buch – die lang-ersehnte, zuverlässige Hilfe im täglichen Dateien-Dschungel.

**Das große PC-Floppy- und Harddisk-Buch**  
 Hardcover, ca. 350 Seiten, inkl. Diskette, DM 69,-

# DATA BECKER



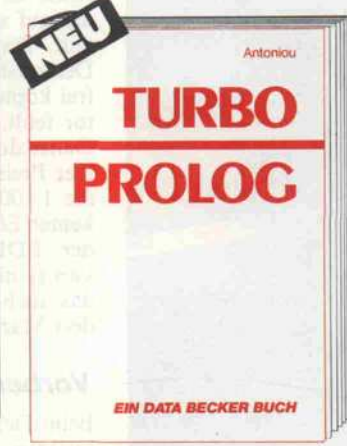
Wer ernsthaft in Turbo Pascal programmieren will, sollte dieses Buch nutzen, von der praxisnahen Einführung in Turbo Pascal und den Grundlagen von MS-DOS/PC-DOS über Tips und Tricks zur rationellen Programmerstellung bis hin zur Dokumentation. Wer das große Buch zu Turbo Pascal gelesen hat, weiß, wie man Programme rundherum professionell macht. Schließlich ist der Autor Leiter unserer Softwareabteilung.

**Das große Buch zu Turbo Pascal**  
Hardcover, 654 Seiten, DM 59,-



C ist eine starke Sprache mit starken Argumenten: Sie ist portabel, hat klare Strukturen und eignet sich besonders zur Systemprogrammierung. Nutzen Sie diese Vorteile. Lernen Sie C. Mit 'C für Einsteiger' wird es Ihnen leichtfallen. Denn hier finden Sie neben einer detaillierten Einführung auch alles über die weiterführenden Sprachelemente: Datenfelder, I/O-Operationen, Programmstrukturen, Schleifen ... C für Einsteiger – eine praxisorientierte Einführung in die Sprache der Zukunft.

**C für Einsteiger**  
Hardcover, 306 Seiten, DM 49,-



Die Programmiersprache der 5. Generation: TURBO PROLOG. Alle Geheimnisse dieser zukunftsweisenden Sprache werden in diesem Buch gelüftet: Einsatzmöglichkeiten, die Arbeit mit den TURBO PROLOG-Programmen, Listen und Rekursionen, Backtracking-Mechanismus, Fenster-technik, Grafikprogrammierung, Compilerbefehle, Übersicht aller Standardprädikate ... Umfassender können Sie sich über dieses Thema wahrscheinlich nicht informieren.

**TURBO PROLOG**  
Hardcover, 288 Seiten, DM 39,-



Unerwartet setzte COMPAQ zur Flucht nach vorn an, läutete mit dem 386 ein neues PC-Zeitalter ein. Doch was ist wirklich dran an diesem Superrechner? Was macht ihn so einzigartig? Und vor allen Dingen: Welche Software eignet sich für den COMPAQ 386? Hier finden Sie die wichtigsten Informationen – zur Hardware, aber auch zu den Programmiersprachen, zum Betriebssystem und zur Peripherie. Informationen, nicht nur als Entscheidungshilfe, sondern auch als Wegbereiter für die ersten Schritte in die neue PC-Zukunft.

**Das kann der COMPAQ 386**  
Hardcover, 233 Seiten, DM 49,-



Machen Sie Ihrem Computer Beine. Schreiben Sie Ihre Programme in Maschinsprache. Mit dem Maschinsprachebuch zum PC können Sie denn auch gleich loslegen – ohne vorher ein trockenes, umfangreiches Standardwerk durcharbeiten zu müssen. Denn hier lernen Sie Schritt für Schritt und anhand zahlreicher Beispielprogramme die Maschinsprache von Grund auf kennen, mit allem, das dazu gehört: Die Unterschiede zu Hochsprachen, der Debugger zur Eingabe eines ersten Maschinspracheprogramms, die CPU-Register, der Makroassembler MASM und dessen Handhabung, die unterschiedlichen Prozessoren, die Segmentregister und die Interrupttechnik. Mit einer kompletten Übersicht aller Befehle und zahlreichen, praxisnahen Beispielprogrammen. Dazu kommen so spezielle Leckerbissen wie das Einbinden von Assemblersprache in BASIC, Turbo Pascal und C. Kurzum: Das Maschinsprache-Buch, das Ihnen schnell und leichtverständlich das gesamte Know-how zur Programmierung in Maschinsprache vermittelt.

**Das große Maschinsprachebuch zum PC**  
Hardcover, ca. 500 Seiten  
DM 49,-  
erscheint ca. 5/87

**BESTELL-COUPON**  
Einsenden an: DATA BECKER, Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf 1

per Nachnahme  Verzinsungskosten  
Name \_\_\_\_\_  
Straße \_\_\_\_\_  
Ort \_\_\_\_\_  
ctt 6/7



# C kontra C

## Drei C-Compiler für PCs im Vergleich

Hans-Georg Schumann

**Bereits in c't 11/86 standen sich vier C-Compiler für den Atari ST im Wettstreit gegenüber. In diesem Artikel geht es wieder um C-Compiler – diesmal sind es jedoch drei Compiler für den PC, die gegeneinander antreten.**

Diese drei sind nur eine Auswahl aus der Menge der C-Compiler, die man für den IBM PC und seine Artgenossen erwerben kann: der DeSmet-Compiler von CWare (Version 2.5) als kompaktes, schnelles und preislich günstiges Kompilier-Werkzeug; der Compiler von Lattice (Version 3.1) als auch auf vielen anderen Computern verfügbarer 'bewährter Quasi-Standard'; der Microsoft-Compiler (Version 4.0) als 'der Haus-Compiler' (nicht nur) des MSDOS-Betriebssystems.

### Ausstattung

Nachdem mir die Post beziehungsweise der Paket-Service

zwei Päckchen und ein Paket geliefert haben, kommt folgendes beim Auspacken zum Vorschein:

Zum DeSmet-Compiler von CWare gehören zwei Disketten und ein Handbuch. Er bietet alles Nötige: Editor, Compiler, Binder (= Linker), Assembler, Debugger und Bibliothek. Kaum mehr als 500 DM muß man für dieses Päckchen anlegen. Und wenn man auf den Debugger verzichtet, so sind es sogar unter 400 DM.

Das Lattice-Paket enthält bereits zwei Handbücher und vier Disketten, einen Disassembler sowie umfangreiche Bibliotheken. Als Editor kann man den des MSDOS-Betriebssystems verwenden, wenn man keinen anderen hat. Auch zum Linken muß man auf den Linker des MSDOS zurückgreifen. Das ganze Päckchen kostet immerhin runde 1 100 DM. Einen Debugger sowie einen Editor kann man zwar auch haben, muß dann aber noch ein paar Hunderter drauflegen.

Das C-Paket von Microsoft bietet außer dem Compiler noch

einen Linker (nicht den üblichen MSDOS-Linker, sondern einen Overlay-Linker), eine Menge Bibliotheken, einen Debugger sowie das Utility 'Make' – all das auf sechs (!) Disketten verteilt. Dazu kommt noch eine Demonstrationsdiskette, die frei kopierbar ist. Nur ein Editor fehlt. Zum Paket wird das Ganze durch drei dicke Wälzer. Der Preis beträgt ebenfalls um die 1 100 DM. Und wenn Sie keinen Editor haben oder Ihnen der EDLIN (des Betriebssystems) nicht genügt, so kostet das auch hier noch einige hundert Mark extra.

### Vorbereitungen

Beim DeSmet kann man gleich loslegen – das heißt, die Zeit für die Anfertigung einer Sicherheitskopie sollte man sich schon nehmen! Dann startet man den Editor – einen komfortablen Fullscreen-Editor, der sich durchaus mit dem von TurboPascal vergleichen läßt. Wenn der C-Quelltext geschrieben und auf Diskette gesichert ist, ruft man den Compiler und Binder (so heißt hier der Linker) auf, und wenn der Quelltext richtig war, ist bereits nach recht kurzer Zeit der Programmcode fertig. Der DeSmet begnügt sich mit 256 KByte RAM und einem Laufwerk. Die Programme und Daten dürfen allerdings je 64 KByte nicht überschreiten. Es soll jedoch Zusatzprogramme geben, die diese Grenzen aufheben.

Der Lattice verlangt schon eine etwas umfangreichere Installation. Dabei ist er aber per Diskette behilflich: man ruft lediglich ein Install-Programm auf und gelangt dann über die Beantwortung einiger Fragen zu der gewünschten Compiler-Konfiguration. Während der DeSmet-Compiler nur in einer Standardversion zur Verfügung steht, hat man bei Lattice die Wahl zwischen verschiedenen Modellen: man kann voreinstellen, ob die Programme und die dazugehörigen Daten in kleinen (bis 64 KByte) oder großen (über 64 KByte) Portionen bearbeitet werden sollen. Im Extremfall gibt es außerdem noch den 'Big Compiler' für besonders große Sourcefile-Happen. Empfehlenswert ist in jedem Falle eine Hardware-Ausstattung mit zwei Diskettenlaufwerken – und mehr als 256 KByte Arbeitsspeicher können auch nicht schaden. Bei der

Maximaleinstellung benötigt man allerdings statt eines Zweitlaufwerks eine Festplatte.

Beim Microsoft-Compiler muß man sich schon gleich zu Anfang die Mühe machen, tiefer in den ersten (dicken) Ordner zu schauen, um dort Informationen zur Installation zu finden – ein Hilfsprogramm geht einem hier leider nicht zur Hand. Daher ist die Einrichtung der Wunsch-Konfiguration nicht ganz einfach, aber auch für einen Anfänger durchaus möglich, da das Handbuch recht detailliert Auskunft gibt. Auch hier hat man die (Qual der) Wahl, ob man Programme und Daten klein oder groß (Grenze 64 KByte) halten möchte. Soll ein einzelnes Datenobjekt größer sein als 64 KByte, so gibt es noch ein 'Huge'-Modell.

Die Vielfalt der Konfigurationsmöglichkeiten entspricht in etwa der des Lattice-Compilers. In der Regel muß man die lauffähige Version des gewählten Compiler-Modells auf drei Disketten verteilen, wodurch man dann trotz zweier Laufwerke zeitweise zum Disk-Jockey wird. Es geht aber auch mit zwei Disketten – dann aber nur bei kleinen Programmen. Das sinnvollste ist hier – noch mehr als beim Lattice-Compiler – der Einsatz einer Festplatte. Als Minimalanforderung kommt man mit 256 KByte im PC nicht aus, und zwei Laufwerke sind in jedem Falle nötig!

### Zubereitung

Angenommen, der Compiler ist installiert, man verfügt (beim DeSmet sowieso, bei Lattice und Microsoft hoffentlich) über einen akzeptablen Editor und hat damit den Quelltext geschrieben und ihn bereits auf Diskette oder Festplatte gesichert.

Nun geht es eigentlich erst los. Denn interessant dürfte zunächst einmal sein, wie lange jeweils der Compiler und der Linker (Binder) zugange sind, bis ein lauffähiger Code vorhanden ist. Natürlich hängen diese Zeiten nicht nur von der zur Verfügung stehenden PC/AT-Version ab, sondern auch vom Vorhandensein einer Festplatte oder einer RAM-Disk.

Die Compiler wurden mit Hilfe dreier selbstgeschriebener Programme auf einem Commodore



# Der neue

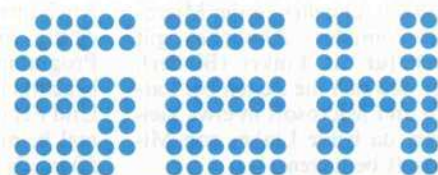
# NEC-Record!

München, März '87. Der Kampf um den Titel des schnellsten **NEC**-Matrix-Druckers ist entschieden. Mit zahlreichen Blattlängen Vorsprung konnte sich der neue Multifunktionsdrucker **NEC** Pinwriter P9 XL vor dem Feld seiner starken Konkurrenten behaupten. Er siegte mit einer Geschwindigkeit von sage und schreibe 400 Zeichen pro Sekunde bzw. 6 DIN-A4-Seiten pro Minute. In der Disziplin „Buchdruckqualität“ entschieden sich die Preisrichter ebenfalls für den P9 XL, der sich mit 133 Zeichen pro Sekunde schnell und mit 48 dB (A) im Quiet Mode überaus leise präsentierte.

Die weiteren Stärken des **NEC** P9 XL Pinwriter sind:

- Seine Grafikauflösung von 360x360 Punkten/Zoll
- Seine Ausdauer mit einem MTBF-Faktor von 7.000 Betriebsstunden (entspricht einer Druckleistung von 4 Millionen Seiten)
- Die Schriftvielfalt und die Möglichkeit farbig zu drucken

Wenn Sie die genauen Wettkampfergebnisse unseres Spitzenprofis erfahren möchten, rufen Sie uns an, oder schreiben Sie uns.



	DeSmet-C	Lattice-C	Microsoft-C	Turbo-Pascal
'Nix'	14 Byte	14 Byte	14 Byte	28 Byte
Compiler Linker	30 Sek. 22 Sek.	48 Sek. 45 Sek.	80 Sek. 45 Sek.	5 Sek. -
O/OBJ EXE (COM)	25 Byte 1536 Byte	179 Byte 2614 Byte	276 Byte 1986 Byte	- 11433 Byte
Programmlauf	bei allen Programmen kaum meßbar			
'Leer'	224 Byte	224 Byte	224 Byte	181 Byte
Compiler Linker	40 Sek. 34 Sek.	57 Sek. 56 Sek.	89 Sek. 55 Sek.	5 Sek. -
O/OBJ EXE (COM)	207 Byte 7168 Byte	474 Byte 7680 Byte	452 Byte 6864 Byte	- 11513 Byte
Programmlauf	6,2 Sek.	7,5 Sek.	3,6 Sek.	4,8 Sek.
'Sieb'	559 Byte	559 Byte	559 Byte	606 Byte
Compiler Linker	43 Sek. 34 Sek.	60 Sek. 59 Sek.	97 Sek. 57 Sek.	6,4 Sek. -
O/OBJ EXE (COM)	356 Byte 7168 Byte	567 Byte 7744 Byte	556 Byte 6944 Byte	- 11683 Byte
Programmlauf	14,3 Sek.	13,2 Sek.	12,9 Sek.	20,3 Sek.

### Zwar hat Turbo-Pascal nichts mit C zu tun, aber als 'Vergleichsgröße' ist es doch recht nützlich.

PC 10 (8088/4,77 MHz) ohne Verwendung einer RAM-Disk oder Festplatte getestet. Damit die Zeiten einigermaßen 'stimmen', wurde dieser Test mehrere Male wiederholt.

Ein weiterer Test wurde mit Benchmark-Tests aus dem amerikanischen Magazin 'Dr. Dobb's Journal' (8/86) durchgeführt, in dem eine ganze Reihe (zum Teil nur in den USA erhältlicher) C-Compiler für den PC allerlei Benchmarks unterzogen wurden.

Aus den eigenen Ergebnissen geht hervor, daß in allen Fällen der Compiler von DeSmet mit Abstand der flotteste und der von Microsoft der behäbigste ist. Dabei ist der DeSmet mindestens doppelt, zum Teil sogar mehrmals so schnell wie der MS-Compiler. Der Lattice hält sich in der Mitte, ist aber auch deutlich schneller als der Microsoft-Compiler. Ähnliches gilt auch für die Linker (Binder), nur daß sich die Zeiten bei Lattice und Microsoft in etwa gleichen, da beide Linker von Microsoft benutzen.

Das erste Programm ist das kleinstmögliche C-Programm, das im Grunde genommen nichts tut:

```
/* nix */
main ()
{
}
```

Beim zweiten Programm ('leer') wird eine leere Zählschleife 100 000mal durchlaufen. Das dritte Programm ('sieb') ermittelt Primzahlen mit Hilfe – wie kann es anders sein – des Siebs vom Eratosthenes.

Ich gebe zu, daß sich über den Sinn (oder Unsinn) von Benchmark-Tests streiten läßt. Denn wenn man eigene Tests durchführt und sinnvollerweise eine Festplatte oder auch eine RAM-Disk einsetzt, wird man wieder andere Ergebnisse erhalten. Trotzdem sind die ermittelten Werte Marken, an denen man sich beim Vergleichen der drei Compiler durchaus orientieren kann! Denn das Verhältnis zwischen den einzelnen Zeitwerten ändert sich nur unwesentlich: Der DeSmet ist und bleibt der schnellste.

Meine Erkenntnisse werden durch die Dr. Dobb's-Durchschnittswerte nur bestätigt: Auch hier liegt der DeSmet eindeutig vorn, was bei häufigen Programmierfehlern schon eine beachtliche Rolle spielen kann. Und Fehler macht man nun einmal beim Programmieren in C öfter, als einem lieb ist – sogar

als 'alter Hase'. Besonders die nervlich weniger Belastbaren werden kurze Übersetzungs- und Binde-Zeiten auf Dauer wohl zu schätzen wissen.

Die Compiler von DeSmet und Lattice benötigen zur Übersetzung zwei Durchläufe, der von Microsoft drei. Das beeinflusst natürlich die Gesamtzeit, die ein Compiler zur Übersetzung braucht. Ein weiteres Kriterium für die Bearbeitungszeit des Quellcodes ist die Gründlichkeit, mit der Quelltext in die Sprache des Prozessors übertragen wird (dazu kommen wir noch). Auch darf man nicht übersehen, daß der DeSmet über eine zwar ausreichende, aber bei weitem nicht so große Library verfügt wie die Versionen von Lattice und Microsoft.

Da ich selbst (auch) gern in Turbo-Pascal programmiere, drängt sich mir ein (ungerechter?) Vergleich zu diesem Compiler auf: Alle Programme wurden in COM-Files übersetzt. Und darauf beziehen sich die Ergebnisse in der Tabelle. Die fünf bis sechs Sekunden, die der Turbo-Compiler inklusive Sicherung auf Diskette benötigt, sind kein Vergleich zu den Zeiten, die die hier vorgestellten C-Compiler benötigen (und das Linken käme noch dazu). Kompiliert man gar diese Files direkt im Speicher, so liegt die Zeit zum Teil unter einer Sekunde! Allerdings erlaubt Turbo-Pas-

cal ohne weitere Hilfsmittel kein Zusammenlinken mehrerer Files oder die Verwendung zusätzlicher Bibliotheken, außerdem sind Programme und Daten auf maximal 64 KByte begrenzt.

### Größe und Laufzeit

Der DeSmet liefert den jeweils kleinsten Object-Code (mit dem Anhängsel '.O'). Auch nach der Kompilierung eines etwa 10 KByte großen Quelltextes ist der DeSmet-Object-Code der kleinste. Die Größenunterschiede zwischen den von Lattice und Microsoft erzeugten OBJ-Files dagegen sind von nicht allzu großer Bedeutung.

Nach dem Linken sieht die Situation etwas anders aus: Nun sind die EXE-Files aller drei Vertreter verhältnismäßig gleich in ihrer Größe, wenn auch zumeist der Lattice seinem Code jeweils ein bißchen mehr an Menge gibt und der Microsoft außer beim 'Nix'-Code jedesmal die Nase ein klein wenig vorn hat. Auch ein Zusammenlinken mehrerer größerer Object-Files bringt keine außergewöhnlichen Unterschiede zutage.

Was die Laufzeiten angeht, so sind auch hier die Unterschiede nicht sehr von Belang. Keiner der drei Kontrahenten ist eindeutiger Favorit, mal ist der eine schneller, mal der andere. Dies geht besonders aus den Tests von Dr. Dobb's Journal hervor. Das erste Programm erzeugt eine Folge von Zahlen nach Fibonacci: Jedes (neue) Glied dieser Folge entsteht durch Addition der beiden vorhergehenden. Hier kann man unter anderem testen, wie schnell Funktionen aufgerufen werden. Das zweite ist ein Programm, das den Compiler auf seinen Umgang mit Zeigern (Pointern) untersucht. Das dritte Programm ist ein Optimierungstest.

Diese Programme sind nur eine kleine Auswahl aus den Ergebnistabellen. Sie zeigen aber zusammen mit meinen eigenen Ergebnissen, daß auch hier nicht von einem eindeutig schnellsten EXE-Code gesprochen werden kann. Wenn auch der erzeugte Code von Microsoft beispielsweise bei dem Leer-Schleifen-Test deutlich vorn liegt (auch der entsprechende Loop-Test in Dr. Dobb's bestätigt das), ist der Optimize-Code beim Lattice eindeutig der schnellste.

	DeSmet-C	Lattice-C	Microsoft-C
Durchschnittswerte: Compiler Linker	31 Sek. 35 Sek.	59 Sek. 56 Sek.	86 Sek. 57 Sek.
Laufzeiten: 'Fibonacci'	31,9 Sek.	34,3 Sek.	37,1 Sek.
'Pointer'	39,5 Sek.	38,7 Sek.	30,9 Sek.
'Optimize'	21,7 Sek.	7,8 Sek.	10,8 Sek.

**Die Laufzeiten der fertigen Programme unterscheiden sich recht deutlich voneinander.**

Faßt man alle Ergebnisse der Benchmark-Tests aus der zitierten Ausgabe von Dr. Dobb's Journal zusammen, so ist es dort der Microsoft-C-Compiler, der von den drei hier verglichenen am häufigsten (wenn auch oft nur knapp) führt.

Wenn man diese Ergebnisse auf die Tatsache anwendet, daß besonders in größeren Programmen häufig Ein- und Ausgabe-Operationen Anwendung finden (zum Beispiel das Warten auf eine Tastatur-Eingabe), so könnten die oben genannten 'Geschwindigkeiten' bei manchen Programmen fast völlig bedeutungslos werden.

Es gibt also hier bei der Größe des erzeugten Codes und bei der Laufzeit meines Erachtens keinen eindeutigen Favoriten!

Auch hier nochmals der Verweis auf den Turbo-Pascal-Compiler: In der Laufzeit bei der Leerschleife hält er zwar noch recht gut mit. (Hier mußte ich allerdings ein bißchen mögeln, da Turbo-Pascal keine 'long integer' kennt: die Schleife wird nur 50 000mal durchlaufen und der Ergebniswert dann mit zwei multipliziert). Doch schon beim Sieb schneidet er dann ein ganzes Stück schlechter ab. Auch der Code ist bei kleineren Programmen deutlich umfangreicher als bei den entsprechenden C-Programmen, weil hier immer die gesamte integrierte Runtime-Bibliothek von über 10 KByte beim Kompilieren mit eingebunden wird. Bei größeren Programmen fällt das dann nicht mehr so ins Gewicht, dafür fallen manche per Turbo-Pascal kompilierte Programme

in ihrer Geschwindigkeit doch stark hinter die Leistungen entsprechender C-Programme zurück.

**Bedienung**

Für alle Compiler läßt sich ein Batch-File schreiben, womit dann nur ein einziger Aufruf genügt, um einen Quellcode ohne Pause über Compiler und Linker in einen lauffähigen Code zu übertragen, wenn keine Übersetzungsfehler auftreten. Lattice bietet sogar schon einige Batch-Dateien auf Diskette, um den Aufruf von Compiler und Linker zu erleichtern.

Beim Microsoft-Paket erhält man als Zugabe noch einen Treiber namens CL, der nacheinander Compiler und Linker aktiviert. Dieses Programm orientiert sich an 'CC' unter UNIX. Darüber hinaus gibt es noch die große Funktion MAKE, die gerade beim Verarbeiten mehrerer Quell-Module sehr nützlich ist. Hiermit lassen sich die Kompilierung und das Linken mehrerer Files so verknüpfen, daß der Übersetzungsprozeß dadurch automatisiert wird. Dabei berücksichtigt MAKE auch das aktuelle Datum gerade überarbeiteter oder neu hinzugekommener Files, so daß nicht jedes Mal der gesamte Vorgang der Übersetzung wiederholt werden muß, sondern er nur jeweils aktualisiert wird. (Voraussetzung ist natürlich, daß die Systemuhr richtig gestellt ist!)

Vom DeSmet-Paket hat alles auf einer Diskette Platz, was man so braucht (Editor, Compiler, Linker und Library). Das mag vor allem diejenigen ansprechen, die sich mit einem Laufwerk begnügen müssen. Eine wenn auch noch so kleine RAM-Disk wäre aber auch hier sehr von Nutzen! (Ein entsprechendes Einrichtungs-Programm bekommt man sogar auf der zweiten Diskette mitgeliefert.)

Der Lattice führt serienmäßig weder einen Editor noch ein MAKE-ähnliches Utility mit sich. Wie bereits erwähnt, hat er nicht einmal einen eigenen Linker, sondern verwendet den Microsoft-Linker. Mit Vorsicht jedoch, denn nicht jeder MS-Linker tut's: Es sollte schon eine Version ab mindestens 2.11 sein! Auch ein Debugger gehört nicht zum Lieferumfang.

Das DeSmet-Paket hat zwar normalerweise einen Debugger zu bieten; aber bei der mir zur Verfügung stehenden Version war der Debugger nicht vorhanden.

Von Microsoft kommt (serienmäßig!) zusammen mit einem dicken (dem dritten) Handbuch ein Juwel von Debugger, der dem Programmierer wirklich hilfreich zur Seite steht, wenn es an das Entwanzen der C-Programme geht. Eine mitgelieferte (frei kopierbare!) siebte Diskette demonstriert sehr anschaulich die Funktionen dieses Hilfsmittels. Sowohl der Source- als auch der entsprechende Assembler-Code lassen sich darstellen, Variablen kann man im Listing direkt verfolgen und ansprechen. Dabei arbeitet man mit Windows, Menüleisten und kann sogar mit der Maus hantieren.

Alle Compiler bieten zusätzliche Optionen. Am reichsten damit gesegnet ist der Microsoft-Compiler. Um nur einige zu nennen: man kann unter der Ausgabe von Assembler-, Object-, oder Source-Listings (auch für den Debugger aufbereitet) wählen. Die Unterstützung des Arithmetik-Prozessors 8087/80287 oder die spezielle Zubereitung des Codes für einen der Prozessoren 8088/86, 80188/86 oder 80286 sind ebenfalls möglich. Man kann die Optimierung des Codes auf minimale Größe oder minimale Laufzeit trimmen.

Beim Lattice-Compiler wird ebenfalls der Arithmetik-Prozessor unterstützt; der Code kann auf die gleichen Mitglieder der 80xxx-Familie ausgerichtet werden wie beim MS-Compiler. Insgesamt ist aber die Auswahl an Optionen weniger üppig. Erwähnenswert ist noch eine Speed-Up-Option, die aber bei meinen Versuchen nur bei einigen Files nennenswerte Kompilierzeit eingespart hat – und dann auch nur einige Prozent.

Am spärlichsten sieht es beim C-Compiler von DeSmet aus. Hier ist eigentlich nur die Möglichkeit hervorzuheben, auch Assembler-Listings zu erzeugen, die dann mit dem mitgelie-

	DeSmet-C	Lattice-C	Microsoft-C
unsigned	nur char, int (kein signed char)	char, int, short, long	char, int, short, long
char	8 Byte	8 Byte	8 Byte
short	16 Byte	16 Byte	16 Byte
int	16 Byte	16 Byte	16 Byte
long	32 Byte	32 Byte	32 Byte
float	32 Byte	32 Byte	32 Byte
double	64 Byte	64 Byte	64 Byte
pointer	16 Byte	16/32 Byte	16/32 Byte
struct	jeweils Zuweisung/Parameter möglich		
enum	ja	ja	ja

**Datentypen der drei Compiler.**

ferten Assembler weiter optimiert werden können.

**Wortschatz**

In dem Buch 'Programmieren in C' von Kernighan und Ritchie, der 'C-Bibel' sozusagen, befindet sich neben der Definition des Grundwortschatzes auch

eine Liste von weiteren Wörtern (= Funktionen), die den Minimal-Standard einer jeden anständigen C-Bibliothek ausmachen. Dazu gehören unter anderem Funktionen zur String-Verarbeitung, verschiedene Ein- und Ausgabe-Funktionen auch für Dateien von/auf Diskette, Funktionen zur Datenumwandlung und zur Speicherverwaltung. Inzwischen hat dieser Standard sich jedoch um einiges weiter entwickelt (ANSI-Norm), so daß ein professionelles C-Werkzeug noch eine Menge mehr an Funktionen in seinen Libraries bietet beziehungsweise bieten sollte.

Der DeSmet erfüllt den K&R-Standard nicht nur, sondern geht in einigen Bereichen über ihn hinaus, wie zum Beispiel durch Bildschirm-Operationen oder in den mathematischen Funktionen. Auch bietet er mit dem 'enum'-Typ bei 'structs' die Möglichkeit, sie zuzuweisen oder auch als Parameter zu verwenden. Für den C-Einsteiger und den, der bereit ist, sich diese und jene benötigte Funktion selbst dazuzustricken, ist diese Bibliothek durchaus genügend.

Auch Lattice und Microsoft übertreffen den Standard von K&R, und zwar bei weitem: wenn man außer PC-/MSDOS das Betriebssystem UNIX beziehungsweise seinen MS-Ableger XENIX kennt, so wird man auch um dessen Mächtigkeit und Vielseitigkeit wissen. Sowohl Lattice als auch Microsoft bemühen sich mit Erfolg, große Teile des Befehlssatzes von UNIX/XENIX als C-Funktionen anzubieten. Beide verfügen auch über die ANSI-Erweiterungen 'enum', 'void' und 'unsigned', in beiden lassen sich Strukturen zuweisen, und beide erlauben die Verwendung von Struktur-Argumenten. Mathematische Funktionen und solche zur String-Verarbeitung sind üppig vorhanden. Eine so nützliche Funktion wie zum Beispiel 'CLS' in MSDOS (zum Löschen des Bildschirminhaltes) fehlt in den Lattice-beziehungswise Microsoft-Libraries. Der DeSmet dagegen bietet eine solche Funktion.

DeSmet auf der einen, Lattice und Microsoft auf der anderen Seite haben ihr Angebot an Funktionen verschieden gewichtet. Während der DeSmet nach meinem Empfinden gerade

ehemaligen BASIC- oder Pascal-Programmierern den Einstieg in C erleichtert, richten sich Lattice und Microsoft vorwiegend an den C-Profi, der auch tiefere Kenntnisse in der Benutzung eines Betriebssystems mitbringt.

Die drei Compiler sind bei den Datentypen (signed) 'int', 'long', 'float' und 'double' kompatibel. Der DeSmet kennt grundsätzlich nur 'unsigned char', während Lattice und Microsoft zwischen 'signed char' und 'unsigned char', 'short', 'int' und 'long' unterscheiden! Bei allen drei Compilern entsprechen sich die Typen 'short' und 'int' in ihrer Datenlänge (2 Bytes). Während der DeSmet nur 2-Byte-Pointer kennt, gibt es sowohl beim Lattice wie auch beim Microsoft zudem noch 4-Byte-Pointer für die Compiler-Modelle, die Programme und Daten von jeweils mehr als 64 KByte ermöglichen.

### Dokumentation

Die Handbücher zu allen drei Compiler-Paketen sind in englischer Sprache gehalten.

Das zum DeSmet-Komplettangebot mitgelieferte Handbuch gibt in knapper Form über Editor, Compiler, Assembler, Linker, Debugger, die Bibliothek und einige andere Nützlichkeiten ausreichend, jedoch nicht erschöpfend Auskunft.

Die Lattice-Handbücher sind da schon ausführlicher: Das erste Handbuch befaßt sich mit der Anwendung von Compiler und Linker, den verschiedenen Speicheraufteilungen, der Sprachdefinition nach dem Verständnis von Lattice und bietet einige zusätzliche Informationen zu C. Das zweite Handbuch widmet sich dann eingehender den Funktionen der Bibliothek. Die Libraries des Lattice-C sind ja auch um einiges umfangreicher als die des DeSmet.

Ich persönlich möchte weder der Dokumentation von DeSmet noch der von Lattice auf Anhieb den Vorzug geben, wohl aber den Handbüchern von Microsoft, die kaum etwas zu wünschen übrig lassen: Um all das zu lesen, was Microsoft auf rund 1 500 Seiten untergebracht hat, braucht man schier eine Ewigkeit. Einen sehr umfangreichen Teil nimmt die Erläuterung des window-orientierten Debuggers CodeView

	DeSmet-C	Lattice-C	Microsoft-C
Editor	ja	nein (MS-EDLIN)	nein (MS-EDLIN)
Compiler Programme Daten	ja max. 64K max. 64K	ja/variabel auch b. 64K auch b. 64K	ja/variabel auch b. 64K auch b. 64K
Linker	ja	nein (MS-LINK)	ja
Assembler	ja	nein	nein
Disassembler	nein	ja	nein
Debugger	ja	nein	ja
Library	ausreichend K&R/ANSI	umfangreich K&R/ANSI/ UNIX	umfangreich K&R/ANSI/ XENIX
Dokumentation	gut Englisch	sehr gut Englisch	ausgezeichnet, sehr umfang- reich, Englisch
Preis	ca. 500,- DM	ca. 1100,- DM	ca. 1100,- DM

### Die wichtigsten Daten der drei Kontrahenten.

Enthusiasten nicht zufriedenzustellen.

Der Lattice-Compiler galt lange (gilt noch?) als der Klassiker unter den C-Compilern, denn ihn kann man für Computer verschiedenster Couleur haben: für Z80- oder 68 000-Rechner, also QL, Amiga, Atari ST oder den großen IBM 370. Das erste Argument für diesen Compiler ist also die problemlose Übertragbarkeit der Programme auf (fast) beliebige andere Computer. Die Zeit, die man warten muß, bis ein lauffähiges Programm entstanden ist, und auch die Laufzeit und Größe des fertigen Codes sind meines Erachtens allein kein Argument, sich für den Lattice zu entscheiden. Den professionellen Programmierer dürften jedoch die üppigen Libraries ansprechen, die zum erweiterten ANSI-Standard sowie zu UNIX/XENIX kompatibel sind. Ein Disassembler gehört zum Lieferumfang des Lattice. Das wichtigste Argument für den Lattice ist, daß man den Compiler auf die Größe der Programme und Daten abstimmen kann: Während der DeSmet jeweils ein Maximum von 64 KByte zuläßt, dürfen Programme und Daten bei entsprechender Einstellung durchaus den ganzen verfügbaren Arbeitsspeicher ausfüllen. Natürlich sind mehr als 64 KByte für einen Anfänger eine schon kaum erreichbare Größe, ein C-Profi aber kommt schneller an diese Grenze, als ihm lieb ist. Bedeutet einem also Portabilität viel (oder alles), legt man

ein, auch die Bibliotheksfunktionen sind sehr ausführlich erläutert. Wahrhaft üppige Index-Register machen einem die Suche nach einem Wort oder einem Themenbereich leicht. Ein zusätzlicher schmaler 'Quick Reference Guide' erspart häufig das lästige Nachschlagen.

### Qual der Wahl?

Es hängt nun davon ab, mit welchen Voraussetzungen man in die C-Programmierung einsteigen und mit welchen Anforderungen man den Erwerb eines Compilers angehen will.

Ist es nur eine Frage des Geldbeutels, gibt es keine andere Wahl als den DeSmet-Compiler. Für dieses Compiler-Paket spricht außer dem wirklich guten Preis auch die recht hohe Geschwindigkeit, mit der die Übersetzungs- und Bindearbeiten erledigt werden, ohne daß der erzeugte Code besonders groß wäre. Außerdem sind die mit dem DeSmet erzeugten Programme wirklich kompakt und schnell. Und falls man es wünscht, kann man die Programme auch noch mit dem Assembler nachtrimmen. Die Bibliothek ist mehr als nur ausreichend, kann aber UNIX-

# Personal Computer EP > 286

IBM PC/AT kompatibel

mit 6 MHz und 10 MHz Taktfrequenz

Jahns Vertriebs GmbH  
Kurfürstendamm 209  
1000 Berlin 15  
Tel. 0 30/8 25 85 88  
Telex 1 86 635 kemi d  
Deutsche Bank Berlin (BLZ 100 700 00)  
Kto.-Nr. 0 346 981

Wir haben große Mengen AT kompatibler Geräte günstig eingekauft und wollen diesen Vorteil an alle unsere Kunden weitergeben.

## SYSTEM I

- CPU 80286, umschaltbar 6/10 MHz
- Socket für 80287 als Coprocessor
- 512-KB-RAM
- Batteriegep. Echtzeituhr/Kalender
- PHONIX BIOS und PHONIX 8042 (Keyboard Encoder), lizenziertes BIOS
- 8 Slot Grundboard (davon 2 XT kompatibel)
- Kombi-Kontroller für 2 Floppylaufwerke und 2 Festplatten
- Monochromgrafik-Karte (Herkules kompatibel)
- 1 x 1.2 MB Floppylaufwerk (NEC FD 1155C)
- DOS 3.1
- User's Handbuch
- deutsche Tastatur

**PREIS FÜR SYSTEM I DM 3333,-**

## SYSTEM II

- wie oben, aber mit 1 x 1.2 MB Floppylaufwerk
- NEC FD 1155C und mit 21 MByte form. Speicherkapazität-Festplatte von NEC D5126 (Slimline)

**PREIS FÜR SYSTEM II DM 4444,-**

**MONITOR** Monochrome-Monitor Typ 12HP39T - TTL-Eingang, hochauflösend, Schwenkfuß, bernstein (ohne Abbildung) **Preis DM 249,-**

Preisbewußte Qualität für geprüfte Geräte mit 1 Jahr Vollgarantie (24-Stunden-Service). Bei Sammelbestellungen weitere Ermäßigungen auf Anfrage.  
Zahlung nur Nachnahme oder Vorkasse.



Wert auf Flexibilität in bezug auf die Größe seiner Programme und Daten sowie auf eine wirklich umfangreiche Bibliothek und besitzt schon einen guten Editor, dann sollte man sich für den Erwerb des Lattice-Paketes entscheiden.

Bleibt noch das Paket von Microsoft: Der Preis entspricht dem des Lattice, wobei man für den (hervorragenden!) Debugger nichts extra zahlen muß. Für die Bibliotheken wie auch für die Flexibilität in puncto Einstellung des Compilers auf die Größe von Programmen und Daten gilt das zum Lattice Gesagte. Darüber hinaus bietet der Microsoft-Compiler noch die Möglichkeit, auch Objekte über 64 KByte hinaus zu vereinbaren. In seiner Vielfalt an Optionen ist der MS-Compiler wohl

unübertroffen und für einen Profi sicherlich eine Wonne.

Gegen das Microsoft-Paket könnte die relativ niedrige Geschwindigkeit von Compiler und Linker sprechen – da kommt schon einiges an Zeit zusammen, bis ein Programm endlich läuft. Dafür aber bringt dieser Compiler noch das letzte, wenn auch manchmal nur kleine Quäntchen an Optimierung und Schliff, so daß das Programm hier an Kompaktheit oder dort an Geschwindigkeit gewinnt.

Ebenso wie der DeSmet-Compiler beschränkt sich der von Microsoft derzeit auf MSDOS (abgesehen von XENIX), jedenfalls ist er auch in absehbarer Zeit wohl nicht für so viele Computertypen zu haben wie der Lattice. Dagegen

besitzt der Microsoft-Compiler gegenüber dem Lattice aber eine sehr viel größere Kompatibilität als der DeSmet (immerhin leiht sich der Lattice ja den Linker von Microsoft, um seine Object-Files zu binden). Es bleibt noch die außerordentlich umfangreiche und ausgezeichnete Dokumentation zu erwähnen.

Für den Einstieg in C ist das Paket von DeSmet empfehlenswert: Es ist kompakt, flott, preiswert und benötigt lediglich einen PC mit Minimalausstattung. Für den Profi dagegen ist das Paket von Microsoft gegenüber dem von Lattice bei immerhin etwa gleichem Preis wohl die bessere Wahl – trotz der zu erwartenden Qual bei den langen Kompilier- und Linkzeiten, trotz des erforderlichen großen internen und externen

Speicherbedarfs. Hält man es aber mit mehreren Computern, etwa weil man sowohl auf einem PC/AT als auch auf einem Atari ST oder Amiga Software in C entwickeln möchte, dann bietet sich der Lattice an (der übrigens für die beiden letztgenannten Computer nur rund ein Drittel des Preises für MSDOS-Maschinen kostet).

Literatur

- [1] Kernighan & Ritchie, Programmieren in C, 1983, Carl Hanser Verlag
- [2] J.A. Illik, Erfolgreich Programmieren in C, 1985, Sybex-Verlag
- [3] Herold/Unger, Das C-Buch, 1986, Verlag Markt & Technik
- [4] H.G. Schumann, C für Einsteiger (PC), 1987, Verlag Data Becker



Praxistip

# WS mit allen Codes

## Hex-Wert-Ausgabe mit CP/M-80-WordStars

Klaus Raum

**Im Beitrag 'WordStar druckt alle Codes' (c't 7/86) wurde recht verschwenderisch mit den raren, vom User definierbaren Druck-Steuerbefehlen umgegangen. Hier eine Lösung, die nur mit Ctrl-PE auskommt und dennoch die Ausgabe aller Codes von 00 bis FFh leistet.**

Die Eingabe von Hex-Codes wurde gegenüber dem Programm in c't 7/86 geändert. Nach jeder Betätigung von Ctrl-PE können im WordStar zwei Hex-Ziffern (jeweils 0 bis 9 und A bis F) eingegeben werden. Diese werden vom hier aufgeführten Programm in ein hexadezimals Byte umgerechnet und als solches an den Drucker ausgegeben. Wenn man also beispielsweise

Ctrl-PE 41

eintippt, sorgt man dafür, daß ein 'A' an den Drucker gesendet wird. Sinnvoll wird das natürlich erst, wenn Werte unter 20h

oder größer 7Fh zum Drucker gelangen sollen. Nach jeweils zwei Hex-Ziffern schaltet das Treiberprogramm auf Normalbetrieb zurück. Um weitere Sonder-Codes zu senden, muß also wieder Ctrl-PE eingetippt werden.

Das Programm ist für den Beginn der Morpat-Area im WordStar 3.0 (2E0h) assembliert. Sie können es entweder mittels Assembler erzeugen und als Ganzes in den WordStar einpatchen oder direkt den Maschinencode mittels Debugger in die Morpat-Area des WordStar eintippen. Denken Sie daran, daß die beiden 16-Bit-Adressen (030Dh und 0720h) vom M80 ins für Menschen lesbare Format verdreht wurden. Bei direkter Eingabe müssen Sie 0D03h und 2007h einsetzen.

Damit die neue Ausgaberroutine auch benutzt wird, müssen Sie noch gewährleisten, daß im WordStar am Label CSWITCH (üblicherweise an 717h) 00 ist (LST:-Device) und bei LISEND (71Dh) ein Sprung an den Anfang von Morpat erfolgt. Detailliert wurde das alles im eingangs genannten Beitrag beschrieben.

```

.ZB0
.PHASE 2E0H
TITLE WSHEX
;*****
;#
;#   Erweiterte Druckausgabe für Wordstar
;#
;#   Klaus Raum 22.01.1987
;#
;*****

0005      LSTOUT EQU 05 ;BDOS Nr. für Druckerausgabe
0007      KEY EQU 07 ;Muß für 'E vereinbart werden

;Einbindung von beliebigen Hex Codes in den Text
;Einleitung eines Hex Bytes durch 'E
;STATUS : Bit 7 =1 -> 'E aufgetreten
;         Bit 7 und 6 =1 Zeichen in A ist zweites Nibble des Bytes
;         00 -> Zeichen normal senden

02E0 21 030D SEND: LD HL,STATUS ;STATUS prüfen
02E3 CB 7E BIT 7,(HL)
02E5 20 0D JR NZ,HEX ;Hex übertragung
02E7 FE 07 CP KEY ;Beginn eines Hex Bytes ?
02E9 20 03 JR NZ,SENDCH
02EB CB FE SET 7,(HL) ;Nur Status setzen
02ED C9 RET

;Zeichen senden

02EE 5F SENDCH: LD E,A
02EF 0E 05 LD C,LSTOUT ;BDOS Aufruf und Rücksprung
02F1 C3 0720 JP 720H

;Umrechnung

02F4 23 HEX: INC HL ;HL zeigt jetzt auf Hex Byte
02F5 D6 30 SUB '0' ;30H von A abziehen
02F7 FE 0A CP 10
02F9 38 02 JR C,ZIFF ;Zeichen Ziffer ?
02FB D6 07 SUB 07 ;Wenn Buchstabe, dann weiteren Wert subtrahieren
02FD ED 6F ZIFF: RLD ;Nibble nach HEXCH übertragen
02FF 2B DEC HL
0300 CB 76 BIT 6,(HL)
0302 20 03 JR NZ,SENDCH ;Byte an Drucker senden ?
0304 CB F6 SET 6,(HL) ;Status aktualisieren
0306 C9 RET

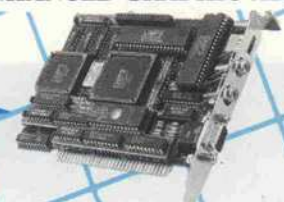
0307 36 00 SENDH: LD (HL),0 ;Errechnetes Byte nach A laden
0309 23 INC HL ;und STATUS rücksetzen
030A 7E LD A,(HL)
030B 1B E1 JR SENDCH

030D 00 STATUS: DB 00 ;STATUS der Routine
030E 00 HEXCH: DB 00 ;errechneter Hex Wert
    
```



**Egal**  
was kommt,  
immer den Durchblick  
behalten... **HOTLINE 0208 - 645050**

**EGA**  
ENHANCED GRAPHIC ADAPTER



**NEW**

**NEU: Jetzt mit Hercules Emulation**  
Inklusiv ausführlicher Beschreibung

**Technische Daten:**  
100% kompatibel mit IBM EGA-Card,  
Color Graphic Card & Hercules  
Monochrome Graphic Card.  
256 kByte Bildschirmspeicher  
Lightpen-Anschluß  
Emulation des Hercules Monochrome Adapters. Anschluß an EGA-Monitore,  
RGB-Monitore, TTL-Monitore, BAS-Monitore.

640 x 350 Monochrome Mode  
720 x 348 Monochrome Mode  
640 x 350 Color 64 Farben  
640 x 200 Color 16 Farben  
Scanning Frequenz 15,75 KHz &  
21,85 KHz

**DM 895.-**

**DISK-DRIVE**



**TEAC**

40 Tr. 0.5 MB **275.- DM**  
80 Tr. 1.0 MB **335.- DM**  
80 Tr. 1.6 MB **345.- DM**

**Test-Zitat**  
aus c't 10/86  
Der Hornet-AT zeigte sich insgesamt als dienstfertige Maschine, auf die auch gern zugegriffen wurde, wenn es schien zu testen.  
Fazit: Trotz völligem Ausbauch, möge als Praktikum für den ordentlich zusammengebaute Maschine zu gelten.

**AT**  
Computer-Systeme

ab DM **2995.-**



**FESTPLATTE 22 MB** formatiert inclusive Controller und Kabel für IBM & Kompatible

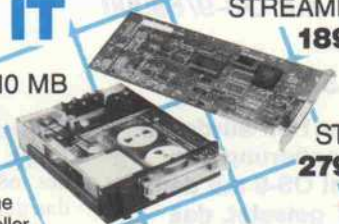
nur **1195.- DM**

**TAPE IT**

STREAMER 10 MB **1195.- DM**

STREAMER 20 MB **1895.- DM**

60 MB STREAMER **2795.- DM**



Alle Streamer in 5 1/4 Zoll Slim Line Version mit Controller und Software für IBM und kompatible Geräte

**OR LOSE IT!**

**80386 Computer-Systeme**  
Network-Systeme (Auf Anfrage)

**1695.- DM**



**EGA-KIT** bestehend aus High-Resolution Monitor 14 Zoll, Color, RGB 15,75 kHz u. 21,85 kHz, IBM-Monitor Design + EGA Grafik Adapter und Demonstrations-Diskette als preiswertes Ausrüstkit für XT u. AT-Computersysteme.



**645.- DM**

**ADI-KIT** ADI-Monitor DM-14 (TTL-14 Zoll) inclusive Monochrom-Grafik-Adapter mit Printer-Schnittstelle (Hercules kompatibel) und Emulation-Software



**TTL**

**MONITORE**

**12" & 14"**

Datenmonitore grün, amber & white

12" TTL > 25 MHz **295.- DM** 14" TTL > 25 MHz **345.- DM**  
12" BAS > 25 MHz **275.- DM** (ADI like, grün & amber)

**EGA-Monitor** Color, RGB 0,31 Dot **1295.-**

**AKTUELLE NEWS**

PC - XT	PC - AT
Motherboard 640k 395.- DM	Motherboard 2 MByte (6/8 MHz, Printer, Batterie, Serial) 1695.- DM
Turbo/Board 8 MHz 475.- DM	Floppy Contr. 1.2 MB 265.- DM
Floppy Contr. (4 Dr.) 95.- DM	Harddisk-Floppy Contr. (für 2 Harddisk & 2 Drives) 695.- DM
Floppy Contr. 1.2 MB 295.- DM	EGA-Card 256k Byte 895.- DM
Multifunktionskarte (Uhr, Floppy, Game, Printer, Serial) 325.- DM	EGA-Card o. Hercules 595.- DM
Multifunktionsk. 384kB (Uhr, Printer, Serial) 295.- DM	Multifunktions-Card (1.5 MB, Game, Printer, Serial) 595.- DM
Harddisk-Controller (2x 32 Mega-Byte) 375.- DM	Piggy-Card (1 MB) 175.- DM
Harddisk-Contr.: 50% more (50% mehr Kapazität) 645.- DM	RAM-Card (2.5 MB) 395.- DM
Monochrome-Graphic (Hercules komp. m. Software) 245.- DM	RS 232 C (AT) 125.- DM
Color-Graphic-Card (Hercules komp. m. Software) 195.- DM	Above Board 2 MB (Intel komp. 16 Bit Datenbus) 595.- DM
RAM-Card 512k Byte 145.- DM	Prototype Board AT 65.- DM
Above Board 2 MB (Intel komp. m. Software) 495.- DM	AT-Gehäuse 295.- DM
Copy-Board incl. Software (kopiert jede Software analog) 375.- DM	(Schalter, Lautsprecher und Zubehör)
Clock-Card (batteriegep.) 125.- DM	Netzteil 195 Watt 345.- DM
Clock-Card & RS 232C 195.- DM	Microscience 22 MB 995.- DM
Printer-Card (Centr.) 75.- DM	AT-Tastatur DIN 265.- DM
Printer-Buffer 64k Byte 195.- DM	TEAC FD 55/GV 345.- DM
Serial-Card RS 232 C 95.- DM	<b>B A B Y - A T</b>
AD/DA Wandler 295.- DM	Motherboard 1 MByte (6/8 MHz, Batterie) 1495.- DM
Prototype Board 65.- DM	Netzteil 185 Watt (XT-Abmessung) 295.- DM
Tastatur DIN o. ASC II (Cherry switch) 195.- DM	BABY-AT-Gehäuse 275.- DM
Tastatur m. ext. Cursorblock 245.- DM	<b>Komplettsysteme bieten wir in verschiedenen Ausführungen auf Anfrage ab 2995.- DM.</b>
Gehäuse (Lautspr. u. Befestigungszubehör) 165.- DM	Beispiel: AT-01 Gehäuse, Netzteil, Motherboard 512k on Board, 6/8 MHz, 1.2 MB Drive, Printer u. serielle Schnittstelle
Netzteil 140 Watt 225.- DM	<b>SUPERPREIS</b>
Epron-Writer (XT/AT) 495.- DM	<b>2995.- DM</b>
TEAC FD 55 B/V 275.- DM	
TEAC FD 135 3 1/2" 395.- DM	
TEAC FD 55 F/V 335.- DM	
TEAC FD 55 F/V (40/80) (umschaltbar auf 40/80 Track) 365.- DM	

Komplettsysteme bieten wir in verschiedenen Ausführungen auf Anfrage ab **1295.- DM**

**HORNET COMPUTER PRODUCTS**  
GERMAN OFFICE:  
Hornet Computer Products  
Vertriebsgesellschaft mbH  
Postweg 88 · D-4200 Oberhausen 11  
Telefon 0208/64 50 50



# OS-9 für Programmierer

BASIC auf OS-9/68000

Peter Sager

**Im letzten Heft wurde die Implementierung des Personal OS-9 auf dem Atari ST getestet, das mitgelieferte BASIC jedoch nur kurz erwähnt. Wegen der 'Liehaberpreise', die für Assembler, Compiler und Interpreter genommen werden, wird so mancher OS-9-Einsteiger auf diese Programmiersprache angewiesen sein. Das erinnert alte ST-Hasen an eine Zeit, als es zum TOS auch nur ein BASIC gab. Dieses entpuppte sich damals schnell als 'Krücke', so daß ein ernsthaftes Programmieren den Nachkauf eines Compilers voraussetzte. Steht der OS-9-Anwender nun vor demselben Problem?**

lung beteiligt. Nun stellt sich die Frage, ob nach der Wandlung des 6809- zum 68000-BASIC das damals hochmoderne Konzept der Sprache auch heute noch überzeugen kann.

Mit dem ausgezeichneten Handbuch in englischer Sprache kommt Microware allen ungeduldigen Zeitgenossen, die es wieder nicht abwarten können, in gewohnter Weise entgegen: Der erste Teil enthält eine leichtverständliche Einführung, die der Leser sofort am Rechner nachvollziehen kann. Im zweiten Teil werden dann alle Betriebsmodi sowie sämtliche Kommandos und Statements einzeln ausführlich und mit Beispielen erläutert. Nach dem Start des Moduls 'BASIC' befindet man sich zunächst im sogenannten System-Modus. Von hier aus kann man in den Edit-Modus, den Execution-Modus und den Debug-Modus umschalten. Außerdem besteht die Möglichkeit, beliebige OS-9-Systemkommandos abzusetzen, indem durch Eingabe eines Dollar-Zeichens ein neuer Shell-Kommandointerpreter 'erzeugt' wird.

In Microware Basic werden Programme in Procedures aufgeteilt. Die meisten Kommandos wie RUN, EDIT und SAVE beziehen sich auf eine Prozedur, deren Name als Parameter angegeben werden muß. Mit DIR läßt sich ein Inhaltsverzeichnis

aller verfügbaren Prozeduren abrufen.

## Steinzeit

Nach dem Aufruf des Editors fühlt man sich unwillkürlich in alte, schon fast vergessene Zeiten zurückversetzt: Der auch im Betriebssystem enthaltene spartanische Zeileneditor 'edt' wurde hier mit kleinen Zusätzen einem mehr oder weniger guten Zweck zugeführt. Das alte Argument der Terminal-Kompatibilität, das oft zur Rechtfertigung derartiger Steinzeit-Werkzeuge herangezogen wird, zieht heute nicht mehr: OS-9 unterstützt nämlich sogenannte 'Environment-Variablen', in denen der aktuelle Terminaltyp abgespeichert werden kann. Der zu Professional OS-9 mitgelieferte Full-Screen-Editor 'UMACS' unterstützt diese beispielsweise.

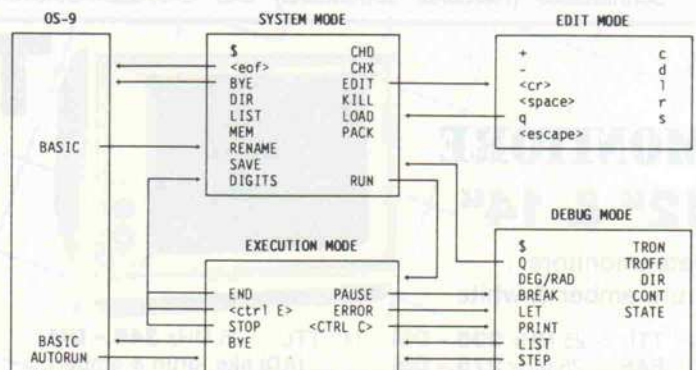
Glücklicherweise bereitet es keine Probleme, ein BASIC-Programm auf Betriebssystemebene mit einem zeitgemäßen Werkzeug zu bearbeiten und dann mit LOAD in den BASIC-Arbeitsbereich zu laden. Eventuell vorhandene Syntaxfehler werden dabei erkannt und vor jeder fehlerhaften Zeile ein 'ERR' eingefügt. Ich kann daher nur jedem potentiellen Microware-Basic-Benutzer raten, sich als erstes nach einem geeigneten Editor umzusehen, wenn er seine Programme nicht sowieso auf einem alten Fernschreiber eingeben möchte.

Die Mühe, Programmstrukturen schön einzurücken, kann man sich bei der Eingabe sparen, dies wird vom BASIC automatisch erledigt. Leider läßt sich dabei die vorgegebene Struktur nicht beeinflussen. Mit RUN wird die kompilierte Prozedur nun gestartet. Tritt ein Laufzeitfehler auf oder trifft der Interpreter auf den Befehl PAUSE, so wechselt BASIC in den Debug-Modus. Von hier aus läßt sich die Fehlerursache, wie von herkömmlichen Interpretern her bekannt, leicht ermitteln.

## Compiler-Interpreter

Eingegebene Programmzeilen oder geladene Quelltexte werden fast augenblicklich in einen sogenannten I-Code übersetzt. Dies ist laut Handbuch nun nicht einfach der Quelltext in tokenisierter Form, sondern es werden im Falle von Sprüngen, Variablenzugriffen und Prozeduraufrufen die tatsächlichen Speicheradressen abgelegt (natürlich in relativer Form, denn

## Der schematische Aufbau des Microware Basic



Microware Basic ist eine direkte Weiterentwicklung des vielleicht bekannteren BASIC-09, das 1978 speziell für den Mikroprozessor MC6809 entwickelt und ihm sozusagen auf den Leib geschneidert wurde. Nach Aussage von Microware war Motorola seinerzeit an der Entwick-



# DER *neue* KATALOG

**JETZT  
NOCH  
UMFASSENDE**

## **DER GROSSE KATALOG SOMMER/HERBST '87**



**DATA BECKER**

**Bücher & Programme**

**Neue Bücher.  
Neue Programme.  
Neue Preise.**

**DATA BECKER hat sich wieder eine Menge einfallen lassen. Mehr dazu in unserem neuen Katalog. Mit einer Vorschau darüber, was Sie im nächsten halben Jahr von uns erwarten dürfen.**

**Der große DATA BECKER Katalog. Brandaktuell, umfangreicher denn je. Kostenlos & unverzichtbar.**

**Ab ca. Mitte Mai bei Ihrem Händler.**

**DATA BECKER**  
Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf

die Programme müssen ja den OS-9-Konventionen nach verschiebar und reentrant sein). Die Offset-Adresse des erzeugten Codes im Arbeitsbereich wird beim Auflisten am Anfang jeder Zeile angezeigt.

Liebhaber rekursiver Programmierertechniken werden sich besonders über das Debug-Kommando STATE freuen, durch das die aktuelle Prozeduraufruf-Verschachtelung angezeigt wird. Ein weiteres Bonbon ist der Befehl STEP, mit dessen Hilfe man sich in beliebig großen Schritten durch die Folge der Statements arbeiten kann. Der Interpreter geizt leider mit der Erläuterung des aufgetretenen Fehlers und gibt neben der I-Code-Adresse nur eine Nummer an, deren Bedeutung im Handbuch nachgeschlagen werden muß.

Nachträglich kann eine beliebige Anzahl von Prozeduren noch einmal mit dem Kommando PACK komprimiert und zu einem OS-9-Modul verschmolzen werden. Zusammen mit dem Runtime-Modul 'RunB' kann das Modul dann außerhalb von BASIC ausgeführt werden. Dabei ist auf der Benutzerebene kein Unterschied zu einem in Assembler oder C geschriebenen Modul zu erkennen: Anhand der Language-Information im Modul-Header identifiziert OS-9 das Programm als I-Code-Modul und aktiviert automatisch 'RunB'. Sogar die Parameterübernahme aus der Kommandozeile ist ohne weiteres möglich, so daß auch kleine Betriebssystem-Utilities in BASIC geschrieben werden können.

Der Umfang des erzeugten Codes ist in jedem Falle geringer als der des ungepackten Programms. Zählt man die 23 KByte von RunB dazu, sieht die Bilanz nicht mehr ganz so rosig aus. Es sollte dabei aber bedacht werden, daß RunB beliebig viele I-Code-Programme gleichzeitig bedienen kann.

## Dialekt

Innerhalb einer Prozedur gelten die auch von anderen BASIC-Interpretern her bekannten Regeln. Von Zeilennummern und GOTO bis zu Unterprogrammen, die mit GOSUB angesprungen werden und keine lokalen Variablen kennen, darf alles verwendet werden. Einzig

der statement-verbindende Doppelpunkt wurde durch den Backslash ersetzt. Wer die Möglichkeiten dieses BASIC jedoch voll nutzt, der ist auf alle verpönten Angewohnheiten des typischen BASIC-Spaghetti-Kodierers nicht mehr angewiesen. Außer den bekannten Datentypen Integer, Real und String unterstützt Microware Basic zusätzlich die Typen Byte und Boolean.

Aus diesen elementaren Datentypen lassen sich bis zu dreidimensionale Arrays und mit Hilfe der Deklarationsanweisung Type sogenannte 'Complex Data Types' bilden. Letztere entsprechen den Records in Pascal oder den Strukturen in C. Komplexe Datenstrukturen können mit einem einzigen Zuweisungsoperator, der übrigens auch in der Pascal-Form ':=' akzeptiert wird, von einer Variablen in die andere kopiert oder in einem Stück mit dem Befehl PUT in eine Datei geschrieben werden. Damit ist es möglich, auch komplizierteste verkettete Listen oder Bäume zu erzeugen.

Eine dynamische Variablenverwaltung im Sinne von Pascal ist allerdings nicht vorgesehen. Beim Aufruf einer weiteren Prozedur durch RUN kann eine Liste von Parametern übergeben werden, in der auch komplexe Datenstrukturen erlaubt sind. Alle Parameter werden grundsätzlich per 'reference' übergeben, das heißt, einer Prozedur wird die Adresse des entsprechenden Objekts gemeldet. Eine Ausnahme bilden solche Parameter, die keine Objekte darstellen, wie zum Beispiel arithmetische Ausdrücke. Mit diesen Parametern kann wie mit lokalen Variablen umgegangen werden. Alle in einer Prozedur verwendeten Variablen sind lokal bezüglich der Prozedur und werden erst beim Aufruf erzeugt. Daher sind die Variablen nach dem Start eines Programms, entgegen den Eigenschaften anderer Interpreter, nicht initialisiert.

Als Belohnung für die daraus resultierende zusätzliche Arbeit erhält man die Möglichkeit, rekursive Programme zu schreiben. Einen für alle Prozeduren eines Programms zugänglichen globalen Variablenbereich gibt es leider nicht; hier könnte notfalls ein OS-9-Datenmodul weiterhelfen, was allerdings mit

## BASIC RESERVED WORDS

ABS	ACS	ADDR	AND	ASC	ASN	ATN
BASE	BOOLEAN	BYE	BYTE	CHAIN	CHD	CHR\$
CHK	CLOSE	COS	CREATE	DATA	DAT\$	DEG
DELETE	DIM	DIGITS	DIR	DO	ELSE	END
ENDEXIT	ENDIF	ENDLOOP	ENDWHILE	EOF	ERR	ERROR
EXEC	EXITIF	EXP	FALSE	FIX	FLOAT	FOR
GET	GOSUB	GOTO	IF	INPUT	INT	INTEGER
KILL	LAND	LEFT\$	LEN	LET	LNOT	LOG
LOGIO	LOOP	LOR	LXOR	MID\$	MOD	NEXT
NOT	ON	OPEN	OR	PARAM	PAUSE	PEEK
PI	POKE	POS	PRINT	PROCEDURE	PUT	RAD
READ	REAL	REM	REPEAT	RESTORE	RETURN	RIGHT\$
RND	RUN	SEEK	SGN	SHELL	SIN	SIZE
SO	SQR	SORT	STEP	STOP	STR\$	STRING
SUBSTR	TAB	TAN	THEN	TO	TRIM\$	TROFF
TRON	TRUE	TYPE	UNTIL	UPDATE	USING	VAL
WHILE	WRITE	XOR				

## Der umfangreiche Sprachschatz von Microware Basic verspricht einiges an Leistung.

entsprechendem Aufwand verbunden wäre.

## Kontrolle

An Kontrollstrukturen sind neben 'IF...THEN...ELSE...ENDIF' und 'FOR...NEXT' noch 'WHILE...DO...ENDWHILE', 'REPEAT...UNTIL' und 'LOOP...ENDLOOP' vorhanden. Als besonders nützlich empfand ich die Struktur 'EXITIF...THEN...ENDEXIT', die einem aus der Verlegenheit hilft, wenn dringend die aktuelle Schleife verlassen werden muß. An diesem BASIC scheinen auch C-Programmierer mitgewirkt zu haben. Zwischen THEN und ENDEXIT kann, falls nötig, die Situation vorher noch bereinigt oder beispielsweise ein Flag gesetzt werden. Mit dem Befehl END kann die laufende Prozedur übrigens jederzeit elegant verlassen werden, ohne unschöne Stack-Probleme zu provozieren. Sollte dies alles nicht aus dem Dilemma helfen, so bleiben ja noch GOTO und GOSUB sowie deren undurchsichtige Vettern mit vorangestelltem 'ON...'

Mit Hilfe von RUN ist es möglich, auch externe Prozeduren aufzurufen. Da im Handbuch das Stack-Format der BASIC-Prozeduren aufgeführt ist und der Interpreter anhand des OS-9-Modul-Headers bei Nicht-BASIC-Moduln automatisch auf Maschinenebene zurückschaltet, lassen sich auch in Assembler geschriebene Prozeduren einbinden. Im Handbuch ist als Beispiel eine Assembler-Prozedur zum Aufruf von OS-9-Systemfunktionen aufgeführt. Leider hat man nur über diesen

Weg Zugang zu speziellen OS-9-Aufrufen, denn außer Ein- und Ausgabe und Fehlerabfrage ist nur noch die Systemzeit über vordefinierte Funktionen zu erreichen.

Natürlich sind alle Fließkomma- und String-Standardfunktionen in Microware Basic vorhanden. Die Genauigkeit der Fließkommazahlen-Darstellung beträgt 14 Stellen entsprechend 64 Bit. Unüblich sind die Funktionen ADDR und SIZE, mit denen die absolute Adresse und die Größe einer beliebig komplexen Variablen festgelegt werden kann.

Das einheitliche Ein-/Ausgabesystem von OS-9 wird auch vom BASIC unterstützt. Nachdem eine Datei (ein Pfad) mit OPEN geöffnet wurde, wird sie über eine Pfadnummer referenziert, die einer Integer-Variablen zugewiesen wird. Nun kann die Datei über READ, WRITE, PRINT und INPUT sequentiell bearbeitet werden. Mit den Befehlen SEEK, GET und PUT ist auch wahlfreier Zugriff auf Binärdateien möglich. Außerdem steht ein sehr leistungsfähiges PRINT USING zur Verfügung. Mit SHELL besteht die Möglichkeit, Betriebssystemkommandos zur Ausführung zu bringen.

## Wettlauf

Um den Test etwas aufzulockern, habe ich unter die obliigatorischen c't-Standard-Benchmarks meinen eigenen 'Lieblings-Benchmark' gemischt. Dieses rekursive Programm beinhaltet einen Backtracking-Algorithmus, der den optimalen Zug in einem Tic-Tac-Toe-Spiel ('Drei in einer Reihe') berechnet. Dazu wird der Spielbaum bis zum Ende (!) durchsucht. Als Benchmark-Zeit verwende ich die Spanne, die der Rechner braucht, um den optimalen Eröffnungszug

Rechner	Programme							
	1	2	3	4	5	6	7	8
C64	1,2	9,4	8,2	20,5	21,4	32,1	51,1	11,3
BBC Acorn	0,7	2,9	7,9	8,4	8,8	13,5	20,9	4,8
Apple IIC	1,3	8,5	16,0	18,0	19,2	28,6	45,0	10,6
CPC 464	1,1	3,3	9,2	9,8	10,3	19,3	30,4	3,4
Sinclair QL	2,1	5,7	9,6	9,4	11,9	24,4	42,9	2,1
IBM-PC (8088)	1,4	4,9	10,4	10,8	12,2	22,8	35,4	-
Atari ST (DR1)	0,8	2,8	5,7	6,5	7,2	13,6	20,3	0,8
GFA-BASIC	0,04	0,45	1,35	1,12	1,2	1,86	2,95	0,03
Microware Basic	0,07	0,26	1,3	1,2	1,3	2,9	-	0,85

### Die Geschwindigkeit von Microware Basic kann sich mit anderen Interpretern durchaus messen.

zu ermitteln. Immerhin werden dazu fast 100 000 Stellungen analysiert!

Das Programm belegt 2666 Bytes ungepackt und 1600 Bytes in der gepackten Version. Ein Geschwindigkeitsgewinn durch das Packen konnte jedoch nicht festgestellt werden. Das Programm dauert etwa 28 Minuten. GFA-BASIC ist etwas langsamer, da dort lokale Felder recht umständlich simuliert werden müssen. Zum Vergleich: in C

unter OS-9 (Pointer, Register-Variablen und andere Tricks) ist nach 41 Sekunden alles getan.

Die bei den anderen Benchmarks gemessenen Geschwindigkeiten liegen im Bereich von anderen BASIC-Interpretern, die unter TOS auf dem Atari ST laufen. Unangenehm fällt jedoch die Programmlänge auf, die durch das Ersetzen der fehlenden globalen Variablen mit identischen Deklarationen in allen Prozeduren unnötig zunimmt. Beim Geschwindigkeitsvergleich mit BASIC-Programmen, die unter anderen Betriebssystemen laufen, muß man jedoch beachten, daß OS-9 ein Multiuser-/Multitasking-Be-

triebssystem ist, das noch einiges an Arbeit 'nebenher' erledigt.

### Fazit

Mit Microware Basic stünde mit Sicherheit ein sehr ausgereiftes Softwarewerkzeug zur Verfügung, wäre da nicht der meines Erachtens unzeitgemäße Zeileneditor. Heutzutage steht und fällt die Akzeptanz eines Entwicklungswerkzeugs auf dem

Softwaremarkt mit der leichten interaktiven Bedienbarkeit, die sich ja direkt auf die Produktivität des Entwicklers auswirkt. Dieses Produkt kommt mir ein wenig wie ein Rolls Royce vor, den ich mangels Schlüssel nur über eine Fernsteuerung bedienen kann, mit der ich ihm dann zu Fuß folgen muß. Es wäre bestimmt ein Vergnügen, in diesem mit vielen Debugger- und Sprachschatz-Extras ausgerüsteten Wagen den Platz zu nehmen.

### Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ hervorragendes Handbuch
- ⊕ sauberes, voll rekursives Prozedurkonzept
- ⊕ strukturierte Programmierung voll unterstützt
- ⊕ mächtige Datentypen
- ⊕ hohe Rechengenauigkeit
- ⊕ gutes I/O-Konzept
- ⊕ kompakter Code
- ⊕ viele Debugging-Möglichkeiten
- ⊖ unzeitgemäßer Zeileneditor
- ⊖ keine globalen Variablen
- ⊖ nicht alle Betriebssystemfunktionen direkt unterstützt
- ⊖ unkomfortable Fehlermeldungen

# KWEM

GmbH

## Unsere Antwort

Postfach 2528 · 34 Göttingen · ☎ 05 51 / 6 20 47-49 · ☒ 965 202 · Telefax 05 51 / 6 20 40

### TURBO-XT-Kompatibel

- Modernes Turbogehäuse mit Schlüsselschalter + LED
- 8088-2 CPU, (8087 Option)
- 640K Mainboard (256K RAM best.)
- 150 W Netzteil
- Turbogeschwindigkeit 4,77/8 MHz
- 360K Floppy-Laufwerk (Sanyo)
- Multi I/O Karte
  - incl. Controller f. 2 Laufwerke
  - incl. serieller + paralleler Schnittstelle und Gameport
  - Akkugepufferte Uhr/Kalender
- Mono-Grafikkarte (Hercules) oder Color-Grafik-Karte
- Kapazitive DIN-Tastatur 84 Tasten
- Aufpreis für 2. Laufwerk 299,00 DM
- Aufpreis für 12" TTL Monitor, 22 MHz, grün, 250,00 DM (Bernstein Option)

- Aufpreis für 20 MB Festplatte incl. Controller 990,00 DM
- Speichererweiterung auf 640K 140,00 DM
- Aufpreis für Tastatur mit separatem Nummern- und Cursorblock 49,00 DM
- MS-DOS 3.2 und GW Basic



**1.179,00 DM**  
(o. Monitor)



Maus für IBM  
Microsoft-Kompatibel  
**159,- DM**

14" TTL-Monitor, 22 MHz, entspiegelt mit Schwenkfuß, grün, Bernstein Option.  
**325,00 DM**

### Profi-AT



- CPU 80286 (80287 Option) 10 MHz
- umschaltbar 6/10 MHz
- Mainboard aufrüstbar auf 1 MB
- 512 KB-RAM bestückt
- 1 x 1,2 MB NEC Floppy
- Mono-Grafik/Printer-Karte (Hercules)
- Parallele Schnittstelle
- 200 Watt Netzteil
- 14 Zoll TTL Monitor (Aufpreis 325,- DM)

**Profi-AT 2.375,- DM**

### Kompakt-AT



- DIN Tastatur 84 Tasten
- Aufpreis für Tastatur mit separatem Nummern- und Cursorblock 49,00 DM
- Speichererweiterung auf 640 KB 59,00 DM auf 1 MB 136,00 DM
- Aufpreis f. 2. Laufw. 1,2 MB 325,00 DM
- Aufpreis f. 2. Laufw. 360 KB 299,00 DM
- Aufpreis f. 20 MB Festplatte m. Controller 1.299,00 DM
- MS-DOS 3.2 und GW Basic

**Kompakt-AT 1.985,- DM**

**EGA Set**  
EGA Monitor und EGA Karte  
Auflösung:  
CGA Mode 320 x 200  
EGA Mode 640 x 350  
**1.615,- DM**

• 1 Jahr Garantie • Technische Betreuung • Eigener Reparatur-Service •



RGB/FBAS-Wandler für Atari ST und IBM PC

# Farbe ins Spiel

Volker Gosch, Andreas Burgwitz

**Welcher Besitzer eines Atari ST mit Monochrom-Monitor hatte nicht schon einmal den Wunsch, seinen Rechner nach dem Vorbild des 520 STM an einen PAL-Monitor oder Farbfernseher anschließen zu können. Aber auch IBM-PC-Anwender, die lediglich einen augenschonenden Schwarzweiß-Monitor besitzen, möchten doch sicher hin und wieder auch einmal farbige Bilder sehen – und sei es nur für ein Spielchen zur Entspannung.**

Der c't-RGB/FBAS-Wandler gestattet es, einen Atari ST oder einen IBM PC mit Color-Grafik-Adapter an einen Farbmonitor mit Composite-Video-Eingang (FBAS) oder an ein gewöhnliches Farbfernsehgerät (über HF-Modulator) anzuschließen. Ohne Eingriff in die Rechner-Hardware oder den Monitor beziehungsweise den Farbfernseher ist dies zu einem geringen Preis bei guter Darstellung im LoRes-Modus möglich, also bei 40-Zeichen-Darstellung.

## Etwas Theorie

Um aus RGB-Signalen ein PAL-Signal zu generieren, müssen die drei RGB-Signale in einer Matrix gemischt werden. Es entsteht ein Signal, das die Helligkeitswerte des Bildes beschreibt. Für die Übertragung der Farbinformation ist bei dem PAL-Verfahren eine Frequenz (Farbträger) von 4,433168 MHz erforderlich, die mit verschiedenen Phasenlagen auf das Helligkeitssignal moduliert wird. Jede

Farbe ist dann durch eine bestimmte Phasenlage definiert, die mit jeder übertragenen Zeile eines Bildes um 180° gedreht wird. Als Erkennungszeichen für den Empfänger, daß eine Farbinformation vorliegt, muß noch ein Burst-Signal vorhanden sein, das zusammen mit den Synchronisierimpulsen, den Helligkeits- und Farbinformationen das FBAS-Signal ergibt. Für die Realisierung dieser Umformung sind nur ein IC

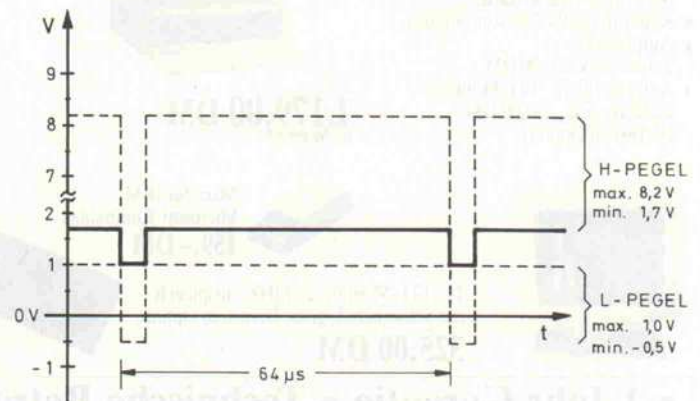
MC1377 und ein paar handelsübliche Bauelemente erforderlich.

## Schaltung

Die Schaltung läßt sich grob in drei Blöcke gliedern: in zwei Eingangsteile und den RGB/FBAS-Wandler.

Der erste Eingangsteil (Eingänge R,G,B,H,V,I), bestehend aus IC1 und den Widerständen R12 bis R20 sowie RV5 und RV6, ist nur für den Anschluß des Wandlers an den Color-Grafik-Adapter eines IBM PC oder Kompatiblen nötig. Mit den Exklusiv-ODER-Gattern kann man die Synchronisationssignale invertieren (die freien Eingänge auf Masse), da der FBAS-Wandler negative Synchronisationssignale benötigt, der PC-Grafik-Adapter aber positive Signale liefert. Ebenfalls PC-spezifisch sind die Widerstände R15 bis R17, mit denen eine Pegelerhöhung der RGB-Signale erfolgt, wenn das Intensity-Signal des PC aktiv ist. Die Widerstände in den RGB-Leitungen dienen als Spannungsteiler, da der Eingang des FBAS-Wandlers für etwa 2 Volt ausgelegt ist (max. Pegel des Atari ST), der PC aber einen TTL-Ausgang (5 Volt) hat. Mit den Trimmern RV5 und RV6 kann man eventuelle Farbverfälschungen, bedingt durch Widerstandstoleranzen, ausgleichen.

## Spezifikation des Horizontal-Synchronisationssignals an Pin 2 des MC1377



Anfragen von Händlern,  
Schulen und  
Universitäten erwünscht.

WISDOM-Fachhändler in mehr  
als 120 Städten der Bundes-  
republik sowie in Österreich und  
der Schweiz

CO-SA • Zuverlässigkeit •  
**1**  
Jahr  
Garantie  
• Service-Centrum-Monheim

### leistungsfähig WISDOM

#### 286 ATi Professional

AT-kompatibles System mit 640 KB RAM 80286  
Prozessor 6/10 MHz, Echtzeituhr 200 W Netz-  
teil, 1 Diskettenlaufwerk 1.2 MB Floppy/Fest-  
plattencontroller, Farbgraphik oder monochrome  
Graphik (Hercules kompatibel) serielle und  
Centronics Schnittstelle, deutsche Tastatur.

4995,-

mit Festplatte 20 MB

6495,-



### tragbar WISDOM 16

#### Portable High Speed

Tragbarer Personal Computer mit 8088 Prozes-  
sor 10 MHz 640 KB Hauptspeicher (RAM), 2  
Diskettenlaufwerke 360 K monochrome Graphik-  
Karte (Hercules kompatibel), eingebauter  
9" TTL Monitor, grün, hochauflösend mit serieller  
und Centronics Schnittstelle, Echtzeituhr,  
deutsche Tastatur mit kombi. Cursor - Zehner-  
block.

3595,-

### preiswert

#### WISDOM 16-I HS

XT-kompatibles System mit 256 KB RAM 8088  
CPU, 10/4.77 MHz, 360 KB Diskettenlaufwerk,  
135 W Netzteil, monochrome Graphik-Karte  
(Hercules kompatibel) Centronics Schnittstelle,  
deutsche Tastatur.

1850,-

### schnell

#### WISDOM 16-II HS

XT-kompatibles System mit 256 KB RAM 8088  
CPU 10/4.77 MHz, 2 X 360 KB Diskettenlauf-  
werk, 135 W Netzteil, monochrome Graphik-  
Karte (Hercules kompatibel) serielle und Cen-  
tronics Schnittstelle, deutsche Tastatur,  
Echtzeituhr.

2350,-



Unverbindlich empfohlene Preise ohne Monitor u. Betriebssystem. Alle Systeme werden vor der Auslieferung dauergeprüft.

**Zuverlässigkeit, Leistung und umfangreiche technische  
Unterstützung haben die WISDOM Systeme  
so erfolgreich gemacht.**

**Beratung:** WISDOM-Interessenten können sich aus einer Palette von  
über 50 Systemvariationen die für ihre Anwendung zu-  
geschnittene Konfiguration zusammenstellen lassen. Sie  
wird in Monheim gefertigt und geprüft.

**Service:** Technische Unterstützung und Beratung unserer Vertriebs-  
partner sowie geprüfte, zuverlässige Systeme gewährleisten  
einen wirtschaftlichen Einsatz von WISDOM Personal  
Computern.

**Erfahrung:** Der WISDOM-16 Personal Computer wurde im Frühjahr  
1984 von uns entwickelt und wird seit Herbst '84 in  
Deutschland gefertigt.

Und die große Anzahl an Erweiterungen:

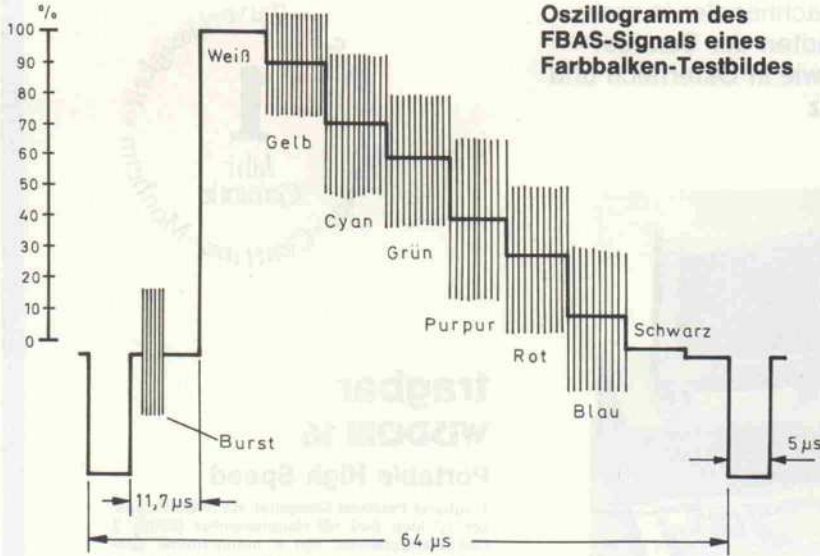
14" monochrom. Monitor TTL-Level	495,-
14" Farbmonitor	1130,-
14" EGA-Monitor	1775,-
C-EGA-Karte 640 X 350/16 Farben	798,-

WISDOM ist ein eingetragenes Warenzeichen von CO-SA Computer und Systeme GmbH.

COMPUTER und SYSTEME GmbH  
Krischerstraße 70  
D-4019 Monheim

Telefon 02173/396170  
Telex 8515836  
Telefax 02173/52071

Oszillogramm des FBAS-Signals eines Farbbalken-Testbildes



Der Prototyp des RGB/FBAS-Wandlers am IBM PC.

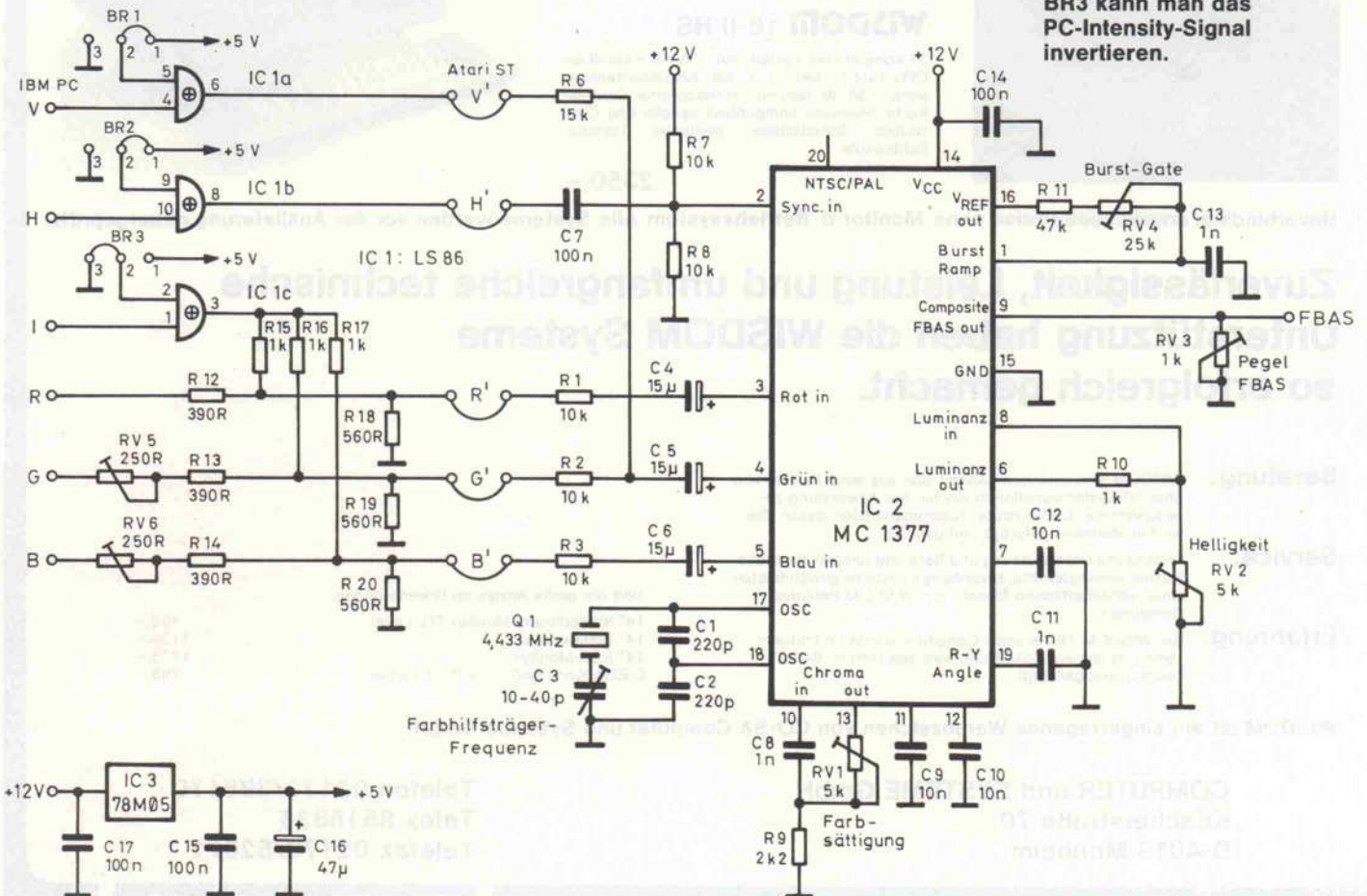
Der zweite Eingangsteil ist für den Anschluß eines Atari ST konzipiert (Eingänge R', G', B', H', V'). Da das Wandler-IC (MC1377) an seinen Eingängen R, G, B bei 1 V<sub>SS</sub> in die Sättigung geht, der ST aber bis zu 2 Volt liefert, wurden die Widerstände R1, R2 und R3 zur Reduzierung der Amplitude eingesetzt. Sie

bilden zusammen mit IC-internen Widerständen einen Spannungsteiler.

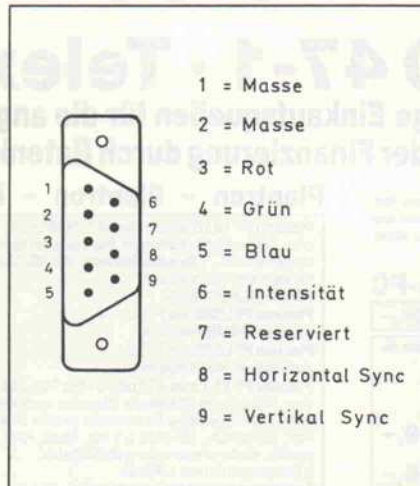
Den eigentlichen Wandler bildet das IC2, MC1377 von Motorola. An den Pins 17 und 18 des ICs liegt die Farbträgerfrequenz von 4,43316 MHz an, die man mit C3 abgleichen kann.

Mit RV2 kann man die Amplitude des Luminance-Signals (Helligkeit) und mit RV1 die Amplitude des Chroma-Signals (Farbe) einstellen. Die Amplitude des FBAS-Signals kann man mit RV3 beeinflussen; RV4 bestimmt die Lage des Burst-Impulses auf der Schwarzschieler im FBAS-Signal.

Mit den Brücken BR1 und BR2 kann man bestimmen, ob die Sync-Signale invertiert werden sollen (Preset) oder nicht; mit BR3 kann man das PC-Intensity-Signal invertieren.







**Belegung der RGB/TTL-Buchse am CGA (Ansicht von der Außenseite)**

Signals korrekt ist. Erscheint auf dem Bildschirm nicht einmal ein S/W-Bild, liegt dies sicherlich an der Einstellung von RV3 (Amplitude des FBAS-Signals).

Ist das Farbbild stabil, sollte man zum Einstellen der Bildqualität beim ST mit einem Zeichenprogramm, beispielsweise Neochrome, ein Farbbalken-Testbild erstellen. Das Testbild sollte aus den Farben Weiß, Gelb, Cyan, Grün, Purpur, Rot, Blau und Schwarz bestehen. Durch Mischen der gesättigten Farben Rot, Grün, Blau lassen sich die acht Farben einfach erzeugen. Beim IBM PC reicht das von Colorbar erzeugte Testbild weiterhin aus.

Die optimale Bildqualität kann man nun durch Ändern von RV1 (Helligkeit), RV2 (Farbsättigung) und C3 (Farbhilfsträger-Frequenz) einstellen. Den Abgleich der Farbhilfsträger-Frequenz (C3) sollte man mit Abgleichwerkzeug durchführen. Hierbei ist auf die Übergänge zwischen den Farbflächen zu achten.

**Belegung der Monitorbuchse des ST, dargestellt in der Aufsicht von der Außenseite**

IC2 benötigt eine Betriebsspannung von 12 Volt, die zum Beispiel von einem Steckernetzteil zur Verfügung gestellt werden kann. Der 12-V-Anschluß einer Monitorbuchse kann nicht für die Spannungsversorgung genutzt werden, da hier meistens ein 1-kOhm-Widerstand in die Leitung geschaltet ist. Die für IC1 nötigen 5 Volt werden mit IC3 erzeugt.

Der PC stellt alle notwendigen Signale an einem neunpoligen Submin-D-Stecker zur Verfügung, am Atari können die Eingangssignale für den FBAS-Wandler an der Monitorbuchse abgegriffen werden. Man benötigt die Signale Rot, Grün, Blau, Horizontal- und Vertikal-Synchronisation (Pins 7, 6, 10, 9, 12) sowie Masse. Beim PC sollte zusätzlich noch das Intensitäts-Signal angeschlossen werden.

lung, RV3 und RV4 auf Linksanschlag gestellt. Sind die Betriebsspannung und der Monitor angeschlossen, kann man den Rechner einschalten. Auf dem Bildschirm muß nun beim ST das Desktop erscheinen; verwendet man einen PC, sollte man das BASIC-Programm 'Colorbar' starten.

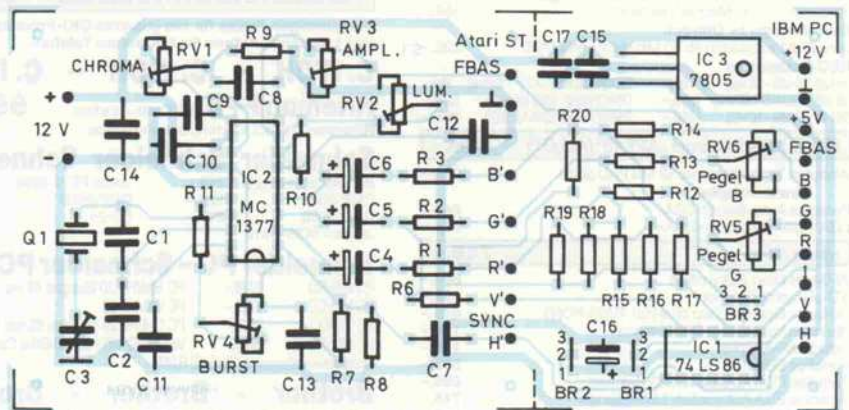
Wahrscheinlich wird das Bild aber erst nach Drehen an C3 in Farbe erscheinen. Geschieht dies nicht oder ist die Arbeitsfläche des Desktop nicht Grün, sondern Orange (beziehungsweise wenn beim PC die Farbe der Balken nicht mit ihrer Bezeichnung übereinstimmt), muß man die Einstellung von RV4 ändern, bis die Lage des Burst-

**Abgleich**

Ist der FBAS-Wandler fertig aufgebaut, werden die Trimmer RV1, RV2 sowie gegebenenfalls RV5 und RV6 auf Mittelstel-

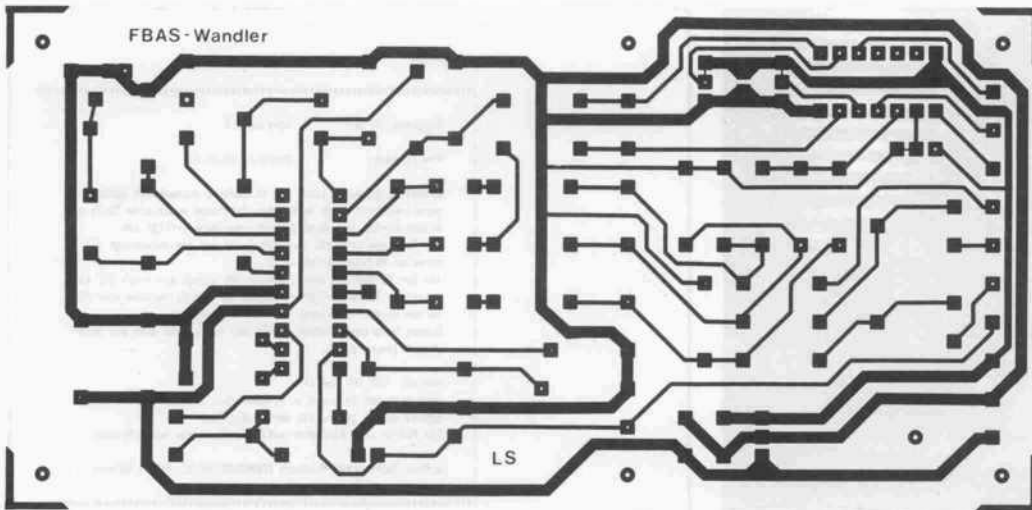
**Stückliste**

<b>Widerstände</b>	
R1, R2, R3, R7, R8	10 kOhm
R6	15 kOhm
R9	2k2
R10, R15, R16, R17	1 kOhm
R11	47 kOhm
R12, R13, R14	390 Ohm
R18, R19, R20	560 Ohm
RV1, RV2	5 kOhm, liegend
RV3	1 kOhm, liegend
RV4	25 kOhm, liegend
RV5, RV6	250 Ohm, liegend
<b>Kondensatoren</b>	
C1, C2	220 pF, RM 10
C3	10-40 pF Trimmer
C4, C5, C6	15 µF/15 V Tantal
C7, C14	100 nF, RM 10
C15, C17	100 nF, RM 5
C8, C11, C13	1 nF, RM 10
C9, C10, C12	10 nF, RM 10
C16	47 µF/6,3 V Tantal
<b>Halbleiter</b>	
IC1	74LS86
IC2	MC 1377
IC3	7805 (78M05)
<b>Sonstiges</b>	
Q1	4,433619 MHz, HC-43/U



**Soll nur ein Atari ST angeschlossen werden, kann man die Leiterplatte an der markierten Stelle trennen. Möchte man die Karte aber vollständig bestücken und nur einen Atari anschließen, muß man entweder die Leiterbahnen unterbrechen oder IC1 aus seiner Fassung nehmen.**





Sollte sich trotz unterschiedlicher Einstellungen kein Farbbild erzeugen lassen, kann ein falscher Pegel des Horizontal-Synchron-Impulses an PIN 2 von IC1 die Ursache hierfür sein. Durch Änderung der Werte von R7 und R8 kann dieses Problem beseitigt werden.

Praxistip

# Weiche Unterbrechung

Break in Endlosschleifen

Wolfgang Schrader

**Vornehmlich beim Testen von Maschinenprogrammen wünscht man sich als Besitzer eines IBM PC manchmal den guten alten Z80-Rechner mit einem ganz einfachen Betriebssystem zurück.**

Wenn dort ein Programm in eine Endlosschleife lief, konnte man es immer mit Reset elegant verlassen und mit einem Debugger überprüfen. Anders beim PC: hat man es versäumt, eine Break-Routine einzubauen, muß in solch einem Fall 'komplett' neu gebootet werden, die RAM-Floppy muß neu beschrieben werden...

Bei MSDOS gibt es bekanntlich einen 'Tastatur-Break-Interrupt' (INT 1Bh). Dieser Vektor zeigt (besser: sollte zeigen) auf eine Routine, die nach dem

Drücken von CTRL-BREAK durchlaufen wird. Der Vektor muß allerdings immer vom laufenden Programm geladen werden, denn während der Initialisierung setzt das BIOS den Vektor auf ein 'Dummy'-IRET (Return from Interrupt).

Das kleine Assembler-Programm 'verbiegt' nun diesen Vektor derart, daß er auf eine neue Service-Routine (INTNEU) zeigt. Diese Routine wird nun nach dem Drücken von CTRL-BREAK von KEYBGR aus über den INT 1Bh (= Call INTNEU) aufgerufen. Die Service-Routine nimmt nun nicht (wie bei einem CALL eigentlich üblich) den Weg zurück über KEYBGR.COM, sondern bricht das gerade laufende Programm direkt mit folgender Sequenz ab:

```
MOV AH,4CH
MOV AL,00H
INT 21H
```

Eine Stackpointer-Korrektur erfolgt nicht, da bei der Rück-

kehr zum DOS der Stackpointer sowieso neu geladen wird.

Mit Hilfe dieser Service-Routine kann fast jedes Programm über die Eingabe von CTRL-BREAK abgebrochen werden. Alternativ zum Interrupt 1Bh kann aber auch der zweite, direkt über die Tastatur ansprechbare Interrupt INT 05h benutzt werden, mit dem man normalerweise einen Hardcopy-Befehl auslöst (SHIFT-PRTS).

Voraussetzung für ein funktionierendes 'Break' ist aber immer, daß kein CLI-Befehl (Clear Interrupt Enable Flag) im zu testenden Programm 'stehengeblieben' ist – in diesem Fall wären alle Hardware-Interrupts gesperrt.

Ein Tip zum Schluß: Man sollte das fertige Programm nicht BREAK.COM nennen! BREAK ist ein wenn auch selten benutztes DOS-Schlüsselwort.

```

-----
BREAK.ASM
-----
Autor      : W. Schrader
last update: 08.11.86
Funktion   : das Programm ermöglicht (auch aus Endlosschleifen)
            ein BREAK und die Rückkehr zum aufrufenden Programm
-----

cseg      segment
assume   cs:cseg
org      100H           ;das Programm soll ein .COM-File werden

intr      equ      1Bh           ;BREAK wird über diesen Vektor abgewickelt
            ;(alternativ: INT 05H)

break     proc      near
            jmp      init           ;neuen Interruptvektor setzen

intneu:   mov      ah,4Ch           ;ah = Funktionsaufruf EXIT
            mov      al,00H         ;al = "normales" Programmende
            int      21h

;Initialisierung von BREAK

init:     mov      dx,offset intneu ;neue Offset-Adresse
            mov      ah,25H         ;Interruptvektor Nr.
            mov      al,intr
            int      21h

            mov      dx,offset init ;Programm soll im Speicher bleiben
            int      27h

break     endp
cseg      ends
end       break

```



# Dunkelmacher

Software-Bildschirmschoner für PCs

Karl-Heinz Efke mann

Entsprechend dem in c't12/86 vorgestellten Programm für den Atari ST ist es auch beim IBM PC/XT und Kompatiblen möglich, den Bildschirm automatisch dunkel zu schalten, wenn für eine bestimmte Zeit keine Taste gedrückt wurde oder keine Bildschirmausgabe erfolgte.

Das hier vorgestellte Programm CRT\_OFF arbeitet im Hintergrund. Es wird durch den Tastatur-, den Bildschirm- und einen vom Timer erzeugten User-Interrupt (INT 09H, INT 10H, INT 1CH) gesteuert und stört den Rechnerbetrieb im Vordergrund nicht.

Möglich wird die Dunkelschaltung des Bildschirms durch das Bit 3 im Modussteuerregister, das unter der Portadresse 03D8h beim Farbadapter beziehungsweise 03B8h beim Monochromadapter zu erreichen ist. Ist das Bit auf logisch 1 gesetzt, ist der Bildschirm hell geschaltet und im anderen Fall dunkel.

Der Zeittakt wird aus dem Systemtakt des PC gewonnen. Die Systemzeit-Interrupt-Routine ruft bei jedem eigenen Aufruf den Interrupt 1CH auf, der nach

der Initialisierung auf eine IRET-Anweisung im BIOS zeigt. Durch Verstellen des Vektors in der Interrupt-Tabelle kann der Interrupt für ein eigenes zeitabhängiges Programm genutzt werden; zum Beispiel hier für das Herunterzählen des Wartezeitzählers.

Das Programm CRT\_OFF gliedert sich in einen residenten Teil, der die Dunkelschaltung im Hintergrund ausführt, und einen transienten Teil, der das Programm installiert. Hierbei wird die Kommandozeile auf eine Zahl untersucht, die (in Minuten) angibt, wie lang die Wartezeit sein soll.

Wird in der Kommandozeile keine Zahl angegeben, so wird der am Anfang des Programm-listings unter 'default' eingetragene Wert benutzt (hier drei Minuten).

Entstanden ist das Programm nach Hinweisen aus dem BIOS-Listing des Commodore PC 10/PC 20 Rev. 1D, das im technischen Handbuch enthalten ist.

CRT\_OFF wurde getestet auf einem Commodore PC 10 II, IBM PC/XT, NCR PC 4i, Zenith ZWE 158-43 und einem Schneider PC.

Programme, die ihre Bildschirmausgabe nicht über die DOS-Funktionen durchführen, laufen nicht zusammen mit CRT\_OFF.

```

page 65, 132
;*****
;
; Programm CRT_OFF Version 2.1
;
; K-H Efke mann Revision 02.01.87
;
; Dieses Programm schaltet den Bildschirm automatisch dunkel,
; wenn innerhalb eines bestimmten Zeitraums weder eine Taste ge-
; drückt wurde, noch eine Bildschirmausgabe erfolgt ist.
; Das Programm arbeitet im Hintergrund und beeinträchtigt den
; normalen Rechnerbetrieb nicht.
; Ist der Bildschirm dunkel geschaltet genügt ein Druck auf eine
; beliebige Taste oder eine Ausgabe auf den Bildschirm über BIOS
; um den Bildschirm wieder hell zu schalten.
; Dieses Programm schaltet sowohl den Farb-, als auch den Mono-
; chrombildschirm aus.
;
; Aufruf: CRT_OFF (wert)
; wert gibt den Zeitraum in Minuten (1..9), nach dem der Bild-
; schirm dunkel geschaltet werden soll an.
; Ein Aufruf ohne Parameter setzt den Zeitraum auf 3 Minuten.
;
; siehe: Technisches Handbuch COMMODORE PC 10/ PC 20 Version 1.1
;*****
;*****
= 00CC default equ 3276 ;(3*60*18.2) 3 Min. (bei 4.7 Mhz!)
= 03D8 mode_reg equ 3D8h ;Port zum 6845 CRTIC
;BIT 3: 0 = Video ausgeschaltet
; 1 = Video eingeschaltet
;*****
= 0008 crt_enable equ 8
= 0060 kb_data equ 60h ;Daten-Leseregister Tastaturport
= 0061 kb_ctrl equ 61h ;System Kontroll Register
;BIT 6,7: Steuerung der Tastatur
;*****
= 0080 clear_port equ 80h
= 0020 EDI equ 20h ;End of Interrupt
= 0020 pic equ 20h ;Port zum Steuerregister 8259
= 0010 video_int equ 10h ;Videointerrupt
= 0009 kb_int equ 9 ;Tastaturinterrupt
= 001C user_int equ 1ch ;wird von timer aufgerufen

0000 BIOS_data segment at 40h

0065 org 60h
0065 crt_mode_set label byte ;Inhalt des Moderegisters

0065 BIOS_data ends

;*****
; Residenter Programmteil
;*****

0000 CSeg segment

0100 org 100h
assume cs:CSeg,ds:CSeg
0100 E9 0133 R main: jmp Install ;installiere dieses Programm

0103 7777 OldVidVec dw ?
0105 7777 dw ?
0107 7777 OldKbdVec dw ?
0109 7777 dw ?
010B 7777 OldTimVec dw ?
010D 7777 dw ?
010F 7777 time_out dw ?
0111 7777 wait_count dw ?

0113 crt_on_vid proc far ;wenn der Bildschirm dunkel ist,
;Bildschirm einschalten wegen
;Bildschirmausgabe,
;sonst Zähler wieder zurück setzen

0113 FB sti
0114 1E push ds
0115 50 push ax
0116 52 push dx
0117 EB 016E R call crt_on
011A 5A pop dx
011B 58 pop ax
011C 1F pop ds
011D 2E: FF 2E 0103 R jmp dword ptr cs:OldVidVec ;Sprung zur alten
;Interruptroutine

0122 crt_on_kbd proc far ;wenn der Bildschirm dunkel ist,
;Bildschirm einschalten wegen
;Tastendruck,
;sonst Zähler wieder zurück setzen

0122 FB sti
0123 1E push ds
0124 50 push ax
0125 52 push dx
0126 EB 016E R call crt_on
0129 5A pop dx
012A 58 pop ax
012B 1F pop ds
012C 73 14 jnc int9;jmp ;wenn der Bildschirm eingeschaltet
;wurde, Tastendruck löschen

012E 50 push ax
012F EA 60 in ax, kb_data ;Tastencode holen
0131 EA 61 in ax, kb_ctrl
    
```

```

0133 50          push ax
0134 0C 80       or  al,clear_port    ;Tastaturport
0136 E6 61       out kb_ctrl,al      ;zurücksetzen
0138 58          pop ax
0139 E6 61       out kb_ctrl,al
013B FA          cli
013C 80 20       mov al,EOI          ;Ende des Interrupts anzeigen
013E E6 20       out pic,al          ;zeit EOI
0140 58          pop ax
0141 CF          iret
0142 2E: FF 2E 0107 R   int9jmp:          jmp dword ptr cs:01dKbdVec ;Sprung zur alten
                                ;Interruptroutine
                                ends
                                crt_on_kbd

0147          crt_off   proc far          ;Zähler erniedrigen und
                                ;wenn Null, Bildschirme
                                ;dunkelschalten

                                assume ds:BIOS_data
                                push ds
                                push ax
                                push dx
                                mov ax,BIOS_data
                                mov ds,ax
                                dec cs:wait_count    ;Zähler erniedrigen
                                jne crt_off1          ;noch nicht Null
                                mov al,crt_mode_set
                                and al,not crt_enable ;BIT 3=0 - Video aus
                                mov dx,mode_reg
                                out dx,al          ;CRT aus bei Farbadapter
                                sub dx,20h
                                out dx,al          ;CRT aus bei Monochromadapter
                                mov crt_mode_set,al ;neuen Moderegisterinhalt
                                ;speichern

                                crt_off1:  pop dx
                                pop ax
                                pop ds
                                jmp dword ptr cs:01dTimVecu
                                crt_off   ends

016E          crt_on   proc near          ;wenn Bildschirme dunkel,
                                ;wieder einschalten und
                                ;CY = 1, sonst CY = 0

                                assume ds:BIOS_data
                                mov ax,BIOS_data
                                mov ds,ax
                                cli
                                mov al,crt_mode_set
                                test al,crt_enable    ;Bildschirm dunkel?
                                jne crt_on1          ;nein
                                or  al,crt_enable    ;BIT 3=1 - Video ein
                                mov crt_mode_set,al ;neuen Moderegisterinhalt
                                ;speichern

                                mov dx,mode_reg
                                out dx,al          ;CRT an bei Farbadapter
                                sub dx,20h
                                out dx,al          ;CRT an bei Monochromadapter
                                stc
                                ;CY=1
                                crt_on1:  mov ax,cs:time_out ;Zähler wieder auf
                                mov cs:wait_count,ax ;Anfangswert setzen
                                sti
                                ret
                                crt_on   ends

0193          Resident_ends:
                                ;*****
                                ; Transienter Programmteil
                                ;*****

0193          Install  proc near
                                mov ah,09
                                mov dx,offset msg1 ;Startmeldung ausgeben
                                int 21h

```

```

0194 80 10       mov al,video_int
019C 84 35       mov ah,35h
019E CD 21       int 21h          ;hole Adresse des IRQ-Vektors
01A0 81 FB 0113 R   cmp bx,offset crt_on_vid
01A4 75 00       jne int1         ;noch nicht installiert
01A6 8A 024C R   mov dx,offset msg2 ;"schon installiert.." ausgeben
01A9 84 09       mov ah,09h
01AB CD 21       int 21h
01AD 80 00       mov al,0
01AF 84 4C       mov ah,4ch
01B1 CD 21       int 21h          ;Programmende
01B3 2E: 89 1E 0103 R   in1:  mov 01dVidVec.A0u,bx ;Adr. merken für Aufruf
01B8 2E: 8C 06 0105 R   mov 01dVidVec.A2u,es
01B9 80 09       mov al,kbd_int
01BB 84 35       mov ah,35h
01BD CD 21       int 21h          ;hole Adresse des IRQ-Vektors
01C3 2E: 89 1E 0107 R   in1:  mov 01dVidVec.A0u,bx ;Adr. merken für Aufruf
01C8 2E: 8C 06 0109 R   mov 01dVidVec.A2u,es
01CD 80 1C       mov al,user_int
01CF 84 35       mov ah,35h
01D1 CD 21       int 21h          ;hole Adresse des IRQ-Vektors
01D3 2E: 89 1E 010B R   mov 01dTimVec.A0u,bx ;Adr. merken für Aufruf
01D8 2E: 8C 06 010D R   mov 01dTimVec.A2u,es
01DB 8A 00       mov ax,default
01DD 8E 0080     mov si,0080h
01E3 8A 0C       mov ci,asiu      ;Anzahl der Zeichen in Kommando-
                                xor ch,ch         ;puffer nach CX
                                cmp cx,0          ;kein Wert eingegeben
                                je int2           ;Defaultwert wird genommen
                                add si,cx
                                mov al,asiu
                                cmp al,31h          ;1 bis 9 Minuten?
                                jb int2           ;nein
                                cmp al,39h
                                ja int2           ;nein
                                and ax,000fh
                                mov bx,1092
                                mul bx          ;Minuten * 60 + 18.2
                                mov time_out,ax ;Zeitwert merken
                                mov wait_count,ax ;Zähler auf Startwert setzen
                                mov dx,offset crt_on_vid
                                mov al,video_int ;neuen Video Interrupt
                                mov ah,25h      ;(INT 10) durch DOS setzen
                                int 21h
                                mov dx,offset crt_on_kbd
                                mov al,kbd_int   ;neuen Tastatur Interrupt
                                mov ah,25h      ;(INT 09) durch DOS setzen
                                int 21h
                                mov dx,offset crt_off
                                mov al,user_int ;neuen User Interrupt
                                mov ah,25h      ;(INT 1C) durch DOS setzen
                                int 21h
                                mov dx,offset msg3 ;"installiert" ausgeben
                                mov ah,09
                                int 21h
                                mov al,0
                                mov dx,offset Resident_end
                                mov cl,4
                                shr dx,cl      ;Programm resident machen,
                                inc dx         ;transienten Teil frei
                                mov ah,31h    ;geben und Programm
                                int 21h        ;beenden
                                ends
                                in1:
                                install  proc
                                msg1:  db 0ah,0dh,'CRT_OFF v2.1 ist $'
                                msg2:  db 'schon installiert','0ah,0dh','$'
                                msg3:  db 'jetzt installiert','0ah,0dh','$'
                                CSeg   ends
                                end main

```

# Keiner ist besser!

4000 Düsseldorf-Eller · Gumbertstr. 197 · Telefon 02 11/21 72 70 · Geöffnet Mo.-Sa. ab 11.30 Uhr durchgehend.

10 MHz AT, mit 20 MB HD	ab 3995,—	NEC Multisync EGA-Monitor 14"	1749,—	<b>NEU:</b> Jetzt mit Finanzierung o. Leasing. Bitte fordern Sie unsere Gesamtpreisliste an. Alle Preise sind Abholpreise. Versand zzgl. DM 11,40 für Porto + Versicherung, bei Nachnahme zzgl. DM 28,50. Wir führen nur Originware mit Garantie. Keine Grauimporte.
12 MHz AT, mit 45 MB HD	ab 5495,—	Genius C-Mos Maus mit Software	848,—	
80386 16 MHz	ab 9995,—	NEC Drucker auf Anfrage	199,—	
		Seagate ST 225 + Controller Tagespreise		
		Lapine Titan File Card Tagespreise		

## Beispiele aus unserer Gesamtpreisliste

Clipper	2449,—
dBase III Plus	1329,—
Euroscript	899,—
F A	1298,—
Framework II	1329,—
Javelin	1329,—
Lotus 1-2-3	889,—
Lotus Freelance Plus	789,—
MS Word	989,—
Open Access II	1379,—
Texass Windows Plus	1679,—
Ventura Publisher	2950,—
Word Perfect	979,—
Wordstar 3.45 Extra	768,—

# Der Computermarkt GmbH



# Nur für Experten?

*Eine Einführung in Architektur und Anwendung von Expertensystemen*

**Tilman Pfeiffer**

**Ein Resultat der Forschungsrichtung Künstliche Intelligenz macht in letzter Zeit massiv von sich reden, nämlich das sogenannte Expertensystem. Befaßt man sich in weitestem Sinne mit KI, so werden Expertensysteme und ihre Leistungen stets als Paradebeispiele dafür herangeholt, wie man mit einem kostspieligen Forschungszweig doch tatsächlich Geld machen kann. Nur, was ein Expertensystem denn im Detail ist, was für Eigenschaften es besitzen muß, um den Namen führen zu dürfen – das weiß die Werbung für diese neuesten Super-Software-Prachtstücke leider recht oft zu verschleiern.**

Expertensysteme sind große Systeme aus dem Forschungsgebiet der Künstlichen Intelligenz. Diese hat es sich zur Aufgabe gemacht, menschliche Leistungen auf Rechnern nachzubilden, zu deren Bewältigung gemeinhin Intelligenz unterstellt wird. Die Tatsache, daß noch keine gesicherte Theorie existiert, die erklären könnte, was Intelligenz eigentlich ist, wird dabei nicht als Hindernis gesehen: vielmehr besteht die Hoffnung, daß das Unternehmen zur Lösung des Rätsels der menschlichen Intelligenz beitragen kann.

Für die Kooperation jenes Teilgebietes der Informatik, das den anspruchsvollen Namen Künstliche Intelligenz trägt, mit den Disziplinen Psychologie, Linguistik und wer immer sich berufen fühlt wurde die Bezeichnung 'Cognitive Science' geprägt.

Zunächst ist es angebracht, einer Verwirrung vorzubeugen,

die der Begriff 'Expertensysteme' anzurichten imstande ist: Sollen Expertensysteme menschliche Leistungen auf Expertenniveau nachbilden (oder übertreffen), oder sollen sie menschliche Problemlöser, die über Expertenwissen in einem bestimmten Bereich verfügen, bei ihrer Arbeit unterstützen?

## Was denn?

Beide Charakterisierungen treffen, wenn auch in unterschiedlichem Maße, auf alle Systeme zu, die den Namen 'Expertensysteme' für sich beanspruchen. Aber auch wenn angestrebt wird, jenes seltene und teure Gut 'Expertenwissen' mit Hilfe eines Rechners breiter zugänglich zu machen, kann doch davon ausgegangen werden, daß nur jene aus einem hoch spezialisierten System Nutzen ziehen können, die nicht als blutige Laien in dem jeweiligen Problembereich angesprochen werden müssen.

Um hier Klarheit zu schaffen, wurde vorgeschlagen, den weniger verhänglichen Namen 'wissensbasierte Systeme' zu verwenden. Mit diesem Begriff wird auch auf ein gemeinsames Merkmal der hier skizzierten Systeme hingewiesen: Immer wird versucht, menschliches Wissen in abgegrenzten Problembereichen nicht nur darzustellen, sondern auch verfügbar zu machen. Wenn hier dennoch weiterhin von Expertensystemen die Rede sein wird, dann deshalb, um dem Umstand Rechnung zu tragen, daß dieser Begriff eingebürgert ist und Niederschlag in Literaturtitel, Produktbezeichnungen und Firmennamen gefunden hat.

## Machbar und wissenswert

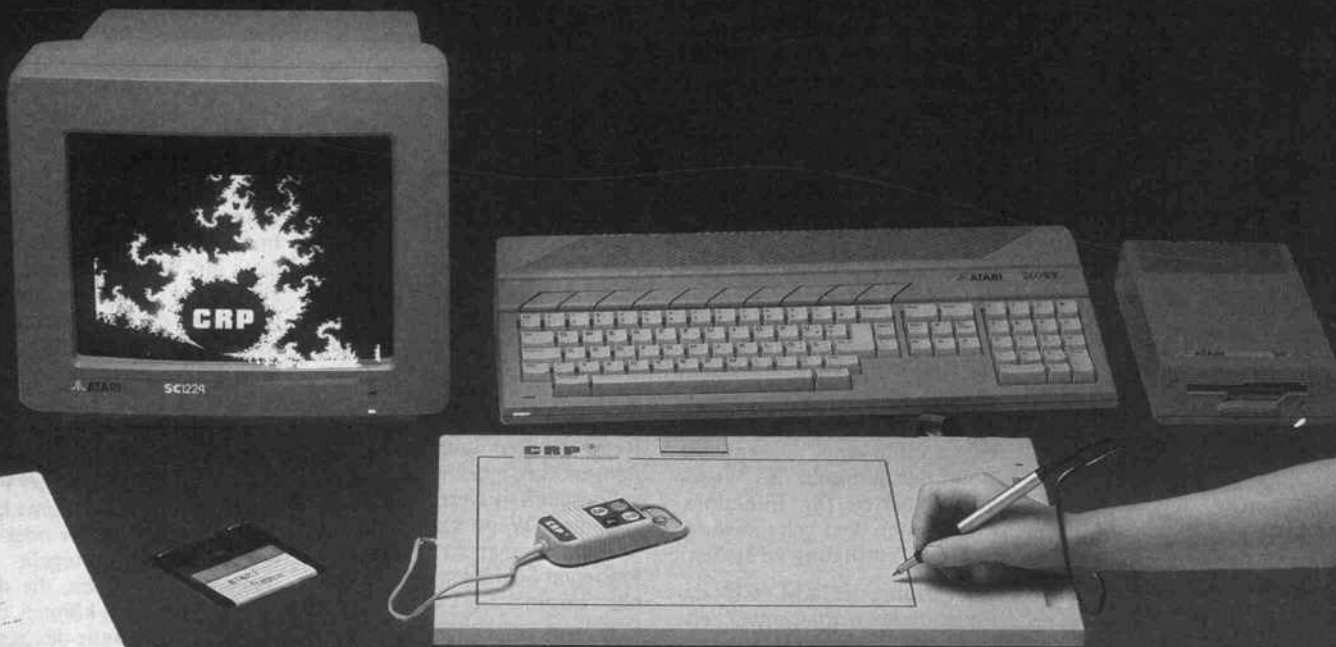
Welche Probleme eignen sich für die Darstellung in einem Expertensystem? Es sind dies einer gängigen Charakterisierung zu-

Treiber-Software  
im Preis enthalten!

# The 1<sup>ST</sup> CRP-DIGITIZER

für die ATARI-ST-Computerserie

DIN-A4-Format – mit serieller Schnittstelle (V24 oder RS 232C)  
inkl. Treiber und Demo-Programme im Source-Code!  
Einfach anschließen – Treiber laden – Maus weglegen.



Die 1<sup>ST</sup> CRP-Digitizer für die ATARI-ST-Computerserie funktionieren nach dem Prinzip der elektrostatischen Kopplung. Sie bieten eine Auflösung von 0,1 mm bei einer aktiven Fläche, die den DIN-A4-Normen entspricht.

#### Applikationen – Einsatzgebiete (Beispiele):

- \* Architektenbüro, Raumgestaltung, Baustatik
- \* Bildverarbeitung, Bildentwurf, CAD/CAM, Design
- \* Hoch- und Tiefbau, Geologie, Physik
- \* Kurven- und Diagrammauswertung
- \* Konstruktion, Entwicklung, Leiterplatten-Layout
- \* Medizin, Chemie
- \* Menütechnik ohne Tastatur
- \* Musikanwendungen, NC-Programmierung
- \* Schulung, Marketing
- \* Übertragung der Handschrift über Telefon mittels Computer-Modem-Computer (Bankwesen)
- \* Vermessung (Luftbildauswertung), Zeichnen, Entwerfen.

#### Im Verkaufspreis enthalten sind:

1. Digitalisiertablett im DIN-A4-Format
2. Stift mit Stahlspitze und Kugelschreibermine (Fadenkreuz-Cursor mit 4 Tasten optional)
3. Netzteil zum Anschluß des Tablett an 220 V (12V/550 mA).
4. Anschlußkabel nach V24 (RS 232C).
5. 1 CRP-Diskette im ATARI-ST-Format (einseitige Schreibdichte).
6. Schutzfolie mit Halteklammer
7. Deutschsprachige Bedienungsanleitung mit Beschreibung der Testprogramme und der Ausgabe-Datenformate des CRP-Digitizers.

#### Vorteile:

- \* Der Benutzer kann den Bildschirm-Cursor **absolut** und **exakt** positionieren. Die Arbeitsgeschwindigkeit wird drastisch erhöht.
- \* Zielsuchende Handbewegungen entfallen völlig. Die Fehlerquote wird reduziert.
- \* Die CRP-Digitizer unterstützen alle ATARI-ST-Programme, die unter GEM ablaufen, problemlos. Zeichnen- und Konstruktionsprogramme werden unvergleichlich leichter in der Bedienung und bedeutend präziser in der Handhabung.

#### Möglichkeit zur Entwicklung eigener Applikationen

- \* Die mitgelieferten Beispielprogramme, in GFA-BASIC und C geschrieben, ermöglicht die Umsetzung der Digitizerinformationen in rechenbare Integer-Variable. So wird die eigene Entwicklung von Programmen, die den Digitizer als Eingabemedium benötigen, unterstützt.

#### Mitgelieferte Software:

- \* ATARI-ST CRP-Treiber von der »Desktop«-Leiste her bedienbar mit Ein-/Ausschaltfunktion, Flächenskalierung usw.
- \* Demo-Programm im GFA-BASIC-Sourcecode
- \* Demo-Programm im C-Sourcecode (beide Programme dienen zur Unterstützung eigener Applikationen).
- \* Compiliertes Testprogramm

folge Bereiche unsicheren Wissens, also jene nicht mehr wissen, aber auch noch nicht vollständig kartographierten Gebiete auf der Landkarte der Wissenschaften, die noch nicht axiomatisiert sind oder sich einer Axiomatisierung gar dauerhaft widersetzen. Dazu kommen die vielfältigen Bereiche mehr oder weniger unsystematischen, aber erfahrungsbasierten Wissens in den wirklich wichtigen Dingen des Lebens: Welche Weine etwa wähle ich zu einem Menü, das über Hechtklößchensuppe, Kaninchenrücken und Mousse au Chocolat zur Käseplatte führt?

Etwas allgemeiner gesprochen gehören folgende Aufgaben zu den klassischen Anwendungsbereichen von Expertensystemen:

– *Diagnose* von Systemfunktionsfehlern, seien es Krankheiten des menschlichen Organismus oder Fehler in einem großen Computersystem.

– *Planung* von Handlungsfolgen, zum Beispiel in der strategischen Unternehmensführung oder im Entwurf der Hardwarekonfiguration für eine bestimmte Applikation.

– *Auswertung* von biochemischen Experimenten oder Daten, die zur Entscheidung über die Ausbeutung von Rohstoffvorkommen führen.

– *Überwachung* von komplexen Systemfunktionen, etwa in der Intensivmedizin oder der Steuerung von Kernkraftwerken.

Diese kurze Liste beansprucht keinesfalls, vollständig zu sein. Zwei Beispiele aus dieser Aufzählung sollen kurz vorgestellt werden.

Das System PROSPECTOR dient zur Auswertung von geologischen Befunden, die auf der Suche nach abbauwürdigen Rohstoffvorkommen anfallen. Es verbuchte den größten kommerziellen Erfolg, der mit der Anwendung der Technologie wissensbasierter Systeme erzielt werden konnte: Mit seiner Hilfe wurde ein Molybdänvorkommen im Wert von mehreren Millionen US-Dollar gefunden.

**Dr. med. comp.**

Dem System MYCIN gebührt eine ausführlichere Darstellung, denn es ist der Ahne aller Exper-

tensysteme. Und wengleich MYCIN als veraltet gilt, werden viele Architekturmerkmale dieses Prototypen noch heute verwendet.

MYCIN wurde an der erlesenen amerikanischen Universität Stanford entwickelt und dient zur Diagnose von Infektionskrankheiten. Motiviert wurde seine Entwicklung durch die Erkenntnis, daß viele Ärzte, die mit Befunden konfrontiert sind, aber keine ausgesprochenen Experten auf diesem Gebiet sind, zu falschen Entscheidungen gelangen.

Dieses Problem wird besonders heikel, wenn kurzfristig eine Therapieauswahl getroffen werden muß – zum Beispiel bei einer lebensbedrohlichen Grunderkrankung, die nicht zusätzlich durch eine Infektion erschwert werden sollte –, aber nur unvollständige Daten zur Identifikation der Erreger zur Verfügung stehen: Der Arzt kann nicht warten, bis alle Laborbefunde eingetroffen sind. Daraus entstand der Wunsch, das Wissen von Experten für Infektionskrankheiten dem behandelnden Arzt zur Verfügung zu stellen.

Die Lösung, die in MYCIN dafür gefunden wurde, entwickelte sich zum Vorbild für alle wissensbasierten Systeme. Das Wissen der Experten wird in Form von Regeln dargestellt. Diese Regeln geben in einer 'Wenn-dann'-Verknüpfung an, welche weiteren Regeln zu beachten, Befunde zu berücksichtigen oder Diagnosen zu stellen sind, wenn eine bestimmte Situation vorliegt. Die englische (natürlichsprachliche) Umschreibung einer dieser Regeln finden Sie unten abgebildet.

```

IF
(1) the infection which requires therapy is meningitis,
(2) only circumstantial evidence is available for this case,
(3) the type of infection is bacterial,
(4) the patient is receiving corticosteroids,
THEN
there is evidence that the organisms which might be causing the
infection are e.coli (.4) klebsiella-pneumonia (.2), or
pseudomonas-aeruginosa (.1)
    
```

**Eine typische Regel aus dem Expertensystem MYCIN, sozusagen dem Ahnen der meisten heutigen Systeme.**

Dazu muß man wissen, daß MYCIN in Lisp geschrieben ist und Regeln wie dieses Beispiel als Lisp-Datenobjekte vorliegen. Die Prämissen dieser Regel (die mit 1 bis 4 durchnummerierten Aussagen nach dem Zeichen IF) sind implizit mit UND verknüpft. Wenn alle diese Sachverhalte vorliegen – also eine Meningitis zu behandeln ist, wofür aber nur ungesicherte klinische Merkmale gegeben sind, die Infektion durch Bakterien hervorgerufen wird und der Patient Corticosteroide erhält –, spricht die Befundlage dafür, daß einer der drei genannten Mikroorganismen für die Krankheit verantwortlich ist.

Die Zahlen hinter den Diagnosevorschlägen geben die Sicherheit des Befundes wieder. Eine '1' bedeutet Sicherheit, eine '0' steht für ein Unentschieden, und eine '-1' bedeutet, daß der Befund mit Sicherheit nicht vorliegt. Der Clou liegt nun darin, daß durch die Anwendung einer Regel die Bedingungen für die Anwendung einer weiteren Regel geschaffen werden können. Auf diese Weise kann sich das System in einer Art Kette von logischen Schlüssen eine mögliche Lösung des anstehenden Problems erarbeiten.

Ähnliche Darstellungen von Kausalzusammenhängen wurden in allen Expertensystemen übernommen, auch wenn die Form der Regeln differiert. Statt einer UND-Verknüpfung der Prämissen kann auch eine andere Verbindung angegeben sein (zum Beispiel ODER in der Forderung, daß ein bestimmtes Datum nicht vorliegen darf, oder EINER-VON-MEHREREN und so weiter). MYCIN-spezifisch sind die

Zahlen ('Certainty Factors'), die zu den Diagnosen angegeben werden.

**Die bessere Software**

Die Resultate manchen Expertensystems ließen sich natürlich auch durch 'herkömmliche Programme' erzielen. Man kann zum Beispiel alle für ein Problem als relevant betrachteten Daten eingeben lassen, diese algorithmisch abarbeiten und dann statistische Angaben zur Sache machen. Einer der Vorteile von Expertensystemen ist in der Verwendung von Regeln zur Darstellung des Expertenwissens zu sehen. Diese Repräsentationsart kommt Formulierungen nahe, die Experten gebrauchen, wenn sie gebeten werden, ihr Wissen preiszugeben, also etwa: 'Wenn A, B und C vorliegen, denke ich zuerst an einen Fall von XY, aber man muß ausschließen, daß D gegeben ist.'

Den Regeln ist auch die Modularität von Expertensystemen zu verdanken. Im Falle einer Fehlentscheidung des Systems kann der Fehler bis zu der oder den verursachenden Regeln zurückverfolgt werden, die dann verbessert werden können, ohne daß die Architektur des gesamten Systems geändert werden muß.

Ein weiterer Vorzug liegt in der Tatsache, daß Expertensysteme bei kritischen Problemen keinen rapiden Leistungsabfall zeigen, sondern auch in Randbereichen des jeweiligen Problembereichs noch immer plausible Lösungsvorschläge generieren können.

**Literatur**

- [1] A. Barr, E.A. Feigenbaum, The Handbook of Artificial Intelligence, Vol. 2, Kaufman, Los Altos (California) 1982
- [2] B.G. Buchanan, E.H. Shortliffe, Rule-Based Expert Systems: The MYCIN experiments of the Stanford Heuristic Programming Project, Addison-Wesley, Reading (Massachusetts) 1984
- [3] F. Hayes-Roth, D.A. Waterman, D.B. Lenat, Building Expert Systems, Addison-Wesley, Reading (Massachusetts) 1983
- [4] P. Harmon, D. King, Expertensysteme in der Praxis, Oldenbourg, München 1986

# TURBO?



## LAUER & WALLWITZ!!

Wenn Sie ernsthaft mit **TURBO Pascal** arbeiten, dann kommen Sie an unseren Tools nicht vorbei: da wäre z.B. der schon bestens eingeführte und bekannte **TURBO-LADER**, der sich mittlerweile zur größten Programm-bibliothek für Pascal entwickelt hat. Mit insgesamt sieben Modulen ist an jede Applikation gedacht worden. Natürlich mit genauer Beschreibung. Auch die **TURBO-MACHINE**, unser Paket zur maschinen-nahen Programmierung, ein bewährtes und von vielen Programmierern geschätztes Werkzeug, wird wie alle L&W-Produkte mit ausführlicher Dokumentation geliefert. Und Freigabe zur CeBIT: **TURBO-MACHINE 2.0**. Unbedingt Demo bestel-

len! Ein weiteres Highlight ist unser **TURBO SYMBOLIC DEBUGGER**. Wirklich erstaunlich, was unsere Spezialisten da alles eingebaut haben . . . Informationen anfordern! Ein echtes HighTech-Paket ist das interrupt-gesteuerte, residente Kommunikationswunder **TURBO TALK**. Der Schnittstellen-Treiber wird, genau erläutert, sogar im Source ge-

liefert! Und ganz neu: **OCTOPUS** bietet echtes **MULTI-TASKING** für Ihre TURBO Pascal Programme. Dieses Produkt ist so heiß, daß Sie sich unbedingt unsere Demo ansehen sollten! Oder kommen Sie einfach nach Wiesbaden, wo Sie dies alles und noch viel mehr in unseren Verkaufsräumen sehen können.



**L&W**

LAUER & WALLWITZ  
ERLKÖNIGWEG 9  
6200 WIESBADEN  
TEL. 06121/42771

### Sehr gut! Ich will ...

- mehr Information über \_\_\_\_\_
- natürlich produktiver sein. Daher bestelle ich \_\_\_\_\_
- folgendes \_\_\_\_\_
- das Rad auf jeden Fall jedesmal neu erfinden.

# Jargon-Guide durchs Expertenuniversum

Wenn Sie jetzt im Innovationsüberschwang, sich durch diverse Publikationen KI-gefestigt wähnend, die nächste Messe nach Expertensystemen abgrasen, so könnte es aber doch geschehen, daß Sie schon bei der ersten Vorführung einer Expert-System-Shell, die vorwärts und backwards chainen kann und selbstverständlich ein hybrides System darstellt, feststellen, daß es Ihnen noch am rechten Expertenwortschatz fehlt.

Das folgende Glossar kann zwar keine dicken KI-Wälzer ersetzen, aber es werden einige Begriffe kurz erläutert, die im Zusammenhang mit Expertensystemen häufig gebraucht werden und deren Kenntnis die Beurteilung von Expertensystemen erleichtert. *Kursiv gedruckte* Termini im laufenden Text werden dabei ihrerseits im Glossar aufgeführt.

## Certainty Factors

Mit Hilfe von Certainty Factors können unsichere Daten dargestellt werden. Ein Arzt etwa ist oft mit der Situation konfrontiert, bei unsicherer Befundlage eine Entscheidung treffen zu müssen. Das Merkmal 'Denkstörung', das für die Diagnose einer schizophrenen Psychose obligatorisch ist, kann nicht wie das Blutbild im Labor bestimmt werden, sondern muß aus dem Verhalten des Patienten erschlossen werden. Wenn also die sprachlichen Äußerungen des Patienten zerfahren wirken, spricht dies mit einer bestimmten Sicherheit für das Merkmal Denkstörung.

Ein weiteres Problem besteht darin, wie zu verfahren ist, wenn die Befunde A, B und C, die mit den Sicherheiten X, Y und Z vorliegen, für die Diagnose D sprechen. Wie groß darf das Vertrauen in diese Diagnose in Abhängigkeit von den gegebenen Sicherheiten der Befunde sein?

Zum Glück liegt eine ausgefeilte Theorie zur Verrechnung von Sicherheitswerten

vor, die unter dem Namen 'Mathematische Theorie der Evidenz' bekannt ist. Diese Theorie, die in dem System MYCIN gewinnbringend berücksichtigt wurde, bietet auch die Gewähr dafür, daß die Sicherheitswerte, die zum Beispiel zwischen '-1' und '1' liegen können, diesen Bereich nicht über- oder unterschreiten. (Näheres über diese Theorie findet sich in [2]).

## Conflict Resolution

Was geschieht, wenn in einer bestimmten Situation mehrere Regeln angewendet werden können? Wenn nach bestimmten Kriterien eine Regel ausgesucht wird, spricht man von Conflict Resolution. Häufig werden diese Kriterien dazu in eine fixe Reihenfolge gebracht:

Zum Beispiel wird zuerst versucht, die erfolgversprechendste Regel auszusuchen (das könnte die Regel sein, für die die meisten Prämissen schon erfüllt sind). Wenn danach noch mehrere Kandidaten übrigbleiben, erhält jener den Zuschlag, der den geringsten Rechenaufwand verspricht (etwa die Regel mit der kleinsten Anzahl an Prämissen). Wenn Sicherheitsfaktoren (*Certainty Factors*) im Spiel sind, könnte die Wahl auf die Regel fallen, die zur sichersten Entscheidung führt. Zu guter Letzt wird meist der Zufall bemüht.

Für den Entwickler beziehungsweise den Anwender eines Expertensystems, der selbst Änderungen an der *Wissensbasis* vornehmen will, ist es wünschenswert, daß er die Freiheit hat, diese Kriterien selbst zu bestimmen und zu variieren.

## Dynamische Datenbasis

Expertensysteme arbeiten üblicherweise im Dialog mit dem Anwender. Wenn das System zur Entscheidungsfindung Daten benötigt, versucht es zuerst, diese Daten selbst aus den gegebenen Regeln abzuleiten, und fragt dann den An-

wender um Bereitstellung dieser Befunde. Alle diese im Verlauf einer Sitzung anfallenden Ergebnisse wandern in die dynamische Datenbasis. Diese wachsende (deshalb 'dynamische') Datenbasis wird immer wieder befragt, ob bestimmte Befunde dort schon vermerkt sind.

*Frames* stellen eine Möglichkeit zur Gestaltung dieses Wissens dar. Die dynamische Datenbasis darf nicht mit der *Wissensbasis* verwechselt werden! Die *Wissensbasis* besteht aus den Regeln, die auf diesen Daten operieren.

## Erklärungskomponente

Eine der Erkenntnisse, die die begleitende Forschung zur Technologie der wissensbasierten Systeme erbringen konnte, lautet, daß die Fähigkeit eines Expertensystems, seine Entscheidungen zu begründen, zur Zufriedenheit der Anwender beiträgt. Mit der Zufriedenheit des Anwenders steigt natürlich die Wahrscheinlichkeit, daß das System bei relevanten Entscheidungen konsultiert wird, ein Kriterium, das für kommerzielle Anbieter von entscheidender Bedeutung ist (zum Vergleich: ein Taschendiktiergerät, dessen Funktionen nicht durchgängig einhändig zu bedienen sind, wird bald in der Schreibtischschublade verschwinden).

Zwei häufig gestellte Frage lauten: 'Warum wird gerade diese Regel jetzt herangezogen?' und 'Wie sieht die Ableitung dieser Regel aus?'

## Forward/Backward Chaining

Mit diesen Begriffen werden zwei Modi der Regelverknüpfung angesprochen:

– Wird anhand der vorliegenden Daten versucht, zu weiteren Schlüssen zu gelangen, spricht man von Forward Chaining.

– Wenn umgekehrt eine erste, nach Plausibilitätsgründen gewählte Hypothese zu bestätigen versucht wird, liegt Backward Chaining vor.

In beiden Fällen werden typischerweise im Verlauf des Problemlösungsprozesses im Dialog mit dem Benutzer neue

Daten angefordert, die zur Entscheidung über das anstehende Problem benötigt werden. Die beiden Verkettingsarten korrespondieren mit den aus der System-Planung geläufigen Begriffen 'bottom up' und 'top down'.

## Frames

Frames werden häufig zur Darstellung von Konzepten des jeweiligen Wissensgebietes verwendet. Ein Frame verfügt über benannte Leerstellen (sogenannte Slots), die zur Beschreibung des Konzeptes dienen. Das Ganze hat Ähnlichkeit mit dem von Pascal her bekannten Konzept der varianten Records, wobei der gesamte Record dem Frame und die veränderlichen Bereiche des Records den Slots entsprechen.

Ein Beispiel: Stühle sind Möbelstücke, die zum Sitzen gedacht sind, über eine Sitzfläche, eine Rückenstütze und eine variable Anzahl von Beinen verfügen:

Konzept: Stuhl

Klasse:	Möbelstück
Zweck:	Sitzen
Teil1:	Sitzfläche
Teil2:	Rückenstütze
Teil3:	Beine

Für die Slots können Voreinstellungen (defaults) vorgesehen sein: Die meisten Stühle haben vier Beine. Frames können hierarchisch angeordnet werden: Alle Tiere sind Lebewesen, alle Säugetiere sind Tiere, alle Hunde sind Säugetiere. Damit verknüpft ist die Vorstellung der Vererbung von Eigenschaften von oben nach unten: alle Lebewesen, und damit alle Tiere, Säugetiere, Hunde zeichnen sich dadurch aus, daß sie über einen Stoffwechsel verfügen. Dagegen gilt das Merkmal 'geschlechtliche Fortpflanzung' in der genannten (!) Hierarchie nur von den Säugetieren an abwärts. (Polypen sind übrigens Tiere, die sich nicht geschlechtlich, sondern durch Sprossung vermehren.)

Ein weiteres Beispiel sei angefügt, um den Vorteil von frame-basierten gegenüber einfachen Systemen aufzuzeigen. Ein Expertensystem soll Auskunft über bestimmte Tiere geben. (Wichtig für das



Überleben im Busch: Woran erkenne ich einen Tiger?) Der Benutzer gibt ein:

> x ist ein Tiger

Wissenswert für den Umgang mit Tigern wäre zum Beispiel

> hat x große Zähne?

Zur Ableitung des erfragten Faktums könnten folgende zwei Regeln dienen:

wenn x ein Tiger ist, dann ist x ein Raubtier

wenn x ein Raubtier ist, dann hat x große Zähne

Einfacher ginge es mit einem frame-basierten System. Sobald die Rede auf einen Tiger kommt, wird ein 'Tiger-Frame' besetzt:

Frame: Tiger

Jetzt könnten drei Slots folgen:

Typ: Raubtier  
Fell: gestreift  
Zähne: groß

Die angegebenen Werte wären typischerweise Defaults.

Über geeignete Vererbungsmechanismen könnte man auch (unabhängig vom bislang betrachteten Problem) gleich sicherstellen, daß Tiger Großkatzen sind, Großkatzen Säugetiere sind, Säugetiere Tiere und so weiter. Weil in einem System, das keine Frames bietet, ohne größeren Aufwand keine Klassenbeziehungen definiert werden können, sind Vererbungsmechanismen nur schwer zu realisieren.

### Hybride Systeme

Ein hybrides System zeichnet sich dadurch aus, daß zwei verschiedene Formalismen der Wissensrepräsentation gleichzeitig verwendet werden. Die Wissensbasis besteht aus Regeln, die Objekte der dynamischen Datenbasis werden als Frames repräsentiert. Der Höhepunkt der 'Hybridität' (nicht der Hybris!) wird erreicht, wenn auch die Regeln als Frames dargestellt werden.

### Regelinterpreter

Der Regelinterpreter ist jener Teil eines Expertensystems, der für die Auswahl und Anwendung der Regeln verantwortlich ist. Nachdem die

Mächtigkeit eines Expertensystems in erster Linie in den Regeln der Wissensbasis liegt, wird für den Interpreter gefordert, daß er zwar eine korrekte Regelauswahl/-anwendung gewährleistet, aber nicht zu komplex ist und für den Anwender durchsichtig sein sollte.

Der Interpreter ist auch der 'Ort', an dem Forward oder Backward Chaining realisiert ist und bei mehreren möglichen Regeln in einer gegebenen Situation via Conflict Resolution eine Entscheidung getroffen wird.

### Knowledge Engineering

Als Knowledge Engineering wird die Kunst bezeichnet, den Experten, die bei der Entwicklung eines Systems Pate stehen, ihr Wissen aus der Nase zu ziehen. Die Aufgabe ist nicht trivial:

Experten sind kraft ihrer Kompetenz vielbeschäftigte Leute. Sie sollten ihre rare Zeit nicht mit der Einarbeitung in die technischen Details eines zu erstellenden Systems vergeuden. Darüber hinaus sind diese Koryphäen oft nicht in der Lage, ihr Wissen so zu formulieren, daß der Laie, geschweige denn der beschränkte Computer, sie versteht. Der/die Vertreter/in des neuen Berufszweiges des 'Wissensingenieurs' muß also in der Lage sein, zwischen dem verzwickten Wissen des Experten und den Einschränkungen, die die Architektur des künstlichen Systems auferlegt, zu vermitteln und sich in das jeweilige Fachchinesisch einzuarbeiten. Eine anspruchsvolle Aufgabe!

### Shell

Unter einer Shell ist ein 'leeres' Expertensystem zu verstehen. Eine Shell bietet das Gerüst eines Expertensystems ohne Wissensbasis an. Dazu gehören ein Regelinterpreter, nach Möglichkeit ein Regeleditor, der die schnelle Eingabe von Regeln in der jeweiligen Syntax erlaubt, Möglichkeiten zur Gestaltung der dynamischen Datenbasis und die Anbindung einer Erklärungskomponente.

Shells sollen idealerweise dem Anwender erlauben, ein Ex-

pertensystem für seine Zwecke zu erstellen, ohne dafür eine Programmiersprache erlernen zu müssen (wenn auch der Lernaufwand bei umfangreichen Systemen damit vergleichbar sein dürfte). Shells erlauben die schnelle Erstellung einer ersten lauffähigen Version ('rapid prototyping'), wodurch die Zusammenarbeit mit den lokalen Experten erleichtert werden sollte.

### Wissensbasis

Die Gesamtheit aller Regeln in einem Expertensystem bilden dessen Wissensbasis. So lautet die klassische Definition. Für hybride Systeme ist der Begriff aber sinnvollerweise auszuweiten: In diesem Fall zählt auch das Wissen über hierarchische Beziehungen der Objekte und Konzepte des Problembereichs, Angaben über die Vererbung von Eigenschaften und so weiter zu jener Basis, die dem System bei jedem Problemlösungsprozeß, unabhängig von seiner aktuellen Ausgestaltung, zur Verfügung stehen. Das heißt aber nicht, daß plötzlich Teile des Regelinterpreters mit der Wissensbasis im erweiterten Sinne verknüpft sind. Beide bleiben weiterhin völlig selbständig.

### Wissensrepräsentation

Eine zentrale Rolle beim Lösen von Problemen spielt das Wissen über den jeweiligen Gegenstandsbereich. Die Frage, wie das Wissen in einem künstlichen System dargestellt werden kann, ist die Frage nach der Wissensrepräsentation. Die grundlegende Form der Darstellung von Expertenwissen ist die Verwendung von 'Wenn-dann'-Regeln. Sie kann ergänzt werden durch Frames, die die Gegenstände des Problembereichs näher beschreiben. Das Ergebnis ist dann ein hybrides System.

Man kann sich vorstellen, daß auch Regeln als Frames dargestellt werden können, wenn in geeignet benannten Slots der Bedingungsteil und der Ergebnisteil der Regel abgelegt werden. Andere Möglichkeiten der Wissensrepräsentation sind semantische Netze oder prädikatenlogische Notationen (zum Beispiel Hornklauseln).

## DATENSCHUTZ

mit KRYPTO-STAR®

durch DES

### DATA ENCRYPTION STANDARD nach ISO und ANSI Standard

KRYPTO-STAR® ist ein Softwarepaket, welches unter Verwendung des DES-Algorithmus, Daten, selbstentwickelte und gekaufte Software in eine völlig unbrauchbare und nicht mehr zu identifizierende Form umsetzt.

KRYPTO-STAR® arbeitet nicht mit einem üblichen Passwortschutz, sondern verschlüsselt Daten Byte für Byte.

KRYPTO-STAR® benutzt den zur Zeit weltweit als sicherst geltenden Blockschlüsselalgorithmus DEA 1 mit einem acht Bit cipher feedback.

KRYPTO-STAR® verschlüsselte Daten sind erst mit Kenntnis eines 64 Bit-Schlüssels und einem zusätzlichen 64 Bit-Initialisierungswert zu entschlüsseln. Ohne diese Werte ist es nicht möglich, die unbrauchbaren Daten und Software in Ihren Ursprungszustand zurückzusetzen.

KRYPTO-STAR® ist auch DFÜ-fähig mit KRYPTO-CONVERT®.

KRYPTO-STAR® bietet somit das höchste Maß an Datensicherheit für Jedermann, welches bisher nur einer kleinen Gruppe vorbehalten war.

KRYPTO-STAR® ist in Betrieb selbsterklärend und somit kinderleicht zu nutzen.

KRYPTO-STAR® gibt es für die Betriebssysteme: MSDOS, RTOS-UH, ATARI GEM

KRYPTO-STAR® läuft somit auf allen IBM PC und KOMPATIBLEN, allen 68000er Rechnern mit RTOS-UH, und allen ATARI ST Computern.

KRYPTO-SOFT erstellt auch individuelle Sicherheits-Systeme auf Anfrage.

KRYPTO-STAR®  
DM 198,- (incl. Handbuch)  
KRYPTO-CONVERT®  
DM 85,- (incl. Beiblatt)

### BESTELL-CHECK

Hiermit bestelle ich

KRYPTO-STAR® zum Preis von DM 198,-

KRYPTO-STAR® Handbuch vorab DM 30,- (wird bei Kauf von KRYPTO-STAR® angerechnet).

KRYPTO-CONVERT® zum Preis von DM 85,-

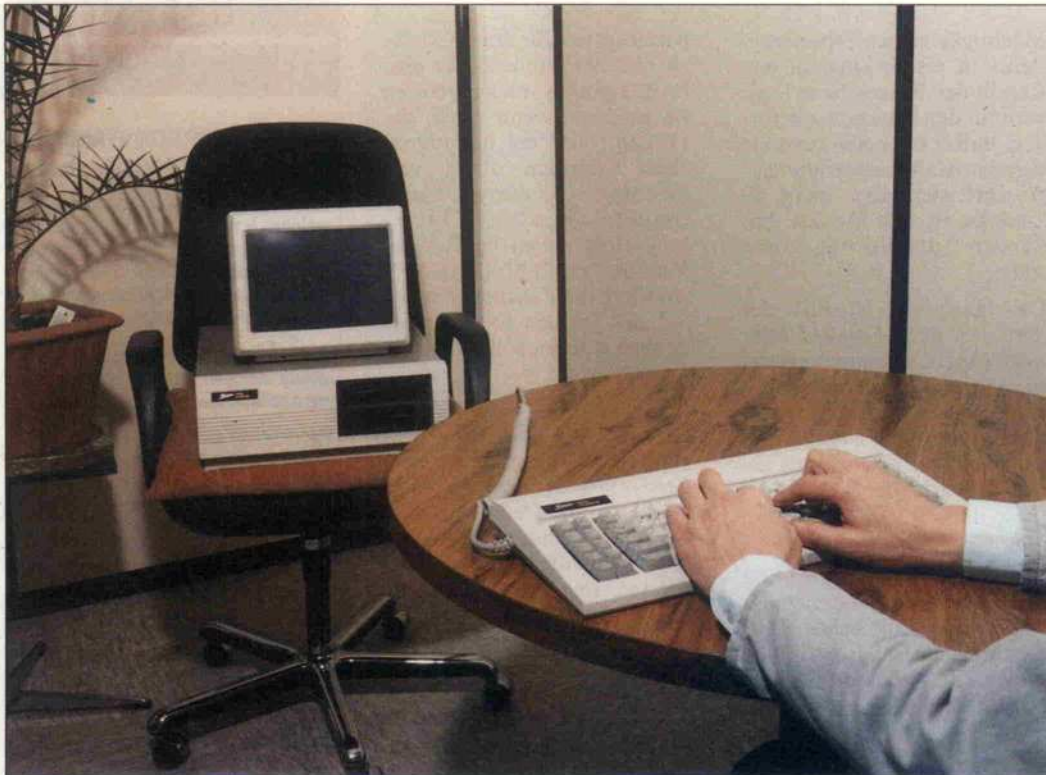
System:.....

Lieferung per

Scheck  
 Nachn. (+ DM 6,- Gebühr)

Alle Preise sind unverbindliche Preisempfehlungen zzgl. DM 10,- für Porto und Verpackung.

KRYPTO-SOFT GmbH  
Weizenfeld 36, D-5060 Berg, Gladbach 2  
Tel. 02202/30602



# Real existierende Expertensysteme

'Käufliche Experten' auf der CeBIT

Tilman Pfeiffer

Vor genau einem Jahr suchte die Redaktion, vom KI-Fieber stimuliert, anlässlich der CeBIT nach praktisch nutzbaren Expertensystemen, die man – einfach so – kaufen konnte. Das hat uns, von sehr wenigen Ausnahmen abgesehen, hauptsächlich ungläubige, mitleidvolle Blicke eingebracht, und bei Fragen nach Preisen oder gar einer mitgelieferten Wissensbasis (du heilige Firmen-Know-how-Kuh!) schwoll gar manche Zornesader an. Und heuer? Ungeheuerlich! Da präsentieren die Elfenbeinturmbesetzungen von gestern genau all das, was bisher nur potenten Multis auf der Basis langfristiger Kooperationsverträge zugebilligt wurde.

Als einer der Trends, die auf der CeBIT zu beobachten waren, wurde herausgestellt, daß das Thema Software einen Schwerpunkt bilde. Damit dokumentiere sich die Tatsache – so wurde behauptet –, daß Software im Vergleich zur Hardware immer teurer und bedeutender wird. Und in der Tat gibt es derzeit schon Relationen, die es Software-Herstellern ohne weiteres ermöglichen, etwa zu ihrem CAD-Paket für 20 000 DM und mehr einen PC- oder AT-Clone beizulegen.

## Soft-Boom

Einen beträchtlichen Teil der Aufmerksamkeit können dabei Entwicklungen auf sich ziehen, die unter dem schillernden Gattungsnamen 'Künstliche Intelligenz' angeboten werden – wobei

sich für diesen Begriff ein ähnlich inflationärer Gebrauch wie für das penetrante 'High-Tech' abzeichnet. In diesem Beitrag werden einige Produkte besprochen, die auf der CeBIT als Expertensysteme vorgestellt wurden. Expertensysteme werden oder wurden ebenfalls zur Künstlichen Intelligenz gezählt. (Die Vergangenheitsform wurde vorsichtshalber deshalb angefügt, weil auch prognostiziert wird, daß die Begeisterung für Expertensysteme bis zur Mitte der kommenden Dekade abklingen und diese Technologie nicht mehr zu den klassischen Forschungsbereichen der Künstlichen Intelligenz gehören wird.)

## Vielfalt

In diesem Artikel kann nur ein relativ flüchtiger Überblick über eine Teilmenge des derzeitigen Angebots gegeben werden. So geht es auch vielmehr darum, zu zeigen, daß es nun wirklich ein Angebot praktikabler Expertensysteme beziehungsweise System-Shells gibt, die im Prinzip jedermann kaufen und einsetzen kann. Das war – wie eingangs erwähnt – noch vor einem Jahr keine Selbstverständlichkeit, nicht zuletzt auch deshalb, weil vorwiegend Rechner oberhalb 100 000 DM benötigt wurden.

Wenn also im folgenden zum Beispiel ein Feature nur bei einem Angebot hervorgehoben wird, so ist damit nicht gesagt, daß es ähnliches bei der Konkurrenz nicht gibt. Wer genauere Informationen benötigt oder sich womöglich mit Anschaffungsgedanken trägt, muß sich also unbedingt mit dem jeweiligen Anbieter auseinandersetzen (für besonnenes Handeln dürften aber eh schon die Preise sorgen).

## Auch für PCs

Obwohl zunächst Systeme betrachtet werden, die auch auf PCs laufen, und in einem zweiten Abschnitt solche für kostspieligere Hardware, ist diese Trennung nicht ganz sauber, weil manche PC-Systeme portabel sind. Anbieter, die Produkte beider Klassen liefern, werden im ersten Abschnitt behandelt.

## XiPlus

ist ein Entwicklungswerkzeug für Expertensysteme. Entwor-



**Die Möglichkeiten bei einer Konsultation von Expertensystemen aus der Sicht des reinen Anwenders am Beispiel von XiPlus**

fen hat es die Firma Expertech in Großbritannien, in der Bundesrepublik wird es von der Firma Experteam vertrieben. Experteam besorgte auch die Übersetzung von Attributen, Fragen, Kommandos und so weiter, so daß eine deutschsprachige Version vorliegt. XiPlus ist in Prolog implementiert und verfügt über eine Schnittstelle zu C.

Zwei Merkmale von XiPlus können den Anwenderkreis näher bestimmen: Das System ist in dem Sinn geschlossen, daß die Architektur vom Benutzer nicht erweitert oder modifiziert werden kann (auch der Vertrieb verfügt nicht über den Sourcecode). Außerdem ist der Umgang mit unsicheren Daten nicht vorgesehen, was die Eignung gegenüber anderen Systemen für etliche Anwendungen einschränkt. Denkbar wäre ein Einsatz im kaufmännischen Bereich, allerdings eben nur bei Aufgaben, bei denen man von gesicherten Daten ausgehen kann.

Für die Eingabe der Regeln ist ein eigener Regeleditor vorhanden (wichtig für Entwickler), der überprüfen kann, ob die Regeln syntaktisch korrekt sind. Hilfreich ist auch die automatische Überprüfung der Wissensbasis auf Ungereimtheiten, etwa logische Widersprüche in 'Wenn-dann'-Ableitungen (der sogenannte 'consistency check'). Es können auch bereits vorhandene Daten, die zur Be-

arbeitung eines Problems wichtig sind, verarbeitet werden, wenn die Dateien im ASCII-Format oder als Ausgabedateien von integrierten Systemen wie Lotus oder Multiplan vorliegen.

Die Objekte der dynamischen Datenbasis werden nicht als Frames dargestellt. Vielmehr stehen dafür Bezeichner zur Verfügung (benannte Variablen, die verschiedene Werte annehmen können). Fakten (die ausschließlich wahr oder falsch sind) und Relationen (die vom Benutzer auch selbst definiert

werden können; etwa im Reise-geschäft die Relation 'Person A bucht Reise B nach Ort C'). Das ist eine weitere Beschränkung dieses Systems, denn ohne Frames läßt sich keine Hierarchie innerhalb der Konzepte des Gegenstandsbereiches realisieren.

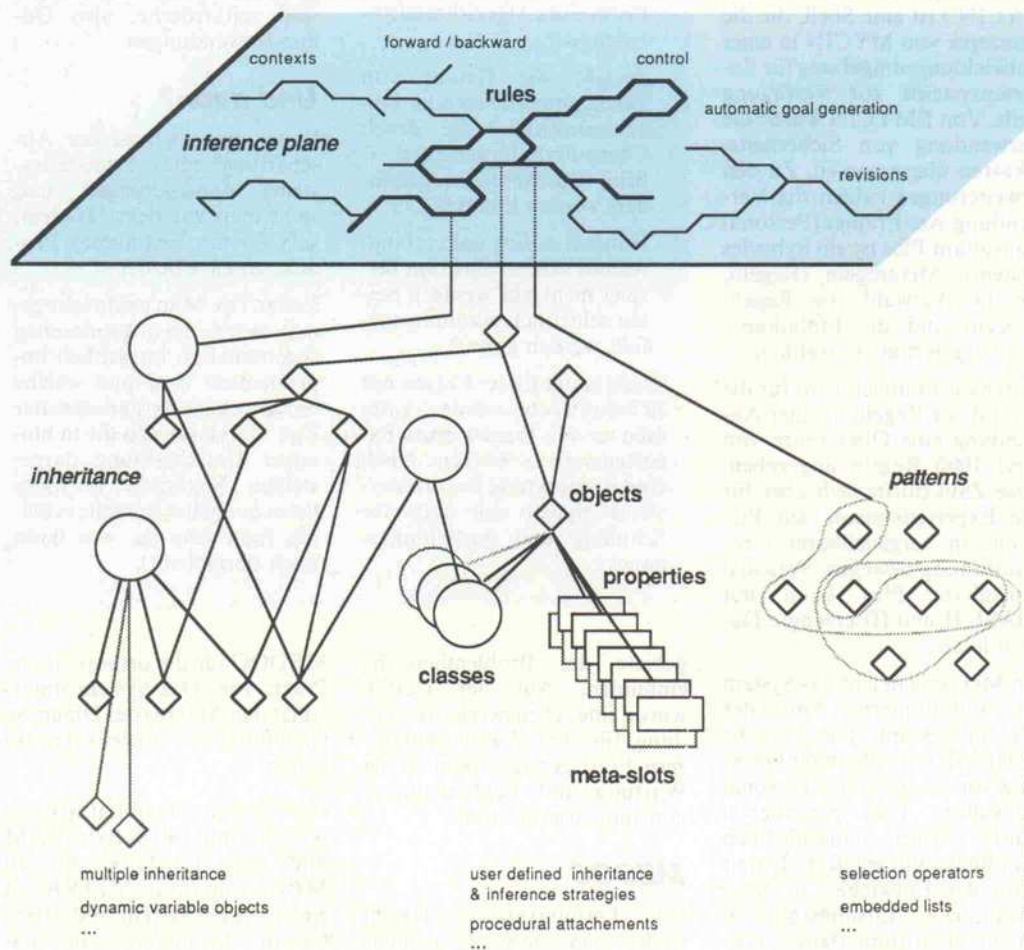
**NEXPERT**

Das System NEXPERT ist konzipiert für die Anwendung bei technischen Problemstellungen. NEXPERT nimmt insofern eine Mittelstellung zwischen den reinen PC-Systemen und den 'hö-

heren' ein, als es sowohl auf einem AT als auch auf einer VAX installiert werden kann.

NEXPERT ist ein hybrides System: Neben der Wissensrepräsentation in Regelform werden die Objekte der dynamischen Datenbasis als Frames dargestellt. Für eine flexible Anpassung des Systems an gegebene Anforderungsprofile sorgt dabei folgendes Feature: Zusätzlich zur üblichen Beschreibung eines Objekts durch Name, Klassenzugehörigkeit, Teile und Eigenschaften kann der Anwender in einem sogenannten 'Metaslot' spezifizieren, ob und in welcher Reihenfolge Eigenschaften vererbt werden.

**Der Aufbau eines recht aufwendigen Expertensystems, in diesem Beispiel NEXPERT. Die wichtigsten Schlagworte wie 'Vererbungsmechanismen' oder 'Slots' finden Sie an anderer Stelle in diesem Heft erläutert.**



Das System befindet sich noch in der Entwicklung, und so sind die Erklärungskomponente und die Einbindung grafischer Darstellungen zwar geplant, aber noch nicht implementiert. Mit der Fertigstellung des Prototypen ist im Laufe des Jahres 1987 zu rechnen. Auch für NEXPERT gilt: Der Endanwender hat keinen Zugang zum Sourcecode, es existiert jedoch eine Schnittstelle (NEXPERT ist in C geschrieben, die Parameterübergabe erfolgt dabei über den Stack).

Eine Besonderheit von NEXPERT ist die grafische Darstellung ('Browsing') der Regel- oder Objektmenge in einem Netzwerk. Durch diese bildliche Darstellung des Bedingungs- und Zusammenhangesgefüges wird die Entwicklung und Fehlersuche in dem System wesentlich erleichtert.

### Personal Consultant Plus

Das System Personal Consultant Plus von Texas Instruments wurde in Anlehnung an EMYCIN entwickelt. EMYCIN (die Abkürzung steht für 'Essential MYCIN') ist eine Shell, die die Konzepte von MYCIN in einer Entwicklungsumgebung für Expertensysteme zur Verfügung stellt. Von EMYCIN wurde die Verwendung von Sicherheitsfaktoren übernommen. Zu den Erweiterungen zählen die Verwendung von Frames (Personal Consultant Plus ist ein hybrides System), Metaregeln (Regeln, die die Auswahl von Regeln steuern) und die Einbindung von vorgefertigten Grafiken.

Durchaus unüblich wird für die Anzahl der Regeln in einer Anwendung eine Obergrenze von rund 1000 Regeln angegeben; diese Zahl dürfte sich aber für alle Expertensysteme auf PC-Ebene in vergleichbarer Größenordnung bewegen. Personal Consultant Plus kann mit dBASE II und III erzeugte Dateien lesen.

Ein Merkmal macht das System für ambitionierte Anwender sehr interessant: Die Sprache SCHEME (eine Weiterentwicklung von Lisp), in der Personal Consultant Plus geschrieben wurde, wird einschließlich Handbuch mitgeliefert. Damit kann der Entwickler in einer KI-Sprache Lösungsroutinen für die algorithmierbaren Teil-

## 'Expertensuche' mit System

Wie ein Blick in die Preisliste zeigt, zählen Expertensysteme oder Shells nicht gerade zur billigen Software. Die Anschaffung eines solchen Systems will deshalb gut überlegt sein, nicht zuletzt auch wegen der eventuell zusätzlich erforderlichen Hardware. Zwei wichtige Fragen sollte man sich vorher stellen:

1. Ist wirklich ein Expertensystem nötig?
2. Ist ein Expertensystem für das anvisierte Problem überhaupt möglich?

### Ist's nötig?

Folgende Kriterien können bei der Beantwortung der ersten Frage hilfreich sein:

- Ist das Expertenwissen (im Betrieb, in der Praxis...) knapp?
- Besteht keine Möglichkeit, die anstehenden Probleme in Form eines Algorithmus einzufangen?
- Besteht die Gefahr von Leichtsinnsfehlern oder Unachtsamkeiten, die durch Computerunterstützung beim Problemlösen gemindert werden könnte?
- Handelt es sich um umfangreiches Wissen (das zum Beispiel nicht auf wenigen Seiten schriftlich zusammengefaßt werden kann)?

Wenn einige dieser Fragen mit Ja beantwortet werden, kann man an den Einsatz eines Expertensystems denken. Noch eine Anmerkung: Expertensysteme eignen sich auch für Schulung und Ausbildungszwecke.

gebiete des Problembereichs einbinden. Auf der CeBIT wurde eine sehenswerte Anwendung für den Automobilkonzern Ford gezeigt, nämlich die Wartung und Fehlerdiagnose von Industrierobotern.

### MEDOC

Die Fernuniversität Hagen stellte ein System namens

### Ist's möglich?

Zur zweiten Frage sollte man sich überlegen:

- Stehen tatsächlich Fachleute zur Verfügung, die zur Zusammenarbeit bereit sind und für vier Wochen oder (womöglich sehr viel) länger abkömmlich sind?
- Kann das relevante Wissen in Form von Regeln dargestellt werden?
- Sind die Einsatzbedingungen gegeben?

Zum letzten Punkt ein Beispiel: Während man sich für ein Beratungsgespräch am Bankschalter gut die Unterstützung durch ein Expertensystem vorstellen kann, sind der Phantasie für ein ähnliches Gespräch in einer Erziehungsberatungstelle enge Grenzen gesetzt. Nach wie vor schwierig (und wohl nur mit einem größeren System realisierbar) sind zeitkritische, also Online-Anwendungen.

### Und dann?

Wenn man sich zu der Anschaffung eines Expertensystems durchgerungen hat, steht man vor dem Problem, sich für ein bestimmtes Produkt zu entscheiden.

Erster Tip: Man prüfe sehr genau, welche der angepriesenen Eigenschaften tatsächlich implementiert sind und welche nur angekündigt sind. Zweiter Tip: Man lasse sich die in blumiger Umschreibung dargestellten Merkmale in möglichst einfacher Sprache erklären (und sehe zu, was dann noch übrigbleibt).

MEDOC für die orthopädische Praxis vor. Das System unterstützt den Arzt bei der Diagnose entzündlicher Gelenkskrankheiten.

Als Hardware benötigt man einen PC mit 640 KByte RAM und eine Harddisk mit 10 MByte Kapazität. MEDOC ist ein hybrides System und arbeitet (für die medizinische Dia-

Die Zeit, die man investieren will, und in umgekehrtem Verhältnis das Geld, das man aufwenden will, entscheiden darüber, ob die Anwendung in Eigenregie entwickelt wird oder der Auftrag an den Anbieter geht. Jede/r Anwender/in wird selbst wissen, ob für seinen/ihren Bereich unsichere Daten anfallen. Falls ja, scheiden Systeme wie zum Beispiel XiPlus aus.

Wenn mit wachsendem Umfang des Systems zu rechnen ist, aber mit Entwicklung und Einsatz auf einem PC begonnen wird, sollte man an ein portables System wie Nexpert denken. Dagegen ist Personal Consultant Plus eines der wenigen tatsächlich fertig entwickelten Systeme (das trifft besonders auf die Möglichkeit zur Einbindung von Grafiken zu).

Das System MEDOC könnte für den Arzt eine wichtige Entscheidungshilfe sein, befindet sich aber im Augenblick noch in der Entwicklung. Nachdem das Stichwort 'zeitkritische Anwendung' gefallen ist: dafür einschlägige Merkmale wurden für die Produkte von Brainware beschrieben.

Zu den größeren Systemen läßt sich sagen: Wenn Ihre Lisp-Maschine ungenutzt herumsteht und die Beschaffung weiterer Mittel für Sie das geringste Problem darstellt, so könnten Sie daran denken, KEE zu kaufen, und werden sicher gut bedient. Babylon imponiert vor allem durch die große Flexibilität, und es hat einen nicht zu unterschätzenden Standortvorteil, denn Entwickler und Vertrieb haben ihren Sitz in der Bundesrepublik. Das gleiche gilt auch für CANDI: ebenfalls vielversprechend, und ebenfalls noch in der Entwicklung steckend.

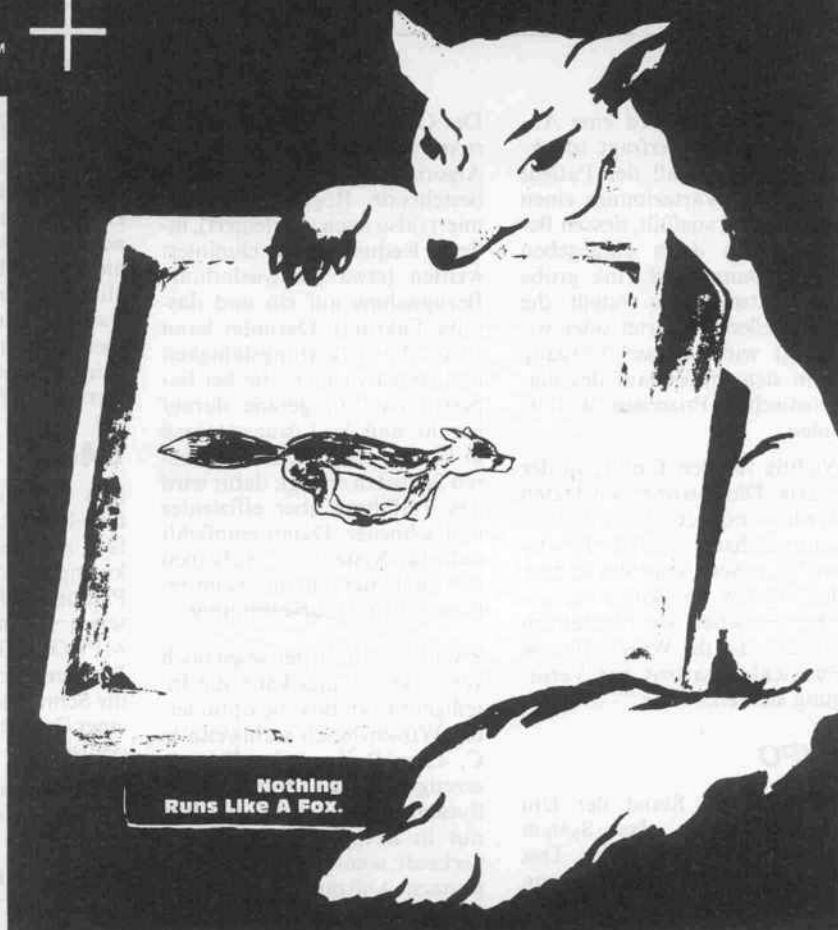
agnostik in irgendeiner Form unerlässlich) mit Sicherheitswerten. In den Frames zur Beschreibung der Daten sind sogenannte 'Killer-Slots' vorgesehen, die bei Instantiierung (also schon bei der Werteingabe) bestimmte Diagnosen ausschließen können.

Die Diagnosevorschläge werden in mehrstufigem Vorgehen

# FOXBASE™ +

## FoxBASE+ macht das Rennen

- FoxBASE+ ist ein Datenbankentwicklungssystem bestehend aus Interpreter und Compiler.
- FoxBASE+ ist kompatibel zur Standarddatenbanksprache.
- FoxBASE+ ist überraschend schnell – es hat in allen Vergleichstests exzellente Ergebnisse erzielt.
- FoxBASE+ kann 100 KByte Quellcode in weniger als 60 s kompilieren.
- Der FoxBASE+ Compiler versteht den kompletten Quellcode des Interpreters, zeitraubende Änderungen sind nicht notwendig.
- FoxBASE+ existiert in einer Single-User Version und in einer netzwerkfähigen Multi-User-Version.



## Wir empfehlen dazu den SAYWHAT?!-Bildschirmgenerator

Mit **SAYWHAT?!** erzeugen Sie menügesteuert Eingabebildschirme und Masken. Sie können die Lage von Eingabe- und Ausgabefeldern frei bestimmen. Alle Hintergrund- und Vordergrundfarben sind frei wählbar. **SAYWHAT?!** hat ein Interface zu **BASIC**, **PASCAL**, **dBASEII** und **dBASEIII+** und natürlich zu **FoxBASE+**.

<b>Foxbase+</b> Datenbanksystem mit Compiler für MS-DOS und PC-DOS.....	<b>998,00</b>
<b>Foxbase+ LAN</b> Version – für alle Netzwerke und unbegrenzte Anzahl von Workstations.....	<b>1995,00</b>
<b>SAYWHAT</b> – Bildschirm- und Programmgenerator für <b>dBASE II</b> und <b>dBASE III</b> , <b>Foxbase+</b> , <b>Pascal</b> und <b>BASIC</b> .....	<b>149,00</b>

# ComFood

Software GmbH

ComFood Software GmbH · Am Rohrbusch 79 · 4400 Münster  
Tel.: 0 25 34 / 70 93



erzeugt: Zuerst wird eine Anfangsdatenbasis erfragt (denkbar ist auch, daß der Patient bereits im Wartezimmer einen Fragebogen ausfüllt, dessen Beantwortung dann eingegeben wird). Dann wird eine grobe Verdachtsdiagnose erstellt, die anschließend erhärtet oder widerlegt wird. Dieser Vorgang kann sich im Verlauf des diagnostischen Prozesses wiederholen.

Wichtig für den Einsatz in der Praxis: Die gewonnenen Daten werden gespeichert, so daß sie beim nächsten Besuch des Patienten erneut konsultiert werden können. Derzeit ist das System bei jenen vier Ärzten im Einsatz, die ihr Wissen für die Entwicklungsarbeit zur Verfügung stellten.

### EXPO

Ebenfalls am Stand der Uni Hagen konnte das System EXPO besichtigt werden. Das System zur Überwachung von Stromnetzen soll zur Schulung von Mitarbeitern in Elektrizitätswerken eingesetzt werden, gedacht ist aber auch an den Einsatz unter Echtzeitbedingungen. In EXPO ist eine Regelhierarchie realisiert. Damit kann der Benutzer angeben, welche Verbraucher bei Überlastung des Netzes zuerst abgeschaltet werden können oder umgekehrt höchste Priorität haben. Das Stromnetz wird in einer grafischen Aufbereitung gezeigt, Änderungen im Netz werden laufend aktualisiert. EXPO wurde auf einer Sun-Workstation vorgeführt.

### Intelligent CodeBox

Die Firma Brainware bietet eine ganze Produktpalette für die Entwicklung von Expertensystemen an. Mit der Auswahl, die wegen der Fülle nur kurz vorgestellt werden kann, wird auch der Rahmen der auf PC-Ebene angesiedelten Systeme endgültig verlassen.

Das Intelligent CodeBox genannte Entwicklungssystem läuft auf UNIX-Maschinen wie HP 1000, Sun oder Apollo. Die Zielgruppe der Anwendungen für dieses System kann relativ genau umrissen werden. Das System eignet sich für Konfigurationsaufgaben und Fehlerdiagnose, besonders wenn der Problemlösungsprozeß unter Zeitdruck abläuft.

Der Grund: Zum Kern des Systems zählt ein ID-3 genannter Algorithmus, der eine bereits bestehende Regelmenge optimiert (also auch verkleinert), indem Redundanzen eliminiert werden (etwa die wiederholte Bezugnahme auf ein und dasselbe Faktum). Darunter kann zwar die Erklärungsfähigkeit des Systems leiden, die bei Expertensystemen gerade darauf beruht, daß der Lösungsprozeß in kleinen und nachvollziehbaren Schritten erfolgt, dafür wird das Verfahren aber effizienter und schneller. Damit empfiehlt sich das System für Aufgaben wie die Unterstützung beim telefonischen Troubleshooting.

Zwei Besonderheiten seien noch vermerkt: Einmal kann die Intelligente CodeBox die optimierten Wissensbasen wahlweise in C, Lisp, Prolog oder Fortran erzeugen. Zum andern wird das System nicht als Shell, sondern nur in fertigen Applikationen verkauft; somit variiert der Preis je nach Auftrag, und es kann nur eine Richtlinie genannt werden.

### Rule-Master

Dagegen wird das System Rule-Master von Brainware als Shell verkauft; für die Versionen vom PC bis zum Multiuser-System existieren feste Preise. Rule-Master verfügt ebenfalls über den Algorithmus zur Optimierung der Regelmenge und erzeugt wahlweise C- oder Fortran-Code. Über bestehende Anwendungen des Systems wurde mit Rücksicht auf Kunden, die anonym zu bleiben wünschen, nur so viel verraten: Das System wird derzeit eingesetzt für Aufgaben wie die Konfiguration von Maschinenteilen im Anlagenbau, Fehlerdiagnose und zur Sicherung langjähriger Expertenwissens.

### S1

Die Shell S1 läuft auf UNIX-Maschinen wie HP 1000, Sun oder Apollo. S1 ist ein hybrides System und erlaubt neben der Einbindung von prozeduralem Wissen auch den Umgang mit unsicheren Daten. Das verblüffendste Merkmal: S1 ist in C geschrieben und wird mit dem Sourcecode verkauft! Neben der Schnittstelle zu C besteht auch die Möglichkeit, Fortran- oder Pascal-Quellen einzubinden.

### Die 'großen Brüder'

Preislich ist der Unterschied zwischen den Systemen für PC-ähnliche Rechner und denen 'eine Nummer größer' gar nicht so groß. Im folgenden nun also die Systeme, die nach Hardware-Leistung verlangen, die (heute jedenfalls noch!) nur bei Mini-Computern oder Workstations zu finden sind.

### CANDI

Das System CANDI des Battelle-Institutes, Frankfurt, ist für anspruchsvolle Probleme konzipiert: zur Hilfestellung bei Planungsaufgaben im technischen Bereich. CANDI ist in MPROLOG geschrieben, die Benutzeroberfläche ebenso wie die Schnittstelle zur Anbindung einer Datenbasis sind in Fortran realisiert.

Der modulare Aufbau gliedert das System in folgende Bestandteile:

- Ein Lexikon, das den Wortschatz der Befehlssprache angibt,
- die Regelmenge,

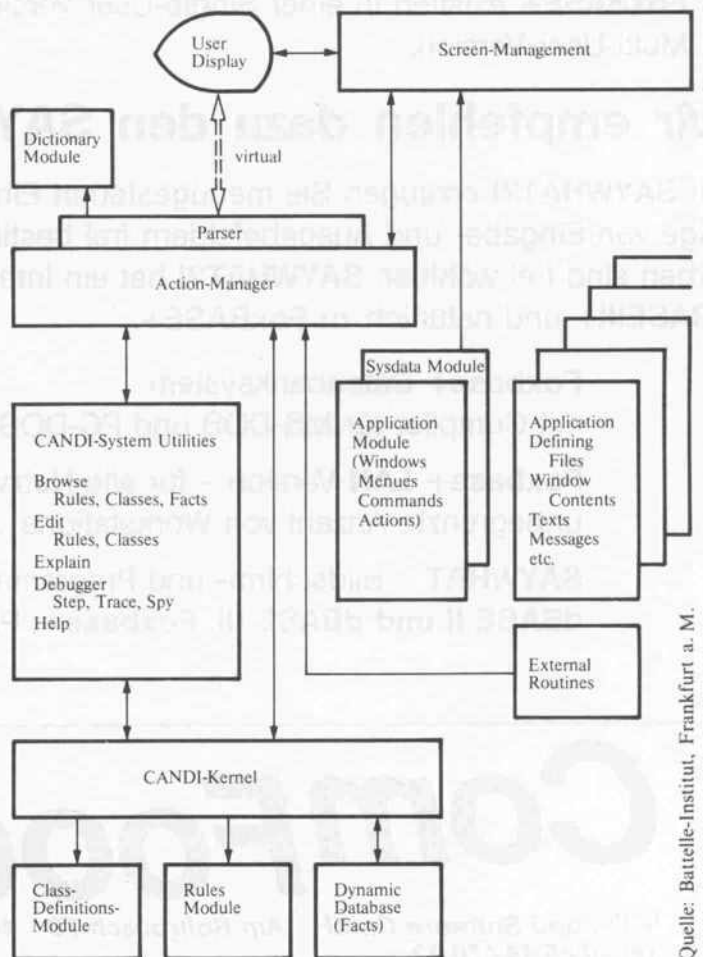
- die Klassendefinitionen, die die Beziehungen zwischen den Objekten des Gegenstandsreichs in frame-basierter Darstellungsweise beschreiben,

- das Modul mit anwendungsbezogenen Daten, etwa die Definitionen der Fenster und Menüs (CANDI verwendet wie die meisten Entwicklungswerkzeuge dieser Klasse die Fenstertechnik),

- und etliches mehr wie Fehlermeldungen, Masken zur Dateneingabe, Formatdefinitionen für Ausgabedateien und prozedurales Wissen.

Mit der Fertigstellung und Auslieferung wird bis Mitte 1987

**CANDI gehört zu den preislich und qualitativ gehobenen Entwicklungssystemen. Dem Knowledge-Engineer wird eine Vielzahl mächtiger Entwicklungswerkzeuge an die Hand gegeben.**





gerechnet. Bis dahin sollen dem existierenden Regeleditor ein Frame-Editor zur Seite gestellt und die Erklärungskomponente, ebenfalls in Fenstertechnik, realisiert werden. Im Augenblick wird im Batelle-Institut über Möglichkeiten nachgedacht, die Laufzeitgeschwindigkeit des Systems zu erhöhen. Diskutiert werden der Wechsel zu einem schnelleren Prolog-Dialekt, die Implementation auf

schnellerer Hardware und die Optimierung der Verwaltung der dynamischen Datenbasis.

### TWAICE

Die Shell TWAICE von Nixdorf läuft auf UNIX-Maschinen und ist in Prolog implementiert. Das System selbst belegt etwa 1,3 MByte, für sinnvolle Anwendungen werden minde-

stens 4 MByte Arbeitsspeicher gefordert.

TWAICE unterstützt durch die Verwendung von Sicherheitsfaktoren den Umgang mit unsicheren Daten. Hier ist interessant, daß auch sogenannte 'self-referencing rules' zugelassen sind. Das sind Regeln, die im Dann-Teil ein Faktum aufführen, auf das im Wenn-Teil bereits Bezug genommen wurde

(zum Beispiel: 'Wenn A und B, dann erst recht A').

TWAICE arbeitet mit framebasierter Darstellung von Objekten, sieht aber keine Vererbungsmechanismen vor. Neben der bereits bestehenden Erklärungskomponente, die Wie- und Warum-Fragen erlaubt, ist eine quasi-natürliche Aufbereitung von Antworten des Systems vorge-

### XIPLUS

Entwicklungsversion (mit Anwendungsumgebung)	4 900 DM
Laufzeitversion ohne Entwicklungsumgebung, Paket mit 10 Kopien	9 800 DM
Wartung pro Jahr	490 DM
Anbieter: ExperTeam GmbH, Garmischer Straße 10, 8000 München 2, 089 / 50 30 32	

### NEXPERT

Version für PC	15 000 DM
Version für MicroVax	22 500 DM
Firma Expertise bietet weiterhin an:	
a) Wartung pro Jahr	5 000 DM
b) Schulung, 2 Tage inhouse	5 000 DM
eine der beiden Optionen ist obligatorisch	
Firma Nexus bietet zusätzlich an:	
Version für Apple Macintosh	12 000 DM
Tagesseminare	490 DM
Dreitage-seminare	1 320 DM
Anbieter: Expertise Gesellschaft für Artificial Intelligence Software und Expertensysteme mbH, Pankstraße 43, 1000 Berlin 65, 030 / 4 65 60 75	
Nexus, Gesellschaft für wissensverarbeitende Systeme mbH, Technologiezentrum Dortmund, Emil-Figge-Str. 76, 4600 Dortmund 50, 02 31 / 75 47 60	

### PERSONAL CONSULTANT PLUS

System inklusive Wartung für ein Jahr	11 500 (9 940) DM
System ohne Wartung	9 000 (7 950) DM
Laufzeitversion pro Installation	650 (499) DM
Die Preisangaben in Klammern gelten im Rahmen einer Einführungsaktion von mbp bis zum 30. 6. 87.	
Anbieter: mbp Software & Systems GmbH, Semerteichstr. 47-49, 4600 Dortmund 1, 02 31 / 4 34 90	
PCP wird auch von Expertise (s. NEXPERT) vertrieben.	

### MEDOC

System inklusive Wissenseditor für PCs, ATs	4 900 DM
Im Preis sind drei Tage Schulung beim Hersteller und ein Tag beim Kunden enthalten.	
Hotline und Wartung pro Stunde	140 DM
Weitergehende Schulung pro Tag	1 200 DM
Auch Versionen für diverse UNIX-Systeme verfügbar	

### EXPO

Preis ausschließlich projektabhängig, wird nur in Zusammenarbeit mit Kunden installiert.	
Bevorzugte Hardware: UNIX-Workstations	
Anbieter: itb Unternehmensberatung, Westfalendamm 104, 4600 Dortmund 1, 02 31 / 52 79 42	

### CANDI

Version für MicroVax (inklusive Schulung)	20 000 DM
Wartung pro Jahr	3 000 DM
Preis für andere Maschinen auf Anfrage	
Anbieter: Battelle-Institut, Am Römerhof 35, Postfach 9001 60, 6000 Frankfurt a. M. 90, 0 69 / 79 08-24 08 (Herr Wörler)	

### INTELLIGENT CODEBOX

Preis	≈ 40 000 DM
Wartungspreis ist projektabhängig (Intelligent CodeBox wird nur in Verbindung mit Consulting-Projekten vertrieben.)	

### RULE-MASTER

PC-Version	4 500 DM
für Single-User-Workstation (z. B. HP 9000)	12 500 DM
für Multi-User-Workstation (z. B. DEC Vax)	45 000 DM
Wartung im Preis enthalten	

### S1

Version in Lisp	60 000 DM
Version in C	28 600 DM
Preis für Universitäten	5 500 DM
Wartung im Preis enthalten	
Anbieter: Brainware GmbH, Voltastraße 5, 1000 Berlin 65, 030 / 4 69 46 96	

### TWAICE

System für Großrechner	50 000 DM
Wartung pro Monat	2 000 DM
System für Minis/Super-Minis	25 000 DM
Wartung pro Monat	1 000 DM
System für Arbeitsplatzrechner und aufgerüstete PCs	5 000 DM
Wartung pro Monat	200 DM
Workshops beim Kunden möglich, Preis projektabhängig	
Anbieter: Nixdorf Computer AG, Berliner Str. 95, 8000 München 40, 089 / 36 01-17 00	

### BABYLON

Prototyp (Beta-Testversion)	14 000 DM
Der Preis für fertige Applikationen steht noch nicht fest, wird sich aber an vergleichbaren Produkten auf dem Markt orientieren. Der Preis des Prototypen wird angerechnet.	
Sonderrabatte für Universitäten geplant, möglicherweise bis weit über 50 %.	
Anbieter: Infovation, Gesellschaft für innovative Informationssysteme mbH, c/o GMD, Postfach 12 40, 5205 St. Augustin 1, 022 41 / 14 26 79	

### KEE

System inklusive einwöchiger Schulung für Universitäten	55 000 US-\$ 13 000 US-\$
Die Preise gelten für die erste Kopie, ein Jahr Wartung ist im Preis enthalten. Preise in DM werden noch nicht genannt.	
Anbieter: IntelliCorp GmbH, Knowledge Systems Division, European Office, Rosenheimer Str. 143a, 8000 München 80, 089 / 41 43 61	

Alle in der Tabelle angegebenen Preise enthalten keine Mehrwertsteuer.



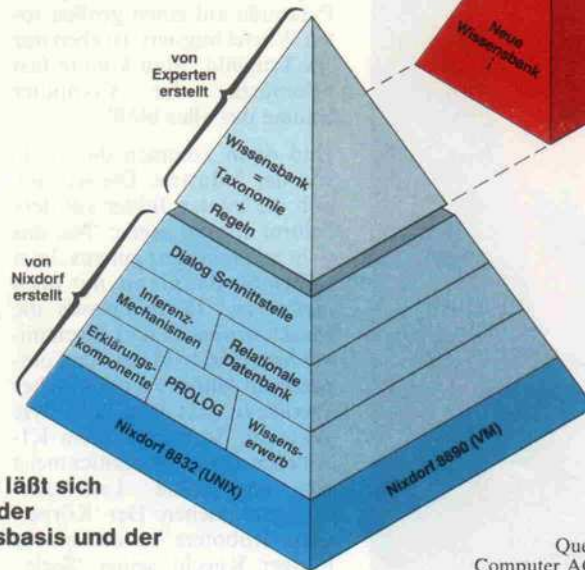
sehen. Geplant sind außerdem eine Datenbankschnittstelle und die Einbindung einer Grafikoberfläche mit Windows und Eingabe via Maus. Im Augenblick wird an einer Anwendung von TWAICE in der Bankbranche gearbeitet. Das Wissen von Experten für Geldanlagen soll auch den Kundenberatern in kleineren Filialen zur Verfügung gestellt werden.

### Babylon

Das System Babylon, von den Entwicklern als 'integrierte Methodenbank' angesprochen, ist ein Produkt der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD). Mit der Grün-

**An der Darstellung zur Expertensystem-Shell TWAICE läßt sich gut die Schnittstelle zwischen der anwenderspezifischen Wissensbasis und der eigentlichen Shell erkennen.**

Babylon ist in Lisp geschrieben, und der Entwickler kann bis auf die Ebene dieser Programmiersprache zugreifen, wodurch das System sehr flexibel wird. Als



Quelle: Nixdorf Computer AG, München

KEE ist ein objektorientiertes System: Auch die Regeln werden intern als Frames abgelegt. Der Benutzer kann das Problemlösungsverhalten des Systems genau spezifizieren. Die Regelmenge und die Objekte, auf die sich die Regeln beziehen, können in Teilmengen zerlegt werden. Diese Teilmengen, die 'Teil-Welten' des Problemereichs definieren, können von sogenannten 'truth-maintenance systems' überwacht werden. Sobald bestimmte Fakten, die für die Teil-Welt konstitutiv sind, nicht mehr wahr sind, wird diese Teil-Welt für ungültig erklärt. Die Menge der zu beachtenden Regeln kann dadurch verkleinert werden.

KEE verfügt außerdem über ausgezeichnete Möglichkeiten zur grafischen Darstellung von Information. Das System bedarf ebenfalls einer Lisp-Maschine oder einer Sun-Workstation.

derung der Gesellschaft Infovation durch ehemalige Mitarbeiter der GMD beginnt der kommerzielle Vertrieb des Systems in exklusiver Lizenz.

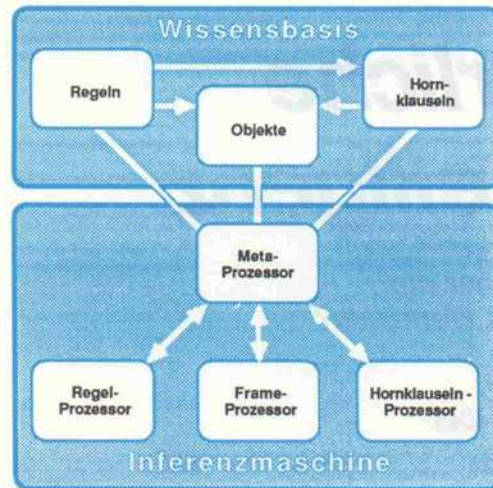
Babylon kennt drei Arten der Wissensdarstellung: In Form von Regeln, in prädikatenlogischer Notation und als Frames. Für jede der Darstellungsarten existiert eine eigene Verarbeitungseinheit ('Basisprozessor'). Diesen übergeordnet ist ein 'Metaprozessor', der die jeweilige Darstellungsform erkennt und die Verarbeitung an den zuständigen Basisprozessor delegiert. Damit werden die drei Darstellungsarten beliebig mischbar.

Hardware werden Lisp-Maschinen wie der Explorer von Texas Instruments oder eine Maschine von Symbolics vorausgesetzt. Der Schwerpunkt des Engagements liegt bei Infovation auf der Betreuung der Kunden von der Auftragsvergabe bis zur Fertigstellung.

### KEE

Daß die Shell KEE vom Feinsten ist, dokumentiert sich bereits in dem stolzen Preis. Einer der Mitentwickler dieses Systems ist der amerikanische Artificial-Intelligence-Papst Edward Feigenbaum. Fürs Geld darf man also einiges erwarten.

Quelle: Infovation, St. Augustin



**BABYLON wird als 'integrierte Methodenbank' bezeichnet. Für drei verschiedene Arten der Wissensrepräsentation sind eigene Prozessoren implementiert. Der Metaprozessor läßt auch gemischte Darstellungsformen zu.**



# OMIKRON

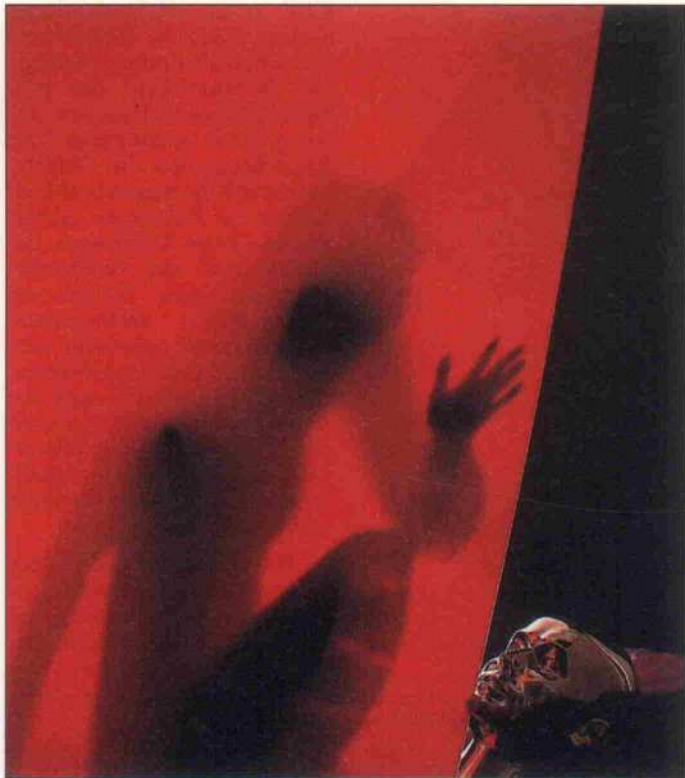
## Software

Erlachstraße 15c · 7534 Birkenfeld 2

(0 70 82) 53 86 Herr Kemp, Herr Södler, Herr Kraus  
stehen Ihnen am Tel. Rede und Antwort

**„Das deutsche  
OMIKRON-BASIC  
ist der schnellste  
BASIC-Interpreter,  
den es auf dem  
ATARI ST gibt“**

XEST Nr. 011, Seite 73



# Natürliche Intelligenz

**Der Körper – nur ein  
mechanisches Werkzeug?**

**Sven B. Schreiber**

'Der Wille versetzt Berge'. Wie macht er das eigentlich? Angenommen, man will etwas tun, zum Beispiel eine kleine grüne Pyramide auf einen großen roten Würfel plazieren. Ein Computer kann das mit einem Roboterarm. Das Gehirn braucht dafür einen Körper. Doch diese recht offensichtliche Funktion des Körpers ist nur eine von vielen, mit denen er dem menschlichen Denkorgan auf die Sprünge hilft.

Klar, ohne Körper steht das Gehirn ziemlich allein da. Was nützen die besten Ideen und Pläne, wenn sie alle ihr Dasein nur als elektrische und molekulare Muster in einer hellen weichen Masse fristen? Vorsätze drängen nach Verwirklichung, Gedanken wollen sich in Handlungen äußern. Ein motorisches System muß her, das dem unermüdbaren Geist ergeben seine Dienste anbietet.

## Verträumter Computer

So erging es auch vielen Programmierern in der Künstlichen Intelligenz (KI), die sich als Schöpfer denkender Maschinen sahen. Ein Programm, das eine intellektuelle Leistung vollbringt, ist nur halb so schön,

wenn alles dabei erforderliche Handeln nur auf Bildschirm oder Papier zu sehen ist. Auch die schönste hochauflösende Grafik, einen braven Greifarm zeigend, der eine kleine grüne Pyramide auf einen großen roten Würfel bugsiert, ist eben nur ein Trugbild. Man könnte fast behaupten, der Computer träume das alles bloß!

Und dann kommen die Leute von der Industrie. Die schauen sich die bunten Bilder auf dem Schirm an und sagen: 'Na, das sieht ja schon ganz gut aus. Jetzt sollten Sie das Ganze nur noch realisieren.' Dann müssen die Maschinenbauer und Mechaniker her. Und bald hat der Computer ein schönes mechanisches Werkzeug, das ihm aufs Byte gehorcht. So wird in dem KI-Ableger namens Robotics meist das sogenannte Leib-Seele-Problem gesehen: Der 'Körper' eines Roboters ist ein braver höriger Knecht seiner 'Seele', der wahrnehmenden, planenden und steuernden Software.

Diese Sichtweise hat Tradition. Schon seit langem streiten sich die Weisen der Welt, in welcher Beziehung zueinander sich Leib und Seele eigentlich befinden. Und, wie so oft, stehen sich wieder einmal zwei Fronten gegenüber: die Anhänger des *Mechanistischen Materialismus* und die Verfechter des *Metaphysischen Idealismus*. Diese wohlklingenden Wortpaare stehen für die beiden Extrempositionen, die durch eine einfache Frage bedingt sind: Was hat Vorrang, der Leib oder die Seele? Während die erstere Partei dafür eintritt, Wahrnehmungen, Gedanken und Gefühle als Beigabe des Körperlichen aufzufassen, dreht die letztere den Spieß einfach um: Alles Körperliche ist dem Seelischen untergeordnet. Man sieht: Einige KI-Forscher vertreten offensichtlich die Position des Metaphysischen Idealismus, vielleicht sogar, ohne es zu wissen.

## Hand in Hand

Wo zwei sich streiten, läßt der lachende Dritte meist nicht lange auf sich warten. Es ist also nicht verwunderlich, daß es einen dritten Standpunkt gibt, der die zweifelsfrei einleuchtenden, aber widersprüchlichen Argumente der anderen beiden in sich zu vereinigen sucht. Hier ist es der *Psychophysische Parallelismus*. Leib und Seele werden

als einander gleichwertig, voneinander unabhängig, allerdings aufeinander einwirkend angesehen. Eine Art Kompromiß, und zwar ein sehr bequemer. Denn nun können beide Einheiten gesondert studiert werden, man muß lediglich versprechen, irgendwann einmal auch ihre gegenseitigen Beziehungen in Betracht zu ziehen. Und dieses 'Irrendwann' läßt sich recht lange hinauszögern.

Immerhin: der Psychophysische Parallelismus billigt dem Körper ein Eigenleben zu. Und dafür ergibt sich gerade heutzutage einige Berechtigung; man denke einmal an die Euthanasie-Debatte. Wo fängt Leben an, wo hört es auf? Ist ein hirntoter Patient, der nur noch rein physisch funktioniert, eigentlich noch lebendig? Ähnlich, aber doch entgegengesetzt ist die Frage: Wie lebendig ist ein vom Hals abwärts Gelähmter? In beiden Fällen würde man wahrscheinlich sagen: 'Lebendig schon, aber ...' Vielleicht sind beide, Leib und Seele, wesentliche Bestandteile des Lebensprozesses? Nicht übel, der Gedanke!

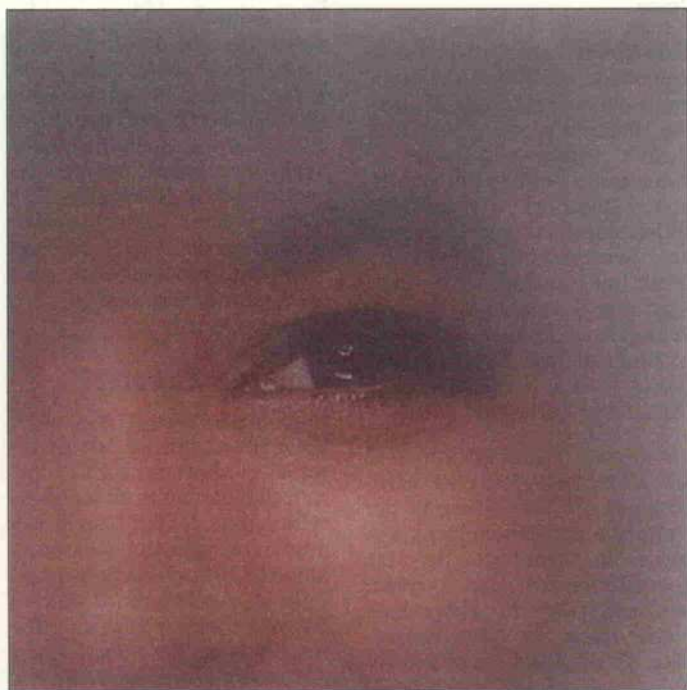
In diesem Lichte betrachtet, hätten die einfachen Knecht-Roboter nur wenig mit intelligentem Leben und Wirken zu tun. Doch es geht auch anders: Ein ebenfalls recht beliebter Sport in der KI ist die Bildanalyse. Die Tatsache, daß ein Mensch auf einer einigermaßen guten Fotografie alle sichtbaren Objekte in der Regel gut identifizieren kann, führte offensichtlich zu der Annahme, daß ein Rechner dies auch können müßte. Und so wurden arme dumme Rechner damit geplagt, Videobilder lange durch eine Algorithmen-Mühle zu drehen, um am Ende eine saubere Beschreibung der einzelnen Bildelemente und ihrer Positionen im Raum zu produzieren. Rechnen allein führt natürlich nicht zum Ziel: Der Computer muß auch einiges wissen über das, was er analysieren soll. Kurz, er braucht gewisse *Erwartungen*.

## Unsichtbare Bildinformation

Welche Erwartungen sind eigentlich im visuellen Bereich zweckmäßig? Da gibt es zunächst einmal die äußere Form von Objekten, ihre Beschaffenheit, physikalische Eigenschaften wie Gewicht oder Farbe und

so weiter. Ferner ist das Wissen um einige physikalische Gesetze nützlich: Wirkung der Schwerkraft, stabiles, labiles und indifferentes Gleichgewicht, Eigenschaften elastischer Körper zum Beispiel. Viele dieser Daten sind auf einem einzelnen Videobild überhaupt nicht explizit zu sehen. Bei zwei übereinander befindlichen Würfeln kann man zunächst ja nicht sagen, welcher auf welchem ruht oder ob beide vielleicht schwerelos im Raum schweben. Erst wenn bekannt ist, daß es eine Schwerkraft gibt, die stets senkrecht zur Erdoberfläche wirkt, ist die Beziehung zwischen beiden Objekten zumindest in dieser Hinsicht geklärt.

Einige KI-Forscher haben erkannt, daß die Analyse von Einzelbildern sehr schwierig ist und im allgemeinen wohl nicht zum Ziel führen wird. Viel günstiger ist da schon die Auswertung von zwei Bildern aus verschiedenen Blickwinkeln. Auch dieser Trick wurde wieder einmal beim Menschen abgeschaut.



**Die Bilder, die das Auge liefert, sind nicht von optimaler Qualität. Dennoch ist die Sehleistung des Menschen beeindruckend.**

Physiologie-Bücher klären jeden, der sie aufschlägt, außerdem darüber auf, daß das Auge, vom Standpunkt des Profifotografen aus beurteilt, Bilder recht minderwertiger Qualität liefert. Volle Sehschärfe ist überhaupt nur in einem kleinen Bereich der Netzhaut gegeben. Trotzdem ist die Sehleistung des Menschen beeindruckend. Das, was am Rande des Sehfeldes an Schärfe fehlt, wird durch geschickte Blickbewegungen und ein wenig visuelles Gedächtnis voll wettgemacht.

Schaut man Menschen noch genauer bei ihrem Tun zu, so fällt auf, daß sie, besonders im sehr zarten Alter, neue Objekte der Umwelt aktiv erforschen. Kinder versuchen, neues Spielzeug auf alle möglichen Arten zu manipulieren: drehen und wenden, werfen, auf den Boden schlagen, ablutschen und darauf herumkauen sind wichtige Bestandteile ihres Repertoires. Wenn auch nur wenige Gegenstände diese Prozedur schadlos überstehen, so ist sie doch sehr

nützlich. Sie dient dem Auffinden von sogenannten *formlosen Invarianten*, ein Ausdruck, den James J. Gibson schuf. Dieser berühmte Wissenschaftler unterscheidet zwischen der *optischen* und der *substantiellen* Form von Objekten. Letztere umfaßt ihre formlosen Invarianten, also Eigenschaften der Objekte, die durch alle Arten

von Manipulationen hindurch konstant bleiben.

## Verspielte Maschinen

Damit wird deutlich, daß der Körper nicht nur ein Ausführungsorgan des Geistes ist, sondern für dessen Intellekt eine sehr wichtige Funktion hat. Angewendet auf die KI würde das bedeuten, daß Computerprogramme, die Wahrnehmungsleistungen vollbringen sollen, vielleicht erst einmal 'spielerisch' mit ihrer Umwelt in Kontakt treten sollten. Und das ist nicht einmal eine versponnene Idee von mir selbst, sondern es wird seit einigen Jahren auch schon praktiziert, freilich nur in eng gesteckten Grenzen.

Teuvo Kohonen, den Sie vielleicht noch aus Teil I dieser Serie kennen, entwickelte zu Anfang der 80er Jahre, aufbauend auf seinen Matrix-Gedächtnissen, einen interessanten mathematischen Algorithmus. Dieser befähigt ein physikalisches System dazu, sich Daten aus seiner Peripherie selbständig und ohne Vorwissen zu strukturieren. Es ist beispielsweise möglich, mit Hilfe von mechanischen Hebelarmen, an deren Gelenken Winkelmesser montiert sind, dreidimensionale Objekte abzutasten und daraus eine zweidimensionale Darstellung zu fertigen. Dieser selbstorganisierende Prozeß vollbringt gewissermaßen eine Abstraktionsleistung: Er reduziert die zur Verfügung stehende Datenmenge auf das Wesentliche.

Noch eine weitere wichtige Funktion kommt dem Körper zu, nämlich die Versorgung des Systems 'Mensch' mit Energie. Ohne Zufuhr von Speise und Trank steht der Betrieb einfach still. Und das Interessante ist: Ausbleiben von Essen und Trinken führt nicht nur zu überdeutlichen physiologischen Reaktionen wie Magenknurren oder 'trockener Kehle', sondern beeinflusst auch das Denken und Fühlen ganz erheblich. Nach einiger Zeit kreisen die Gedanken nur noch um die Beschaffung von Eß- und Trinkbarem, bald stellen sich Wunschträume und später Halluzinationen ein. Wer kann da noch behaupten, die Seele herrsche über den Leib!

## Seelenkräfte

Zwar sagt man, ein voller Bauch studiere nicht gern, doch auch

ein satter Organismus steht geistig nicht still. Mit der Frage, was denn eigentlich menschliches Denken und Handeln vorantreibt, beschäftigen sich die verschiedenen Motivations- und Triebtheorien. Die Freud'sche Psychoanalyse beispielsweise führt den Sexualtrieb als eine wichtige Energiequelle des Menschen an. Wilhelm Reich, der meiner Ansicht nach einzige legitime Nachfolger von Sigmund Freud, sieht mit seiner funktionellen Auffassung die Sexualität als eine von vielen Funktionen eines einzigen und allgemeinen Lebenstriebes, der dafür sorgt, daß bestehendes Leben erhalten und neues Leben geschaffen wird. Gedanken und Gefühle sind ebenfalls Funktionen dieses universellen Triebes im Dienste des Lebens.

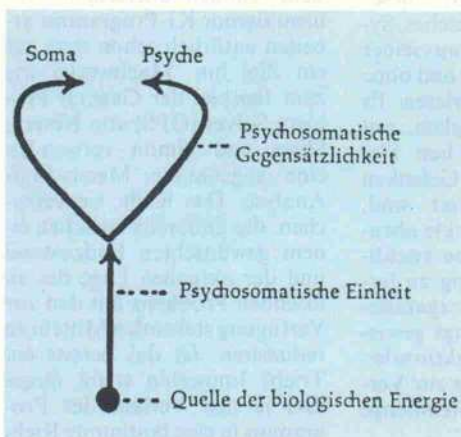
Wie geht die KI mit der Triebproblematik um? Größtenteils überhaupt nicht. Sie wird, meistens nicht einmal aus böser Absicht, einfach übersehen. Problemlösende KI-Programme arbeiten natürlich schon stets auf ein Ziel hin. Machwerke wie zum Beispiel der General Problem Solver (GPS) von Newell, Shaw und Simon verwenden eine sogenannte Means-End-Analyse. Das heißt, sie versuchen, die Differenz zwischen einem gewünschten Endzustand und der aktuellen Lage des zu lösenden Problems mit den zur Verfügung stehenden Mitteln zu reduzieren. Ist das bereits ein Trieb? Immerhin treibt dieses Ziel ja den Verlauf des Programms in eine bestimmte Richtung. Doch woher kommt die Triebenergie? Welche Kräfte sind am Werk, wenn GPS einen Problemzustand in einen anderen überführt?

Das Bedürfnis nach Erreichung des Ziels ist GPS einprogrammiert. Irgendwo im Programm werden Ist- und Soll-Zustand verglichen und dementsprechend Verzweigungen begangen. Daß es überhaupt dazu kommt, liegt natürlich daran, daß alle Programmiersprachen so angelegt sind, daß Befehle nach und nach abgearbeitet werden. Auch in Prolog, wo angeblich alles von selbst funktioniert, sitzt tief im Kern eine Instanz, die auf Benutzeranfragen wartet, diese sequentiell mit Einträgen einer Datenbasis vergleicht und aus ebendieser weitere Daten abrufen. Kein Wunder, denn unter der oft recht dicken Decke einer jeden Hoch-

sprache arbeitet üblicherweise ein 'ganz normaler' Prozessor, der nun mal bloß Maschinencode versteht. Und diesen arbeitet er stur Schritt für Schritt ab. Warum eigentlich? Er ist eben einfach so programmiert.

### CPU-Instinkte

Die Suche nach der Energiequelle, die einen Computer zu Höchstleistungen treibt, endet schließlich an der Steckdose. Von dort bezieht der Prozessor nämlich seinen 'Lebenssaft'. Das Fortschreiten von Befehl zu Befehl geht letztendlich nur deshalb, weil negative und positive Ladungsträger durch die Kräfte in einem elektrischen Feld bewegt werden. Und so muß sich die KI vorhalten lassen, das Triebleben ihrer Programme wurzelt nicht in den Denkmachines, die sie produziert, sondern im Elektrizitätswerk, das sie versorgt.



### Psycho-somatische Identität und Gegensätzlichkeit

aus: Wilhelm Reich. Die Entdeckung des Organs I. Die Funktion des Orgasmus. 1942. Fischer-Taschenbuch Nr. 6752. S. 200.

### Zwei Seiten einer Medaille

Die Überlegenheit der Seele über den ihr zugewiesenen Leib erscheint nun kaum mehr gegeben: Erst wurde ihr der Körper als Sklave aberkannt und zum ebenbürtigen Partner ernannt, dann wurde auch noch konstatiert, daß sie das, was sie tut, nur aufgrund von einfachen Trieben vollbringt. Und nun hole ich schließlich zum letzten großen Schlag aus. Die Verbindung zwischen Leib und Seele ist nämlich oftmals derart aufdringlich stark, daß man kaum mehr von Psychophysischem *Parallelismus* sprechen kann, sondern daß sich der Begriff *Identität* aufdrängt. In der Medizin ist fast regelmäßig zu beobachten, daß körperliche Erkrankungen die Seele verändern und umgekehrt. Diese Erkenntnis bildet die Grundlage der psychosomatischen Medizin.

Die gegenseitigen Rückwirkungen sind so regelmäßig, häufig und typisch, daß die Frage berechtigt ist, ob Leib und Seele nicht zwei Eigenschaften von *ein und derselben* Sache sind. Wilhelm Reich, einer der radikalsten Vertreter dieses Standpunkts, nennt dies die 'einheitlich-funktionelle Auffassung der Leib-Seele-Beziehung'. Beide Teile sind *Funktionen des Lebendigen*, Krankheiten beeinflussen diese übergeordnete Ganzheit und wirken damit auf beide Untereinheiten. Die Skizze stellt diese sogenannte *Psychosomatische Identität* schematisch dar.

Diese Einschaltung einer höheren Lebensebene klärt einige Probleme, bringt allerdings auch neue mit sich. Was ist 'Das Lebendige'? Schon die Frage

nach dem Wesen der Seele erwies sich im zweiten Teil dieser Serie als überaus schwierig. Dennoch darf man nicht übersehen, daß die Wissenschaft oft lange Zeit auf der Stelle tritt, weil einfach ständig die falschen Fragen gestellt werden. 'Was ist das Lebendige?' ist vielleicht endlich ein Schritt in die richtige Richtung.

### Unterm Strich

Genug geschimpft. Wie es sich für eine ordentliche Serie gehört, möchte ich zum Abschluß dieses dritten und letzten Teils endlich einen Schlußstrich unter die bisherigen Erörterungen ziehen und eine kleine Zusammenfassung wagen. Zweck der ganzen Sache war einerseits, einen kleinen Blick auf die wissenschaftliche Durchleuchtung des Menschen zu werfen. Andererseits wollte ich Kritik üben an den Methoden jener Forschungsrichtung, die sich nach eigenen Aussagen mit der Nachbildung von Intelligenz befaßt. Lobpreisungen haben Sie alle ja schon oft genug gehört und gelesen.

Teil I offenbarte, daß die Funktionsweise des Gehirns wohl ganz anders geartet ist, als man sie sich naiverweise vorstellt. Leider verschwendet die KI noch heute viel Zeit mit veralteten Konzepten wie diskreter Wissensspeicherung und serieller Verarbeitung. Alternative Forschungsansätze bestehen, sind zum Teil recht ausgereift, es fehlt jedoch die großzügige Förderung, die zur Zeit beispielsweise die Expertensystem-Entwickler genießen.

Im zweiten Teil zeigte sich, daß die KI ziemlich 'links' ist, bezogen auf die Lokalisierung der von ihr untersuchten Denkprozesse im Großhirn. Bewußte Abläufe stehen zur Zeit immer noch stark im Vordergrund. Begriffe wie Intuition und Kreativität fristen ein Mauerblümchen-Dasein, das Unbewußte gilt als veraltete Fiktion, Gefühle werden als störendes, aber vernachlässigbares Beiwerk gesehen. Und dann wundert man sich, wenn zum Beispiel Herbert Clark den einfachen Satz 'Wenige Männer weinen' in ein Unding der Form '(Männer (falsch (angenommen (Männer sind viele))) weinen)' verwandeln muß, bevor dieser gemäß seiner

Satzverständnis-Theorie weiterverarbeitet werden kann.

Schließlich habe ich im vorliegenden Teil darzulegen versucht, daß einfach in der Luft hängende Denkprozess-Modelle sich dort nicht lange halten können und schnell auf dem harten Boden der Realität aufschlagen. Sowohl die Vernachlässigung der physischen Voraussetzungen von Intelligenz als auch das Fehlen einer grundlegenden Triebtheorie sind große Defizite der KI. Es genügt eben nicht, einfach draufloszusimulieren, denn natürliche Intelligenz geht stets aus einem engen Bündnis von Leib und Seele hervor. Wer dies leugnet, muß sich den Vorwurf gefallen lassen, er gestalte sein Weltbild nach Wunschvorstellungen.

Die größten Fortschritte hat die Nachbildung von Intelligenz auf Rechenmaschinen stets gehabt, wenn sie an Mensch und Tier orientiert war. Immer wenn die KI-Forschung in einer Sackgasse steckt, erinnert man sich urplötzlich wieder an die Psychologie und schaut, wie der große alte Schöpfer das Problem gelöst hat. Kaum fällt etwas Licht auf die Sache, sagt man: 'Klar, hab' ich doch gleich geahnt!', vergißt den Schöpfer und sein Werk und macht sich daran, etwas noch Größeres, noch Besseres zu schaffen – bis zur nächsten Sackgasse. Der kleine Mensch versucht immer wieder, seinen Macher zu übertrumpfen, und hat doch noch nicht einmal sich selbst so ganz verstanden.

### Und die Zukunft?

Eine heutzutage häufig geäußerte Frage, die Sie sich als Leser eines Magazins für Computertechnik sicher auch schon gestellt haben, lautet: 'Ist ein Homunkulus, also eine menschenähnliche Maschine, machbar? Falls ja, wie lange noch sind wir davor sicher?' Vielleicht gehören Sie ja auch zu den Leuten, die diesem Ereignis freudig entgegensehen und wissen wollen: 'Wann ist es endlich soweit?' Beiden Gruppen kann ich sagen: Wenn die KI weiterhin in Schlangenlinien auf Irrwegen wandelt, noch lange nicht.

'Was ist mit der rasanten Hardware-Entwicklung? Neue Rechnergenerationen, massenhaft Speicher auf winzigen Chips, CPUs so schnell wie der Blitz mit traumhaften Befehlssätzen?'

Das alles klingt ziemlich absurd, so daß man fragen muß: Brauchen KI-Programme überhaupt ein Triebleben? Nach obigen Ausführungen kann man sagen: Sie haben auf jeden Fall eines, aber es wird nicht theoretisch erfaßt und schon gar nicht kontrolliert. Beispielsweise muß sich ein Computer überhaupt nicht um seine Triebenergie kümmern. Er bekommt sie frei Haus, wohingegen der Mensch stets dafür sorgen muß, daß er auch noch am nächsten Tag über seine Lebensgrundlagen verfügt. Ein Blick auf die Entwicklungsgeschichte des Menschen läßt vermuten, daß eine wichtige Funktion seiner Intelligenz wohl die Sicherung des Überlebens war und ist. Solche Probleme hat GPS nicht, und darum versteht er auch recht wenig vom Leben.

Freut mich, daß das so ist, nur: Ein schlechtes Programm wird auch durch gute Hardware nicht viel besser. Außerdem werden die Rechner zur Zeit hauptsächlich derart optimiert, daß das, was bisher auch schon ging, nun besser geht. Die Zöpfe sind immer noch die alten, nur etwas besser geflochten.

'Neue Programmierungstechniken werden kommen. Gibt das nicht Anlaß zur Hoffnung?' Was nützen die tollsten Lösungsideen, wenn das zu bearbeitende Problem noch nicht verstanden ist! Was würden Sie über einen Programmierer sagen, der ein Schachprogramm schreibt, ohne zu wissen, wie das Spiel geht? Nützt ihm eine moderne ausgebuffte Programmierungstechnik? Man kann die Sache drehen und wenden wie man will, es stellt sich immer wieder heraus: Solange niemand

weiß, wie ein Mensch 'funktioniert', wird es auch keinen Homunkulus geben.

'Homunkulus, wer redet denn vom Homunkulus!' Dieser Einwand trifft genau ins Schwarze. In der Tat, wenn das Ziel nicht die Nachbildung von natürlicher Intelligenz ist, hat die KI gute Karten. Das Ergebnis hat dann mit Intelligenz allerdings kaum etwas zu tun, ist sicherlich künstlich. Große Chancen sehe ich für die Konstruktion von Massenvernichtungsmaschinen, Datenbanken, die das Privatleben durchleuchten, Programme in Büros und Schalterkabinen, die ihren Nutzern eine traditionelle Arbeit abnehmen und zwei neue aufbürden, Industrieroboter, die haufenweise Arbeitsplätze auffressen. Dafür reicht das bisherige Know-how bereits aus, es ist sogar wie geschaffen dafür!

Fazit: Wann die echte Maschinenintelligenz kommt, wenn sie kommt, hängt davon ab, was man darunter überhaupt versteht. Einen Homunkulus gibt es vielleicht nie, Industrieroboter hingegen arbeiten bereits fleißig, auch am Wochenende. Je weiter sich die KI vom Menschen entfernt, desto eher kann sie zu irgendwelchen Zielen gelangen, aber desto menschenfeindlicher wird sie gleichzeitig leider werden. Ich persönlich habe keine Angst vor künstlicher Intelligenz – wenn sie nur *wirklich* intelligent ist!

Damit hat dieser 'Dreiteiler' über natürliche Intelligenz sein Ende gefunden. Falls auch Sie der Meinung sind, daß dies kein sehr 'natürliches Ende' ist, haben Sie recht: Ich habe an einer mir günstig erscheinenden Stelle eben einfach willkürlich aufgehört.

Wenn Sie, angeregt durch die in drei Folgen angesprochenen Themen, Gefallen an der Sache gefunden haben, darf ich Sie schon jetzt dazu einladen, sich auch die nächste c't-Ausgabe anzusehen. Wir wollen nämlich nicht im grauen Sumpf der Theorie steckenbleiben, sondern auch einmal die Praxis zu ihrem Recht kommen lassen.

Darum werde ich im nächsten Heft die grauslichen Matrixgedächtnis-Formeln aus dem ersten Teil dieser Serie in Aktion treten lassen – mit einem kleinen Turbo-Pascal-Programm. Sie werden sehen, daß diese in einem einfachen Anwendungsfall viel von ihrem drohenden Charakter verlieren und außerdem sehr nützlich sein können, wenn es beispielsweise darum geht, gesprochene Sprache phonetisch zu analysieren.

ct

## HARDWARE-ERWEITERUNGEN FÜR ALLE ATARI-RECHNER

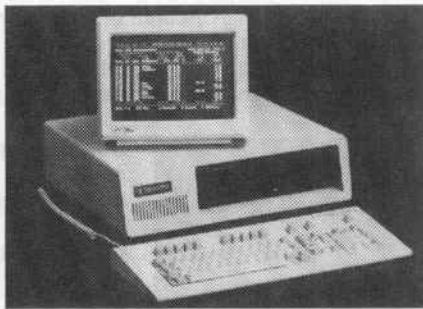
- Rho-BUS-System
- Parallel-I/O-Timerkarte
- IEEE-488-Interface
- 8-10-12 bit A/D Wandler
- 12 bit D/A Wandler
- Seriellkarte
- PC-Gehäuse
- Uhren-Datum-Karte
- Komplettsysteme

**rhothron**

Gesellschaft für medizinische Geräte- und Systementwicklung mbH

Tiergartenstr. 5-7, D-6650 Homburg (Saar), 06841-71805

## DC DAWICONTROL COMPUTER SYSTEME

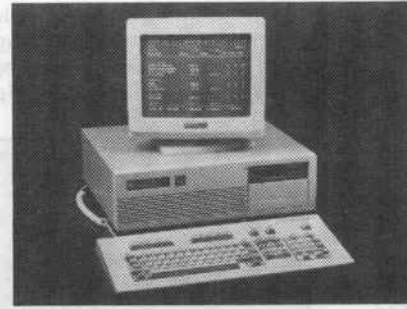


**DC-16 XT/1** ab 1290,— DM

- Voll IBM Kompatibel
- 8086 Prozessor mit 4,77 Mhz Systemtakt (8087 Optional)
- 256 KB Arbeitsspeicher (ausbaufähig bis 640 KB)
- Ein 5 1/4 Zoll Laufwerk mit 360 KB Speicherkapazität
- 8 Slots für Erweiterungskarten
- wahlweise mit Color (640 x 200) oder Monochrom (720 x 348) Graphik-Karte
- Druckerschmittelle (Centronics)
- Floppy-Disk Controller für 2 Laufwerke
- Kapazitive Deutsche DIN Tastatur (84 Tasten)
- 150 Watt Schaltnetzteil, umfangreiche Dokumentation

**DC-16 XT/2** ab 1690,— DM

- Voll IBM Kompatibel
- 8086 Prozessor mit 4,77 Mhz Systemtakt (8087 Optional)
- 256 KB Arbeitsspeicher (ausbaufähig bis 640 KB)
- 2 5 1/4 Zoll Laufwerke mit je 360 KB Speicherkapazität
- 8 Slots für Erweiterungskarten
- wahlweise mit Color (640 x 200) oder Monochrom (720 x 348) Graphik-Karte
- Multi I/O-Karte mit:
  - 2 seriellen Schnittstellen (RS 232 C) davon 1 bestückt
  - parallele Schnittstelle (Centronics)
  - Echtzeituhr (akkugapuffert)
  - Game-Port
- Floppy-Disk Controller für 2 Laufwerke
- Kapazitive Deutsche DIN Tastatur mit separatem Cursorblock (96 Tasten)
- 150 Watt Schaltnetzteil, Ramdisk, Druckerspools, umfangreiche Dokumentation



**DC-16 AT/1** ab 2890,— DM

- Voll IBM Kompatibel
- 80286 Prozessor mit 8/10 Mhz Systemtakt (80287 Optional)
- PC Gehäuse mit Baby AT Mother Board
- 512 KB Arbeitsspeicher (ausbaufähig bis 1 MB)
- 1 5 1/4 Zoll Laufwerk mit 1,2 MB Speicherkapazität
- Floppydiskcontroller für 360 KB und 1,2 MB Laufwerke
- 8 Slots für Erweiterungskarten
- wahlweise mit Color (640 x 200) oder Monochrom (720 x 348) Graphik-Karte
- Druckerschmittelle (Centronics)
- Kapazitive Deutsche DIN Tastatur mit separatem Cursorblock (96 Tasten)
- 180 Watt Schaltnetzteil, Umfangreiche Dokumentation

**DC-16 AT/120** ab 3990,— DM

- Voll IBM Kompatibel
- 80286 Prozessor mit 8/10 Mhz Systemtakt (80287 Optional)
- PC Gehäuse mit Baby AT Mother Board
- 512 KB Arbeitsspeicher (ausbaufähig bis 1 MB)
- 1 5 1/4 Zoll Laufwerk mit 1,2 MB Speicherkapazität
- Seagie Festplatte 20 MB, 80 ms
- FDC/HD Controller für 2 FDD und 2 HD's
- 6 Slots für Erweiterungskarten
- wahlweise mit Color (640 x 200) oder Monochrom (720 x 348) Graphik-Karte
- Kapazitive Deutsche DIN Tastatur mit separatem Cursorblock (96 Tasten)
- 180 Watt Schaltnetzteil, Umfangreiche Dokumentation

Dawicontrol GmbH  
Maschmühlenweg 8—10  
3400 Göttingen  
Telefon 0551 · 45446 · Telex 96832 eurok d

Prospektmaterial  
noch heute anfordern!  
Preise zuzüglich Versandkosten.  
Bestellung und Besichtigung: 9—17.00 Uhr

Fa. Hasbach  
Oxfordstraße 2  
5300 Bonn 1  
Tel.: 0228/63 71 95

Fa. Hasbach  
Arenzhof  
5000 Köln 71  
Tel.: 02 21/700 15 44

Außerdem sind wir vertreten in Berlin · Bremervörde · Bonn · Göttingen · Hamburg · Kassel · Köln · Wilhelmshaven.

Um ein sofortiges effektives Arbeiten zu ermöglichen, sind unsere Computersysteme grundsätzlich mit MS-DOS-Betriebssystem 3.1 und der deutschen Textverarbeitung VASTTEXT ausgestattet. Außerdem liefern wir auch Harddisk's, EGA Karten, Netzwerke, Monitore und Drucker.



# Aufgemotzt

**C64 mit 4-MHz-Takt und 16-Bit-CPU**

**Michael Flamm  
René Schneider**

Den C64 schon in den Schuppen geräumt? Das war vielleicht ein bißchen zu voreilig, denn diese '4x4-Erweiterung' macht aus dem betagten C64 einen 16-Bit-Rechner mit ganz neuen Leistungsdimensionen: viermal schneller, viermal mehr Speicher. Möglich macht dies der moderne CMOS-Prozessor 65SC816, eine Weiterentwicklung der 6502-Familie, zu der auch die CPU des C64 gehört. Sie kann im Emulationsmodus die C64-Software ausführen, ist aber eigentlich ein schneller 16-Bit-Prozessor mit erweitertem Befehlssatz, 16 Bit breiten Registern und der Fähigkeit, bis zu 16 MByte Speicher zu adressieren.

Aufmerksame Beobachter der Computer-Szene kennen die 65SC816-CPU bereits. Sie wird auch im Apple IIgs, dem 16-Bit-Nachfolger der Apple-II-Serie, eingesetzt. Allerdings läuft er in der hier beschriebenen Karte mit 4 MHz (im IIgs

mit 2,8 MHz) und macht den C64 bis zu viermal schneller. In bestimmten Fällen liegt die Beschleunigung sogar noch darüber, doch dazu später mehr. Über die Eigenschaften des 65SC816 informiert ausführlich die Applikation in diesem Heft.



**Das Gehäuse sollte ausreichende Luftzufuhr ermöglichen.**

## Rechner im Rechner

Um die Leistung des C64 zu steigern, kann man nicht einfach die CPU austauschen und die Taktfrequenz erhöhen, da der Video-Chip und der dynamische Speicher keinen höheren Takt vertragen. Die Grundidee dieser Erweiterung beruht auf einem 65SC816-Einplatinencomputer mit eigenem schnellem Takt und eigenem schnellem Speicher, der den Adreßraum des C64 in dem von der 65SC816-CPU adressierbaren Raum einschließt. Der C64 wird so zur Erweiterung für den Einplatinencomputer, der die Versorgungsspannung, die Verbindungen zu den externen Geräten (Bildschirm, Laufwerk und so weiter...) und nicht zuletzt eine Vielfalt an Software mitliefert. Das Ergebnis ist der c't816, ein leistungsfähiger 16-Bit-Rechner, der nebenbei auch noch C64-kompatibel ist. Genau dieses Konzept steckt übrigens auch im IIgs von Apple.

Da 256 KByte CMOS-RAM und die Logik für die Einbindung der C64-Hardware einigen Platz erfordern, ist der Einbau der 65SC816-Karte in das C64-Gehäuse nicht möglich. Auch wurde vom Anschluß über den Expansion-Port abgesehen, der diesen blockieren würde, und EPROM-Bänke und Floppy-Beschleuniger ließen sich nicht weiterverwenden. Der Anschluß der Karte erfolgt mit einem Steckadapter über den CPU-Sockel des C64. Das Motherboard baut man dazu

Bereich	Größe	Takt	
\$00000 - \$0FFFF	64 KByte	1 MHz	C64 Speicher / I/O-Bereich
\$10000 - \$1FFFF	64 KByte	1 MHz	EPROM (einmal gespiegelt)
\$20000 - \$3FFFF	128 KByte	4 MHz	ungenutzter Bereich
\$40000 - \$7FFFF	256 KByte	4 MHz	Gepufferter Speicher

### Der Speicher für den 65SC816 kann über eine Pfostenleiste noch erweitert werden.

mitsamt der 65SC816-Karte in ein neues Gehäuse ein, das etwa 8 cm lichte Höhe aufweisen sollte.

Wie es einem professionellen 16-Bit-Rechner angemessen ist, sollte das Gehäuse so stabil sein, daß es als Untersatz für den Monitor dienen kann. Um Störstrahlungen zu verhindern, sollte es außerdem aus Metall sein. Die Tastatur schließt man über ein verlängertes Kabel an das C64-Board an, was problemlos möglich ist. Auf diese Weise erhält man ein professionelles System mit abgesetzter, ergonomisch flacher Tastatur, an dem sich ermüdungsfrei arbeiten läßt.

Die 40 Anschlüsse der C64-CPU 6510 liefern alle notwendigen Signale. Auch die Stromversorgung der 65SC816-Karte erfolgt über den CPU-Sockel. Einzig der von der Karte benötigte 8-MHz-Takt muß mit einer zusätzlichen Leitung vom Video-Chip geholt werden. Doch dazu später mehr.

### Zwei CPUs

Auf der 65SC816-Karte befindet sich neben der 16-Bit-CPU auch noch der 6510, um den C64 jederzeit wieder in seinen ursprünglichen Zustand versetzen zu können. Dies kann dann erforderlich sein, wenn Programme illegale Opcodes des 6510 verwenden oder Karten im Expansion-Port die Speicher-Konfigurationen verändern, was die 65SC816-Karte nicht merken kann. Ferner gibt es ein 32-KByte-EPROM und bis zu 256 KByte Arbeitsspeicher, der über eine Pfostenleiste weiter ausgebaut werden kann. Zwei weitere Stecksockel für 64 KByte schnelles CMOS-RAM dienen zur Simulation des C64-Arbeitsspeichers.

Von C64-Programmen kann der Arbeitsspeicher des 65SC816 nicht unmittelbar genutzt werden. Es liegt daher nahe, diesen Speicher im 6502-Emulationsmodus als RAM-Floppy zu nutzen. Zu diesem Zweck ist eine Batterie-Pufferung vorgesehen, die den Speicherinhalt auch bei ausgeschaltetem Rechner erhält. Das mit der Platine erhältliche EPROM enthält bereits eine RAM-Floppy-Routine, die den Inhalt einer ganzen Diskette dauerhaft und schnell verfügbar macht. Dazu am Schluß des Artikels mehr.

Die kleine Transistorschaltung sperrt bei absinkender Betriebsspannung den zur Dekodierung dienenden 74HC138 frühzeitig und verhindert, daß der Prozessor 'mit letzter Kraft' den Speicherinhalt zerstört.

### Synchron, aber schnell

Die ersten Unterschiede zu den üblichen Einplatinencomputern bestehen in der Takterzeugung: Weil der 65SC816 auch auf den dynamischen Speicher und die verschiedenen Ein-/Ausgabausteine des C64 zugreifen wird, muß der Takt des 65SC816 mit dem internen Takt des C64 synchronisiert sein. Der Video-Chip liefert mit dem 8-MHz-Dot-Clock ein geeignetes Signal, das, durch zwei geteilt, als Taktsignal für den 16-Bit-Prozessor dient.

Dieser Takt wird erst mit dem Ausgang Q-hold von FF2 verknüpft, bevor er zum Clock-Eingang des 16-Bit Prozessors gelangt. Im Falle eines Zugriffes auf einen langsamen Speicherbereich (zum Beispiel EPROMs können kaum innerhalb eines 250-ns-Prozessorzyklus ausgelesen werden) kann Q-hold die High-Phase des CPU-Taktes verlängern, so daß dieser einem 1-MHz-Takt entspricht.

Q-hold geht in drei Fällen auf high. Die erste Möglichkeit ist, daß der Schalter, der zur Wahl der Taktfrequenz dient, sich in 1-MHz-Stellung befindet. In

diesem Fall bleibt der Eingang von FF2 ständig auf Nullpotential: Der Prozessor erhält nur noch verlängerte Taktzyklen. Ähnlich, aber dynamisch wirkt die Dekodierungslogik auf den Takt des 65SC816, falls dieser das EPROM oder den Speicher des C64 anspricht. FF3 und FF4 bilden eine Zählerinheit und setzen Q-hold zurück, wenn sie erkannt haben, daß der lang-

same Zugriff vollständig abgelaufen ist.

Drittens hängt Q-hold vom RDY-Signal aus dem C64 ab. Der Video-Chip benutzt gewöhnlich diese Leitung, um dem Prozessor mitzuteilen, daß er für eine gewisse Zeit den internen Bus des C64 zu eigenen Zwecken braucht: RDY geht low. Für den 6510 bedeutet dies immer 'Programmablauf stop-

#### PAL14L8

##### Steuer-PAL fuer 65SC816-Karte

EPB HR A13 SIM A16 ADRI A17 A14 A18 A12 LR GND  
RW A15 EXTR2 PORT4 EXTR1 IO PORT0 EPROM INT2 INT1 OFFB16 VCC

/INT1 = /HR \* EPB \* OFFB16 \* /A16 \* /A17 \* /A18 \* A15 \* RW  
+ HR \* EPB \* /A13 \* OFFB16 \* /A16 \* /A17 \* /A18 \* A15 \* RW  
+ HR \* EPB \* A13 \* OFFB16 \* /A16 \* /A17 \* /A14 \* /A18 \* A15  
\* /LR \* RW  
+ EPB \* OFFB16 \* SIM \* /A16 \* /A17 \* /A18 \* A15 \* RW

/INT2 = OFFB16 \* /A16 \* /A17 \* /A18 \* /RW

/EPROM = OFFB16 \* A16 \* /A17 \* /A18 \* RW  
+ /EPB \* OFFB16 \* /SIM \* /A16 \* /A17 \* /A18 \* A15 \* RW

/PORT0 = OFFB16 \* /A16 \* ADRI \* /A17 \* /A18 \* /RW

/IO = /A13 \* OFFB16 \* A14 \* A12 \* A15

/EXTR1 = OFFB16 \* /A16 \* /A17 \* /A18 \* /A15

/PORT4 = OFFB16 \* /A16 \* ADRI \* /A17 \* A18 \* /RW

/EXTR2 = HR \* EPB \* A13 \* OFFB16 \* /SIM \* /A16 \* /A17 \* A14  
\* /A18 \* A15 \* /LR \* RW  
+ HR \* EPB \* A13 \* OFFB16 \* /SIM \* /A16 \* /A17 \* /A18  
\* A15 \* LR \* RW  
+ EPB \* OFFB16 \* SIM \* /A16 \* /A17 \* /A18 \* A15 \* /RW  
+ /EPB \* OFFB16 \* SIM \* /A16 \* /A17 \* /A18 \* A15 \* RW

#### PAL 16H2

##### Adress-Dekoder fuer 65SC816-Karte

A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 A10 A0 GND  
A11 A15 A12 A14 ZP ADRI A9 A8 A13 VCC

ADRI = /A6 \* /A7 \* /A5 \* /A13 \* /A4 \* /A8 \* /A3 \* /A9 \* /A2  
\* /A14 \* /A1 \* /A12 \* /A10 \* /A15 \* A0 \* /A11

ZP = /A13 \* /A9 \* /A14 \* /A12 \* /A10 \* /A15 \* /A11

### Die PALs erzeugen unter anderem die Select-Signale für das EPROM und das Simulations-RAM.

pen', da es sonst zu Buskonflikten käme. Wie sich aber später zeigen wird, beansprucht der 65SC816 im Gegensatz zum 6510 nur selten den C64-Bus. Dies wird von der Taktlogik berücksichtigt: der 16-Bit-Prozessor wird erst dann gestoppt (indem Q-hold einen hohen Pegel annimmt), wenn er und der Video-Chip gleichzeitig auf den Speicher des C64 zugreifen wollen.

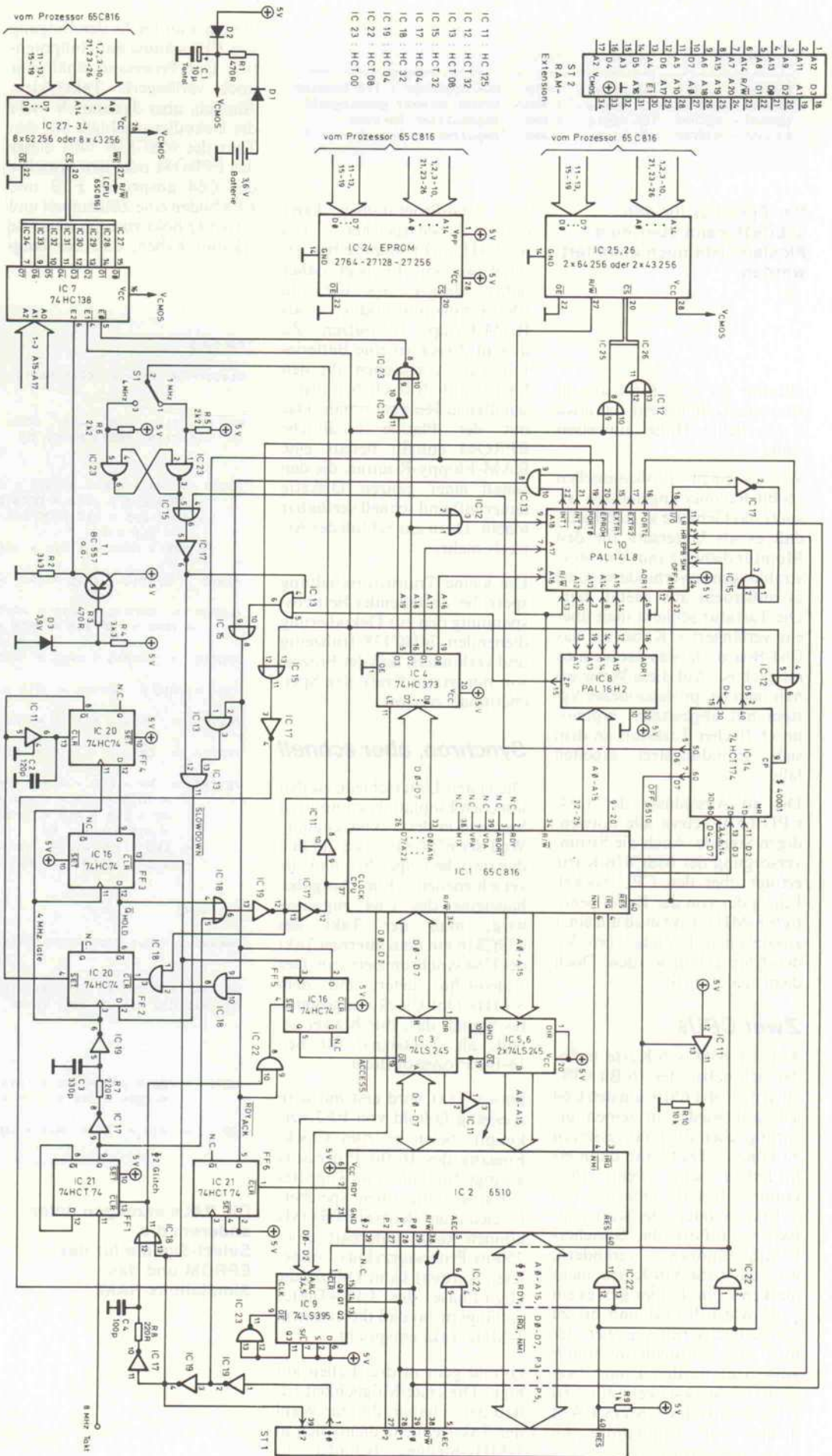
Greift der 16-Bitter nur auf seinen schnellen CMOS-Speicher zu, kann der 65SC816 im Gegensatz zur C64-CPU parallel zum Video-Chip arbeiten. Die 65SC816-Karte kann dann sogar mehr als die vierfache Geschwindigkeit des C64 erreichen. Im Normalfall liegt die Steigerung jedoch leicht unter dem Faktor 4, wie später noch beschrieben wird.

### Lockere Bindung

Die einzige Verbindung, über die der 65SC816 mit dem C64 und der Außenwelt kommuniziert, besteht aus drei 74LS245-Buffern, die seine Adreß- und Datenleitungen und die R/W-Leitung mit dem Bus des C64 zusammenschließen können. Ein direkte Verbindung beider Busse würde immer auch die Dekodierungslogik des C64 aktivieren, auch wenn der Zugriff nur auf einen externen Speicherbereich erfolgen soll. Die Verbindung ist also getrennt, außer wenn der 65SC816 den 64er anspricht.

Diese trennbare Verbindung hat auch bei der Beschleunigung von C64-Programmen einen Sinn. Beim Schreiben in den Speicherbereich des C64 erhält nämlich das Simulations-RAM (IC25, IC26) dieselben Daten wie der C64, womit ständig eine exakte Kopie des C64-Speichers vorhanden ist. Will der 16-Bit-Prozessor nun aus diesem Bereich lesen, braucht die Taktlogik den 65SC816 nicht zu bremsen, da die Daten aus dem externen RAM bezogen werden können. Für die unteren 32 KByte ist dies immer gültig. Im oberen Speicherbereich dagegen muß man mehrere Konfigurationen vorsehen, die den verschiedenen Möglichkeiten des C64 entsprechen.

Man muß sich entscheiden, was man im externen Speicher haben will: entweder eine Kopie des internen RAMs oder der System-ROMs. Da eine Beschleunigung von BASIC-Programmen besonders sinn-



Die Schaltung ist fast ausschließlich in stromsparender CMOS-Technik ausgelegt.





# Stückliste

## Halbleiter

IC1	65SC816-4
IC2	6510
IC3,5,6	74LS245
IC4	74HC373
IC7	74HC138
IC9	74LS395
IC11	74HC125
IC12,15	74HCT32
IC13	74HCT08
IC14	74HCT174
IC16,20	74HC74
IC17	74HC04
IC18	74HC32
IC19	74HC04
IC21	74HCT74
IC22	74HCT08
IC23	74HCT00
IC24	27256
IC25-34	62256/43256 120 ns
IC8	PAL 16H2
IC10	PAL 14L8
T1	BC557B o.ä.
D1,2	1N4148
D3	Zener 3V9

## Widerstände

R1	470
R2	3k3
R3	470
R4	3k3
R5	2k2

R6	2k2
R7	220
R8	220
R9	1k
R10	10k

## Kondensatoren

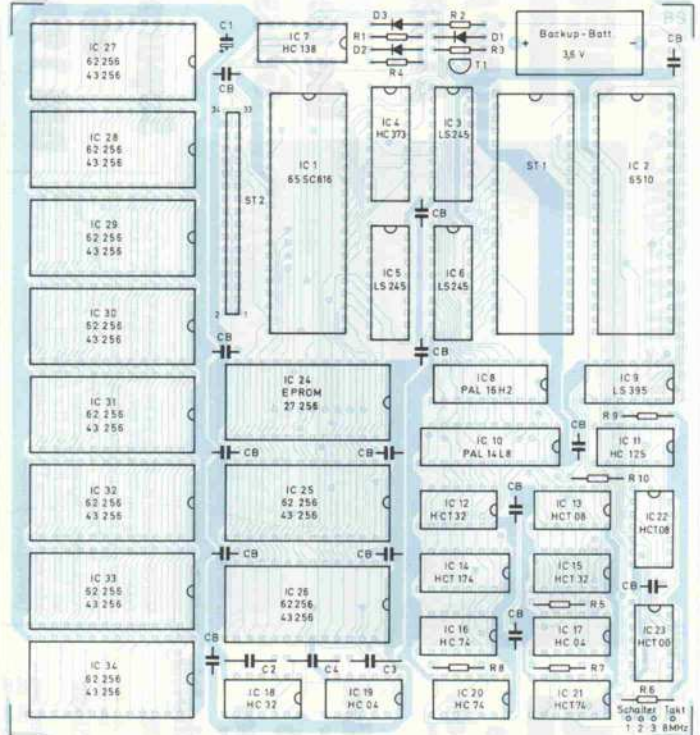
C1	10 µF, 16 V, Tantal
C2	120 pF, Styro
C3	330 pF, Styro
C4	100 pF, Styro
CB	13 × 100 nF

## Fassungen

2 × 40polig
1 × 40polig, Federkontakte
1 × 40polige Wrap-Fassung
1 × 24polig RM 7,5
11 × 28polig
5 × 20polig
12 × 14polig
3 × 16polig

## Sonstiges

S1 Min. Schalter 1 × um  
Pfostenleiste 2reihig, 34polig  
1 × Lötstift 1 mm Ø  
40poliger Steckadapter, etwa  
von  
Gunther Gudehus  
Liether Ring 33  
2200 Kl. Nordende



oder entsprechende Steckstifte,  
etwa von  
Fischer metroplast  
Nottebohmstraße 55  
5880 Lüdenscheid  
0 23 51 / 4 17 40 + 44 69  
Lithium-Batterie 3,6 V

Bei den Logik-Chips sind  
unbedingt die  
angegebenen Typen zu  
verwenden.

voll ist, wurde ein ROM-Simulationsmodus vorgesehen. Das Schreiben in das externe RAM ist nur in einem speziellen Modus erlaubt; sonst lehnt die Dekodierungslogik alle Schreibzugriffe ab. Beim Start kopiert die Software der Karte den ROM-residenten Interpreter und das Betriebssystem in das schnelle, externe RAM. Von diesem Zeitpunkt an werden alle Lesezugriffe, die eigentlich dem ROM gelten, auf das externe RAM umgeleitet.

Die Vorteile sind erheblich: Erstens kann der Anwender, dem das EPROM-Programmieren schon immer unheimlich war, Betriebssystemänderungen ohne Probleme durchführen – zum Beispiel indem er ein neues Betriebssystem wählt, das sich auf der RAM-Disk befindet. Zweitens laufen alle Programme, die öfter in die ROM-Routinen einspringen, bis zu viermal schneller.

Das 'bis zu viermal schneller' verdient eine Erklärung: Weil der dynamische Speicher im

	\$8000	\$C000	\$FFF					
READ :	EPROM	I/O	EPROM	EPB = 0	SIM = 0	EPROM- Einblendung		
WRITE :	INTERN			HIRAM = X	LORAM = X			
READ :	EXT.RAM	I/O	EXT.RAM	EPB = 0	SIM = 1	vollst. ROM- Simulation		
WRITE :	INTERN			HIRAM = X	LORAM = X			
READ :	INTERN	I/O	INTERN	EPB = 1	SIM = 1	ROM- Kopier- Modus		
WRITE :	INTERN + EXT.RAM			HIRAM = X	LORAM = 1			
READ :	INTERN	EXT.RAM	INT	I/O	EXT.RAM	EPB = 1	SIM = 0	BASIC-/ Kernal- Simulation
WRITE :	INTERN			HIRAM = 1	LORAM = 1			
READ :	INTERN	I/O	EXT.RAM	EPB = 1	SIM = 0	Kernal- Simulation		
WRITE :	INTERN			HIRAM = 1	LORAM = 0			
READ :	INTERN	I/O	INTERN	EPB = 1	SIM = 0	C 64-Modus		
WRITE :	INTERN			HIRAM = 0	LORAM = X			

Die Zugriffe auf den I/O-Bereich werden  
bei jeder Konfiguration in den C64 gelenkt.

C64 auch als Video-Speicher dient, müssen alle Schreiboperationen auch im 64er landen – der 16-Bit-Prozessor kann ja nicht unterscheiden, ob er allgemeine Daten oder Videoinformationen bearbeitet. Da der 65SC816 bei einem Zugriff in den C64 gebremst wird, laufen die Programme, die nicht auf eine Bildschirmausgabe verzichten können, dann nur annähernd viermal schneller. Eine Ausnahme berücksichtigt die Dekodierlogik aber: Da die Zero-Page und der Stapelspeicherbereich ganz sicher keine Daten für den Video-Chip enthalten, wird in diesem oft benutzten Bereich nur in das externe RAM geschrieben, also mit 4-MHz-Takt.

## Zwei Ports

Der 6510 besitzt bekannterweise einen internen parallelen Port, der die Adresse \$0001 belegt. Drei Leitungen werden für die Dekodierung herangezogen, die drei anderen dienen zur Kommunikation mit dem Kassetten-



# MIELE-Datentechnik

Inh.: Hermann-Josef Miele

Fuchshol 17

5788 Winterberg-Silbach

Tel. (0 29 83) 83 07 u. 83 37

## RIESEN-ANGEBOT an OS-9-Software!

Textverarbeitung, Kalkulation, Datenbanken, Sprachen, Branchenlösungen. Bitte Katalog anfordern!!

Wir liefern viele Unix-kompatible Tools für OS-9, die die Betriebssystem-Kompatibilität stark verbessern, z. B.:

Online-Manual in deutscher Sprache DM 149,00

Modula-2-Compiler und Cross-Compiler lieferbar für die Betriebssysteme UNIX, OS-9 (ab 05/87), CP/M-68k, weitere auf Anfrage. Der Compiler kann vom Heimatbetriebssystem aus für jedes andere Betriebssystem direkt lauffähigen Code erzeugen.

Preis auf Anfrage

Mehrplatz-Systeme  
mit OS-9 oder UNIX  
VME-bus oder ECB-bus

## Was sagt Charlie wohl dazu???

### Compatible Rechner

#### PC Mini XT-Turbo

640 KB RAM 8088 CPU Multi I/O  
2 x 360 KB-Floppy deutsche Tastatur  
Monochrom-Graphik-Karte  
14 Zoll Monitor schwarz/weiß

DM 1 998,00

#### PC XT-Turbo

640 KB RAM 8088 CPU Multi I/O  
1 x 360 KB-Floppy deutsche Tastatur  
20 MB-Festplatte  
Monochrom-Graphik-Karte  
14 Zoll Monitor schwarz/weiß

DM 2 998,00

#### PC AT-286

1024 KB RAM 80286 CPU Multi I/O  
1 x 1,2 MB-Floppy deutsche Tastatur  
20 MB-Festplatte  
Monochrom-Graphik-Karte  
14 Zoll Monitor schwarz/weiß

DM 4 998,00

#### PC AT-386

1024 KB RAM 80386 CPU Multi I/O  
1 x 1,2 MB-Floppy deutsche Tastatur  
40 MB-Festplatte  
Monochrom-Graphik-Karte  
14 Zoll Monitor schwarz/weiß

DM 12 998,00

14 Zoll Monitor schwarz/weiß DM 398,00

Harddisk-Seagate mit  
Controller 20 MB DM 898,00

Personal-Computer-Systeme Joachim Ontyd  
Bahnhofstraße 7  
7515 Linkenheim · Telefon 0 72 47/30 08

## FG-Stromversorgungen - ein Begriff!

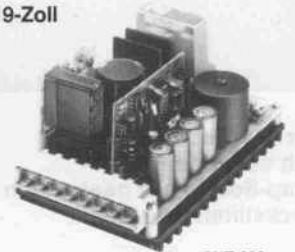
- eigene deutsche Fertigung – deutsche Qualität keine Fernostware
- direkt ab Werk, daher besonders preiswert linear, primär- sekundär getaktet oder magnetisch geregelt, open frame und 19-Zoll
- wir sind neben unserem Serienprogramm flexibel für Sonderausführungen, kleine und große Mengen
- wir beraten Sie gerne
- USV-Anlagen und Konstanthalter-Netzteile siehe Lagerliste



open-frame und 19-Zoll



NMC 101 S



SNT 600

### Übersicht der Standard-Serien

Type	Watt	Art 1)	1. Ausg.	2. Ausg.	3. Ausg.	4. Ausg.	5. Ausg.	DM
NMC 101	60	lin	+5V/6A	-5V/0,5A	+12V/1A	-12V/1A		159,80
NMC 101 S	60	lin	+5V/6A	-5V/0,5A	+12V/2A	-12V/0,5A		168,50
NMC 101 SR	60	lin	wie NMC 101 S, jedoch mit Ringkerntrafo					193,00
NMC 101 A	60	lin	+5V/6A	-5V/0,5A	+15V/1A	-15V/1A		159,80
NMC 102	60	lin	einstellbar zwischen 12 V/3 A und 24 V/3 A					149,80
NMC 103	60	lin	+5V/2A	-5V/0,5A	+12V/3,5A	-12V/1A		165,60
NMC 104	60	lin	+5V/2A	-5V/0,5A	+24V/2A			165,60
NMC 105	60	lin	+5V/5A	+12V/3A	-12V/0,5A			159,80
NMC 106	60	lin	+5V/6A	+12V/1A	-12V/1A	+24V/0,2A		168,50
NMC 201	125	lin	+5V/12A	-5V/1A	+12V/4A	-12V/1A		369,00
NMC 201 A	125	lin	+5V/12A	-5V/1A	+15V/3A	-15V/1A		369,00
NMC 202	125	lin	+5V/10A	-5V/1A	+12V/2A	-12V/1A	+24V/2,5A	369,00
NMC 202 A	125	lin	+5V/10A	-5V/1A	+15V/2A	-15V/1A	+24V/2,5A	369,00
NMC 301	15	lin	+5V/2,5A					84,50
NMC 302	15	lin	+12V/0,7A	-12V/0,7A				84,50
NMC 303	15	lin	+15V/0,5A	-15V/0,5A				84,50
NMC 304	15	lin	+5V/2A	+12V/1A				84,50
NMC 305	15	lin	+5V/1,5A	+12V/0,3A	-12V/0,3A			94,00
NMC 306	15	lin	einstellbar zwischen 5 V und 15 V, max. 1 A					94,00
NT 505	18	lin	+5V/1,5A					59,00
NT 512	18	lin	+12V/1,5A					59,00
NT 524	18	lin	+24V/0,8A					59,00
SRM 400 V	var	sg	einstellbar zwischen 5 V/4 A und 40 V/4 A					129,00
SRM 405 S	20	sg	+5,1V/4A					129,00
SRM 412	48	sg	+12V/4A					129,00
SRM 424	96	sg	+24V/4A					129,00
SRM 1405	30	sg	+5V/6A					183,00
SRM 14012	72	sg	+12V/6A					183,00
SRM 14015	90	sg	+15V/6A					183,00
SRM 14024	144	sg	+24V/6A					183,00
SRM 240	240	sg	+12V/10A bzw. 24V/10A umschaltbar					183,00
SNT 180 G	180	sg	max. 6 Ausgangssp. frei bestückbar von 5 - 24 Volt					var.
SNT 600 K	100	pg	+5V/20A					288,00
SNT 600 W	100	pg	+5V/20A					284,00
SNT 600 C	100	pg	+5V/20A					335,00
SNT 601 K	100	pg	+5V/10A	+12V/2A	-12V/2A	2)		316,00
SNT 601 W	100	pg	+5V/10A	+12V/2A	-12V/2A	2)		312,00
SNT 601 C	100	pg	+5V/10A	+12V/2A	-12V/2A	2)		363,00

1) lin = linear geregelt 2) SNT 601 12 V-Zweig  $\Delta u/\Delta I = 0,17V/A$   
sg = sekundär getaktet  
pg = primär getaktet

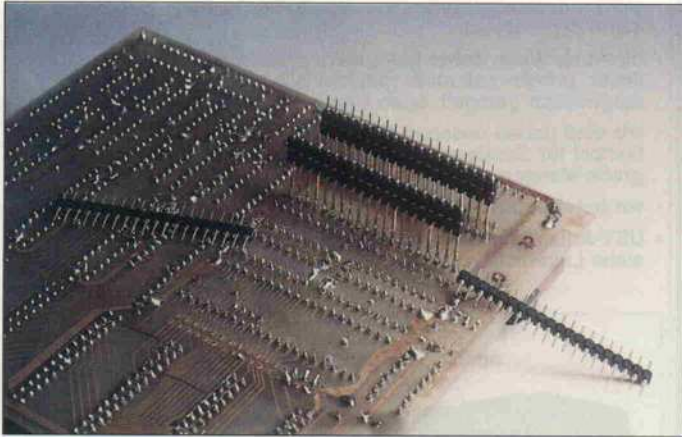
#### Abmessungen

NMC 100	100x160x85 mm	SRM 140	100x160x25 mm	SNT 600/601
NMC 200	256x120x110 mm	SRM 240	100x160x50 mm	K = 100x160x80 mm
NMC 300	100x160x40 mm	SRM 400	86x66x20 mm	W = 108x180x78 mm
NT 500	90x100x38 mm	SNT 180 G	125x80x240 mm	C = Cassette 3 HE, 21TE

## FG-ELEKTRONIK

Dipl.-Ing. Franz Grigelat  
Mühlweg 30-32, 8501 Rückersdorf  
Telefon 0911/57031, Tx 623 936

Wir liefern an Industrie, Handel u. Privat. Fordern Sie unsere kostenlose Lagerliste Nr. 30 an. Industrie und Handel senden wir gerne die Staffelpreisliste mit Nettopreisen zu. Nach 16.30 Uhr Anrufbeantworter.



**Der Steckadapter läßt sich aus einem Wrap-Sockel und geeigneten Steckstiften herstellen.**

gerät. Da der 65SC816 diesen Port nicht besitzt, wird er hardwaremäßig nachgebildet. Verzichtet man auf den Kassettenport, genügt dazu ein 74LS395-Schieberegister, das als paralleler Ausgangsport betrieben wird. Falls der 16-Bit-Prozessor den Zustand der Ausgangsleitungen erfahren möchte, braucht er nur die Adresse \$00001 im RAM auszulesen.

Bei einem Reset verlangt der 6510, daß die drei Leitungen, die zur Konfigurationswahl dienen, sich auf hohem Pegel befinden. (Wenn die ROM-Konfiguration nicht gewählt ist, findet der Prozessor keine Start-Routine!) Mit Hilfe einer Rückkopplung kann diese Voraussetzung auch mit dem 74LS395 erfüllt werden: Die Ausgangsleitungen sind erst dann aktiv, wenn einmal in die Adresse \$0001 geschrieben wurde.

Genauso wichtig ist, daß der 65SC816 beim Starten den Reset-Vektor aus dem externen EPROM in Bank 1 bezieht. Die C64-Startroutine sollte zwar auch aufgerufen werden, aber erst, nachdem eine Kopie der internen ROMs im externen schnellen RAM erstellt ist. Damit dies möglich ist, muß eine zusätzliche Konfiguration eingeführt werden: eine 32-KByte-EPROM-Einblendung in den oberen Speicherbereich der Bank 0 (da der Reset-Vektor sich an den Adressen \$0FFFC-\$0FFFD befindet). Außerdem

muß es eine Möglichkeit geben, die internen ROMs auszulesen.

Ein zweiter Port ist also notwendig: Ein 74HCT174, dem die Adresse \$40001 zugeteilt ist (er ist auch an den Adressen \$80001 und \$C0001 zu finden!), erfüllt diese Aufgabe. OFF6510 (Bit 7) spielt die Rolle eines Software-Umschalters. Wenn dieser Ausgang den Zustand logisch eins annimmt, wird der 65SC816 ausgeschaltet, der 6510 startet wie gewöhnlich und der C64 befindet sich in seinem Originalzustand.

Weil der 6510 bei einem Zugriff auf die Adresse \$0001 den Datenbus intern absperrt, ist es leider unmöglich, den 65SC816 per Software wieder zu aktivieren. SPEED (Bit 6) ist ebenfalls ein Software-Schalter. Solange dieses Bit gesetzt ist, erhält der 65SC816 nur 1-MHz-Taktzyklen. Ist das SPEED-Bit gelöscht, hängt die Taktfrequenz vom Schalter S1 ab. Sie beträgt entweder 1 oder 4 MHz. Mit diesem Schalter kann jederzeit, auch bei laufendem Programm, der 1-MHz-Takt erzwungen werden.

Die zwei übrigen Leitungen, EPB (Bit 5) und SIM (Bit 4), dienen zur Konfigurationswahl in den oberen 32K der Bank 0. Für diesen Speicherbereich kommen nämlich vier Möglichkeiten in Frage:

- die erwähnte 32-KByte-EPROM-Einblendung,
- eine ähnliche RAM-Einblendung, die dem Anwender einen 28 KByte großen ROM-Simulationsbereich zur Verfügung stellt (dort könnte zum Beispiel ein 16-Bit-Betriebssystem Platz finden),
- ein ROM-Auslesemodus, der gleichzeitig das Schreiben in das externe RAM erlaubt,
- eine Konfiguration, die der üblichen BASIC-, Kernal- oder RAM-Wahl entspricht.

### Richtige Familie einkaufen

Beim Einkauf der ICs und beim Bestücken sollte man unbedingt die angegebenen Logikfamilien verwenden. Es kann weder HC durch HCT ersetzt werden, noch andersherum.

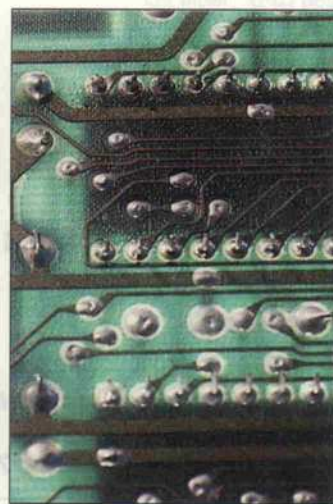
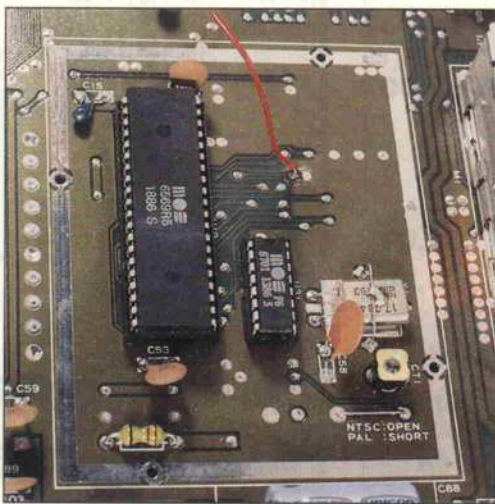
Zum Ausbau der C64-Platine trennt man die beiden Gehäuseteile voneinander und entfernt die Tastatur. Ist der 6510-Prozessor eingelötet - was bei manchen Rechnern der Fall ist -, muß man diesen auslöten und durch einen Sockel ersetzen. Diese Operation mag manchem unbehaglich sein, sie ist aber relativ unkritisch. Voraussetzung sind lediglich ein guter (spitzer) LötKolben (mindestens 16 W), eine LötSaugpumpe und eventuell ein Stück LötSauglitze.

Für jedes Beinchen führt man dieselben Schritte durch. Der Pin wird kurz, aber kräftig erhitzt und das Lot mit der Pumpe

abgesaugt. Das Lötauge und der IC-Pin müssen von Lötzinn völlig frei sein. Sollte dies bei einigen Pins nicht auf Anhieb gelingen, gehe man weiter zum jeweils nächsten, um den Prozessor nicht an einer Stelle zu stark zu erhitzen. Vor dem zweiten Durchgang empfiehlt es sich, die nicht vollständig freigelegten Pins erneut zu verzinnen, weil die Saugwirkung der Pumpe sich sonst nicht voll auf das Lötzinn konzentriert.

Anschließend wird der Prozessor aus der Platine herausgezogen, falls er nicht von selbst herausfällt. Wenn einige Beinchen noch klemmen sollten, hilft ein weiterer Durchgang: Mit der Pinzette können die klemmenden Pins durch Wackeln lokalisiert werden. Diese werden nochmals verzinnt, dann kommt wieder die LötSaugpumpe zum Einsatz. Auf keinen Fall darf die CPU mit Gewalt aus der Platine herausgehoben werden. Nachdem man die Fassung eingelötet hat, sollte man noch nachprüfen, daß zwischen den Leiterbahnen keine Lötzinnbrücken erzeugt wurden. Fassungen mit Federkontakten sind übrigens zu bevorzugen, da sich der Adapter dann leichter einstecken läßt.

Den Adapter selbst stellt man am einfachsten aus einem 40poligen Wrap-Sockel her, der von der Rückseite in die 65SC816-Karte eingelötet wird. In ihn steckt man entweder einen 'zweiseitig männlichen' 40poligen Steckadapter oder entsprechende Einzelkontakte, mit denen die Karte dann in den CPU-Sockel auf dem Motherboard gesteckt wird. Durch den Wrap-Sockel ist zwischen C64-Board und 65SC816-Karte



**Den 8-MHz-Takt findet man beim Video-Chip.**

**Beim Auslöten der CPU muß jeder Pin möglichst vollständig von Lötzinn befreit werden.**

H W ELEKTRONIK Handels GmbH

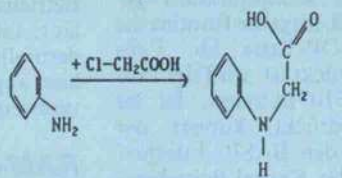
2000 Hamburg 19 Eimsb. Chaussee 79
Telefon 040/439 68 48 u. 430 00 19
Ihr Elektronik-Fachgeschäft in Hamburg

EIN PREISVERGLEICH LOHNT!

Table of electronic components and prices. Columns include component names (e.g., TEAC-LAUFWERKE, CENTRONICS-BUCHSEN), specifications, and prices. Multiple columns are used for related items.

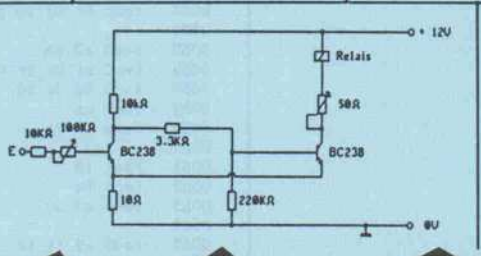
Schmidtke Computertechnik präsentiert: Wissenschaftliche TEXTverarbeitung

denn wir meinen, Ihr Computerbildschirm sollte genau das zeigen, was Sie auch drucken wollen!
WI - TEX
... Mathematik, Physik, Chemie, Biologie, E-Technik
Wissenschaftliche TEXTverarbeitung
... und Sie sehen was Sie drucken!
Für IBM PC's, XT's, AT's und Kompatibel.



Mathematical equations for text processing: f(x) = f(x^0) + sum\_{k=1}^m ((h^k grad f)^k(x^0)) / k! + ((h^m grad f)^{m+1}(x^0 + theta h)) / (m+1)!
T\_siq(X) = union\_{i in S} (T\_i)\_sig(X)^S\_i
t\_i in T\_siq(X)^S\_i in epsilon^{S\_1 ... S\_n, S} = f\_{t\_1 ... t\_n} T\_i(X)^S

Omnicon, Hollenauer Str. 93, 2300 Kiel 1, 0431/5670 07
Ernst Syst.-Ber., Altenau 35, 3200 Hildesheim
Schmidt EDV, Hasenköverstr. 25, 2000 Hamburg 74, 040/651 35 55
Schilling & Partner, Hebelstr. 24, 7840 Mühlheim, 07531/604 80
Helmut Becher EDV, Schullenhof 18, 4504 Georgsmarienhütte
Uwe Schmidtke Computertechnik
5100 Aachen, Sandkaulstr. 41
0241/23217



WI - TEX
Textverarbeitung, die überzeugt!
Einführungspreis: 395,- DM
Demodiskette mit Orig. Handbuch anfordern (20,- DM)!

```

10 REM Kopierprogramm von Floppy-Disk
20 REM auf RAM-Disk
50 OPEN 1,8,0, "Datei"
60 OPEN 2,1,1, "Datei"
70 GET#1,A#
80 IF ST(0) THEN 110
90 PRINT#2,A#;
100 GOTO 70
110 PRINT#2,A#;
120 CLOSE 1 : CLOSE 2
    
```

**Auf diese Weise kann die RAM-Disk angesprochen werden.**

noch genügend Platz für eventuelle Piggy-Backs in den ROM-Sockeln.

Den 8-MHz-Takt holt man sich vom Video-Chip, der sich unter dem Abschirmblech in der Mitte der Platine befindet. Dieses wird abgenommen. Man kann die Leitung direkt an Pin 22 des Video-Chips anlöten, aber es ist empfehlenswert, zuerst nachzusehen, ob das Dot-Clock-Signal nicht anderswo in der Nähe des Video-Chips vorhanden ist, wie es die Abbildung zeigt.

**Einschalten ...**

... sollte man den c't816 erst nach sorgfältiger Kontrolle auf einwandfreie Lötstellen und korrekte Bestückung. Die Reset-Routine im EPROM springt zuerst in Bank 1, damit der ROM-Auslesemodus eingeschaltet werden kann. Aber bevor diese Konfiguration gewählt wird, fragt die Routine die RUN/STOP-Taste ab. Falls diese gedrückt ist, wird der Prozessor 6510 aktiviert. Ist sie nicht gedrückt, kopiert der 65SC816 den BASIC-Interpreter und das Kernal-Betriebssystem in sein schnelles RAM.

Einige ROM-Änderungen werden bereits zu diesem Zeitpunkt ausgeführt: Die RAM-Disk erhält die Peripheriegeräte-Nummer 1 (das Kassettengerät ist vom 65SC816 aus sowieso nicht ansprechbar), indem alle Ein-/Ausgaberoutinen für den RAM-Disk-Betrieb geändert werden. Weiter wird ein 'Bremsbefehl' (SPEED=1) beim Öffnen eines Kanals auf den seriellen IEC-Bus eingeführt. Sonst kann das Diskettenlaufwerk oder der Printer nicht schnell genug antworten: Der Computer würde einen 'Device not present Error' ausgeben. Ein ähnlicher 'Du kannst wieder mit 4 MHz arbeiten'-Befehl wird dann ausgeführt, wenn alle Kanäle auf den IEC-Bus wieder geschlossen sind.

Eine interessante Erweiterungsmöglichkeit für die Startroutine wäre eine Routine, die auf der RAM-Disk nach einem neuen Betriebssystem sucht und dieses lädt, falls sie eins findet. Andernfalls könnte wieder in die hier abgebildete Startprozedur verzweigt werden.

**RAM-Disk**

Das gepufferte RAM der Erwei-

terung ermöglicht eine dauerhafte RAM-Disk, von der pro Sekunde 30 KByte Informationen geladen werden können. Diese Geschwindigkeit ist ganz schön verwirrend, da Diskettenoperationen sonst immer eine Verschnaufpause bieten. Jetzt droht der Streß ...

Die RAM-Disk ist so ausgelegt, daß sie aus Rechnersicht wie ein Peripheriegerät erscheint. Alle Ein-/Ausgaberoutinen, die über die 'offizielle' Sprungleiste abgerufen werden (das heißt OPEN, CLOSE, LOAD,

SAVE, CHKIN, CHKOUT, CHRIN, CHROUT), erkennen die RAM-Disk an der Geräteadresse 1. Von BASIC aus kann man also mit den gewöhnlichen I/O-Befehlen arbeiten. Die gängigen Fehlermeldungen werden auch unterstützt, wobei einige eine neue zusätzliche Bedeutung bekommen:

- Falls der Rechner die RAM-Disk anspricht und diese noch nicht installiert wurde, erscheint ein 'Device not present Error'.
- Bei einem SAVE

```

0001 ;
0002 ; eeprom start-routine
0003 ;
0004 fe80 counter = 2
0005 ;
0006 ;
0007 ;
0008 fe80
0009 fe80 #= $0000 - $0180
0010 ;
0011 ;
0012 fe80 a2 ff reset ldx #255
0013 fe82 78 sei
0014 fe83 9a txs
0015 fe84 e8 inx
0016 fe85 Be 16 d0 stx $d016
0017 ;
0018 fe88 a0 0a ldy #10 ; 12 ms
0019 fe8a ca res1 dex ; reset-
0020 fe8b d0 fd bne res1 ; taster
0021 fe8d 88 dey ; entprell-
0022 fe8e d0 fa bne res1 ; schleife.
0023 ;
0024 ; ins eeprom springen...
0025 ;
0026 fe90 5c 96 fe 01 jmp $1.cont
0027 ;
0028 fe94 a2 00 cont ldx #0 ; ports
0029 fe96 0e 03 dc stx $dc03 ; initialisieren
0030 fe99 ca dex
0031 fe9a 8e 02 dc stx $dc02
0032 fe9d ea nop
0033 fe9e a9 7f lda #$7f
0034 fea0 8d 00 dc sta $dc00
0035 fea3 ea nop
0036 fea4 ea nop
0037 fea5 ea nop
0038 fea6 ad 01 dc entpr lda $dc01 ; run/stop taste
0039 fea9 cd 01 dc cmp $dc01 ; abfragen
0040 feac d0 f8 bne entpr ; falls gedrueckt,
0041 ; ; ...
0042 feae 29 80 and #$80
0043 feb0 49 80 eor #$80
0044 ; ; ...
0045 feb2 4f 01 00 04 eor $4.1 ;prozessoren
0046 feb6 Bf 01 00 04 sta $4.1 ; wechseln.
0047 ;
0048 ; dieser teil wird nur ausgefuehrt
0049 ; falls der 65c816 laeuft...
0050 ; erstmal das schreiben im ram erlauben.
0051 ;
0052 feba a9 30 lda #00110000
0053 febc Bf 01 00 04 sta $4.1
0054 ;
0055 fec0 a2 06 ldx #endcopy-copy+2
0056 fec2 bf 86 ff 01 cont1 lda $1.copy,x
0057 fec6 9d 3c 03 sta B2B,x
0058 fec9 ca dex
0059 feca 10 f6 bpl cont1
0060 ;
0061 fecc 18 clc ; 16-bit
0062 fecd fb xce ;modus und
0063 fece c2 30 rep #$30 ; registers.
0064 ;
0065 fed0 a9 ff 1f lda #$1fff ; basic
0066 fed3 48 pha ; rom
0067 fed4 a2 00 a0 ldx #$a000 ; kopieren.
0068 fed7 9b txy
0069 fed8 22 3c 03 00 jsr $0.B2B
    
```

Benchmark	4 MHz	1 MHz
1) Nur Rechnen:		
10 FOR A=1 TO 1000	9,1 s	39 s
20 X=SIN(A*PI/180)		
30 NEXT A	Faktor: 4,3	
2) Rechnen und Anzeigen:		
10 FOR A=1 TO 1000	23,5 s	84,5 s
20 PRINT SIN(A*PI/180)		
30 NEXT A	Faktor: 3,5	
3) RAM-Disk-Access:		
05 OPEN 1,1,1, "TEST.DATEI"		
10 FOR A=1 TO 1000		
20 PRINT#1,A	3,75 s	14 s
30 NEXT A		
40 CLOSE 1	Faktor: 3,75	
4):		
wie 3) auf Floppy	36 s	41 s
	Faktor: 1,14	

**Programme, die keine Ausgabe vornehmen, laufen sogar mehr als viermal schneller!**

'PROGRAMM', l-Befehl gibt 'File open Error' an, daß die Datei 'PROGRAMM' auf der RAM-Disk schon existiert.

- 'Too many files open Error' gibt der Rechner aus, falls schon vier Dateien auf der RAM-Disk geöffnet sind und eine fünfte geöffnet werden soll.

Die Sekundäradresse spielt bei einem OPEN dieselbe Rolle wie bei dem IEC-Bus: eine 15 kennzeichnet den Kommandokanal. Um den 'Umstieg' auf die RAM-Disk zu vereinfachen, gelten ähnliche Kommandos wie beim 1541-Laufwerk:

- OPEN 1,1,15,'N'+CHR\$(MEM) bewirkt eine Initialisierung des Directory und der Blockbelegungs-Tabelle. Der Wert MEM gibt an, ab welcher physikalischen Speicheradresse die RAM-Disk Dateien speichern kann. Diese Adresse berechnet sich folgendermaßen: ADR = \$40000 + \$800 \* MEM.

- OPEN 1,1,15,'S':DATEI, PRG' löscht die angegebenen Dateien. Es können beliebig viele Dateinamen angegeben werden.

- OPEN 1,1,15,'V' reorganisiert

die Dateien so, daß der größtmögliche kontinuierliche Speicherbereich ab \$41000 frei steht. Da die RAM-Disk immer von der obersten physikalischen Speicheradresse aus nach dem nächsten freien Block sucht - die 'oberste' Adresse hängt von der RAM-Bestückung ab -, hat dieser Befehl nur einen Sinn, wenn man Programme gelöscht hat. Beim Aufruf dieses Befehls dürfen keine Dateien auf der RAM-Disk geöffnet sein!!

Das RAM-Disk-Directory wird bei gleichzeitigem Drücken der

Tasten Shift und RUN/STOP abgerufen. Die beiden Tasten bewirken einen SYS-Befehl, der in die Directory-Ausgaberroutine springt. Diese kann also auch aus Programmen angesprungen werden. Informiert wird man über die Anzahl der gespeicherten Dateien, deren Namen und deren Größe in Blöcke. Falls eine Datei zum Zeitpunkt der Directory-Ausgabe geöffnet ist, erscheinen an Stelle der Größe drei Sternchen (\*). Zuletzt erfährt man noch, wie viele Blöcke auf der RAM-Disk nicht belegt sind.

```

0070      ;
0071 fcdc 68      pla      ; kernal
0072 fedd a2 00 e0  idx     $e000 ; rom
0073 fee0 9b      txy     ; kopieren.
0074 fee1 22 3c 03 00  jsl    $0.828
0075      ;
0076 fee5 e2 20      sep     $20 ; 8-bit akku
0077      ;
0078 fee7 a9 01      lda     #1 ; change
0079 fee9 8d 3e 03  sta    B30 ; source bank.
0080      ;
0081 feec c2 20      rep     $20 ; 16-bit akku
0082      ;
0083 feee a9 00 00  lda     $0000 ; ram-disk
0084 fef1 85 02      sta    counter ; installieren
0085      ;
0086 fef3 a6 02      trans  idx  counter
0087 fef5 bf a8 ff 01  lda    $1.dest,x
0088 fef9 a8      tay
0089 fefa bf 8a ff 01  lda    $1.src,x
0090 fefe 48      pha
0091 feff bf c6 ff 01  lda    $1.len,x
0092 ff03 fa      plx
0093 ff04 1a      inc    a ; a = $ffff ?
0094 ff05 f0 0b      beq    trans ; dann fertig!
0095 ff07 22 3c 03 00  jsl    $0.828 ; zur kopier-
0096 ff0b e6 02      inc    counter ; routine
0097 ff0d e6 02      inc    counter ; naechste
0098 ff0f 4c f5 fe      jmp    trans ; aenderung...
0099      ;
0100 ff12 38      transi sec ; emulation
0101 ff13 fb      xce     ; modus.
0102      ;
0103      ; einfache aenderungen
0104      ; im rom auch noch vollziehen.
0105      ;
0106 ff14 a9 01      lda     #1 ; weisser
0107 ff16 8d 35 e5  sta    $e535 ; cursor.
0108 ff19 a9 06      lda     #6 ; blauer
0109 ff1b 8d d9 ec  sta    $ecb9+32; rahmen.
0110      ;
0111 ff1e a2 14      idx     #20
0112 ff20 bf 68 ff 01  cloop  lda    $1.meldung,x
0113 ff24 9d 7e e4  sta    $e47e,x ; einschalt-
0114 ff27 ca      dex     ; meldung
0115 ff28 10 f6      bpl    cloop ; korrigieren.
0116      ;
0117 ff2a a2 08      idx     #8
0118 ff2c bf 7d ff 01  cloop1 lda    $1.pdir,x
0119 ff30 9d e7 ec  sta    $ece7,x ; text bei
0120 ff33 ca      dex     ; shift run/stop
0121 ff34 10 f6      bpl    cloop1 ; aendern.
0122      ;
0123 ff36 a9 28      lda     #40 ; iec-schleife
0124 ff38 8d 08 ee  sta    $ee08 ; verlaengern.
0125      ;
0126 ff3b a9 4c      lda     #$4c ; bei listen
0127 ff3d 8d 11 ed  sta    $ed11 ; oder talk
0128 ff40 a2 f7      idx     #$f7 ; auf iec-bus
0129 ff42 a9 35      lda     #$35 ; prozessoren
0130 ff44 8d 12 ed  sta    $ed12 ; auf 1 mhz
0131 ff47 8e 13 ed  stx    $ed13 ; schalten.
0132      ;
0133 ff4a a9 47      lda     #$47 ; 4 mhz bei
0134 ff4c 8d 01 ee  sta    $ee01 ; unlisten oder
0135 ff4f 8e 02 ee  stx    $ee02 ; untalk moeglich?
0136      ;
0137 ff52 a9 2c      lda     #$2c ; notwendige

```

```

0138 ff54 8d 18 f6      sta    $f618 ; umleitung...
0139 ff57 8e 19 f6      stx    $f619
0140      ;
0141      ;
0142      ; rom-simulationsmodus waehlen.
0143 ff5a a9 20      lda     #00100000
0144 ff5c 8f 01 00 04  sta    $4.1
0145      ;
0146 ff60 ff ff ff ff  data    $ff,$ff,$ff,$ff
0147      ;
0148 ff64 5c e2 fc 00  jmp    $0.$fce2 ; zur reset-routine.
0149      ;
0150      ;
0151 ff68 43 2d 36 34  meldung asc "c-64 with 256k,65c816"
0152      ;
0153 ff7d 53 59 53 36  pdir   data "sys62886",13
0154      ;
0155      ;
0156 ff86 54 00 00  copy   mvn    0,0 ; schnelle
0157 ff89 6b      rti     ; kopieroutine.
0158      ;
0159 ff8a      endcopy = $
0160      ;
0161      ;
0162 ff8a 00 d0 23 d0  src    wrd    $d000,$d023,$d5bc
0163 ff90 f0 d5 07 d6  wrd    $d5f0,$d607,$d610
0164 ff96 16 d6 5e d6  wrd    $d616,$d65e,$d684
0165 ff9c f4 d6 ff ff  wrd    $d6f4,$ffff,$ffff
0166 ffa2 ff ff ff ff  wrd    $ffff,$ffff,$ffff
0167      ;
0168 ffa8 d8 f0 2c f7  dest   wrd    $f0d8,$f72c,$f179
0169 ffae e5 f1 2a f2  wrd    $f1e5,$f22a,$f26f
0170 ffb4 8b f3 c8 f2  wrd    $f38b,$f2c8,$f539
0171 ffba 5f f6 ff ff  wrd    $f65f,$ffff,$ffff
0172 ffc0 ff ff ff ff  wrd    $ffff,$ffff,$ffff
0173      ;
0174 ffc6 21 00 97 05  len     wrd    $0021,$0597,$0032
0175 ffcc 15 00 07 00  wrd    $0015,$0007,$0004
0176 ffd2 46 00 24 00  wrd    $0046,$0024,$006e
0177 ffd8 2c 00 ff ff  wrd    $002c,$ffff,$ffff
0178 ffde ff ff ff  wrd    $ffff,$ffff,$ffff
0179      ;
0180      ; reset und interrupt
0181      ; vektoren fangen bei
0182      ; $=ffe4 an.
0183      ;
0184 ffe4 ff ff  vectors wrd    $ffff ; cop
0185 ffe6 ff ff  wrd    $ffff ; brk
0186 ffe8 ff ff  wrd    $ffff ; abort
0187 ffea ff ff  wrd    $ffff ; nmi
0188 ffec ff ff  wrd    $ffff
0189 ffee ff ff  wrd    $ffff ; irq
0190      ;
0191 fff0 ff ff  wrd    $ffff
0192 fff2 ff ff  wrd    $ffff
0193 fff4 ff ff  wrd    $ffff ; cop
0194 fff6 ff ff  wrd    $ffff
0195 fff8 ff ff  wrd    $ffff ; abort
0196 fffa ff ff  wrd    $ffff ; nmi
0197 fffc 82 fe  wrd    reset ; reset
0198 fffe ff ff  wrd    $ffff ; irq
0199      ;
0200      ;

```

Die Startup-Routine kopiert BASIC und Kernal ins externe RAM.



# Turbo ruft – COMMAND kommt

Vereinfachte Exec-Funktion für Turbo mittels Kommandoprozessor

Harald Großauer

**Erlauben schon neuere Versionen des BASIC-Interpreters von Microsoft, vorhandene Programme oder gar DOS-Kommandos per SHELL-Befehl zu nutzen, steht man mit Turbo-Pascal auf ziemlich verlorenem Posten. Die Systemnähe von Turbo ist allerdings recht hilfreich, wenn es darum geht, Fremdprogramme von Pascal-Programmen ausführen zu lassen.**

Der Vorteil von MSDOS gegenüber beispielsweise CP/M ist die dynamische Speicherverwaltung. Das heißt, jedes Programm kann an jede Stelle des 1-MByte-Adreßraums geladen und ausgeführt werden. Anders als bei CP/M muß ein Programm, das ein anderes aufruft, nicht ausgelagert werden, sondern es wird einfach neuer Speicherplatz angefordert und das neue Programm dorthin geladen.

In der Praxis kommen aber ein paar Ungelegenheiten hinzu: Meistens werden an Programme auch Parameter übergeben, die diese dann verarbeiten sollen. Ein weiteres Problem ist der Aufbau der EXE-Files, die erst lauffähig gemacht werden müssen.

## Exekution

Das alles wird durch die DOS-Funktion 4Bh (Load and Execute Program) erledigt. Sie wird im hier vorgestellten Beispielprogramm so benutzt, daß das Environment, also die Umgebung (geöffnete Files und ähnliches) des aufrufenden Programms, weiter benutzt wird.

Funktion 4Bh erwartet zwei Adressen ('Segment:Register'-Paare). Eine, die auf den Namen des zu exekutierenden Programms zeigt (DS:DX), eine zweite, die auf einen Parameterblock zeigt (ES:BX).

Es gibt nun zwei Möglichkeiten, Programme mittels dieser DOS-Funktion auszuführen: Im ersten Fall wird das Programm direkt mit vorhergehender Parametereaufbereitung gestartet. Dieses Verfahren wurde in c't 12/86 (Turbo ruft – Programm kommt) ausführlich behandelt. Im zweiten Fall wird die Datei COMMAND.COM aufgerufen, um ihr die Kontrolle der Parametereaufbereitung zu überlassen und ein Programm oder internes DOS-Kommando auszuführen.

## Ohne Residenz

In weiser Voraussicht haben die COMMAND-Entwickler eine Option (/C) vorgesehen, auf daß sie folgendes bewirke: Nachdem COMMAND.COM gestartet ist, soll es nicht im Speicher resident gemacht wer-

den und die Auswertung einer Kommandozeile vornehmen, deren Adresse im Parameterblock (ES:BX) steht. Nach Ausführung eines Kommandos/Programms wird die Kontrolle wieder an das aufrufende Programm abgegeben.

Die Strings und Vektoren für den konkreten Anwendungsfall zeigt die Tabelle. Die Vorteile dieser Methode gegenüber der in c't 12/86 beschriebenen liegen auf der Hand: Es können beliebige Programme (natürlich nur nichtresidente) oder DOS-Kommandos benutzt werden, und alle Features wie Wildcards, Batch-Prozessor und so weiter stehen parat.

Nachteile: COMMAND.COM verbraucht etwa 17 KByte RAM. Außerdem muß das File jedesmal von Datenträger gela-

den werden, und wenn man nur Diskettenlaufwerke benutzt, wirken sich bei intensiver Anwendung die zusätzlichen Ladezeiten störend aus.

Da kompilierte Turbo-Pascal-Programme den gesamten freien RAM-Bereich zu allozieren versuchen, muß im Turbo-Compiler mit Menüpunkt 'Options' der Stack-Bereich so verkleinert werden, daß wieder genügend RAM für zu ladende Programme zur Verfügung steht.

Das Beispielprogramm selbst verlangt, daß COMMAND.COM in demselben Directory liegt, in dem es gestartet wird. Es meldet sich mit 'Kommando >' und erwartet eine Eingabe wie auf DOS-Ebene üblich, also ein DOS-Kommando, einen Programmnamen beziehungsweise den Namen einer Batch-Datei.

Wie schon im 'Vorgängerartikel' erwähnt und durch den Konjunktiv weiter oben 'gegebelt', gibt es auch bei dieser Lösung Probleme mit den verschiedenen DOS-Versionen. Erst ab PC DOS 3.0 funktionierte das Programm einwandfrei.

Solange sich also das Programm nach getaner Arbeit nicht mit 'Exit Turbo-Pascal' zurückmeldet, ist neues Booten ratsam, denn irgendwas im Innern des DOS ist dann umgekrempelt worden.

```
PROGRAM StartNewProgram;
TYPE str = STRING[80];
VAR command: STR;

PROCEDURE Start (cmd: STR);
VAR reg: RECORD ax, bx, cx, dx, bp, si, di, ds, es, fi: INTEGER; END;
    block: ARRAY[0..7] OF INTEGER;
    path: STR;
BEGIN
    path:='command.com'+#0; (* Achtung! Programme funktioniert *)
    cmd:='/C '+cmd+#13; (* ordnungsgemäß erst ab PC DOS *)
    cmd:=Chr(Length(cmd)-1)+cmd; (* 3.00, MSDOS 2.11 ---) hangup *)
    block[0]:=0; (* ----- *)
    block[1]:=Ofs(cmd)+1; (* Stack muß beim Kompilieren *)
    block[2]:=Seg(cmd); (* verkleinert werden (Maximum) *)
    reg.ax:=$4b00; (* ----- *)
    reg.ds:=Seg(path); (* COMMAND.COM muß zugriffsbereit *)
    reg.dx:=Ofs(path)+1; (* sein, da er ja benutzt wird *)
    reg.es:=Seg(block);
    reg.bx:=Ofs(block[0]);
    MsDos(reg);
END;

BEGIN
    Writeln;
    Write('Kommando '); Readln(command);
    Start(command);
    Writeln;
    Writeln('Exit Turbo-Pascal');
END.
```

**Auch dieses Programm benutzt die DOS-Funktion 4Bh, überläßt aber im Gegensatz zu dem bereits in c't 12/86 vorgestellten Exec-Programm COMMAND.COM die Parameter-Aufbereitung.**

DS:DX muß auf einen String zeigen, der 'COMMAND.COM' enthält

Der Parameter-String (im Programm CMD) muß so aufgebaut sein:

Length, '/C kommandozeile', 0, 13

wobei "Length" die Länge des Strings ohne das letzte CR (=13) enthält.

ES:BX zeigt auf folgendem Block (14 Bytes, davon 6 benutzt):

1. Word 0000 (- es wird das Environment des Aufrufers übernommen)
2. Word Offset des Parameter-Strings
3. Word Segment des Parameter-Strings

Anmerkung: In Turbo-Pascal steht vor dem String die Länge des Strings. Daher wird zum Offset (Adresse eines Strings) immer 1 addiert.

**Die Zeigervorbereitung vor dem Aufruf von COMMAND.COM**





# C COMPILER

## MI-C für CP/M, CP/M 86, MS-DOS

vereint hohen Bedienungskomfort mit hervorragender Leistung

- Vollständige Version mit 13stelliger BCD-Arithmetik für Gleitkommazahlen
- Erzeugt kurze und schnelle Programme, die auch in ein ROM gebracht werden können.
- Ausgabe in Z80-, 8080-, 8086-Assemblercode
- Kompatibel zu M80/L80 (MASM) von Microsoft
- Fehlerverfolgung mittels Trace möglich
- Umfangreiche Bibliothek incl. math. Funktionen
- für MS-DOS/CP/M 86: 4 Speichermodelle
- 8087 Math. Prozessor Unterstützung enthalten
- AMD 9511 Unterstützung erhältlich
- Unix-kompatibel
- Deutsche oder englische Version lieferbar
- 8"-/5,25"-/3,5"-/3"-Disk + deutsches Handbuch

MI-C für CP/M .....	445,- DM
MI-C für CP/M 86, MS-DOS .....	575,- DM
MI-C Crosscompiler (Ziel 80/8080) .....	745,- DM
MI-C Crossassembler + Linker .....	645,- DM
MI-C Crosscompiler/Assembler (Ziel 8051) .....	1 495,- DM
MI-C AMD 9511 Unterstützung .....	798,- DM

Herbert Rose EDV, Bogenstraße 32, 4390 Gladbeck, Telefon (0 20 43) 2 49 12 oder 4 35 97  
 Vertrieb in Österreich:  
 Dr. Willibald Kraml, Microcomputer-Software, Degengasse 27/16, A-1160 Wien

# IBEX 9200

## macht PC's und AT's Beine.

Bis zu 20 Geräte können zu einem superschnellen, leistungstarken Mehrplatzsystem verbunden werden. SANCO IBEX 9200 verfügt über eine Plattenkapazität bis zu 380 MegaByte und erlaubt den Informationsfluß in Echtzeit. Vorhandene Programme lassen sich einfach und schnell anpassen oder unverändert weiterbenutzen.

Eine umfangreiche Bibliothek von Mehrplatzprogrammen für alle kaufmännischen Bereiche und zahlreiche Branchen steht zur Verfügung.

### Wer ist SANCO?

Ein europäisches Team entwickelte ein vollständiges Konzept einer Computerserie, verbesserte diese ständig, lieferte die detaillierten Spezifikationen für die Herstellung der Prototypen an ein Entwicklungsbüro und läßt schließlich in Japan herstellen. Auf diese Weise entsteht eine komplette Reihe von Computern, die auf einem europäischen Konzept beruht und in alle Welt exportiert wird. Das ist in wenigen Worten SANCO's Methodik.

Der SANCO-IBEX 9200 ist das jüngste Modell der Serie der SANCO-IBEX-Mehrplatzsysteme, dessen erste Version, der SANCO-IBEX 7500, seit 1981 geliefert wurde.

Mehr als 7.000 Installationen dieser Mehrplatzsysteme existieren heute in Europa mit insgesamt mehr als 28.000 Arbeitsplätzen.

Der SANCO-IBEX 9200 ist eine erprobte Maschine mit außergewöhnlichen Möglichkeiten, deren Seriosität und Zuverlässigkeit in breiten Kreisen bekannt sind.

Generalimport für Deutschland:

# Bürotechnik GmbH REIMER

Siemensstraße 23  
D-6733 Haßloch

☎ 0 63 24/10 01  
FS 454653 reime d

Verlag HEISE GmbH  
Heinz Bissendorfer Straße 8  
3000 Hannover 61

**Anwender-Programme für Ihren VC 20 (64)**  
Büro & Freizeit  
Michael Schuster  
DM 32,50

Mit diesem Buch erhalten Sie ein Werk, das konsequent dem Ziel folgt, Ihnen alle Möglichkeiten des VC20 (C=64) aufzuzeigen. Es enthält u. a. folgende Programme: Artikelverwaltung, Finanzbuchhaltung, Auftragsbearbeitung, Kostenrechnung, Zeichen-Generator, Denkspiele.  
Best. Nr. 07029-1  
DM 32,50

**6800/6802 Maschinsprache**  
Ein praxisorientiertes, lerngerecht gestaltetes Buch über den Mikroprozessor 6502 und dessen CMOS-Versionen. Es führt den Leser ohne Lernstreß vom ersten Tastendruck bis zum Entwurf komplexer Systemprogramme.  
Best. Nr. 00520-D  
DM 48,00

**BASIC Brevier für den Commodore 64**  
Ein erfolgreiches Buch für einen erfolgreichen Heimcomputer! Es gibt eine erste Einführung in die BASIC-Programmierung des C=64. Vorkenntnisse werden nicht vorausgesetzt.  
Best. Nr. 00521-9  
DM 29,00

**64 Commodore Graphics (mit Diskette)**  
mit Diskette  
Stefan Pöhlert  
DM 02,50

GRAPHICS nutzt die hochauflösende Graphik des C=64 von COMMODORE voll aus. Es ist ein reines Maschinenprogramm, das 14 Befehle erweitert. Buch mit Diskette.  
Best. Nr. 07026-7  
DM 02,50

**Hohe Mathematik**  
Für Schüler der Klassenstufe Gymnasium, Oberstufe, Fachhochschule und Universität  
HEISE  
DM 98,00

In vielen mathematischen Gebieten benötigt man Rechenverfahren. Es wird stets eine kurze Einführung in die zugrundeliegende Mathematik gegeben. Buch mit Diskette. (für den C=64).  
Best. Nr. 00527-B  
DM 98,00

Sollten unsere Bücher und Softwarepakete nicht bei Ihrem Fachhändler erhältlich sein, bitte direkt anfordern und Verrechnungsscheck zzgl. DM 3,50 Versandkostenpauschale beifügen.

Verlag HEISE GmbH  
Heinz Bissendorfer Straße 8  
3000 Hannover 61

**Computer-Praxis**  
Von einfacher Punktgrafik zur Programmierung menschlicher Bewegung, vom PC zum Supercomputer, von der Maus zum Filmrecorder, vom Computertimer zum Echtzeitlogisimulator. Es werden Theorie und Praxis bildegender Rechnersysteme ausführlich dargestellt.  
Best. Nr. 0107-3  
DM 59,00

**Modelle der Wirklichkeit**  
Dieses Buch untersucht Computer-Simulations-Modelle aus vielen Bereichen. Anhand zahlreicher Abbildungen werden die Ergebnisse der Simulationen kritisch diskutiert und die Grenzen der verwendeten Modelle herausgearbeitet.  
Best. Nr. 0524-3  
DM 29,00

**PASCAL-PROGRAMME zur künstlichen Intelligenz**  
Diese Programmsammlung zur KI wendet sich in erster Linie an den fortgeschrittenen Hobby-Programmierer, der theoretische Informationen über KI-Programmierungstechniken und Applikationen in konkrete Programme umgemünzt sehen möchte.  
Best. Nr. 0126-0  
DM 44,00

**EINFÜHRUNG IN DIE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ**  
Es werden die Methoden, mit denen die künstliche Intelligenz arbeitet, beschrieben. Der Umgang mit Wissen und die Lernfähigkeit intelligenter Systeme sowie deren Sprachverständnis und konkrete Anwendungsgebiete werden ausführlich vorgestellt.  
Best. Nr. 9018-B  
DM 49,00

**KÜNSTLICHE INTELLIGENZ**  
Dieses Buch geht dem gesamten Thema der künstlichen Intelligenz auf den Grund. Beschrieben wird, was Intelligenz ist, soweit es Computer betrifft, und wie sich die Entwicklung Schritt für Schritt dahin vollzogen hat.  
Best. Nr. 9012-9  
DM 44,00

Sollten unsere Bücher und Softwarepakete nicht bei Ihrem Fachhändler erhältlich sein, bitte direkt anfordern und Verrechnungsscheck zzgl. DM 3,50 Versandkostenpauschale beifügen.



# Chemie digital

## Redox-Gleichungen mit dem Computer lösen

Jürgen Linz

Die Chemie hält immer neue Schrecken für geplagte Schüler bereit, einer dieser Schrecken sind die Redox-Gleichungen. Wem würde nicht schon beim Namen allein ein kalter Schauer den Rücken herunterlaufen? Doch auch diese Art von Gleichungen läßt sich mit dem Computer lösen. Als einzige Voraussetzung muß er ein wenig BASIC verstehen, vorzugsweise den Dialekt von Microsoft.

Um auch den Chemie-Unkundigen verständlich zu machen, warum doch eine stattliche Anzahl von BASIC-Zeilen zum Lösen von Redox-Gleichungen nötig ist, unternehmen wir zunächst einen kurzen Ausflug in die Geheimnisse der Chemie.

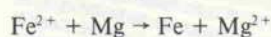
Ursprünglich galten nur solche Reaktionen als Oxidation, bei denen Sauerstoff aufgenommen beziehungsweise Wasserstoff abgegeben wurde. Und unter Reduktion verstand man die Abgabe von Sauerstoff beziehungsweise die Aufnahme von Wasserstoff. Heute definiert man Oxidation allgemeiner als Reaktion, bei der ein Teilchen (Atom, Ion) Elektronen abgibt. Analog definiert man Reduktion als Reaktion, bei der ein Teilchen Elektronen aufnimmt.

Oxidation = Elektronenabgabe  
Reduktion = Elektronenaufnahme

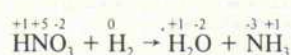
Da sich bei chemischen Reaktionen keine freien Elektronen

ansammeln können, geben Teilchen nur dann Elektronen ab, wenn diese gleichzeitig von anderen Teilchen aufgenommen werden. Jede Oxidation ist also mit einer Reduktion gekoppelt. Daher auch der Name dieser seltsamen Reaktionen: REDuktion-OXidations-Reaktionen.

Eine Redox-Gleichung beschreibt, welche der an einer chemischen Reaktion beteiligten Stoffe oxidiert und welche reduziert werden und wie viele Elektronen zwischen den Reaktionspartnern ausgetauscht werden. Bei einfachen Redox-Reaktionen (zwischen Atomen und Ionen) läßt sich dies an den Ionenladungen leicht ablesen.



Bei schwierigeren Reaktionen reicht die Ionenladung zur Lösung der Gleichung nicht aus, man benötigt die Oxidationszahl:



Diese erhält man, indem man das Molekül heterolytisch spaltet, also die gemeinsamen Elektronenpaare der kovalenten Bindung dem elektronegativeren Atom zuordnet. Die auf diese Weise entstandenen Ladungszahlen der imaginären Ionen nennt man Oxidationszahlen.

Da bei einer Oxidation einem Teilchen Elektronen entzogen werden, muß seine Oxidationszahl steigen, während bei einer Reduktion infolge Elektronenaufnahme die Oxidationszahl sinkt.

Oxidation = Erhöhung der Oxidationszahl

Reduktion = Verminderung der Oxidationszahl

Gleichzeitig gibt die Änderung der Oxidationszahl eines Teilchens die Anzahl der abgegebenen beziehungsweise aufgenommenen Elektronen an.

### Schulweisheiten

Im Chemieunterricht lernt man der Einfachheit halber nur ein paar Regeln zur Bestimmung der Oxidationszahlen:

- Elementare Stoffe erhalten die Oxidationszahl 0.
- Die Summe der Oxidationszahlen aller Atome eines Teilchens ist gleich der Ladung des Teilchens.
- Fluor hat immer die Oxidationszahl -1.
- Wasserstoff hat immer die Oxidationszahl +1.
- Sauerstoff hat immer die Oxidationszahl -2.

Die zweite Regel besagt also, daß bei neutralen Teilchen die Summe der Oxidationszahlen 0 ist und bei Ionen gleich der Ionenladung. Das Programm benutzt nicht diese Regeln, sondern bildet die bereits erwähnten imaginären Ionen, deren Ladungszahlen die Oxidationszahlen ergeben. Dies läßt nicht nur die Lösung einiger Sonderfälle zu, sondern man kann auch die schrecklichsten Redox-Gleichungen erfolgreich bekämpfen.

### Ran an den Speck

Ein Beispiel sollte den Lösungsvorgang etwas transparenter machen: Kohlenstoff und Schwefelsäure reagieren zu Kohlendioxid und Schwefeldioxid. Zur Lösung der Redox-Gleichung ermittelt man nun die Oxidationszahlen der an der Reaktion beteiligten Atome.

(1) Angabe: $\overset{0}{\text{C}} + \overset{+1}{\text{H}_2}\overset{+6-2}{\text{SO}_4}$	$\rightarrow \overset{+4-2}{\text{CO}_2} + \overset{+4-2}{\text{SO}_2}$
Oxidation: $\overset{0}{\text{C}}$	$\rightarrow \overset{+4}{\text{CO}_2} + 4e^-$
Reduktion: $\overset{+6}{\text{H}_2\text{SO}_4} + 2e^-$	$\rightarrow \overset{+4}{\text{SO}_2}$
(2) Oxidation: $\text{C}$	$\rightarrow \text{CO}_2 + 4e^- + 4 \text{H}_3\text{O}^+$
Reduktion: $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2e^- + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{SO}_2$	
(3) Oxidation: $\text{C} + 6 \text{H}_2\text{O}$	$\rightarrow \text{CO}_2 + 4e^- + 4 \text{H}_3\text{O}^+$
Reduktion: $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2e^- + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{SO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$	
(4) Oxidation: $\text{C} + 6 \text{H}_2\text{O}$	$\rightarrow \text{CO}_2 + 4e^- + 4 \text{H}_3\text{O}^+$
Reduktion: $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2e^- + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{SO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O} \quad   * 2$	
(5) Redox: $\text{C} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4$	$\rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

**Nach diesem Schema lassen sich praktisch beliebige Redox-Gleichungen lösen.**

Dieses Lösungsverfahren vollzieht das Programm Schritt für Schritt nach und kommentiert dabei die einzelnen Lösungsschritte, so daß auch der Schuleinsatz als Demonstrationsprogramm interessant sein dürfte.

### Computer als Chemiker

Das erste Problem, welches das Programm lösen muß, ist, eine

Durch Vergleich der Oxidationszahlen ergibt sich, welche Teilchen oxidiert und welche reduziert werden. Daraufhin stellt man die Teilgleichungen für Oxidation und Reduktion auf. Man schreibt Ausgangs- und Endstoff an und gleicht die Differenz der Oxidationszahlen durch Elektronen aus (siehe Kasten, Schritt 1).

Die so entstandene Ladungsdifferenz zwischen Edukt- und Produktseite wird je nach Reaktionsmilieu mit  $\text{H}_3\text{O}^+$  (im Säuren),  $\text{OH}^-$  (im Basischen) oder  $\text{O}^{2-}$  (in Schmelzen) ausgeglichen (Schritt 2).

Schließlich wird die Teilgleichung noch mit  $\text{H}_2\text{O}$ -Molekülen berichtigt (Schritt 3).

Nun erweitert man die Teilgleichungen so, daß sie in der Elektronenzahl übereinstimmen, addiert die Teilgleichungen und kürzt gegebenenfalls die so entstandene Gesamtgleichung. Dabei heben sich gleiche Moleküle auf verschiedenen Seiten der Gleichung gegenseitig auf und können weggelassen werden (Schritt 4).

c't 1987, Heft 6

Folge von ASCII-Zeichen – nichts anderes stellt die Ausgangsgleichung zunächst dar – als Reaktionsgleichung zu interpretieren und dabei jedes Atom dem richtigen Molekül, jeden Index dem richtigen Atom zuzuordnen.

Die Ausgangsgleichung (Angabe) wird als Wurzel eines Baumes betrachtet, wobei die Knoten des ersten Niveaus die Edukt-/Produktseite der Gleichung enthalten. Die Knoten des zweiten Niveaus enthalten die einzelnen Moleküle, die Blätter enthalten schließlich die Atome, deren Indizes und später auch deren Oxidationszahlen.

Die Baumdarstellung gibt die natürliche Hierarchie Gleichung-Seite-Molekül-Atom wieder. Um den Korrekturdienst bei der Eingabe zu erleichtern, wurde die Wurzel zunächst als Stapel (eindimensionales String-Feld) organisiert. Der Baum wird nach der Verarbeitung der Eingabe (des Stapels) durch verschiedene Felder repräsentiert.

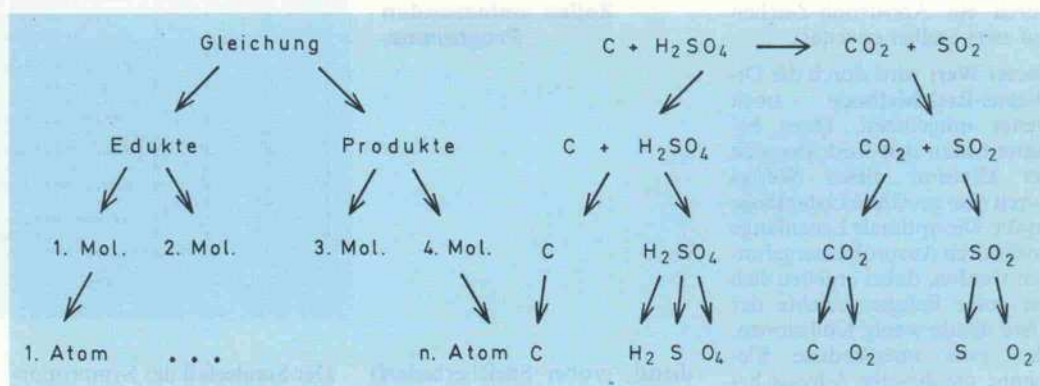
Das Programm verzichtet auf die Verwendung expliziter Zeiger zur Repräsentation des Baumes, da in BASIC diese wiederum nur mit Hilfe von Feldern darstellbar wären. Weiterhin erfordert der gewählte Algorithmus in erster Linie die

### Elemente erhaschen

Das Programm benötigt natürlich einige Informationen über die chemischen Elemente. Die Oxidationszahlen werden zum Beispiel nicht explizit gespeichert, sondern aus den vorhandenen Angaben berechnet. Gespeichert sind folgende Informationen über ein Element: Elementsymbol, die maximal mögliche Anzahl von abzugebenden Elektronen (Valenzelektronen), die maximal mögliche Anzahl von aufzunehmenden Elektronen und die Elektronegativität. Berechnet wird die Oxidationszahl nun folgendermaßen:

Das elektropositivste Atom eines Moleküls beginnt damit, seine Valenzelektronen abzugeben. Diese 'freien' Elektronen stehen nun allen Atomen (auch dem abgebenden) des Moleküls zur Verfügung. Dabei hat nun das elektronegativste Atom Vorrang und darf sich zuerst ein oder mehrere Elektronen aneignen. Dieser Elektronenaustausch wird nun fortgeführt, bis alle Atome so viele Elektronen aufgenommen/abgegeben haben, wie sie können.

Insgesamt sind die Daten von 68 Elementen gespeichert. Auf die Lanthanide und Actinide wurde verzichtet, da sie sehr selten an Redox-Reaktionen beteiligt sind.



**Im Programm wird die eingegebene Gleichung in ihre Bestandteile zerlegt.**

fortlaufende Verarbeitung von Knoten desselben Niveaus, was über Durchlaufen der Feldindizes (implizite Zeiger) leicht möglich ist.

Innerhalb des Baumes sucht das Programm nun nach Atomen, die für eine Reaktion in Frage kommen (relevante Atome), vergleicht deren Oxidationszahlen und stellt dann gegebenenfalls die entsprechende Teilgleichung auf.

Die Informationen über die Elemente sind in einer sogenannten hash-adressierten Liste gespeichert [3]. Das bedeutet, daß sich die Adresse der zum Element gehörigen Daten aus dem Elementsymbol selbst ergibt. Das Elementsymbol wird nämlich durch eine bestimmte Funktion in eine Integerzahl umgewandelt. Dies geschieht durch die CVI-Funktion, die zum ASCII-Code des ersten Buchstaben des Elementsymbols das 256fache

```

:-----:
: Programm zum Lösen von Redoxgleichungen :
: Proc Initialisierung :
: Proc Titelbild :
: Proc Elemente und ihre Parameter einlesen :
: Proc Bedienungsanleitung :
:-----:
: :
: <--- Programm beenden ? :
: Proc Variablen auf Anfangswerte setzen :
: Eingabe des Reaktionsmilieus :
: :
: Proc Eingabe :
: <--- Eingabe richtig ? :
: Eingabe löschen :
: Proc Verarbeitung der Eingabe :
: <--- Fehler aufgetreten ? :
: Proc Füllen des Verarbeitungsfeldes & :
: Existenz der Elemente prüfen :
: <--- Fehler aufgetreten ? :
: Proc relevante Atome suchen :
: <--- Fehler aufgetreten ? :
: Proc Teilgleichungen werden erweitert :
: Proc Berechnung der Gesamtgleichung :
: Proc Kürzen der Gesamtgleichung :
: Proc Ausgabe der Gesamtgleichung :
: Bildschirmhardcopy :
: <--- Programm beendet ? :
:-----:
    
```

```

:-----:
: Proc Berechnung der Oxidationszahl :
: Kommentarzeile ausgeben :
: VO = Zahl der Atome im Molekül :
: nein Molekül ungeladen ? : ja :
: nein Molekül positiv geladen ? ja :
: Ladung als Pseudoatom : Ladung als Pseudoatom : AB = 1 :
: in erste Spalte des : in letzte Spalte des : :
: Verarbeitungsfeldes : Verarbeitungsfeldes : :
:-----:
: Solange AB + 1 < VO :
: :
: EL = AS(AB) :
: :
: AO(AB) = AO(AB) + EL :
: :
: EM = VO :
: :
: :
: EM = EM - 1 :
: :
: nein mehr Elektronen als : ja :
: : Empfangsatom aufnehmen kann ? : :
: : :
: AO(EM) = AO(EM) - EL : EL=EL-AR(EM)-AO(EM) :
: : EL = 0 EM = -1 : AO(EM) = - AR(EM) :
: : :
: AB = AB + 1 :
:-----:
: Proc Füllen des Verarbeitungsfeldes & Existenzprüfung :
: Für beide Seiten der Gleichung :
: :
: Für beide Moleküle der Gleichungsseite :
: :
: Für alle Atome des Moleküls :
: :
: HASH = ord(Elementsymbol) modulo 101 :
: :
: nein HASH ungültig ? : ja :
: : nein keine Kollision ? : ja :
: : :
: Solange nicht gefunden : :
: : und HASH gültig : :
: : :
: : Neue HASH-Adresse aus : :
: : : Ausweichliste : :
: : : :
: : Element mit dieser : :
: : : Adresse lesen : :
: : :
: <--- Abbruch wenn HASH ungültig mit FE = 2 :
: : :
: : Verarbeitungsfeld mit Daten füllen :
: : :
: : Elektronegativitäten der leeren Spalten auf :
: : : 5 setzen, damit richtig sortiert wird :
: : :
: <--- Fehler aufgetreten ? :
: : :
: Proc Sortieren des Verarbeitungsfeldes :
: : :
: Proc Berechnung der Oxidationszahl :
: : :
: Oxidationszahlen der bearbeiteten Moleküle :
: : : in Baumblätter übertragen :
: : :
:-----:
    
```

256fache des zweiten addiert. Bei Elementsymbolen mit nur einem Buchstaben wird dieses durch ein Apostroph-Zeichen auf zwei Stellen erweitert.

Dieser Wert wird durch die Divisions-Rest-Methode noch weiter umgeformt. Dazu bestimmt man den Rest, der sich bei Division dieses Wertes durch eine gewählte Listenlänge ergibt. Die optimale Listenlänge muß durch Ausprobieren gefunden werden, dabei ergeben sich bei guter Belegungsichte der Liste relativ wenig Kollisionen, also zwei verschiedene Elemente, die dieselbe Adresse belegen. Für die 68 gespeicherten Elementsymbole und ihre Daten erwies sich eine Listenlänge von 100 als guter Wert, denn es ergaben sich nur 16 Kollisionen bei guter Belegungsichte (0,68). Um trotz gleicher Adresse das richtige Element zu finden, wurde für diese 16 'Außenseiter' eine Ausweichliste erstellt, die Adressen der Liste enthält, wo die Daten ziemlich dünn gesät sind. Da die Nachteile einer Hash-Adressierung (komplizierter Änderungs-

**Die Struktogramme erleichtern die Analyse des rund 650 Zeilen umfassenden Programms.**

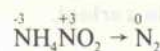
dienst, großer Speicherbedarf) aufgrund der konstanten Datenmenge im Programm nicht auftreten, ist diese Adressierungsart wohl die optimale Lösung.

**Restriktionen**

Das Programm kann natürlich nicht alle denkbaren Eventualitäten bewältigen, die nicht beherrschten Fälle sind aber schnell aufgezählt:

In der Angabe dürfen keine Koeffizienten angegeben sein.

Der Sonderfall der Symproportionierung läßt sich nur lösen, wenn Ionendarstellung gewählt wird. Statt



muß man eingeben:



Symproportionierung bedeutet, daß zwei Atome eines Elements mit verschiedener Oxidationszahl in einem Molekül vorkommen, wobei das eine oxidiert,

das andere reduziert wird. Im Produkt haben beide die gleiche Oxidationszahl.

Auch bei Gleichungen folgender Art sollte man Ionendarstellung wählen. Statt



also



Da  $\text{SO}_4^{2-}$  hier nicht als isoliertes Ion erkannt wird, ergibt sich für Fe die maximal mögliche Oxi-

LOCATE y,x : Positioniert Cursor in Zeile y an Spalte x

LINE (x1,y1)-(x2,y2),b : Rechteck mit Eckpunkten x1,y1 x2,y2 (Bildschirmauflösung 720 \* 300 Pixels)

COLOR Vordergrundfarbe,Hintergrundfarbe,,Blinken an=64/aus=0

PRINT (x,y),Farbe1,Farbe2: Füllt Bildschirm mit Farbe1 bis Grenze mit Farbe2 erreicht ist

KEY OFF : Schaltet Informationen über Funktionstasten in der Statuszeile aus

KEY J,"" : Funktionstaste J wird ausgeschaltet

Tastenkombination SHIFT-PRINT führt Hardcopy aus.

### Einige rechner-spezifische Befehle müssen eventuell angepaßt werden.

ationsstufe 8, und man erhält nicht die tatsächliche Oxidationszahl +2.

Im allgemeinen ist die Reihenfolge der Moleküle ohne Bedeutung, im folgenden Beispiel würden jedoch Schwierigkeiten auftreten:



Das Programm versucht  $\text{H}_2$  nach  $\text{NH}_3$  zu überführen, da H

in  $\text{NH}_3$  ebenfalls die Oxidationszahl +1 (wie in  $\text{H}_2\text{O}$ ) besitzt.

Das Programm ist in MS-BASIC auf einem TI-Professional (unter MSDOS 2.11) geschrieben und dürfte sich somit problemlos an alle MSDOS-Rechner anpassen lassen. Zudem wurden fast nur Standard-BASIC-Befehle benutzt.

Wo dies nicht der Fall war, können die entsprechenden Passagen entweder ganz weggelassen werden (LINE-/PAINT-/COLOR-Befehle dienen nur zum Aufbau des Titels und so weiter ...) oder die Befehle lassen sich austauschen. Die Liste zeigt alle rechner-spezifischen Befehle.

```

Angabe :
HNO3 + H2 -----> H2O + NH3

Oxidation : * 4
H2 + 3 H2O -----> H2O + 2 e^- + 2 H3O^+

Reduktion :
HNO3 + 8 e^- + 8 H3O^+ -----> NH3 + 11 H2O

-----

Redox :
4 H2 + HNO3 -----> 3 H2O + NH3
  
```

### So präsentiert der Rechner die Lösung.

#### Literatur

- [1] Goetze, Fischer: Anorganische und allgemeine Chemie, C.C. Buchners Verlag, Bamberg 1981
- [2] E. Denert, R. Franck: Datenstrukturen, BI-Wissenschaftsverlag, Zürich 1977 (Reihe: Informatik Bd. 22)
- [3] Bernd Meyer: 'Gut sortiert ist fast gefunden! Hashing: Suchen in Höchstgeschwindigkeit', c't 9/85, S. 74-76

```

10 ' -----
20 '           Programm zum Lösen von Redoxgleichungen
30 '
40 '           Jürgen Linz
50 '           Herzogstandstr. 32
60 '           8500 Nürnberg 50
70 '           12/86 - 02/87
80 ' -----
90 ' Initialisierung
100 ' -----
110 CLEAR 5000
120 KEY OFF
130 FOR J=1 TO 12
140   KEY J,""
150 NEXT J
160 DIM ST$(50),AT$(2,2,5),IN(2,2,5),OX!(2,2,5),KD(2,2),LA(2,2),
    MD$(2,2),ZA(2,2),HA(2,2),DA(2,2),H2(3,2),H(2),O(2)
170 DIM HN$(101),HE!(100),HS(100),HR(100),AD(6),AS(6),AR(6),AE!(6),
    AN(6),AU(17)
180 FE$(1)="Eingabe zu komplex : Bitte nur 5 Atome pro Molekül !"
190 FE$(2)="Eingabe fehlerhaft : Groß- und Kleinschreibung beachten !"
200 FE$(3)="Element existiert nicht / ist nicht gespeichert !"
210 FE$(4)="Für diese Angabe existiert keine Redoxgleichung !"
220 PA=1500:' Länge der Pausenschleife
230 DEF FN(X$)=CVI(LEFT$(X$+CHR$(96),2))
240 GOSUB 20000:' Titelbild
250 GOSUB 21000:' Elemente und ihre Parameter einlesen
260 GOSUB 22000:' Bedienungsanleitung
270 ' Programm beenden ?
280 ' -----
290 CLS
300 LINE (230,100)-(490,160),,B
310 LINE (215,90)-(505,170),,B
320 PRINT (216,91),3,7
330 LOCATE 10,30:PRINT"(1) = Neustart"
340 LOCATE 11,30:PRINT"(2) = Programm beenden"
350 LOCATE 13,30:COLOR 7,8,,64:INPUT" Ihre Wahl " ;AN:COLOR 7,8,,0
360 IF AN(1 OR AN)2 THEN LOCATE 14,1:PRINT SPACE$(80);GOTO 350
370 IF AN=2 THEN 720
380 GOSUB 23000:' Variablen auf Anfangswerte setzen
390 ' Eingabe des Reaktionsmilieus
400 ' -----
410 CLS
420 LINE (205,75)-(500,175),,B
430 LINE (190,65)-(515,185),,B
440 PRINT (191,66),3,7
450 LOCATE 8,25:PRINT"Eingabe des Reaktionsmilieus :";
460 LOCATE 10,29:PRINT"(1) = saures Milieu"
470 LOCATE 11,29:PRINT"(2) = basisches Milieu"
480 LOCATE 12,29:PRINT"(3) = Schmelze"
490 LOCATE 14,29:COLOR 7,8,,64:INPUT" Ihre Wahl " ;MI:COLOR 7,8,,0
500 IF MI(1 OR MI)3 THEN LOCATE 14,1:PRINT SPACE$(80);GOTO 490
510 GOSUB 1000:' Eingabe
520 LOCATE 2,1:INPUT"Eingabe richtig ";AN#
530 IF LEFT$(AN#,1)="j" OR LEFT$(AN#,1)="J" THEN 590
540 FOR ST=1 TO MA
550   ST$(ST)=" "
560 NEXT ST
570 ST=0:MA=0:PL=0:PF=0
580 GOTO 510
590 GOSUB 4000:' Verarbeitung der Eingabe
600 IF FE(0) THEN GOSUB 24000:GOTO 720
610 GOSUB 6000:' Füllen des Verarbeitungsfeldes
620 IF FE(0) THEN GOSUB 24000:GOTO 720
630 GOSUB 9000:' relevante Atome suchen
640 IF FE(0) THEN GOSUB 24000:GOTO 720
650 GOSUB 15000:' Teilgleichungen werden erweitert
660 GOSUB 16000:' Berechnung der Gesamtgleichung
670 GOSUB 17000:' Kürzen der Gesamtgleichung
680 GOSUB 18000:' Ausgabe der Gesamtgleichung
690 LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
700 I$=INKEY$:IF I$="" THEN 700
710 GOTO 270
720 IF AN=2 THEN 730 ELSE 270
730 END
1000 ' Eingabe
1010 ' -----
1020 CLS:LOCATE 6,1:PRINT"Angabe : "
1030 EI$=INKEY$
1040 IF EI$="" THEN 1030
1050 IF NOT((EI$="0" AND EI$("9")) OR (EI$="A" AND EI$("Z")) OR
    (EI$="a" AND EI$("z")) OR EI$="+" OR EI$="-" OR EI$="#" OR
    EI$="^" OR ASC(EI$)=8 OR ASC(EI$)=13) THEN 1030
1060 IF EI$=CHR$(13) AND PL=0 AND PF=1 AND ST$(ST)="" AND T(0)
    THEN GOSUB 3000:' Nur ein Produkt in der Angabe
1070 IF EI$=CHR$(13) AND PL=1 AND PF=1 AND ST$(ST)="" THEN 1190
1080 IF EI$=CHR$(13) AND PL=0 AND PF=0 AND ST(0) THEN GOSUB 2000:
    GOTO 1180
1090 IF EI$=CHR$(13) AND PL=1 AND PF=0 AND ST$(ST)="" THEN PF=1:
    PL=0:GO=POS(0):LOCATE 7,37:PRINT"-----" ;:ST=ST+1:ST$(ST)=" ";
    T=ST+1:GOTO 1180
1100 IF EI$=CHR$(8) AND ST$(ST)="" AND ST(0) THEN PRINT CHR$(8);:
    ST=ST-1:GOTO 1180
1110 IF EI$=CHR$(8) AND PL=0 AND PF=1 AND ST(0) THEN PRINT
    STRING$(44-GO,8);:ST=ST-2:T=0:PF=0:PL=1:GOTO 1180
1120 IF EI$=CHR$(8) AND ST(0) THEN PRINT STRING$(4,8);:ST=ST-2:
    PL=0:GOTO 1180
1130 IF EI$="#" AND PL=0 AND ST$(ST)="" AND ST(0) THEN PL=1:
    PRINT " ";:ST=ST+1:ST$(ST)=" ";:GOTO 1180
1140 IF EI$="#" AND PL=1 AND ST(0) THEN EI$="":GOTO 1180
1150 IF EI$=CHR$(8) OR EI$=CHR$(13) OR EI$="#" THEN EI$="":GOTO 1180
1160 PRINT EI$;
1170 ST=ST+1:ST$(ST)=EI$
  
```

```

1180 GOTO 1030
1190 ST*(ST+1)=" " :MA=ST+1
1200 RETURN
2000 ' Nur ein Edukt in der Angabe
2010 ' -----
2020 HV=ST
2030 ST=ST+1:ST*(ST)=" "
2040 PRINT " " :PL=1
2050 FOR J=1 TO HV
2060 ST=ST+1:ST*(ST)=ST*(J)
2070 PRINT ST*(J);
2080 NEXT J
2090 DD=POS(0)
2100 LOCATE 7,37:PRINT"----" :PL=0:PF=1
2110 ST=ST+1:ST*(ST)=" "
2120 RETURN
3000 ' Nur ein Produkt in der Angabe
3010 ' -----
3020 HV=ST
3030 ST=ST+1:ST*(ST)=" "
3040 PRINT " " :PL=1
3050 FOR J=1 TO HV
3060 ST=ST+1:ST*(ST)=ST*(J)
3070 PRINT ST*(J);
3080 NEXT J
3090 RETURN
4000 ' Verarbeitung der Eingabe
4010 ' -----
4020 LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
4030 LOCATE 2,1,0:PRINT"Eingabe wird verarbeitet ";
4040 ST=1:SE=1:MD=1:AT=0
4050 IF (MD=3 AND SE=2) OR FE(0) THEN 4180
4060 IF MD=3 THEN SE=2:MD=1:AT=0:GOTO 4170
4070 IF ASC(ST*(ST))>96 AND ASC(ST*(ST))<123 THEN 4080 ELSE 4100
4080 AT*(SE,MD,AT)=AT*(SE,MD,AT)+ST*(ST)
4090 MD*(SE,MD)=MD*(SE,MD)+ST*(ST):ST=ST+1:GOTO 4170
4100 IF VAL(ST*(ST))=0 AND ST*(ST)="" THEN 4130
4110 IF VAL(ST*(ST+1))=0 AND ST*(ST+1)="" THEN IN(SE,MD,AT)=
VAL(ST*(ST)):MD*(SE,MD)=MD*(SE,MD)+ST*(ST):ST=ST+1:GOTO 4170
4120 IN(SE,MD,AT)=VAL(ST*(ST))+10*VAL(ST*(ST+1)):MD*(SE,MD)=MD*(SE,MD)
+ST*(ST)+ST*(ST+1):ST=ST+2:GOTO 4170
4130 IF ST*(ST)="" THEN GOSUB 5000:LA(SE,MD)=LA:GOTO 4170
4140 IF ST*(ST)="" THEN ZA(SE,MD)=AT:MD=MD+1:AT=0:ST=ST+1:GOTO 4170
4150 IF AT=5 THEN FE=1:GOTO 4170
4160 AT=AT+1:AT*(SE,MD,AT)=ST*(SE,MD)=MD*(SE,MD)+ST*(ST):ST=ST+1
4170 GOTO 4050
4180 FOR SE=1 TO 2
4190 FOR MD=1 TO 2
4200 IF ZA(SE,MD)=0 THEN FE=2
4210 NEXT MD
4220 NEXT SE
4230 IF FE(0) THEN 4340
4240 LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
4250 LOCATE 2,1:PRINT"H-Atome und O-Atome werden gezählt ";
4260 FOR SE=1 TO 2
4270 FOR MD=1 TO 2
4280 FOR AT=1 TO ZA(SE,MD)
4290 IF AT*(SE,MD,AT)="H" THEN HA(SE,MD)=HA(SE,MD)+IN(SE,MD,AT)
4300 IF AT*(SE,MD,AT)="O" THEN OA(SE,MD)=OA(SE,MD)+IN(SE,MD,AT)
4310 NEXT AT
4320 NEXT MD
4330 NEXT SE
4340 RETURN
5000 ' Ladungen
5010 ' -----
5020 ST=ST+1
5030 IF ST*(ST)="" THEN 5060
5040 LA*=LA*+ST*(ST)
5050 GOTO 5020
5060 IF LA*="+" THEN LA*=+1:GOTO 5090
5070 IF LA*="-" THEN LA*=-1:GOTO 5090
5080 LA=VAL(RIGHT$(LA*,1)+LEFT$(LA*,1))
5090 MD*(SE,MD)=MD*(SE,MD)+""+LA*
5100 LA*=""
5110 RETURN
6000 ' Füllen des Verarbeitungsfeldes & Existenz der Elemente prüfen
6010 ' -----
6020 FOR SE=1 TO 2
6030 FOR MD=1 TO 2
6040 FOR AT=1 TO ZA(SE,MD)
6050 HA=FNX(AT*(SE,MD,AT))-INT(FNX(AT*(SE,MD,AT))/101)*101
6060 IF HA(100) THEN 6120
6070 IF HN*(HA)=AT*(SE,MD,AT) THEN 6120
6080 N=0
6090 N=N+1:HA=AU(N)
6100 IF HN*(HA)=AT*(SE,MD,AT) OR HA(100) THEN 6120
6110 GOTO 6090
6120 IF HA(100) THEN FE=3:HN*=AT*(SE,MD,AT):AT=ZA(SE,MD):GOTO 6140
6130 AN(AT)=AT:AE(1)=HE(1):HA):AS(AT)=HS(HA)*IN(SE,MD,AT):AR(AT)=HR(HA)*
IN(SE,MD,AT):AO(AT)=0
6140 NEXT AT
6150 FOR J=AT TO 5:RE(1)=J:NEXT J
6160 IF FE(0) THEN MD=2:SE=2:GOTO 6220
6170 GOSUB 7000:' Sortieren des Verarbeitungsfeldes
6180 GOSUB 8000:' Berechnung der Oxidationszahlen
6190 FOR J=1 TO ZA(SE,MD)
6200 DX(1,SE,MD,AN(J))=AO(J)/IN(SE,MD,AN(J))
6210 NEXT J
6220 NEXT MD
6230 NEXT SE
6240 RETURN
7000 ' Sortieren des Verarbeitungsfeldes (Insertionsort)
7010 ' -----

```

```

7020 FOR J=2 TO 5
7030 I=J-1
7040 RE(1)=RE(1):AN(0)=AN(J):AS(0)=AS(J):AR(0)=AR(J)
7050 IF NOT(RE(1):AE(1):AN(1):AS(1):AR(1)) THEN 7090
7060 RE(1)=RE(I):AN(1)=AN(I):AS(1)=AS(I):AR(1)=AR(I)
7070 I=I-1
7080 GOTO 7050
7090 RE(1)=RE(0):AN(1)=AN(0):AS(1)=AS(0):AR(1)=AR(0)
7100 NEXT J
7110 RETURN
8000 ' Berechnung der Oxidationszahlen
8010 ' -----
8020 LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
8030 LOCATE 2,1:PRINT"Oxidationszahlen werden berechnet ";:GOSUB 25000
8040 VD=ZA(SE,MD)+1
8050 IF LA(SE,MD)=0 THEN AB=1:GOTO 8080
8060 IF LA(SE,MD) < 0 THEN AS(VD)=0:AR(VD)=LA(SE,MD):AO(VD)=0:VD=VD+1:AB=1:
GOTO 8080
8070 AS(0)=-LA(SE,MD):AR(0)=0:AO(0)=0:AB=0
8080 IF AB=1:VD THEN 8240
8090 EL=AS(AB)
8100 AO(AB)=AO(AB)+EL
8110 EM=VD
8120 IF AB=EM THEN 8220
8130 EM=EM-1
8140 IF EL:AR(EM)+AO(EM) THEN 8180
8150 AO(EM)=AO(EM)-EL
8160 EL=0:EM=-1
8170 GOTO 8210
8180 EL=EL-AR(EM)-AO(EM)
8190 AO(EM)=-AR(EM)
8200 VD=VD-1
8210 GOTO 8120
8220 AB=AB+1
8230 GOTO 8080
8240 RETURN
9000 ' relevante Atome suchen
9010 ' -----
9020 FOR A=1 TO 2
9030 FOR B=1 TO ZA(1,A)
9040 FOR C=1 TO 2
9050 FOR D=1 TO ZA(2,C)
9060 LOCATE 1,1:PRINT SPACE$(80);:LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
9070 LOCATE 2,1:PRINT"gleiche Atome werden gesucht ";:GOSUB 25000
9080 IF AT*(1,A,B)=AT*(2,C,D) AND AT*(1,A,B)="" THEN 9090 ELSE 9130
9090 LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
9100 LOCATE 2,1:PRINT"gleiche Atome gefunden ";
9110 LOCATE 2,50:PRINT AT*(1,A,B);:LOCATE 2,65:PRINT AT*(2,C,D);:
GOSUB 25000
9120 GOSUB 10000:' Vergleich der Oxidationszahlen
9130 IF FE(0) THEN D=ZA(2,C):C=2:B=ZA(1,A):A=2
9140 NEXT D
9150 NEXT C
9160 NEXT B
9170 NEXT A
9180 IF NOT(BE(1)=1 AND BE(2)=1) THEN FE=4
9190 RETURN
10000 ' Vergleich der Oxidationszahlen
10010 ' -----
10020 LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(40);
10030 LOCATE 2,1:PRINT"ihre Oxidationszahlen werden verglichen ";
10040 LOCATE 1,50-(LEN(STR$(OX(1,A,B)))/2):PRINT OX(1,A,B);
10050 LOCATE 1,65-(LEN(STR$(OX(2,C,D)))/2):PRINT OX(2,C,D);:
GOSUB 25000
10060 IF OX(1,A,B)=OX(2,C,D) THEN 10150
10070 IF OX(1,A,B)-OX(2,C,D) < 0 THEN 10080 ELSE 10120
10080 GOSUB 11000:' Berechnung der Oxidationsteilgleichung
10090 IF FE(0) THEN 10150
10100 GOSUB 12000:' Ausgabe der Oxidationsteilgleichung
10110 GOTO 10150
10120 GOSUB 13000:' Berechnung der Reduktionsteilgleichung
10130 IF FE(0) THEN 10150
10140 GOSUB 14000:' Ausgabe der Reduktionsteilgleichung
10150 RETURN
11000 ' Berechnung der Oxidationsteilgleichung
11010 ' -----
11020 IF BE(1)=1 THEN FE=4:GOTO 11280
11030 BE(1)=1
11040 IF IN(1,A,B) < IN(2,C,D) THEN KO(1,A)=IN(2,C,D):KO(2,C)=IN(1,A,B)
11050 EL=ABS(KO(2,C)*IN(2,C,D)+OX(2,C,D)-KO(1,A)*IN(1,A,B)+OX(1,A,B))
11060 EL(1)=EL
11070 H3=ABS(-EL+KO(2,C)*LA(2,C)-KO(1,A)*LA(1,A))
11080 H(1)=KO(1,A)*HA(1,A):H(2)=KO(2,C)*HA(2,C)
11090 O(1)=KO(1,A)*OA(1,A):O(2)=KO(2,C)*OA(2,C)
11100 ON MI GOTO 11110,11160,11210
11110 H3="H3O^+":XX=65:YY=25
11120 H2(1,1)=(H3+3*KO(2,C)*HA(2,C)-KO(1,A)*HA(1,A))/2:H2=H2(1,1)
11130 H(1)=H(1)+H2*2:H(2)=H(2)+H3*3
11140 O(1)=O(1)+H2*O(2)=O(2)+H3
11150 GOTO 11240
11160 H3="OH^-":XX=25:YY=65
11170 H2(1,2)=(H3+KO(1,A)*HA(1,A)-KO(2,C)*HA(2,C))/2:H2=H2(1,2)
11180 H(1)=H(1)+H3:H(2)=H(2)+H2*2
11190 O(1)=O(1)+H3*O(2)=O(2)+H2
11200 GOTO 11240
11210 H3=H3/2:H3="O^2-":XX=25:YY=65
11220 H2(1,2)=(KO(1,A)*HA(1,A)-KO(2,C)*HA(2,C))/2:H2=H2(1,2)
11230 O(1)=O(1)+H3
11240 H3(1)=H3
11250 FOR AT=1 TO ZA(1,A):AT*(1,A,AT)="" :NEXT AT
11260 FOR AT=1 TO ZA(2,C):AT*(2,C,AT)="" :NEXT AT
11270 IF EL(0) INT(EL) OR H3(0) INT(H3) OR H2(0) INT(H2) OR H(1)(0) H(2) OR
O(1)(0) O(2) THEN FE=4

```

741 0...		160 1.10		393 9.95		374 2.50		175 3.00		27 -60		386 -95		151 1.40		168 13.50		80C85 12.50		ICL7106R 14.50		FEA100P 17.50		SUB		St. St. St. Bu. Bu. Geh. Geh.		St. St. St. Bu. Bu. Geh. Geh.										
00	-50	161	1.30	393	4.40	374	2.90	175	3.80	30	-60	390	1.65	153	1.40	181	10	16.80	8155	7.90	ICL7107	10.90	FEA100P	17.50	StB	St.	St.	Bu.	Bu.	Geh.	Geh.	St.	St.	St.	Bu.	Bu.	Geh.	Geh.
01	-50	162	1.30	394	4.40	374	2.90	175	3.80	30	-60	390	1.65	153	1.40	181	10	16.80	8156	7.90	ICL7107	10.90	FEA100P	17.50	StB	St.	St.	Bu.	Bu.	Geh.	Geh.	St.	St.	St.	Bu.	Bu.	Geh.	Geh.

☎ 07111763381 ☎

**edota**

Vertriebs-  
gesellschaft für  
electronische  
Bauelemente  
Sonderliste  
mit wöchentlichen  
Informationen  
Datenblätter  
Info  
anfordert!

Versand- und Lager-  
geschäft in  
7000 Stuttgart 70  
Degerloch  
Löwenstrasse 68  
Tel. 0711/76 33 81  
Mo-Fr 17-18 Uhr  
Sa 9-12 Uhr  
V-Regulir  
Versand per Nachnahme  
Scheck- Abbuchung  
K I N  
Mindestbestellwert!  
**edota**  
78105 Marburg

# Zwei gute Nachrichten für alle GEM-Fans:

**NEU!**

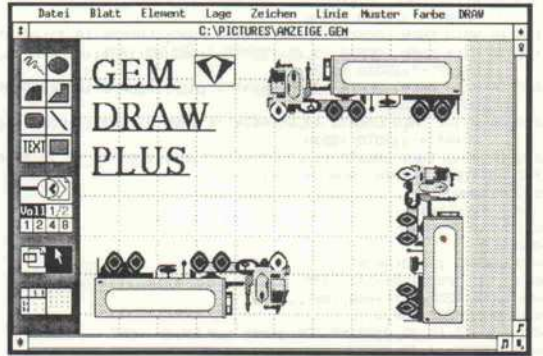
## GEM DRAW PLUS

Der Klassiker GEM Draw in der neuen Version:

- ✓ mit Business Library
- ✓ mit neuen Funktionen
- ✓ mit verbesserter Bedienung

**GEM Draw Plus** ..... 849,-  
incl. Business Library und GEM Desktop Ver. 2.1

**GEM Draw Plus Update** ..... 289,-  
als Update zu GEM Draw Ver. 1.x. Bei Bestellung  
bitte die GEM-Draw Diskette #1 mit einsenden.



**GEM GBase** ..... 659,-  
incl. GEM Desktop 2.1

... und das CCP-Schnäppchen des Monats: Zu jeder GEM Draw Plus- oder GEM GBase Bestellung, die vor dem 31 Juni 1987 bei uns eingeht, erhalten sie einen GEM Fonteditor gratis.

Wir führen Software von: **RANK XEROX**: Xerox Ventura Publisher, **DIGITAL RESERACH**: GEM Draw, Graph, Paint, Write, Wordchart, FontEditor, Diary, SPI: GEM GBase, **ZORLAND**: Zorland C, Data Toolbox, Graphics Toolbox, **CCP**: Busy Charts pro, Turbo GEM-Tools, **Z-SOFT**: Publisher's Paintbrush.

**NEU!**

## GEM GBase

SPI's Open Access Datenbank unter GEM. Noch nie war die Verwaltung einer Datenbank so einfach!

**CCP**  
Software Entwicklungs GmbH  
Am Grün 54  
D-3550 Marburg / Lahn  
Tel.: 06421/12104  
TTX: 6421920=CCPSOFT

```

11280 RETURN
12000 ' Ausgabe der Oxidationsteilgleichung
12010 ' -----
12020 LOCATE 1,1:PRINT SPACE$(80);LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
12030 LOCATE 2,1:PRINT"Oxidationsteilgleichung wird aufgestellt ";
      GOSUB 25000
12040 LOCATE 9,1:PRINT"Oxidation ";
12050 IF KO(1,A)>1 THEN LOCATE 10,1:PRINT KO(1,A);MO$(1,A);GOTO 12070
12060 LOCATE 10,1:PRINT MO$(1,A);
12070 LOCATE 10,37:PRINT"----" ";
12080 IF KO(2,C)>1 THEN LOCATE 10,42:PRINT KO(2,C);MO$(2,C);GOTO 12100
12090 LOCATE 10,43:PRINT MO$(2,C);
12100 LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
12110 LOCATE 2,1:PRINT"Differenz der Oxidationszahlen wird mit e^-
      ausgeglichen ";GOSUB 25000
12120 IF EL>1 THEN LOCATE 10,55:PRINT"+";EL;"e^-";GOTO 12140
12130 LOCATE 10,55:PRINT"+ e^-";
12140 LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
12150 LOCATE 2,1:PRINT"Ladungsdifferenz wird mit ";H3%;" ausgeglichen ";
      GOSUB 25000
12160 IF H3>1 THEN LOCATE 10,XX:PRINT"+";H3;H3%;GOTO 12180
12170 IF H3=0 THEN LOCATE 10,XX:PRINT"+";H3%;
12180 LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
12190 LOCATE 2,1:PRINT"Gleichung wird mit H2O-Molek\u00fclen berichtigt ";
      GOSUB 25000
12200 IF H2>1 THEN LOCATE 10,YY:PRINT"+";H2;"H2O";GOTO 12220
12210 IF H2=0 THEN LOCATE 10,YY:PRINT"+ H2O";
12220 W1=A;V1=C;D=ZA(2,C);C=2;B=ZA(1,A)
12230 RETURN
13000 ' Berechnung der Reduktionsteilgleichung
13010 ' -----
13020 IF BE(2)=1 THEN FE=4;GOTO 13280
13030 BE(2)=1
13040 IF IN(1,A,B)() IN(2,C,D) THEN KO(1,A)=IN(2,C,D);KO(2,C)=IN(1,A,B)
13050 EL=ABS(KO(1,A)*IN(1,A,B)+OX(1,A,B)-KO(2,C)*IN(2,C,D)+OX(2,C,D))
13060 EL(2)=EL
13070 H3=ABS(-EL+KO(1,A)*LA(1,A)-KO(2,C)*LA(2,C))
13080 H(1)=KO(1,A)*HA(1,A)+H(2)=KO(2,C)*HA(2,C)
13090 D(1)=KO(1,A)*DA(1,A)+D(2)=KO(2,C)*DA(2,C)
13100 ON MI GOTO 13110,13160,13210
13110 H3#="H3O^+";XX=25;YY=65
13120 H2(2,2)=(H3*3+KO(1,A)*HA(1,A)-KO(2,C)*HA(2,C))/2;H2=H2(2,2)
13130 H(1)=H(1)+H3*3;H(2)=H(2)+H2*2
13140 D(1)=D(1)+H3*3;D(2)=D(2)+H2
13150 GOTO 13240
13160 H3#="OH^-";XX=65;YY=25
13170 H2(2,2)=(H3+KO(2,C)*HA(2,C)-KO(1,A)*HA(1,A))/2;H2=H2(2,2)
13180 H(1)=H(1)+H2*2;H(2)=H(2)+H3
13190 D(1)=D(1)+H2;D(2)=D(2)+H3
13200 GOTO 13240
13210 H3=H3/2;H3#="O^2-";XX=65;YY=25
13220 H2(2,2)=(KO(2,C)*HA(2,C)-KO(1,A)*HA(1,A))/2;H2=H2(2,2)
13230 D(2)=D(2)+H3
13240 H3(2)=H3
13250 FOR AT=1 TO ZA(1,A):AT$(1,A,AT)="" :NEXT AT
13260 FOR AT=1 TO ZA(2,C):AT$(2,C,AT)="" :NEXT AT
13270 IF EL() INT(EL) OR H3() INT(H3) OR H2() INT(H2) OR H(1)() H(2) OR
      D(1)() D(2) THEN FE=4
13280 RETURN
14000 ' Ausgabe der Reduktionsteilgleichung
14010 ' -----
14020 LOCATE 1,1:PRINT SPACE$(80);LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
14030 LOCATE 2,1:PRINT"Reduktionsteilgleichung wird aufgestellt ";
      GOSUB 25000
14040 LOCATE 12,1:PRINT"Reduktion ";
14050 IF KO(1,A)>1 THEN LOCATE 13,1:PRINT KO(1,A);MO$(1,A);GOTO 14070
14060 LOCATE 13,1:PRINT MO$(1,A);
14070 LOCATE 13,37:PRINT"----" ";
14080 IF KO(2,C)>1 THEN LOCATE 13,42:PRINT KO(2,C);MO$(2,C);GOTO 14100
14090 LOCATE 13,43:PRINT MO$(2,C);
14100 LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
14110 LOCATE 2,1:PRINT"Differenz der Oxidationszahlen wird mit e^-
      ausgeglichen ";GOSUB 25000
14120 IF EL>1 THEN LOCATE 13,13:PRINT"+";EL;"e^-";GOTO 14140
14130 LOCATE 13,13:PRINT"+ e^-";
14140 LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
14150 LOCATE 2,1:PRINT"Ladungsdifferenz wird mit ";H3%;" ausgeglichen ";
      GOSUB 25000
14160 IF H3>1 THEN LOCATE 13,XX:PRINT"+";H3;H3%;GOTO 14180
14170 IF H3=0 THEN LOCATE 13,XX:PRINT"+";H3%;
14180 LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
14190 LOCATE 2,1:PRINT"Gleichung wird mit H2O-Molek\u00fclen berichtigt ";
      GOSUB 25000
14200 IF H2>1 THEN LOCATE 13,YY:PRINT"+";H2;"H2O";GOTO 14220
14210 IF H2=0 THEN LOCATE 13,YY:PRINT"+ H2O";
14220 W2=A;V2=C;D=ZA(2,C);C=2;B=ZA(1,A)
14230 RETURN
15000 ' Teilgleichungen werden erweitert
15010 ' -----
15020 FOR J=EL TO 1 STEP -1
15030 IF EL(1)/J=INT(EL(1)/J) AND EL(2)/J=INT(EL(2)/J) THEN GGT=J;J=1
15040 NEXT J
15050 LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
15060 LOCATE 2,1:PRINT"Teilgleichungen werden so erweitert, da\u00df die
      Elektronenzahl \u00fcbereinstimmt ";GOSUB 25000
15070 IF (EL(2)/GGT)>1 THEN LOCATE 9,13:PRINT"*";EL(2)/GGT;
15080 IF (EL(1)/GGT)>1 THEN LOCATE 12,13:PRINT"*";EL(1)/GGT;
15090 KO(1,W1)=KO(1,W1)*(EL(2)/GGT);KO(2,V1)=KO(2,V1)*(EL(2)/GGT)
15100 KO(1,W2)=KO(1,W2)*(EL(1)/GGT);KO(2,V2)=KO(2,V2)*(EL(1)/GGT)
15110 H3(1)=H3(1)*(EL(2)/GGT);H3(2)=H3(2)*(EL(1)/GGT)
15120 H2(1,1)=H2(1,1)*(EL(2)/GGT);H2(1,2)=H2(1,2)*(EL(2)/GGT)

```

```

15130 H2(2,1)=H2(2,1)*(EL(1)/GGT);H2(2,2)=H2(2,2)*(EL(1)/GGT)
15140 RETURN
16000 ' Berechnung der Gesamtgleichung
16010 ' -----
16020 H2(3,1)=H2(1,1)+H2(1,2)
16030 H2(3,2)=H2(2,1)+H2(2,2)
16040 ON MI GOTO 16050,16150,16150
16050 H3=H3(2)-H3(1);H2=H2(3,1)-H2(3,2)
16060 IF MO$(1,W1)=""H3O^+" THEN KO(1,W1)=KO(1,W1)-H3;H3=0
16070 IF MO$(1,W2)=""H3O^+" THEN KO(1,W2)=KO(1,W2)-H3;H3=0
16080 IF MO$(2,V1)=""H3O^+" THEN KO(2,V1)=KO(2,V1)+H3;H3=0
16090 IF MO$(2,V2)=""H3O^+" THEN KO(2,V2)=KO(2,V2)+H3;H3=0
16100 IF MO$(1,W1)=""H2O" THEN KO(1,W1)=KO(1,W1)+H2;H2=0
16110 IF MO$(1,W2)=""H2O" THEN KO(1,W2)=KO(1,W2)+H2;H2=0
16120 IF MO$(2,V1)=""H2O" THEN KO(2,V1)=KO(2,V1)-H2;H2=0
16130 IF MO$(2,V2)=""H2O" THEN KO(2,V2)=KO(2,V2)-H2;H2=0
16140 GOTO 16240
16150 H3=H3(1)-H3(2);H2=H2(3,2)-H2(3,1)
16160 IF MO$(1,W1)=""OH^-" OR MO$(1,W1)=""O^2-" THEN KO(1,W1)=KO(1,W1)+H3
      ;H3=0
16170 IF MO$(1,W2)=""OH^-" OR MO$(1,W2)=""O^2-" THEN KO(1,W2)=KO(1,W2)+H3
      ;H3=0
16180 IF MO$(2,V1)=""OH^-" OR MO$(2,V1)=""O^2-" THEN KO(2,V1)=KO(2,V1)-H3
      ;H3=0
16190 IF MO$(2,V2)=""OH^-" OR MO$(2,V2)=""O^2-" THEN KO(2,V2)=KO(2,V2)-H3
      ;H3=0
16200 IF MO$(1,W1)=""H2O" THEN KO(1,W1)=KO(1,W1)+H2;H2=0
16210 IF MO$(1,W2)=""H2O" THEN KO(1,W2)=KO(1,W2)+H2;H2=0
16220 IF MO$(2,V1)=""H2O" THEN KO(2,V1)=KO(2,V1)-H2;H2=0
16230 IF MO$(2,V2)=""H2O" THEN KO(2,V2)=KO(2,V2)-H2;H2=0
16240 RETURN
17000 ' K\u00fcrzen der Gesamtgleichung
17010 ' -----
17020 IF MO$(1,W1)=MO$(1,W2) THEN KO(1,W1)=KO(1,W1)+KO(1,W2);KO(1,W2)=0
17030 IF MO$(2,V1)=MO$(2,V2) THEN KO(2,V1)=KO(2,V1)+KO(2,V2);KO(2,V2)=0
17040 HV=MO$(1,W1)
17050 FOR J=HV TO 1 STEP -1
17060 IF KO(1,W1)/J=INT(KO(1,W1)/J) AND KO(1,W2)/J=INT(KO(1,W2)/J) AND
      KO(2,V1)/J=INT(KO(2,V1)/J) AND KO(2,V2)/J=INT(KO(2,V2)/J) AND
      H3/J=INT(H3/J) AND H2/J=INT(H2/J) THEN GGT=J;J=1
17070 NEXT J
17080 KO(1,W1)=KO(1,W1)/GGT;KO(1,W2)=KO(1,W2)/GGT
17090 KO(2,V1)=KO(2,V1)/GGT;KO(2,V2)=KO(2,V2)/GGT
17100 H3=H3/GGT;H2=H2/GGT
17110 RETURN
18000 ' Ausgabe der Gesamtgleichung
18010 ' -----
18020 LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);LOCATE 3,1:PRINT SPACE$(80);
18030 LOCATE 2,1:PRINT"Gesamtgleichung wird ausgegeben ";GOSUB 25000
18040 LOCATE 15,1:PRINT STRING$(80,"-");
18050 LOCATE 17,1:PRINT"Redox ";
18060 IF KO(1,W1)>1 THEN LOCATE 18,1:PRINT KO(1,W1);MO$(1,W1);
      GOTO 18080
18070 IF KO(1,W2)>1 THEN LOCATE 18,1:PRINT MO$(1,W1);
18080 IF KO(1,W2)>1 THEN LOCATE 18,13:PRINT"+";KO(1,W2);MO$(1,W2);
      GOTO 18100
18090 IF KO(1,W2)>1 THEN LOCATE 18,13:PRINT"+ ";MO$(1,W2);
18100 LOCATE 18,37:PRINT"----" ";
18110 IF KO(2,V1)>1 THEN LOCATE 18,42:PRINT KO(2,V1);MO$(2,V1);
      GOTO 18130
18120 IF KO(2,V1)>1 THEN LOCATE 18,43:PRINT MO$(2,V1);
18130 IF KO(2,V2)>1 THEN LOCATE 18,56:PRINT"+";KO(2,V2);MO$(2,V2);
      GOTO 18150
18140 IF KO(2,V2)>1 THEN LOCATE 18,56:PRINT"+ ";MO$(2,V2);
18150 IF H2>1 THEN LOCATE 19,10:PRINT"+";ABS(H2);"H2O";LOCATE 18,32:
      PRINT"+";GOTO 18190
18160 IF H2=0 THEN LOCATE 19,10:PRINT"+ H2O";LOCATE 18,32:PRINT"+";
      GOTO 18190
18170 IF H2<-1 THEN LOCATE 19,50:PRINT"+";ABS(H2);"H2O";LOCATE 18,75:
      PRINT"+";GOTO 18190
18180 IF H2=0 THEN LOCATE 19,50:PRINT"+ H2O";LOCATE 18,75:PRINT"+";
18190 IF H3>1 THEN LOCATE 19,25:PRINT"+";ABS(H3);H3%;LOCATE 18,32:
      PRINT"+";GOTO 18230
18200 IF H3=0 THEN LOCATE 19,25:PRINT"+";H3%;LOCATE 18,32:PRINT"+";
      GOTO 18230
18210 IF H3<-1 THEN LOCATE 19,65:PRINT"+";ABS(H3);H3%;LOCATE 18,75:
      PRINT"+";GOTO 18230
18220 IF H3=0 THEN LOCATE 19,65:PRINT"+ ";H3%;LOCATE 18,75:PRINT"+";
18230 LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
18240 RETURN
20000 ' Titelbild
20010 ' -----
20020 CLS
20030 LOCATE 1,1,0:PRINT
20040 LINE (250,100)-(470,175),;B
20050 LINE (235,90)-(485,185),;B
20060 PRINT(236,91),3,7
20070 LOCATE 10,30,0:PRINT "Programm zum L\u00f6sen von"
20080 LOCATE 11,33:PRINT "Redoxgleichungen"
20090 LOCATE 13,36:PRINT "J\u00fcrgen Linz"
20100 LOCATE 14,37:PRINT "(c) 1987"
20110 RETURN
21000 ' Elemente und ihre Parameter einlesen
21010 ' -----
21020 FOR J=1 TO 17
21030 READ AU(J)
21040 NEXT J
21050 FOR J=1 TO 68
21060 READ HN$,HS,HR,HE!
21070 HA=FN$(HN$)-INT(FN$(HN$)/101)*101
21080 IF HN$(HA)="" THEN 21100
21090 N=N+1;HA=AU(N)

```



# FÜR DIE STELLEN HINTERM KOMMA

SuperCalc PRIMUS hilft Ihnen, Analysen durchzuführen und Kalkulationen zu erstellen. Es ist genau das passende Programm für alle PC-Einsteiger, die Summen lieber berechnen als ausgeben. Mit seiner neuen Schnellrechenmethode, integrierten Grafiken und Datenverwaltung ist es eins der leistungsfähigsten Kalkulationsprogramme.

SuperCalc PRIMUS läuft auf IBM PCs und Kompatiblen. Mit Arbeitsblatteinstellungen bis zu 9999 Zeilen in 127 Spalten – verschiedenen Zahlendarstellungen – geteiltem Bildschirm zur getrennten Anzeige von Formeln und Werten – Finanz- und Kalenderfunktionen – Durchschnitt, Rundungen, Zufallszahlen – und vielen weiteren Berechnungs- und Darstellungsarten.

**SuperCalc  
PRIMUS**

**Einfach klasse  
kalkulieren**

# FÜR GEISTESBLITZE UND PROJEKTE

SuperProject PRIMUS hilft Ihnen, Ideen zu entwickeln und Projekte zu verwalten. Es ist das exakte richtige Hilfsmittel für alle PC-Einsteiger, die Gelder lieber einsetzen als verschwenden. Mit seinen Netzplänen, Balkendiagrammen, Tabellen und Weganalysen bietet es Ihnen hochentwickelte Technik für Projektmanagement.

SuperProject PRIMUS läuft auf IBM PCs und Kompatiblen. Nach Eingabe der Grunddaten erstellt es automatisch Ablaufpläne aller Projektphasen und modifiziert sie nach Bedarf. Mit individuellem Kalender auch für Unterprojekte – Berücksichtigung von Verzögerungen – Darstellung des kritischen Wegs – Zeitdefinition in Abhängigkeit vom aktuellen Datum – und zahlreichen weiteren Funktionen und Angaben.

**SuperProject  
PRIMUS**

**Spitzenklasse wenn's  
ums Planen geht**

# FÜR 398,- DM

SuperCalc PRIMUS, SuperProject PRIMUS und andere leistungsstarke Produkte aus der PRIMUS-Serie erhalten Sie für 398,- DM (inklusive MwSt.) Nähere Informationen und einen Fachhändlernachweis bekommen Sie von uns: ALSO-MAXXUM Software Verlag GmbH, Abt. ct, Mühlendamm 66, D-2000 Hamburg 76.

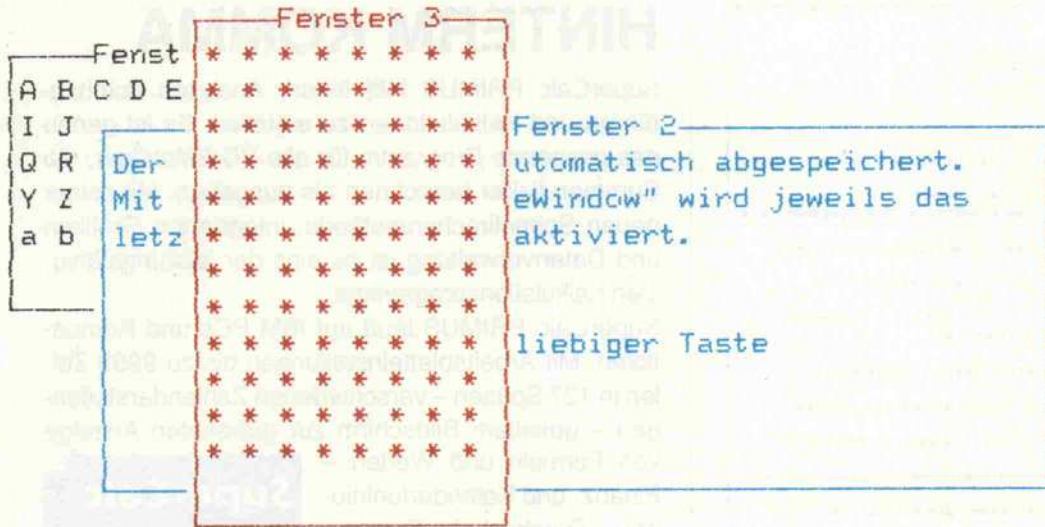
**ALSO  
maxxum**

```

21100 HN$(HA)=HN$:HS(HA)=HS:HR(HA)=HR:HE!(HA)=HE!
21110 NEXT J
21120 RETURN
22000 ' Bedienungsanleitung
22010 ' -----
22020 CLS
22030 LOCATE 7,1,1:PRINT"Das Programm ist in der Lage, eine Redoxgleichung
aufgrund der von Ihnen"
22040 PRINT"einggegebenen Angabe der Reaktion zu lösen."
22050 PRINT:PRINT"Die Atome werden mit ihrem Elementsymbol eingegeben, die
Indizes einfach"
22060 PRINT"dahinter. Vor einer Molekül- oder Ionenladung müssen Sie '+'
eingeben."
22070 PRINT"Die Ladung wird dann mit '+' und '-' eingegeben."
22080 PRINT:PRINT"Beispiele : "
22090 PRINT:PRINT" Mn^2+ Cl^- H2O C6H6O2"
22100 PRINT:PRINT:PRINT"(RETURN) drücken ";INPUT A$
22110 LOCATE 1,1,0:PRINT:CLS
22120 LOCATE 5,1,1:PRINT"Haben Sie das erste Molekül eingegeben, so
drücken Sie die '#' - Taste."
22130 PRINT"Daraufhin wird '+' ausgegeben und Sie können das nächste
Molekül ein geben."
22140 PRINT"Soll auf die Produktseite gewechselt werden, so drücken Sie
'RETURN'."
22150 PRINT"Jetzt wird '---->' ausgegeben und Sie können mit der Eingabe
 fortfahren."
22160 PRINT"Zu jedem Zeitpunkt der Eingabe können Sie Korrekturen
 vornehmen."
22170 PRINT"Drücken Sie dazu die 'BACKSPACE' - Taste."
22180 PRINT"Ist nur ein Edukt/Produkt an der Reaktion beteiligt, drücken
 Sie gleich nach"
22190 PRINT"diesem Molekül die 'RETURN' - Taste !"
22200 PRINT:PRINT"Die einzelnen Lösungsschritte werden erläutert."
22210 PRINT:PRINT"Zum Ausdrucken der Redoxgleichung drücken Sie
 SHIFT-PRNT."
22220 PRINT"Mit 'RETURN' gelangen Sie wieder zum Menue zurück."
22230 PRINT:PRINT:PRINT"(RETURN) drücken ";INPUT A$
22240 LOCATE 1,1,0:PRINT
22250 RETURN
23000 ' Variablen auf Anfangswerte setzen
23010 ' -----
23020 FE=0:PL=0:PF=0:OD=0:T=0:ST=0:MA=0
23030 BE(1)=0:BE(2)=0:HH$=""
23040 FOR SE=1 TO 2
23050 FOR MD=1 TO 2
23060 FOR AT=1 TO 5
23070 AT$(SE,MD,AT)="" :IN(SE,MD,AT)=1
23080 DX$(SE,MD,AT)=0
23090 NEXT AT
23100 KO(SE,MD)=1:LA(SE,MD)=0
23110 HA(SE,MD)=0:DA(SE,MD)=0
23120 MD$(SE,MD)=""
23130 ZA(SE,MD)=0
23140 NEXT MD
23150 NEXT SE
23160 H3(1)=0:H3(2)=0:EL(1)=0:EL(2)=0
23170 H2(1,1)=0:H2(1,2)=0:H2(2,1)=0:H2(2,2)=0:H2(3,1)=0:H2(3,2)=0
23180 H(1)=0:H(2)=0:D(1)=0:D(2)=0
23190 FOR J=0 TO 6
23200 AD(J)=0:AS(J)=0:AR(J)=0:AE!(J)=0:AN(J)=0
23210 NEXT J
23220 RETURN
24000 ' Fehlermeldungen
24010 ' -----
24020 LOCATE 1,1:PRINT SPACE$(80);LOCATE 2,1:PRINT SPACE$(80);
24030 IF FE=3 THEN LOCATE 1,1:PRINT LEFT$(FE$(FE),8)+HH$+
 RIGHTS$(FE$(FE),42);GOTO 24050
24040 LOCATE 1,1:PRINT FE$(FE);
24050 GOSUB 25000:LOCATE 2,1:PRINT"(RETURN) drücken ";INPUT A$
24060 RETURN
25000 ' Pausenschleife
25010 ' -----
25020 FOR J=1 TO PA:NEXT J
25030 RETURN
30000 ' Ausweichplätze der hash-adressierten Liste
30010 ' -----
30020 DATA 30,31,32,33,34,35,36,43,44,45,46,47,48,49,50,51,101
31000 ' Elemente und ihre Parameter
31010 ' -----
31020 DATA H,1,1,2,2
31030 DATA Li,1,7,0.97,Na,1,7,1.01,K,1,7,0.91,Rb,1,7,0.89,Cs,1,7,0.86,
Fr,1,7,0.86
31040 DATA Be,2,6,1.47,Mg,2,6,1.23,Ca,2,6,1.04,Sr,2,6,0.99,Ba,2,6,0.97,
Ra,2,6,0.97
31050 DATA B,3,5,2.01,Al,3,5,1.47,Ga,3,5,1.82,In,3,5,1.49,Tl,3,5,1.44
31060 DATA C,4,4,2.5,Si,4,4,1.74,Ge,4,4,2.02,Sn,4,4,1.72,Pb,4,4,1.55
31070 DATA N,5,3,3.07,P,5,3,2.06,As,5,3,2.2,Sb,5,3,1.82,Bi,5,3,1.67
31080 DATA O,6,2,3.5,S,6,2,2.44,Se,6,2,2.48,Te,6,2,2.01,Po,6,2,1.76
31090 DATA F,7,1,4.1,Cl,7,1,2.83,Br,7,1,2.74,I,7,1,2.21,At,7,1,1.96
31100 DATA Sc,3,39,1.2,Ti,4,38,1.32,V,5,37,1.45,Cr,6,36,1.56,Mn,7,35,1.6
31110 DATA Fe,8,34,1.64,Co,9,33,1.7,Ni,10,32,1.75,Cu,11,31,1.75,Zn,2,30,
1.66
31120 DATA Y,3,39,1.11,Zr,4,38,1.22,Nb,5,37,1.23,Mo,6,36,1.3,Tc,7,35,1.36
31130 DATA Ru,8,34,1.42,Rh,9,33,1.45,Pd,10,32,1.35,Ag,11,31,1.42,Cd,2,30,
1.46
31140 DATA La,3,39,1.08,Hf,4,24,1.23,Ta,5,23,1.33,W,6,22,1.4,Re,7,21,1.46
31150 DATA Os,8,20,1.52,Ir,9,19,1.55,Pt,10,18,1.44,Au,11,17,1.42,Hg,2,16,
1.44

```

Auch in BASIC lassen sich fortschrittliche Programmieretechniken anwenden, wie zum Beispiel Baumstrukturen und Hashing. **ct**



ein Fenster der gewünschten Größe. Die Prozedur 'Close-Window' benötigt keine Parameter; es wird immer das zuletzt geöffnete Fenster geschlossen.

### Schneefrei

WINDOW.PAS ist sehr kompakt und mit etlichen Inline-Statements durchsetzt. Um die Daten aus dem Bildschirm zu lesen beziehungsweise dorthin zu schreiben, könnte man auch die vordefinierte Prozedur 'Move' gebrauchen. Da der Prozessor jedoch Priorität vor dem Bildschirmadapter hat, entstehen dann die bekannten weißen Streifen auf dem Bildschirm. Vor allem um das zu umgehen,

# Turbo-Fenster auf dem PC

## Schnelle Windows unter Turbo-Pascal

Arno Puder

Seit einiger Zeit setzt sich eine neue Art der Benutzerführung durch: Auf Knopfdruck (oder Mausclick) öffnen sich kleine oder große Bildschirmfenster und verschwinden wieder. Da in den meisten Anwendungsfällen Texte ausgegeben werden, kann man das Fensterln durch Verzicht auf aufwendige Einzelpunktgrafik schnell machen, und für hübsche Rahmen tut es auch die Blockgrafik.

wegen, den Hintergrund gleichfalls abzuspeichern.

### Auf und zu

Das Ergebnis ist ein Include-File (Programm 1), das in jedes Programm eingebunden werden kann. Programm 2 ist ein kleines Beispiel, das die Möglichkeiten der Fensteroutine demonstriert. Vor dem Include-Befehl müssen noch zwei Konstanten definiert werden. 'ScreenImageSize' gibt die Größe des Buffers an, wohin der Bildschirminhalt eines neu eröffneten Fensters zwischengespeichert wird. 'MaxWindow' gibt an, wieviel Fenster gleichzeitig eröffnet werden dürfen.

Nach der Definition der Konstanten kann das Include-File WINDOW.PAS eingebunden werden. Dem Programmierer stehen im Anschluß zwei Prozeduren zur Verfügung: 'Open-Window' eröffnet und 'Close-Window' schließt ein Fenster. Um ein Fenster zu eröffnen, muß man eine Überschrift und die physikalische Größe des Fensters in Koordinaten angeben (siehe Programm 2). 'Open-Window' speichert automatisch den Hintergrund und eröffnet

Turbo-Pascal bietet mit der Window-Prozedur schon einige Möglichkeiten, Textausgaben auf den Bildschirm zu plazieren. Jedoch wird der vom Fenster belegte Bildschirmhintergrund nicht abgespeichert. Man kann nicht 'mal eben' einen erklärenden Text einblenden, ohne den dahinterliegenden Bildschirm-ausschnitt neu auszugeben. Mit ein wenig Programmierarbeit läßt sich Turbo jedoch dazu be-

```

(*****
(*          W I N D O W  --          Für den IBM PC/XT/AT          *)
(*-----*)
(* von Arno Puder, Oktober 1986          *)
(*****

Const ScreenAdr      :Integer=$B800;
      InitScreen     :Boolean=True;
      Flicker        :Boolean=True;
      ScreenImagePos :Integer=0;

Type Str255=String[255];

Var ScreenImage :Array[0..ScreenImageSize] of Integer;
    ActWin:Integer;
    WindowInfo :Array [0..MaxWindow] of
      Record
        x1,y1,x2,y2 :Integer;
        Xpos,Ypos   :Integer;
        ScreenImageAdr:Integer
      End;

(*****
(* Initialisiert einige wichtige Variablen          *)
(*****

Procedure GetScreenInfo;

  Var Reg:Record
    AX,BX,CX,DX, BP,SI,DI,DS,ES,FLAGS:Integer
  End;

  Begin
    ActWin:=0;
    WindowInfo[0].x1:=0;
    WindowInfo[0].y1:=0;
    WindowInfo[0].x2:=79;
    WindowInfo[0].y2:=24;
    Reg.AX:=0F00;
    Intr(16,Reg);
    Flicker:=(Reg.AX and 255)=7;
    If Flicker Then
      ScreenAdr:=$B000;
      InitScreen:=False
    End;

(*****
(* Daten auf den Bildschirm kopieren          *)
(*****

Procedure MoveToScreen(Var Source, Dest; Length:Integer);

  Begin
    If Flicker Then
      Move(Source, Dest, Length*2)

```

## 30 MB HARDCARD 1575,- DM

- Deutsche Fertigung
- ADAPTEC RLL-Controller
- MINISCRIBE Festplatte
- Installationssoftware und Dokumentation in Deutsch
- Durch variable Platinenlänge passend für jedes Gehäuse

## LOGIMOUSE C7 278,- DM

- Schweizer Präzisionsprodukt
- RS-232 (V.24) Schnittstelle wahlweise 9- od. 25-pol. Stecker
- Treibersoftware und Dokumentation in Deutsch
- Zusatzsoftware lieferbar

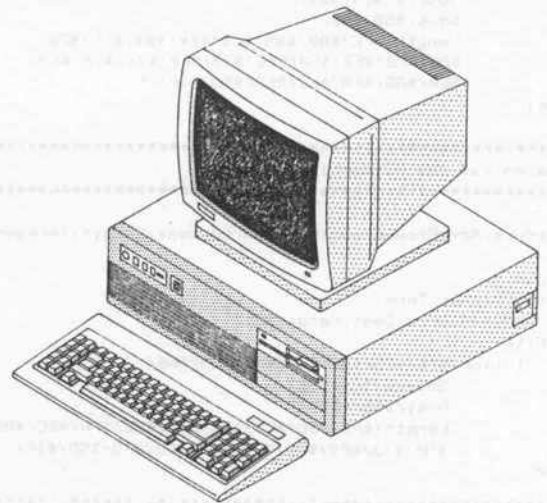
Lieferung gegen Vorkasse oder Nachnahme  
**EUROCOMP**, Dr.-Carl-von-Linde-Str. 21,  
 8000 München 71, Tel. (089) 791 70 85

Weitere Komponenten für XT und AT auf Anfrage

# DR. OSBORNE AT II

Der Standard als Bausatz

8 MHz / 0 Wait State



Zusammenbau leicht gemacht

wie abgebildet DM 3391,-  
 mit 1 LW, 20 MB DM 4592,-

AKI-98-G	Tastatur, dt., DIN 2137, sep. Cursorblock	DM 263,-
AKI-5060-G	Tastatur, dt., DIN 2137	DM 134,-
CBN-BA	Gehäuse/Befestigungsteile	DM 214,-
CGB-002	Farbkarte, 320 x 200	DM 149,-
CPU-BA	Hauptleiterplatte bestückt	DM 1381,-
	512K (erw. 640K/1MB), Phoenix BIOS, SETUP-Diskette, dt. Handbuch	
CRT-14M-A	14" Monitor, amber	DM 389,-
CRT-14M-P	14" Monitor, papierweiß	DM 486,-
DCB-120	Laufwerkcontroller für 2 Diskettenlaufwerke	DM 173,-
DOS-3.2	dt. MS-DOS 3.20/GW-BASIC	DM 157,-
EGA-002	EGA-Farbgraphikkarte komp. mit CGA, MDA	DM 578,-
EPC-600	Centronics-Druckerkabel	DM 37,50
FDD-1,2 MB	Diskettenlaufwerk, 1,2 MB	DM 486,-
FDD-541	Diskettenlaufwerk 360 KB	DM 386,-
HD-20M	20 MB Festplatte, 60 ms	DM 832,-
HDA-007	Festplattencontroller	DM 568,-
HFA-100	Kombi-Controller für 2 Festplatten/2 Diskettenlaufwerke	DM 542,-
MD-7E	14" EGA Monitor	DM 1395,-
MEMO-2000-AT	2MB EMS-Karte unbestückt	DM 465,-
MBG-002	Hercules-komp. Graphikkarte	DM 183,-
MS-400A	I/O Karte — 4 x seriell	DM 447,-
RAM 128K-12	18 RAM-Chips (4164, 120 ns)	DM 68,-
RAM 256K-12	9 RAM-Chips (41256, 120 ns)	DM 68,-
RS-5205	I/O Karte, 1 x seriell	DM 102,-
RSAT	serielles Drucker-kabel	DM 37,50
SPS-200 B	Stromversorgung	DM 274,-
80287-6	Arithmetikprozessor 6 Mhz	DM 744,-

## OSBORNE

COMPUTER CORP. GMBH

Informationen erhalten Sie bei:

OSBORNE  
 Dingolfinger Straße 6  
 8000 München 80  
 Telefon: (0 89) 49 10 01  
 Telex: 529365  
 Fax: 0 89/49 70 40

BASIC Computer GmbH  
 M.-Schönerergasse 11  
 A-1150 Wien  
 Telefon: 95 05 41

FONTARO AG  
 Forchstraße 462  
 CH-8702 Zollikon  
 Telefon: 3912 67 47

**Top für Desktop Publishing**  
 12" Monochrom-Monitor

**Boxer 12 Grafik PC**

U. Husemann, Dipl. Grafik-Designer

Ab sofort höhere Bildqualität bei Text- und Grafikdarstellung für PC's. TTL-Verbindung zum RGBI-Ausgang. Einwandfreie Wiedergabe auch von kritischen Farbdarstellungen in monochromen Helligkeitsstufen. Kompatibel zu allen Programmen.

Fragen Sie Ihren Händler nach dem Boxer 12 Grafik PC.

**HANTAREX**  
 Deutschland Vertriebsgesellschaft mbH

Siegener Straße 23  
 5230 Altenkirchen  
 Tel.: 0 26 81/30 41/42  
 Telex: 869 991 hantx d

```

Else
  Inline($I/$5/$BA/$DA/$03/$C5/$B6/
    Source/$C4/$BE/
    Dest/$8B/$8E/
    Length/$FC/$AD/$89/$C5/$B4/$09/$EC/$D0/
    $D8/$72/$FB/$FA/$EC/$20/$E0/$74/$FB/$89/
    $E8/$AB/$FB/$E2/$EA/$5D/$1F)
End;

(*****
(* Daten aus dem Bildschirm lesen *)
*****)

Procedure MoveFromScreen(Var Source, Dest; Length: Integer);

Begin
  If Flicker Then
    Move(Source, Dest, Length*2)
  Else
    Inline($I/$5/$BA/$DA/$03/$C5/$B6/
      Source/$C4/$BE/
      Dest/$8B/$8E/
      Length/$FC/$EC/$D0/$D8/$72/$FB/$FA/$EC/$D0/
      $D8/$73/$FB/$AD/$FB/$AB/$E2/$F0/$5D/$1F)
  End;

(*****
(* Fehlermeldung mit Traceback ausgeben *)
*****)

Procedure WindowError(Err: Integer);

Type Str2=String[2];
Var PC_Value: Integer;

Function Hex(Num: Byte): Str2;

  Const HexArray: Array [0..15] of Char='0123456789ABCDEF';

  Begin
    Hex:=HexArray[Num shr 4]+HexArray[Num and 15]
  End;

Begin
  Window(1, 1, 80, 25);
  GotoXY(1, 1);
  ClrEol;
  WriteLn('*** Window interner Fehler -' #7);
  Case Err of
    1: Write('Zuviele Fenster definiert');
    2: Write('Buffer für Bildschirmhintergrund ist voll');
    3: Write('Alle Fenster sind geschlossen');
    4: Write('Fenster zu klein oder falsche Koordinaten');
    5: Write('Überschrift zu lang');
  End;
  Inline($89/$EB/$89/$01/$00/$8B/$6E/$00/$E2/
    $FB/$8B/$46/$02/$89/$DD/$48/$89/$86/PC_Value);
  WriteLn(' (Aufruf: ', Hex(hi(PC_Value)),
    Hex(lo(PC_Value)), ')');
  ClrEol;
  Halt
End;

(*****
(* Neues Fenster definieren *)
*****)

Procedure OpenWindow(HeadLine: Str255; x1, y1, x2, y2: Integer);

Var Len, z : Integer;
    Xpos, Ypos: Integer;

Begin
  If Length(HeadLine) > x2-x1+1 Then
    WindowError(5);
  If (x2-x1 < 3) or (y2-y1 < 3) or
    not(x1 in [1..78]) or not(x2 in [1..78]) or
    not(y1 in [1..23]) or not(y2 in [1..23]) Then
    WindowError(4);
  Xpos:=WhereX;
  Ypos:=WhereY;
  Window(1, 1, 80, 25);
  If InitScreen Then
    GetScreenInfo;

```

```

  If ActWin=MaxWindow Then
    WindowError(1);
  Len:=x2-x1+3;
  If Len*(y2-y1+2) > ScreenImageSize-ScreenImagePos Then
    WindowError(2);
  ActWin:=Succ(ActWin);
  WindowInfo[ActWin].x1:=x1;
  WindowInfo[ActWin].y1:=y1;
  WindowInfo[ActWin].x2:=x2;
  WindowInfo[ActWin].y2:=y2;
  WindowInfo[ActWin-1].Xpos:=Xpos;
  WindowInfo[ActWin-1].Ypos:=Ypos;
  WindowInfo[ActWin].ScreenImageAdr:=ScreenImagePos;
  For z:=y1-1 to y2+1 Do
    Begin
      MoveFromScreen(Mem[ScreenAdr:z*160+(x1-1)*2],
        ScreenImage[ScreenImagePos], Len);
      ScreenImagePos:=ScreenImagePos+Len
    End;
  LowVideo;
  GotoXY(x1, y1);
  Write(#201);
  For z:=1 to x2-x1+1 Do
    Write(#205);
  Write(#187);
  For z:=1 to y2-y1+1 Do
    Begin
      GotoXY(x1, y1+z);
      Write(#186);
      GotoXY(x1+x2-x1+2, y1+z);
      Write(#186)
    End;
  GotoXY(x1, y2+2);
  Write(#200);
  For z:=1 to x2-x1+1 Do
    Write(#205);
  Write(#188);
  GotoXY(x1+(x2-x1) Div 2-Length(HeadLine) Div 2+2, y1);
  Write(HeadLine);
  Window(x1+1, y1+1, x2+1, y2+1);
  ClrScr;
  NormVideo
End;

(*****
(* Letztes Fenster wieder schliessen *)
*****)

Procedure CloseWindow;

Var Len, z : Integer;
    x1, y1, x2, y2: Integer;

Begin
  If ActWin=0 Then
    WindowError(3);
  x1:=WindowInfo[ActWin].x1;
  y1:=WindowInfo[ActWin].y1;
  x2:=WindowInfo[ActWin].x2;
  y2:=WindowInfo[ActWin].y2;
  ScreenImagePos:=WindowInfo[ActWin].ScreenImageAdr;
  Len:=x2-x1+3;
  For z:=y1-1 to y2+1 Do
    Begin
      MoveToScreen(ScreenImage[ScreenImagePos],
        Mem[ScreenAdr:z*160+(x1-1)*2], Len);
      ScreenImagePos:=ScreenImagePos+Len
    End;
  ScreenImagePos:=WindowInfo[ActWin].ScreenImageAdr;
  ActWin:=Pred(ActWin);
  x1:=WindowInfo[ActWin].x1;
  y1:=WindowInfo[ActWin].y1;
  x2:=WindowInfo[ActWin].x2;
  y2:=WindowInfo[ActWin].y2;
  Window(x1+1, y1+1, x2+1, y2+1);
  GotoXY(WindowInfo[ActWin].Xpos, WindowInfo[ActWin].Ypos)
End;

```

Programm 1. Viel Maschinen-Code (Inline) und die Beschränkung auf Text- und Blockgrafikzeichen ermöglichen einen schnellen und dennoch flimmerfreien Fensteraufbau.

```

(*****
(* Eine kleine Window-Demonstration *)
(*****

Program WindowDemo(Input,Output);

Const ScreenImageSize=2000; (* Buffer-Größe in Zeichen *)
      MaxWindow      =5;    (* Anzahl möglicher Fenster *)

(*$I WINDOW.PAS          Das Window-Modul *)

Var z:Integer;

Procedure Display(x1,x2:Integer);

  Var z1,z2:Integer;

  Begin
    For z1:=x1 to x2 Do
      Begin
        Write(Chr(z1),' ');
        For z2:=1 to 4000 do;
          End
        End;
      End;

Begin
  ClrScr;
  Writeln('Kleine Demonstration für WINDOW');
  Writeln('=====');
  OpenWindow('Fenster 1',5,5,20,10);
  Display(65,100);
  OpenWindow('Fenster 2',10,7,60,15);
  Writeln('Der Hintergrund wird automatisch abgespeichert. ');
  Writeln('Mit der Prozedur "CloseWindow" wird jeweils das');
  Writeln('letzte Fenster wieder aktiviert. ');
  Writeln;

```

```

Writeln;
Write(' --- Weiter mit beliebiger Taste ');
Repeat
  until keypressed;
  OpenWindow('Fenster 3',15,4,30,16);
  For z:=1 to 200 Do
    Write('* ');
  Delay(5500);
  CloseWindow;
  Writeln;
  Writeln;
  Write('Und nun zurück zu Fenster 1....');
  Delay(5500);
  CloseWindow;
  Display(101,255);
  CloseWindow
End.

```

**Programm 2. Diese kleine Demonstration baut drei Fenster mit verschiedenen Inhalten (auch Scrolling im Window) auf und wieder ab.**

nicht auf dem Bildschirm 'schneit'.

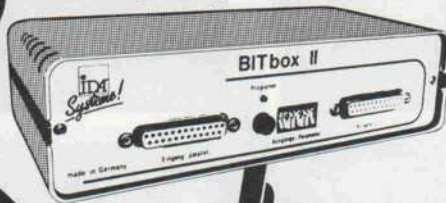
Eine weitere Besonderheit ist die Fehlerbehandlung. Wird ein Fehler erkannt, so wird die Prozedur 'WindowError' aufgerufen und neben der Fehlermeldung auch ein sogenannter Traceback ausgegeben. Der Inline-Code in dieser Prozedur ermittelt die Stelle, von der 'OpenWindow' oder 'CloseWindow' aufgerufen wurde. So kann man den fehlerhaften Befehl mit der Option 'Find run time error' des Turbo-Compilers finden. **ct**

wurden eigene Prozeduren geschrieben. 'MoveFromScreen' und 'MoveToScreen' warten immer unkritische Zeiten für den Datentransfer ab, so daß es

## BITBOX II

Universal-Spooler/Converter

- Code-Converter / Protokoll-Umsetzer
- 4 Schnittstellen: 2 x seriell/parallel
- 1/4 MByte Speicher + Kompression
- Test- und Umschalt-Funktionen
- made in germany, 1 Jahr Garantie



970,-



**Ingenieurbüro Wilke**

software Inh.: Hans-Jürgen Wilke  
Adalbertsteinweg 26 Postfach 1727 5100 Aachen  
Tel. 0241/54 2228 FAX: 0241/53 32 30

## Das Lowcost PC-Netzwerk



EasyLAN  
Starter Kit  
für 2 PCs

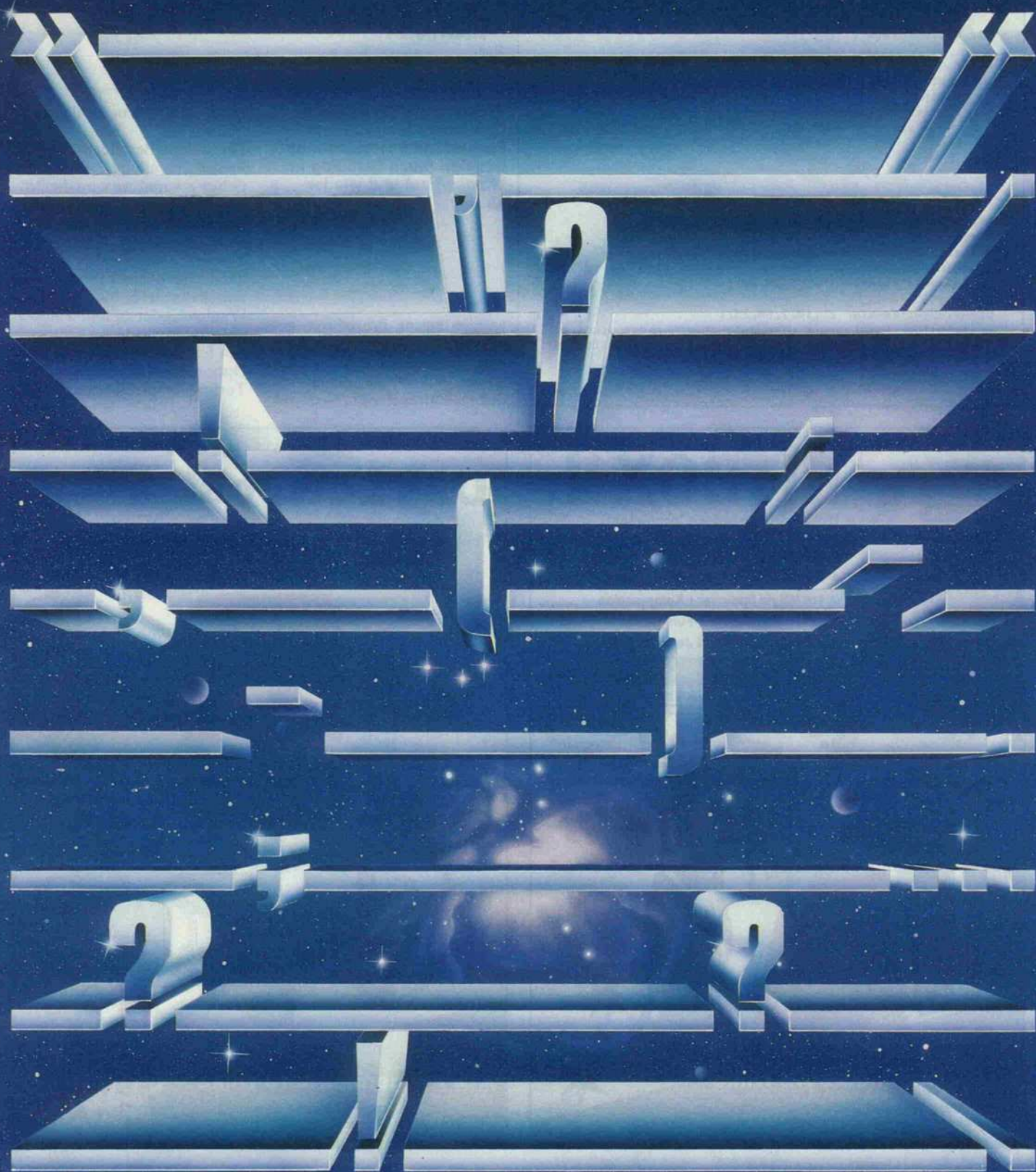
915,-



**Ingenieurbüro Wilke**

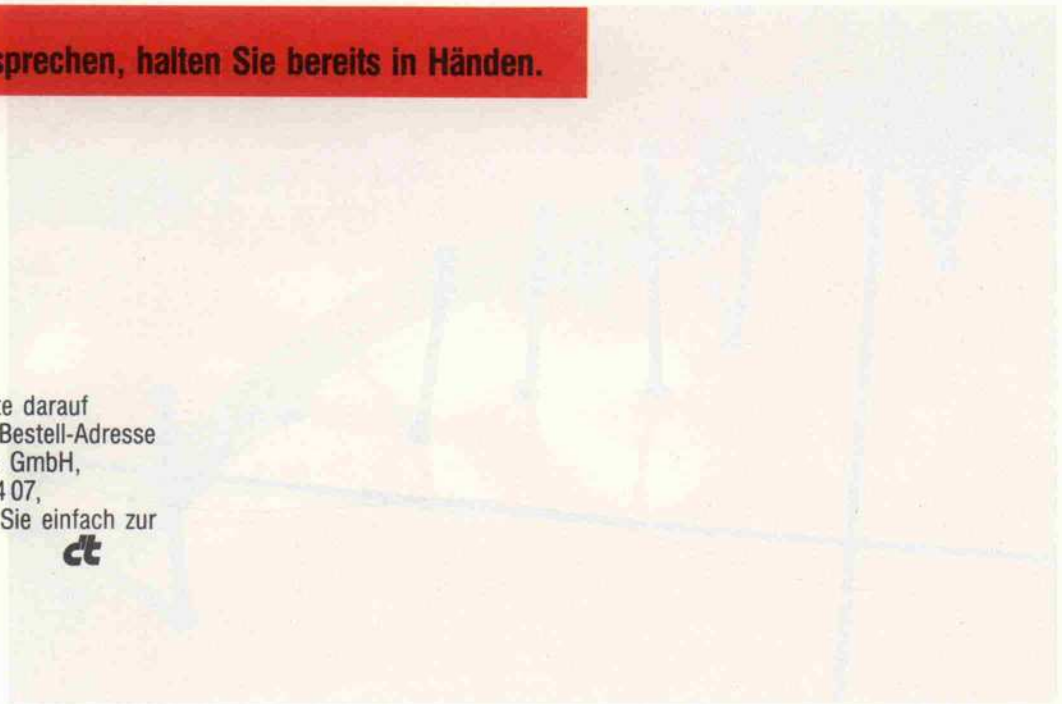
software Inh.: Hans-Jürgen Wilke  
Adalbertsteinweg 26 Postfach 1727 5100 Aachen  
Tel. 0241/54 2228 FAX: 0241/53 32 30

Wir meinen, all die guten Gründe,



die für Ihr persönliches c't-Abo sprechen, halten Sie bereits in Händen.

Weshalb wir uns ohne viele Worte darauf beschränken, Sie an die richtige Bestell-Adresse zu verweisen: Verlag Heinz Heise GmbH, Vertriebsabteilung, Postfach 610407, 3000 Hannover 61. Oder greifen Sie einfach zur Service-Karte am Heftende.



# Auf die krumme Tour

Kubische Spline-Interpolation in Turbo-Pascal

Klaus Jüring

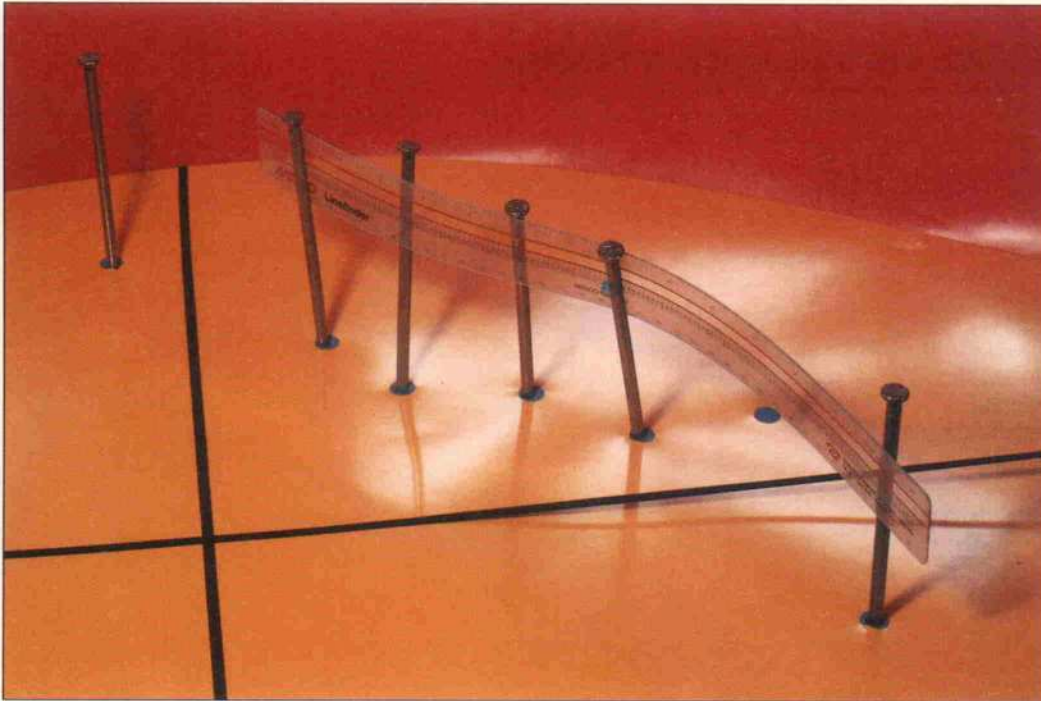
In Vektorform und Formung ist es von großer Bedeutung, das man in einer Tabelle von Messwerten beliebige Zwischenwerte bestimmen kann. Dieser Prozess heißt Interpolation. Heute ist vor allem die Spline-Interpolation eine weitere wichtige Anwendung im Bereich des computergraphischen Zeichnens gebräuchlich. Sie hat die Eigenschaft, eine Reihe von vorgegebenen Punkten durch einen geschmeidig fließenden Kurvenzug zu verbinden. Mit diesem mathematischen Mittel lässt sich ein CAD-System mühelos elegant geschwungene Kurven zeichnen.

Die Spline-Interpolation ist eine Methode, um durch eine Reihe von vorgegebenen Punkten einen glatten Kurvenzug zu legen. Die Kurve verläuft durch jeden der Punkte und ist in den Abschnitten zwischen den Punkten beliebig oft differenzierbar. Die Spline-Interpolation ist eine Methode, um durch eine Reihe von vorgegebenen Punkten einen glatten Kurvenzug zu legen. Die Kurve verläuft durch jeden der Punkte und ist in den Abschnitten zwischen den Punkten beliebig oft differenzierbar.

Die Spline-Interpolation ist eine Methode, um durch eine Reihe von vorgegebenen Punkten einen glatten Kurvenzug zu legen. Die Kurve verläuft durch jeden der Punkte und ist in den Abschnitten zwischen den Punkten beliebig oft differenzierbar. Die Spline-Interpolation ist eine Methode, um durch eine Reihe von vorgegebenen Punkten einen glatten Kurvenzug zu legen. Die Kurve verläuft durch jeden der Punkte und ist in den Abschnitten zwischen den Punkten beliebig oft differenzierbar.

Glätter geht es nicht. Man muss nicht nur die Punkte, sondern auch die Ableitungen an den Punkten angeben. Die Spline-Interpolation ist eine Methode, um durch eine Reihe von vorgegebenen Punkten einen glatten Kurvenzug zu legen. Die Kurve verläuft durch jeden der Punkte und ist in den Abschnitten zwischen den Punkten beliebig oft differenzierbar.





# Auf die krumme Tour

## Kubische Spline-Interpolation in Turbo-Pascal

**Klaus Hering**

**In Wissenschaft und Forschung ist es von großer Bedeutung, daß man in einer Tabelle von Meßwerten beliebige Zwischenwerte bestimmen kann. Dieser Prozeß heißt Interpolation. Heute hat vor allem die Spline-Interpolation eine weitere wichtige Anwendung im Bereich des computergestützten Zeichnens gefunden. Sie hat die Eigenschaft, eine Reihe von vorgegebenen Punkten durch einen geschmeidig glatten Kurvenzug zu verbinden. Mit diesem mathematischen Hilfsmittel liefert ein CAD-System mühelos elegant geschwungene Karosserien.**

Nicht nur beim Stylen eines Kotflügels, sondern auch im normalen Alltag begegnet einem das Problem der Interpolation auf Schritt und Tritt. Wenn man beispielsweise die Kosten für drei Bier ermitteln muß, und bereits bekannt ist, daß fünf Bier 12 DM kosten, kann man mit ziemlicher Berechtigung annehmen, daß der gesuchte Preis 7,20 DM beträgt.

Was man bei dieser Rechnung unbewußt macht, ist folgendes: Man überlegt sich, daß kein Bier auch kein Geld kostet, und legt so im Kopf eine Tabelle der Form

0 Bier	5 Bier
0 DM	12 DM

an, die man dann 'linear interpoliert'.

Linear heißt dabei, daß x-mal soviele Bier auch x-mal soviele Geld kostet, und diese Annahme ist auch berechtigt, da es in Lokalen unüblich ist, Vieltrinkern Preisnachlaß zu gewähren.

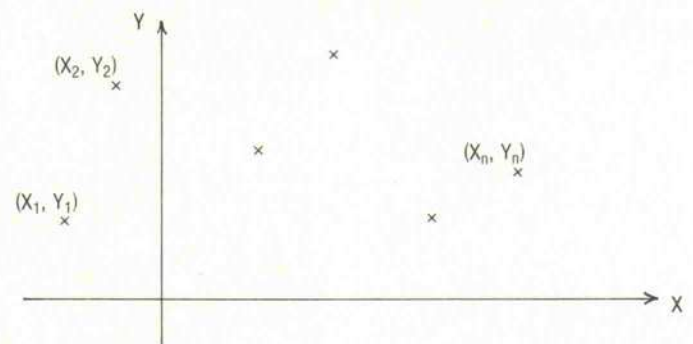
Allgemein ist der Ausgangs-

punkt eines Interpolationsproblems eine Tabelle folgender Gestalt:

$x_1$	$x_2$	$\dots$	$x_{n-1}$	$x_n$
$y_1$	$y_2$	$\dots$	$y_{n-1}$	$y_n$

mit Stützwerten  $y_i$  an Stützstellen  $x_i$ .

Gesucht ist nun ein Wert  $y$  an der Stelle  $x$ , die zwischen  $x_1$  und  $x_n$  liegt, oder allgemeiner eine Funktion, die solchen Stellen  $x$  einen Wert  $y$  zuordnet und außerdem an den Stützstellen  $x_i$  natürlich die Werte  $y_i$  annimmt. (Liegt  $x$  außerhalb von  $x_1$  und  $x_n$ , spricht man von Extrapolation.)



Das erste Beispiel zeigt das Ergebnis einer solchen linearen Interpolation, die in vielen Fällen zur Ermittlung von Zwischenwerten genügen mag. Sie reicht aber weder für eine genauere Annäherung an eine Meßkurve, noch genügt sie ästhetischen Ansprüchen. Die 'Kurve' ist ganz einfach zu eckig.

Man wird also bestrebt sein, die Punkte  $(x_i, y_i)$  durch eine glattere Funktion zu interpolieren. Glatt bedeutet anschaulich, daß die Kurve ohne Ecken in einem Zug zu zeichnen ist. Man kann auch ein biegsames Lineal, welches durch die Stützpunkte gelegt wird, als mechanisches Modell für den angestrebten Kurvenverlauf betrachten.

### Glatter geht es nicht

Mathematiker haben keine Probleme, die Kurveneigenschaften exakt zu beschreiben. Sie verlangen, daß die gesuchte interpolierende zweimal stetig differenzierbar sein muß. Damit ist dann auch im mathematischen Sinne festgelegt, was eine Spline-Funktion ist. Die Glattsbedingung kann man qualitativ noch durch die Aussage ergänzen, daß unter allen, die gegebene Tabelle interpolierenden Funktionen die Spline-Funktion wirklich die glatteste ist ('Minimum-Norm-Eigenschaft' der Splines).

Wenn man sich ferner vorstellt, daß die  $y$ -Werte in der Tabelle Werte einer Funktion  $f(x)$  sind, so konvergiert die Spline-Funktion mit zunehmender An-

### Was mag sich zwischen den Meßpunkten abspielen?



zahl der Stützstellen gegen  $f$ , das heißt, die Kurven von Spline- und Ausgangsfunktion unterscheiden sich auch außerhalb der Stützstellen von  $f$  immer weniger. Das ist durchaus nicht selbstverständlich und wird von vielen anderen Interpolierenden nicht gewährleistet. Weiterhin erhält man mit einer unten noch näher zu erläuternden Zusatzbedingung auch die Eindeutigkeit der Lösung.

Nutzt man die gewünschten Merkmale der Spline-Funktionen  $S(y, \cdot)$  aus, erhält man recht leicht einen Algorithmus zur Berechnung.  $S(y, \cdot)$  läßt sich nämlich allein aus den zweiten Ableitungen an den Stützstellen, den sogenannten 'Momenten', ermitteln. Diese wiederum ergeben sich als Lösung eines dünnbesiedelten linearen Gleichungssystems.

Dazu einige Abkürzungen:

Mit  $M(j)$  bezeichnet man das Moment am Stützpunkt  $x_j$ :

$$M_j = S''(y, x_j), \quad j = 1, \dots, n$$

$h(j)$  ist der Abstand zweier aufeinanderfolgender Stützstellen:

$$h_{j+1} = x_{j+1} - x_j, \quad j = 1, \dots, n-1$$

Ferner (ohne besondere Bedeutung) zur Erleichterung der Schreibarbeit:

$$b_j = \frac{h_{j+1}}{h_j + h_{j+1}}$$

$$v_j = \frac{h_j}{h_j + h_{j+1}}$$

$$d_j = \left( \frac{y_{j+1} - y_j}{h_{j+1}} - \frac{y_j - y_{j-1}}{h_j} \right) \cdot \frac{6}{h_{j+1} + h_j}$$

$$j = 2, \dots, n-1$$

Damit ergibt sich für die Berechnung der Momente folgende Formel:

$$(1) \quad v_j \cdot M_{j-1} + 2M_j + b_j \cdot M_{j+1} = d_j$$

$$j = 2, \dots, n-1$$

### Natürliche Splines

Dies sind  $n-2$  Gleichungen für  $n$  Lösungskomponenten, und bekanntlich reicht das nicht zu einer eindeutigen Bestimmung der  $M_j$ . Aber es fehlt noch die bereits erwähnte Zusatzbedingung:

Die Literatur unterscheidet im wesentlichen drei Arten von Splines. Diese heißen 'natürlich', 'periodisch' oder 'vollständig'

c't 1987, Heft 6

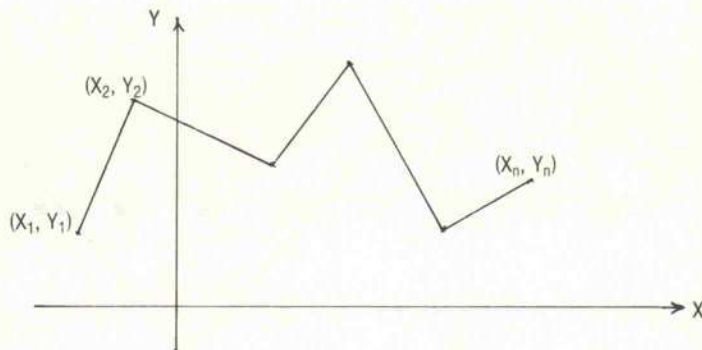
dig', je nach Randkriterium. Da es in den letzten beiden Fällen wesentlich auf die Funktion  $f$  ankommt und die Tabelle häufig nicht aus einer Abbildung, sondern aus einem Meßvorgang entsteht, beschränken wir uns hier auf den Fall natürlicher Splines. Dort lautet die Nebenbedingung:

$$S''(Y, X_1) = S''(Y, X_n) = 0$$

oder mit obigen Abkürzungen

$$(2) \quad M_1 = M_n = 0.$$

Insgesamt liefern (1) und (2) also das hier abgebildete Gleichungssystem, das sich auch als Matrix darstellen läßt. Dieses Gleichungssystem löst man nun in gewohnter Weise, indem man zunächst durch geschickte Zeilenmanöver die  $v_j$  eliminiert und dann rücklaufend die  $M(j)$  durch rekursives Einsetzen bestimmt.



**Das Ergebnis einer linearen Interpolation ist oft unbefriedigend.**

gend für den mathematisch Interessierten kurz der Weg zu obiger Darstellung:

Die Splines werden auf den Teilintervallen als kubische Polynome angesetzt. Daher ist ihre zweite Ableitung linear und genügt der Gleichung

$$S''(y, x) = M_j \cdot \frac{x_{j+1} - x}{h_{j+1}} + M_{j+1} \cdot \frac{x - x_j}{h_j}$$

für  $x$  aus  $(x_j, x_{j+1})$ .

Zweimalige Integration liefert dann eine Darstellung für  $S(Y, \cdot)$ , die allerdings noch mit Integrationskonstanten behaftet ist. Diese eliminiert man schließlich durch Ausnutzen von

$$S(y, x_j) = y_j \text{ und } S(y, x_{j+1}) = y_{j+1}$$

Zur näheren Erklärung (und lückenlosen Herleitung) vergleiche man unter anderem [1], dem obige Beschreibung des Verfahrens nachempfunden ist.

### Anwendungen

Die hervorragende Eignung der Spline-Interpolation für zeichnerische Zwecke demonstriert gut das nächste Beispiel, wo eine Tabelle von fünf Stützpunkten einmal linear und einmal durch Splines interpoliert wurde; dabei sind die  $y_j$  die Werte der Sinus-Funktion bei  $x_j$ , und der Graph der Spline-Funktion ähnelt auch schon sehr der bekannten Kurve. Dies ist bei nur fünf Stützwerten schon ein bemerkenswertes Ergebnis.

Splines werden daher tatsächlich im CAD/CAM-Bereich benutzt. Beispielsweise können Unstetigkeiten längs der Verschneidungskurve zweier Flächen bei der Herstellung nicht nachgebildet werden. Beim Schmieden, Gießen oder Biegen sind Kanten mit spitzen Winkeln nicht brauchbar. Auf der Basis der Spline-Interpolation kann man nun ein Ausrundungsverfahren konstruieren,

$$\begin{array}{cccccc}
 2 \cdot M_2 & + & b_1 \cdot M_3 & & & = & d_2 \\
 v_2 \cdot M_2 & + & 2 \cdot M_3 & + & b_2 \cdot M_4 & & = & d_3 \\
 & & v_3 \cdot M_3 & + & 2 \cdot M_4 & + & b_3 \cdot M_5 & = & d_4 \\
 & & & & & & & & \vdots \\
 & & & & & & & & \vdots \\
 & & & & & & & & \vdots \\
 & & & & & & & & \vdots \\
 & & & & & & & & \vdots \\
 v_n \cdot M_{n-2} & + & 2 \cdot M_{n-1} & & & = & d_{n-1}
 \end{array}$$
  

$$\begin{pmatrix}
 2 & b_1 & 0 & \dots & 0 \\
 v_2 & 2 & b_2 & 0 & \dots & 0 \\
 0 & v_3 & 2 & b_3 & \dots & 0 \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 0 & \dots & 0 & v_{n-1} & 2 & b_{n-1} \\
 0 & \dots & 0 & 0 & v_n & 2
 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} M_2 \\ M_3 \\ M_4 \\ \vdots \\ M_{n-2} \\ M_{n-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_2 \\ d_3 \\ d_4 \\ \vdots \\ d_{n-2} \\ d_{n-1} \end{pmatrix}$$

Nachdem dann die Momente bekannt sind, erhält man für  $S(Y, \cdot)$  mit den Abkürzungen

$$a_0 = y_j$$

$$a_1 = \frac{y_{j+1} - y_j}{h_{j+1}} - \frac{2 \cdot M_j + M_{j+1}}{6} \cdot h_{j+1}$$

$$a_2 = 0,5 \cdot M_j$$

$$a_3 = \frac{M_{j+1} - M_j}{6 \cdot h_{j+1}}$$

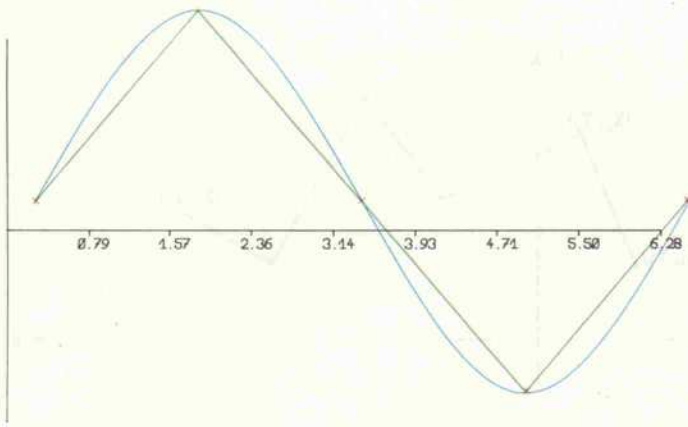
die Darstellung

$$S(y, x) = (x - x_j)^3 \cdot a_3 + (x - x_j)^2 \cdot a_2 + (x - x_j) \cdot a_1 + a_0$$

**Die Momente erhält man als Lösung eines dünnbesiedelten Gleichungssystems.**

für  $x$  aus dem Intervall  $(x_j, x_{j+1})$ .  $S(y, \cdot)$  ist also auf den Teilintervallen ein Polynom dritten Grades. Deswegen heißt dieses Verfahren auch genauer 'kubische Spline-Interpolation'.

Um nicht den Eindruck zu erwecken,  $a_0$  bis  $a_3$  würden vom Himmel fallen, nun nachtra-



**Fünf Meßpunkte – linear und spline-interpoliert.**

welches einen glatten und stetigen Übergang von einer Fläche zu anderen garantiert.

Auch im Bereich Desktop Publishing gibt es Anwendungen. Die große Zahl der benötigten Zeichensätze muß nicht ständig verfügbar sein. Es reicht, von jedem Zeichen eines Schrifttypus einige charakteristische Randpunkte abzuspeichern. Der genaue Umriß eines Zeichens ergibt sich durch Spline-Interpolation, nachdem die Randpunkte entsprechend der gewünschten Größe und des gewünschten Neigungswinkels angeordnet wurden.

**Besser als Newton**

An dieser Stelle bietet sich ein kleiner Einschub an. Treue Leser erinnern sich vielleicht an einen Artikel aus Heft 9/85. Dort wurde der Newtonsche Interpolationsalgorithmus vorgestellt. Mit Hilfe eines Dreieckschemas (dem der 'dividierten Differenzen') werden dabei die Koeffizienten des interpolierenden Polynoms bestimmt. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß die dividierten Differenzen selbst recht einfach ermittelt werden können.

Ein Schwachpunkt ist allerdings die Tatsache, daß das Interpolationspolynom bei  $n + 1$  Stützpunkten schon  $n$ -ten Grades ist. Da außer der Festlegung der Funktionswerte an den Stützstellen an das Newtonsche Polynom keine weiteren Anforderungen gestellt sind, ist daher nicht zu erwarten, daß dieses sich im weiteren Verlauf besonders vernünftig verhalten wird.

In der Tat oszilliert es bei großer Stützstellenanzahl gewaltig.

Wie schon erwähnt, sind die Splines stückweise aus Polynomen dritten Grades zusammengesetzt. Ein Oszillieren wird damit unterdrückt. Die Splines haben im Gegenteil die oben schon kurz erwähnte Eigenschaft, gegen die interpolierte

Funktion zu konvergieren. Dadurch ergeben sich im Bereich der Mathematik einige Anwendungen, für die die meisten sonstigen Verfahren, wie auch das Newtonsche, nicht geeignet sind.

Zum Beispiel läßt sich das Problem der Integration (in vielen Fällen) mit Hilfe der Spline-Interpolation lösen. Die Integration ist bekanntlich der Prozeß, bei dem einer Funktion die Fläche zwischen ihrem Graphen und der  $x$ -Achse zugeordnet wird. Genauer bekommen Flächenanteile ober- beziehungsweise unterhalb der Achse ein positives beziehungsweise negatives Vorzeichen, und das Integral ist die Summe der Teilflächen.

Konkret sieht das dann folgendermaßen aus: Die Funktion, die integriert werden soll, wird durch hinreichend viele Stütz-

punkte repräsentiert, welche dann spline-interpoliert werden. Da Splines so gutmütig sind, lassen sie sich einfach integrieren, und dieses Integral ist eine durchaus vernünftige Näherung für dasjenige, welches eingangs bestimmt werden sollte.

Da die Spline-Interpolation initiiert wurde, um kantiges Aussehen zu vermeiden, ergibt sich hier auch gleich ein Schwachpunkt des Verfahrens. Funktionen, die Kanten haben und nicht differenzierbar sind, werden an den Ecken schlecht angenähert. Zur Verteidigung sollte man allerdings anmerken, daß solche Funktionen, wie unten gezeigte Treppe, in der Praxis seltener sind als Wellen, die sich aus Sinus- und Kosinus-Anteilen zusammensetzen.

Trotzdem ist die Spline-Interpolation besonders für den Anwender von Interesse, nicht zu-

**Warum die Splines so glatt sind**

Der geschmeidige Verlauf der Spline-Funktionen steckt in der Bedingung 'zweimal stetig differenzierbar'. Diese Festlegung läßt sich leicht veranschaulichen, jedoch nicht ohne an einige mathematische Sachverhalte zu erinnern:

Die 'Ableitung' beziehungsweise der 'Differentialquotient' einer Funktion  $f$  an einer Stelle  $x_0$  gibt die Steigung von  $f$  in  $x_0$  wieder und wird schreibtechnisch durch  $f'(x_0)$  gekennzeichnet. Wenn diese existiert, heißt  $f$  'differenzierbar in  $x_0$ '.  $f$  heißt allgemein 'differenzierbar', wenn  $f$  in jedem Punkt differenzierbar ist.

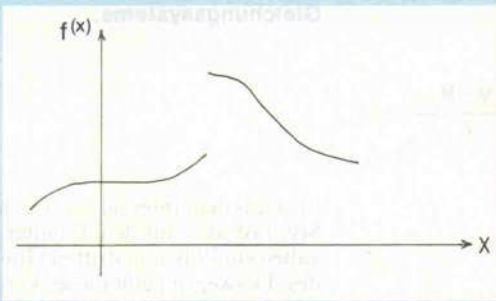
Funktionen, deren Graph (die Kurve) Kanten und Ecken aufweist, sind nicht differenzierbar, da die Steigung an einer Ecke abrupt ihren Wert wechselt. An dieser Stelle kann man dem Graphen keine eindeutige Steigung zuordnen.

Ist die Funktion  $f$  ebenfalls differenzierbar, so kommt man auf die gleiche Art zu einer Funktion, welche das Steigungsverhalten von  $f$  beschreibt und  $f'$  heißt. Die zweite Ableitung  $f''$  hat auch eine Bedeutung für die Ausgangsfunktion  $f$ . Sie beschreibt für jede Stelle  $x_0$ , wie stark der 'Graph von  $f$ ' (die Kurve) in  $x_0$  gekrümmt ist. Ist  $f$  eine Gerade – also nicht gekrümmt –, ist  $f''$  konstant gleich Null.

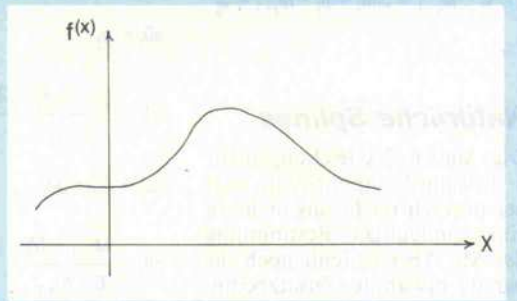
Weiter heißt  $f$  'stetig in  $x_0$ ',

wenn mit kleiner Differenz  $ABS(x-x_0)$  auch  $ABS(f(x)-f(x_0))$  klein bleibt. Darunter reicht es, sich vorzustellen, daß der Graph von  $f$  gleichmäßig in dem Sinne verläuft, daß keine Sprünge auftreten.

Die oben geforderte Bedingung 'zweimal stetig differenzierbar' garantiert nicht nur, daß die Interpolierende frei von Ecken und Sprüngen ist, sondern gewährleistet auch, daß die zweite Ableitung, also die Krümmung, nicht springt. Die Stetigkeit der zweiten Ableitung sorgt deshalb dafür, daß der Grad der Krümmung sich nicht abrupt, sondern nur fließend ändert. Genau dieser Bedingung verdankt die Spline-Funktion ihren eleganten Schwung.



**Solche Unstetigkeiten können sich Splines nicht erlauben.**



**Auch die Krümmung von Splines weist keine abrupten Sprünge auf.**

# KRISCHER

COMPUTERTECHNIK  
IST IHR \* PARTNER

- Wir** verkaufen nicht „einfach alles“, sondern **Bewährtes:**  
Rechner von **SANYO** Disketten von **Fuji**  
Drucker von **brother** Netzwerke von **molecular computer**
- Wir** führen **Peripherie** z. B.  
Spezialkarten für PC's Bildschirme und Tastaturen  
Plotter, Digitalisierer Datenspeicher-Einheiten  
Mäuse (Logimouse) sowie ein großes Angebot  
Laserdrucker, etc. an branchen- und anwen-  
DFÜ, BTX derorientierter **Software**
- Wir** **beraten** und **betreuen** Sie:  
Profitieren Sie **vor** einer Kaufentscheidung von  
unserer fachkundigen Beratung und Marktkenntnis.  
Auch **nach** einem Kauf stehen wir Ihnen mit  
Betreuung zur Seite, sei es Wartung oder Reparatur.
- Wir** sind für Sie da:  
Mo-Do 9-13 Uhr, 15-18.30 Uhr, Fr 9-13 Uhr  
Demnächst: **Mailbox** Tel. (02 41) 3 49 62  
(außerhalb der Geschäftszeiten!)
- Wir** liefern die **Komplettlösung** für Ihr spezielles  
Problem.

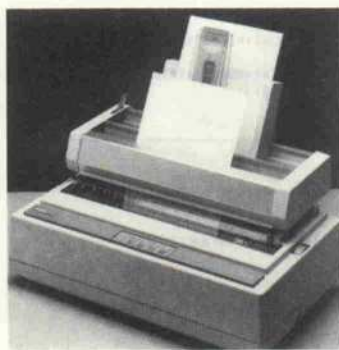
\* Wir sind (Handels-) Partner von DPS.

Computertechnik  
Andreas Krischer - Noppiusstraße 19 - 5100 Aachen  
Telefon (02 41) 3 28 96 und 3 49 62

**basys**  
Bauelemente  
+ Systeme GmbH

ELECTRONIC-VERTRIEB  
Postfach 220 D-8031 Eichenau  
Tel. 0 81 41 / 8 00 86 Telex 5270190 basy d

ALS VERTRAGS-DISTRIBUTOR FÜR  
**olivetti - DRUCKER**  
BIETEN WIR AB LAGER AN:



**MATRIX**  
**DM 100**  
120 cps-8" - 9 Nadeln  
**DM 280 / 290**  
160 cps-8 bzw. 13" - 9 Nadeln  
**DM 286 / 296 (7 Farben)**  
220 cps-8 bzw. 13" - 18 Nadeln  
**DM 600**  
200 cps-13" - 24 Nadeln  
**PC PR 4 (7 Farben)**  
400 cps-13" - 18 Nadeln  
**Typenrad**  
**DY 450** - 55 cps-13"  
**DY 800** - 100 cps-13"

Formular-Traktoren und Einzelblatt-Einzüge bis zu 3 Schächten  
lieferbar.  
Farbbänder für alle Typen in verschiedenen Ausführungen  
(Nylon-Multikarbon, schwarz und farbig, in Rollen und Kassetten).

Außerdem im Programm:

**AMPEX -TERMINALS** (Vertragshändler)

**BAUTEILE:** Speicher · PROM · Prozessoren

EINE ANFRAGE LOHNT SICH!

## MARFLOW NEWS

Auszug aus unserem Lieferprogramm:

**NEU! 65 SC für den C64** (c't 6/87)  
16-Bit-Power für den C64! Leerplatte DM 75,- PAL-Satz dazu DM 35,-  
EPROM dazu (27256) start up DM 29,- Fertigkarte lieferbar!

**EPAC 68008** (c't 2/87)  
Leerplatte Version A (ohne Löttraster) DM 49,-, Version B (mit Löttraster) DM 59,-,  
2 progr. PALS dazu DM 31,-, Fertigkarten in verschiedenen Ausführungen! Hierzu  
RTOS (EPROM) DM 98,-, Compiler dazu (EPROM) DM 98,-.

**ECB-PAL-Programmierer** (c't 1/87)  
Leerplatte DM 79,-, Software 59,-, Fertigkarte 798,- (inkl. Software), Teile-Satz 98,-

**c't-Text-Terminal** (c't 9/86)  
Das preisgünstige und leistungsfähige ASCII-Terminal im Euro-  
paketen-Format. Leerplatte DM 45,-, EPROM DM 25,-  
Fertigkarte 2 x 8 KB RAM DM 348,-,  
18 MHz-Ausführung DM 398,-



für Ihren ATARI 520 ST:  
**PROMMER 520** (c't 7/86)  
Die Ergänzungskarte zum Programmieren  
von 2732 A bis 27512. Das PROMMER  
520-Treiberprogramm mit EPROM-Monitor  
unterstützt Serien- und 16-bit-Programmierung!  
Leerplatte DM 39,-, Software DM 39,-,  
Fertigerät im Gehäuse DM 298,-.

**EPROM-Bank** (c't 1/86)  
Leerplatte DM 29,-, Fertigkarte DM 45,-

**RTOS-UH/PEARL**  
„Aufbruch in neue Dimension“  
(**RTOS SPECIAL** ATARI ST)  
Echtzeitbetriebssystem RTOS-UH (EPROM-  
resident), PEARL-Compiler, 68000-Assem-  
bler, Linker/Lader, Monitor/Debugger mit  
68000-Disassembler, Editor, diverse Utility-  
und Demoprogramme, umfangreiche  
Dokumentation.

**NEU! Boot-Diskette, Utility-Diskette,**  
Handbuch DM 248,-

**ST-USER-PORT** (c't 3/86)  
Das universelle Parallel-Interface  
Leerplatte DM 49,-, Programmierendes PAL  
dazu DM 29,- Fertigplatte DM 198,-,  
Fertigerät im Gehäuse DM 249,-

für IBM-PCs oder kompatible:  
**PROTYP-Karte** (c't 9/86)  
Leerplatte DM 69,-, Fertigkarte DM 148,-  
**PC-ECB-Adapter** (c't 12/86)  
Leerplatte DM 75,-, Fertigkarte DM 327,-  
**ECB-Buffer** (c't 12/86)  
Leerplatte DM 25,-, Fertigkarte DM 160,-

für ECB-Bus-Systeme und c't-86/c't-68-ECB:  
**Winchester-Controller-Karte** (c't 9/86)

Leerplatte DM 89,-, Fertigkarte DM 899,-  
**c't-180** (c't 2/86): Achtbit-Power auf Europakarte  
Leerplatte inkl. Monitor-EPROM und  
Sourcelisting ..... DM 138,-  
oder Fertigkarte mit 64 K ..... DM 698,-  
(12 MHz) mit 128 K ..... DM 769,-  
mit 256 K ..... DM 798,-  
mit 512 K ..... DM 869,-

des weiteren liefern wir: **NEU!** Jetzt auch in 18-MHz-Ausführung!  
CP/M-80 lieferbar (c't 11/86!)

**ECB-I/O-Karte** (c't 4/85), **ECB-Busmonitor** (c't 10/85) und  
**68.000 Busmonitor** (c't 10/85)

**IFC-Karte** (c't 5/86): Leerplatte mit 3 PALS und EPROM + Diskette DM 218,-,  
Fertigkarte mit 64 KB DM 598,-, dito mit 256 KB DM 798,-,  
**NEU! Auch mit 6MHz-CPU-Takt lieferbar!**

Die IFC-Karte läßt sich auch über Adapter an Apple oder Schneider anschließen!  
Nach wie vor aktuell in unserem Programm:

**c't-86 / c't-68-ECB** und **c't-Terminal**  
**NEU: CP/M-68K f. c't-68-ECB 795,-, OS-9 lieferbar**

Nützlich für jeden Computer:  
**c't-Druckerspooier** (c't 6/85)

Leerplatte mit EPROM DM 74,-,  
Fertigkarte 8 K DM 198,-,  
Fertigkarte 8 K im Gehäuse mit Kabeln und Steckern DM 298,-

**Byteformer** (c't 10/86):

Der Schnittstellenwandler für Seriell/Parallel- und Parallel/Seriell-  
Datenumsetzung. Leerplatte: DM 39,-,  
Fertigkarte: mit allen Optionen DM 298,-  
Fertigkarte im Gehäuse mit Kabeln und Steckern DM 398,-

**c't-Uhr** (c't 4/86): Leerplatte mit PAL DM 53,-, Fertigkarte DM 179,-,  
Software für IBM-PC oder Atari ST DM 15,-

**universelles Netzteil** (c't 9/85): Leerplatte DM 42,-

**c't-LD-Netzteil** (c't 3/87) Leerplatte DM 20,-  
Bausatz + Fertigkarte lieferbar!

**96pol. Bus-Extender:** (c't 7/85) Leerplatte DM 55,-

**Tastaturen**, natürlich von **CHERRY**

Einplatinen-Allzweck-Computer:

**EPAC-09** (c't 6/86): Viel Leistung auf kleinem Raum, Leerplatte DM 59,-,  
Fertigkarte in verschiedenen Konfigurationen lieferbar

**EPAC 95A:** Leerplatte DM 45,-

**CEPAC-65** (2 MHz) s. a. c't 3/84:

Version A NMOS: DM 139,- CMOS: DM 179,-  
Version B NMOS: DM 169,- CMOS: DM 209,-  
Leerplatte Vers. A DM 27,-, Vers. B DM 54,-

**SET-65** Trainingscomputer mit EPROMMER (c't 7/84)  
mit 2K RAM DM 198,-, 16K RAM DM 298,-, FORTH-Monitor-EPROM hierzu DM 98,-

**c't KAT-Ce** (68000 Einplatinencomputer) (c't 11/86)

Leerplatte mit Manual + EPROMs (2 x 27128) DM 149,-  
Fertigkarte mit 32 KB-RAM (ohne AD/DA) DM 498,-

**NEU!** Pascal DM 98,-

Manual einzeln Schutzgebühr DM 10,00/Karte. Bei jeder Fertigkarte liegt entsprechendes Manual  
bei! Sämtliche Leerplatten elektronisch geprüft. Mindestbestellwert DM 50,00!

**Versand:** per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf  
Psktkto. Hannover 142928-308, keine Versandkosten)

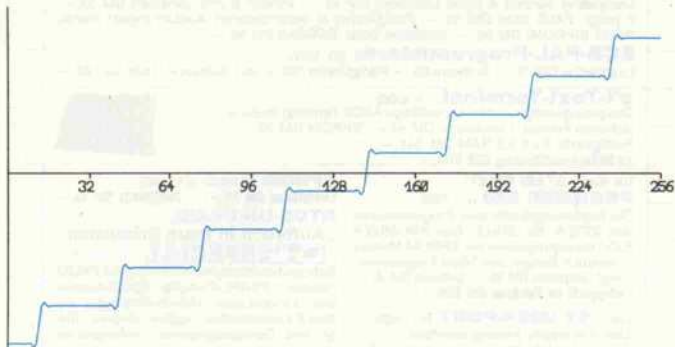
Technische Auskünfte freitags telefonisch zwischen 14.00-16.00 Uhr!  
oder fordern Sie gezielt unser ausführliches Prospektmaterial an!

**MARFLOW**  
COMPUTING

MARFLOW Computing GmbH  
PF. 39 45 · Vahrenwalder Str. 7  
D-3000 Hannover 1  
Telefon: 05 11/3 56 32 80  
Telex: 923798 tch d  
Telefax: 3 56 31 00

Pascal Programm zur Erzeugung der Treppenfunktion:

```
FOR i := 1 TO 129 DO BEGIN
  x [i] := 2 * PRED (i);
  y [i] := (i + 8) DIV 16 * 0.2 - 0.9;
END;
```



In extremen Fällen tut sich die Spline-Interpolation schwer.

letz wegen der einfachen Realisierung auf Rechnern.

### Damit zum Programm

Oben beschriebener Algorithmus wurde in Turbo-Pascal

übersetzt. Die Stützstellen und Stützwerte und gegebenenfalls die Teilintervallabstände wurden als Arrays der Länge 256 abgespeichert. Gegebenenfalls deshalb, weil der Spezialfall äquidistanter Stützstellen (das heißt Stützstellen mit ständig gleichbleibenden Abständen) gesondert herausgestellt wurde. Dort werden nämlich sämtliche  $b$  und  $v$  gleich 0,5, und die Bestimmung der  $d$  und natürlich der  $M$  vereinfacht sich erheblich. Die entsprechende Version wird durch die boolesche Variable 'Abstand' angesteuert.

Des weiteren fällt bei Betrachtung des Verfahrens auf, daß die Momente nicht für jeden Spline-Funktionswert neu ermittelt werden müssen, sondern auch bei mehrfacher Funktionsauswertung nur einmal. Also ist es vernünftig, diese Berechnung extra vorzunehmen (auch dabei wurde die Unterscheidung in

Allgemein- und Spezialfall gemacht).

Das eigentliche Hauptergebnis, den Spline-Interpolationswert, liefert das gleichnamige Unterprogramm.

Weil die Abbildungsvorschrift nur im Bereich der einzelnen Teilintervalle einheitlich ist, mußte schließlich noch ein Sucher eingebaut werden, der zu der eingegebenen Variablen  $z$  die untere Intervallgrenze ausgibt.

Übrigens: 'Interpolation' kommt von latein. 'zwischen' (inter) und russisch 'Feld' (pol). So ist auch der Name des Programms zu verstehen.

### Literatur:

[1] Stoer, J.: Einführung in die numerische Mathematik I, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokio 1983

```
PROGRAM Interpol;
(* ----- *)
(* Spline - Interpolation *)
(* fuer c't. *)
(* Autor : Klaus Hering *)
CONST max = 256;
(* ----- *)
TYPE feld = ARRAY[1..max] OF REAL;
VAR Abstand : BOOLEAN; (* Steuerung fuer Allgemein- *)
(* bzw Spezialfall *)
dist : CHAR;
hs : feld; (* Teilintervall-Laenge *)
(* Intervallaenge im Spezialfall *)
i : INTEGER;
k : REAL;
n : INTEGER; (* Stuetzstellenanzahl *)
M : feld; (* "Momente" *)
x : feld; (* Stuetzstellen *)
y : feld; (* Stuetzwerte *)
z : REAL;
(* ----- Unterprogramme ----- *)
PROCEDURE Aequidistanz_Initialisierung;
VAR d : feld;
i : INTEGER;
q : feld;
BEGIN
  M[i] := 0;
  M[n] := 0;
  hs := (x[n]-x[1])/PRED(n);
  FOR i := 2 TO (n-1) DO
    d[i] := 3*(y[SUCC(i)]-2*y[i]+y[PRED(i)])/SQR(hs);
  q[2] := 2;
  FOR i := 2 TO n-2 DO BEGIN
    q[SUCC(i)] := 2 - 1/(4*q[i]);
    d[SUCC(i)] := d[SUCC(i)] - d[i]/(2*q[i]);
  END;
  M[PRED(n)] := d[PRED(n)]/q[PRED(n)];
  FOR i := n-2 DOWNTO 2 DO
    M[i] := (d[i] - M[SUCC(i)]/2)/q[i];
  END;
PROCEDURE Allgemeine_Initialisierung;
VAR b : feld;
d : feld;
i : INTEGER;
q, v : feld;
BEGIN
  M[i] := 0;
  M[n] := 0;
  h[2] := x[2] - x[1];
  FOR i := 2 TO n-1 DO BEGIN
    h[SUCC(i)] := x[SUCC(i)] - x[i];
    b[i] := h[SUCC(i)] / (h[SUCC(i)] + h[i]);
    v[i] := 1 - b[i];
    d[i] := 6 * ((y[SUCC(i)] - y[i]) / h[SUCC(i)]
      - (y[i] - y[PRED(i)]) / h[i]) / (h[SUCC(i)] + h[i]));
  END;
  q[2] := 2;
  FOR i := 2 TO n-2 DO BEGIN
```

```
q[SUCC(i)] := 2 - b[i] * v[SUCC(i)] / q[i];
d[SUCC(i)] := d[SUCC(i)] - d[i] * v[SUCC(i)] / q[i];
END;
M[PRED(n)] := d[PRED(n)] / q[PRED(n)];
FOR i := n-2 DOWNTO 2 DO
  M[i] := (d[i] - b[i] * M[SUCC(i)]) / q[i];
END;
FUNCTION Spline ( z : REAL; Abstand : BOOLEAN ) : REAL;
VAR a, b : REAL;
i : INTEGER;
k : REAL;
s, r : INTEGER; (* Suchgrenzen *)
BEGIN
  s := 1;
  r := n;
  WHILE r-s > 1 DO BEGIN
    i := (r+s) DIV 2;
    IF x[i] < z THEN r := i;
    ELSE s := i;
  END;
  IF Abstand THEN k := hs;
  ELSE k := h[SUCC(s)];
  a := (y[SUCC(s)]-y[s])/k - (2*M[s]+M[SUCC(s)])*k/6;
  b := (M[SUCC(s)]-M[s])/(6*k);
  Spline := y[s] + a*(z-x[s]) + M[s]*SQR(z-x[s])/2
    + b*SQR(z-x[s])*(z-x[s]);
END;
(* ----- Einlesen ----- *)
BEGIN
  WRITE('Eingabe der Stuetzstellenanzahl ! ');
  READLN(n);
  WRITELN;
  WRITE('Sind die Stuetzstellen aequidistant ? (Y/N) ');
  READLN(dist);
  Abstand := upcase(dist) = 'Y';
  WRITELN;
  WRITE('Eingabe von Stuetzstellen und -werten ! ');
  WRITELN;
  FOR i := 1 TO n DO BEGIN
    WRITE('Stuetzstelle X[' , i, ']: ');
    READLN(x[i]);
    WRITE('Stuetzwert Y[' , i, ']: ');
    READLN(y[i]);
    WRITELN;
  END;
  (* ----- Testlauf ----- *)
  IF Abstand THEN Aequidistanz_Initialisierung;
  ELSE Allgemeine_Initialisierung;
  k := (x[n]-x[1])/PRED(n);
  FOR i := 0 TO (PRED(n) SHL 1) DO BEGIN
    z := x[i] + i*k;
    WRITELN(z:5:3, ' ', Spline(z, Abstand):5:3);
  END;
END.
```

Das Programm ermittelt zu zwei Meßpunkten jeweils einen Spline-Interpolations-Punkt.



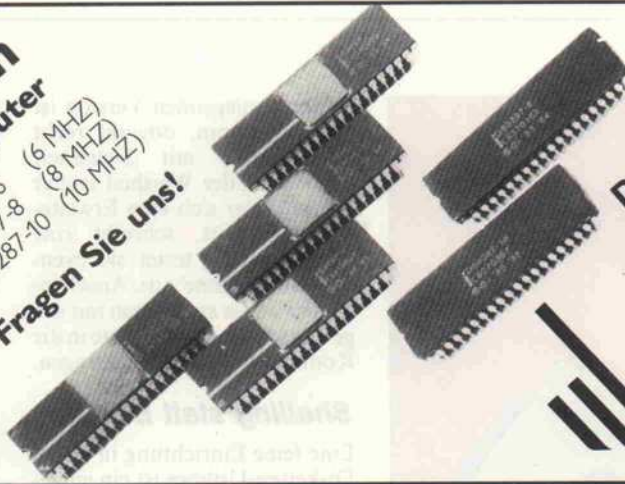
# Arithmetik- Coprozessoren

für alle Personal-Computer

8087 (5 MHz)  
8087-2 (8 MHz)  
8087-1 (10 MHz)

80287-6 (6 MHz)  
80287-8 (8 MHz)  
80287-10 (10 MHz)

Preishits - Fragen Sie uns!



Direktimport  
aus USA

Wir liefern ab Lager

digital electronic  
siegfried lehrer

Krankenhausstraße 12  
D-8870 Günzburg  
Tel. 08221 / 30023-24-25  
Telefax 08221 / 30462  
Telex 53176

**ct**

magazin für  
computer  
technik

8/87 —

Anzeigenschluß

am

9. Juni

1987

## MOUNTAIN DRIVECARD

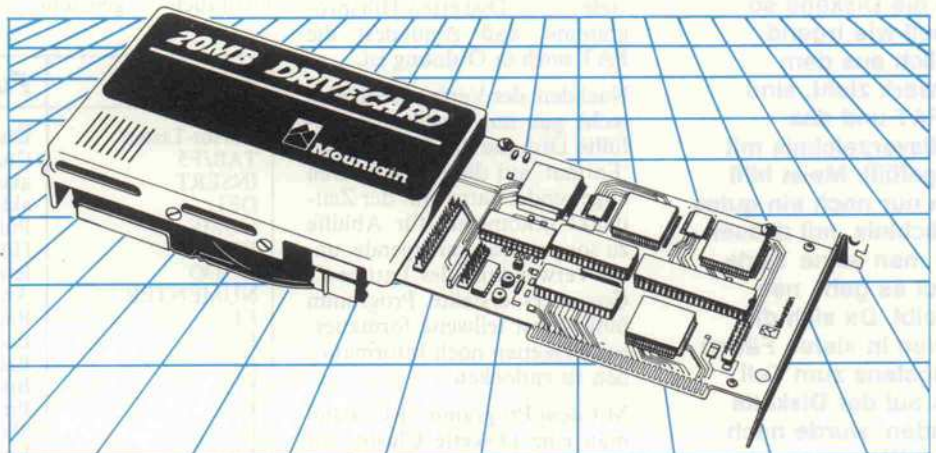
### KAPAZITÄTSERWEITERUNG SCHNELL + EINFACH

Die DriveCard ist eine Erweiterungskarte, auf der Controller und Harddisk eine integrierte Einheit bilden. Durch die Verwendung eines Spezialcontrollers wird auf jede Verkabelung verzichtet, die Stromversorgung erfolgt über den Systembus.

Im IBM PC/XT kann die DriveCard zusätzlich zu jeder beliebigen Harddisk eingesetzt werden. An die DriveCard läßt sich ein zweites Laufwerk anschließen.

Mit einem Adapterkit ist die DriveCard auch im AT einsetzbar

Kapazität:  
20 MB  
30 MB



Weitere Informationen von Ihrem Fachhändler  
oder direkt von distec Datensysteme GmbH,  
Bad Homburg.

**distec**  
Datensysteme GmbH

Schleußnerstraße 26  
6380 Bad Homburg  
Tel. 0 61 72/2 30 81  
Fax. 0 61 72/2 38 32  
Tlx. 410 963



**High-Tech  
High-Serv  
Disketten  
Dupl.  
Beratung  
Service  
Schulung**

Sharp 7000	DM 5.600,-
Laser Printer	DM 6.800,-
Winchester	
87MB ESDI	DM 5.200,-
XT compt. o.M.	
incl. Drucker	DM 4.100,-
AT compt. o.M.	
incl. Drucker	DM 5.800,-
zusätzl. Karten/Drucker verfügbar	
Verkauf an Fachhandel	

**BYTEC Computer-  
systeme GmbH**  
Frankfurter Str. 1-5  
6236 Eschborn  
Tel. 0 61 96-48 20 80  
Tx. 4 072 706

△



# Letzte Hilfe

Für Atari-ST-Disketten mit zerstörter FAT

Peter Glasmacher

Es kann jedem von uns passieren: Die Diskette mit der Arbeit der letzten Tage steckt im Laufwerk, und man beginnt eben diese Diskette zu formatieren. Selbst wenn man die Diskette so schnell wie irgend möglich aus dem Laufwerk zieht, sind die FAT und das Inhaltsverzeichnis mit \$E5 gefüllt. Meist hilft dann nur noch ein gutes Gedächtnis, mit dessen Hilfe man seine Texte, so gut es geht, neu schreibt. Da sich die Dateien in vielen Fällen wenigstens zum Teil noch auf der Diskette befinden, wurde nach einem Weg gesucht, diese Informationen doch noch zu retten.

Dabei stellte sich heraus, daß es zwar eine Unmenge von Disk-Utilities für den Atari ST gibt, denen jedoch folgende Funktion fehlt: einzelne Disketten-sektoren zu untersuchen und in eine normale Textdatei zu schreiben. Zudem verlangen viele Disketten-Hilfsprogramme, daß zumindest die FAT noch in Ordnung ist.

Nachdem der Verfasser auf eine recht gut mit Quelltexten gefüllte Diskette das Kommando 'Format' auf die ersten Spuren angewendet hatte, war der Zeitpunkt gekommen, für Abhilfe zu sorgen. Das vorliegende, unter Verwendung des Lattice-C-Compilers erstellte Programm hilft, selbst teilweise formatierten Disketten noch Informationen zu entlocken.

Mit dem Programm 'RC' kann man eine Diskette Cluster für Cluster durchsuchen und gewünschte Cluster in eine normale Textdatei schreiben. Bereits gerettete Cluster können gelöscht werden. In Verbindung mit einem zuschaltbarem 'Skip-Modus', der, einmal aktiviert, leere Cluster überspringt, wird das Durchsuchen einer Diskette sehr erleichtert.

In der vorliegenden Version ist das Programm, obwohl recht komfortabel, mit Sicherheit noch nicht der Weisheit letzter Schluß. Wer sich eine Erweiterung wünscht, schreibt eine Funktion und testet sie eventuell 'stand alone' aus. Anschließend wird sie zusammen mit der gewünschten Auslösetaste in die Kommandotabelle eingetragen.

## Shelling statt Editor

Eine feine Einrichtung in vielen Disketten-Utilities ist ein eingebauter Editor, mit dem man den Disketten-Sektoren zu Leibe rücken kann. Einige Editor-Funktionen würden auch 'RC' gut zu Gesicht stehen. Um Ihnen jedoch das Abtippen eines Editors zu ersparen, wurde eine kürzere und vielleicht sogar elegantere Lösung gewählt:

Die Funktionstaste F8 übergibt die Kontrolle an eine Funktion namens 'shell()'. Diese fragt höflich nach einem Programmnamen und nach etwaigen Programm-Parametern. Der Programmname muß mit seiner Extension (.PRG, .TOS) und dem kompletten Suchpfad eingegeben werden. 'shell()' schließt aus reiner Vorsicht alle offene Dateien und startet das angegebene Programm. Somit kann jeder mit dem Texteditor werkeln, an den er gewöhnt ist. Nach Beendigung landet man wieder in dem Utility und kann fröhlich weiter nach seinen verlorenen Schätzen suchen.

Dabei wird von der Tatsache Gebrauch gemacht, daß

MSDOS und sein Bruder TOS das Nachladen und Ausführen von Programmen aus einem laufenden Programm heraus erlauben. Dafür existiert der Betriebssystemaufruf S4B. Beim Aufruf werden vier Parameter übergeben:

- Mode
  - 0: laden und starten
  - 3: laden
  - 4: Basepage erzeugen
  - 5: ausführen
- Path
  - Zeiger auf Suchpfad
- Command
  - Zeiger auf Kommandozeile
- Environment
  - Zeiger auf ein Feld mit systemabhängigen Variablen.

Die Kommandozeile wird in die Basepage kopiert. Die erste Stelle der Kommandozeile muß ihre Länge enthalten. Vom Environment macht GEMDOS bisher keinen Gebrauch (zumindest auf dem ST). Unter MSDOS werden hier die per 'Set'-Kommando erzeugten Parameter abgelegt. Nachdem ein auf diesem Weg aufgerufenes Programm mit seiner Arbeit fertig ist, kehrt es zum aufrufenden Programm zurück. Der Programmierer hat die Möglichkeit, durch einen Rückkehr-Code korrekte oder inkorrekte Ausführung zu signalisieren.

## Prozedur-Variablen

Das Programm nutzt intensiv Prozedur-Variablen, eine Besonderheit, die C beispielsweise

Taste	Funktion
Cursor-Tasten	Diskette scannen vorw./rückw. +/-1, +/-10
TAB/F5	Cluster anwählen (GOTO)
INSERT	aktuellen Cluster in Datei schreiben
DEL	aktuellen Cluster löschen
HOME	Pufferseite weiterschalten (nur Hex)
HELP	Hilfstext anzeigen
UNDO	letzten gelöschten Cluster restaurieren
NUMENTER	Anzeige umschalten Hex/ASCII
F1	Backup-Datei öffnen
F3	Backup-Datei schließen
F4	Backup-Datei schließen und löschen
F7	Boot-Sektor neu einlesen
F8	Programm 'name.ext' ausführen
F9	Skip-Modus an/aus
F10	Ende

Diese Funktionen bietet das Programm RC.

gegenüber Pascal auszeichnet. Eine Prozedur-Variable, in C nennt man sie 'Zeiger auf eine Funktion', ermöglicht es, an einer bestimmten Stelle in Abhängigkeit von bestimmten Konditionen in verschiedene Programmteile zu verzweigen.

In unserem Programm enthält eine Tabelle (Ftab) eine Reihe von zweistelligen Relationen: Tastatur-Codes und die Adressen der dazugehörigen Funktionen. Anhand eines Tasten-Codes wird nun die Prozedur-Variablen mit der Adresse geladen und kann nun wie jede 'hart' programmierte Funktion aufgerufen werden. Man kann also alle Möglichkeiten des Programms über Funktionstasten aktivieren.

Zur Ehrenrettung von Pascal sei noch gesagt, daß Modula-2, der designierte Pascal-Nachfolger, ebenfalls Prozedur-Variablen unterstützt.

## C pur

Das Listing des Programms ist zum Teil unter Verwendung einiger 'Features' der Sprache C entstanden, die nicht für jedermann auf Anhieb verständlich sind und zumindest kurz erklärt werden sollten. Eine 'lesbare' Lösung hätte andererseits den Umfang des Programms derart aufgebläht, daß ein Abdruck nicht mehr möglich gewesen wäre. Ein Beispiel:

```
putchar((( *p & 0x7f) < 32) ? '.' : *p);
```

und die 'übliche' Schreibweise:

```
c = *p & 0x7f;
if (c < 32)
|   putchar('.');
|
|   else
|   putchar(c);
|
```

Hier wurde eine Kurzform der IF...THEN...ELSE-Konstruktion benutzt. Da C seine Anweisungen von rechts nach links und von innen nach außen auflöst, darf man derartige Dinge auch innerhalb eines Funktionsaufrufs benutzen. Der Compiler wird's schon richten.

Die Kommando-Tabelle bedarf auch noch einer Erklärung. Der Begriff 'struct' ist am ehesten mit seinem Pascal-Gegenstück 'record' zu vergleichen. Unsere Kommando-Tabelle hat zwei Einträge: Der erste Eintrag entspricht dem Scan-Code einer Taste, die eine Aktion auslösen soll. Eintrag Nummer zwei besteht aus der Adresse der jeweiligen Funktion. Die Routine 'dispatch()' vergleicht nun den mitgegebenen Scan-Code mit den Einträgen in der Tabelle. Wird sie fündig, so übergibt sie

die Kontrolle an die Adresse, die im zweiten Eintrag angegeben wurde.

## Zum Stil

Über die nachfolgenden Punkte wurden in der C-Welt bereits erbitterte Diskussionen geführt. Gerade in etwas komplexeren Programmen ist es wichtig, sich an einige vereinbarte Regeln zu halten, besonders dann, wenn mehrere Personen an einem Projekt arbeiten. Schließlich muß jeder die Produkte des anderen lesen und verstehen. Auf folgende Dinge sollte man daher achten:

Konstanten wie '0' und '1' immer durch '#defines' wie

```
#define OFF 0
```

und

```
#define ON 1
```

ersetzen.

Betriebssystemfunktionen sollten mit Hilfe von Makros lesbar gemacht werden, also

```
#define Bconin(a) bios(2,a)
```

anstelle eines expliziten Betriebssystemaufrufs im Programm.

Meldungen sollte man nur dann als Zeichenketten innerhalb eines Funktionsaufrufs kodieren, wenn man sicher ist, daß sie sich niemals ändern. Andernfalls gehören sie als '#define'-Konstanten in eine Include-Datei. Der Vorteil liegt auf der Hand: Bei einer Änderung muß man nur eine Stelle manipulieren, damit die Änderung im ganzen Programm wirksam wird.

Kommentare sind in C-Programmen von großer Wichtigkeit. Deshalb verwendet ein guter C-Programmierer sehr viel Sorgfalt auf die Kommentierung seiner Routinen. Dabei kommt es dann oft zu irren Auswüchsen: Die Kommentare werden sorgfältig umrahmt und aus einem Guß gefertigt. Ein sehr typisches Beispiel sind die Programme aus diversen Lehrbüchern, die in jüngster Zeit auf den Markt gekommen sind und ST-Neulingen die C-Programmierung nahebringen wollen. Sollte es einmal nötig sein, in einem derartigen Programm eine Zeile zu löschen oder einzufügen, verwendet man mehr Zeit auf die Aktualisierung der Kommentare, als die ganze Sache wert ist. Warum nicht den Sinn der Routine in ein bis sechs Zeilen am Anfang erklären und

```

/*****
 * Meldung ausgeben, Zeichen oder String einlesen
 *****/
prompt(x,y,so,si,f)
int x,y,f;
char *so,*si;
|
| short ret;
|   putat(x,y,so,CLEAR);
|   if (f == NORES) return(0);
|   curon();
|   if (f)
|   |   gets(si);
|   |   ret = 0;
|   |
|   |   else ret = getchar();
|   |   curoff();
|   |   return((int)ret);
|
/*****

```

Diese Art der Kommentierung sieht zwar gut aus, aber ändern Sie mal eine Zeile.

sich in den Programmzeilen auf Kurzbemerkungen beschränken?

Zum Schluß noch ein Hinweis für 'Tippfaule': Das Programm ist auf der Atari-ST-Sammeldiskette 2 enthalten, die für 20 DM beim Verlag erhältlich ist (siehe Anzeige 'Heise-Software').

```

/*****
 * RC, ein Disketten-Utility für den Atari ST
 * RC bietet die Möglichkeit, einzelne Cluster von einer Diskette
 * zu lesen und in eine normale Textdatei auf dem zweiten Laufwerk
 * zu schreiben.
 *
 * (c) 10/1986 c't/glasi
 *****/
#include "stdio.h"
int _mneed = 40000;
/*-----allgemeine Defines, dienen der Lesbarkeit-----*/
#define LATTICE 1
#define ON 1
#define CLEAR 1
#define FORV 1
#define UPD 1
#define TRUE 1
#define OFF 0
#define NOCLEAR 0
#define BACKW 0
#define NOUPD 0
#define FALSE 0
#define KEY 0
#define STRING 1
#define NORES -1
#define READ 2
#define WRITE 3
#define BSIZ 1024
/*-----Offsets in Statuszeile-----*/
#define MCPOS 7
#define CPOS 20
#define MPOS 30
#define SPOS 42
#define FPOS 53
/*-----wichtige Zeilennummern-----*/
#define SLIN 0
#define TLIN1 2
#define TLIN2 21
#define CMLIN 22
#define MLIN 23
#define INFOLIN 25
/*-----die nötigen VT52 Kommandos, in Verbindung mit der Funktion vt52()-----*/
#define ceol() vt52('K')
#define clrln() vt52('L')
#define cls() vt52('E')
#define curoff() vt52('f')
#define curon() vt52('e')
#define invon() vt52('p')
#define invoff() vt52('q')
/*-----Speicher zuordnen und ausnullen-----*/
#define getzmem(b) calloc(b,sizeof(char))
#define forever while(1)
/*-----die benutzten Scancodes-----*/
#define ESCAPE 0x01
#define TAB 0x0F
#define F1 0x3B
#define F2 0x3C
#define F3 0x3D
#define F4 0x3E
#define F5 0x3F
#define F6 0x40

```

```

#define F7      0x41
#define F8      0x42
#define F9      0x43
#define F10     0x44
#define SPLUS   0x50
#define SMINUS  0x48
#define TPLUS   0x4D
#define TMINUS  0x4B
#define INSERT  0x52
#define HOME    0x47
#define UNDO    0x61
#define HELP    0x62
#define DEL     0x53
#define BENT    0x72
/*-----BIOS, XBIOS und GEMDOS Definitionen-----*/
#define Bconin(a) bios(2,a) /* Zeichen einlesen */
#define Rwbas(a,b,c,d,e) bios(4,a,b,c,d,e) /* Diskettensektor lesen*/
#define Physbase() xbios(2) /* Bildschirmbasis */
#define Logbase() xbios(3) /* ditto logisch */
#define Setscreen(a,b,c) xbios(5,a,b,c) /* Bildschirmadresse */
/*-----*/
#define Fsetdta(a) gemdos(0x1A,a) /* DTA setzen */
#define Fcreate(a,b) gemdos(0x1C,a,b) /* Datei kreieren */
#define Fopen(a,b) gemdos(0x1D,a,b) /* Datei öffnen */
#define Fclose(a) gemdos(0x1E,a) /* Datei schließen */
#define Fwrite(a,b,c) gemdos(0x40,a,b,c)
#define Fdelete(a) gemdos(0x41,a) /* Datei löschen */
#define Fseek(a,b,c) gemdos(0x42,a,b,c)
#define Fattrib(a,b,c) gemdos(0x43,a,b,c) /* Dateiattribute erfr. */
#define Fexec(a,b,c,d) gemdos(0x4E,a,b,c,d)
#define Ffirst(a,b) (int)gemdos(0x4E,a,b) /* Namen suchen */
/*-----*/
#define getchar() gemdos(1) /* getchar() */
#define putchar(c) gemdos(2,c) /* putchar() */
#define puts(s) gemdos(9,s) /* putstring() */
#define printf cprintf /* TOS printf */
/*-----Hilfs-Texte-----*/
#define CKEY " Cursortasten : Diskette scannen"
#define TABF5 " TAB/F5 : Cluster auswählen"
#define INSKEY " INSERT : Aktuellen Cluster in Datei schreiben"
#define DELKEY " DEL : Aktuellen Cluster löschen"
#define HOMEKEY " HOME : Pufferteil weiterschalten (nur HEX)"
#define HELPKEY " HELP : Dieses Bild"
#define UNDOKEY " UNDO : Letzten gelöschten Cluster rest."
#define NUMEKEY " NUMENTER : Anzeige umschalten Hex/ASCII"
#define F1KEY " F1 : Backupdatei öffnen"
#define F3KEY " F3 : Backupdatei schließen"
#define F4KEY " F4 : Backupdatei schließen und löschen"
#define F7KEY " F7 : Bootsektor neu einlesen"
#define F8KEY " F8 : Programm ausführen, Name.ext !!!"
#define F9KEY " F9 : Skipmodus An/Aus"
#define FAKEY " F10 : Ende"
#define BKKEY " ----- Zurück mit beliebiger Taste -----"
/*-----Programmtexte-----*/
#define CLMSG "Cluster wirklich löschen ?"
#define CLUMSG "Cluster übersprungen"
#define CLNRMSG "Cluster Nr. : "
#define CLDMSG "Cluster %d in Datei %s geschrieben"
#define CLLMSG "Cluster %d gelöscht"
#define CLRMSG "Kein Cluster zu retten"
#define CLWRMSG "Cluster %d zurückgeschrieben"
#define DCLMSG "Datei %s geschlossen"
#define DDEMSG "Datei %s gelöscht"
#define DSKMSG1 "Keine bekannten Media-Informationen im Bootsektor"
#define DSKMSG2 "War es eine einseitige oder zweiseitige Diskette (1/2) ?"
#define DSKMSG3 "Cluster enthält Daten, Diskette gewechselt, was ?"
#define DNMSG "Dateiname : "
#define DUNMSG "Datei vorhanden, überschreiben (J/N) ?"
#define ERRLMSG "Fehler beim Löschen"
#define ERWRMSG "Fehler beim Zurückschreiben"
#define GREET1 "Defekte Disk in Drive A, frische in Drive B:..."
#define GREET2 "Taste drücken, wenn bereit..."
#define NOSTMSG "Kein Speicherplatz"
#define PATHMSG "Programmpfad : "
#define PARMMSG "Parameter : "
#define PERR "Programm oder Datei nicht gefunden"
#define EXERR "Möglicher Programmfehler, Retcode = %d"
#define PG1 "Seite 1"
#define PG2 "Seite 2"
#define PG3 "Seite 3"
#define PG4 "Seite 4"
/*-----Kommandotabelle-----*/
struct CMD {
char scan; /* Scancode */
int (*fun)(); /* Addr. der Funktion */
};
/*-----*/
int goto_clus(), pclus(), mclus(), skipmode(), write_clus(), del_clus(),
restclus(), swdisp(), dispmode(), disphelp(), ofile(), cfile(),
afile(), exitprog(), shell(), rdbboot();
/*-----*/
struct CMD ftab[] = {
SPLUS, pclus, SMINUS, mclus, /* nächster/vorh Cluster*/
TPLUS, pclus, TMINUS, mclus, /* Cluster +/- 10 */
TAB, goto_clus, F5, goto_clus, /* GOTO Cluster */
INSERT, write_clus, DEL, del_clus, /* Cluster schreiben/lö.*/
UNDO, restclus, HELP, disphelp, /* Cluster rest./HELP */
HOME, swdisp, BENT, dispmode, /* nächste Seite, HEX/ASC */
F1, ofile, F3, cfile, /* Datei öffnen/schließ.*/
F4, afile, F7, rdbboot, /* Datei entf./Bootsekt */
F8, shell, F10, exitprog, /* SHELL/Programmende */
F9, skipmode, /* Skipmodus an/aus */
0
};

```

```

/*-----die DTA-Struktur-----*/
struct DTA {
char junk[20]; /* Disk Transfer Struct */
char attrib; /* reserviert */
short time; /* Dateiattribute */
short date; /* Zeit */
long size; /* Datum */
char fname[13]; /* Dateigröße */
/* Name */
};
/*-----das Skelett der Funktionszeile-----*/
char keys[] = {
"F1", "F2", "F3", "F4", "F5", "F6", "F7", "F8", "F9", "F0"
};
struct KK {
unsigned char x; /* Offset in KEYLINE */
char *name; /* Fname */
};
struct KK kk[] = {
2, "Open", 9, " ", 17, "Close", 25, "Aband.", 33, "Goto",
41, " ", 49, "RdBoot", 57, "ExecP.", 65, "Skip", 72, "Exit",
};
char sstr[] = "maxcl: Cluster: mode: skip: File : ";
/*-----der Helpbildschirm-----*/
char *help[] = {
CKEY, TABF5, INSKEY, DELKEY, HOMEKEY, HELPKEY, UNDOKEY, NUMEKEY, FIKEY,
F3KEY, F4KEY, F7KEY, F8KEY, F9KEY, FAKEY, " ", " ", " ", BKKEY, 0
};
/*-----globale Variablen sind keine Schande-----*/
char buf[BSIZ]; /* der Clusterpuffer */
char auxbuf[BSIZ]; /* wenn man sich vertan hat */
char *bx[4] = { /* Offsets für die */
&buf[0], &buf[0x100], &buf[0x200], &buf[0x300] /* Hexanzeige */
};
char rname[32]; /* Dateiname */
short fd; /* und sein 'handgriff' */
short rcl; /* ON, wenn lesen */
short clus, auxclus, maxcl; /* Clusterwerte */
short bc, skip, dir, hex; /* Diverses */
char *b; /* zeigt auf Offset */
/*-----*/
/* Das Hauptprogramm: */
/* Bildschirm Aufbau und Initialisierung. */
/* Alsdann entern einer Endlosschleife, die auf einen Tastendruck war- */
/* tet. Durchsuchen der Kommandotabelle nach einer der Taste entsprech- */
/* enden Funktion. Ausführen der Funktion oder in die Schleife zurück. */
/*-----*/
main()
{
short upd, ret; /* upd = Bild erneuern */
upd = ON; /* Bild aufbauen */
init(); /* Grundstellung */
rdbboot(); /* Bootsektor lesen */
/*-----Endlosschleife: Falls rcl = ON: aktuellen Cluster lesen-----*/
forever {
if (rcl) ret = Rwclus(READ, buf, clus); /* Cluster --> buf */
/*-----Falls Cluster leer und Skipmode ON: nächst./vorh. Cluster-----*/
if (!contents()) && (skip == ON) {
((dir) ? clus++ : --clus); /* nächsten/vorh. Clust.*/
rcl = upd = ON; /* einlesen */
putat(0, MLIN, CLUMSG, CLEAR);
continue; /* --> forever */
}
/*-----Falls upd == ON: Anzeigefester regenerieren-----*/
if (upd) {
((hex) ? dhex(b, bc) : dascii(b)); /* Hex/ASCII Anzeige */
gotoxy(CPOS, 0);
printf("%03d", clus); /* Cluster anzeigen */
}
/*-----*/
/* Hier beginnt die Arbeit. Flags zurücksetzen und auf eine Taste */
/* warten, die Taste sodann dem Dispatcher mitteilen. */
/*-----*/
rcl = upd = OFF; /* Flags setzen */
if ( dispatch(getscan()) /* falls ret = TRUE */
upd = ON; /* update Fenster */
}
/*-----INIT: Bildschirm aufbauen / Begrüßung-----*/
init()
{
/*-----Bildschirm löschen und Grundlayout aufbauen-----*/
buildscr();
prompt(15, 12, GREET1, 0, NORES); /* Begrüßung */
prompt(15, 13, GREET2, 0, KEY);
clrline(12); clrline(13);
}
/*-----buildscr: Bildschirm aufbauen, Grundstellung-----*/
buildscr()
{
struct KK *k; /* die Offset Tabelle */
short i;
cls();
puts(sstr); /* Statuszeile */
t1(TLIN1); t1(TLIN2); /* Trennzeilen */
curoff(); /* Cursor aus */
/*-----Standard-Funktionstastenbelegung anzeigen-----*/
invon();
putat(0, INFOLIN, keys, CLEAR); /* Funktionstasten */
invoff();
for (k = kk;
k = kk;
for (i = 0; i < 10; i++) { /* und Belegung */
putat(k -> x, 25, k -> name, NOCLEAR);
++k;
}
skip = OFF; /* kein Skip-Mode */
hex = ON; /* Hex-Dump */
}
}

```



## Ausgabe und Eingabe mit TYPETERM®

im Slot Ihres

### APPLE II/IIe/IIgs

Das bedeutet: Computer-  
textverarbeitung von der  
Schreibmaschinentastatur!  
Steckerfertig ohne Umbau.

Die neue CE-550!  
mit TYPETERM DM 1.318,-

TYPETERM- DM 399,-  
Interface

für alle BROTHER-Typenrad-  
schreibmaschinen ab AX-30  
bis EM-811

(auch für Vorgängermodelle!)  
Paketpreis z. B.:

EM-501 mit TYPETERM ..... DM 2056,-  
EM-511 mit TYPETERM ..... DM 2332,-  
EM-701 mit TYPETERM ..... DM 2388,-

TYPETERM – ein starkes Interface für  
starke Maschinen! Alle Cursor- und Ctl-  
Befehle. 4k ROM auf der Karte für DOS,  
PRODOS, CP/M, PASCAL. 2 Zeichensätze  
verfügbar z. B. deutsch u. ASCII. Alle  
Features: Hoch-/Tiefstellen, autom. Unter-  
streichen, var. Zeichen und Zeilenabst.,  
autom. Papierzuführung usw.

TYPETERM – ein Produkt von

**interkom** Kock & Mreches GmbH  
3002 Wedemark 1  
Telefon 0 51 30-4 00 79

## Ausgabe mit TYPETERM® JUNIOR

im Slot Ihres

### APPLE II/IIe/IIgs

Paketpreis jetzt **DM 799,-!**  
Schreibmaschine AX-10 mit  
Interface TYPETERM JUNIOR,  
steckerfertig.



CE-550

**brother**  
Die Zukunft heute

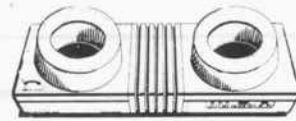
TYPETERM JUNIOR mit AX-10 – unser  
besonders günstiges Gespann, ebenfalls  
steckerfertig. Mit TYPETERM JUNIOR kann  
die AX-10 mehr. Sie wird zum vollwertigen  
Typenradrunder für Ihren Apple:

- 3 verschiedene Schriftstärken
- Automatisches Unterstreichen
- 2 Zeichensätze z. B. deutsch u. ASCII
- 2 Zeichenabstände
- 2k ROM auf der Karte für Ausgabe unter  
DOS, PRODOS, CP/M u. PASCAL.

TYPETERM JUNIOR – ein Produkt von

**interkom** Kock & Mreches GmbH  
3002 Wedemark 1  
Telefon 0 51 30-4 00 79

## Datenfernübertragung



mit FTZ-Zulassung

Nur bei uns erhältlich:

**DFÜ-Paket 21/23** für die gängigen Rechnersysteme  
bestehend aus:

- Akustikkoppler dataphon s21/23 d  
(300, 600, 1200/75, 1200/1200 Baud halbduplex mit unserer  
KERMIT-Anpassung)
- KERMIT-Kommunikationsprogramm mit ausführlicher deutscher  
Anleitung
- Spezial-Anschlußkabel

**nur 468,-DM**

Einzelpreise für Akustikkoppler  
dataphon s21 d-2 nur **248 DM** – dataphon s21/23 nur **358 DM**

### SMARTY-Modembox Junior

das intelligente Modem, vollautomatische Wählfunktion, über  
80 einstellbare Parameter, für Posteinschub geeignet

**nur 1698,- DM**

Wir führen auch Software für Modems der Bundespost!

Demnächst bei uns:

**Mailbox** unter (02 41) 3 49 62 außerhalb der Geschäftszeiten

Außerdem erhalten Sie bei uns:  
Rechner von SANYO + Drucker von Brother + Netzwerke von Molecular  
Disketten von FUJI + Erweiterungskarten für PC + Logimouse C 7  
Software für alle Anwendungen  
Händleranfragen erwünscht!

Geschäftszeiten: Mo–Do 9–13, 15–18.30 Uhr, Fr 9–13 Uhr

Andreas Krischer, Noppiusstraße 19  
5100 Aachen, Telefon (02 41) 3 28 96

**KRISCHER**  
COMPUTERTECHNIK

# Neues aus Oytten . . . . . CONFIDENT COMPUTER RECHNERFAMILIE

Turbo XT tragbar mit 9" Bildschirm  
Economy XT, Turbo  
Turbo XT

Standardausstattung XT

- 2 x 360K YEDATA Lw.
- 1 x ser/1 x par/Uhr
- 640K on board 4.77/8MHz
- 84er Tastatur „mit Klick“ (natürlich deutsch)
- 150 W Netzteil

AT tragbar mit 9" Bildschirm  
Standard AT  
Baby AT

Standardausstattung AT

- 1 x 1,2 MB TEAC Lw.
- 1 x ser/1 x par/Uhr/Game
- 640K on board 6/10 MHz
- 101er Tastatur „mit Klick“ (natürlich deutsch)
- 200 W Netzteil

komplette Dokumentation (engl.)

14" Monitor wahlweise Amber/Grün (auf Wunsch auch weiterer Ausbau)

Erstklassige Verarbeitung, 8 Tage Rückgaberecht bei Nichtgefallen, einheitliches Design, auch bei  
Folgebestellungen, kurze Lieferzeit. Händleranfragen werden bevorzugt bearbeitet.



Importeur für die BR Deutschland:

**VASCO**  
Handels- und  
Speditionsgesellschaft mbH.

P. O. Box 11 48  
D-2806 Oytten 1/FRG  
Tel. (0 42 07) 818  
Telex 2 45 680 vasco d

Gehäuse, Netzteile, Monitore, Tastaturen auch einzeln lieferbar.

```

    auxclus = -1;
    dir = FORW; /* Scan-Richtung */
}
/*-----
* Der zentrale Kommando-Dispatcher:
* Kommandotabelle nach Scancode durchsuchen. Wird dispatch() fündig,
* Kontrolle an entsprechende Funktion übergeben und --> MAIN().
*-----*/
dispatch(sk)
char sk; /* Scan-Code */
register struct CMD *fp;
fp = ftab; /* Pointer auf Tabelle */
while(fp -> scan) /* durchsuchen */
    if(fp -> scan == sk) /* wenn gefunden: */
        clrline(MLIN); /* clear pending Msg */
        clrline(CMLIN); /* clear pending CMD */
        return(*fp -> fun)(sk); /* execute */
    ++fp; /* nächster Eintrag */
return(NOUPD); /* nicht vorhanden */
/*-----Test ob Cluster leer, wird von Skip-Modus und restclus() benutzt-----*/
contents()
register int i;
for (i = 0; i < BSIZ; i++) /* buf (<) Null? */
    if (buf[i]) return(TRUE); /* ja */
return(FALSE);
/*-----
* Cluster 000 lesen und in buf abspeichern. Variablen auf Anfangswerte.
* Diskettentyp aus Bootsektor lesen (falls vorhanden) und maxcl errechnen.
*-----*/
rdboot()
short ret;
unsigned char c;
ret = Rwclus(READ,buf,0); /* Cluster lesen */
b = bx[0];
bc = clus = 0; /* alles auf 000 */
c = buf[21];
if (c != 0xF8 && c != 0xF9) /* Media-Bytes in Boot
/* Bootsektor enthält keine Media-Informationen, abfragen */
    clrwin(); /* Clear window */
do
    prompt(15,12,DSKMSG1,0,NORES); /* Abfragen, solange bis
    c = prompt(15,13,DSKMSG2,0,KEY); /* 1 oder 2
    while (c != '1' && c != '2');
    (c == 1) ? (maxcl = 359) : (maxcl = 719); /* Einseitig/zweiseitig */
/* Bootsektor ist offensichtlich gültig, also berechnen */
else maxcl = ((buf[0x14] << 8) + buf[0x13]) >> 1 - 1;
/* maxclus fest in Statuszeile eintragen */
gotoxy(MCPOS,SLIN);
invon(); printf("%3d",maxcl); invoff();
rcl = ON; /* Cluster lesen */
return(UPD); /* Bildschirm regen. */
/*-----Cluster direkt anwählen, auf maxcl achten-----*/
goto_clus()
char nbuf[20]; /* Eingabepuffer */
prompt(0,CMLIN,CLNRMSG,nbuf,STRING); /* Abfrage */
clus = min(atoi(nbuf),maxcl); /* --> clus */
rcl = ON;
return(UPD);
/*-----
* Skip-Mode: Wenn aktiv, werden alle leeren Cluster übersprungen, hilft
* beim Durchsuchen der Diskette.
*-----*/
skipmode()
((skip) ? (skip = OFF) : (skip = ON));
putat(SPOS,0,(skip ? "ON" : "OFF"),NOCLEAR); /* in Status eintragen */
return(NOUPD);
/*-----Cluster in Datei schreiben, ggf. Dateinamen erfragen-----*/
write_clus()
if (!fd) /* Datei offen? */
    if (! (fd = opnfile(rname))) /* nein, öffnen */
        return(NOUPD); /* kein Glück */
fwrite(fd,BSIZ,buf); /* Puffer schreiben */
gotoxy(0,MLIN);
printf(CLDMSG,clus,rname); /* melden */
return(NOUPD);
/*-----
* Cluster auf Test-Diskette löschen. Vorher in "auxbuf" kopieren, damit
* ein etwaiges Malheur zu reparieren ist.
*-----*/
del_clus()
char ret;
ret = prompt(0,MLIN,CLMSG,0,KEY); /* lieber nochmal nach-
if ((ret | 0x020) != 'j') /* fragen */
    clrline(MLIN);
return(NOUPD); /* Fehlanzeige */
movmem(buf,auxbuf,BSIZ); /* kopieren */
auxclus = clus; /* Cluster merken */
setmem(buf,BSIZ,0); /* Puffer ausnullen */
if (ret = Rwclus(WRITE,buf,clus,0)) /* und schreiben */
    putat(0,MLIN,ERRMSG,CLEAR);

```

```

    auxclus = -1; /* hat nicht geklappt */
} else {
    clrline(MLIN);
    print(CLLMSG,clus); /* melden */
}
return(UPD); /* Bild erneuern */
/*-----
* Letzten gelöschten Cluster wieder restaurieren.
* Wenn Ziel-Cluster nicht leer, wahrscheinlich Diskette gewechselt.
*-----*/
restclus()
short ret;
if (auxclus < 0) /* kein Cluster am
    putat(0,MLIN,CLRMSG,CLEAR);
    return(NOUPD);
/* Wickel */
clus = auxclus;
ret = Rwclus(READ,buf,clus); /* Cluster --> buf
if (contents()) /* Test ob leer
    prompt(0,MLIN,DSKMSG3,0,NORES);
    return(NOUPD); /* nein, Abbruch
movmem(auxbuf,buf,BSIZ); /* aus auxbuf kopieren
clus = auxclus; /* aktivieren
if ((ret = Rwclus(WRITE,buf,clus,0)) /* und schreiben
    putat(0,MLIN,ERRMSG,CLEAR);
else
    gotoxy(0,MLIN);
    printf(CLWRMSG,clus);
    auxclus = -1; /* kein Cluster mehr
return(UPD);
/*-----Hex/ASCII anzeigen und umschalten-----*/
swdisp()
if (hex) {
    if (++bc > 3) /* nächste Seite
        bc = 0; /* wenn >3 erste Seite
        b = bx[bc]; /* Überschrift
return(UPD);
/*-----
dispmode()
if (hex) /* falls Hex
    hex = OFF; /* ASCII
    b = bx[0]; bc = 0; /* immer Seite 1
    clrwin(); /* Fenster löschen
} else {
    hex = ON; /* Hex-Mode
}
putat(MPOS,0,(hex ? "Hex" : "ASCII"),NOCLEAR); /* Statuszeile
return(UPD);
/*-----
* Help-Information anzeigen, beim ersten Durchlauf einen logischen
* Bildschirm anlegen und Meldungen einschreiben.
*-----*/
disphelp()
static long hget = 0; /* am Anfang war Null
static long hscr,phys,logs;
char **v; /* auf Helpmsgs.
if (! hget) /* noch kein Schirm?
    if (! (hget = getzmem(0x7FFF))) /* Speicher holen
        putat(0,MLIN,MOSTMSG,CLEAR);
        return(NOUPD);
        hscr = hget + 0x100; /* Schirm-fixen
        hscr &= 0xFFFFF00;
        phys = (long)Physbase(); /* Physbase
        logs = (long)Logbase(); /* Logbase
        Setscreen(hscr,-1,-1); /* in Logbase schreiben
        cls();
        for (v = help; *v; v++) {
            puts(*v);
            puts("\n\r");
        }
        Setscreen(-1,hscr,-1); /* umschalten
        getscan(); /* Taste abwarten
        Setscreen(logs,phys,-1); /* umschalten
        return(NOUPD);
/*-----Backup-Datei öffnen, schließen, schließen und löschen-----*/
ofile()
if (fd) cfile(fd); /* Offene Dat. schließ.
fd = opnfile(rname); /* öffnen
return(NOUPD);
/*-----
cfile()
clsfile(fd);
gotoxy(0,MLIN);
printf(DCLMSG,rname);
return(NOUPD);
/*-----
afile()

```

```

if (!fd) return(NOUPD); /* vorhanden ? */
fclose(fd); /* schließen */
fdelete(rname); /* und entfernen */
gotoxy(0,MLIN);
printf(DDEMSG,rname);
return(NOUPD);
}
/*---Cluster scannen und anzeigen +- 1 & +- 10-----*/
pcclus(sk)
char sk;
{
((sk == SPLUS) ?(clus++) : (clus +=10));
ccomm(FORW);
}
mclus(sk)
char sk;
{
((sk == SMINUS) ?(clus--) : (clus -= 10));
ccomm(BACKW);
}
/*---Gemeinsamer Code für Cluster-Scan-----*/
ccomm(dr)
short dr;
{
if(clus > maxcl) clus = 0; /* Falls > maxcl */
if(clus < 0) clus = maxcl; /* Falls < 0 */
rcl = ON; dir = dr; /* einlesen und Richtung*/
return(UPD);
}
/*---Programm ausführen, kann z.B. ein Editor sein-----*/
shell()
char path[64],command[64];
short ret;
if (fd) fclose(); /* zur Vorsicht */
prompt(0,CMLIN,PATHMSG,path,STRING); /* Programmnamen erfr. */
prompt(0,MLIN,PARMSG,&command[1],STRING); /* Parameter */
command[0] = strlen(&command[1]); /* Kommandozeile erst. */
ret = Pexec(0,path,command,0); /* Programm ausführen */
buildscr(); /* Screen restaurieren */
if (ret < 0) /* falls Fehlerbedingung*/
putat(0,MLIN,PERR,CLEAR); /* Meldung ausgeben */
if (ret > 0)
gotoxy(0,MLIN);
printf(EXERR,ret);
}
return(UPD);
}
/*---Programm verlassen-----*/
exitprog()
{
cls(); curoff(); gotoxy(0,20); /* aufräumen */
exit(0);
}
/*---Hex-Dump: zwei Parameter: p2 = Adresse, pc = Seite-----*/
dhex(p2,pc)
char *p2; /* auf Puffer */
short pc; /* Anzahl der Zeilen */
{
static char *o[] = {
PG1,PG2,PG3,PG4 /* Ausschnitt */
};
register int i,j,of;
putat(0,1,0[pc],CLEAR); /* Seite anzeigen */
of = 0x100 * pc; /* Offset in Cluster */
clrline(TLIN1+2);
/*---p3 Zeilen in Hex ausgeben (mit ASCII Übersetzung)-----*/
for (j = 0; j++ < 16; ) /* Anzahl der Zeilen */
printf(" %04x ",of); /* Adresse ausgeben */
for(i = 1; i++ < 17; ) /* eine Zeile */
printf("%02x ",*(p2++) & 0xFF); /* ein Byte in Hex */
p2 -= 16; /* Pointer justieren */
printf(" -> "); /* Trennzeichen */
for(i = 1; i++ < 17; ) /* und in ASCII */
printf("%c",((*(p2 + 127)<32) ?'.' :*(p2));
++p2; ++of;
}
printf("\n");
}
/*---aktuellen Cluster in ASCII ausgeben / p zeigt auf Buffer-----*/
dascii(p)
char *p;
{
register int i,j;
clrline(1); /* Seitenanzeige aus */
for (i = 0; i++ < 16; ) /* 16 Zeilen */
clrline(i+TLIN1+1);
puts(" ");
for(j = 0; j++ < 64; ) /* 64 Zeichen */
putchar(((*(p + 0x7F) < 32) ?'.' :*(p));
++p;
}
}
/*---Zeile / Anzeigefenster löschen, Trennlinie zeichnen-----*/
clrline(1)
gotoxy(0,1); clrline();
}
/*-----*/
clrwin()
{
register int i;

```

```

for(i = TLIN1+1; i < TLIN2; clrline(i++));
}
/*-----*/
tl(1)
short l; /* line */
{
register short i;
gotoxy(0,1); for(i = 0; i++ < 80; putchar('-'));
}
/*-----*/
/* Hinter Rwclus verbirgt sich beim Atari die Bios-Funktion Rwbabs().
* Diese Funktion läßt sich unter MS-DOS auch nicht als Makro definieren. */
/*-----*/
Rwclus(f,buf,clus)
char *buf;
int f,clus;
{
return(Rwbabs(f,buf,2,clus * 2,0)); /* Cluster --> buf */
}
/*---returns True falls Path vorhanden-----*/
fexist(f)
char *f; /* passed path */
{
struct DTA dta; /* DTA-Buffer */
Fsetdta(&dta); /* Laufwerksbezeichnung */
return(Fsfirst(f,Fattrib(f,0,0)) ?FALSE :TRUE);
}
/*---Datei öffnen-----*/
opnfile(rname)
char *rname;
{
int fd;
char c,*cp,*stpbk(),name[64];
prompt(0,CMLIN,DNMSG,name,STRING); /* Dateinamen erfragen */
cp = stpbk(name); /* Name eingegeben ? */
if (*cp == 0) return(FALSE); /* nein, zurück */
strcpy(rname,"B:"); /* Laufwerk davorhängen */
((name[1] == ':') ?(strcat(rname,&name[2])) /* Laufwerksbezeichnung */
:(strcat(rname,name))); /* unterdrücken. */
if (fexist(rname)) /* bereits vorhanden ? */
fd = Fopen(rname,2); /* Datei öffnen */
else c = prompt(0,MLIN,DUMSG,0,KEY); /* ja, nachfragen */
if ((c & 0x20) == 'n') /* Dateiende */
Fseek(0,fd,2); /* oder neu einrichten */
else fd = Fcreate(rname,0);
putat(FPOS,0,rname,NOCLEAR);
clrline(MLIN);
return(fd);
}
/*---Datei schließen-----*/
clsfile(f)
short f;
{
Fclose(f);
putat(FPOS,0,"",NOCLEAR); /* globales fd == 0 */
fd = 0;
}
/*---Meldung ausgeben, Zeichen oder String einlesen-----*/
prompt(x,y,so,si,f)
int x,y,f; /* x,y und flag */
char *so,*si; /* Meldung und Inbuff */
{
short ret;
putat(x,y,so,CLEAR); /* Meldung ausgeben */
if (f == NORES) return(0); /* nur Meldung */
curoff(); /* Cursor einschalten */
if (f) /* String einlesen ? */
gets(si); /* ja */
else ret = getchar(); /* nur ein Zeichen */
curoff(); /* Cursor aus */
return((int)ret); /* Zeichen zurückgeben */
}
/*---Zeichenkette bei x,y ausgeben-----*/
putat(x,y,p,f)
int x,y,f; /* f = Clear,löschen */
char *p;
{
gotoxy(x,y); /* positionieren */
puts(p); /* ausgeben */
if (f) ceol(); /* Rest der Zeile löschn.*/
}
/*---Scan-Code einlesen-----*/
getscan()
{
return(Bconin(2) >> 16); /* das obere Wort */
}
/*---VT52 Steuerzeichen senden-----*/
vt52(c)
char c;
{
putchar(0x01B); putchar(c);
}
/*---Gotoxy ausführen-----*/
gotoxy(x,y)
int x,y;
{
printf("%cY%c%c",0x01B,y+32,x+32);
}

```

Das Programm rettet die noch lesbaren Sektoren einer defekten Diskette im Laufwerk A und schreibt sie in ein File. Diese Datei wird auf dem in 'opnfile' (Datei öffnen) angegebenen Laufwerk angelegt.



# Maus-Austreibung

Tastaturorientierte Shell für Atari ST

Siegfried Weckmann

**Keine Angst, ich will Ihnen nicht Ihre Maus madig machen. Wer möchte, kann auch nach dem Lesen dieses Artikels noch weiter mit dem Tierchen arbeiten. Aber es ist nun einmal eine Tatsache, daß sich manche Leute nicht mit der GEM-Oberfläche anfreunden können. In diesem Fall kann eine selbstprogrammierte oder gekaufte Shell Abhilfe schaffen. Dabei haben die eigenhändig programmierten oder die mit Quellcode gelieferten Lösungen natürlich den Vorteil, daß sie individuellen Wünschen angepaßt werden können.**

Um falschen Erwartungen vorzubeugen: hier ist kein Listing einer Shell abgedruckt. Der Artikel bezieht sich auf die Unishell, ein Programm, dessen Länge einen Abdruck unmöglich macht. Deshalb wird hier auf die Grundlagen der Shell-Programmierung eingegangen. Die kurzen Programmbeispiele wurden mit dem Megamax-C-Compiler erstellt. Die Unishell können Sie mit Quelltext über den Heise Software Service beziehen (siehe Anzeige 'Heise-Software').

## Was die Maus nicht kann

Soll mit dem Atari ST zum Beispiel ein Diskettenverzeichnis ausgedruckt werden, so ist das nur über die Tasten 'ALT' und 'HELP' möglich. Dadurch wird der gesamte Bildschirm auf dem Drucker im Grafikmodus ausgegeben. So ein Grafikausdruck dauert erheblich länger als ein entsprechender Ausdruck im Textmodus. Außerdem erfordert ein großes Directory, das

sich nicht auf einem Bildschirm darstellen läßt, mehrere Hardcopies. Deshalb ist es unter GEM oft schneller, den Inhalt des Bildschirms handschriftlich festzuhalten.

Bei einem UNIX-System kann diese Ausgabe mit `ls | lpr` erzeugt werden. Das Kommando `ls li-`

stet den Inhalt des aktuellen Dateiverzeichnisses auf, durch das Zeichen 'l' wird der Kommando-Interpreter angewiesen, die Ausgabe nicht auf dem Bildschirm vorzunehmen, sondern an das folgende Kommando weiterzugeben. Erst das Kommando `lpr` gibt dann seine Eingabe an den Drucker weiter. Es handelt sich also um eine Kommandoverkettung und um Ein-/Ausgabeumleitung.

Durch Kommandoverkettung wird die Befehlsstruktur einer Shell flexibel gehalten. Man benötigt nicht für jede Ausgabeform einen eigenen Befehl, sondern kann aus dem vorhandenen Befehlssatz sogenannte Makros erzeugen. Eine weitere Möglichkeit, die Funktion eines Befehls zu beeinflussen, sind Schalter. So kann man beispielsweise durch Angabe von `-l` im `ls`-Befehl zusätzliche Informationen ausgegeben lassen.

Nun wäre es jedoch recht umständlich, bei jeder Ausgabe ein Makro komplett eingeben zu müssen. Daher besteht die Möglichkeit, Befehlszeilen zu eigenen Kommandos zusammenzufassen. Nach Eingabe von `echo "ls | lpr" > lsprint`

können Sie mit `lsprint` jederzeit ein Directory auf dem Drucker ausgeben.

Diese selbst definierten Befehle gehen jedoch nach dem Abschalten des Computers verloren. Um jetzt nicht am Anfang jeder Sitzung alle benötigten Kommandos neu aufbauen zu müssen, kann man Batch-Prozeduren schreiben. Dies sind normale Textdateien, die Unishell-Befehle enthalten und

<code>ls</code>	Ausgabe erfolgt auf dem Bildschirm
<code>ls   lpr</code>	Ausgabe erfolgt auf dem Drucker
<code>ls   num   lpr</code>	Ausgabe erfolgt mit Zeilennummern auf dem Drucker
<code>ls &gt; ls.dat</code>	Ausgabe erfolgt in die Datei 'ls.dat'
<code>ls -l   sort</code>	Ausgabe erfolgt sortiert auf dem Bildschirm

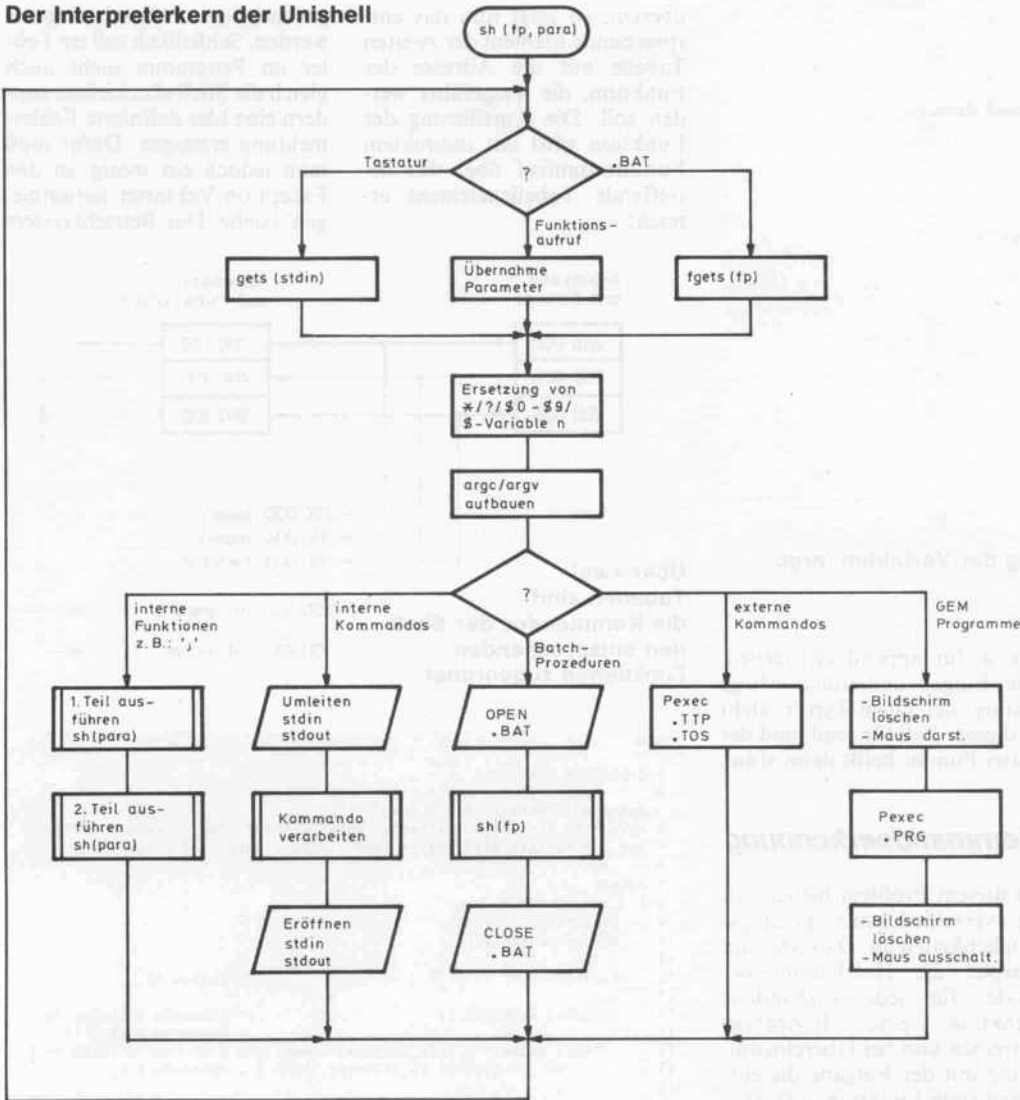
**Durch Ein-/Ausgabeumleitung und Kommandoverkettung kann der Befehl `ls` den jeweiligen Bedürfnissen angepaßt werden.**

durch Aufruf des Namens gestartet werden.

## Was die Shell können soll

Da der Autor mit UNIX-Systemen Erfahrung hat, war die Struktur einer tastaturorientierten Shell schon vorherbestimmt. Konkret sollten folgende Features implementiert werden:

## Der Interpretierkern der Unishell



- die Kommandos müssen weitgehend dem Unix-Standard entsprechen
- Ein-/Ausgabeumleitung muß möglich sein
- bereits vorhandene Programme sollen sich problemlos in dieses System einbinden lassen
- die einzelnen Kommandos sollen als eigenständige Einheiten entwickelt werden (schnelle Kompilierzeit, einfacher Test)
- jedes über Tastatur eingebaare Kommando muß sich auch über Batch-Prozeduren ausführen lassen
- darüber hinaus sollen auch
  - Kommandokettung
  - Pipe-Verarbeitung
  - variabler Suchpfad
  - Variablen-Verarbeitung
  - Profileverarbeitung
  - Kommandoersetzung
 möglich sein

Der Interpreter ist in drei wesentliche Teile gegliedert:

- den Interpretierkern
- die residenten Kommandos
- die externen Kommandos

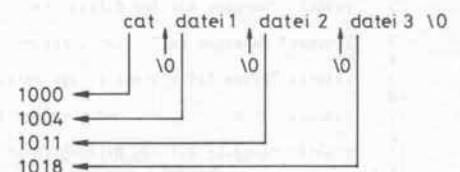
Der Interpretierkern ist für die Interpretation der Eingaben zuständig, also für die Kommandoerkennung, die Realisierung der Ein-/Ausgabeumleitung, die Kommandokettung sowie die Ausführung der internen Befehle.

Bei den residenten Kommandos handelt es sich um gewöhnliche C-Programme, die mit dem Interpretierkern zusammengelinkt wurden. Externe Kommandos sind eigenständige Routinen, die nach dem Aufruf nachgeladen werden.

Um die aufgezeigten Forderungen erfüllen zu können, waren von Anfang an einige Restriktionen einzuhalten. Der Aufruf der internen (residenten) Kommandos erfolgt deshalb nach der gleichen Logik wie bei den

externen, da alle Funktionen als eigenständige Programme geschrieben und getestet wurden. In diesen Programmen wurde lediglich der Name 'main' des Hauptprogramms in den entsprechenden Funktionsnamen abgeändert. Allerdings dürfen solche Programme keine 'Exit'-Anweisung beinhalten, da ansonsten der Interpreter und nicht das Programm beendet würde. Vorhandene Exit-Anweisungen müssen also durch 'Return' ersetzt werden.

**Die Kommandozeile wird in einzelne, durch '\0' getrennte Strings aufgeteilt, deren Startadressen in eine Tabelle eingetragen werden.**



Um die residenten Kommandos in der gleichen Logik wie die externen aufzurufen, ist es erforderlich, den vorgeschriebenen Aufbau der Kommandozeile einzuhalten. Dabei handelt es sich um einen Mechanismus zur Übergabe von Argumenten an ein aufzurufendes Programm. Dafür stehen zwei Variablen zur Verfügung: 'argc' und 'argv'. Bei argc handelt es sich um ein Integer-Feld, welches die Anzahl der Elemente von argv angibt. argv ist eine Tabelle von Adressen, die auf einen String verweisen. Dabei ist der erste String der Kommandoname selbst, die restlichen Strings enthalten jeweils einen Parameter.

Angenommen, die Eingabe lautet `cat datei1 datei2 datei3`.

Für argc wird eine Integer-Variable, für das argv-Feld eine Tabelle aus Character-Adressen in der zu erwartenden Maximalgröße angelegt. In die Adreßtafel trägt man jeweils die Adresse des ersten Buchstabens eines jeden Parameters ein. Dabei ist das argc-Feld um eins zu erhöhen. Die Blanks zwischen den Parametern sind bei der Verarbeitung durch '\0' zu ersetzen, um aus jedem Parameter einen einzelnen String zu machen.

Die Originalversion des Interpreters führt in dieser Routine noch einige zusätzliche Schritte aus. So werden Parameter, die in Anführungszeichen geschrieben sind, als ein String betrachtet. Das wird vor allem beim 'echo'-Kommando ausgenutzt:

`echo "Ausgabe in einer Zeile."`

Dadurch werden alle Zeichen bis zum folgenden Anführungszeichen überlesen. Außerdem wird in dieser Routine auch festgehalten, welche Ein-/Ausgabeumleitung gewünscht wird.

### Ein-/Ausgabeumleitung

Die Eingaben von der Tastatur und die Ausgaben an den Bild-

```

1 # include <stdio.h>
2
3 main()
4 |
5   char * kommando = "cat datei1 datei2 datei3" ;
6   char * argv[10] ;
7   int argc = 0 ;
8
9   while( * kommando )
10  |
11     argv[ argc ++ ] = kommando ;
12     while( * kommando && * kommando != ' ' )
13         kommando ++ ;
14     if( * kommando )
15         * kommando ++ = '\0' ;
16 |
17 funktion( argc , argv ) ;
18 |
19
20 funktion( argc , argv )
21 int argc ;
22 char * argv[] ;
23 |
24   while( argc -- )
25     printf( "%s\n" , * argv ++ ) ;
26 |
    
```

**Eine kurze Routine zur Verwaltung der Variablen 'argc' und 'argv'**

schirm erfolgen normalerweise über die Datei-Pointer 'stdin' und 'stdout'. Nun besteht die Möglichkeit, diese Datei-Pointer einer Datei zuzuordnen. Die betreffende C-Funktion hat folgendes Format:

FILE \*freopen( dateiname, open-typ, dateipointer)

Soll eine Ausgabeumleitung vorgenommen werden, so ist der Datei-Pointer stdout einer Datei zuzuweisen. Der Aufruf könnte dann wie folgt aussehen:

freopen( "ausgabe.txt", "w", stdout);

Damit werden alle Bildschirm- ausgaben in die Datei 'ausgabe.txt' geschrieben, und zwar so lange, bis die Datei geschlossen wird:

freopen( "CON:", "w", stdout);

Durch das Schließen wird der Bildschirm automatisch wieder als aktuelle Ausgabestation eröffnet. Will man die Ausgabe an eine bestehende Datei anfügen, so ist beim ersten Aufruf von freopen statt des Open-Typ 'w'

```

1 # include <stdio.h>
2
3 main()
4 |
5   printf( "Ausgabe auf den Bildschirm\n" );
6   freopen( "ausgabe.txt" , "w" , stdout );
7
8   printf( "Diese Zeile steht in der Datei ausgabe.txt \n" );
9   freopen( "CON:" , "w" , stdout );
10
11   printf( "Ausgabe auf den Bildschirm\n" );
12
13
14 |
    
```

**Ein Beispiel für die Umleitung der Standard-Ausgabe in eine Datei**

ein 'a' für append anzugeben. Die Eingabeumleitung erfolgt analog, der Open-Typ 'r' steht in diesem Fall für read, und der Datei-Pointer heißt dann stdin.

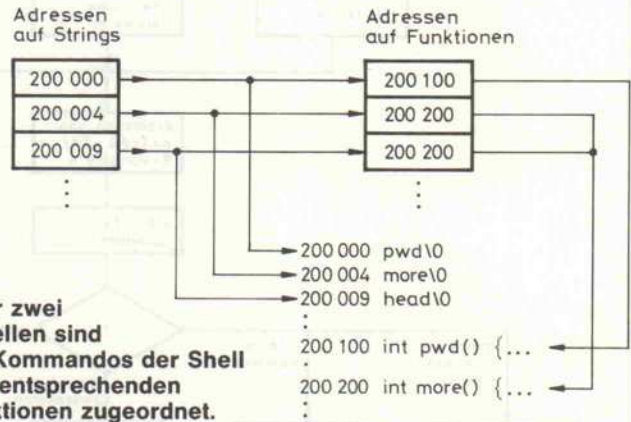
**Kommandoerkennung**

Zu diesem Problem bieten sich die verschiedensten Lösungsmöglichkeiten an. Da wäre zum Beispiel die Holzhammermethode: für jede vorhandene Funktion eine If-Abfrage schreiben und bei Übereinstimmung mit der Eingabe die entsprechende Funktion aufrufen.

Bei Unishell wurde das Problem mit Hilfe von zwei Tabellen gelöst, wobei die erste Tabelle die Kommandos als Strings enthält. In der zweiten Tabelle steht jeweils die Adresse der entsprechenden Funktion. Bei Verarbeitung einer Eingabe wird die erste Tabelle nach dem eingegebenen Kommando durchsucht. Stimmt der Tabelleninhalt mit dem eingegebenen Kommando

überein, so zeigt nun das entsprechende Element der zweiten Tabelle auf die Adresse der Funktion, die ausgeführt werden soll. Die Ausführung der Funktion wird mit indirektem Funktionsaufruf über das betreffende Tabellenelement erreicht.

potentiellen 'Bombenlegern' werden. Schließlich soll ein Fehler im Programm nicht auch gleich die Shell abschießen, sondern eine klar definierte Fehlermeldung erzeugen. Dafür muß man jedoch ein wenig an den Exception-Vektoren 'herumbiegen' (siehe 'Das Betriebssystem



**Über zwei Tabellen sind die Kommandos der Shell den entsprechenden Funktionen zugeordnet.**

```

1 # include <stdio.h>
2
3 int pwd(), more(), xd(), ende() ;
4 char * Fu_Strings[] = { "pwd", "more", "haed", "xd", "ende", "\0" };
5 int ( * Fu_Adressen[] )() = { pwd , more , more , xd , ende ;
6
7 main()
8 |
9   register int index ;
10  char kommando[100] ;
11
12  for(;;) /* endless */
13  |
14     gets( kommando ); /* Kommando einlesen */
15     /* Kommando suchen */
16     for( index = 0 ; Fu_Strings[ index ][ 0 ] != '\0' ; index ++ )
17         if ( ! strcmp( Fu_Strings[ index ] , kommando ) )
18             ( * Fu_Adressen[ index ] )(); /* Kommando verarbeiten */
19         break ; /* nächstes Kommando */
20
21
22 |
23
24
25 int pwd () | printf( "in Funktion pwd\n" ); |
26 int more() | printf( "in Funktion more\n" ); |
27 int xd () | printf( "in Funktion xd\n" ); |
28 int ende() | exit( 0 ); |
    
```

**Ein einfaches Beispiel für die in Unishell verwendete Methode der Kommandoerkennung**

Die Kommandos *more* und *head* verweisen auf die gleiche Funktionsadresse. Dies wird beim Kommando-Interpreter immer dann benutzt, wenn Funktionen sich nur unwesentlich unterscheiden. Die Entscheidung, um welches Kommando es sich bei der Eingabe handelt, wird anhand argv[0] (des Kommandonamens) getroffen.

des Atari ST', c't 12/86, Seite 144 ff.). Nur so können verschiedene Interrupts wie Adreßfehler oder Bus-Error abgefangen werden. Dabei ist allerdings zu beachten, daß verborgene Vektoren vor dem Beenden des Programms wieder auf den alten Wert zu setzen sind, um undefinierte Programmzustände zu vermeiden.

**Fehler austricksen**

Besonders kritisch wird es für eine Shell, wenn Programme zu

Zum Ändern eines Vektors steht folgende Funktion zur Verfügung:

long Setexc(Vektornummer, Funktionsadresse);

Frank & Walter  
**COMPUTER GMBH**  
05 31/69 10 72



- Direktimporteur
- eigener Werkstattdienst
- 7 Monate Garantie

**ACHTUNG!**  
**HÄNDLER-**  
**SUPERPREISE**

Salzdahlumer Str. 196  
3300 Braunschweig

TELEX  
952 637 fwgbr d

**ARCA PC/XT**

IBM-PC/XT-Kompatibel



Mehr als  
10 000fach  
bewährt

**ARCA AT**

IBM-AT-Kompatibel



In Einzelteilen oder Komplett

640K Motherboard mit 8088 CPU (4.77 MHz) Color-Grafik-Karte, Herkules-Karte, Multi-I/O-Karte, Laufwerke, Controller, Festplatten, Printer-Karte, RS-232-Karte, Multifunktionskarte und, und...

1024KB Mainboard mit 80286 CPU (6/8 MHz) EGA-Karte, HDD/FDD-Controller, Laufwerk, Harddisk, Multifunktionskarte, Seriell/Parallel-Karte, Speichererweiterungskarten und, und...

Grundpaket ..... ab **1199.- DM**  
inkl. Textverarbeitung

Grundpaket ..... ab **3499.- DM**  
inkl. Textverarbeitung

Fordern Sie unsere **KOMPLETTE KOSTENLOSE LISTE** an oder Sie setzen sich mit uns telefonisch in Verbindung und lassen sich kostenlos und unverbindlich beraten. Wir stellen Ihnen gern Ihr individuelles System zu optimalen Preisen zusammen.

ANGEBOT: 2-MB-RAM-Card (OK) f. PC/XT

398,- DM

**Apple-Kompatibles**



Komplettsysteme  
Interfacekarten  
Laufwerke

ab **899.- DM**

**Weiter im Programm:**

Commodore, Apple, Star, NEC, Teac Okidata, Brother, Panasonic, Zenith und, und...

Monitore, Drucker, Laufwerke, Disketten und, und...

**Alles zu Superpreisen**

**KOMPLETTE LISTE anfordern!!!**

DAIMLER STR. 4  
4156 WILLICH

**G & A COMPUTERHAUS GMBH**

**ABECO AT 286 -S-**

**DM 3494,10**



Gehäuse mit Platz für 4 slimline Drives, 80286 CPU, 6/10 MHz Taktfrequenz, Co-Proz. 80287 optional, 512 KB-RAM, aufrüstbar bis 1 MB, 150 Watt Netzteil, 7 Steckplätze, serielle Schnittstelle auf Platine, lizen. BIOS, 1.2 MB Floppy mit Controller, Monochrom Grafikkarte mit TTL-Ausgang und paralleler Schnittstelle, Tastatur mit sep. Cursorblock, 14 Zoll Monitor, bernstein.

**ABECO AT 286 -S- Profi**

**4548,60**

zuzüglich 20 MB Festplatte mit HD/FD Controller.  
Wir bieten ein umfangreiches Programm an Personal Computer Peripherie.  
Fordern Sie kostenlos unsere Preisliste an.

TELEFON 02154 - 428864 \* GF. Herbert Grün

**Verlag HEISE GmbH**  
Helmholtzstraße 8  
3000 Hannover 61

Es werden die Methoden, mit denen die künstliche Intelligenz arbeitet, beschrieben. Der Umgang mit Wissen und die Lernfähigkeit intelligenter Systeme sowie deren Sprachverständnis und konkrete Anwendungsbereiche werden ausführlich vorgestellt.  
Best. Nr. 9018-8  
**DM 49,00**

Von einfacher Punktgrafik zur Programmierung menschlicher Bewegung, vom PC zum Supercomputer, von der Maus zum Filmrecorder, vom Computermilieu zum Echtzeitflugsimulator.  
Best. Nr. 0107-3  
**DM 59,00**

Diese Programmsammlung zur KI wendet sich in erster Linie an den fortgeschrittenen Hobby-Programmierer, der theoretische Informationen über KI-Prozeduren und Applikationen in konkrete Programme umgemünzt sehen möchte.  
Best. Nr. 0126-0  
**DM 44,80**

Dieses Buch untersucht Computer-Simulations-Modelle aus vielen Bereichen. Anhand zahlreicher Abbildungen werden die Ergebnisse der Simulationen verläufe kritisch diskutiert und die Grenzen der verwendeten Modelle herausgearbeitet.  
Best. Nr. 0524-3  
**DM 29,80**

Dieses Buch geht dem gesamten Thema der künstlichen Intelligenz auf den Grund. Beschrieben wird was Intelligenz ist, soweit es Computer betrifft, und wie sich die Entwicklung Schritt für Schritt dahin vollzogen hat.  
Best. Nr. 9012-9  
**DM 44,80**

KI 1.4-  
Sollten unsere Bücher und Softwarepakete nicht bei Ihrem Fachhändler erhältlich sein, bitte direkt anfordern und Vorkostenpauschale beifügen.  
zzgl. DM 3,50 Versandkostenpauschale beifügen.

elrad sucht:

**Nachwuchsredakteur/Volontär**

Erwartet werden:

- breitbandiges Elektronikwissen
- anwendungsorientierte Mikroprozessor-Kenntnisse
- Hardware-Erfahrungen
- gute schriftliche Ausdrucksfähigkeit
- Eintrittstermin: 1. Juli 1987 oder früher

**Kontakt: Manfred H. Kalsbach (Chefredakteur), Telefon: 05 11/5 35 21 52**

**elrad**  
magazin für  
elektronik

Verlag Heinz Heise  
Postfach 61 04 07  
3000 Hannover 61



```

1 # include <stdio.h>
2 # include <osbind.h>
3
4 int ( * Alte_Vektor_Adresse )();
5
6 main()
7 |
8   int Neuer_Vektor();
9
10  Alte_Vektor_Adresse = (int(*)()) Setexc( 2 , Neuer_Vektor );
11  printf( "Vor Erzeugung Fehler\n" );
12  *(int *) 0 = 0 ; /* Fehler erzeugen */
13  printf( "Hier kommt das Programm nicht hin\n" );
14 |
15
16 int Neuer_Vektor()
17 |
18   printf( "In Exception - Routine\n" );
19   Setexc( 2 , Alte_Vektor_Adresse ); /* Auf Urzustand */
20   exit( 0 );
21 |
    
```

**Das Erzeugen eines Adreß-Errors zieht keine Bomben, sondern die Ausgabe 'In Exception-Routine' nach sich.**

Sie liefert als Ergebnis die ursprüngliche Adresse, auf die der Vektor gezeigt hatte. Man kann also jedem Exception-Vektor eine eigene Behandlungsroutine zuordnen. Die Bedeutung der einzelnen Vektoren ist im oben genannten Artikel erläutert. Normalerweise gibt GEM beim Auftreten einer Exception eine der Vektornummer entspre-

chende Anzahl von Icons (Rauchpilze oder Bomben) aus. Nun nützt es wenig, einen Fehler abzufangen, um das Programm zu beenden – eigentlich möchte man ja das Programm an einer bestimmten Stelle in einem definierten Zustand wieder fortsetzen. Dies kann durch die Verwendung der Standard-C-Funktionen 'setjmp' und

'longjmp' erreicht werden. Die Funktion setjmp sichert in einem zu definierenden Bereich alle erforderlichen Daten sowie die aktuelle Adresse. Mit longjmp werden die zwischengespeicherten Daten zurückgeladen und es wird an die gespeicherte Adresse verzweigt.

Die Funktion setjmp liefert beim ersten Aufruf immer den Return-Code Null und später den beim letzten longjmp definierten Wert. setjmp ist also ein

'Label', an das beliebig viele 'Goto' (longjmp) springen können. Anhand des Return-Codes kann dabei festgestellt werden, ob es sich um den ersten Aufruf von setjmp handelt beziehungsweise von welchem longjmp zurückgesprungen wurde. Man darf allerdings nie longjmp aufrufen, ohne vorher ein setjmp gegeben zu haben; dies würde zu einem absoluten Chaos führen.

Mit diesen Funktionen ist es also möglich, jeden gewünsch-

```

1 # include <stdio.h>
2
3 jmp_buf Environment ;
4
5 main()
6 |
7   int return_code ;
8
9   return_code = setjmp( Environment );
10  printf( "Return-Code von setjmp = %d \n" , return_code );
11  if ( return_code )
12    exit( 0 );
13  longjmp( Environment , 5 );
14 |
    
```

**Die Definition 'jmp\_buf' in Zeile 3 ist im Include-File 'stdio.h' definiert und ist ein Feld aus zehn Adressen. Das Programm erzeugt zwei Ausgaben: 'Return-Code von setjmp = 0' und 'Return-Code von setjmp = 5'.**

**UNISHELL-Kommandos**

# [kommentar]	Kommentarzeile	mv alt neu	Datei umbenennen
a:	Laufwerk wechseln, a = Laufwerksbezeichnung	num [name...]	Datei(en) mit Zeilen-Nr. ausgeben
cat [name...]	gibt die angegebene(n) Datei(en) nach stdout aus	page [name...]	seitenweise Datei(en) ausgeben
cd	ins Home-Verzeichnis wechseln	pwd	aktuelles Dateiverzeichnis anzeigen
cd name	ins angegebene Verzeichnis wechseln	pwv	aktuelles Laufwerk anzeigen
cd X:name	nach Laufwerk „X“ und Verzeichnis „name“ wechseln	read [variable]	Zeichen von Tastatur (in Variable) einlesen
cd ..	in das übergeordnete Verzeichnis wechseln	rm [name...]	Datei(en) löschen
cls	Bildschirm löschen	rmdir [name]	Dateiverzeichnis löschen
cp woher wohin	Dateien kopieren	set [-e][-v]	Schalter/Parameter setzen, Variable anzeigen
cp ../file .	Datei „file“ aus übergeordnetem Verzeichnis in das aktuelle Verzeichnis kopieren	set [-][name...]	alle Variablen anzeigen
date	Datum ausgeben	set -e	wenn 'exit' <> 0, dann Batch-Datei beenden
datum	Datum in erweitertem Format ausgeben	set -v	auszuführende Kommandos anzeigen
df	Info aller Laufwerke anzeigen	set -	-e -v zurücksetzen
du	Info des aktuellen Laufwerks anzeigen	set name ...	Parameterliste neu versorgen
[do]	nachfolgende Kommandos innerhalb der 'FOR'-Schleife	setdate	
done	'FOR'-Schleife zu Ende	TT MM JJJJ	Datum einstellen
echo [-n][op...]	Operanden nach 'stdout' ausgeben	settime	
else	wenn 'IF'-Bedingung nicht wahr, dann folgende Kommandos abarbeiten	HH MM SS	Uhrzeit einstellen
exit [ n ]	Shell beenden, Fehlercode zurückgeben	sh [name]	Subshell erzeugen
expr opl oder op2	Grundrechenart +, -, *, /, %	sort [name][v l]	„datei“ sortieren, „v“ = Beginn Sortierfeld, „l“ = Länge
false	liefert Exit-Status 1 (Fehler)	test [op][opi bed op2] [-f][-d]	Bedingung testen
fi	'IF'-Anweisung zu Ende	test -f name	Test auf Datei
find suchstring	Text-String suchen	test -d name	Test auf Dateiverzeichnis
for NAME [ xy ]	Schleife eröffnen, NAME = Laufvariable	test 14 eq 15	Test auf Bedingung
head [name...]	die ersten 10 Zeilen eines Files ausgeben	[then]	wenn Bedingung wahr, folgende Kommandos abarbeiten
help	Ausgabe dieser Information	time	Zeit ausgeben
if bedingung	Bedingung abfragen	tr suche ersetze	Zeichen suchen und ersetzen
lpr [-pqf.][name...]	Okidata Drucker-Driver	true	liefert Exit-Status 0
ls [-l[g]][name...]	Dateiverzeichnis anzeigen	version	Versions-Information ausgeben
ll [name...]	Kurzschreibweise von 'ls -l'	wc [-lwc][name...]	zeigt Zeilenanzahl, Wortanzahl, Zeichenanzahl
mkdir name	Dateiverzeichnis anlegen	xd [name...]	Ausgaben als Hex-Dump
more [name...]	seitenweise Datei(en) anzeigen	NAME=[inhalt]	Variable anlegen und mit Inhalt versorgen
		name.BAT [para...]	Batch-Prozedur „name“ starten

Die Parameter in eckigen Klammern sind optional.



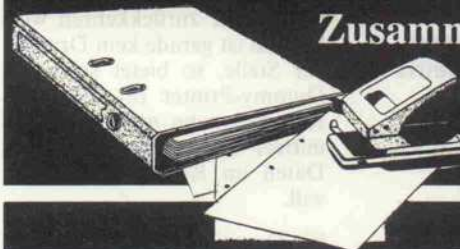
Die Zukunft hat begonnen!

# WANTED

Haben Sie Lust,  
bei guter Bezahlung  
Software für  
IBM-PC, ATARIST  
oder AMIGA  
zu erstellen ?  
Oder haben Sie  
bereits fertige  
Programme in  
Ihrer Schublade ?  
Dann schreiben Sie  
uns doch bitte  
sofort ...

...oder fordern Sie  
zunächst mit dem  
Info-Scheck weitere  
Informationen an.

Wir freuen uns  
auf die  
Zusammenarbeit.



## STAR-DIVISION

### INFORMATIONSCHECK

Ja, ich möchte mehr Informationen über die Mitarbeit als Software-Autor von Ihnen erhalten.

Name/Vorname: \_\_\_\_\_

Straße/Nr.: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

Telefon-Nr. mit Vorwahl \_\_\_\_\_ c't 6/87

Bitte ausfüllen und abschieken an Firma STAR-DIVISION GmbH,  
Uelzener Str. 12, 2120 Lüneburg.

```
1 # include <stdio.h>
2 # include <osbind.h>
3
4 jmp_buf Environment ;
5 int ( * Alte_Vektor_Adresse )();
6
7 main()
8 |
9 |   int Neuer_Vektor();
10
11 |   Alte_Vektor_Adresse = (int(*)()) Setexc( 2 , Neuer_Vektor);
12 |   setjmp( Environment );
13 |   Verarbeitung();
14 |   Setexc( 2 , Alte_Vektor_Adresse ); /* Auf Urzustand */
15 |
16
17 |   Verarbeitung()
18 |
19 |   if ( getchar() != 'e' ) /* bis Ende */
20 |   |
21 |     printf( "Vor Erzeugung Fehler\n" );
22 |     *(int *) 0 = 0 ; /* Fehler erzeugen */
23 |     printf( "Hier kommt das Programm nicht hin\n" );
24 |   |
25 |
26
27 |   int Neuer_Vektor()
28 |
29 |     printf( "In Exception-Routine\n" );
30 |     longjmp( Environment , 5 );
31 |
```

Dieses Programm liefert die Ausgaben 'Vor Erzeugen Fehler' und 'In Exception-Routine', bis das Zeichen 'e' eingegeben wird.

ten (oder unerwünschten) Fehler abzufangen, ohne auch nur einen Assemblerbefehl zu benutzen. Damit ist wieder einmal die maschinennahe Programmierung unter C demonstriert worden.

### Unishell

Der Kommando-Interpreter besitzt die Möglichkeit, Variablen zu verwalten. Eine Variable besteht aus einem Namen und einem Wert. Sie wird folgendermaßen definiert:

Eingabe: NAME = atari  
Eingabe: echo \$NAME  
Ausgabe: atari

Durch NAME = atari wurde die Variable 'NAME' definiert und mit dem Wert 'atari' besetzt. Mit echo \$NAME wird durch das vorangestellte '\$'-Zeichen nicht die Variable, sondern deren Inhalt benutzt. Folgende Namen sind bereits belegt:

\$HOME: Pfad des Boot-Laufwerks  
\$USER: Pfad des aktuellen Laufwerks  
\$?: letzter Exit-Status  
\$0: Name der aktuellen Prozedur  
\$1-\$9: Parameter einer Prozedur

Das Kommando set listet alle definierten Variablen auf. Mit set -v werden die eingelesenen Kommandos am Bildschirm ausgegeben. Durch Eingabe von set -e werden Prozeduren bei einem Exit-Status ungleich


Null (im Fehlerfall) abgebrochen. Jede andere Eingabe setzt die Variablen \$1 bis \$9 mit dem entsprechenden Wert:

Eingabe: set Atari ist ein Computer der Spitze ist  
Eingabe: echo "\$6 \$7 \$5 \$1 \$4"  
Ausgabe: Spitze ist der Atari Computer

Die Zeichen '\*' und '?' haben die Bedeutung der üblichen Wildcards, das heißt, der Stern ersetzt eine beliebige Zeichenkette, das Fragezeichen dagegen nur ein einzelnes Zeichen. Die doppelten Anführungszeichen fassen wie oben beschrieben mehrere Parameter zu einem Ausdruck zusammen. Will man in einem solchen Ausdruck einen Befehl ausführen lassen, muß man das entsprechende Kommando in Akzent Gravis setzen:

Eingabe: echo "Heute ist der date"  
Ausgabe: Heute ist der date

Eingabe: echo "Heute ist der 'date'"  
Ausgabe: Heute ist der 06.02.1986

Eine besondere Bedeutung kommt der Standardprozedur '\_profile.bat' zu. Ist beim Start der Shell diese Datei im Standard-Verzeichnis vorhanden, so wird sie automatisch ausgeführt. Sie kann Meldungen ausgeben, zum Stellen des Datums und der Uhr auffordern oder eine RAM-Disk füllen. 



# Drucker unter Kontrolle

**Kein ungewollter Druckeraufruf und interaktive Druckersteuerung beim PC**

**Markus Fischer**

**O Graus – schon wieder aus Versehen die 'PrtSc'-Taste gedrückt; nun heißt es erst mal, sich auf eine längere Wartezeit einzurichten. Hat man gar einen betriebsbereiten Drucker angeschlossen, so rattert dieser unbeirrt los, um eine völlig unerwünschte Screen-Copy zu Papier zu bringen. Doch softwaremäßige Abhilfe ist in Sicht, die nicht nur dieses Problem meistert, sondern auch per Tastendruck jederzeit beliebige Umleitungen der Druckerports und diverse Steuerbefehle bietet.**

Eine Möglichkeit, sich bei fehlendem Drucker aus der Affäre ziehen zu können, läßt sich hardwaremäßig leicht erreichen: mit einem sogenannten Dummy-Printer. Sollte der Rechner nach einem 'PrtSc' gar nicht mehr zurückkehren wollen und ist gerade kein Drucker zur Stelle, so bietet solch ein Dummy-Printer oft die letzte Rettung, wenn man sich nicht mittels Reset aller wertvollen Daten im Rechner entledigen will.

Ein Dummy-Printer besteht nur aus einem Stecker für den Druckerport, bei dem man die Leitungen Busy (Pin 11), Paper-Empty (Pin 12) und Select-In (Pin 17) auf Masse (Pins 18...25) legt. Wer sich die Lötarbeit sparen will, kann für etwa 10 DM einen fertigen Dummy-Printer beispielsweise von der Firma Wiesemann, Wuppertal, beziehen.

Softwaremäßig sind demgegenüber noch einige weitere Features möglich. Will man aus einem beliebigen Programm heraus drucken, so kommt es bei

fehlendem oder nicht selektiertem Drucker nach einiger Zeit zu DOS-Fehlermeldungen, die eventuell mühsam aufgebaute Bildschirmmasken zerstören. Ein Eingriff in den Druckertreiber ist gefordert, der die Fehlermeldungen abfängt und diese in einem Fenster am Bildschirm anzeigt.

Weiterhin kann man das Zusammenspiel mit dem Drucker noch erheblich verbessern, wenn man dafür sorgt, daß er sich aus fast jedem Programm heraus über die Tastatur steuern läßt. Das kann man nutzen, um beispielsweise die Druckbreite einzustellen oder einen Seitenvorschub durchzuführen. Außerdem ist es manchmal zweckmäßig, die Druckausgabe auf einen anderen Druckerport umzuleiten oder gänzlich zu verbieten.

All diese Aufgaben bewältigt die vorgestellte Software, die mit insgesamt drei Bildschirm-Fenstern den Kontakt zu dem Benutzer aufnimmt.

Die 'Drucker-Kontrollroutine' wird RAM-resident eingebun-

den und 'verschlingt' rund acht KByte Speicherplatz. Zwei Interrupt-Vektoren sind beim Installieren dauerhaft auf die Kontroll-Routine zu verbiegen: Interrupt 17h für die Drucker-Ausgabe und Interrupt 16h für die Tastaturabfrage. Der Installer prüft zunächst, ob die Kontrollroutine nicht schon installiert ist, und bricht gegebenenfalls mit einer Fehlermeldung ab.

## Abblocken ist gut, . . .

Stellt die Druckerüberwachung fest, daß der Drucker nicht bereit ist oder daß man einen Ausdruck zur Zeit nicht zugelassen hat, so öffnet sich in der linken oberen Bildschirmhälfte ein Fenster. Die Art des Fehlers wird bekanntgegeben (kein Papier, Drucker nicht online, kein Drucker am Port, Druck nicht erlaubt). Dem Anwender stehen nun drei Möglichkeiten offen:

W): Wiederholt den Druckversuch; zuvor sollte man natürlich den Drucker ordnungsgemäß in Bereitschaft versetzen. Falls ein Ausdruck zur Zeit nicht zugelassen ist, kann man dieses ebenfalls mit W) rückgängig machen.

I): Ignoriert die Druckausgabe eines Zeichens.

A): Fortan werden ohne weitere Nachfragen alle Druckausgaben ignoriert, und der interne Druckstatus wird auf 'Druck verboten' gestellt.

Das geht so lange, bis man explizit den Druck wieder zuläßt (im Menü Druckerumleitung, siehe unten).

## . . . Kompatibilität schwer . . .

Leider verhalten sich die Druckerports bei den diversen 'Kompatiblen' etwas unterschiedlich. So gibt es oft keine wirklich sichere Erkennungsmöglichkeit, ob ein Drucker nun angeschlossen ist oder nicht. Beispielsweise liefert der Compaq Portable des Autors beim Lesen vom offenen Druckerport (379h) als Status 20h, der Schneider PC hingegen 50h, und der Kaypro AT schwankt zwischen 70h und F0h (der Status errechnet sich aus Port[\$379] AND \$F8 XOR \$48).

Daher wurde auch in diesem Programm eine wenn auch recht kurze Timeout-Schleife eingebaut, die allerdings nur in Ak-

```

C:\type prntest.pas
program prntest;
var x,a,b: integer;
begin
repeat
x:=(port[$379] and $f8) xor $48;
a:= x div 16 + $30;
b:= x mod 16 + $30;
if a#$39 then a:=a+8;
if b#$39 then b:=b+8;
writeln (chr(a),chr(b));
until false;
end.

```

**Eine kleine Pascal-Prozedur liest die Statuswerte am Printer-Port. Alle Status-Möglichkeiten sollte man durchprobieren: kein Drucker, Drucker aus, busy, nicht online, Paper empty...**

tion tritt, wenn kein anderer Fehler ausfindig gemacht wurde. Den Timeout-Wert im Listing unter dem Label 'timeout' sollte man an seinen Rechner und die vorhandenen Drucker anpassen. Bei schnellen Matrix-Druckern reicht ein kleinerer Wert, bei langsamen Typenrädern ist eventuell ein größerer Wert nötig. Eine Auswertung des Acknowledge-Bits findet nicht statt, denn auch hier liefern verschiedene Kompatible und Drucker unterschiedliche Resultate. Ebenfalls nicht ganz eindeutig ist die Unterscheidung zwischen 'Drucker nicht online' und 'Drucker aus'.

Wer bei seinem Rechner/Druckergespänn jedoch eindeutige Werte ermittelt, kann ja die Routinen dahingehend noch erweitern und auf eine Timeout-Schleife gegebenenfalls ganz verzichten. Das kleine Pascal-Programm 'Port-Test' ist zum Bestimmen der Statuswerte recht nützlich.

Über den Interrupt 17h werden drei Funktionen verwaltet, die wie üblich durch den Inhalt des Registers (AH) bestimmt sind. Der Statusaufruf (AH=2) wird abgefangen und den aufrufenden Routinen grundsätzlich 'Status o.k.' vorgegaukelt. Erst bei dem Aufruf 'Zeichen drucken (AH=0)' testet die Kontrollroutine tatsächlich den Status und gibt dann gegebenenfalls eine der beschriebenen Fehlermeldungen aus. Das geschieht übrigens auch bei der Funktion 'Druckerport initialisieren (AH=1)'. Ein voll IBM-

Kompatibler hat hier zwar nichts zu befürchten, da das ROM-BIOS bei der Initialisierung den Status nicht überprüft, hingegen verliert sich beispielsweise der Schneider PC im Fehlerfall in einer endlosen Warteschleife...

### ... Umleitung einfach...

Wenn Sie bei installiertem Kontroll-Programm die Tastenkombination 'ALT-F10' drücken, erscheint in einem Bildschirmfenster ein Menü, mit dem Sie die Druckausgabe umlenken, verhindern oder zulassen können:

- A ... Druckerport 1 & 2 tauschen
- B ... Druckerport 1 & 3 tauschen
- C ... Druckerport 2 & 3 tauschen
- W ... Druckausgabe toggeln
- ESC ... zurück zum Menü

Wer mit mehreren Druckern (Matrix und Typenrad) arbeiten oder einen Plotter anschließen wollte, mußte bislang mühevoll umstöpseln oder uminstallieren. Mit der jederzeit möglichen Umleitung ist das nun kein Problem mehr. Geben Sie beispielsweise 'A' ein, so wird die Ausgabe von Port 1 (LPT1: oder PRN:) an Port 2 (LPT2:) umgeleitet. Zugleich werden die für den an Port 2 angeschlossenen Drucker bestimmten Zeichen an Port 1 umgeleitet. Eingabe von 'B' oder 'C' bewirkt die entsprechende Vertauschung der Ports 1 und 3 beziehungsweise 2 und 3. Zweimaliges Umleiten stellt den ursprünglichen Zustand wieder her.

Hat man an einem umgeleiteten Druckerport aber gar kein Interface angeschlossen, so bewertet das Betriebssystem diesen Port als NUL, alle Ausgaben werden also ignoriert.

Mit 'W' läßt sich die Druckausgabe insgesamt zulassen beziehungsweise verbieten. Der jeweils aktuelle Zustand wird im Menü mit angezeigt. Der Default-Wert wurde auf 'aus', also verboten, voreingestellt. Wenn man es andersherum lieber hat, kann man im Programm das entsprechende Flag drücken auf 'true' setzen. Das Totalverbot dient vor allem dazu, daß bei ungewolltem 'PrtSc' der Drucker nicht losrattert.

Die Fehlerausgabe 'Druck nicht erlaubt' erscheint sinnvollerweise nur einmal. Wenn Sie dann mit 'A' alle Ausgaben

ignorieren, erscheint keine Fehlermeldung mehr, solange, bis Sie mit ALT-F10 und 'W' die Druckausgabe wiederum toggeln.

### ... Kontrolle sinnvoll

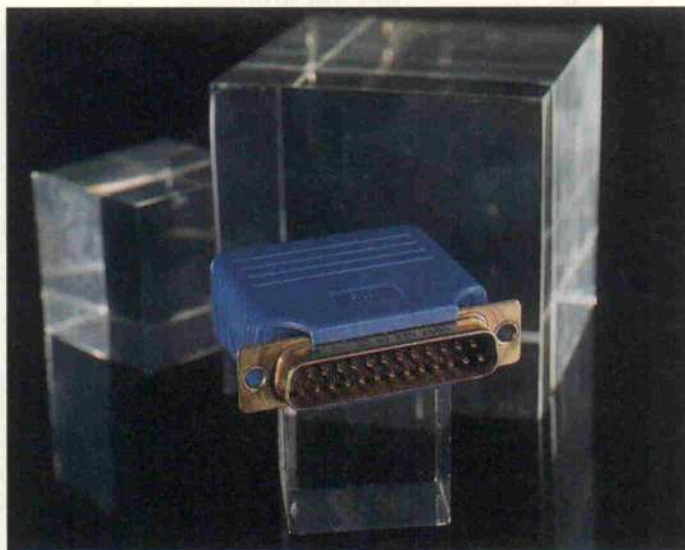
Nur allzuoft steht man vor dem Problem, einen Ausdruck mal in breit, mal schmal, mal kursiv oder in NLQ vorzunehmen. Bei einigen Druckern läßt sich das bequem mit Hilfe eines Displays einstellen. Viele andere Drucker erwarten hingegen als Alternative zu Steuersequenzen ein mühsames Bespielen der 'Mäuseklaviere' (DIL-Schalter). Wenn der Drucker nicht günstig steht, ist auch noch das bei Bildschirmarbeitern so ungeliebte Aufstehen angesagt.

Das Drucker-Kontrollprogramm nimmt einem all diese Mühsal ab. Da es eh schon den Drucker-Interrupt 17h abfängt, sorgt es auch gleich dafür, daß man jederzeit menügesteuert etliche Steuersequenzen an den zuletzt angesprochenen Drucker aussenden kann. Beim Drücken der Tasten ALT-F9 erscheint links oben ein Menü, das zehn verschiedene Druckersteuerbefehle anbietet, die mit der jeweiligen Funktionstaste F1 bis F10 abgerufen werden können. Mit Eingabe von ESC verläßt man unverrichteter Dinge das Menü.

Welche Funktionen man im Menü nun unterbringt, bleibt jedem selbst überlassen. Die einzelnen Steuer-codes sind sowieso an den jeweiligen Drucker anzupassen (im Listing ab stcode, immer acht Bytes lang). Der zugehörige Text ist ab dem Label stblock einzutragen, wobei er aber die gleichen Dimensionen (Länge und Breite) wie der Beispielblock haben muß. Wer mehr Funktionen oder Steuer-codes für mehrere Drucker unterbringen will, kann das Programm auch etwas modifizieren und über eine Funktionstaste als Toggle auf eine zweite Menüseite umschalten.

### Execution

Mittels eines Texteditors wird die Assemblerdatei eingegeben, dann mit MASM assembliert und mit LINK gelinkt. Die Fehlermeldung des Linkers (No Stack Segment Found) ist wie üblich zu ignorieren. Es ist unbedingt notwendig, die aus dem Linker erhaltenen Execute-Datei (Extension EXE) mittels EXE2BIN in eine .COM-Datei umzuwandeln. Trägt das Drucker-Kontrollprogramm den Namen PRINTIT, so heißt die Assemblerdatei in diesem Fall PRINTIT.ASM und die aufrufbare Programmdatei PRINTIT.COM.



**Ein Dummy-Printer kann manchmal Hilfe in höchster Not bieten.**

Das Programm erkennt automatisch den verwendeten Grafikadapter und paßt die Bildschirmbasisadresse beim Installieren automatisch an. Die Farbattribute (rahmenf: Fensterfarbe, startf: Hintergrundfarbe beim Installieren und hin-

terf: Hintergrundfarbe im Fenster) kann man nach seinem Geschmack und dem eingesetzten Adapter anpassen.

### Zusammenarbeit

Der externe PCDOS-Befehl PRINT, der laut Hinweis im Referenzhandbuch der DOS-Version 3.2 zu 'einem nichtvorhersehbaren Systemverhalten' führt, wenn die Ausgabe an eine nicht vorhandene Einheit geleitet wird, arbeitet mit PRINTIT bestens zusammen. PRINTIT korrigiert sogar die Schwäche

des PRINT-Befehls. Man muß nur darauf achten, PRINTIT zuerst zu initialisieren, bevor Dateien im Hintergrund gedruckt werden sollen.

Beispiel einer Batch-Datei:

```
A:> copy con P.BAT
PRINTIT <cr>
PRINT Text.txt <cr>
F6 <cr>
A:>
```

Sogar die Umleitung der Druckerausgabe mittels des MODE-Befehls an eine RS-232-C-Schnittstelle läßt sich

problemlos durchführen. In diesem Fall muß MODE vor dem Drucker-Kontrollprogramm auferufen werden. In der Batch-Datei kann das so aussehen:

```
A:> copy con S.BAT
MODE COM1:96,n,8,1,p <cr>
MODE LPT1:=COM1 <cr>
PRINTIT <cr>
F6 <cr>
A:>
```

PRINTIT läuft problemlos mit anderen residenten Programmen wie Sidekick und Key-

words zusammen. Dabei sollte man PRINTIT als erstes installieren, dann lassen sich die Menüs von PRINTIT in beiden Programmen aufrufen. Auch die Zusammenarbeit mit WordStar funktioniert einwandfrei. Es zeigten sich allerdings in Kombination mit Microsofts WORD Probleme, und zwar immer dann, wenn die Darstellung auf einer Grafikseite stattfand. Das gilt wohl auch für andere Programme, die mit Grafikdarstellungen arbeiten. Hierfür müßte man den Treiber noch grafiktuglich machen.

```
TITLE Drucker Kontroll Programm von Markus Fischer

False equ 0ffh
True equ 0

SCREEN segment at 0B000H ;Bildschirmbasis
;für Monochrom Adapter
bild dw 80*25 dup(?)
screen ends

DATA segment at 0040H ;Globale Parameter
org 0008H
printer_base dw 4 dup(?)
data ends

CSEG SEGMENT PARA PUBLIC 'CODE'
ASSUME CS:CSEG

ORG 100H ; Anfangswert für COM Files
ENTPT: JMP START ;

insblock:db " ----- c't ----- $"
db " Drucker - Kontroll - Programm $"
db " $"
msinst db " Aufruf mit ALT-F9 und ALT-F10 $"
msnix db " Achtung: Bereits installiert ! $"

msg0 db " Achtung: Fehler am Drucker $"
msPE db " Kein Papier im Drucker. $"
msSEL db " Drucker nicht ONLINE oder aus. $"
msNOPR db " Kein Drucker am Port. $"

noblock db " $"
db " $"
db " Druck nicht erlaubt $"
db " $"
db " (W) erlaubt, (I)gnorieren, (A)lle ignorieren $"

stblock db " Druckersteuerzeichen $"
db " NEC P6 $"
db " F1 ... Verdichtet $"
db " F2 ... NLQ - Druck $"
db " F3 ... Draft $"
db " F4 ... Breitschrift $"
db " F5 ... Breit aus $"
db " F6 ... 12 CPI $"
db " F7 ... Perfor.überspr $"
db " F8 ... Perfor.bedruck $"
db " F9 ... Zeilenvorschub $"
db " F10 .. Seitenvorschub $"
db " ESC .. Ende $"
db " Drücke eine Taste $"
; Für jede Funktionstaste können 8 Steuerzeichen
; definiert werden.
; Achtung: immer mit 0 auf genau 8 Zeichen auffüllen

stcode db 15,0,0,0,0,0,0,0 ; F1 = verdichtet drucken
db 27,120,1,0,0,0,0,0 ; F2 = Schönschrift drucken
db 27,33,0,27,120,0,18,0 ; F3 = normale Druckqualität
db 27,87,49,18,0,0,0,0 ; F4 = Breitschrift ein
db 27,87,48,0,0,0,0,0 ; F5 = Breitschrift aus
db 27,77,18,0,0,0,0,0 ; F6 = 12 CPI
db 27,78,6,0,0,0,0,0 ; F7 = Perforation überspringen
db 27,79,0,0,0,0,0,0 ; F8 = Perforation auslassen
db 13,10,0,0,0,0,0,0 ; F9 = Zeilenvorschub
db 12,0,0,0,0,0,0,0 ; F10 =Seitenvorschub

msg11 db " Druckerumleitung: 0 Schnittstellen gefunden $"
leer db " $"
db " A ... Druckerport 1 & 2 tauschen $"
db " B ... Druckerport 1 & 3 tauschen $"
db " C ... Druckerport 2 & 3 tauschen $"
db " W ... Toggle Druckausgabe: $"
db " $"
db " Bitte drücke eine Taste (ESC=Ende) $"

msein db "eins$"
msaus db "aus$"

msg5 db " (W)iederholen, (I)gnorieren, (A)lle ignorieren $"
antwort db ? ; Reaktion des Users gespeichert
row db ? ; Koordinate für Cursorpositionierung
column db ? ; Koordinate für Cursorpositionierung
rom17 dd ? ; ROM Adresse der Druckeroutine
rom16 dd ? ; ROM Adresse der Tastaturoutine
soffset dw ? ; Offset für Bildschirmbasisadresse
gesavet db false; Flag für Bildschirmsicherung
fOK db 90h ; Drucker ok oder bei
; db D0h ; einigen PCs/Drucker
fPE db 28h ; Drucker ausgeschaltet
fSEL db 00h ; Kein Papier in Drucker
oldcur dw ? ; Alte Cursorkoordinaten
ignor db false; Kennbyte, ignor=1 -> alle ignorieren
drucken db false; Druck-Flag
first db true ; Flag für ersten Aufruf
pnummer dw 0 ; Zwischenspeicher für Drucker Nummer
background db ? ; Zwischenspeicher für Hintergrundfarbe
timeout EQU 2000h ; Wert für Drucker-Timeout
rahmen EQU 70h ; Farbe des Rahmen
startf EQU 17h ; Hintergrundfarbe beim initialisieren
hinterf EQU 50h ; Hintergrundfarbe bei Fehlermeldungen
buffer dw 80*16 dup(0) ; Buffer für Bildspeicher

;
keyboard proc near
mov ah,0
pushf
call rom16 ; lies Tastatur
and AL,0DFH ; Groß & Kleinschrift zulassen
ret
keyboard endp

;
scroff PROC NEAR ; Bestimmt Screenoffset;
mov ah,15 ; Hole aktuellen Video-Modus
int 10h ;
cmp al,7 ; monochrom ?
mov ax,0 ; dann kein offset
jz setoffs ;
mov ax,8000h ; sonst auf B8000;
setoffs: mov (soffset),ax; abspeichern
ret
scroff endp

;
Save PROC NEAR ; Diese Routine speichert Bildschirm
cmp gesavet,true
je exitsave
push es
push ds
push cx
push si
push di
push dx
push bx ; benötigte Register auf Stapel
call scroff ; bestimme aktuellen Screen-Offset
push cs
pop es ; lade ES mit Codesegmentadresse
mov ah,3
bh,0
int 10h ; VIDEO INT10 Funktion 3
mov oldcur,dx ; Cursorpos. speichern
mov cx,screen
mov ds,cx
assume ds:screen,es:CSEG;
mov si,soffset ; DS:SI mit Startadresse
mov di,offset buffer ; ES:DI mit Zieladresse
mov cx,16*16 ; Anzahl der Bytes
rep movsb ; Bildschirm in Buffer kopieren
pop bx ; wiederherstellen der Register
pop dx
pop di
pop si
pop cx
pop ds
assume ds:nothing,ES:nothing
es
mov gesavet,true
```

```

exitsave:      ret          ; Rücksprung
save          endp
;
restore       PROC        NEAR ; wiederherstellen
               cmp        gesavet,true
               jne        norest
               push     es
               push     ds
               push     cx
               push     si
               push     di
               push     dx
               push     bx          ; Register speichern
               push     cs
               pop      ds          ; DS mit Codesegmentregister laden
               mov      cx,screen
               mov      es,cx
               assume  es:screen
               mov      di,offset ; ES:DI zeigt auf Bildschirm
               mov      si,offset buffer ; DS:SI zeigt auf BUFFER
               mov      cx,16*16   ; 16 Zeilen zu je 160 Bytes
               rep      movsb      ; Daten in Bildschirm schaufeln
               mov      ah,2
               mov      dx,oldcur   ; DH u. DL = Cursorposition
               mov      bh,0
               int      10h        ; Cursorpos. wiederherstellen
               pop      bx          ; Register wiederherstellen
               pop      dx
               pop      di
               pop      si
               pop      cx
               pop      ds
               pop      es
               mov      gesavet,false
               assume  es:nothing,ds:nothing
norest:       ret          ; Rücksprung
restore       endp
;
frame        proc        near ; zeichne RAHMEN & Hintergrund
               push     dx
               push     cx
               push     si
               push     es          ; Register speichern
               push     ax          ; ah = X start   al = Y start
               push     bx          ; bh = X ende    bl = Y ende
               mov      cx,screen
               mov      es,cx
               assume  es:screen    ; ES Register = Bildschirmsegment
               xor      cx,cx        ; CX:=0
               mov      cl,ah        ; X Koordinate
               shl      cl,1         ; mal 2 (2 Byte pro Zeichen)
               mov      ah,160       ; X Koordinate löschen
               mul      ah           ; Y Koordinate mal 160
               add      cx,ax        ; CX = 2*X + 160*Y
               mov      si,cx
               add      si,offset
               mov      bild[si],RAHMENF*256+201 ; Linke obere Ecke
               pop      bx          ; Rahmenkoordinaten vom Stapel
               pop      ax

               xor      cx,cx        ; CX:=0
               mov      dl,background ; hole Hintergrundfarbe
               mov      cl,bl
               sub      cl,al
               sub      cl,1
               push     si
backg0:       mov      ch,bh
               sub      ch,ah
               sub      ch,2
               push     si
               inc     si
backg1:       add      byte ptr bild[si],dl ; Hintergrund färben
               dec     ch
               jnz     backg1
               pop      si
               add      si,160
               dec     cl
               jnz     backg0
               pop      si

               mov      cl,bh
               sub      cl,ah
               sub      cl,2
               mov      ch,cl        ; sichere Länge in ch
               push     si
loop0:        add      si,2
               add      bild[si],Rahmenf*256+205
               dec     cl
               jnz     loop0
               add      si,2
               add      bild[si],Rahmenf*256+187 ; Rechte obere Ecke
               mov      cl,bl
               sub      cl,al
               sub      cl,2        ; Die Höhe - 2 ist jetzt in cl
               push     cx
loop1:        add      si,160        ; nächste Zeile
               mov      bild[si],Rahmenf*256+186 ; linke Seite
               dec     cl
               jnz     loop1
               pop      cx
               pop      si
loop2:        add      si,160        ; nächste Zeile
               mov      bild[si],Rahmenf*256+186 ; rechte Seite
               dec     cl
               jnz     loop2
               add      si,160
               mov      bild[si],Rahmenf*256+200 ; linke untere Ecke
               mov      cl,ch        ; gesicherte Länge aus CH
loop3:        add      si,2
               add      bild[si],Rahmenf*256+205 ; Untere Kante
               dec     cl
               jnz     loop3
               add      si,2
               add      bild[si],Rahmenf*256+188 ; Rechte untere Ecke
               pop      es          ; Register wiederherstellen
               assume  es:nothing  ; ES Register unbekannt
               pop      si
               pop      cx
               pop      dx
               ret
frame        endp
;
dstatus      proc        near ; Lies Druckerstatus
               mov      dx,pnummer  ; Druckerstatus in DX laden
               mov      ah,2        ; Druckerstatus
               pushf
               call     rom17       ; Flags auf Stapel
               ret
dstatus      endp
;
print        proc        near ; Diese Routine simuliert DOS CALL 09H
               push     ax          ; denn es sind normalerweise keine ver-
               push     bx          ; schachtelten DOS - Aufrufe erlaubt
               push     si          ; (Da DOS nicht re-entrant ist !)
               call     position;
               mov      si,dx       ; SI Register zeigt auf String
               mov      al,[si]     ; Zeichen in AL laden
               cmp      al,"$"      ; ist AL= Endzeichen
               je       printEX;
               mov      ah,14      ; Funktion: Print
               mov      bh,0       ; Bildschirmseite 0
               mov      bl,7       ; Vordergrundfarbe in BL
               int      10h        ; VIDEO INT 10H
               inc     si          ; nächstes Zeichen
               jmp      print0;
printEX:      pop      si          ; Wiederhole Vorgang
               pop      bx
               pop      ax
               inc     row
               ret
print        endp
;
prblock      proc        near ; Schreibt Block (ab <DX>) ins Bildfenster
przeil:      call     print
               add      dx,bx
               cap      row,al
               jle     przeil
               ret
prblock      endp

position      proc        near ; Cursor Positionieren
               push     dx          ; DX sichern
               mov      dh,row
               mov      dl,column; Lade Koordinaten
               mov      ah,2        ; FUNKTION 2
               mov      bh,0       ; Bildschirmseite 0
               int      10h        ; Cursor positionieren
               pop      dx          ; DX wiederherstellen
position      endp
;
fmessage     proc        near ; Fehlertext auf Bildschirm
               save     ; Bildschirm speichern
               mov      ax,0000h   ; Rahmen Anfangspunkt
               mov      bx,3407h   ; Rahmen Endpunkt
               mov      background,hinterf
               call     frame      ; Rahmen auf Bildschirm
               mov      row,1
               mov      column,1
               cmp      druckon, true ; Druck erlaubt
               jne     fmsaus      ;nein -> Meldung Druck verboten
               push     dx          ; DX sichern auf Stapel
               mov      dx,offset msg0 ; Druckerfehler ausgeben
               call     print      ; print string mit offset DX
               mov      dx,offset leer ; Leerzeile ausgeben
               call     print
               pop      dx
               call     print      ; Fehlermeldung ausgeben
               mov      dx,offset leer ; Leerzeile ausgeben
               call     print
               mov      dx,offset msg5 ; (W)eiter ... ausgeben
               call     print
               ret
fmsaus:      mov      dx,offset noblock ; Fehlermeldung
               mov      bx,51      ; Druck verboten
               mov      al,5        ; ausgeben
               call     prblock
               ret
fmessage     endp

keyin       proc        near
               call     position   ; Positionieren

```

```

call keyboard ; Tastatur einlesen
mov antwort,al ; Tastencode in ANTWORT
ret
keyin:
;
MAIN: proc near ; Einsprungadresse des Treibers
Main0: sti
mov pnummer,dx ; Drucker Nummer speichern
cmp ah,1 ; Funktionsaufruf <=1 ?
jng weiter0 ; JA -> Weiter0
assume ds:nothing
mov ah,FOK ; sonst ist wohl ah=2
iret ; Druckerstatus immer ok !
Dinit: jmp rom17
Mtest: db 'MARKUS' ; test ob bereits geladen
weiter0: push ax ; Register sichern
push bx
push cx
push dx
push ds
push cs
pop ds
assume ds:cseg
chkflag: cmp druckon,true ; Druck erlaubt?
jz getstat ; dann teste status
cmp first,true ; erstmaliger Aufruf?
jz ftout ; ja -> Fehler
jmp ignprint ; nein-> ignorier Zeichen
getstat: call dstatus ; Status überprüfen
and ah,0B8h ; Ackn ignorieren
cmp ah,FOK ; Drucker ok ?
je nofehler ; Drucker in Ordnung
chkPE: cmp ah,fPE ; Fehlercode Paper Empty ?
jne chkSEL ; NEIN -> nächster Fehlercheck
mov dx,offset msPE ; JA -> Fehlertext ausdrucken
jmp ftout
chkSEL: and ah,30h ; I/O-Error ignorieren
cmp ah,fSEL ; Fehlercode selected oder aus ?
jne chktme ; Nein -> dann teste timeout
mov dx,offset msSEL ; Ja -> Fehlertext ausdrucken
jmp ftout
chktme: mov cx,timeout ; Timeout-Wert laden
chkloop: push cx
call dstatus ; Status holen
pop cx
and ah,80h ; Busy?
jnz getstat ; nein, dann weiter
loop chkloop
noprinter:
mov dx,offset msNOPR ; wohl kein Printer
ftout: call fmessage ; Fehlertextausgabe
mov row,5
mov column,50
keyloop: call keyin ; warte auf Taste
cmp antwort,"W" ; Hat der USER "W" gedrückt ?
jne chkI ; nein -> teste auf "I"
mov druckon,true ; erlaube Druck
mov first,true
jmp getstat
chkI: cmp antwort,"I" ; Hat der USER "I" gedrückt ?
je noploop ; ja -> ignoriere Zeichen
cmp antwort,"A" ; Hat der USER "A" gedrückt ?
jne keyloop ; nein -> warte auf Taste
mov druckon,false
mov first,false
noploop: jmp ignprint ; alle Zeichen ignorieren
nofehler: call restore ; Bildschirm zurückholen
mov first,true ; Es liegt kein Fehler vor
pop ds
pop dx
pop cx
pop bx
pop ax ; Register wieder herstellen
assume ds:nothing
jmp rom17 ; INT 17H anspringen
ignprint:
call restore ; Bildschirm zurückholen
pop ds ; Es wird nicht gedruckt
pop dx ; Register wiederherstellen
pop cx
pop bx ; INT 17H NICHT anspringen
pop ax ; Simulierten INT 17H beenden
MAIN: ENDP
;
assume DS:nothing
proc kmain:
near
cmp ah,0 ; Zeichen von Tastatur ?
je rtast ;
jmp rom16 ; Nein -> original Int 16
rtast: pushf
call rom16
cmp ax,7000h ; wurde ALT-F10 gedrückt ?
je uleit0 ; Druckerumleitung
cmp ax,7100h ; wurde ALT-F9 gedrückt ?
je uleit0 ; Steuerzeichen an Drucker
iret ; andere Taste -> zurück
uleit0: push bx ; Register sichern+
push dx
push si
push ds
push es
push cs
pop ds
assume ds:cseg
cmp ax,7000h ; wurde ALT-F10 gedrückt
uleitc ; JA -> Umleitung
jne uleitc ; JA -> Umleitung
call save ; Mein -> Steuercodes
mov ax,0000h
mov bx,1910h
mov background,hinterf
call frame ; Zeichne Rahmen
mov dx,offset stblock ; Steuerblock sichtbar
mov row,1
mov column,1h
mov bx,24 ; Blockbreite
mov al,14 ; Blocklänge
call prblock ; Block ins Fenster
mov row,22
call position
Stread: call keyboard ; lies Tastatur
cmp ax,011bh ; wurde ESC gedrückt ?
je stende ; JA -> ENDE
cmp al,0
jne stread ; Keine Funktionstaste wurde gedrückt
sub ah,3bh ; in ah ist Nummer der F-Taste -1
cmp ah,10 ;
jge stread
cmp ah,0
jl stread ; Überprüfe ob Funktionstaste
shl ah,1
shl ah,1 ; 3 mal linksschieben = x 8
mov al,ah
xor ah,ah
mov si,ax ; SI mit Adresse des Funktionscodes
mov bx,0 ; Zähler auf Null setzen
stdruck: mov ah,0 ; Funktion 0 = Zeichen Drucken
mov dx,pnummer ; verwende den letzten Drucker
mov al,stcode[si]
int 17h ; Druck INT (mit Druckertest !)
inc si ; Zeige auf nächstes Zeichen
inc bx
cmp bx,8
jl stdruck ; wiederhole solange bis 8 Zeichen gedruckt
Stende: jmp ulende
uleitc: call save ; Bildschirm sichern
mov ax,1c00h ; Rahmen Anfangspunkt: ah=column,al=row
mov bx,500Ah ; Rahmen Endpunkt : bh=column,bl=row
mov background,hinterf
call frame ; Rahmen auf Bildschirm
mov dx,DATA
mov es,dx ; ES Register zeigt auf globale Daten
assume es:DATA
si,0
chkcp: mov dx,printer_base[si]
or dx,dx ; teste ob Drucker vorhanden
je nomore ; Nein
inc si
inc si ; addiere zwei (WORD!)
cmp si,8
jle chkcp
nomore: shr si,1 ; wieder durch 2 dividieren
mov ax,si
add al,30h ; Zähle 30h dazu (=ASCII 0)
mov si,offset msg11
mov [si+21],al ; Anzahl der Drucker einfügen
mov dx,offset msg11 ; Bildschirmmeldung ausgeben
mov row,1
mov column,29 ; Spalte = 29
mov bx,51 ; Breite = 51
mov al,8 ; 8 Zeilen
call prblock ; ausgeben und
mov row,6 ; nach Spalte 6
mov column,65 ; und Zeile 71
mov dx,offset msein ; die Meldung
cmp druckon,true ; ob Druck zugelassen
je Showpr ;
mov dx,offset msaus ; oder nicht
showpr: call print ;
mov row,8 ; hierhin den
mov column,71 ; Cursor
call position ;
rread: call keyboard ; lies Tastatur
cmp al,"A"
jne rread0
mov si,0
mov ax,printer_base[si]
xchg ax,printer_base[si+2]
mov printer_base[si],ax
ulende
rread0: cmp al,"B"
jne rread1
mov si,0
mov ax,printer_base[si]
xchg ax,printer_base[si+4]
mov printer_base[si],ax
ulende
rread1: cmp al,"C"

```

```

jne      rread2
mov      si,0
mov      ax,printer_base[si+2]
xchg    ax,printer_base[si+4]
mov      printer_base[si+2],ax
jmp      ulende
rread2:  cmp      al,"W"
jne      rread3
XOR      druckon,false
mov      first,true
mov      ignor,false
ulende:  jmp      ulende
rread3:  cmp      ax,011bH ; wurde ESC gedrückt ?
jne      rread
ulende:
call     restore ; Bildschirm zurückholen
pop      es
pop      ds
pop      si
pop      dx ; Register wiederherstellen
pop      bx
assume  ds:nothing,es:nothing
xor      ax,ax ; AH=0 -> Zeichen von Tastatur
jmp      rtast ; springe an den Anfang ->
uleit:   endp ; lies noch eine Taste ein !
;
start:   assume  ds:cseg
proc     near ; diese Routine wird Programm
; im Speicher installiert
call     scroff ; bestimme Screen-Offset;
mov      ah,35h ; Get Interrupt Vektor
mov      al,17h ; Vektor 17H (Drucker)
int      21h ; liest Vektor INT 17H in ES:BX
mov      word ptr rom17,bx ; Offset speichern
mov      Ax,es ; Segmentadresse speichern
mov      word ptr rom17+2,ax ; alte Printeroutine
ah,35h ; Get Interrupt Vektor
mov      al,16h ; Vektor 16H (Tastatur)
int      21h ; liest Vektor INT 16H in ES:BX
mov      word ptr rom16,bx ; Offset speichern
mov      Ax,es ; Segmentadresse speichern
mov      word ptr rom16+2,ax ; alte Printeroutine
bx,word ptr rom17
Add      BX,Mtest-main0 ; BX zeigt jetzt auf 'MARKUS'
MOV      DI,bx;
LEA      SI,Mtest ; SI zeigt auf 'MARKUS' im PSP
MOV      cx,50 ; Überprüfe nächsten 50 Buchstaben

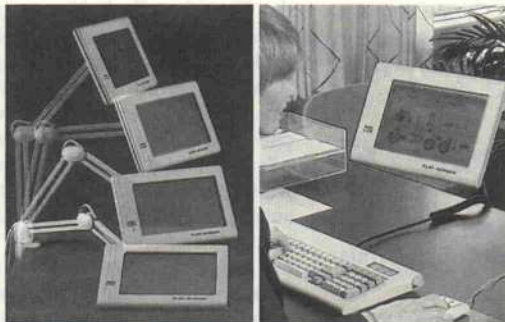
```

```

REPE    CHPSB ; Überprüfe
Jne     notinst
mov     dx,offset msnix; "bereits installiert"
call    printst ; ins Installer-Fenster
mov     ah,4ch
int     21h ; Programm beenden
notinst: mov al,17h ; Vektor 17H (Drucker)
mov     ah,25h ; Funktion 25h
mov     dx,offset main ; Einsprungsadresse
int     21h ; verbiege Vektor
mov     al,16h ; verbiege Tastaturvektor
mov     ah,25h
mov     dx,offset kmain ; Zeige auf Kmain
int     21h
mov     dx,offset msinst ; Installer-Meldung
call    printst ; ins Installer-Fenster
mov     dx,offset start ;
int     27h ; Programm beenden
ret
start:  endp
;
printst proc near ; Installer-Fenster
push   dx ; hole Meldung
mov     ah,0
mov     al,2
int     10h ; Bildschirm löschen
mov     row,1 ; in erste Zeile
mov     column,0 ;
mov     bx,35 ; Fensterbreite
mov     al,3 ; 3 Zeilen
mov     dx,offset insblock;
call    prblock ; ins Fenster
pop     dx
call    print ; Meldung ob installiert
mov     row,8
mov     column,1
mov     ax,0000h
mov     bx,2307h
mov     background,hinterf; oder Startf bei CGA
call    frame ; Rahmen auf Bildschirm
call    position ; Cursor positionieren
ret
printst endp
CSEG    ENDS
END     ENTPT

```

## FLAT-SCREEN®



### FLACHBILDSCHIRM FÜR IBM PC UND KOMPATIBLE

- platzsparend
- ergonomisches Design
- flimmerfrei
- keine Strahlung
- 5% Volumen eines PC Monitors
- Darstellung von Text und Grafik

## FLAT-SCREEN OVERHEAD®



### PROJIZIEREN SIE DEN INHALT IHRES BILDSCHIRMES AN DIE WAND

- Ideal für Präsentation und Schulung
- geeignet für kleine und große Auditorien
- leicht zu transportieren (1500 g, 17 mm dick)
- geeignet für die ganze IBM-Software

Fragen Sie im Büro- und Computer-Fachhandel nach  
 — FLAT-SCREEN und  
 — FLAT-SCREEN-OVERHEAD,  
 oder fordern Sie mit dem Coupon  
 ausführliches Informationsmaterial  
 und Händlernachweis an.



**ASK electronics**

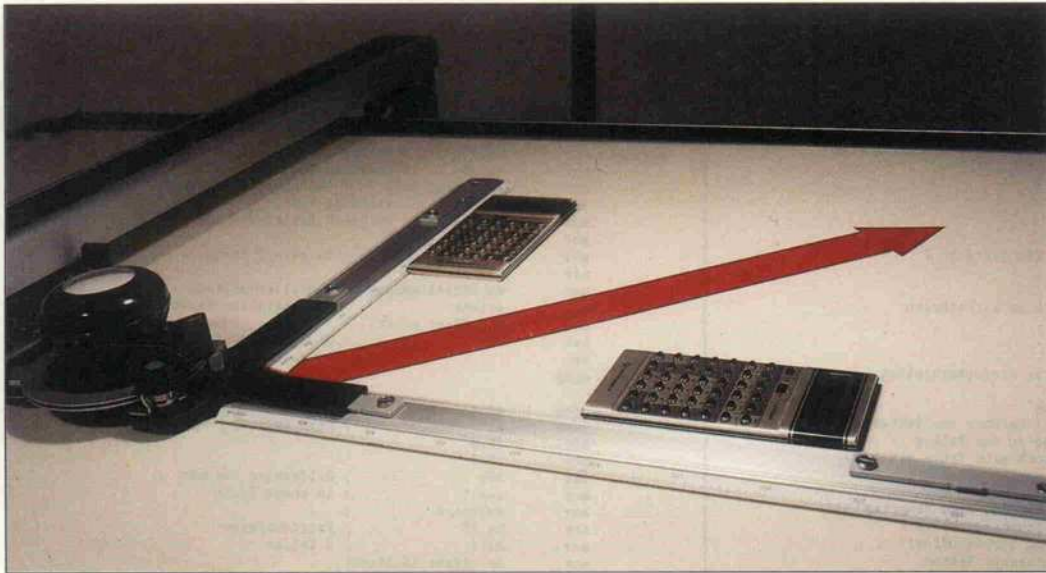
ASK electronics Handelsgesellschaft mbH  
 Bahnhofstraße 3, D-8016 Feldkirchen/München  
 Telefon (0 89) 9 03 84 88  
 Telex 5212933 ask d  
 Telefax (0 89) 9 03 36 72

c't 6/7

COUPON:

Name: \_\_\_\_\_  
 Abteilung: \_\_\_\_\_  
 Straße: \_\_\_\_\_  
 Firma: \_\_\_\_\_  
 Telefon: \_\_\_\_\_  
 PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

Adressieren an: ASK electronics, Bahnhofstr. 3,  
 D-8016 Feldkirchen, Telefon 089/9 03 84 88



# Complexe Rechenhilfe

**Simulation eines programmierbaren Taschenrechners für komplexe Arithmetik in Turbo-Pascal**

**Guido Krüger**

**Ein simulierter Taschenrechner auf einem PC – wie einfallsslos, oder? Mitnichten, denn wenn man mal schnell ein paar Rechnungen in komplexer Arithmetik durchführen will, versagt ein normaler Taschenrechner vollkommen, auch Simulationen wie Sidekick helfen nicht weiter. Folglich ist zunächst eine längere Programmentwicklung in Turbo oder C angesagt, bevor eine einfache komplexe Aufgabe durchgeführt werden kann. Nicht so bei dem Simulator COMPLEXA.**

Bei COMPLEXA handelt es sich um eine kleine Programmiersprache, die auf Probleme aus dem Bereich der komplexen Zahlen zugeschnitten ist. Sie ist in Form eines Interpreters implementiert, der in der vorliegenden Version maximal 100 Programmschritte verwalten kann. Außerdem sind zusätzlich noch 100 universelle Register des Datentyps COMPLEX vor-

handen. Beide Vorgaben lassen sich jedoch einfach um ein Vielfaches erweitern.

Überhaupt ist COMPLEXA mehr als ein Rumpfpaket zu verstehen, in dem sich noch recht leicht viele weitere Befehle und Funktionen einbinden lassen.

Ein Beispiel für eine Einbindung einer weiteren komplexen Operation wird weiter unten noch aufgeführt.

## Alles komplex, ...

Wie bei einem normalen Taschenrechner, kann COMPLEXA sowohl für manuelles wie auch programmgesteuertes Rechnen im Körper der komplexen Zahlen verwendet werden. Die benutzten Zahlenstrukturen sind grundsätzlich vom Typ COMPLEX (kurz: CPX), bei dem eine (komplexe) Zahl  $z$  zusammengesetzt ist aus dem reellen Teil  $a$  und dem imaginären Teil  $b$ , also

$$z = a + bi.$$

Alle zur Verfügung stehenden Befehle, Funktionen, Kommandos können manuell und automatisch verwendet werden. Sie starten das Programm durch

den Aufruf von 'complexa'. Es erscheint dann zunächst das HELP-Menü, das Sie auch später immer durch Eingabe von '?' erreichen können. Danach befindet sich der Cursor am Anfang der nächsten Eingabezeile, und ein Prompt `>` zeigt die Betriebsbereitschaft des Systems an.

COMPLEXA-Programme können Sie mit einem Textverarbeitungssystem (Turbo-Editor) oder mit COMPLEXA selbst erstellen, abspeichern und einladen.

Alle Programmdateien werden als Textdateien behandelt und tragen die Extension '.CXA'. COMPLEXA belegt etwa 12 KByte als Quelltext und 20 KByte als lauffähiges Programm.

Bei einem Rechnertakt von 8 MHz erreicht COMPLEXA

eine Verarbeitungsgeschwindigkeit von rund 200 Instruktionen pro Sekunde (Ips).

Für die Steuerung des Interpreters sind die unten aufgeführten Strukturen von Bedeutung.

Als arithmetische Basis stehen dem Interpreter in Form der Include-Datei STANDARD.INC die Grundprozeduren AD, SB, ML, DV, RE, IM, AB, KK, RZ zur Verfügung. Ihre jeweilige Aufgabe ist: (komplexe) Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Real-Teil, Imaginär-Teil, Betrag, Konjugation, Reziprokes. Außerdem sind die Prozeduren INPUT, PRINT zur Standard-Ein-/Ausgabe der komplexen Zahlen sowie DUMP zur Registeranzeige in dieser Datei enthalten. Um die Prozeduren einfach zu halten, überprüfen sie keine Fehlerbedingungen. Im Fehlerfall (bei einer Division durch Null) steigt der Rechner mit der üblichen Runtime-Fehlermeldung von Turbo-Pascal aus.

In der Datei HELP.INC befindet sich die Prozedur HELP. Die Prozedur INTERPRET enthält die dazu lokale Prozedur ANALYSE, die in der Compiler-Terminologie als 'Scanner' bezeichnet wird. Diese Prozedur ermittelt anhand der Leerzeichen die Positionen, an der die (maximal fünf) Befehlswoorte der Eingabezeile beginnen und enden. Dann werden diese Befehlssequenzen aus der Eingabezeile getrennt und in das Array MNEM geschrieben, welches INTERPRET, in der Compilersprache der 'Parser', dann weiterbenutzt. Zunächst untersucht INTERPRET die ersten beiden Zeichen des ersten Wortes; falls es kein zulässiges Mnemonic ist, wird eine Fehlermeldung gegeben, ansonsten wird der Befehl ausgeführt. Wichtig ist also, daß die Eingaben durch mindestens ein Leerzeichen getrennt werden.

Zusätzlich zu MNEM existieren noch einige andere Variablen, in denen die weiterverarbeiteten Befehlswoorte in brauchbarem

```

var
RUNNING:   boolean;           true: Programmlauf
false: manueller Lauf
PC:        integer;          interner Programmzähler
PROG:      array of string;   interner Programmspeicher
MEM:       array of cpx;      interne Datenregister

proc INTERPRET(eing:string);
Ausführung der Eingabezeile EING
    
```



Verlag **HEISE** GmbH  
 Heinz Bissendorfer Straße 8  
 3000 Hannover 61

Dieses Buch beinhaltet viele Tools und Utilities, die das Programmieren mit Turbo Pascal wesentlich einfacher und rationeller gestalten. Es stellt für den Einsteiger in die Systemprogrammierung wie auch gleichermaßen für den fortgeschrittenen Anwender eine Fundgrube dar.  
 Best. Nr. 0123-5  
**DM 40.80**



Eine Softwarebibliothek mit 112 Pascal-Programmen. Der Schwerpunkt liegt im mathematischen und elektronischen Bereich. Anfänger finden hier einen sehr praxisbezogenen Zugang zu Pascal. Profis eine sofort einsetzbare Programmbibliothek.  
 Best. Nr. 9102-8  
**DM 40.80**



Die Programme dieses Buches verwenden Ihren Apple in ein leistungsfähiges Informationssystem. Sie simulieren eine Bibliothek, d. h. Informationen werden nach Büchern, Kapiteln, Seiten und Indizes zu Seiten peilend.  
 Best. Nr. 0110-3 **DM 44.80**



Die Programme dieses Buches verwenden Ihren IBM in ein leistungsfähiges Informationssystem. Sie simulieren eine Bibliothek, d. h. Informationen werden nach Büchern, Kapiteln, etc. peilend.  
 Best. Nr. 0111-1 **DM 44.80**



Das Programm „LIGA“ ermöglicht eine statistische Aufarbeitung von Sport-Ligen. Es ist in der Lage, einen Spielplan mit bis zu 20 Mannschaften zu verwalten. Es kann eine Platzierungsübersicht oder eine Tor-schützenliste erstellt werden.  
 Best. Nr. 9152-4  
**DM 24.80**

Sollten unsere Bücher und Softwarepakete nicht bei Ihrem Fachhändler erhältlich sein, bitte direkt anfordern und Verrechnungsscheck zzgl. DM 3,50 Versandkostenpauschale beifügen.

# Profi-Hardware enorm günstig!

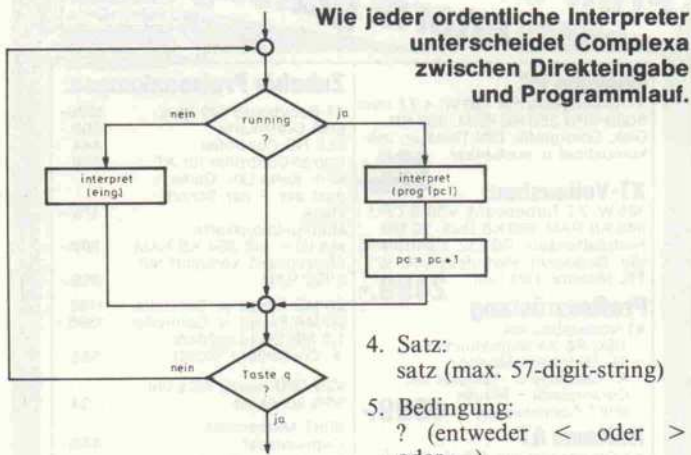
- NoName PC**  
 XT-Grundgerät mit 130 W, 4.77 MHz 8088-CPU 256 KB RAM, 360 KB Disk, Colorgrafik, DIN-Tastatur, vollkompatibel u. ausbaubar. **999.-**
- XT-Vollausbau**  
 165 W, XT-Turboboard, V20-8 CPU, 640 KB RAM 360 KB Disk, 20 MB Festplattensatz, RS232, Centronics, Uhr, Gameport, Herkulesgrafik, 12" TTL Monitor, DIN-Tast. **2499.-**
- Profiausrüstung**  
 XT-Vollausbau mit:  
 - NEC P6 24-Nadeldrucker  
 - 14" Getronics Monitor  
 - AT-Gehäuse u. -Tastatur mit Cursorblock + Mouse  
 - 8087 Coprocessor, **4999.-**
- NoName AT**  
 AT-Grundgerät mit 165 W, 8 MHz 80286-CPU, 512 KB RAM, 360 KB Disk, Colorgrafik DIN-AT-Tastatur, vollkompatibel u. ausbaubar. **1999.-**
- AT Vollausbau**  
 AT-Gehäuse + Netzteil, 1 MB RAM-120ns 1.2 MB Disk, 20 MB Festplatte, Combicontroller Herkulesgrafik, DIN-Tastatur mit Cursorblock 14" TTL Monitor. **3999.-**
- Zubehör Preissenkungen:**
- AT-Babyboard 6/8 MHz **1390.-**
  - EGA-Grafikkarte **599.-**
  - RLL HD-Controller **444.-**
  - Kombi-Controller für AT IO + Karte:Uhr, Gameport, ser. + par. Schnittstelle **178.-**
  - Multifunktionskarte: wie IO + mit 384 KB RAM Aboveboard, komplett mit 2 MB RAM **399.-**
  - 20 MB Festpl. + Controller 30 MB Festpl. + Controller 1,2 MB Disk-Laufwerk + Controller f. PC/XT **1198.- 1398.-**
  - V20 CPU macht PC's um 30% schneller **24.-**
  - 8087 Mathematik-Coprocessor **333.-**
  - PC NoName-Disketten; 100 Stück **nur 88.-**
  - AT NoName-Disketten; 10 Stück **nur 66.-**
  - Mouse **ab 179.-**
  - Joystick **ab 49.-**
  - Akkustikkoppler **277.-**
  - Centronicskabel **ab 38.-**
  - RS232-Kabel **ab 68.-**
  - Diskbox für 85 Disketten **29.-**
  - 14" Monitor ADI-kompatibel **499.-**
  - NEC-Multisync (EGA-Farbmonitor) **2090.-**
  - OKI-Laserdrucker **5798.-**



## Z+M EDV-Büro GmbH

1000 Berlin 27 · Wittenstraße 30  
 Tel. (030) 8 34 88 55/8 59 20 36

HALBLEITER		MICROPROZESSOR		STEUERER		DIP-BAUSTEINEN		TTL		FPGA		RAM		DISK		MONITOR		TASTATUR		DRUCKER		ANDERE		
74 LS	1.800	80C86	80386	80486	8086	8088	8096	7400	7401	7402	7403	7404	7405	7406	7407	7408	7409	7410	7411	7412	7413	7414	7415	7416



Format stehen. Anhand der folgenden Eingabezeile, bestehend aus Block 1 bis 5, sei das Prinzip erläutert. Angenommen, Sie geben ein:

```
ji p23 r14 < r55
```

4. Satz: satz (max. 57-digit-string)
5. Bedingung: ? (entweder < oder > oder =)
6. Zahlenwerte: Re Im (z.B: 0.123 -123)

Der Programmlauf kann durch Drücken einer Taste abgebrochen werden, in einem IN-Befehl jedoch nur durch <ctrl-c> ,

MNEM[1] = 'JI'	BUF1 = 'J'	
MNEM[2] = 'P23'	BUF2 = 'I'	v1 = 23
MNEM[3] = 'R14'	BUF3 = '23'	v2 = 14
MNEM[4] = '<'	BUF4 = '14'	v3 = 0
MNEM[5] = 'R55'	BUF5 = ''	v4 = 55
	BUF6 = '55'	
	BUF7 = '<'	
	BUF8 = 'P23'	

**... aber keine komplexe Syntax**

Alle Funktionen und Befehle, die dem Anwender zur Verfügung stehen, sind in der nebenstehenden Tabelle aufgelistet. Bei der Eingabe eines Befehls ist folgendes zu beachten: Eine Zeile darf maximal 60 Zeichen lang sein und nur einen Befehl mit den zugehörigen Parametern enthalten. An erster Stelle der Befehlssequenz steht immer das Mnemonic der gewünschten Funktion oder des Befehls, also zum Beispiel AD oder RE oder CM. Kleinbuchstaben werden in Großbuchstaben umgewandelt. Dahinter folgen gegebenenfalls die erforderlichen Parameter, die jeweils sowohl untereinander als auch vom Mnemonic durch mindestens ein Leerzeichen getrennt sein müssen. Zur Bezeichnung der Parameter seien folgende Vereinbarungen getroffen:

1. Datenspeicher: R\_\_ (z.B.: R12 R34 R5 R08)
2. Programmzähler: P\_\_ (z.B.: P11 P58 P0 P05)
3. File-Name: name (8-digit-string; z.B.: testprg4)

was einen Rücksprung zum Betriebssystem bewirkt. Der Befehl JI bezieht den Vergleich auf die absoluten Beträge der entsprechenden Register. Der Interpreter bricht das Programm nach einem aufgetretenen Syntax-Fehler nicht ab, sondern führt es (nach Ausgabe der Error-Bemerkung) mit dem nächsten Befehl fort. Nach Erreichen der Programmzeile 99 beginnt der Interpreter das Programm erneut ab Zeile 0.

**In der Praxis**

Eine in der Elektrotechnik oft vorkommende Aufgabe ist das Berechnen eines komplexen Parallelwiderstands, der sich zu  $Z_{par} = Z_1 * Z_2 / (Z_1 + Z_2)$  ergibt. Als Programm in COMPLEXA sieht das beispielsweise so aus:

```

:> PG <cr>
p0: ; Z1 eingeben <cr>
p1: IN R1 <cr>
p2: ; Z2 eingeben <cr>
p3: IN R2 <cr>
p4: AD R1 R2 R3 <cr>
p5: ML R1 R2 R4 <cr>
p6: DV R4 R3 R0 <cr>
p7: ; Parallelwert: <cr>
    
```

AD,SB,ML,DV,PA (r__-in) (-in) (-out)	Standardarithmetik mit zwei Quell- und einem Zielregister/n
RE,IM,AB,KK,RZ (r__-in) (-out)	Standardarithmetik mit einem Quell- und Zielregister
IN,PR (r__)	Standard-Ein/-ausgabe mit Ziel- bzw. Quellregister
SV,LD (name)	Save/Load des gesamten Programms unter dem Namen NAME.CXA
DP	Anzeige der Inhalte der Register r0...r9
SI (r__-s) (r__-d)	Direkte Registereingabe
ST (r__-s) (r__-d)	Kopieren des Registerinhalts von rs zu rd
SH (p__-1) (p__-2)	Programmlisting von Zeile p1 bis p2
CP (p__-1) (p__-2)	Löschen des Programmspeichers von Zeile p1 bis Zeile p2
CL (r__)	Löschen eines Datenregisters
CM	Löschen aller Datenregister
GO (p__)	Programm ab Zeile p__ starten
RS	Stoppen des Programms, falls es schon steht: Starten ab Zeile pc-1
PG (p__)	Eingabe/ Editieren ab Programmzeile p
JP (p__)	Stopp durch Blank
JL (p__-1) (r__-1) (?) (r__-2)	Unbedingtes Laden von pc mit p
	Laden von pc mit p, falls r1 kleiner (bzw. größer bzw. gleich) r2 ist
; (satz)	Ausdrucken einer Bemerkung
? / Q	Help/Quit

**Mit dem Befehlsatz von COMPLEXA läßt sich schon gut arbeiten. Es bereitet kein Problem, weitere Befehle einzubinden.**

```

p8: PR R0 <cr> Die Prozedur PA wird mit bei
p9: RS <cr> den Standardprozeduren unter-
p10: Leerstelle <cr> gebracht. Sie kann auf die Ope-
:> <cr> rationen ML, AD und DV zu-
:> SV PARALLEL <cr> rückgreifen, wozu sie nur zwei
:> GO <cr> komplexe Zwischenspeicher be-
nötigt.
    
```

Nun erhält man folgendes Ablaufprotokoll: Schließlich ist nur noch die neue Operation im HELP-Menü auf-

```

:>go
z1 eingeben
r 1: 1 2
r 1: 1.0000000000 + 2.0000000000 i
z2 eingeben
r 2: 3 4
r 2: 3.0000000000 + 4.0000000000 i
Parallelwert:
r 0: 0.7692307692 + 1.3461538462 i
:>
    
```

Möchte man diese Parallel-Operation aber dauerhaft zur Verfügung haben, so kann man diese Operation im Programm einbinden und dafür den Opcode PA verwenden. Im Listing ist diese Erweiterung blau hervorgehoben. Im 'Parser' muß man innerhalb der CASE-Klausel mit BUF1='P' nur noch BUF2='A' detektieren und dann die entsprechende Prozedur PA aufrufen, die ähnlich wie ML oder AD zwei Operanden und ein Ergebnisregister aufweist.

zuführen. Das obige Parallelprogramm gestaltet sich dann einfacher:

```

:> PG <cr>
p0: ; Z1 eingeben <cr>
p1: IN R1 <cr>
p2: ; Z2 eingeben <cr>
p3: IN R2 <cr>
p4: PA R1 R2 R0 <cr>
p5: ; Parallelwert: <cr>
p6: PR R0 <cr>
p7: RS <cr>
p9: Leerstelle <cr>
:> <cr>
:> SV PARALLEL <cr>
:> GO <cr>
    
```

```

program complexa;
type
  cpx = record
    rea, ima:real;
  end;
  linie = string[60];
const prompt: String[2] = ':>';
      maxline= 99;
var
  stop:char;
  running:boolean;
  mem:array[0..maxline] of cpx;
  pc,i:integer;
  prog:array[0..maxline] of linie;
  exprog:text;
  name:string[12];
  halbname:string[8];
  z,a,b,c:cpx;
  eing:linie;

(*$i standard.inc*)
(*$i help.inc*)

procedure error(i:integer);(*****)
begin
  case i of
    1:begin
      write('syntax error');
      if running then writeln(' in line p',pc)
      else writeln;
    end;
  end;
end;

procedure interpret(buf:linie);(*****)
var
  buf1,buf2,buf7:char;
  buf3,buf4,buf5,buf6:string[2];
  buf8:string[8];
  v1,v2,v3,v4,fehler:integer;
  mnem:array[1..5] of string[20];
  ypos,i,j,k,x,y:integer;
  s,r,t:real;
  zeile:linie;

procedure analyse;
var
  i,j,k,l:integer;
begin
  l:=length(buf);
  j:=1;
  For i:=1 to 5 do
  begin
    while (j < l) and (buf[j]=' ') do j:=succ(j);
    k:=j;
    if k < l then
      begin
        while (k <= l) and (buf[k] <> ' ') do k:=succ(k);
        mnem[i]:= copy (buf,j,k-j);
        j:=k;
      end
    else mnem[i]:= ' ';
  end;
end;

Procedure result (x:integer);
begin
  write('r',x:2,' ');
  print(mem[x],15,10);
end;

begin
  analyse;
  buf1:=mnem[1][1];

```

```

  buf2:=mnem[1][2];
  buf3:=copy(mnem[2],2,2);val(buf3,v1,fehler);
  IF mnem[1] <> 'SI' then
  begin
    buf4:=copy(mnem[3],2,2);val(buf4,v2,fehler);
    buf5:=copy(mnem[4],2,2);val(buf5,v3,fehler);
    buf6:=copy(mnem[5],2,2);val(buf6,v4,fehler);
    buf7:=mnem[4][1];
    buf8:=copy(mnem[2],1,8);
  end;
  case buf1 of
    'J' : case buf2 of
      'P':begin
        pc:=v1-1;
        end;
      'I':case buf7 of
        '<':begin
          ab(mem[v2],s);ab(mem[v4],t);
          if s<t then pc:=v1-1;
          end;
        '=':begin
          ab(mem[v2],s);ab(mem[v4],t);
          if s=t then pc:=v1-1;
          end;
        '>':begin
          ab(mem[v2],s);ab(mem[v4],t);
          if s>t then pc:=v1-1;
          end;
        else error(1);
        end;
      else error(1);
      end;
    'I' : case buf2 of
      'N':begin
        write('r',v1:2,' ');
        input(mem[v1]);
        result(v1);
      end;
    'M':begin
      im(mem[v1],s);
      mem[v2].ima:=s;
      mem[v2].rea:=0;
      if not running then result(v2);
      end;
    else error(1);
    end;
  'P' : case buf2 of
    'R':result (v1);
    'G':begin
      repeat
        write('p',v1:2,' ',prog[v1]);
        ypos:=wherey;gotoxy(6,ypos);
        readln(zeile);
        if (zeile<>'') and (zeile <> ' ')
          then prog[v1]:=zeile;
        if prog[v1][1] <> ';'
          then
            For i:=1 to length (prog[v1]) do
              prog[v1][i]:=upcase(prog[v1][i]);
            v1:=succ (v1);
            until (Zeile=' ') or (v1>maxline)
          end;
        'A':begin
          pa (mem[v1],mem[v2],mem[v3]);
          if not running then result (v3);
          end;
        else error(1);
        end;
    'A' : case buf2 of
      'D':begin
        ad(mem[v1],mem[v2],mem[v3]);
        if not running then result(v3);
        end;

```

```

'B':begin
  ab(mem[v1],s);
  mem[v2].ima:=0;
  mem[v2].rea:=s;
  if not running then result(v2);
end;
else error(1);
end;
'S': case buf2 of
'B':begin
  sb(mem[v1],mem[v2],mem[v3]);
  if not running then result(v3);
end;
'I':begin
  val (mnm[3],mem[v1].rea,fehler);
  val (mnm[4],mem[v1].ima,fehler);
  if not running then result (v1)
end;
'T':begin
  mem[v2]:=mem[v1];
  if not running then result (v2)
end;
'V':begin
  name:=concat(buf8,'.cxa');
  assign(exprog,name);
  rewrite(exprog);
  For i:=0 to maxline do
  writeln (exprog,prog[i]);
  close(exprog);
end;
'H':begin
  for i:=v1 to v2 do
  writeln('p',i:2,': ',prog[i]);
end;
else error(1);
end;
'L': case buf2 of
'D':begin
  name:=concat(buf8,'.cxa');
  assign(exprog,name);
  reset(exprog);
  i:=0;
  repeat
    readln (exprog,prog[i]);
    i:=succ(i);
  until (i>maxline) or EOF (exprog);
  close(exprog);
end;
else error(1);
end;
'M': case buf2 of
'L':begin
  ml(mem[v1],mem[v2],mem[v3]);
  if not running then result (v3);
end;
else error(1);
end;
'D': case buf2 of
'V':begin
  dv(mem[v1],mem[v2],mem[v3]);
  if not running then result(v3)
end;
end;
'P':begin
  dump;
end;
else error(1);
end;
'R': case buf2 of
'E':begin
  re(mem[v1],s);
  mem[v2].ima:=0;
  mem[v2].rea:=s;
  if not running then result (v2);
end;
end;

```

```

'Z':begin
  rz(mem[v1],mem[v2]);
  if not running then result (v2);
end;
'S':begin
  running:= not(running);
end;
else error(1);
end;
'K': case buf2 of
'K':begin
  kk(mem[v1],mem[v2]);
  if not running then result (v2);
end;
else error(1);
end;
'C': case buf2 of
'M':for i:= 0 to maxline do
begin
  mem[i].rea:=0;
  mem[i].ima:=0;
end;
'L':begin
  mem[v1].rea:=0;
  mem[v1].ima:=0;
end;
'P':begin
  for i:=v1 to v2 do prog[i]:= '';
end;
else error(1);
end;
'G': case buf2 of
'O':begin
  pc:=v1;
  running:=true;
end;
else error(1);
end;
';': writeln (copy(buf,2,60));
'?': help;
',': 'Q': begin end;
else error(1);
end;
end;

procedure init;
begin
  clrscr;
  pc:=0;running:=false;
  for i:= 0 to maxline do begin
    prog[i]:= '';
    mem[i].rea:=0;
    mem[i].ima:=0;
  end;
end;
begin
  init;
  help;
  repeat
    if running
    then begin
      if keypressed then running:=false;
      interpret(prog[pc]);
      pc:=(pc+1)mod (maxline+1);
    end
    else begin
      write (prompt);
      readln(eing);
      If eing [1] <> ';' then
        For i:=1 to length (eing) do
          eing[i]:=upcase (eing[i]);
          interpret(eing);
        end
      until eing[1]='Q';
    end;
  end.

```

```

(*****)
procedure input(var x:cpx);
var
  ar,ai:real;
begin
  ai:=0.0;
  readln(ar,ai);
  x.rea:=ar;
  x.ima:=ai;
end;
procedure print(x:cpx;max,fr:integer);
begin
  write(x.rea:max:fr);
  if x.ima>=0
  then writeln(' +',x.ima:max:fr,' i')
  else writeln(' -',-x.ima:max:fr,' i');
end;
procedure ad(x,y:cpx;var res:cpx);
begin
  res.rea:=x.rea+y.rea;
  res.ima:=x.ima+y.ima;
end;
procedure sb(x,y:cpx;var res:cpx);
begin
  res.rea:=x.rea-y.rea;
  res.ima:=x.ima-y.ima;
end;
procedure ml(x,y:cpx;var res:cpx);
begin
  res.rea:=x.rea*y.rea-x.ima*y.ima;
  res.ima:=x.rea*y.ima+x.ima*y.rea;
end;
procedure dv(x,y:cpx;var res:cpx);
var
  nen:real;
begin
  nen:=sqr(y.rea)+sqr(y.ima);
  res.rea:=(x.rea*y.rea+x.ima*y.ima)/nen;
  res.ima:=(-x.rea*y.ima+x.ima*y.rea)/nen;
end;
procedure mk(x,y:real;var res:cpx);
begin
  res.rea:=x;
  res.ima:=y;
end;

```

```

procedure re(x:cpx;var res:real);
begin
  res:=x.rea;
end;
procedure im(x:cpx;var res:real);
begin
  res:=x.ima;
end;
procedure ab(x:cpx;var res:real);
begin
  res:=sqrt(sqr(x.rea)+sqr(x.ima));
end;
procedure kk(x:cpx;var res:cpx);
begin
  res.rea:=x.rea;
  res.ima:=-1*x.ima;
end;
procedure rz(x:cpx;var res:cpx);
var
  za:cpx;
begin
  za.rea:=1;
  za.ima:=0;
  dv(za,x,res);
end;
procedure dump;
var
  i:integer;
begin
  for i:=0 to 9 do begin
    write('r',i:2,' : ');
    print(mem[i],15,10);
  end;
end;

```

```

procedure pa(x,y:cpx;var res:cpx);
var zz,zn:cpx;
begin
  ml(x,y,zz);
  ad(x,y,zn);
  dv(zz,zn,res);
end;
(*****)

```

```

procedure help;
begin
  writeln('-----');
  writeln('          KOMPLEXA for complex problem-solvings ');
  writeln('          v 1.1 apr 87 von G.Krüger ');
  writeln('-----');
  writeln('AD,SB,ML,DV,PA (reg-in) (-in) (-out) standard 2-op-arithmetic');
  writeln('RE,IM,AB,KK,RZ (reg-in) (-out) standard 1-op-arithmetic');
  writeln('IN,PR (reg) input/output');
  writeln('SV,LD (name) save/load program to ex_file');
  writeln('DP Print Register 0..9');
  writeln('SI (reg) Re Im Register immediate');
  writeln('ST (reg-d) (reg-s) store source to destination');
  writeln('SH (pc) (pc) show prog-mem among 2 lines');
  writeln('CP (pc) (pc) clear prog-mem among 2 lines');
  writeln('CL (reg) clear one reg');
  writeln('CM clear all regs');
  writeln('GO (pc) run prog at line 0');
  writeln('RS run/stop prog at actual pc-1/pc');
  writeln('PG (pc) edit line of prog-mem');
  writeln('JP (pc) unconditional jump to pc');
  writeln('JI (pc) (reg-1) (?) (reg-2) jump to pc if reg-1 < > = reg-2');
  writeln('? / Q / ; help / quit / print remark');
  writeln('-----');
  writeln('(reg): r__ (pc): p__ (name): _____ (?): < or > or =');
  writeln('reg,pc: 0..99 ; name: string[8] Re,Im: Zahlenwerte');
  writeln('-----');
end;

```

Die obigen  
Prozeduren sind  
als Standard.inc  
und die  
nebenstehende  
Prozedur als  
Help.inc  
abzulegen. Blau  
hervorgehoben  
ist die  
beispielhafte  
Einbindung der  
Parallel-  
operation.



# CPC ruft Laufwerk C

Drei Floppies am CPC 6128

Holger Merk

Wie schön, daß im CPC 6128 ein Floppy-Controller Dienst tut, der in der Lage ist, insgesamt 4 Laufwerke in Schwung zu halten. Den Anschluß einer zweiten Floppy haben wir ja schon im vorigen Heft vorgestellt. Aber beim dritten kommt der Haken: Wo ist der zweite externe DRIVE-SELECT-Anschluß? Der liegt wohl mit dem achten Druckerbit auf Mallorca und turtelt mit dem HEAD-LOAD-Signal. Sollen sie bleiben, wo sie sind, wir rüsten einfach einen DRIVE SELECT nach. Außerdem geht es in diesem zweiten Teil des Artikels um Feinheiten des Patch-Programms für die verschiedenen Formate.

Wer eine Doppel-Floppy aktivieren möchte, muß in die Tiefen seines CPC eindringen. Dazu ist es ganz nützlich, sich mit der Selektierung der verschiedenen Laufwerke vertraut zu machen.

Jedes Laufwerk braucht eine eigene Leitung, die ihm mit einem Low-Pegel signalisiert, daß es angesprochen werden soll. Die Selektion erfolgt nur über den US0-Ausgang des Floppy-Controllers 765, indem er phasenrichtig an das interne Laufwerk geleitet wird, während das externe Drive über einen Inverter versorgt wird. Da bei diesem Verfahren der US1-Ausgang unbeachtet bleibt, ist es gleich, ob man dem Controller einen Zugriff auf A oder auf C abverlangt. Das gilt sinngemäß auch für das Paar B und D.

Damit ist eine wichtige Voraussetzung bereits erfüllt: Es gibt zwei unterschiedliche Selektionen, bei denen sich das interne Laufwerk still verhält. Leider ist der externe Ausgang (über DRIVE SELECT 1) bei beiden Selektionen aktiv.

## Aus eins mach zwei

Hier muß also eine kleine Zusatzlogik her (siehe Schaltung). Über US0 werden beide Ausgänge gesperrt, wenn das interne Laufwerk gemeint ist. Der Inverter erzeugt ein dem US1-Signal des FDC (Pin 28) gegenständliches Signal. Man erhält so an den beiden Ausgängen der NAND-Gatter zwei SELECT-Signale, von denen immer nur eins aktiv sein kann, und auch das nur, wenn das interne Drive nicht angesprochen wird.

Soweit ist nun alles vorhanden. Wie bekommt man die Signale aber zu den beiden Laufwerken? Glücklicherweise sind am Floppy-Ausgang noch einige Pins unbenutzt, die sogar für diesen Zweck vorgesehen sind; es handelt sich um DRIVE SELECT 0 und 2 (Pin 24 und Pin 26 am Centronics-Stecker). Hierhin müssen also die Ausgänge gelegt werden. Dazu ist es am günstigsten, die Kabel an der Unterseite der Platine direkt an die I<sup>2</sup>tstellen des Steckers zu löten und sie dann an der rechten Kante vorbei zum LS38 zu führen, den man auf den Controller auflötet.

Den LS38 kann man auch huckepack auf das IC206 (ebenefalls ein LS38) auflöten. Diese Lösung hat den Vorteil, daß er mit seinen Beinchen 7, 9 und 14 direkt angelötet werden kann. Allerdings ist der Platz hier etwas knapper; wir haben uns für den Controller entschieden und drei kleine Kabelverbindungen zu den Pins 20, 28 und 29 des Controllers in Kauf genommen. Der LS38 wird mit Beinchen 14 auf Pin 40 des Controllers aufgelötet.

Es leuchtet unmittelbar ein, daß man den ursprünglichen Ausgang (DRIVE SELECT 1) nun nicht mehr verwenden darf; er ist ja nach wie vor auf beiden Selektionen aktiv. Wenn man das eine Laufwerk auf Sel.1 jumpert und das andere auf Sel.2, so fühlen sich bei einem Zugriff auf D beide angesprochen – das geht nicht gut. Will man zwei externe Laufwerke anschließen, so sind diese auf Sel.0 und Sel.2 zu jumpern.

Bei nur einer externen Floppy bleibt es bei Sel.1. Die Zusatzschaltung hat beim normalen Betrieb keine Auswirkungen, Sie können Ihren Rechner also auch ohne oder mit nur einem externen Laufwerk betreiben.

Das dritte Laufwerk hört jetzt auf den physikalischen Namen D (US0 und US1 liegen auf high), und es ist das auf Sel.0 gejumperte. Das ist aber für den praktischen Betrieb ohne Bedeutung, weil der CP/M-Treiber die Denkarbeit übernimmt und zu dem logischen Drive C das richtige Laufwerk selektiert.

## Was Ihr wollt

Eine Kurzfassung des Programms, das CP/M Plus auf die Nutzung von Doppelkopflaufwerken umpatcht, hatten wir im letzten Heft schon veröffentlicht. Nun soll noch die Einbindung des dritten Laufwerks erläutert werden, und mit dem vollständigen Listing wäre dann alles beisammen.

Das Patch-Programm beinhaltet genaugenommen mehrere Programme. Die Assemblierung wird durch drei Flag-Variablen gesteuert (LOGIN, DRIVE\_C und F800k). Da alle drei die Werte falsch (gleich 0) oder wahr (ungleich 0) annehmen können, wird der binärcodekundige Leser peperonischlußfolgern, daß insgesamt 8 verschiedene Versionen möglich sind.

Sollten Sie einen Assembler verwenden, der die bedingte Assemblierung nicht kennt, hier kurz die Bedeutung der Direktiven 'IF', 'ELSE' und 'ENDIF': Die Funktionsweise ist den gleichnamigen BASIC-Befehlen sehr ähnlich. Eingeleitet wird die Bedingung durch die IF-Direktive; ihr muß ein Ausdruck folgen, der den Wert wahr oder unwahr (0) liefert. Im ersten Fall werden die folgenden Zeilen bis zum ELSE ganz normal übersetzt; danach setzt die Assemblierung aus, bis ein ENDF erreicht ist. War die Bedingung jedoch falsch, so ist es genau umgekehrt. In beiden Fällen geht es aber nach dem ENDF normal weiter.

Wenn Sie sich auf eine Version festgelegt haben, können Sie auf diese Möglichkeit also auch verzichten und die benötigten Teile zu Fuß auswählen.

## Flagge zeigen

Das Flag LOGIN steuert, wie der Name bereits vermuten läßt, die Art, wie das BIOS das Format für Laufwerk B handhabt. Ist LOGIN auf 0 gesetzt, so wird ein festes Format angenommen. Das bedeutet also, daß das For-



## BTX-Decoder

**BTX-Term 64 DM 198,-**  
für C64, C128 Modul, Schnittstelle und Software sowie einem komfortablen Terminal-Prgr.

**BTX-Term PC DM 288,-**  
für IBM PC, XT, AT Schnittstelle und Software

BTX-Term ist ein Bildschirmtext-decoder mit vielen Funktionen für den einfachen und komfortablen Dialog mit der BTX-Zentrale. BTX-Term besitzt eine RSR232 (V.24) Schnittstelle für den direkten Anschluß mit Akustikkoppler oder Modem.

**BTX-Komplettpaket 64 DM 498,-**

**BTX-Komplettpaket PC DM 588,-**  
bestehend aus BTX-Term und Dataphon s21-23d

**Infomaterial kostenlos - Anruf genügt!**

## STOCKEM COMPUTERTECHNIK

Armin Stockem

Lange Wende 33 · 4770 Soest · Tel. 02921/73078 · BTX 02921/73079

IBM PC, XT, AT sind eingetragene Warenzeichen der IBM Corp. / Hayes ist eingetragenes Warenzeichen von Hayes Microcomputer Products Inc. / Atari ST ist eingetragenes Warenzeichen der Atari Corp.

## Modems

Alle Modems noch ohne fernmeldderechtl. Zulassung, daher ist der Betrieb in der BRD u. West-Berlin gesetzlich verboten. Die Zulassung wird beantragt.

**1200T Modem DM 248,-**  
300, 600, 1200, 1200/75 Baud  
V.21 u.V.23 Automatic, BTX-fähig

**1200TH Modem DM 699,-**  
300, 600, 1200, 1200/1200 Baud  
Modem V.21 und V.22 Hayes kompatibel

*Btx + Dfu  
total!*

## Akustikkoppler

**Dataphon s21-23d DM 328,-**  
300, 600, 1200, 1200/75 Baud  
V.21 u.V.23 Automatic, BTX-fähig

## Drucker

**Citizen 120 D DM 498,-**  
**Star NL 10 DM 698,-**  
**NEC P6 DM 1198,-**

VISA  
FM1400



## EIN NEUER MONITOR STELLT SICH VOR

### FLATSCREEN, DIE NEUE DIMENSION DER MONITORE.

Superflacher Bildschirm, ultrahohe Auflösung eröffnen dem Anwender neue Perspektiven in Grafik und Text. Helligkeits- Kontrastregler sowie AN/AUS-Schalter befinden sich auf der Frontseite.

Wählen Sie zwischen amber, grünem und weißem Bildschirm.

VISA FM 1400, der Partner für Ihren IBM-Personalcomputer XT/AT oder kompatiblen.

### Technische Daten:

- \* 14 Zoll Monitor
- \* superflacher Bildschirm
- \* entspiegelte Bildröhre
- \* Ultrahochauflösung: über 1000 Pixels
- \* Frequenz: horizontal 18,432 Hz  
vertikal 47 - 63 Hz
- \* TTL-Signale

**DM 679,-**

## Eine neue Monitor-Generation sucht zuverlässige, engagierte Händler.

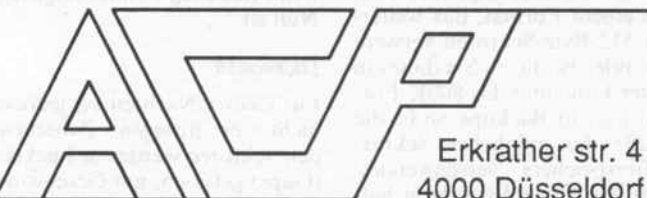
Bitte wenden Sie sich an unsere Vertriebsleitung.

Die Vertriebsrechte für VISA-Monitor-Produkte liegen exklusiv für West-Germany by

# KOGA

Computer GmbH  
Hanauer Landstr. 439  
6000 Frankfurt/M. 1  
Telefon: 0 69/41 92 40

\*IBM ist ein eingetragenes Warenzeichen der International Business Machines Corp.



Erkrather str. 4  
4000 Düsseldorf

Hans Werner Aretz \*Computer Vertrieb

**ABECO AT 286 -S-  
DM 3494,10**



Gehäuse mit Platz für 4 slimline Drives, 80286 CPU, 6/10 MHz Taktfrequenz, Co-Proz. 80287 optional, 512 KB-RAM aufrüstbar bis 1 MB, 150 Watt Netzteil, 7 Steckplätze, serielle Schnittstelle auf Platine, lizenz. BIOS, 1,2 MB Floppy mit Controller, Monochrom Grafikkarte mit TTL-Ausgang und paralleler Schnittstelle, Tastatur mit sep. Cursorblock, 14 Zoll Monitor, bernstein.

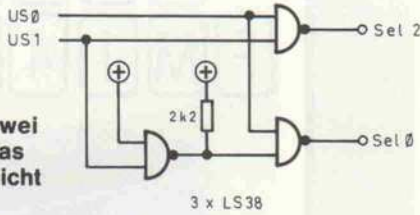
**ABECO AT 286 -S- Profi 4548,60**

zuzüglich 20 MB Festplatte mit HD/FD Controller.

Fordern Sie unser umfangreiches Programm an Personal Computer Peripherie kostenlos an.

Telefon 0211 - 364300

**Einige NAND-Gatter erzeugen Signale auf zwei Leitungen, bei denen das interne Laufwerk sich nicht angesprochen fühlt.**



mat gleich von Anfang an definiert ist und vom System selbst nicht mehr geändert werden kann. Das hat unter anderem Vorteile, wenn man mit dem Formatierprogramm aus dem letzten LEFT arbeitet.

Wird LOGIN aber auf 1 gesetzt, so kommt das automatische Login zum Einsatz, das auch vom Originalbetriebssystem verwendet wird. Hier kann man ja auch zwischen zwei verschiedenen Formaten nach Herzenslust wechseln, ohne das System zu verwirren. Diese Routine wird nun gepatcht und um zwei Formate erweitert. Die Startsektoren sind 01h beziehungsweise 81h.

DRIVE\_C gibt an, ob das System mit einem oder mit zwei zusätzlichen Laufwerken arbeiten soll. Ist dieses Flag ungleich Null, so wird ein Treiber erzeugt, der in der Lage ist, drei Laufwerke zu versorgen. Dazu ist aber natürlich die kleine Bausteine erforderlich.

**Kleine Mogelei**

Auch auf der Softwareseite hat die Sache einen Haken. Man benötigt für ein drittes Laufwerk auch je einen dritten DPH, einen Allocation- sowie Checksummen-Bereich und einen eigenen DPB. Letzterer muß sogar im Common-Bereich liegen. Der hierfür benötigte Speicherplatz soll jedoch nicht der TPA verlorengehen.

Wir müssen also das BIOS hinter Licht führen. Das geschieht folgendermaßen: Ausgehend von der Überlegung, daß Disk A und C wohl nicht so häufig gleichzeitig benutzt werden, mißbrauchen wir also den DPB von Laufwerk A, indem wir ihn im Bedarfsfall für C umfunktionieren. Das geschieht zweckmäßigerweise im BIOS in der SELECT-DRIVE-Routine, da diese immer aufgerufen wird, wenn das BDOS ein anderes Laufwerk verlangt.

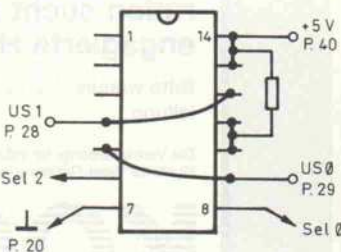
Diese Routine prüft zunächst, ob A oder C aktiviert werden soll, denn nur dann soll sie in

Aktion treten. Ist das der Fall, stellt sie noch fest, ob der richtige DPB nicht schon aktiv ist, auch dann wird die Routine gleich wieder verlassen. Sind aber beide Bedingungen erfüllt, so werden alle Bytes des erweiterten DPBs (inklusive Loginflag) wechselseitig ausgetauscht, so daß der ursprüngliche DPB für A nun sicher an dem Platz liegt, der vorher die Parameter für C beherbergt hat. Die Möglichkeit, mit dem automatischen Login zu arbeiten, bleibt durch diesen Trick uneingeschränkt erhalten. Außer einem kleinen Zeitverlust für den DPB-Wechsel kann ohne Einschränkungen von A nach C und in Gegenrichtung kopiert werden.

**Mehr Platz**

Es klang ja bereits an, daß man die Kapazität der Disketten noch besser ausnutzen kann, wenn man nicht mit 512 Byte langen Sektoren arbeitet, sondern die Sektorgröße auf 1K erweitert. In diesem Fall passen auf eine Seite nämlich fünf Sektoren pro Track. Das ergibt eine Nettokapazität von 800K. Um sich diese nutzbar zu machen, muß man noch etwas tiefer ins BIOS hinabsteigen.

Ein erster Versuch, einfach den DPB auf 1K-Sektoren zu verbiegen, was auf den ersten Blick als ausreichend erscheinen



**Die Beinchen 4 und 13 sowie 5 und 9 des LS38 müssen jeweils miteinander verbunden werden, ebenfalls 13 mit 14 und 10 mit 11. Zwischen 13/14 und 10/11 gehört ein Widerstand (2,2k).**

mag, führt zwar bei einem SHOW[Drive]-Kommando zu dem äußerst erfreulichen Resultat von 800K Diskettenplatz. Doch wenn man versucht, mit diesem Format dann wirklich zu arbeiten, hängt sich der Rechner auf.

Die Erklärung dafür ist leicht einzusehen: Beim Kaltstart initialisiert das Betriebssystem den nicht belegten Speicherplatz mit Sektorpuffern, und diese sind nun einmal 512 Byte lang. Es wird also entweder noch ein anderer Sektor überschrieben, wenn einer neu belegt wird, oder aber die zweiten 512 Bytes des letzten Sektors überschreiben einen Teil des Betriebssystems – bauz.

**Puffer-Paarung**

Wenn die Erklärung für das Versagen stimmt, so müßte man das Problem dadurch beheben können, daß man zwei Puffer zusammenfaßt. Man erhält dann in der Bank 0 vier Puffer für Directory-Sektoren sowie maximal fünf Puffer für Daten-sektoren und in Bank 2 nochmals elf Puffer, ebenfalls für Daten. Arbeiten Sie jedoch auch mit einem Format, das weiterhin 512-Byte-Sektoren verwendet, oder benutzen Sie dieses in erster Linie und das 800K-Format nur für Backups, so ist die Hälfte des möglichen Sektorpufferspeichers verschwendet, denn die Anzahl wurde ja halbiert.

Man sollte sich also genau überlegen, ob man die Puffer ändert oder eventuell eine Routine beibehält, die den Ausgangszustand wiederherstellt (es wird nicht schwerfallen, sie anhand des vorgegebenen Musters selbst zu erstellen, da ja nur je-

weils die Anzahl der initialisierten Puffer und deren Größe angepaßt werden muß).

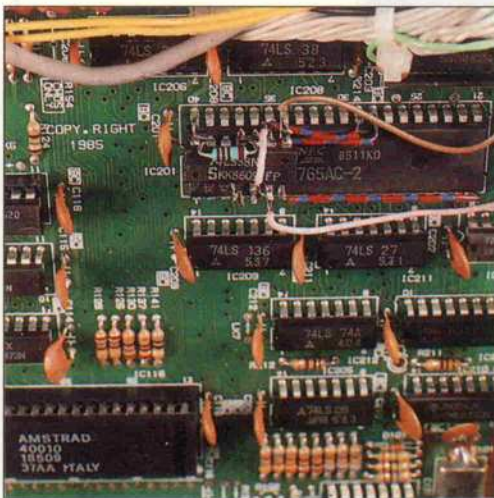
Um schon dem Versuch vorzubeugen, 1K-Sektoren in 512-Byte-Puffer einzulesen, sollten zur Sicherheit Sektorenadressen verwendet werden, die es sonst nicht gibt (zum Beispiel A1h . . . ); dadurch wird eine Verwechslung durch die Meldung 'bad format' abgefangen. Und wenn Sie eine Routine verwenden, die wieder 512-Byte-Sektoren re-initialisiert, so sollte diese Routine unbedingt auch dieses Format wieder löschen beziehungsweise aus dem Auto-Login-Vorrat nehmen (es wird übrigens beim Login quasi als Format\_81 erkannt).

Wenn Sie jedoch die Vorteile des 800K-Formats vorwiegend nutzen wollen, so sollten Sie diese Puffer nur einmal bleibend initialisieren. Kleinere Sektorformate können Sie dann ohne weiteres verarbeiten, denn in dieser Richtung kann ja nichts passieren.

Die Programmversion mit 800K-Format wird erzeugt, wenn das Flag F800K ungleich Null ist.

**Lückenhaft**

Ein kleiner Nachteil sei jedoch nicht verschwiegen: Zwischen den Sektoren werden ja Lücken (Gaps) gelassen, um Geschwindigkeitsschwankungen der Laufwerke abfangen zu können. Entscheidend für die Datensicherheit ist hierbei weniger die effektive Länge dieser Lücke, sondern vielmehr das Verhältnis der Längen von Lücke und Sektor. Und obwohl wir die Lücke beim Formatieren etwas größer wählen können



**Den 74LS38 können Sie entweder auf das IC206 auflöten oder direkt auf den Controller (IC201).**



# Verlangen Sie mehr!



**Jörg Lange**  
**Turbo-Pascal Ständig im Griff**

1987, 134 S., Spiralheftung, DM 29,80  
ISBN 3-7785-1313-3  
Ein kompaktes und handliches Nachschlagewerk für das Turbo-PASCAL-System und den vollen Sprachumfang sowohl auf Z80-Rechnern als auch unter MS/PC-DOS. Besonders auch für Kurse als Referenzhandbuch geeignet.



**Harald Göckel**  
**COBOL – Programmier-Unterweisung**

1986, 430 S., kart., DM 58, –  
ISBN 3-7785-1371-0  
Auf Grund der programmierten Unterweisung ist der Lernende in der Lage,

ohne fremde Hilfe das nötige Wissen selbst zu erarbeiten, um Programme in COBOL zu erstellen. Das Buch ist in vier Abschnitte untergliedert: 1. Lerntext, 2. Aufgaben, 3. Lösungen zu 2., 4. Glossar.

**Isa Brors**  
**Maschinensprache des IBM-PC in der Praxis**

1986, 278 S., kart., DM 48, –  
ISBN 3-7785-1336-2

Praktische Programmierbeispiele mit kompletten Listings zeigen, wie der Computer auf Assembler-Ebene genutzt werden kann. Es wird u.a. auf die Programmierung von Arithmetik, Musik und hochauflösender Grafik (Hercules-Grafikkarte) eingegangen. Einfache Hardware-Erweiterungen bilden eine Verbindung vom Computer zur Außenwelt (Port-Interface, Midi-Interface).

## BESTELLCOUPON

einsenden an: Dr. Alfred Hüthig Verlag,  
Im Weiher 10, 6900 Heidelberg

Titel \_\_\_\_\_  
Name, Vorname \_\_\_\_\_  
Straße, Nr. \_\_\_\_\_  
PLZ, Ort \_\_\_\_\_  
Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_



Ecosoft Economy Software AG

Kaiserstraße 21, 7890 Waldshut, Tel. 077 51 -79 20

## Prüf-Software für IBM-PC/Komp.

(Software prüfen vor Kauf/Registrierung)

### Neue deutsche Programme:

- Hebase, Datenbank
- Adressprofi, Adressdatenbank
- Progressor S, (2 Disk) Programmgenerator
- Transpo, Transporte-Optimierung

### Neue englische Programme:

- Instant Recall, speicherresidente Datenbank
- Freefile, bis 2 Mio. Datensätze
- Freeword, leichte Textverarbeitung
- Sidewriter, Tabellen seitwärts drucken
- Imageprint, mit Epson besser drucken
- PDS Quote, Angebote erstellen
- Gantt/Pageone, Projektmanagement
- Saleseye (2 Disk), Kaufinteressenten verfolgen
- Visible Pascal, Pascal lernen und anwenden
- C-Tutor, leicht C lernen
- Basic Programming, Lernprog., viele Beispiele
- ProComm, leistungsfähige Kommunikation
- Still River Shell, leichter Umgang mit DOS
- DOSamatic, mehrere Prog. im Speicher
- PC Outline, wie Thinktank
- Personal Finance Manager, eines der Besten

Je Diskette DM 14.40  
5 Disk. DM 60.–, 10 Disk. DM 100.–

Gesamt-Katalog auf 4 Disketten umfassend den Inhalt von 900 Disketten DM 10.–

Atari 520 STM	949.–	Atari 1040 STF	1898.–
BF 354	1148.–	Monitor SM 124/125	449.–
Atari 520 STM/525 314	898.–	Maus Atari	90.–
Colormonitor SC 1224	198.–	Copy Star	169.–
WordStar Atari ST	149.–	DBase II Atari ST	349.–
PROTEXT Atari ST	98.–	Profi Painter ST	98.–
Datanat ST	98.–	Textomat ST	98.–
Text-Design ST	98.–	ProfiMat ST	98.–
88000 Tutor & Simul.	98.–	Megamax C Compiler	598.–
GFA Basic V.2.0	169.–	GFA Basic Compiler	169.–
GFA Draft CAD-Programm	298.–	GFA Vektor	149.–
GFA monoStar	98.–	colorStar	98.–

### Schneider:

Schneider CPC 6128 mit Grünmonitor	949.–	Schneider Joyce	1698.–
dito mit Farbmonitor	1598.–	dito Joyce Plus	2298.–
Floppy DDI-1	498.–	F-1 X Zweitlaufwerk	758.–
Cumana 3 Zoll Zweitlaufwerk	398.–	M-1 X Zweitlaufwerk	758.–
3 Zoll Disketten 5 SL	49.–	F-1 XRS Zweitlaufwerk	858.–
RAM-Erweiterung SP256	398.–	M-1 XRS Zweitlaufwerk	858.–
RAM-Erweiterung SP512	398.–	Aufrüstkit um 256 K	98.–
		RAM-Erweit. Joyce	148.–

### ★★ Supersoftware für Ihren CPC ★★

Turbo Pascal + Grafik	285.–	WordStar 3.0	198.–
Turbo Pascal o. Grafik	225.–	dBass II	198.–
Turbo Toolbox	225.–	Multigran	198.–
DR GRAPH	198.–	C-Basis 80 Compiler	198.–
DR DRAW	198.–	Pascal MT +	174.–
Small C	98.–	Fakturierung	98.–
Finanzbuchhaltung	198.–	MCA CAD Programm	198.–
Textomat	98.–	Datanat	98.–
ProfiMat	98.–	Profi Painter	98.–
Mouse Operating System	98.–	ProfiMat	98.–
Star/Texter	85.–	StarDatei	85.–
Star Writer 1	198.–	Datei Star	98.–

### Commodore:

Amiga + Monitor	2698.–	Superbase Datenbank	249.–
DELUXE Paint, DELUXE Video, DELUXE Print, je Progr	229.–	Commodore C 128	578.–
Commodore C 64 II	449.–	Commodore C 128 D	1178.–
Floppy 1541 C	478.–	Floppy 1571	829.–
Farbmonitor 1701 U	549.–	Farbmonitor 1901	nur 798.–
Grünmonitor 80 Z. +Ton	249.–		

### Druckerparade ★ Druckerparade ★ Druckerparade ★

Panasonic 1080	598.–	Riteman F	798.–
Panasonic 1091	749.–	Epson FX-86	798.–
Panasonic 1092	1098.–	Epson FX-800	1198.–
Panasonic 1592 Breit	1598.–	Epson FX-1000	1498.–
Star NL 10 m. Interf.	898.–	Epson LQ-800	1898.–
Star SG 15 Breit	1298.–	Epson LQ-1000	2198.–
NEC P 6	1649.–	Epson LQ-2500	2898.–
NEC P 7	2198.–	Epson EX-800	1398.–
NW Grafikinterface	14.–	Epson EX-1000	1798.–
dito mit 8 K Puffer	178.–	Merlin PP 64	298.–



Bachstr. 52, 7980 Ravensburg, Tel. 071/2 6138 + 2 6497



# Lotus 1-2-3

## Handbuch für Insider

Edward M. Baras



Für jeden Anwender, der mehr über die Erfolgssoftware Lotus 1-2-3 wissen will.

Edward M. Baras beschreibt didaktisch geschickt einfache und dennoch mächtige Programmier- und Berichts-generierungstechniken unter Berücksichtigung der Makro-befehle und der erweiterten Funktionen von Lotus 1-2-3 in der deutschen Version 2.0:

- die Makrobefehlssprache
- neue Funktionen und Befehle für Geschäftsanwendungen
- Programm für den MAKGEN-Modus wie in Symphony
- automatische Verarbeitung von ASCII-Dateien
- Erstellen von individuellen Befehlsmenüs
- Abschreibung, Matrix-manipulation, Regressionsanalyse
- Textverarbeitung mit 1-2-3
- Konvertieren von Textdateien in das Arbeitsblattformat

ca. 240 Seiten, ca. DM 68,-

Fordern Sie unseren Gesamtprospekt! Coupon ausschneiden und einsenden an:

McGraw-Hill Book Company GmbH  
Lademannbogen 136, 2000 Hamburg 63

In der Schweiz: Thali AG  
Industriestraße 2, CH-6285 Hitzkirch

Bitte senden Sie mir den Gesamtprospekt  
COMPUTER-LITERATUR

Name \_\_\_\_\_

Anschrift \_\_\_\_\_

(man sollte das auch unbedingt tun!), wird das Verhältnis ungünstiger. (Vielleicht ist das auch ein Grund dafür, daß Amstrad keine 1K-Sektoren gewählt hat.) Schwierigkeiten aufgrund dieser Erscheinung sind aber bisher nicht aufgetreten (es läuft sogar, ohne die Lücke zu vergrößern).

Zum Formatieren können Sie wieder den in c't 5/87 bereits vorgestellten Formatter verwenden, lediglich das Format und die Routine 'anpl' müssen Sie vorher ändern. Die Anzahl der Sektoren pro Track ist auf 5 zu setzen und der Basis-Sektor auf A1h (oder 21h, wenn Sie lieber mit dem 81-Format weiterarbeiten wollen, das ist aber nur beim Auto-Login interessant); es sind jetzt 40 Records pro Track vorhanden. Schließlich ist noch die Länge der Gaps zu vergrößern, und zwar auf 70h beim Formatieren und auf 38h beim Lesen und Schreiben.

Es funktioniert zwar auch ohne die Gap-Anpassung, aber im Interesse der Datensicherheit sollte man nicht darauf verzichten. Die Daten auf einer Diskette mit zu kleinen Lücken können unter Umständen bei kleiner Drehzahlabweichung des Laufwerks bei einem ganz normalen Schreibzugriff zerstört werden. Aus diesem Grunde empfehle ich dringend, gar nicht erst falsch formatierte Disketten oder gar falsch formatierende Formatter in Umlauf zu bringen, denn das wird mit Datenverlust nicht unter 200 KByte bestraft.

### Parkplatzprobleme?

Aus den im ersten Teil beschriebenen Gründen erfordert das gebankte System, die BIOS-Erweiterungen in der Systembank vorzunehmen. Es stehen zwei mögliche Speicherbereiche zur Wahl, von denen je nach der Ausbaustufe des Programms der richtige ausgewählt werden muß.

Das Naheliegendste ist zunächst, auf einen der beiden allseits beliebten (aber leider nicht so sehr beleibten) Puffer zurückzugreifen; zum einen den Soundbuffer (B1F8h-B495h) und zum anderen den Kassettenpuffer (B118h-B1ECh). Beide werden unter CP/M Plus normalerweise nicht benötigt.

Wenn man jedoch Drive C ak-

LS38 Beinchen		an	Pin
1	--		
2	--		
3	--		
4	<--> 12	--> FDC	28
5	<--> 9	--> FDC	29
6		--> Floppy-Buchse	26
7		--> FDC	20
8		--> Floppy-Buchse	24
9	<--> 5	--> s.o.	
10	<--> 11		
11	<--> 10		
12	<--> 4	--> s.o.	
13	<--> 14		
14	<--> 13	--> FDC	40

**Wo Sie die Zusatzschaltung im Rechner auch plazieren – die Tabelle zeigt, womit die einzelnen Beinchen verbunden werden.**

tivieren will oder andere Utilities den Platz okkupieren, dann sind diese Puffer nicht ausreichend, und es muß eine andere Lösung gefunden werden. Diese kann darin bestehen, daß einfach ein oder zwei Sektor-Puffer weniger als maximal möglich eingerichtet werden. Der dadurch freiwerdende Speicherplatz reicht für unsere Zwecke aus. Da diese Lösung auch bei ganz anderen Problemen hilfreich sein kann, soll an dieser Stelle etwas ausführlicher darauf eingegangen werden.

Die Initialisierung der Sektor-Puffer erfolgt in der Bank 0 ab der Adresse 19Ah. Die Puffer spielen dabei überhaupt noch keine Rolle. Es werden lediglich Pointer eingerichtet, die auf die Adresse und die Bank verweisen, in der der zugehörige Puffer dann zu finden sein wird. Auch die Größe des Puffers wird hier nur indirekt eingetragen, indem nämlich ein Zeiger auf den nächsten Pointer gesetzt wird; und der zeigt dann auf einen Puffer, der durch seine Existenz die Länge des Vorgängers auf die besagten 512 Byte begrenzt.

Die Hauptarbeit übernimmt ein Unterprogramm (ID9h), dem einige Parameter zu übergeben sind: Im B-Register steht die Anzahl der Sektoren, die in einem Rutsch zu initialisieren sind; in C steht die zugehörige Bank, in der der Puffer zu finden sein wird (standardmäßig kann hier nur 0 oder 2 stehen, denn in der TPA sind Sektor-Puffer wenig sinnvoll). In DE wird die Adresse des ersten zu initialisierenden Puffers übergeben und in HL schließlich die Adresse des Pointers, der auf diesen ersten Puffer zeigt.

### Erst 1, dann 2...

Die Subroutine erzeugt nun aus diesen Daten eine verkettete

Liste, in der jeder Pointer einen Vermerk auf seinen Nachfolger erhält (BCBs; zu deren Aufbau siehe c't 2/86). Gleichzeitig kennzeichnet sie den zugehörigen Puffer als leer. Es ist nun besonders wichtig, wie der Beginn des nächsten Puffers ermittelt wird. Das D-Register wird einfach zweimal inkrementiert, und da es das höherwertige Byte einer 16-Bit-Adresse (in DE) darstellt, entspricht das 512 Byte; wenn man hier nun viermal inkrementiert...

### ... dann 3, dann 4

Diese INC-Befehle stehen glücklicherweise ganz am Ende des Unterprogramms, und nach dessen Return haben die Amstrad-Leute 8 Bytes ungenutzt gelassen, um mit der nächsten logischen Einheit bei 200h anfangen zu können. Wir brauchen aber nur zwei zusätzliche Bytes, so daß reichlich Platz vorhanden ist (wer denkt denn da an 2K-Puffer!?).

Kommen wir aber noch einmal auf das Rahmenprogramm zurück: Hier wird nach dem ersten initialisierten Block der Nachfolger des letzten Eintrags auf Null gesetzt, um zu kennzeichnen, daß es diesen nicht mehr gibt. Dieser so abgeschlossene erste Block gehört zum Directory-Puffer und sollte nicht verkleinert werden, dennoch muß er natürlich bei Verwendung von 1K-Sektoren mit angepaßt werden.

Der zweite Block dient zur Aufnahme von Datensektoren und wird aus zwei Einheiten zusammengesetzt: 10 Puffer in der Bank 0 und 23 in Bank 2. Der letzte Teil ist verhältnismäßig unbrauchbar, weil nicht damit zu rechnen ist, daß die Bank 2 eingeschaltet ist, wenn die BIOS-Routinen angesprungen werden. Bei den ersteren zehn Puffern aber kann man sich aus-

giebig bedienen. Dieser Speicherbereich liegt nämlich in einem gemeinsamen Block von Bank 0 und 2, muß also immer aktiv sein, wenn das BIOS aufgerufen wird.

Die Art des Eingriffs und wie die zusätzlichen Routinen an ihren Platz gebracht werden, ist am besten dem Listing zu entnehmen.

### Auch Du, mein BASIC

Unter BASIC ist ein drittes Laufwerk nicht nutzbar, weil die ROM-Routinen Zugriffe auf andere Laufwerke als A und B abblocken. Aber auch um die volle Kapazität eines doppelseitigen Laufwerks zu nutzen, wäre ein neues Betriebssystem-ROM fällig.

Geben Sie sich mit einem Kompromiß zufrieden: Das 80-Track-Laufwerk kann einseitig benutzt werden, was immerhin eine Kapazität von 360 KByte ergibt, doppelt soviel wie eine 3-Zoll-Diskette auf einer Seite.

Die Änderungen unter BASIC gestalten sich in diesem Fall recht einfach. Hier ist nur ein DPB zu ändern, der dem unter CP/M sehr ähnlich ist. Um die Blockanzahl nicht zu vergrößern, muß man mit 2K großen Blöcken arbeiten. Diese Anpassungen übernimmt das kleine BASIC-Programm, das Sie genau wie das Fest-Format-Programm unter CP/M Plus einmal zu Beginn starten. Danach ist bis zum Reset ein Format auf Laufwerk B fest eingestellt.

Um Verwechslungen mit den beidseitig arbeitenden CP/M- und den CPC-eigenen Formaten zu vermeiden, sollte man Sektornummern verwenden, die es noch nicht gibt. Ich schlage hierzu die im Listing angegebenen ab 91h vor.

Um ein Interface von BASIC zu CP/M zu schaffen, ist es ohne weiteres möglich, im CP/M einen DPB zu definieren, der seinerseits diese Sektoren verwendet, aber nur die erste Seite benutzt (beim automatischen Login würde dies als Format\_81 erkannt, also dort die Änderung vornehmen).

Eine Möglichkeit, die zweite Seite auch noch unter BASIC zu nutzen, könnte darin bestehen, sie mit einem Hilfsprogramm für Backups zu verwenden. Eine Lösung für diesen Zweck stellen wir vielleicht in einem der nächsten Hefte vor.

# LEISTUNG

## FAST CARD

80 386-Steckkarte für AT und Kompatible DM 3.499,-

## FAST CARD

80 286-Steckkarte für PC, XT und Kompatible DM 599,-



**NORBERT DIXIUS  
FAST MACHINES**

Postfach 1201 · 6204 Taunusstein  
Teletex 6 121 961 BSCWI  
Tel. (0 61 28) 7 35 43

SYSTEMHAUS  
SPP  
PIPER & PARTNER



Wo »DEBUG« aufhört, da beginnt

## DisAss No.1

DisAss No.1 ist für Assembler-Profis ein unerlässliches Werkzeug:

- Bearbeitung von \*.EXE Files
- Erzeugung neuer Quellcodes
- Setzen von zus. 10 Breakpoints
- Volle Tracingmöglichkeiten
- Deutsches Handbuch
- Im Exklusivvertrieb von SPP
- Enduserpreis 335,- DM

Fordern Sie das Datenblatt an!

Gesamtpreisliste Hardware und Software anfordern!

**olivetti**  
**TOSHIBA**  
**Tandon star**

Auch Händleranfragen willkommen  
Voller Werkstatt-Service

Landsberger Str. 501 · D-8000 München 60  
Tel.: (089) 834 00 01 · Tx.: 522947 hpmuc d  
Ttx.: (2627) 898861 = PiprMuc



# Künstliche Intelligenz -

Programmierte Vernunft

John Haugeland



„Maschinen, die denken - das ist lächerlich.“ „Es gibt künstliche Intelligenz und sie wird die des Menschen übertreffen.“ Zwischen diesen beiden Extremen bewegt sich John Haugeland und zeichnet dabei die Geschichte der Künstlichen Intelligenz nach - von den Anfängen in der Frührenaissance bis in die Gegenwart. Nach diesem historischen Exkurs behandelt der Autor die wesentlichen Fragen: Was ist ein Computer? Kann ein physisches Objekt richtig „denken“? Welche Strukturen sind für Denkmaschinen im Laufe der Geistes- und Wissenschaftsgeschichte vorgeschlagen worden? Abschließend werden Anwendungen der künstlichen Intelligenz und ihre möglichen Optionen für die Zukunft vorgestellt. Seine faszinierenden Einsichten stellt Haugeland nicht kompliziert sondern trotz der Komplexität des Themas verblüffend einfach dar.

ca. 300 Seiten, ca. DM 42,-

Fordern Sie unseren Gesamtprospekt an!  
Coupon ausschneiden und einsenden an:  
McGraw-Hill Book Company GmbH  
Lademannbogen 136, 2000 Hamburg 63  
In der Schweiz: Thali AG  
Industriestraße 2, CH-6285 Hitzkirch

Bitte senden Sie mir den Gesamtprospekt  
COMPUTER-LITERATUR

Name \_\_\_\_\_

Anschrift \_\_\_\_\_

## Der Eprommer für Apple //e, Apple II, kompatible und CPC 464/664/6128

Universeller EPROM-Programmer 4003

■ Programmiert alle gängigen EPROM- und EEPROM-Typen (z.B.: 2716, 27C16, 2732, 2732A, 27C32, 2758, 2764, 2764A, 27C64, 27128, 27128A, 27C128, 27256, 27C256, 2508, 2516, 2532, 2564, X2804A, X2816A, X2864A ... ) ■ Voll manuell Software auf Diskette/Kassette ■ 32 KByte frei für EPROM-Daten ( Brennen des 27256 ohne Nachladen ) ■ Kein Umschalten, Stecken oder Löten nötig ■ Programmierspannungen werden im Gerät erzeugt ■ Verbindung zum Rechner über Fischbandkabel ■ Rote und grüne Leuchtdiode zur Betriebs-Art-Anzeige ■ Komplett mit 28 poligem Textool-Sockel ■ CPC-Version mit Interface-Karte und durchgeführtem Expansionsport ■

Preise für Apple : Fertigerät DM 269,50 ■ Bausatz DM 219,-  
für CPC 464/664: Fertigerät DM 289,50 ■ Bausatz DM 239,-  
für CPC 6128 : Fertigerät DM 319,50 ■ Bausatz DM 269,-  
Aufpreis für CPC-Software auf 3"-Diskette : DM 15,-

## CPC-EPROM-Karte 64 KByte

Die ideale Ergänzung für Schneider CPC 464/664/6128

■ Wahlweise bestückbar mit 2 - 64 KByte EPROM-Kapazität ■ Arbeitet mit den EPROM-Typen 2716, -32, -64, -128 ■ Durchgeführter Erweiterungsbus ( Floppy kompatibel ) ■ Auslöster von BASIC- und/oder Assembler-Programmen ■ Komplett mit umfangreicher und komfortabler Software ■ Gleichermaßen für Profis und Einsteiger geeignet ■

für CPC 464/664: Fertigerät DM 229,50 ■ Bausatz DM 199,50  
für CPC 6128 : Fertigerät DM 249,50 ■ Bausatz DM 219,50  
Leerplatine : DM 59,90 ■ Aufpreis für 3"-Diskette : DM 15,-  
Fertigerät ohne Software: 464/664 DM 99,- / 6128 DM 119,-

## 80 Zeichen + 64K für Apple //e

■ 80 gestochene scharfe Zeichen/Zeile ■ Plus 64 KByte RAM ■ Ermöglicht Double Hires Grafik ( 560 × 192 Punkte, 16 farbig ) ■ 100% Apple //e kompatibel ■ Läuft problemlos unter CP/M, Pascal, DOS, ProDOS ... ■ Vergoldete Steckerleiste ■

Gepörlte Platine plus Demo Disk und Beschreibung DM 144,50  
■ Bausatz DM 115,- ■ Leerplatine mit Anleitung DM 59,- ■

## Druckerkabel für CPC

■ CPC 464/664 DM 35,- ■ CPC 6128 DM 39,- ■

Alle Artikel sind ab Lager lieferbar

**DOBBERTIN GmbH**  
INDUSTRIE-ELEKTRONIK

Brahmsstraße 9, 6835 Brühl, Tel.: (06202) 71417

SYSTEMHAUS  
SPP  
PIPER & PARTNER



## olivetti

M24, 20 MB Harddisk	6.990,-
M28, 40 MB HDU, 40 MB Streamer	13.990,-
BUS-Converter für M24	289,-
8087-2 (8 Mhz) Co-Prozessor	496,-
80287 (8 Mhz) Co-Prozessor	799,-
2-t V24 Schnittstellenkarte (COM1-COM4)	99,-

## Tandon -Vertragshändler

PCA 40	8.994,-
PCA mit 70 MB Festplatte	11.290,-

## Mitac - ein neues Spitzenprodukt

Mitac Turbo XT, 8 Mhz, 20 MB HDU	4.320,-
Mitac AT, 10 Mhz, 54 MB HDU	9.790,-

## LAUFWERKE/STREAMER zum Einbau

● 21 MB HDU inkl. Controller (slim) ab	1.169,-
● 42 MB HDU inkl. Controller (28 ms, slim)	2.890,-
● 70 MB HDU	3.990,-
● 40 MB Floppy-Tape-Streamer	1.690,-

## TOSHIBA -Vertragshändler:

T1100 plus	5.119,-
Ext. 1.2 MB Laufwerk für T3100	1.250,-

## star -Vertragshändler:

Die neue Druckergeneration	
NR-15, 240 Z/s, Traktor	1.930,-
NB24-10, 216 Z/s, Traktor	1.930,-

Maßgeschneiderte Softwarelösungen  
Nachrichten- und Datenkommunikation  
Eigene Servicewerkstatt

Auszug aus unserem Softwareangebot:	
MS-WINDOWS	399,-
MS-WORD 3.0	1.425,-
ADAD.9 (Datenbankentwicklungssystem)	2.245,-
IBECOM Echtzeit-Terminalprogramm	336,-
DISASS No.1 fängt dort an, wo DEBUG aufhört	336,-

## Garantie 12 Monate

Fordern Sie bitte unsere ausführliche Preisliste an!

8 München 60, Landsberger Str. 501, Tel. 8340001  
Tx. 522947 hpmuc d - Ttx. (2627) 898861 = PiprMuc

```

.288
;-----
; Murphy 1987
;-----
;*****
;* 2 * 80 Track an CPC 6128 unter CP/M+
;* Austausch der DPBs von A; und C: in Login Routine *
;*****

Patch Macro Nr
;:ein Speicherbereich ab DE aus der TPA in die
;:Systembank an die Speicherstelle (Ziel) kopiert. Die
;:Anzahl der Bytes wird durch Länge bestimmt.
;:DE weist auf das erste Byte danach.

    ld bc,ende&Nr - ptch&Nr ;;Länge des Patch
    ld hl,code&Nr ;;Zieladresse
    call Patchexecution
    endm

; 4 Flagvariablen können den erzeugten Code verändern:

LOGIN equ 1 ;0 : Festlegen des Formats
        ;1 : autom. Erkennung von 4 Formaten

Drive_C equ 0 ;1 : Doppelfloppy

F800k equ 0 ;0 : 512 Byte Sektoren
        ;1 : 1k Sektoren

Step_B equ 6 ;Steprate für Drive B; und C:
Step_C equ 4 ;in ms (geradzahlig von 2-30 !!)

; --- durch Streichen von Sektorenpuffern
; : Arbeitsplatz in der Systembank schaffen

    ld de, ptchS
    PATCH 5 ;neue Anzahl der Sektoren
            ;(nicht bei Verwendung des
            ;Kassettenpuffers)

    if F800k
        PATCH 7 ;evtl. neue Größe
    endif

    call 0FC5Ah ;Call SYS 019Ah
    defw 19Ah ;Sektorpuffer initialisieren

    ld de,ptchl

    PATCH 1 ;2. Kopf beim Auslesen des
            ;FDC nicht als Fehler werten
    PATCH 2 ;individuelle Stepprate
    PATCH 3 ;Arbeitsroutinen für 1 & 2
            ;im Sektorenpuffer
    PATCH 4 ;fiktives Drive I; & J;
            ;in Drivetable einbinden
    PATCH 5 ;Flag für 2 Drives
    PATCH 6 ;logisches B = physik. B;
    PATCH 7 ;entscheidet, auf welchem
            ;Drive weitere simuliert
            ;werden können

    if Drive_C
        PATCH 8 ;DPB - Austausch von A; & C:
            ;ins BIOS einbinden
    endif

    if LOGIN
        PATCH A ;autom. Formaterkennung
    endif
    PATCH B ;oder DPB für B: festlegen
    endif

    if Drive_C
        ;zwei externe Laufwerke

        PATCH C ;DPH / CKS / Alloc / Hashtab
        PATCH D ;DPH von C: in Drivetable
    endif

    ld de, message
    ld c, 9 ;BDOS "Stringausgabe"
    jp 5 ;Ausgabe & Ende

patchexecution:
    push bc
    ld bc,0001 ;Ziel : Bank 0
    call 0fc57h ;Quelle : Bank 1
    pop bc
    call 0fc4bh ;Block kopieren
    ret

    if F800k
;-----
ptchS:
;*** 1k - Sektorenpuffer !!!!!
codeS equ 19Ah ;4 Sektoren Dir / Bank 0
    ld bc,400h ;Adresse des 1. Puffers
    ld de,8c67h ;1. Header
    push hl
    call 01D9h ;Initialisieren
    dec hl
    ld (hl),b ;letzter Eintrag
    dec hl ;kein Nachfolger
    ld (hl),b
    inc hl
    inc hl
    push hl

Space equ 1 ;1k - Blöcke (max. 4 !!!)
    ld b,5-Space ;max. 5 Datenpuffer

```

```

    call 01D9h
    ld bc,0b02h ;11k - Puffer in Bank 2
    ld de,05000h
    call 01D9h
    dec hl
    ld (hl),b
    dec hl
    ld (hl),b

Free_Ad equ 09C67h + 1024 * (5-Space)
; 1. freie Adresse im neuen Speicherbereich
; die letzte freie Adresse ist immer 0066h

ende5:

ptchT:
codeT equ 01F5h

.phase codeT

    inc d ;-> neue Sektorlänge
    inc d ; auf 1k setzen
    djnz 01dch
    ret

.dephase

endeT:
    else
;-----

ptchS:
codeS equ 1AFh ;Platz in Bank 0 schaffen
Space equ 2 ;512k - Blöcke (max. 9 !!!)
    defb 10 - Space

Free_Ad equ 09C67h + 512*(10-Space)
; 1. freie Adresse im neuen Speicherbereich
; die letzte freie Adresse ist immer 0066h

ende5:
    endif
;-----

ptchl:
codeL equ 0D5Ah ;Patch in der Resultphasen-
    call TwoInOne ;auswertung

endeL:

ptch2:
code2 equ 0C07h ;Patch in der Seek Track
    jp Stepprate ;Routine

ende2:

ptch3:
code3 equ Free_Ad ;Arbeitsspeicher im freien
    ;Sektorenpuffer

.phase code3

Stepprate:
    add iy, bc ;Funktion vor dem Patch muß
            ;erhalten bleiben

    push hl
    srl c ;C / 2 : Drivenr. in C
    ld hl,Steptab,B ist 0 !
    add hl, bc ;zugeh. Eintrag finden
    ld a, (hl)
    ld hl,000F1h ;ist die aktive Stepprate
    cp (hl) ;gleich der gewünschten ?
    jr z, stimmt
    ld (hl), a ;neue Stepprate übernehmen
    ld hl, 0AD5h;HL auf Headload ; -unload
    call 0AF2h ;Drive Parameter an FDC

    stimmt:
    pop hl
    pop bc ;wurde vor Einsprung gepusht
    ret

Steptab:
    defb 12 ;geradzahlige Werte (2-30)!!
    defb Step_B ;12 ms für eingeb. Drive A:
    defb 0 ;Dummy !
    defb Step_C

;das logische Drive C:
;ist physikalisch als Drive D: anzusprechen !

TwoInOne:
    ld a,c ;ausblenden der Headadresse
    res 2,a ;um Kopf 2 im Result des FDC
    or 020h ;wie Kopf 1 zu behandeln
    ret

    if LOGIN
;-----

DPBTab: ; A C H T U N G !
; kein Highbyte-Wechsel innerhalb der Tabelle!

    defw 02eh ;DE - Register f. Format_00
    defw Form01 ;DPB f. Format_00

```

```

    defw 02ch ;Format_40
    defw 0c0bh
    defw 02eh ;Format_80
    defw Form81
    defw 02eh ;Format_C0
    defw 0c25h

Bereichchk:
;es sind nur 4 Formate möglich
;Ein Overflow dürfte zwar nicht auftreten,
;aber man kann ja nie wissen

    cp low DPBTab ;A war kleiner als 0
    jr c,error
    cp low(Bereichchk-1);A war größer als 3
    ccf

error:
    jp 03fe0h ;C = Fehler ;ld hl, (hl)

;DPB für Format_00 ;800k - Format !

Form01:
    defw 40 ;Records / Track
    defb 5 ;Blockshift
    defb 31 ;Blockmaske
    defb 3 ;Extent Maske
    defw 199 ;Blöcke - 1
    defw 127 ;Directoryeinträge - 1
    defw 080h ;1 Block für Directory
    defw 32 ;zu prüfende Einträge / 4
    defw 0 ;Systemsp. * Heads
    defb 3 ;Sektorlänge
    defb 7 ;Sektormaske
    defb 1 ;2 Köpfe
    defb 80 ;Tracks
    defb 9 ;Sektoren / Track
    defb 90h ;1. Sektor
    defw 200h ;???
    defb 2ah ;Gap1 lesen / schreiben
    defb 52h ;Gap1 formatieren
    defb 60h ;Maske für MFM

;DPB für Format_81

Form81:
    defw 36 ;Records / Track
    defb 5 ;Blockshift
    defb 31 ;Blockmaske
    defb 3 ;Extent Maske
    defw 179 ;Blöcke - 1
    defw 127 ;Directoryeinträge - 1
    defw 080h ;1 Block für Directory
    defw 32 ;zu prüfende Einträge / 4
    defw 0 ;Systemsp. * Heads
    defb 2 ;Sektorlänge
    defb 3 ;Sektormaske
    defb 1 ;2 Köpfe
    defb 80 ;Tracks
    defb 9 ;Sektoren / Track
    defb 081h ;1. Sektor
    defw 200h ;???
    defb 2ah ;Gap1 lesen / schreiben
    defb 52h ;Gap1 formatieren
    defb 60h ;Maske für MFM

    endif

last_3:
.dephase

ende3:

ptch4:
code4 equ 0FE2Fh + 2 * ("I" - "A")

; Drive I bzw. J sind wie der Name schon sagt eine
; imaginäre Einheit !
; (finde ich immer wieder toll, diese Eselsbrücke)

    defw 3F94h ;I : DPH - Adr. für Drive A:
    defw 3F87h ;J : DPH - Adr. für Drive B:

ende4:

ptch5:
code5 equ 0BE40h ;Flag für 2 Drives
    defb 255

ende5:

ptch6:
code6 equ 03F85h

; wenn beim Booten keine Diskette in B: war, steht
; hier sonst die Physikalische Adresse von Drive A:

    defb 1 ;Drive B:

ende6:

ptch7:
code7 equ 03F55h

; nur ein Byte (!) entscheidet über die
; Simulationsmöglichkeit von Drives

```

IBM-XT-kompatible ..... ab DM 998,—  
IBM-AT-kompatible ..... ab DM 2798,—

Apple-Kompatible + Zubehör ab DM 99,—  
MC-68000-Rechner als Bausatz  
oder fertig ..... ab DM 398,—

und natürlich alle Erweiterungen wie:

Harddisk 20 MB ..... ab DM 998,—  
Floppy 2x40 Track ..... ab DM 248,—  
BAS-Monitor ..... ab DM 248,—  
Matrix-Drucker ..... ab DM 598,—  
Typenraddrucker Juki ..... ab DM 698,—

Und Service in der eigenen Werkstatt!

Fordern Sie für einzelne Produktgruppen unsere Preisliste an. Händleranfragen erwünscht.

**ASC-ELEKTRONIK-VERTRIEBS-GMBH**  
HIRSCHGRABEN 9—11 · 5100 AACHEN  
TEL.: 02 41/2 52 26

## Minipreise für Laufwerke

BASF	
1,0 MB, 5¼", 6118, 2x80 Sp.	240 DM
1,0 MB, 5¼", 6138, 2x80 Sp.	290 DM
Canon	
1,0 MB, 3½", MD 350, 2x80 Sp.	290 DM
0,5 MB, 5¼", MD 531, 2x40 Sp.	320 DM
1,0 MB, 5¼", MD 530, 2x80 Sp.	340 DM
Teac 5¼"	
0,5 MB, FD 55 BV, 2x40 Sp.	310 DM
1,0 MB, FD 55 FV, 2x80 Sp.	320 DM
1,6/1,0/0,5 MB, FD 55 GFV	340 DM
NEC 5¼"	
0,5 MB, FD 1053, 2x40 Sp.	315 DM
1,6/1,0/0,5 MB, FD 1155 C	350 DM
Controller	
360 KB bis 1,2 MB Diskettenkapazität für XT/AT, gemischter Betrieb möglich, m. Software	225 DM
Festplattenlaufwerke	
10 MB BASF 6188, 80 ms.	795 DM
20 MB BASF 6188, R3, 80 ms.	850 DM
20 MB Seagate ST 225 m. Controller	850 DM
40 MB Seagate ST 238 m. Controller	980 DM
20 MB Drive Card	1280 DM

## Angelika Huber

Elektronik-Bedarf  
Wörnitzstr. 3, 8850 Donauwörth  
Telefon 09 06/55 67

**GEDDY**  
grafischer Editor



Professionelles CAD-Programm für IBM-PC's und Kompatible:

- Komfortabler Zeichnungseditor
- 8 Zeichenebenen, Konstruktionsraster
- Bibliotheken für die Elektronik mit über 100 Symbolen
- Kopieren, Verschieben, Drehen, Strecken
- Schraffur und Bemessung
- Ausgabe, Plotter und Epson-Drucker
- Plotmodi für Lötstop-, Bestückung
- nötige Hardware: 512K RAM / EGA-, Hercules-, CGA-Karte, Olivetti M24/ sowie Maus
- Plotterausgabe in TURBO-PASCAL Source

Zum Preis von nur **399 DM**

Ino. Büro Wolfgang Maier  
Bodenseestr. 39 8000 München 60  
Tel. 0 89/8 20 17 14

**AUTOCAD**  
NUMMER EINS  
Software des Jahres 1986

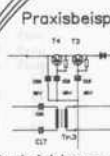
Fachbezogene Problemlösungen  
Kundenspezifische Systemanpassung  
Erstellen von Symbolbibliotheken und Tablennetmenues  
Zusatzprogramme  
Komplettsysteme  
Protiersysteme A4-A0

**WIR VERSTREITEN:**  
TATUNG,  
HP, Hitachi,  
EIZO, TAXAN, QMS  
CTCO-Digitizer u.v.a.

**AUTOCAD - Preise:**  
Grdy V2.5 DM 1482,00  
ADE2 V2.5 DM 934,00  
ADE3 V2.5 DM 1289,00  
DEMO-SET DM 305,20  
Handbuch DM 108,30

**AUTOSKETCH**  
Low-Cost-Cad-Programm für IBM-XT/AT DM 272,50

**Praxisbeispiel**



Nachrichten- und Elektrotechnik

Symbolbibliothek Elektronik: Analog, Digital, E-Technik ab DM 598,00. Stücklisten-Module ab DM 750,00. Detaillierte Informationen gegen DM 2,50 in Briefmarken erhältlich!

Tablennetmenue inkl. Tablletfolie schon ab DM 998,00

**MPC - Datentechnik**  
Inh.: Dipl.-Ing. Jürgen Bornemann  
Heerstr. 392  
5014 Kerpen 4  
Tel.: 02237 - 61001

# Modula-2

## Software-Entwicklungssystem

M2SDS, das Modula-2 Software-Entwicklungssystem bietet Ihnen:

- ein ausführliches deutsches Handbuch.
- volle 8087-Unterstützung, nicht nur Emulation.
- einen Windowmanager, mit dem Sie gleichzeitig mehrere Programme editieren und ansehen können, mit Uhr, Rechner und ASCII-Tabelle.
- komfortabler Bibliotheksmanager, sorgt für geringen Speicherverbrauch und hohen Komfort auch auf Diskettensystemen.
- syntaxgesteuerter Editor, das Beste, um Modula-2 zu lernen, beschleunigt den Editiervorgang ums 2-3-fache und lässt praktisch keine Tippfehler mehr zu.
- inkrementeller, superschneller Compiler.
- Linker für beliebig grosse Programme; erzeugt direkt ausführbare EXE-Programme.
- alle 20 Module werden im Sourcecode geliefert.

M2SDS ist das modernste und komfortabelste Software-Entwicklungssystem auf dem PC-Markt und kostet nur

**DM 299.90 + MWST./Sfr. 267.50**

Als Erweiterungen stehen die folgenden Bibliotheken und Programme zur Verfügung:

### Erweiterte Bibliotheken

**DM 166.60 + MWST./Sfr. 147.—**

Enthält eine ganze Reihe von nützlichen, leistungsfähigen Modulen, z.B. mehrere Implementierungen zur Handhabung der RS232-Schnittstelle (Poll-, paralleler Prozess), LONGSET für über 2000 Setelemente, usw.

### FOMI

**DM 166.60 + MWST./Sfr. 147.—**

Der Foreign Object Module Importer importiert Assemblerprogramme in Modula-2-Module. Diese können dann wie ganz gewöhnliche Module aufgerufen und gelinkt werden.

### M2MAKE

**DM 336.60 + MWST./Sfr. 297.—**

Erkennt alle Abhängigkeiten zwischen Modulen und compiliert bei einer Veränderung der Abhängigkeiten oder wenn unterschiedliche Versionen vorliegen genau die betroffenen Module automatisch neu. Ein Muss für alle professionellen Programmierer, da es sehr viel Zeit spart.

### SDS-XP

**DM 900.— + MWST./Sfr. 750.—**

Enthält M2SDS, erweiterte Bibliotheken, FOMI und M2MAKE.

### P2M-Converter

**DM 320.— + MWST./Sfr. 280.—**

Konvertiert Turbo-Pascal-Programme in syntaktisch korrekte Modula-2-Programme. Übertragungsgeschwindigkeit: ca. 1000 Zeilen/min, Konvertierungsgrad: 95 - 100%, diverse Module im Sourcecode zur Unterstützung der Konvertierung (Turbo - enthält alle speziellen Fähigkeiten von Turbo-Pascal\*, SetOps - stellt Pascal-Setoperationen auch in Modula-2 zur Verfügung usw.).

### M2DEBUG

**DM 506.60 + MWST./Sfr. 447.—**

Symbolisch, interaktiver Debugger mit während des Debuggens aufrufbaren Hilfetexten. Erlaubt sogar das Debuggen von systemnahen und auch parallelen Prozessen.

### ROM-Version von M2SDS

**DM 750.— + MWST./Sfr. 600.—**

\* M2SDS ist ein Warenzeichen von Interface Technologies, Turbo-Pascal von Borland.

### Bezugsquellen:

**Bundesrepublik Deutschland:**  
- Interplan, bei der Pilzbuche 77, 7900 Ulm, 0731/2 69 49  
- E. Jurschitzka, Eliensindstr. 7a, 8900 Augsburg, 0821/8 57 37  
- SW-Datentechnik, Raiffeisenstr. 4, 2085 Quickborn, 04106/39 98  
- Wilken, Ratsbleiche 1, 3300 Braunschweig, 0531/34 72 75  
- Lauer & Wallwitz, Erikonigweg 9, 6200 Wiesbaden, 06121/4 27 71

### Schweiz:

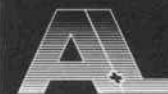
- Frei-Elektronik, Stationsstr. 37, 8604 Volketswil, 01/945 54 32

### Österreich:

- ICA GmbH, Heigerleinstr. 9, 1160 Wien, 0222/454 50 10

oder bei Ihrem nächsten Computer- oder Buchhändler

### Generalvertrieb für Europa:



**A. + L. Meier-Vogt**  
Im Späten 23  
CH-8906 Bonstetten/ZH  
Tel. (41) (1) 700 30 37

Katalog kostenlos

## GRIP-5



**Grafik I/O Prozessor**

- ▶ Grafik 768 x 560 (bis 4096 Farben), Text bis 96 x 41
- ▶ Eigene Z80-Slave-CPU emuliert Standard-Terminale
- ▶ Host-Anschluß über ECB-Bus oder V24/RS232
- ▶ Tastaturanschluß par./ser. mit Umcodetabelle
- ▶ Druckeranschluß par./ser. mit 32-KB-Spooler
- ▶ User-Zeichensatz; 6 Attribute; Smooth Scroll;
- ▶ 4 Bildschirmeiten; Vektorgrafik; Flächenfüllen;
- ▶ Uhr; Lichtgriffel; Sound; Grafik-Hardcopy

Fertiggerät GRIP-5 (monochrom)	DM 850.—
Farbausatz GRIP-5-COLOR (16 aus 4096 Farben)	DM 595.—
GRIP-5 Leerplatine + EPROM + Handbuch	DM 350.—
Handbuch allein (wird angerechnet)	DM 35.—
3D-Grafik-Library für TURBO-PASCAL	DM 98.—

Conitec GmbH  
D-6100 Darmstadt 11  
Postfach 11 03 42  
Telefon: (0 61 51) 2 60 13  
Telex: 4197298



**CONITEC**  
DATENSYSTEME

Katalog kostenlos

## CEPAC-80



**CMOS Einplatinen Allzweck Computer**

- ▶ NSC800-CPU, Z80-kompatibel, 2,5 MHz / 4 MHz
- ▶ 3 bidirektionale Ports (NSC810-RIOT)
- ▶ 16 Latches, optional mit 250mA-Treibern
- ▶ 8 Signaleingänge, 5 Interrupteingänge
- ▶ Zwei 16-Bit-Timer; ein Watchdog-Timer
- ▶ 128 Byte CMOS-RAM; 2 Sockel bis 24 KByte RAM/EPROM
- ▶ Spannungsregler; Stromverbrauch nur 20 mA
- ▶ ECB-Bus-Anschluß; großes Wrap-Feld optional

Fertiggerät (2,4576 MHz, ohne Wrap-Feld)	DM 168.72
Leerplatine + Handbuch	DM 39.—
Aufpreis für Wrap-Feld-Version 100 x 160 mm	DM 20.—
Handbuch allein (wird angerechnet)	DM 25.—

Conitec GmbH  
D-6100 Darmstadt 11  
Postfach 11 03 42  
Telefon: (0 61 51) 2 60 13  
Telex: 4197298



**CONITEC**  
DATENSYSTEME

```

dec a ;Physik. Drive B: ist auch durch J:
;anzusprechen, es erscheint beim
;Wechsel die bekannte Meldung und
;es wird eine Taste erwartet

;**** or a ;Drive A: = I:
;**** xor a ;beide Drives mit dem Nachteil,
;jedemal eine Taste drücken zu
;müssen, auch wenn nur zwischen A:
;und B: gewechselt wird.

ende7:

if Drive_C
-----
ptch8:
code8 equ 3E57h
call Sel_Login ;DPB A: und C: tauschen

ende8:
-----
endif

if LOGIN
-----
ptchA:
codeA equ 0C4Eh

; Erweiterung der Login - Routine im BIOS um zwei
; weitere Formate; dabei werden diese beiden zusätz-
; lichen Formate abgeblockt, wenn Drive A: gemeint
; ist (kann man auch weglassen)

.phase codeA ;Login bei Drive select

rlca ;Bit 6,7 --> Bit 1,0
rlca
jr c, cpcform ;Format auch für A: erlaubt
inc c ;Drive A: setzt Z-Flag
dec c ;Fehler:
jr z, 0c7fh ;A: mit 80 Trackformat

cpcform:
nop ;alten Code löschen
nop
nop
nop
add a, a ;Select Format (A)
add a, a ;4*A -> A
add a, Low DPBTab ;Lowbyte der Parametertab.
ld l, a ;daher kein Highbyte -
ld h, High DPBTab; Wechsel möglich !!!
push hl
call 03e0h ;LD HL, (HL)
ex (sp), hl ;1. Wort auf Stack
inc hl
inc hl
call Bereichchk ;2. Wort in HL
pop de ;Formatnr. außerhalb von
jr c, 0c7fh ;0 bis 3: Error

.dephase
endeA:
else
-----
ptchB:
codeB equ 0FF7Fh

;DPB für Format_01 auf B: - nach eigenen Wünschen
; anpassen

defb 36 ;Records / Track
defb 5 ;Blockshift
defb 31 ;Blockmaske
defb 3 ;Extent Maske
defb 179 ;Blöcke - 1
defb 127 ;Directoryeinträge - 1
defb 080h ;1 Block für Directory
defb 32 ;zu prüfende Einträge / 4
defb 0 ;Systemsp. * Heads
defb 2 ;Sektorlänge
defb 3 ;Sektormaske

defb 1 ;2 Köpfe
defb 80 ;Tracks
defb 9 ;Sektoren / Track
defb 081h ;1. Sektor
defb 200h ;???
defb 2ah ;Gap3 lesen / schreiben
defb 52h ;Gap3 formatieren
defb 60h ;Maske für MFM

defb 0ffh ;kein Login möglich

endeB:
-----
endif

if Drive_C
-----
ptchC:
codeC equ last_3

.phase codeC

```

```

;* Der folgende Code ist nur dann interessant, wenn
;* Sie als Drive C: ein drittes Laufwerk anschließen
;* wollen.

defb 03F1Ch ;Write Sektor
defb 03F17h ;Read Sektor
defb 03ED6h ;Select Drive C:
defb 03ECBh ;Init (-> nur Return)
defb 3 ;Physikalisches Drive D:
defb 0 ;Userbyte; nicht benutzt

DPB_C:
defb 0 ;Skewing not used
defb 0,0,0 ;Scratch - Bereich
defb 0,0,0
defb 0,0,0

Mediaflag:
defb 0
defb 0FF64h ;Diskparameter Block von A:
;mitverwenden. Das ist auch
;der Grund dafür, daß es ohne
;Login unsinnig wird:
;Es wäre für A: und C:nur
;dasselbe Format verwendbar

defb C_CHKSUM ;Prüfsummen
defb C_Alloc ;Blockbelegungstabelle
defb 0BEFBh ;Directory - Contr. Block
defb 0BEFDh ;Datnpuffer Contr. Block
defb Hash_C ;Hashtab von A: verwendet
defb 0 ;Bank der Tabelle

C_CHKSUM:
defb 33 ;reicht für 128 Dir-Einträge

C_Alloc:
defb 66 ;max. 256 Blöcke

Sel_Login:
ld (0BEF0h), a ;alte Funktion !
ld hl, aktiv_Drive; welcher DPB ab FF64 ?
cp (hl)
ret z ;schon richtig
cp 0 ;nur bei A:
jr z, Login1
cp 2 ;bzw. C: in Aktion treten
ret nz

Login1:
push af
push bc
push de
ld (hl), a ;neues aktives Drive
ld hl, 0FF64h ;DPB_A
ld de, DPB_C
ld b, 1bh ;Anzahl incl. Loginflag

login2:
ld a, (de) ;tauschen der DPBs für
ld c, (hl) ;A: und C:
ex de, hl
ld (hl), a
ld (de), c
ex de, hl
inc de
inc hl
djnz login2
pop de
pop bc
pop af
ret

aktiv_Drive:
defb 0 ;Default erstmal A:

DPB_C:
defb 36 ;Records / Track
defb 5 ;Blockshift
defb 31 ;Blockmaske
defb 3 ;Extent Maske
defb 179 ;Blöcke - 1
defb 127 ;Directoryeinträge - 1
defb 080h ;1 Block für Directory
defb 32 ;zu prüfende Einträge / 4
defb 0 ;Systemsp. * Heads
defb 2 ;Sektorlänge
defb 3 ;Sektormaske

defb 1 ;2 Köpfe
defb 80 ;Tracks
defb 9 ;Sektoren / Track
defb 081h ;1. Sektor
defb 200h ;???
defb 2ah ;Gap3 lesen / schreiben
defb 52h ;Gap3 formatieren
defb 60h ;Maske für MFM

if LOGIN
defb 0 ;Loginflag von A und C wird mit
else ;ausgetauscht, so daß beide
defb 0ffh ;unabhängig voneinander sind
endif

Hash_C:
defb 512 ;Hash - Tabelle für C

Hash_End:
.dephase
endeC:

ptchD:
codeD equ 0FE2Fh + 2 * ("C" - "A")

```

```

;C: in Drivetable eintragen
defw DPH_C

endeD:
-----
endif

message:
defb 0dh, 0ah, 0ah ;CR & 2 * LF
defb " P A T C H "
defb 0dh, 0ah, 0ah

if LOGIN
defb "Login von 4 Formaten auf Drive B:"

if Drive_C
defb " und C: "
endif

else
defb "auf Drive B: "

if Drive_C
defb " und C: "
endif

defb "kein Login mehr moeglich"
endif

defb 0dh, 0ah, 0ah
defb "$" ;Stringende

end

```

Mit dem vollständigen Patch-Programm können Sie verschiedene Versionen erzeugen. Zu diesem Zweck dienen die drei Flags am Anfang.

```

10 MODE 2
20 ' Patchen der Systemvariablen fuer Drive B:
30 ' 80 Track ; 2K Bloecke
40 ' 128 Dir-Eintraege ; Basissektor 91h
50 ' kein Login
60 '
70 ' Da der Raum fuer die Cas-Vektoren als
75 ' ALT-Bereich genutzt wird, darf der (Tape-
80 ' Befehl nicht mehr verwendet werden!
90 '
100 '
110 DATA 36,00 : ' Records pro Track
120 DATA 4,15,02 : ' 2 KByte / Block
130 DATA 179,0 : ' max. Blocknr.
140 DATA 127,0 : ' 128 Directory Eintraege
150 DATA 4c0,0 : ' zwei Bloecke f. Directory
160 DATA 32,0 : ' 128 zu pruefende Eintraege
170 DATA 0,0 : ' keine Systemspuren
180 DATA 491 : ' Basissektor
190 DATA 9 : ' Sektoren pro Track
200 DATA 42a, 452 : ' Gap3 beim Lesen/Schreiben,
; Formatieren
210 DATA 4e5 : ' Fillbyte
220 DATA 2, 4 : ' Byte/Sektor, Records/Sektor
230 DATA 0, 0 : ' Arbeitsvariablen fuer das
; Betriebssystem
240 DATA 4FF : ' kein Login! Durch Eintragen
250 ' einer Null lassen sich nach-
260 ' traeglich die alten Formate
270 ' wieder lesen
280 FOR n=4A8D0 TO 4A8E8
290 READ a
300 POKE n, a
310 PRINT HEX$(n), a
320 NEXT n
330 '
340 ' ALV auf (Tape-Vektoren verbiegen:
350 POKE 4A92E, 474 : POKE 4A92F, 4A8
360 '
370 PRINT "Drive B: kein Login mehr moeglich"
380 PRINT "Achtung! (TAPE) nicht mehr verwenden !!!"

```

Unter BASIC läßt sich zumindest eine Seite von Drive B nutzen.



## Messen, Prüfen, Steuern mit PCs

Module für ECB-Bus und PC/AT:

### Digital-Multimeter

U, I, R True RMS, 25 Meßbereiche, 4 1/2 Digit (> 15 bit)

### Logik-I/O

24 Output TTL-Pegel, Tri-State

24 Input Schaltschwelle programmierbar 0–20 V

### Relais-Output

8fach 2xUM mit LED-Status-Anzeige

### ECB-Adapter für PC/AT

interruptfähig, Waitstates einstellbar

### ECB-Subsysteme für PC/AT

für 3, 7 oder 14 ECB-Karten mit eigener Stromversorgung

## REICHMANN microcomputer

REICHMANN microcomputer GmbH  
Dieselstr. 14 · 7016 Gerlingen  
Telefon 0 71 56/2 40 81

## ccp datentechnik

### Überschreiten Sie die MS-DOS\* 32 MB-Barriere

- Unterstützt beinahe jedes Laufwerk mit Kapazitäten zwischen 10–320 MByte.
- Läuft auf allen PC/XT/AT-kompatiblen Systemen (auch netzwerkfähig)
- 100% MS-DOS\* kompatibel

**DM 250,—**

\* MS-DOS ist eingetragenes Warenzeichen von Microsoft

**ccp datentechnik Vertriebs GmbH**  
Herderstraße 12 · 2000 Hamburg 76  
Telefon 0 40/2 20 12 26

## Modula-2

### Software-Entwicklungssystem

Neben unseren Implementationen von Modula-2 Entwicklungssystemen auf verschiedenen Computern und von Farsight, der BESONDEREN Software bieten wir Ihnen als Software-Verlag eine ganze Reihe von Toolboxes und Werkzeugen an, um Ihr Leben als Modula-2-Programmierer zu verschönern.

**S-PRINT DM 75,— +MWSt./Sfr. 60,—**  
Macht jegliche Druckeranpassung überflüssig. Jeder Drucker ist mit jedem Programm beliebig über S-PRINT konfigurierbar. Dieses Werkzeug macht manche Seitenbeschreibungssprache überflüssig. Vom Telex bis zum Laserdrucker anwendbar.

**M2Graph DM 95,— +MWSt./Sfr. 80,—**  
Stellt sämtliche Standardfunktionen zur Herkulesskarte zusammen mit anschaulichen Beispielprogrammen bereit.

**RTA Utilities Disk DM 95,— +MWSt./Sfr. 80,—**  
Beschleunigt die Datenein-/ausgabe um das 2-10-fache, erweitert die mathematischen Funktionen um inverse trigonometrische und hyperbolische Funktionen, erlaubt Logarithmen zu jeder Basis, enthält REAL/INTEGER – INTEGER/REAL Konversion und stellt komfortable Ausgaberroutinen für REALs bereit.

**Window-Management-System DM 149,— +MWSt./Sfr. 139,—**  
Erlaubt komfortable und modernste Handhabung von beliebig vielen Fenstern (neudeutsch: Windows). Ausserordentlich hohe Geschwindigkeit, sehr flexibel (Farben, Attribute, Größe, Position, Scrollen, usw.). Enthält als Zugabe einen umfangreichen Menühandler.

**Adressverwaltung DM 175,— +MWSt./Sfr. 149,—**  
Ohne Zweifel eine der schnellsten und komfortabelsten Adressverwaltungen. 10 Selektionskriterien pro Adresse, 12 frei belegbare Textzeilen, Sortierung alphabetisch und nach Postleitzahlen. Das beste Beispielprogramm zur Demonstration der Effizienz von Modula-2. Beliebige Anpassbar, da Sourcecode mitgeliefert wird. (Die Adressverwaltung baut auf M2SDS, B-Tree-ISAM und Power M2/FORM auf.)  
\* wird mit Sourcecode geliefert.

Ausserdem führen wir ein riesiges Sortiment an Literatur und Büchern zu Modula-2, sowie u.a. die folgenden Werkzeuge und Bibliotheken:

- POWER M<sup>2</sup>, /FORM, /STAT, /TECH
- Hobson's Choice
- B-Tree-ISAM
- GEM-Bindings für Modula-2
- GKS Graphic Kernel System

Dank Modula-2 ist es uns möglich, all diese qualitativ hochwertigen Zusätze und Hilfsmittel so günstig verfügbar zu machen. Sie wissen ja selbst, dass Modula-2 standardisiert ist. Somit müssen alle Werkzeuge nur einmal geschrieben werden und stehen dann auf praktisch allen Rechnern zur Verfügung.

Als Software-Verlag unterstützen wir unsere Anwender nicht nur mit einem erstklassigen Informations- und Update-Service, sondern auch, indem wir ständig auf der Suche nach neuen Modula-2-Anwendungen und -Produkten sind, die wir auf dem internationalen Markt allen Anwendern verfügbar machen. Modula-2-Programmierer erhalten von uns Unterstützung bei der Erstellung, Dokumentation und internationalen Vermarktung Ihrer Produkte auf den verschiedensten Computertypen.

Wenn Sie an Modula-2 denken, denken Sie an uns. FARSIGHT® ist ein Warenzeichen von Interface Technologies Corp.

### Bezugsquellen:

**Bundesrepublik Deutschland:**  
– Interplan, bei der Pilzbuche 77, 7900 Ulm, 0731/2 69 49  
– E. Jurschitzka, Ellensindstr. 7a, 8900 Augsburg, 0821/8 57 37  
– SW-Datentechnik, Raiffeisenstr. 4, 2085 Quickborn, 04106/39 98  
– Wilken, Ratsbleiche 1, 3300 Braunschweig, 0531/34 72 75  
– Lauer & Wallitz, Erikonigweg 9, 6200 Wiesbaden, 06121/4 27 71

**Schweiz:**  
– Frei-Elektronik, Stationsstr. 37, 8604 Volketswil, 01/945 54 32

**Österreich:**  
– ICA GmbH, Heigerleinstr. 9, 1160 Wien, 0222/454 50 10

oder bei Ihrem nächsten Computer- oder Buchhändler

### Generalvertrieb für Europa:

**A. + L. Meier-Vogt**  
Im Späten 23  
CH-8906 Bonstetten/ZH  
Tel. (41) (1) 700 30 37



Hochwertige Software für professionelle Mikroprozessorentwicklung

- KOMFORTABLES C-COMPILER-PACKAGE MIT: Compiler, Asm, Linker, Hex-Conv. für Eprom-Erzeugung, Hochsprachen-Debugger, Make, Diff., Grep, Profile etc.
- Romfähiger Code für: 8086/186/286, 8080, Z80, 6502, 68K
- Betriebssysteme: MS-DOS, CP/M-80, CP/M-86, Amiga
- Cross-Compiler unter MS-DOS für 8085, Z80, 68K, 6502

### NEU!!! SCHEMA VON OMATION SCHALTPLAN – ZEICHENPROGRAMM

- Superschnelles hochqualitatives Werkzeug für Profis
- Bauteilepositionierung mit Maus
- Autom. Stück- und Verbindungslisten-Generator
- Ausgabe auf Bildschirm, Plotter und Drucker
- Bauteilebibliothek mit ca. 4000 Komponenten

FORDERN SIE EINE DEMO-DISKETTE AN (MS-DOS-RECHNER) (DM 50,— wird angerechnet)

### Dipl.-Ing. Manfred Suchy

Ingenieurbüro für Hard- und Software  
Gottlieb-Daimler-Straße 12, 8037 Olching  
Telefon 0 81 42/1 23 60  
9.30–13.30 h

**Preis-Sensation**  
**DIN-A3-Plotter**  
mit Papierbewegung  
TSS 860

HP-GL-kompatibel

**DM 3580,—**

6 Farben  
0,025 mm Auflösung  
400 mm/s Zeichengeschwindigkeit  
Centronics- und V.24-Interface  
56 Zeichenbefehle

Lieferung per Nachnahme

TSS-Schmitz, Inh.: Brigitta Schmitz  
In der Holl  
5223 Bierenbachtal · Tel. 0 22 93/21 88

c't 6/87

### MINIPREISE FÜR LAUFWERKE

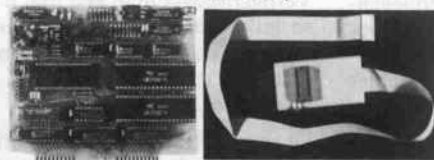
PHILIPS X3132	2 x 40 Spur slim line	DM 313,—
PHILIPS X3134	2 x 80 Spur slim line	DM 358,—
	Umschaltung 40/80 Spur	DM 35,—
PHILIPS X3113	1 x 80 Spur 2/3 Bauhöhe	DM 178,—
	mit Umschaltung 40/80 Spur	DM 208,—
PHILIPS X3114	2 x 80 Spur 2/3 Bauhöhe	DM 310,—
	mit Umschaltung 40/80 Spur	DM 333,—
	Floppygehäuse für slim line	DM 25,00
	Netzteil für 2 Laufwerke	DM 89,50
	Datenkabel für 2 Laufwerke	DM 32,—
	Anschlussstecker für Stromversorgung	DM 2,95

Alle Preise zuzug. Versandkosten. Versand per NN oder Vorkasse

CHRISTEL VON DER LINDEN 4200 OBERHAUSEN  
HEIMFRIEDWEG 16 TEL. 02 08/87 16 32 AB 14 UHR

## EPROM-PROGRAMMIERER

für IBM und Komp.

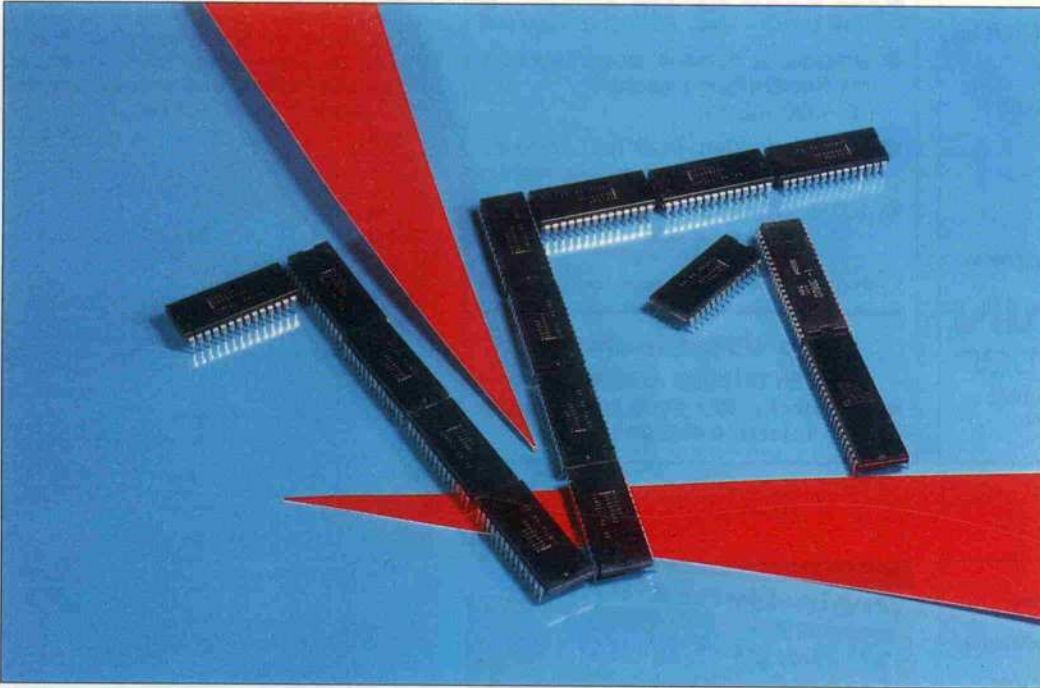


- Programmiert 2716 bis 27512!
- Jetzt neu: INTEL-HEX 25er- und C-MOS-Typen
- Intelligenter Schnellprogrammierer-Modus
- Spannungswandler auf der Karte
- Epromtyp per Software einstellbar
- Ausführliche Beschreibung
- Fertigergerät mit Software
- Optional externes Gehäuse mit Textool-Sockel

Eprommer ..... DM 448,00  
Eprommer mit ex. Gehäuse ..... DM 548,00

### Computer-Service Frank Große-Wilde

Scharnholzstraße 52, 4250 Bottrop  
Telefon 0 20 41/68 89 17



# Rasante Wurzel

## Wurzelziehen in Maschinensprache

Michael Fritzsche

**In Hochsprachen ist das Wurzelziehen kein Problem, obwohl es unter Umständen reichlich Zeit verschlingt. Wer aber beispielsweise mit Einplatinenrechnern arbeitet und die bei Steuerungsaufgaben oftmals benötigte Wurzel berechnen will, hat meist mit einem relativ aufwendigen Algorithmus oder mit länglichen Tabellen zu kämpfen. Dabei geht's viel einfacher, kürzer und sehr schnell.**

Der meist übliche Algorithmus fungiert unter dem Namen Newtonsche Iteration oder Heronsche Formel. Er wurde in c't 7/85 (auch abgedruckt im Sonderheft 1) im Beitrag 'Rationales und Irrationales' abgehandelt. In BASIC sieht das Verfahren so aus:

```

10 REM Iteration nach Newton
20 INPUT X
30 YN = X/2 REM Startnäherung
40 ZN = (YN/X-YN)
50 IF ABS(ZN) < 0.00001
   THEN GOTO 80
60 YN = YN+ZN/2
70 GOTO 40
80 PRINT "WURZEL AUS";
   X,"=";YN
90 END
  
```

Dabei wurde das Verfahren schon auf die minimale Anzahl von Operationen minimiert, eine Multiplikation, eine Division, einmal Teilen durch zwei (was auf Maschinensprachenebene wesentlich leichter vonstatten geht als eine normale Division) und eine Addition.

In einem entsprechenden Assemblerprogramm bereitet es schon Schwierigkeiten, wenn

bei der Multiplikation der Zahlenbereich überschritten wird. Das Verfahren nach Newton wird also recht aufwendig, ist zwar genau, aber nicht laufzeit-optimal.

Ein schnelles Verfahren bietet die Wurzeltablette. Das erfordert natürlich einen entsprechend hohen Speicherbedarf. Daher wird normalerweise eine Auswahl von Stützpunkten getroffen, und bei dazwischenliegenden Werten muß noch interpoliert werden. Hier muß man unter Umständen größere Fehler in Kauf nehmen.

### Zigeunermethode

Für Maschinensprache besser geeignet ist die Radikandenmethode, die in der Fachwelt ohne jegliche Diskriminierungsabsichten auch als Zigeunermethode bezeichnet wird, wahrscheinlich haben wohl die Zigeuner diese Kenntnisse aus Indien ins Abendland mitgebracht.

Jeder, der in der Schule mal Algebra auf dem Lehrplan hatte, wird die Formel der 'Gebrüder

Binomi' wohl noch auswendig zitieren können:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Hat man einen Näherungswert  $a$  für die Wurzel aus  $y$ , also  $y \approx a^2$  oder  $y - a^2 = \text{Rest } r$ , so bringt das Hinzufügen einer kleinen Korrektur  $b$  den Beitrag  $2ab + b^2$ , muß also ungefähr  $r$  ergeben, was sich bei kleinem  $b$  hinreichend genau erreichen läßt, wenn man  $b^2$  erst mal vernachlässigt und  $b$  aus  $2ab = r$  bestimmt.

### Dezimal...

Die Zigeunermethode geht nun stellenweise im Dezimalsystem vor. Mit  $a, b, c$  und so weiter werden die einzelnen Dezimalstellen der Wurzel bezeichnet, wobei sich  $a$  noch nach dem kleinen Einmaleins berechnen läßt. Dazu wird  $y$  von unten in Hunderterstellen, also in Paare  $y_{0,1} \dots y_{n-1,n}$  zu je 2 Stellen eingeteilt (bei ungerader Anzahl ergibt sich  $y_n$  zu 0), und errechnet man aus der größten Quadratzahl kleiner gleich dem oberen Paar  $y_{n,n-1}$ .

Man erhält so die Ausgangssituation:

$$r = y_{n,n-1} - a^2$$

Will man nun die nächste Stelle der Wurzel berechnen, so geht man von  $a$  zu  $10a$  über, was sich auf die obige Gleichung dann ja quadratisch auswirkt:

$$100r = 100y_{n,n-1} + (10a)^2$$

Zu dem Rest kommt noch das nächste Paar von  $y$  hinzu, und  $10a$  wird um die nächste Stelle erweitert zu  $10a + b$ , was den beschriebenen Einsatz von 'Binomi' nötig macht:

$$100r + y_{n-2,n-3} = 20ab + b^2$$

Vernachlässigt man erst mal  $b^2$ , so läßt sich daraus leicht  $b$  ermitteln. Man erhält dann einen neuen Rest  $r = 100r + y_{n-2,n-3} - 20ab - b^2$ .

Ist dieser Rest kleiner als Null, so hat man  $b$  um eins zu groß bestimmt und muß es folglich dekrementieren.

Diese Vorgehensweise läßt sich nun Stelle für Stelle fortsetzen, bis alle Paare von  $y$  abgearbeitet sind. Aber man kann auch mit Nachkommastellen weitermachen, alle folgenden Paare von  $y$  sind dann einfach Null.

In dem Beispiel wird die Wurzel aus 7474 dezimal gezogen. Das obere Paar ist 74, die nächstkleinere Quadratzahl folglich 64,



## Der schnelle FFT Spektrumanalysator für den PC

Einstecken und fertig. Zum Bruchteil der Kosten üblicher Analysatoren.

- 32-, 128-, 512- und 1024-Punkte-FFT mit einem Signalprozessor-Chip
- Realtime-Darstellung digitaler Filter auf weiterem Signalprozessor-Chip
- On-Board A/D-Wandler und D/A-Wandler
- sofortige grafische Zeitbereichs- und Frequenzbereichsdarstellung
- Schnittstelle für eigene Anwendungsprogramme

Bitte fordern Sie weitere Informationen an!

STAC Elektronische Systeme GmbH  
Am Trippelsberg 105 · 4000 Düsseldorf 13

Sa.-Ruf: (0211) 79 11 68  
Telex: 8588529 zisc d

**STAC**  
Computerlösungen



## PYRAMID COMPUTER GMBH



**LOGIMOUSE® C7**  
incl. **PLUS** Softwarepackage DM 299,-  
incl. **BASE** Softwarepackage DM 268,-

D-7800 Freiburg Tel. 0761/382035  
Kartäuserstraße 59 Telex 772522 pyram  
Telefax 0761/382030

autorisierte Fachhändler:

SCHWENK EDV D-7400 Tübingen Ginsterstraße 10 Tel. 07071/78652	EBERT & STEGEMANN D-6000 Frankfurt 90 Basaltstraße 28 Tel. 069/778327	NORD COMPUTER SERVICE D-2316 Probsteierhagen Alte Dorfstraße 62a Tel. 04348/1621
--	--	---

Informieren Sie sich in unserem kostenlosen Katalog über andere Gerätekonfigurationen und unser PC/AT-Kartenangebot sowie Zubehör

\* ONE MOUSE FOR ALL YOUR APPLICATION SOFTWARE

edit file fonts  
**SOFT-TOUCH SWITCHABLE  
BETWEEN  
MOUSE SYSTEM MOUSE  
AND  
MICROSOFT MOUSE**

**Genius Mouse**

198,-

**GM-6 Mouse  
+ Genius Paint**

Feature:

- \* Mouse System Mouse & Microsoft Mouse compatible
- \* Total current 10mA, CMOS CPU
- \* No pad, no power supply needed
- \* Super tracking speed: 500 mm/sec up
- \* Super high resolution: 0.12 mm/dot, 200 DPI
- \* Optical rotary encoder
- \* Silicon rubber coated ball
- \* Connector: D-25P (standard), other type available
- \* Standard RS-232C output

Applications software: dBASE II, LOTUS 123, MULTIPLAN, SUPER CALC 3, VISICALC, WORDSTAR, AUTOCAD, PC PAINT, PC PANTHERISH, GEM, PERSONAL EDITOR, MICROSOFT THE WORD, TOP VIEW, FRAME WORK, MICROSOFT WINDOW, SYMPHONY, SMART WORK, GENIUS PAINT.....

Alleinvertretung für die BRD:



**PHOENIX TRADING**  
AUSSENHANDELS GmbH

Postfach 1222, 2202 Barmstedt.  
Tel. 040/439 38 46 Tlx: 21 84 60 Phoen d

\*Unverbindliche Preisempfehlung

## Professionelles Platinenlayout auf dem ATARI ST

**HABACAD-PL** ist ein professionelles CAD-Programm zur Erstellung von Platinen auf dem ATARI ST. Durch das integrierte Auto-Routing lassen sich Entflechtungen schnell und fehlerfrei durchführen.

**HABACAD-PL** ist voll menügesteuert. Die deutsche Benutzerführung erleichtert das Einarbeiten.

Hier einige Daten:

- Platinengröße bis Doppel-Eurokarte, zwei Lagen
- Positionierung und Entflechtung auf Grafikoberfläche
- Entflechtungsraster 1/20" und 1/40"
- Online-Prüfroutinen
- Ausgabe der Vorlagen über Plotter
- MikroGraf-kompatible Bauteile-Bibliotheken

Bitte  
senden  
Sie

Informationsmaterial

Demo-Diskette für DM 30,-

haba

**HABACAD - PL**

ein Produkt der HABA-TECHNIK

HABA-TECHNIK

Harm Bastian Harms KG

Münsterstraße 9 · 2000 Hamburg 54 · 040/5 66 01-1

an: \_\_\_\_\_

Abt.: PL 5

also  $a=8$ , Rest 10. Rest mal 100 und nächstes Paar addiert ergibt 1074, durch 20a geteilt ergibt  $b = 6$ .

Der ganzzahlige Anteil der Wurzel ist also 86. Wenn man die nächste Nachkommastelle berechnen will, beispielsweise um zu runden, ist der neue Rest auszurechnen:  $1074 - 20ab - b^2 = 78$ . c ergibt sich dann aus  $7800 / (20 \times 86) = 4$ .

**... und binär**

Binär sieht das vorgestellte Verfahren ähnlich aus, nur kann man sogar auf eine Division verzichten. y wird auch hier von hinten her in Paare eingeteilt und die Wurzel Stelle für Stelle berechnet. a läßt sich binär recht leicht finden, da die zweistelligen Quadratzahlen im Binärsystem ja nicht sehr häufig sind (00 und 01). Beim Übergang von einer Stelle zur nächsten erhält man  $2a + b$ , was sich binomisch in einem Zuwachs von  $4ab + b^2$  auswirkt. Da die nächste Stelle aber nur 0 oder 1 sein kann, braucht man lediglich zu testen, ob  $4a + 1$  noch kleiner ist als der Rest  $4r + y_{j-1}$ . Falls nein, ergibt sich b zu Null, der Rest bleibt erhalten, und man

geht zur nächsten Stelle über. Ansonsten erhält man einen neuen Rest.

Wie man sieht, sind nur Verschiebungen und Subtraktionen nötig, und der Wertebereich wird nicht wie bei der newtonschen Näherung übermäßig strapaziert.

Das folgende Beispiel ist für den Z80-Assembler realisiert. Der Radikand soll 16bittig sein, die Wurzel hat also einen ganzzahligen Anteil von maximal acht Bit, wird aber darüber hinaus noch mit bis zu sechs Nachkommastellen berechnet. Dabei wurden die Register wie folgt benutzt:

- Der Radikand steht in A (MSB) und C (LSB)
- B enthält Zähler für die Schleifendurchläufe
- HL nimmt den Rest auf
- DE dient sowohl als Ergebnisregister, wird aber auch für Zwischenergebnisse genutzt (mit Stack-Hilfe)

Im abgebildeten Beispiel wird die Wurzel aber nur aus einem Acht-Bit-Radikanden (81) gebildet.

- Das erste Paar ist 01, also  $a = 1$ , Rest 0.

- Verschiebung um zwei Stellen von r und Addition des nächsten Paares 01 ergibt  $r=001$ .

- Falls  $b = 1$ , käme  $4ab + b^2 = 4a + 1 = 100$  (binär)  $a + 1$  hinzu, also 101. Das ist aber größer als r, folglich  $b=0$ .

- Verschiebung um zwei Stellen von r und Addition des nächsten Paares 00 ergibt  $r=100$ .

- Falls  $c = 1$ , käme  $1001 > r$  hinzu, also  $c=0$ .

- Verschiebung um zwei Stellen von r und Addition des nächsten Paares 01 ergibt  $r=10001$ .

- Falls  $d=1$ , käme  $10001$  hinzu. Das ist aber genau r, die Wurzel geht also auf, und  $d = 1$ .

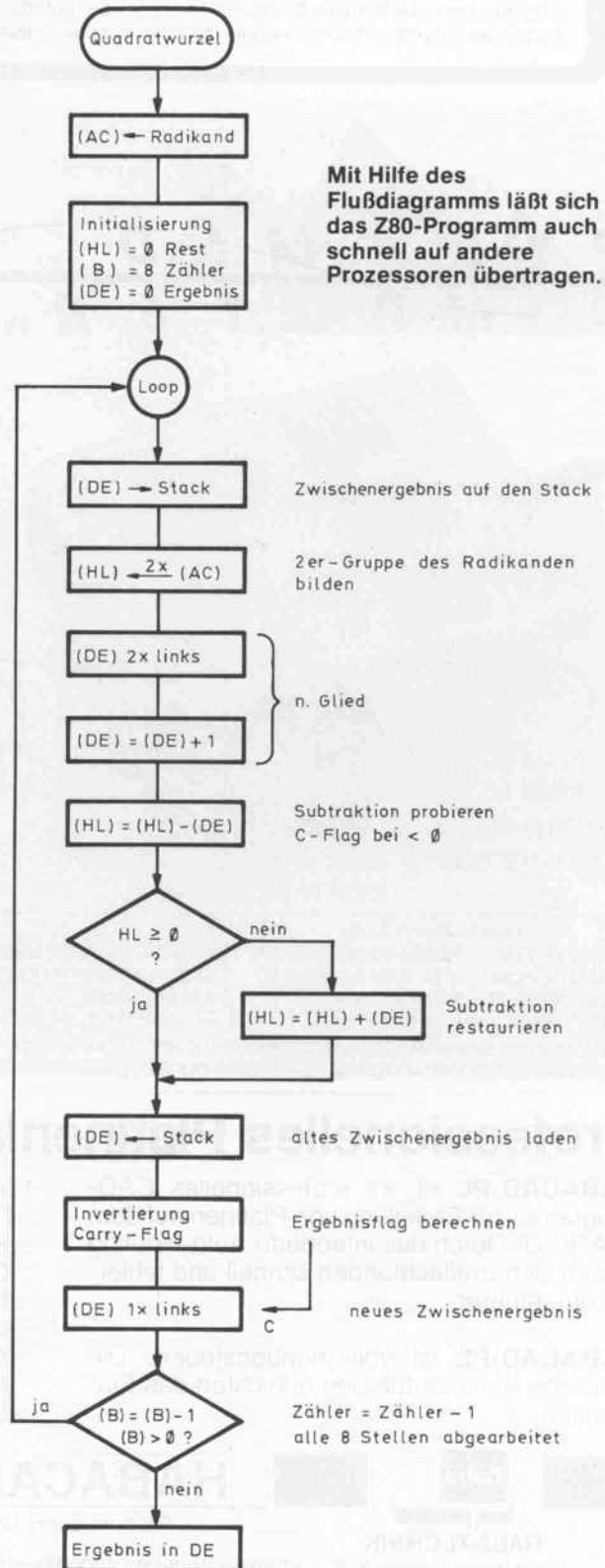
Als Lösung erhält man, wie es sein soll, 1001.

Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß es sich leicht auf beliebige Genauigkeit ausdehnen läßt. Der Leser kann es ja mal erweitern, um die Wurzel aus 2 auf 100 Stellen auszurechnen.

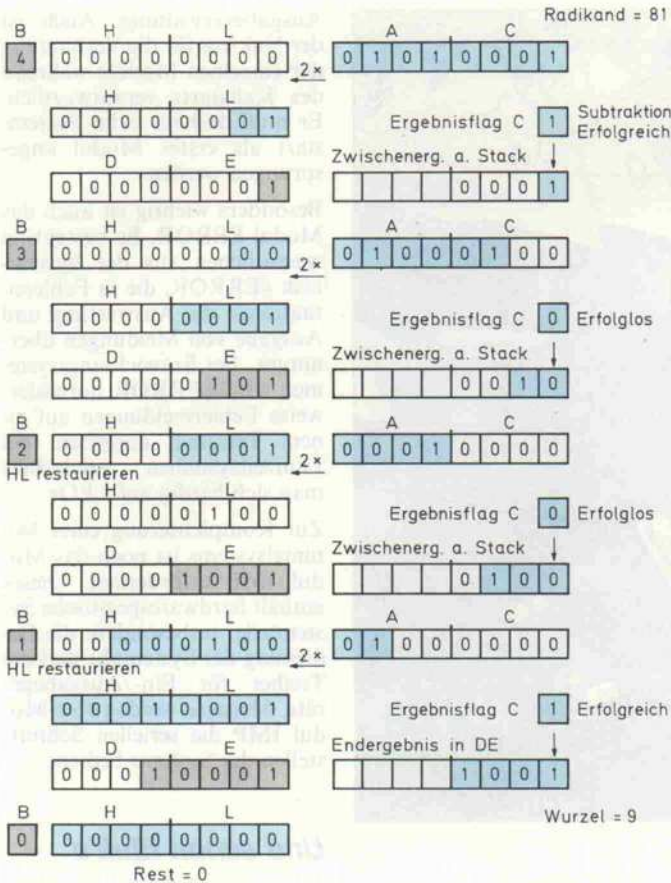
**Stelle für Stelle pirscht man sich an die Wurzel heran. Dezimal (oben) braucht man dazu einfache Divisionen, binär (unten) kommt man mit Verschiebungen und Subtraktionen aus.**

Quadratzahl	$\sqrt{74 74}$	=	ab.c
	$\begin{array}{r} 74 \\ -64 \\ \hline 10\ 74 \end{array}$		$\rightarrow 8$
	$\begin{array}{r} 10\ 74 \\ -20 \cdot 8 \cdot 6 \\ \hline 36 \end{array}$		$\rightarrow 6$
	$\begin{array}{r} 36 \\ \hline 78.00 \end{array}$		$\rightarrow 4$
	$7800/20 \cdot 86$		

Quadratzahl	$\sqrt{01 01 00 01}$	=	abcd
	$\begin{array}{r} 01 \\ -01 \\ \hline 0\ 01 \end{array}$		$\rightarrow 1$
	$\begin{array}{r} 0\ 01 \\ -0\ 00 \\ \hline 1\ 00 \end{array}$		$\rightarrow 0$
	$\begin{array}{r} 1\ 00 \\ -0\ 00 \\ \hline 1\ 00\ 01 \end{array}$		$\rightarrow 0$
	$\begin{array}{r} 1\ 00\ 01 \\ -1\ 00\ 01 \\ \hline 0 \end{array}$		$\rightarrow 1$
	$001 < 101$		
	$100 < 1001$		
	$10001 = 10001$		



Mit Hilfe des Flußdiagramms läßt sich das Z80-Programm auch schnell auf andere Prozessoren übertragen.



```
; Wurzelprogramm in Z80-Assembler
; Eingang: HL mit 16-Bit-Radikand
; Ausgang: HL mit 8-Bit-Wurzel erweiterbar
; bis auf 14 Bit (8 Vorkomma- + 6 Nachkommastellen)
```

```
BITANZ EQU 8 ; auf 8 .. 14 Bit
START: LD B,BITANZ ; in den Zähler
LD DE,0 ; Ergebnis initialisieren
LD A,H ; Radikand nach A,C
LD C,L ;
LD HL,0 ; Rest r = 0
BLOOP: PUSH DE ; Rette Ergebnis
SLA C ; Schiebe die nächsten
RLA ; zwei Bits des
ADC HL,HL ; Radikanden von rechts
SLA C ; zum Rest: r=4r+y[j,j-1]
RLA ;
ADC HL,HL ;
EX DE,HL ; Vergleichswert:=
ADD HL,HL ; 4 * Ergebnis + 1
EX DE,HL ;
INC DE ;
SBC HL,DE ; Vergleich mit Rest
JR NC,SETBIT ; >= dann Bit = 1
ADD HL,DE ; Sonst: R bleibt erhalten
SETBIT: CCF ; Bit ist Compl. von Carry
POP DE ; hole Ergebnis
RL E ; Schiebe Bit von unten ein
RL D ;
DJNZ BLOOP ; Bis alle Bits im Kasten
LD H,D ; Ergebnis wie versprochen
LD L,E ; nach HL
; Bei mehr als 8 Bit ist das Ergebnis um die
; entsprechende Anzahl verschoben. Hier kann man
; noch so normieren, daß H die Vorkommastellen und
; L die Nachkommastellen aufnimmt:
LD B,16-BITANZ
;NLOOP: SLA L
; RL H
; DJNZ NLOOP
RET
```



Gesellschaft zur Herstellung und Vertrieb von elektrischen Geräten und Microcomputern mbH

Heerstraße 96  
 5014 Kerpen-Türnich  
 Telefon: 0 22 37/81 71/17 09  
 Telex: 889103 wer d

in Norddeutschland:  
 Kieler Straße 6  
 2350 Neumünster  
 Telefon: 0 43 21/4 63 65

**MICROCOMPUTER „ATLAS P“**  
 voll IBM XT-AT-kompatibel

XT wie ATLAS 16 m. 640K RAM, MS-DOS 3.1, AT wie ATLAS AT m. 640K RAM, MS-DOS 3.1, seriell/parallel Karte, FDD/HDD Karte, Monitor: amber o. grün, composite RGB und TTL (DUAL Mode), 5, 7 und 9 Zoll, Tastatur: 5 Zoll 73 Tasten, 7 Zoll 92 Tasten, 9 Zoll 84 Tasten, Gewicht: zwischen 11 und 14 Kilogramm, Gehäuse bei 5 und 7 Zoll abweichend vom oben gezeigten Foto (kleiner).

- als XT mit 1LW 5 Zoll ..... Preis: 1999,— DM
- als XT mit 1LW 7 Zoll ..... Preis: 2249,— DM
- als XT mit 1LW 9 Zoll ..... Preis: 2499,— DM
- XT, 1 LW, 20MB HD, 5Z ..... Preis: 2999,— DM
- XT, 1 LW, 20MB HD, 7Z ..... Preis: 3249,— DM
- XT, 1 LW, 20MB HD, 9Z ..... Preis: 3499,— DM
- AT, 1,2MB LW, 5 Zoll ..... Preis: 3499,— DM
- AT, 1,2MB LW, 7 Zoll ..... Preis: 3749,— DM
- AT, 1,2MB LW, 9 Zoll ..... Preis: 3999,— DM
- AT, 1 LW, 20MB HD, 5Z ..... Preis: 4299,— DM
- AT, 1 LW, 20MB HD, 7Z ..... Preis: 4549,— DM
- AT, 1 LW, 20MB HD, 9Z ..... Preis: 4799,— DM

- Transportabler Kit, bestehend aus: Gehäuse, Schaltenteil, Monitor, Tastatur
- Kit mit 5 Zoll Monitor ..... Preis: 899,— DM
- Kit mit 7 Zoll Monitor ..... Preis: 950,— DM
- Kit mit 9 Zoll Monitor ..... Preis: 999,— DM

**MICROCOMPUTER „ATLAS 16“**  
 voll IBM XT-kompatibel

Hauptplatine: 256K RAM (aufrüstb. 640K), Prozessor 8088, Takt: 4,77/8 MHz umsch., eingeb. BIOS (Eprom 2764), 8 Erweiterungssteckplätze, Sockel für Co-P. 8087.

Color-Graphik-Karte: 2 Anschlüsse für composite Monitor, R-G-B Farbmonitor.  
 Multifunktionskarte: GAME Port, Echtzeituhr (Batterie), parallel-seriell Port, 2. seriellen Port (Option), Diskcontroller für 2 Disk (360K), 1 Disk 360KB, Schaltenteil 150 Watt, deutsche Tastatur, Stahlgehäuse, engl. Handbücher.

- wie zuvor beschrieben mit 2 Laufwerken ..... Preis: 1199,— DM
- wie zuvor beschrieben mit 1 x 20MB Harddisk ..... Preis: 1449,— DM
- ..... Preis: 2199,— DM

**Zubehör für PC/XT/AT komp. Rechner:**

- Turboboard (640K) ohne RAM ..... 249,— DM
- Color-Graphik-Card ..... 128,— DM
- Monochrome-Graphik-Printer-Karte (Hercules komp.) ..... 178,— DM
- Multifunktionskarte 384K OK ..... 198,— DM
- ABOVE Board 2MB OK RAM ..... 398,— DM
- SPEEDCARD 7,2 MHz 80286 ..... 698,— DM
- Floppy Controller 1,2 MB f. XT ..... 198,— DM
- Diskdrive 2 x 40 Track ..... 249,— DM
- Multi-I/O-Karte ..... 198,— DM
- Tastatur für IBM deutsch ..... 178,— DM
- Harddisk 21 MB m. Contr. ..... 999,— DM
- Drucker SAKATA f. IBM ..... 798,— DM
- Drucker Fujitsu DX 2100 ..... 1598,— DM
- Drucker Fujitsu DL 2400 ..... 3198,— DM

**MICROCOMPUTER „ATLAS AT“**  
 voll IBM AT-kompatibel

Hauptplatine: 512K RAM (aufrüstb. 1 MB), Prozessor 80286, Takt: 6/10 MHz umsch., 8 Erweiterungssteckplätze: 2 x 62 Pin u. 6 x 62/36 Pin, Sockel für Coproz. 80287, eingeb. BIOS, Echtzeituhr (Batterie).

Color-Graphik-Karte: 2 Anschlüsse für composite Monitor, R-G-B Farbmonitor.  
 FDD Diskcontroller Karte: Anschluß für 2 Diskettenlaufwerke (1,2 MB) o. 360 KB, 1 Diskdrive 1,2 MB auch für 360 KB Disk, Schaltenteil 200 Watt, deut. Tastatur, Stahlgehäuse, englische Handbücher.

- wie beschrieben mit FDD/HDD Karte ..... Preis: 1999,— DM
- wie beschrieben mit 20 MB Harddisk ..... Preis: 2499,— DM
- ..... Preis: 3299,— DM

- Modem SM 120+ 300/1200B ..... 448,— DM
- Math. Co-Prozessor 8087-8 ..... 498,— DM
- Math. Co-Prozessor 80287-8 ..... 698,— DM
- Math. Co-Prozessor 80287-10 ..... 999,— DM
- Epromer 2716/32/64/128 ..... 398,— DM
- AGA Karte von Commodore ..... 498,— DM
- EGA Karte (IBM komp.) ..... 498,— DM
- MOUSE mit Software für IBM ..... 148,— DM
- JOYSTICK für IBM komp. .... 40,— DM
- Monochr. Monitor 25 MHz comp. .... 348,— DM
- Monochr. Monitor TTL gr. 12" ..... 378,— DM
- Monochr. Monitor TTL gr. 14" ..... 398,— DM
- Monitor TTL bernstf. 14" ..... 428,— DM
- Monitor TTL sw 14 Zoll ..... 448,— DM
- R-G-B Farbmon. MITSUBISHI ..... 999,— DM
- EGA Farbmonitor TVM MD-7 ..... 1298,— DM

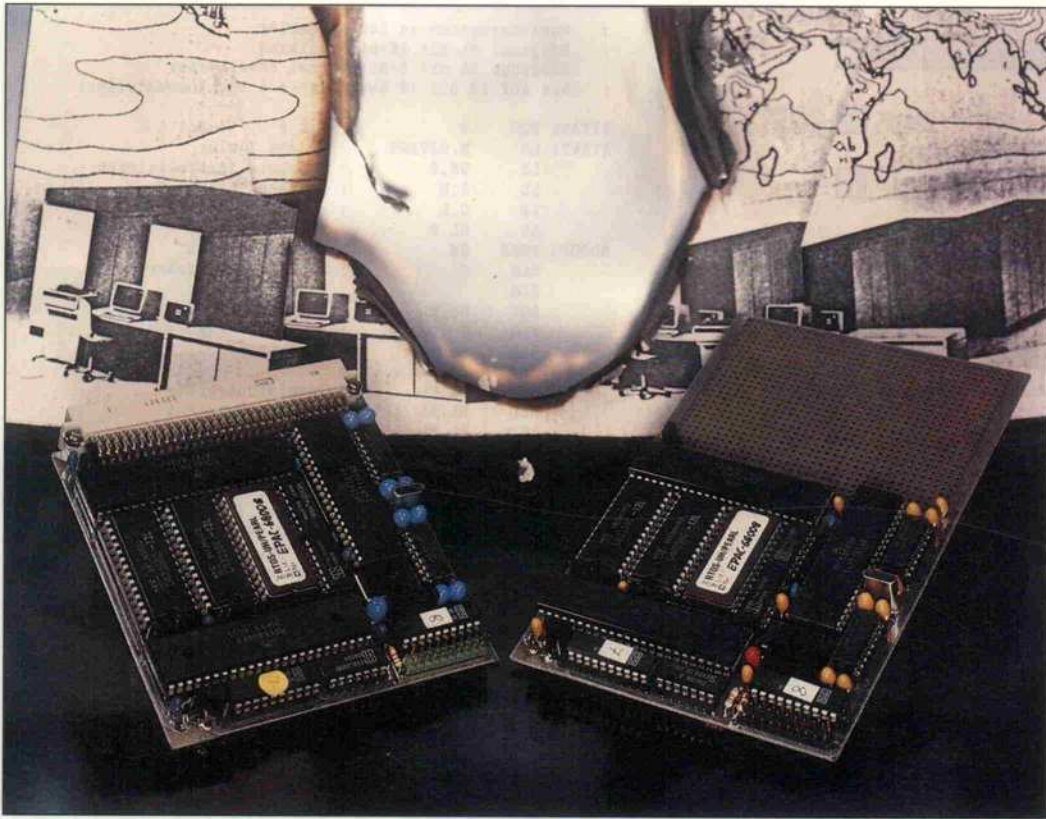
Mailbox: 0 22 37/81 71  
 tägl.: 18.00—8.00 Uhr  
 300 Baud, even Par. 7 Daten,  
 1 Stopbit

Eigene Servicewerkstatt.

Technische Änderungen vorbehalten.

Endpreise zzgl. Porto- und Verpackung. Preisliste und Katalog anfordern. 1,30 DM Rückporto belegen.

- EGA Farbmonitor Sakata ..... 1648,— DM
- EGA Farbmon. NEC Multisync ..... 1898,— DM
- MS-DOS 3.1 engl. Handbuch ..... 148,— DM
- PC-DOS 3.1 deut. Handbücher ..... 298,— DM
- RAM Speicher 256K (9 x 41256) ..... 80,— DM
- RAM Speicher 64K (9 x 4164) ..... 40,— DM
- AT Mainboard 1MB ohne RAM ..... 1099,— DM
- FDD/HDD Diskcontroller ..... 598,— DM
- Floppydisk Controller Karte ..... 178,— DM
- Multi-karte (3MB 1s 1p) OK ..... 448,— DM
- RS-232 and Printer Karte ..... 148,— DM
- Laufwerk 360K für AT ..... 348,— DM
- Floppy Disk Laufwerk 1,2 MB ..... 448,— DM
- Harddisk 21 MB formatiert ..... 799,— DM
- Tastatur für AT komp. Rech. .... 198,— DM



# Zwergenaufstand

EPAC-68008 – Teil 4: Scheibchenweise und über Kreuz

Andreas Hadler

Da stehen wir nun mit unserem EPAC-68008, haben die schönsten Programme entwickelt, zum Beispiel zur Steuerung einer Modelleisenbahn, und brauchen doch immer einen weiteren Rechner als Massenspeicher. Und das, obwohl wir doch eigentlich nur wollen, daß sich unser EPAC gleich nach dem Einschalten einzig und allein um den Schienenverkehr kümmert. Nun, das läßt sich machen: In diesem Beitrag soll erläutert werden, wie Programme in das EPROM des EPAC gebracht werden können und wie man es erreicht, daß diese automatisch starten.

Um genügend Platz im EPROM zu finden, sollte man sich erst einmal um den Aufbau des Betriebssystems kümmern. Einige Teile, zumindest Compiler und Assembler, sind ja für den geplanten Zweck überflüssig und freissen nur raren EPROM-Platz.

Die in der Tabelle angegebenen Adressen können sich im Zuge der System-Weiterentwicklung leicht verschieben; die genauen Adressen erfahren Sie bei dem jeweiligen Lizenzgeber, den Sie auch wegen der Kopierlaubnis ansprechen müssen.

Die Tabelle zeigt, daß sich RTOS-UH aus etlichen Modulen zusammensetzt. Jedes davon erfüllt nur einige wenige Aufgaben, und erst die Summe der eingesetzten Module ergibt ein komplettes System. Besonders flexibel wird RTOS-UH dadurch, daß die einzelnen Mo-

dule lageunabhängig kodiert sind und ihre Verbindung erst beim Kaltstart des Systems hergestellt wird. Die Module brauchen nur in geeigneter Reihenfolge im ROM-Bereich abgelegt zu werden, und nach dem Systemstart steht dann ein Betriebssystem mit dem gewünschten Leistungsumfang zur Verfügung.

## Quer durchs Gemüsebeet

Welche Module gibt es, und welche Funktion haben diese?

Des Pudels Kern ist der NUKLEUS. Der Nukleus, ohne den kein RTOS-UH-System denkbar ist, stellt die wesentlichen Systemfunktionen zur Verfügung, insbesondere den Prozeßumschalter (Dispatcher), die Speicherverwaltung, die System-Traps und die Ein-

Ausgabeverwaltung. Auch ist der Nukleus für die Verbindung der einzelnen Module während des Kaltstarts verantwortlich. Er muß deshalb beim Systemstart als erstes Modul angesprochen werden.

Besonders wichtig ist auch das Modul ERROR. Es besteht im wesentlichen aus der Systemtask #ERROR, die in Fehlersituationen die Auswertung und Ausgabe von Meldungen übernimmt. Bei Entwicklungssystemen wird #ERROR normalerweise Fehlermeldungen auf einem Terminal ausgeben; bei Laufzeitsystemen beschränkt man sich häufig auf LEDs.

Zur Komplettierung eines Minimalsystems ist noch das Modul IMP erforderlich. Dieses enthält hardware-spezifische Systemteile, insbesondere die Bedienung der Systemuhr und die Treiber für Ein-/Ausgabegeräte. Meistens werden vom Modul IMP die seriellen Schnittstellen des Systems bedient.

## Und schon läuft's

Allein mit NUKLEUS, ERROR und IMP könnte schon ein funktionsfähiges Minimal-system konfiguriert werden. Dieses System kann in Assembler erstellte Programme aus dem ROM heraus unter gewissen Einschränkungen exekutieren, zur Unterstützung von

## Adreßlage

RTOS-UH/PEARL auf dem EPAC-68008  
(absolute Adressen, Stand 3/87)

Adresse	Modulname
010000 → 017243	geschützt: NUKLEUS, ERROR, IMP, EDFM, SHELL u. HYP
017244 → 018691	MATH
018692 → 018783	ASSIGN
018784 → 018AB1	RW
018AB2 → 018B1D	TASKST
018B1E → 018D3B	DATE
018D3C → 018DDD	SHARS
018DDE → 0199DD	LOAD
0199DE → 01A6E1	VCP
01A6E2 → 01B903	ED
01B904 → 01D3C3	ASSEM
01D3C4 → 01D797	PROM
01D798 → 01FFFF	frei
008000 → 00F005	PCOM
00F006 → 00FFFF	frei

PEARL-Programmen fehlen jedoch noch einige Teile. Je nach dem gewünschten Ausbaufumfang eines Systems können nun verschiedene der folgenden Module hinzugefügt werden.

**SHELL** – der Kommandointerpreter des Systems. Die SHELL bildet die Bedienoberfläche des Systems. Sie ist erforderlich, wenn der Benutzer in den Programmablauf eingreifen will, sei es über die seriellen Schnittstellen oder über die Datenstation XC direkt aus PEARL-Programmen. SHELL enthält die wesentlichen Systemkommandos.

Der Edit-File-Manager **EDFM** verwaltet Dateien im Arbeitsspeicher (Datenstationen ED und EDB). In diesem Modul ist auch die Verwaltung der Pipes (Datenstationen VI: und VO: – Virtual Input und Virtual Output) enthalten. Damit werden die Kommunikation zwischen einzelnen Tasks und der Einsatz von Dateien möglich.

Der Hyperprozessor **HYP** bietet Laufzeitunterstützung für PEARL-Programme. Er enthält einen kleinen Interpreter, der bestimmte Teile der PEARL-Kompilate, die nicht in Maschinencode übersetzt sind, interpretativ verarbeitet.

Das Modul **MATH** enthält trigonometrische Gleitkomma-Arithmetik-Funktionen (Sinus, Logarithmus etc.). Da man bei vielen Anwendungen auf diese verzichten und damit Speicherplatz sparen kann, sind nämlich im Hyperprozessor nur die elementaren Operationen enthalten.

**ED** enthält den Editor. Voraussetzung für den Einsatz des Editors ist die Möglichkeit, im RAM Dateien zu verwalten; es ist also nur dann sinnvoll, das Modul ED in das System zu übernehmen, wenn auch EDFM vorhanden ist.

**LOAD** enthält den Linker/Lader. Ein System mit Lader ist nicht mehr nur auf die Exekution ROM-residenter Programme angewiesen, sondern kann Programme in der Form von S-Records in den Speicher laden. Damit entwickelt sich das System von einem Laufzeitsystem zu einem Entwicklungssystem. Mit dem Lader können einzelne Module, insbesondere ASSEM und PCOM, auch nach dem Systemstart nachgeladen werden.

**UHFM** ist der File-Manager für Massenspeicher. Als zweiter hardwareabhängiger Systemteil unterstützt er je nach Implementierungsumfang Floppies, Festplatten, Bubble-Memories, Streamer und so weiter. UHFM ist erforderlich zur Speicherung von Programmen auf Datenträgern, die eine Dateiverwaltung erfordern. Beim EPAC ist UHFM nicht vorhanden.

**VCP** ist der Virtual-Code-Prozessor. Der VCP ist ein kleiner Interpreter, der zum Einsatz von Compiler und Assembler erforderlich ist. Der VCP muß im System enthalten sein, wenn Compiler oder Assembler fest im System enthalten oder nachladbar sein sollen.

**ASSEM** ist der Assembler, und unter **PCOM** schließlich firmiert der PEARL-Compiler.

## System-Komposition

Bei der Implementation eines RTOS-UH-Systems auf einem Computer werden lediglich die hardwareabhängigen Systemteile programmiert und eine geeignete Modulreihenfolge aufgestellt. Einige Module, insbesondere diejenigen, die hardwareabhängige Teile enthalten, werden zusammengefaßt und mit einer Lizenznummer einem Schutzmechanismus unterworfen, der unerlaubte Systemänderungen verhindert.

Beim EPAC-68008 zählen die Module NUKLEUS, ERROR, IMP, EDFM, SHELL und HYP zum geschützten Bereich, also ein komplettes System mit Laufzeitunterstützung für PEARL-Programme. Abspecken lassen sich die EPAC-EPROMs nur im ungeschützten Bereich, also bei den Modulen MATH, LOAD, VCP, ED, ASSEM, PCOM und den bisher noch nicht erwähnten Modulen

**ASSIGN** mit der PEARL-Einbaufunktion ASSIGN,

**RW** mit den Einbaufunktionen READ und WRITE,

**TASKST** mit der Einbaufunktion TASKST,

**DATE** mit den Systembefehlen DATE und DATESET,

**SHARS** mit dem Systembefehl SHARE und

**PROM** mit den Systembefehlen PROM und AUTOSTART.

```

1 S=$30;
2 /*-----*/
3 /*
4 /* Programm 1
5 /*
6 /* ohne Sinn und Zweck, wichtig ist nur die Benutzung einer globalen
7 /* Systemadresse
8 /*
9 /*-----aha-*/
10 MODULE DUM;
11 PROBLEM;
12 SPC READ ENTRY GLOBAL; /* hier ist 'READ' spezifiziert
13 P:PROC:CALL READ:END; /* und hier referenziert
14 MODEND;

```

Die als Anwendungsbeispiel gewählte Eisenbahn braucht nun weder Editor noch Assembler, Compiler, Lader oder PROM-Befehl. In diesem Fall könnte man also RTOS-UH um die Module ED, ASSEM, PCOM, VCP, LOAD und PROM abspecken und hätte damit im System-EPROM ab Adresse \$018DDE Platz. Das Compiler-EPROM brauchte man gar nicht erst einzusetzen und hätte damit auch den Adreßbereich \$007FFF für RAM oder EPROM zur freien Verfügung.

Nun haben wir genug Platz im EPROM. Aber wie kriegt man das Programm in lauffähiger Form dorthin?

RTOS-UH stellt zu diesem Zweck die Befehle PROM und AUTOSTART zur Verfügung. PROM erzeugt aus geladenen Programmen S-Records, die direkt zum Programmieren der EPROMs verwendet werden können (falls das Programmiergerät damit umgehen kann), AUTOSTART wandelt normale PEARL-Tasks in automatisch (nach Warmstart oder Reset) startende Tasks um. Im einfachsten Fall lädt man also das

kompilierte Programm in dem EPAC, setzt dort zunächst den AUTOSTART-Befehl für die Start-Task ab ('AUTOSTART modulname,taskname') und erzeugt dann mit dem PROM-Befehl ('PROM modulname\*') S-Records, die direkt einem intelligenten Programmiergerät übergeben werden können.

Ein wenig schwieriger wird das Verfahren allerdings, wenn Sie dabei nicht direkt auf dem EPAC, sondern auf einem Entwicklungssystem (zum Beispiel dem c't 68000 oder Atari ST) arbeiten. Denn beim Laden des Programms muß der Lader die Verbindungen zu den hardwareabhängigen Systemadressen herstellen, und die Adressen des Entwicklungssystems sind nicht dieselben wie beim EPAC-68008.

Dieses Problem umgeht man, indem man dem Lader die Systemadressen des EPAC aufzwingt. Der Weg dazu ist einfach: man nimmt ein Programm, das mindestens eine Systemadresse anspricht, und lädt dieses auf dem EPAC. Vom EPAC-Lader läßt man sich dabei eine Liste der Systemadres-

```

1 S=$300;
2 /*-----*/
3 /*
4 /* Programm 2 -- Task CROSS --
5 /*
6 /* erstellt aus einer Laderliste ('LO' - Datei des Laders) S-Records.
7 /* die die in der Laderliste aufgeführten Adressen definieren.
8 /*
9 /*-----aha-*/
10 MODULE CROSS_PROM;
11
12 SYSTEM;
13 AL;
14 LADELIST: ED.SYSEPA(N) (-);
15 ASSEM: VO.ASSEM;
16 XC.;
17
18 PROBLEM;
19 SPC A1 DATION INOUT ALPHIC CONTROL(ALL);
20 SPC LADELIST DATION INOUT ALPHIC CONTROL(ALL);
21 SPC (XC,ASSEM) DATION OUT ALPHIC CONTROL(ALL);
22
23 CROSS: TASK;
24 DCL ADR CHAR(8), SYM CHAR(24);
25 OPEN LADELIST;
26 CALL REWIND(LADELIST);
27 PUT 'AS SI VI.ASSEM CO ED.CROSS LO NO' TO XC BY A.SKIP;
28 WHILE ST(LADELIST) EQ 0 REPEAT;
29 GET ADR SYM FROM LADELIST BY A.X(2).A.SKIP;
30 IF ADR NE '' THEN
31 FOR LA FROM 24 BY (-1) TO 1 REPEAT;
32 IF SYM.CHAR(LA) EQ '' THEN SYM.CHAR(LA)=''; FIN;
33 END;
34 PUT ' ORG S',ADR,' ',SYM,' DS 0' TO ASSEM BY A.A.SKIP,A.A.A.SKIP;
35 FIN;
36 END;
37 PUT ' RORG 0',END' TO ASSEM BY (2)(A.SKIP).SKIP;
38 AFTER 1.0 SEC RESUME;
39 PUT 'RM ED.SC' TO XC BY A.SKIP;
40 PUT 'S-Records zum Cross-Prommen in ED.CROSS 1' TO A1
41 BY SKIP.A.SKIP;
42 END;
43
44 MODEND;

```

sen erzeugen. Diese Liste wird dem Lader des Entwicklungssystems vorgegeben.

Konkret: Man nehme beispielsweise das Programm 1, das keinen weiteren Sinn erfüllt, als die Systemroutine 'READ' des EPAC-68008 anzusprechen, übersetzt es und lädt es auf dem EPAC mit 'LOAD LO=ED.SYSEPAC'. Der Lader schreibt dann in die Datei 'SYSEPAC' eine Liste sämtlicher Systemadressen. Diese kopieren Sie in den Entwicklungsrechner und heben sie gut auf. Mit Hilfe von Programm 2 erzeugen wir nun auf dem Entwicklungsrechner aus der Laderliste eine Datei 'ED.CROSS', die die EPAC-Adressen in Form von S-Records enthält. Der Weg zur Erzeugung dieser Datei ist sicherlich nicht elegant, aber hoffentlich nachvollziehbar. Die erzeugte Datei wird als 'Linkfile' bezeichnet und kann zu vielen Zwecken eingesetzt werden.

Lädt man das Eisenbahnprogramm (aus der Datei ED.EISEN) nun mit 'LOAD ED.CROSS+ED.EISEN', so hat man das gewünschte Modul im Speicher des Entwicklungsrechners, versorgt mit den Systemadressen des Zielrechners. Man kann nun PROM und AUTOSTART einsetzen, sollte sich aber hüten, das Programm noch auf dem Zielrechner zu starten.

Einen kleinen Schönheitsfehler hat das beschriebene Verfahren noch: das von PROM erzeugte Modul wird vor der Exekution aus dem EPROM ins RAM kopiert. Der Programmcode, der ja eigentlich im EPROM ausgeführt werden könnte, frißt also teuren Speicherplatz. Doch auch dies Problem läßt sich umgehen: Der PEARL-Compiler kennt eine Direktive, die ihn zur Erzeugung von Code zur Ablage auf einer festen Adresse überredet. Mit dieser Direktive kann (und sollte auch) der RAM-Bereich für die Variablen festgelegt werden.

Gehen Sie wie folgt vor: Als erstes übersetzen Sie das Eisenbahnprogramm ohne Compiler-Direktiven. In der Compilerbilanz, die beispielsweise

```
VAR(RAM):0000-016F
CODE(NO ROM):0170-0A62,
$0A62 BYTES
```

lauten könnte, finden Sie die Gesamtgröße des erzeugten Programms sowie die Länge des Code- und des Variablenbe-

## Aufbau von S-Records

S-Records sind eine Darstellungsmöglichkeit für binäre Daten in ASCII-Form. Ihren Namen haben sie aus dem Anfangsbuchstaben eines Datensatzes, dem 'S'.

Ein S-Record hat prinzipiell folgenden Aufbau:  
Sxyyaaaaadddd...dddcs

Hierbei bedeuten

- x: Typkennung. Verwendet werden
  - 0: Start-Record
  - 1/2/3: Daten-Record. x gibt die Anzahl der Adreßbytes -1 an, d. h. x = 3 entspricht einer Langwortadresse (4 Byte).
  - 9: End-Record
- yy: Byte-Angabe. Angegeben wird die Anzahl der im Record noch folgenden Bytes (nach ASCII-Hex → Binär-Wandlung) einschließlich der Prüfsumme.
- aaaaa: Adreßangabe, Anzahl der Bytes durch  $\times + 1$  gegeben. RTOS-UH verwendet nur relativierte Adressen, d. h., aaaaa ist relativ zur Ladeadresse des S-Record-Files gerechnet. Aufeinanderfolgende Datenblöcke brauchen nicht aufeinanderfolgende Adressen zu enthalten!
- ddd...: Datenbereich. Die Daten werden in hexadezimaler Form als ASCII-Text angegeben. Bei RTOS-UH können hier auch Zeichen auftreten, die der hexadezimalen Darstellung nicht entsprechen. Es handelt sich dann um Lader-Direktiven oder ähnliches.
- cs: Checksum (Prüfsumme). Die Checksum besteht aus einem Byte und wird derart gebildet, daß die Addition aller Bytes des S-Records, beginnend bei der Längenangabe und die Checksum einschließend, ohne Berücksichtigung der Überläufe SFF ergibt.

Es enthalten unter RTOS-UH

S0-Records: im Adreßfeld die Länge des Datenbereiches, der zwischen S0- und S9-Record von Daten-Records beschrieben wird; der Datenbereich des S0-Records kann interne, zusätzliche Informationen enthalten

Sx-Records: im Adreßfeld die relative Startadresse des von diesem Record beschriebenen Datenbereiches; im Datenbereich die dazugehörigen Daten sowie ggf. Lader-Direktiven

S9-Record: nur interne Informationen.

Beim PROMmen nach dem ersten beschriebenen Verfahren ohne Angabe der Compiler-Direktiven wird genau ein S0...S9-Datenblock erzeugt. Dieser Datenblock kann in einen beliebigen freien EPROM-Bereich übertragen werden.

Beim PROMmen nach der zweiten Methode werden zwei S0...S9-Blöcke erzeugt; der erste Block enthält die für den Variablenbereich erforderlichen Informationen und kann auf einer beliebigen EPROM-Adresse abgelegt werden, der zweite Block enthält den Programmcode und muß genau auf der durch "CODE=\$" angegebenen Adresse beginnend abgelegt werden. Sinnvollerweise erzeugt man die S-Records daher zunächst in einem ED-File, um beide Blöcke durch Kopieren voneinander trennen zu können. Mit den Angaben aus der Compilerbilanz können Sie die EPROM-Belegung so kompakt wie nur möglich gestalten.

reichs. Suchen Sie sich nun im EPROM-Adreßraum des EPAC-68008 eine Stelle, die ausreichend groß ist für die Aufnahme des Codes (hier zum Beispiel ab Adresse \$018DDE), und im RAM einen freien Bereich zur Aufnahme der Variablen (zum Beispiel ab Adresse \$3000).

Nun fügen Sie die Zeile

```
SC=$0AC0,
CODE=$00018DDE,
VAR=$00003000;
```

als erste Zeile in das Eisenbahnprogramm ein, übersetzen es erneut und erhalten etwa folgende Compilerbilanz

```
VAR(RAM):3000-316F
CODE(ROM):18DDE-1971E,
$0AB0 BYTES
```

Die leicht geänderte Programmgröße ergibt sich aus einem gewissen Verwaltungs-Overhead, der vom Compiler eingeführt werden mußte. Sie wissen jetzt, welche Speicherbereiche von dem Programm belegt werden, und können gegebenenfalls weitere Programme in noch freien Bereichen ablegen. Das übersetzte Programm laden Sie (mit 'LOAD ED.CROSS+ED.EISEN', s. o.) und können dann mit AUTOSTART und PROM S-Records erzeugen.

## Entwicklungshilfe

Noch ein kleines Bonbon zum Schluß: Der Einsatz eines nach dem beschriebenen Verfahren erzeugten Linkfiles ist natürlich nicht auf das PROMmen von Programmen auf Cross-Systemen beschränkt. Auch bei Arbeiten auf dem Entwicklungsrechner allein kann ein Linkfile nützlich sein.

Größere Programmpakete werden häufig (und zweckmäßigerweise) modular entwickelt. Bei einer derartigen Programmentwicklung muß normalerweise nach einer Änderung in nur einem Modul das gesamte Programmpaket neu geladen und gelinkt werden. Definiert das gerade zu testende Modul keine Variablen oder Routinen, die in anderen Modulen des Programmpaketes benötigt werden, sondern nutzt nur Definitionen aus anderen Modulen, so kann man sich das Leben mit einem Linkfile wesentlich vereinfachen: Man lädt das ganze Paket einmal zusammen, läßt sich hierbei eine Ladeliste erzeugen und stellt daraus mit Hilfe von Programm 2 ein Linkfile her. Dieses enthält jetzt nicht nur die Systemadressen, sondern auch alle in den geladenen Modulen definierten globalen Adressen.

Und jetzt der Trick: Anstatt nun bei jedem Probelauf auch die ungeänderten Module zu entladen und zusammen mit dem geänderten Modul wieder zu laden, entläßt man einfach nur das geänderte Modul und läßt dann zusammen mit dem Linkfile. Dieses liefert alle notwendigen Querbezüge zu den anderen Modulen, und somit kann man sich das neuerliche Laden der unveränderten Programmbestandteile ersparen.

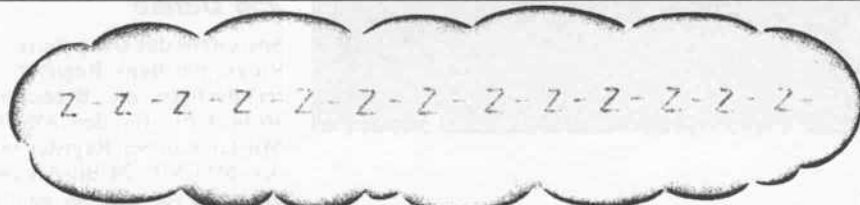




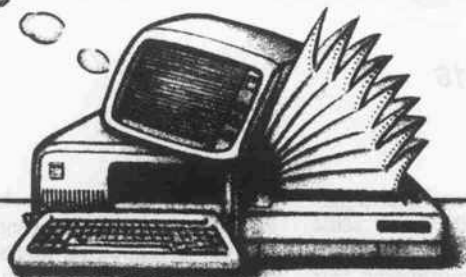
## DER neue **NEC-Laptop:**

- 6—10 Stunden netzunabhängig
- 2 Floppy 3,5 Zoll mit je 720 KB
- Supertwist LCD mit 640 x 200 Punkten
- 640 KB RAM, zum Teil CMOS
- mit DOS 3.2 und Dokumentation, Netzteil 12 V
- Parallel, Seriell, RGB, Uhr, Resettaster, ext. Floppy
- V30 CPU (8086) mit 4,77 oder 9,54 MHz
- Norton-Faktor 4,4
- voll Industriestandard-kompatibel

**Computer Shop Ottobrunn**  
**Ing.-Büro Michael Dettmer**  
**8012 Ottobrunn, Laurinweg 14**  
**Tel. Bestellung: 0 89/6 09 86 39**



Soll Ihr "PC"  
schlafen...?



## **QNX** ... Ihre Lösung!

<b>Multuser</b>	10 ser. Terminal pro PC, AT.
<b>Multitasking</b>	40 (64) Tasks pro PC (AT).
<b>QNX-Netzwerk</b>	2.5 MBit Tokenring. 255 PC's und/oder AT's im Netz. 2800 Task Switches/sek. (AT).
<b>Echtzeit</b>	Schnelle Intertaskkommunikation zwischen jedem Task in jedem PC.
<b>Message Passing</b>	K & R Standart plus Unix-Utilities.
<b>C Compiler</b>	PC, Netzwerk PC, PC mit Terminals, Netzwerk PC mit Terminals.
<b>Flexibel</b>	Kein Zentraler Server. Voller Zugriff auf jegliche Peripherie. Läuft als QNX-Task.
<b>PC-DOS</b>	Von Datenbank über Mailbox, Kalkulation bis Textverarbeitung, ab DM 1254,-
<b>Software zu QNX</b>	Demodisk gegen DM 10,- Bitte Rechnertyp angeben.
<b>Kosten</b>	

QNX, PC-DOS und UNIX sind eingetragene Warenzeichen.

**SI INGENIEURCONSULT**  
D-4005 MEERBUSCH 2 KAPELENSTR. 57

**NL SCHWEERS GMBH**  
TEL. 0 21 59 / 40 91 TX. 8 531 066

DXP 45215910168  
Modem 02159/50595

# DRUCKER NACH MASS

## SUPER RITEMAN F+

Ein Personal Printer — kompatibel zu Epson FX-85 und anschließbar an IBM PC — der Ihnen zeigt, wie einfach drucken ist: in Schönschrift, mit 9 internationalen Zeichensätzen und Puffer.



## C 310

In 13 Sekunden schreibt der C 310 den Text einer Seite siebenmal schneller, als Sie ihn mit Verstand lesen können.



Mit 250 Zeichen pro Sek. ist der C 310 erheblich schneller als andere Drucker seiner Preisklasse.

Er beherrscht Schönschrift, zeichnet Grafiken und druckt sieben Farben.



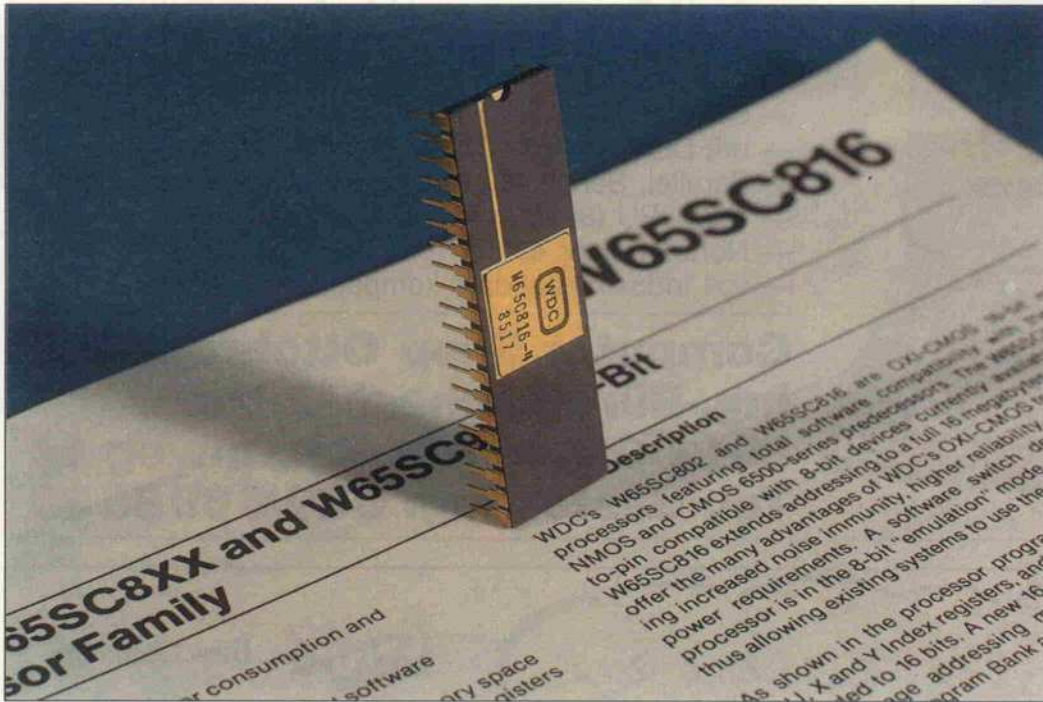
10 Jahre Erfahrung im weltweiten Anlagenbau und Computervertrieb stehen dahinter, wenn wir für Sie Problemlösungen erarbeiten. Unsere Systemfachleute lösen Ihre Anschlussfragen und Kabelprobleme — sofort, weil wir sämtliches Zubehör am Lager haben und ständig liefern können.

Wir führen namhafte und innovative Weltmarken der elektronischen Informations- und Kommunikationstechnik. Komplette Wartung und zuverlässiger Service ist gewährleistet durch unsere leistungsstarke Werkstatt mit dem speziellen Firmenservice und Reparatur-Schnelldienst.



## DIE PROBLEMLÖSER.

DR.-ING. QUAYE GMBH  
UECKERATHERSTR. 2, 4040 NEUSS 21  
TEL. (0 21 07) 7 80 44-48



# 6502 inklusive

Der 16-Bit-CMOS-Prozessor 65 SC 816

Manfred Bertuch

Mittlerweile hat die betagte 6502-CPU einen würdigen Nachfolger: den 65 SC 816 von WDC. Er besitzt alle Register des 6502, allerdings mit 16 Bit Breite, adressiert 16 MByte Speicher und beherrscht doppelt so viele Adressierungsarten wie der 6502. Im Emulationsmodus verhält er sich wie ein 6502 und kann dessen Programme ausführen, und zwar mit der vierfachen Geschwindigkeit. Als CMOS-Prozessor sind für ihn 4 MHz Taktfrequenz der Standard. Dies alles ist Grund genug, ihn im neusten c't-C64-Projekt einzusetzen.

Bei allen positiven Eigenschaften hat der 6502 auch seine schwachen Seiten, die jeder Assembler-Programmierer zur Genüge kennt. Besonders schmerzhaft ist, daß seine 8 Bit breiten X- und Y-Register keine Datenbereiche von mehr als 256 Byte verwalten können. Außerdem stören bei bestimmten Anwendungen der ebenfalls nur 256 Byte umfassende Stack-Bereich und die Beschränkungen bei der 16-Bit-Adressierung mit Pointern in der Zero-Page.

Vor allem höhere, strukturierte Programmiersprachen tun sich auf dem 6502 schwer. Man denke nur an die Probleme, die Rekursionen mit einem Stack bekommen, der auf den Bereich von 100h bis 1FFh eingeschränkt ist. Ist nicht absehbar, wie oft ein Unterprogramm sich rekursiv aufruft, besteht ständig die Gefahr, daß sich der Stack überschreibt und der Rechner abstürzt. Da in der Regel bei jedem Aufruf noch lokale Variablen abzuspeichern sind, verbraucht sich der kleine Stack-Bereich relativ schnell.

Der Registersatz des 65SC816

ist durchgehend 16 Bit breit. Nicht nur die Index-Register und der Stackpointer überstreichen einen Bereich von 64 KByte, sondern auch der Akkumulator kann 16-Bit-Werte verarbeiten. Ein 16-Bit-Akku ist natürlich nur in Verbindung mit einem Rechenwerk für 16-Bit-Arithmetik sinnvoll. So laufen

nicht nur mathematische Operationen höherer Genauigkeit mit der doppelten Geschwindigkeit, sondern es lassen sich auch Berechnungen für die Adressierung mit den 16-Bit-Index-Registern effizient durchführen.

Ein weiterer Leckerbissen ist das Direct-Register. Es erlaubt, die 'Zero-Page' beliebig innerhalb des unteren 64-KByte-Bereiches zu legen, die dann auch Seitengrenzen überschreiten darf. Durch einfaches Neuladen des Direct-Registers können der komplette Pointer-Satz und alle in der Zero-Page abgelegten Variablen blitzschnell gegen einen anderen Satz ausgetauscht werden.

## 256 Bänke

Spätestens das Data-Bank- und Programm-Bank-Register rechtfertigen die Bezeichnung 16-Bit-CPU für den 65SC816. Mit Hilfe dieser Register bildet der 65SC816 24-Bit-Adressen, die einen Adreßraum von stolzen 16 MByte ermöglichen. Dieser gewaltige Bereich teilt sich in 256 Bänke von jeweils 64 KByte auf. Programm und Daten können in jeweils verschiedenen Bänken liegen; wie beim 8086 von Intel gibt es also ein Code-Segment und ein separates Daten-Segment. Durch Umschaltung des Data-Bank-Registers kann ein Programm schnell an verschiedene Datensätze gekoppelt werden. Die Direct-Page und der Stack lassen sich allerdings nicht in beliebige Bänke legen. Sie benutzen immer den unteren 64-KByte-Adreßbereich.

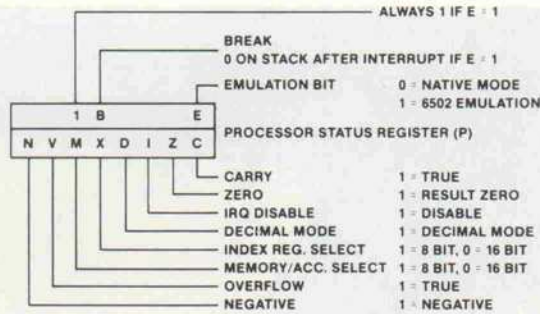
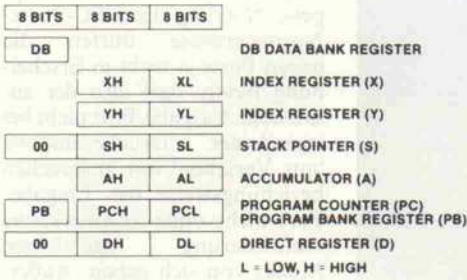
Das Status-Register des 65SC816 spiegelt natürlich die Flags des 6502 wider, besitzt aber einige Erweiterungen. Das Emulation-Bit ist nach einem Reset grundsätzlich gesetzt, und der 65SC816 gibt sich als biederer 6502. Sämtliche Register sind auf 8 Bit Breite gesetzt, das Direct-Register zeigt auf die Zero-Page, und der Stack liegt im Bereich von 100h bis 1FFh.

**Bei 4 MHz Taktfrequenz liegt die Stromaufnahme der CMOS-CPU noch unter 20 mA.**

G65SC816

VP	1	40	RES
RDY	2	39	VDA
ABORT	3	38	M/X
IRQ	4	37	$\phi 2$ (IN)
ML	5	36	BE
NMI	6	35	E
VPA	7	34	R/W
VDD	8	33	D0/A16
A0	9	32	D1/A17
A1	10	31	D2/A18
A2	11	30	D3/A19
A3	12	29	D4/A20
A4	13	28	D5/A21
A5	14	27	D6/A22
A6	15	26	D7/A23
A7	16	25	A15
A8	17	24	A14
A9	18	23	A13
A10	19	22	A12
A11	20	21	VSS





### Index-Register, Stackpointer und Akkumulator sind beim 65 SC 816 16 Bit breit.

Löscht man mit einem speziellen Befehl das Emulation-Bit, schaltet der 65SC816 in den Native Mode und verfügt über all seine 16-Bit-Fähigkeiten. Sämtliche arithmetischen und logischen Befehle arbeiten mit 16-Bit-Operanden. Die Flags M und X sind auf einen speziellen CPU-Pin geführt. Sie lassen nach außen erkennen, ob die CPU einen 8-Bit- oder 16-Bit-Transfer über die Index-Register oder über den Akkumulator durchführt.

### 24 Adressierungsarten

Die 13 Adressierungsarten des 6502 mußten natürlich erweitert werden, um den gesamten 24-Bit-Adreßraum überstreichen zu können. So kann mit 'Absolute Long' in den drei den Opcodes folgenden Bytes eine 24-Bit-Adresse angegeben werden, die unabhängig vom Data-Bank-Register den beliebigen Zugriff innerhalb des 16-MByte-Adreßraums ermöglicht.

Bei allen Modi, die beim 6502 über die Zero-Page laufen, wird das Direct-Register als ein Summand zur Bildung der 'Zero-Page-Adresse' mit herangezogen. Der 6502-Modus 'Indirect Indexed' heißt beim 65SC816 'Direct Indirect Indexed' und indiziert mit einem 16-Bit-Y-Register. 'Direct Indirect Indexed Long' ist die 24-Bit-Version dieses Befehls. Der Pointer in der Zero-Page umfaßt hier 3 Bytes und kann auf jede Adresse innerhalb des 16-MByte-Adreßraums zeigen.

Neu sind auch die Adressierungsarten 'Direct Indirect' und 'Direct Indirect Long'. Sie ge-

statten es, 'Zero-Page-Pointer' ohne Indizierung zu verwenden, was oft sinnvoll ist. Beim 6502 ist dies nur möglich, wenn das X- oder Y-Register vorher mit Null geladen wurde. Die Long-Version stützt sich wieder auf drei aufeinanderfolgende Bytes in der Zero-Page zur Bildung eines 24-Bit-Pointers. Die neuen Adressierungsarten des 65SC816 stehen übrigens auch im 6502-Emulation-Mode zur Verfügung. 'Direct Indirect' arbeitet dann in der echten Zero-Page und alle Indizierungen natürlich nur mit 8 Bit breiten Index-Registern.

Ganz neue Möglichkeiten bietet die Adressierung relativ zum Stackpointer. Es können beispielsweise mit einem 8-Bit-Offset die letzten 256 Stack-Positionen erreicht werden. Mit 'Stack Relativ Indirect Indexed' wird eins der 128 letzten 16-Bit-Wörter auf dem Stack als Pointer verwendet, welches dann mit dem Data-Bank-Register zu einer 24-Bit-Adresse ergänzt wird. Die effektive Adresse ergibt sich schließlich aus der Indizierung dieser Adresse mit dem Y-Register.

Ebenfalls nützlich ist der Block-Move, der im Datenblatt als letzte der 24 Adressierungsarten aufgeführt ist. Der Befehl enthält im zweiten und im dritten Byte die oberen 8 Bits der Ziel- und Quell-Adresse. Die unteren 16 Bits liefern das X-Register für Quelle und das Y-Register für das Ziel. Beide Register werden nach jedem Transfer inkrementiert oder dekrementiert. Der Akkumulator muß vor Ausführung des Befehls auf die Anzahl der zu transferierenden Bytes minus eins gesetzt werden. Der Block-Move kann also Daten innerhalb einer Bank oder zwischen verschiedenen Banken austauschen, nicht jedoch bank-übergreifende Bereiche transferieren.

### Long Jumps

Trotz der Bank-Struktur gibt es verschiedene Möglichkeiten, um Programm-Systeme mit mehr als 64 KByte Objekt-Code zu realisieren. Mit 'Jump Indirect Long' kann zu jeder Stelle innerhalb des 16-MByte-Adreßraums gesprungen werden. 'Jump Subroutine Long' sichert zusätzlich die 24-Bit-Return-Adresse auf dem Stack. Bei den Befehlen 'Jump' und 'Jump Subroutine' ist noch die Adressierungsart 'Absolute Indexed Indirect' dazugekommen, bei der sich die Adresse des neuen PC-Inhalts aus den beiden dem Opcode folgenden Bytes und dem X-Register ergibt.

Die Branch-Befehle stehen jetzt auch mit der Adressierungsart 'Program Counter Relative Long' zur Verfügung, bei der mit einem 16-Bit-Offset relativ zum Programmzähler zu jedem Punkt innerhalb der 64-KByte-Programm-Bank verzweigt werden kann. Mit Long Branches und dem Befehl 'Push Effective Address on Stack' läßt sich frei verschiebbarer Programm-Code schreiben, der an jeder beliebigen Stelle im Speicher läuft.

Schließlich gibt es eine Reihe neuer nützlicher Befehle. Mit 'Test and Set' und 'Test and Reset' können Semaphore realisiert werden. 'Store Zero to Address' löscht direkt, ohne Umweg über ein Register, einen Speicherinhalt. Sämtliche Register lassen sich direkt auf den Stack puschen oder vom Stack zurückerladen. Auch kann der Inhalt eines Index-Registers in das andere Index-Register kopiert werden (Transfer X to Y, ...). Dann gibt es natürlich noch einen Befehl, der Low-Byte und High-Byte des Akkumulators vertauscht, und den Befehl 'Wait for Interrupt' für extrem kurze Interrupt-Antwortzeiten.

Addressing Mode	Symbol
1. Immediate	#
2. Absolute	a
3. Absolute Long	al
4. Direct	d
5. Accumulator	A
6. Implied	i
7. Direct Indirect	(d)
8. Direct Indirect Long	[dl]
9. Direct Indirect Indexed (IND), Y	(d), y
10. Direct Indirect Indexed Long (IND), Y Long	[d], y
11. Direct Indexed Indirect (IND), X	(d, x)
12. Direct Indexed, X	d, x
13. Direct Indexed, Y	d, y
14. Absolute Indexed, X	a, x
15. Absolute Indexed, Y	a, y
16. Absolute Long Indexed, X	al, x
17. Relative	r
18. Relative Long	rl
19. Absolute Indirect (Jump)	(a)
20. Absolute Indexed Indirect (Jump)	(a, x)
21. Stack	r, s
22. Stack Relative	(r, s), y
23. Stack Relative Indirect Indexed	(r, s), y
24. Block Move X, Y, C (Source, Destination, Block Length)	x, y, a

### Die 24 Adressierungsarten erlauben auch die Programmierung frei verschiebbarer Codes.

Die 65SC816-CPU kann im Emulationsmodus von jedem 6502-Kenner ohne Umstellungsschwierigkeiten sofort programmiert werden und führt diese Programme bei einem Takt von 4 MHz viermal so schnell aus. Gleichzeitig eignet er sich im Native Mode zur Realisierung fortschrittlicher Programmieretechniken.



# Doppelspiel

Eine ungewöhnliche Port-Erweiterung für alle Schneider CPCs

Jens Uwe Timm

Das Schnittstellenangebot eines Schneider CPC ist nicht gerade überragend, und die handelsüblichen Erweiterungen am Systembus-Anschluß werfen mitunter mehr Probleme auf, als sie lösen. Das gilt insbesondere für den CPC 464, wenn gleichzeitig ein Floppy-Controller angeschlossen werden soll. Es gibt jedoch noch einen anderen Weg, dem CPC je sieben zusätzliche parallele Ein- und Ausgangsleitungen abzurufen.

Das hier vorgestellte Interface für die Schneider-CPC-Computer ist eigentlich ein Abfallprodukt: Für ein Terminal-Programm zum Anschluß der KAT-Ce, den 68000-Einplatinencomputer aus c't 11/86, erschienen die vorhanden Schnittstellen der CPCs zunächst als ungeeignet – die notwendigen Ein-/Ausgabeleitungen hätten vom Centronics- beziehungsweise Joystick-Port abgezweigt werden müssen, womit diese für ihre ursprünglichen Zwecke ausgefallen wären. Auf die gängigen Port-Erweiterungen zurückzugreifen hätte bedeutet, daß im Terminal-Programm wegen unterschiedlicher Port-Bausteine eigene Anpassungsarbeiten erforderlich gewesen wären. Diese wiederum setzen gewisse Kenntnisse der Z80-Assembler-Sprache sowie den passenden Assembler voraus (M80), sind also nicht jedermanns Sache. Als Ausweg aus dem Dilemma wurde eine eigene Port-Erweiterung entwickelt, die einfach und billig aufzubauen ist, dabei aber weder ei-

nen Eingriff in den CPC erfordert noch die vorhandenen Schnittstellen blockiert.

## Doppelt gemoppelt

Ungewöhnlich an dieser Port-Erweiterung, die sich selbstverständlich auch ohne KAT-Ce verwenden läßt, ist der Anschluß an den CPC. Sie wird nämlich zur Abwechslung einmal nicht an den Erweiterungs-Systembus angesteckt, sondern an den Centronics-Ausgang und den Joystick-Eingang. Genau vier LS-TTL-ICs sorgen zusammen mit einer etwas trickreichen Steuersoftware dafür, daß jene Schnittstellen neben ihren alten Funktionen noch sieben Ein- und sechs oder sieben Ausgabeleitungen zur Verfügung stellen können. An zusätzlichen externen Einrichtungen benötigt das Interface lediglich eine Spannungsquelle von +5 V, der selbst in extrem ungünstigen Fällen nicht mehr als 200 Milliampere abverlangt werden; in Verbindung mit der KAT-Ce versorgt diese das Interface mit.

Wie funktioniert nun die doppelte Nutzung der CPC-Ports? Normalerweise dürfen die neuen Ports ja nicht in Erscheinung treten, darf also der zusätzliche Ausgabe-Port nicht bei irgendeiner Druckerausgabe 'aus Versehen' mit ansprechen beziehungsweise der Eingabe-Port nicht ohne ausdrückliche Aufforderung irgendeinen Mucks von sich geben. Außerdem soll das Umschalten zwischen den alten und neuen Ports hard- wie softwareseitig einen möglichst geringen Aufwand erfordern.

Als geeignete Steuerleitung bietet sich die COMMON-Leitung des Joystick-Ports an. Diese wird von der Systemsoftware des CPC nur bei der regelmäßig erfolgenden Abfrage der Tastatur betätigt (50mal pro Sekunde).

## Gemeinsam

Die Tastatur ist in 10 Reihen zu je 8 Tasten aufgeteilt, wobei die zehnte Reihe tatsächlich gar keine Taste, sondern die Kontakte von Joystick 0 repräsentiert. Dementsprechend wird die COMMON-Leitung des Joystick-Ports während der Abfrage der zehnten 'Tastenreihe' aktiviert, das heißt auf '0' gesetzt. Dies ist eine von jeweils zwei Bedingungen, unter denen die neuen Ports des Interface zu erreichen sind.

(Die Kontakte des Joystick 1 werden mit COMMON = '1' abgefragt, liegen also parallel zu den mit Tasten bestückten Reihen der Tastatur. Damit kann die Software nicht zwischen Joystick 1 und irgendwelchen Tasten unterscheiden; dieser Zustand der COMMON-Leitung ist als Kriterium zum Umschalten zumindest der Eingabe-Ports ungeeignet.)

Als zweite Bedingung zum Umschalten auf den neuen Ausgabe-Port dient das STB-Signal der Centronics-Schnittstelle. Die CPC-Systemsoftware betätigt dieses Signal niemals während einer Tastaturabfrage, also auch nicht dann, wenn COMMON gerade '0' ist. Umgekehrt gibt es ebenfalls keine Überschneid(ungen), also während einer Ausgabe an den Drucker (STB = '0'). Damit nun der Drucker das STB-Signal für die Ausgabe an den neuen Port nicht auf sich bezieht, wird es für ihn mit dem COMMON-Signal gesperrt.

Auch für die Freigabe des Ein-

# Ehrensache, . . .

daß wir Beiträge und Bauanleitungen aus inzwischen vergriffenen c't-Ausgaben für Sie fotokopieren.

Wir müssen jedoch eine Gebühr von **DM 5,— je abgelenkten Beitrag** erheben — ganz gleich wie lang der Artikel ist. Legen Sie der Bestellung den Betrag bitte **nur in Briefmarken** bei — das spart die Kosten für Zahlschein oder Nachnahme. **Und: bitte, Ihren Absender nicht vergessen.**

Folgende c't-Ausgaben sind vergriffen:  
12/83 bis 4/85.

c't magazin für computertechnik  
Verlag Heinz Heise GmbH  
Postfach 610407  
3000 Hannover 61

# PC-Qualität zu MaWi-Preisen



## PC/XT/AT-Kompatible

<b>MaWi AT-X 386</b> = 889,-	<b>MaWi XT-Turbo</b> = 2499,-
-1 MB, 80386-20 MHz	-640 KB, 4,77/8 MHz
-1,2 MB TEAK-Laufwerk	-1 Pan.-LW + 20 MB HDisk
-20 MB Seagate HDisk	-Mono.Karte/Herk. komp.
-WD-1003 Contr., ser/par	-S/P/Game/Uhr, Tast.
-Mono.Karte/Herk. komp.	-12" TTL Monitor, amber
-14" s/w Monitor + Tast.	-1 Jahr G A R A N T I E
-1 Jahr G A R A N T I E	

## MaWi AT-M 286 = 4299,-

<b>MaWi AT-M 286</b> = 4299,-	<b>PC-Karten &amp; Zubehör</b>
-640 KB/120ns (-1 MB)	-Mono.Karte (Herk.) = 169,-
-6/6/10 MHz, 80286-10	-Colorgraf.karte = 119,-
-1,2 MB TEAK-Laufwerk	-TurboCard <b>80286-8</b> = 445,-
-20 MB Seagate HDisk	-Multifkt.256 KB = 175,-
-WD 1003 Contr., S/P/Game	-64 KB-RAM Satz = 24,-
-Mono.Karte/Herk. komp.	-Racoe-Log.-Anal. = 1099,-
-14" s/w Monitor + Tast.	-V/O Plus(S/P/G/U) = 136,-
-1 Jahr G A R A N T I E	

Generalimporteur für HI-TECH · Händleranfragen erwünscht

**MaWi Soft GmbH & MaWi Hard GmbH**

2072 JERSBEK · Am Wischhof 31a · 04532/5934 · Tex:213575nzd  
6100 DARMSTADT · Parcussstr.21 · 06151/22980

## Preis-Sensation DIN-A3-Plotter



solange der Vorrat reicht

DIN-A3-Plotter mit 6 Farben.

0,1 mm Genauigkeit und 200 mm/s Zeichengeschwindigkeit. Eingebauter Charaktergenerator. Ausführung mit Centronics-Schnittstelle.

TSS 400 **DM 1587,-**  
TSS 820 HP-GL-kompatibel **DM 2498,-**  
Aufpreis für V.24-Schnittstelle **DM 223,-**

Lieferung per Nachnahme



TSS-Schmitz, Inh.: Brigitta Schmitz  
in der Holl  
5223 Bierenbachtal · Tel. 0 22 93/21 88

c't 6/87

## 68020 Computer

12,5 MHz 68020 32-Bit Prozessor · 68881 Gleitkomma-Koprozessor optional · 2 MB RAM organisiert als 512 KB x 32 Bit · 256 KB EPROM max. mit 2764 / 27128 / 27256 / 27512 · 4 x serielle Schnittstellen · 8-Bit Parallelschnittstelle · Erweiterungsanschluß für Ein-/Ausgabe · Datum, Uhrzeit Batterie gepuffert · 5" Floppy-Kontrollier · SASI Interface für intelligente Winchester Laufwerke · Programmierbarer Interrupt Generator · Hardware Single Step Logic · Abmessungen 100 x 140 mm

Betriebssystem OS-9/68K oder Motorola 020Bug

System mit 5" Floppy, 20 MB Winchester ab DM 19 999

**ZACHER**

Zacher Computer GmbH · Im Schwarzenstein 34 · 5521 Irrel  
Tel. 06529/299 · Telex 4729608dai

## Z 80 - 8085 - 8088 NSC 800 - 68 000 Emulatoren

Die preisgünstige Lösung für anspruchsvolle Emulation

z. B. NSC 800

**DM 2100,—**

Lieferung durch



**Schwarz & Müller KG**  
Buchenweg 5  
8209 Stephanskirchen  
Tel. 0 80 31/71162

# INDUKTIVE SYSTEME

Die Expert-System-Shells der nächsten Generation.

Einbettbarkeit in bestehende Verfahren, Optimierung eingegebener Regelstrukturen durch Lernalgorithmen, exzellentes Zeitverhalten und Source-Code-Generierung sind die hervorstechenden Merkmale dieser in benutzerfreundlicher Windowtechnik angelegten Tools zur Entwicklung von Expertensystemen auf Unix-Workstations oder dem PC.

## Rulemaster

Über die vom System generierten Fortran- oder C-Quellen leicht in bestehende Applikationen einbettbar.

## ExTran 7

Einfache Umsetzung von Wissensbasen in Fortran-Source-Code.

Mit Hilfe der komfortablen Knowledge Engineering Tools 1st Class und SuperExpert kann der Domänenexperte ohne Programmierkenntnisse aktiv in die Erfassung des Domänenwissens einbezogen werden.

Wir beraten Sie bei der Auswahl der geeigneten Werkzeuge für die Implementation Ihrer Anwendungen der Wissensverarbeitung in den Bereichen Diagnose, Prognose, Configuration oder Simulation.

Fordern Sie detaillierte Informationen an:



**Brainware**

Ihr Experte in Expertensystemen  
Consulting · Schulung · Software

Brainware GmbH · Gustav-Meyer-Allee 25  
1000 Berlin 65 · Tel. 030/4694696 oder  
Tel. 030/4633048 · Teletex 308145-BIG

## Neues aus Marburg:

Sonderangebote! - Solange Vorrat!  
VEGA deluxe Autosync..... 949 DM  
Logimaus C7..... 295 DM  
Maus (MS-kompatibel)..... 175 DM  
GEM-Desktop+Gamebox, Maus 375 DM  
SIMPEL FIBU..... 398 DM  
SIMPEL FIBU PLUS..... 498 DM  
Joystick für IBM, super.. 165 DM  
ABLE ONE deutsch..... 349 DM  
RPS-Public-Domain 10 Disk 99 DM  
PublicDomain-Europa 28 D. 250 DM  
ACCESS FOUR, deutsch, SPI 299 DM  
OKI ML 182 799 DM / 192+ 999 DM  
NEC P6 1500DM/EPSON EX800 1650 DM  
Original POLAROID Disketten  
2S 2D 48tpi, 5,25" 10 St. 49 DM  
2S 4D 96tpi, 5,25" 10 St. 69 DM  
2S HD 96tpi, 5,25" 10 St. 99 DM  
2S HD 135tpi, 3,50" 10 St. 78 DM  
PC/XT ab 1650 DM / AT ab 2650 DM  
Personal Publisher & Maus 999 DM  
Aktuelle DEMO-Software ab 40 DM  
Wir führen über 1000 div.Artikel!  
Ausführliche Preisliste anfordern  
MLS-COMPUTERSYSTEME, ML.Schmerrer  
Sonnenblickallee 9 - 3550 Marburg  
0 6 4 2 1 - 2 3 0 4 8  
Händleranfragen erwünscht.

gabe-Ports wird ein zweites Signal benötigt, damit sich das Interface nicht schon bei einer normalen Joystick-Abfrage angesprochen fühlt. Da das STB-Signal bereits vergeben ist und der CPC selbst keine weiteren verwendbaren Signale liefert, wurde ein Bit des neuen Ausgabe-Ports abgezweigt, das damit natürlich für die Ausgabe verloren ist. Deshalb stehen mit dem 7-Bit-Centronics-Port des CPC nur sechs neue Ausgabeleitungen zur Verfügung (es sei denn, man kann das achte Bit nachflicken [1], wodurch man dann sieben neue Leitungen erhält). Durch Setzen dieses Ausgabebits auf '1' wird der Joystick gesperrt und auf den Eingabe-Port umgeschaltet.

### Verkabelung

Die Verbindung zwischen Interface und CPC-Centronics-Port wird über den 26poligen Pfostensteckverbinder X3 und das passende Flachbandkabel hergestellt. Bei der Montage des 36poligen Centronics-Steckers ist zu beachten, daß das Kabel bei Pin 1 des Steckers beginnt – die frei bleibenden Stecker-Pins liegen bei Schneiders CPCs ohnehin brach. Der Drucker ist an der zweiten 26poligen Steckverbindung X4 anzuschließen.

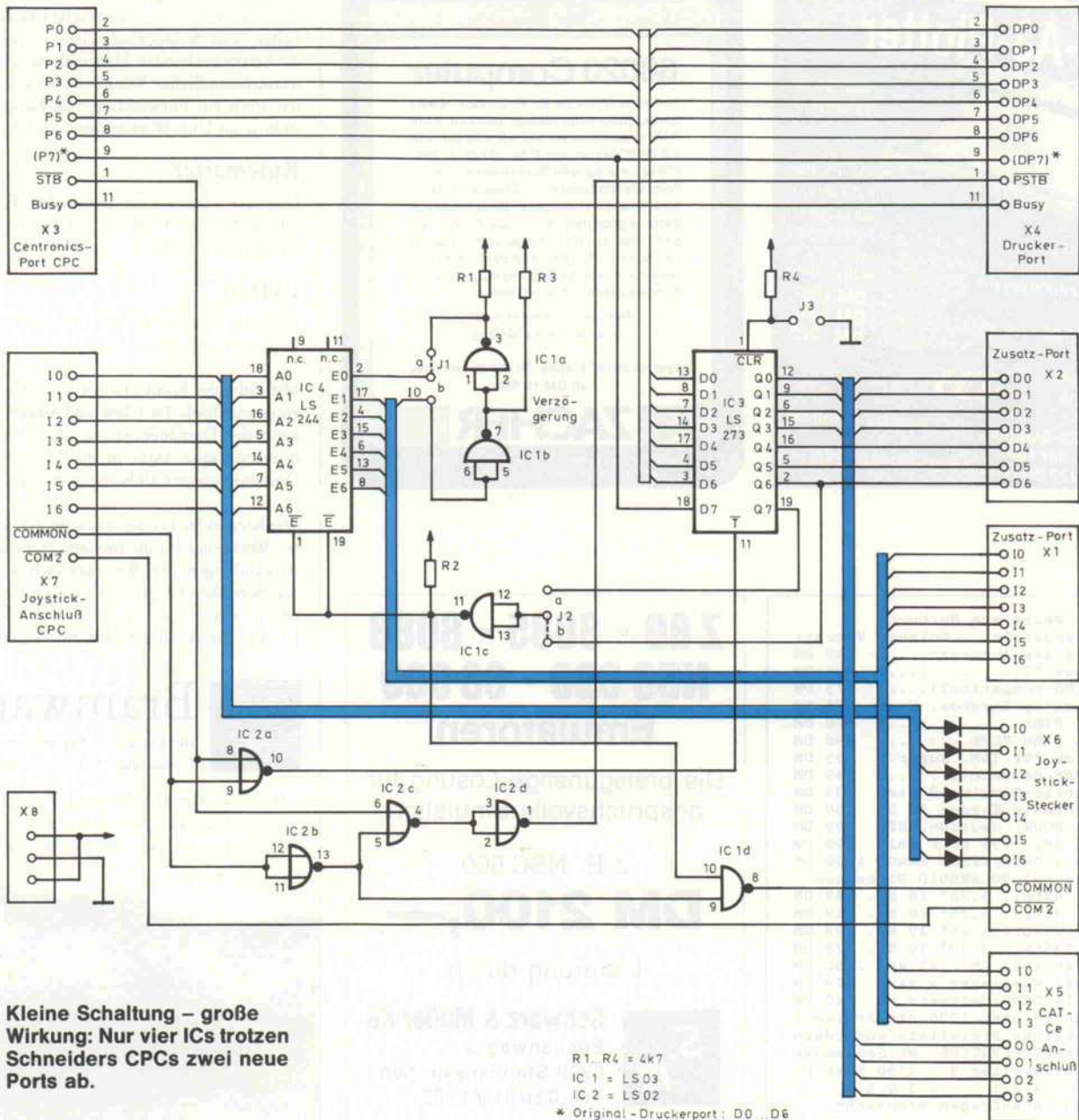
Das Kabel zum Joystick-Port gehört an den einreihigen Verbinder X7 und sollte nicht länger als zirka 30 Zentimeter sein (Verdrahtung siehe Tabellen). Der 9polige Subminiatur-D-

Anschluß auf der Interface-Platine (X6) wird mit einem Montagerahmen festgeschraubt. Achtung: Ausführungen mit abgewinkelten Lötstiften zum direkten Einlöten in die Platine sind nur dann geeignet, wenn der Joystick 0 nicht gleichzeitig mit dem neuen Eingabe-Port angeschlossen beziehungsweise benutzt wird. Ansonsten sind zwischen Platine und Stecker die Entkopplungsdioden D1...8 einzulöten, um zu verhindern, daß ein schräg stehender Joystick Kurzschlüsse zwischen den Eingangsleitungen und damit falsche Eingabewerte verursachen kann.

Die beiden neuen Ports sind an

die beiden 16poligen Steckverbinder X1 (Eingabe-Port) und X2 (Ausgabe-Port) geführt. Diese sind so verschaltet, daß bei Verwendung eines Flachbandkabels die Datenleitungen untereinander durch je eine Masseleitung abgeschirmt sind, was Kabellängen von mehreren Metern ermöglicht. Weiterhin sind jeweils zwei Leitungen mit +5 V zur Versorgung kleinerer Peripherie-Schaltungen verbunden (siehe Tabelle).

An Steckanschlüssen gibt es dann noch den 14poligen IC-Sockel X5 zum direkten Anschluß der c't-KAT-Ce – das zugehörige Flachbandkabel muß auf der einen Seite einen Pfosten-, auf der anderen Seite



**Kleine Schaltung – große Wirkung: Nur vier ICs trotz Schneiders CPCs zwei neue Ports ab.**

R1, R4 = 4k7  
 IC 1 = LS03  
 IC 2 = LS02  
 \* Original - Druckerport: D0...D6

## Pinbelegungen

### X1/X2

+ 5 V	1	2	+ 5 V
Gnd	3	4	IO0
Gnd	5	6	IO1
Gnd	7	8	IO2
Gnd	9	10	IO3
Gnd	11	12	IO4
Gnd	13	14	IO5
Gnd	15	16	IO6
(IO0 ... 6: X1 = I, X2 = O)			

### X5

+ 5 V	1	14	+ 5 V
O0	2	13	O1
O2	3	12	O3
12	4	11	13
10	5	10	11
	6	9	
Gnd	7	8	Gnd

### Joystick-Port (X6/X7)

X 6	→	X 7	Bedeutung
1	Bit 0	2	oben
2	Bit 1	3	unten
3	Bit 2	4	links
4	Bit 3	5	rechts
5	Bit 6	8	frei/reserviert
6	Bit 4	6	Feuer 2
7	Bit 5	7	Feuer 1
8	COMMON	1	(≙ Tastatur, Reihe 10)
9	COM 2	9	(≙ Tastatur, Reihe 7)
		(10)	nicht angeschlossen

Die Belegung des KAT-Cen-Ports X5 ist so gewählt, daß ein Flachbandkabel mit angequetschten Posten- und DIL-Steckern verwendet werden kann.

einen sogenannten DIL-Stecker aufweisen – sowie die Leiste X8 für die Stromversorgung ohne KAT-Ce, die verpolungssicher verdrahtet ist.

## Logik – knallhart...

Der Ablauf einer Ausgabe über den neuen Port ist nicht ganz so simpel wie bei Ports, die unmittelbar am CPU-Bus hängen. Das ausgebende (Unter-)Programm muß zunächst die COMMON-Leitung auf '0' setzen, wodurch die NOR-Gatter (LS02) den STB-Pfad zum Drucker sperren, den zum Ausgabe-Register LS273 dagegen öffnen. Danach ist das Ausgabebyte an den Centronics-Port zu senden, von wo es mit einem STB-Impuls in das Ausgabe-Register übertragen wird. Abschließend stellt ein erneuter Pegelwechsel des COMMON-Signals (zurück nach '1') den ursprünglichen Zustand wieder her.

Bei der Eingabe geht es noch etwas komplexer zu: Auch hier ist als erstes die Ausgabe mit COMMON auf den LS273 umzulenken und ein Byte auszugeben. In jenem Byte muß das Bit, das die Eingabe umschaltet, auf '1' gesetzt sein – abhängig von der Stellung des Jumpers J2 ist das Bit 6 oder Bit 7 (erstes gilt für einen 'normalen' CPC, letzteres für einen nach [1] modifizierten CPC 464), also stets das höchstwertige verfügbare Ausgabebit. Durch ein Open-Collector-NAND-Gatter invertiert (LS03), sperrt dieses Bit nun über eine weitere NAND-Funktion das COMMON-Signal für den Joystick-Port und gibt gleichzeitig den Tri-State-Eingangstreiber LS244 frei, so daß bei der nächsten Abfrage

der zehnten Tastenreihe der neue Eingabe-Port gelesen wird. Da die Eingabedaten nicht 'gelächert', also zwischengespeichert werden, müssen sie für die Dauer des Lesevorgangs stabil anliegen (weniger als 1µs). Den Abschluß einer Eingabe über das Interface bildet das Rücksetzen des Umschaltbits auf '0' und des COMMON-Signals auf '1' (in dieser Reihenfolge).

Um eine Fehlfunktion der Tastaturabfrage zu verhindern, muß das Umschaltbit außerhalb der speziellen Eingaben auf '0' gesetzt sein, andernfalls erscheinen merkwürdige Zeichen auf dem Bildschirm des CPC. Kommt es gleich nach dem Einschalten zu solchen Erscheinungen, genügt ein kurzes Überbrücken von J3, was einen Reset des LS273 herbeiführt. Dies kann man auch automatisieren, indem man einen Kondensator über J3 lötet (1...10µs, evtl. größer; Pluspol an R4). Tritt so etwas erst auf, nachdem man die

eine Eingabe getätigt hat, sollte man sein Programm doch noch einmal überprüfen.

Mit dem Jumper J2 kann das Bit 0 der Eingabe gegenüber den anderen Bits um ein paar zig Nanosekunden verzögert werden. In Verbindung mit der KAT-Ce, bei der Bit 0 als Takt für die Datenübertragung dient, sollte das auf jeden Fall geschehen – schließlich wurde die Verzögerung extra deswegen eingebaut, weil es ohne sie zu sporadischem 'Nachhinken' einzelner Datenbits und damit zu Übertragungsfehlern gekommen war.

## ... und butterweich

Wer nach dem letzten Abschnitt zu der Überzeugung gelangt ist, daß die Steuersoftware für dieses Spezial-Interface nicht nur aus einem IN- beziehungsweise OUT-Befehl bestehen kann, liegt völlig richtig. Den meisten Aufwand beschert uns jedoch die interne Port-Struktur der CPCs: Aus Timing-Gründen wird nämlich der programmierbare Sound-Generator (PSG), dessen allgemeiner Ein-/Ausgabe-Port die Abfrage der Tastatur und damit auch des Joystick abwickelt, nicht unmittelbar von der CPU angesteuert, sondern über die Ein-/Ausgabeleitungen eines Parallelport-Bausteins vom Typ 8255, die normalerweise auf Ausgang geschaltet sind und zum Lesen erst umprogrammiert werden müssen.

Den 'Wasserkopf', der durch das ganze unvermeidliche Hin und Her entsteht, zeigt das erste der abgedruckten Listings. Der Wert IEJOY bestimmt dabei das Bit, das den neuen Ein-

gabe-Port aktiviert – für Bit 6 muß IEJOY 40h sein, für Bit 7 80h (bei 8 Bit ist WRCENT laut [1] zu ändern). Bei eigenen Versuchen ist unbedingt sicherzustellen, daß während der Ein- oder Ausgabe keine Unterbrechungen (Interrupts) auftreten und PSG oder 8255 womöglich gleich wieder umprogrammieren können; dazu dienen die DI-/EI-Befehle am Anfang beziehungsweise Ende der Unterprogramme.

## Stückliste

### Halbleiter

IC1	74LS03
IC2	74LS02
IC3	74LS244
IC4	74LS273
D1...7	AA136

### Widerstände

R1...4	4,7 k
--------	-------

### Kondensatoren

C1,3	0,1 µF keram.
C2	10...22 µF

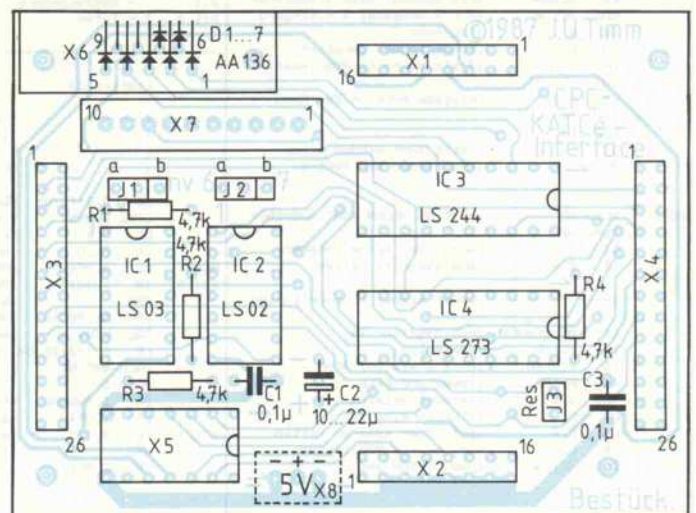
### Pfostenleisten

J1, J2	3polig, einreihig
J3	2polig
X1, X2	2x 8polig
X3, X4	2x 10polig

### Sonstiges

X5	14pol. DIL-Fassung
X6	9pol. D-Stecker
X7	10pol. Steckverbindung
X8	3pol. Steckverbindung*
Montagerahmen für D-Stecker	
14pol. DIL-Stecker	
2 Jumper	
9pol. D-Buchse	

\* Falls für X2 ein Pfostenstecker mit Auswerfer montiert werden soll, muß X8 auf der Lötseite montiert werden. Falls die Stromversorgung der Platine über X5 erfolgt (z. B. über die KAT-Ce), kann X8 entfallen.



Aber auch Daten von mehr als sechs oder sieben Bit Breite können ohne größere Probleme gehandhabt werden, indem man sie portionsweise übermittelt. Da in jeder Richtung mindestens 6 Bit zur Verfügung stehen, bietet sich eine Übertragung in 4-Bit-Gruppen an, wozu noch zwei Leitungen mit Handshake-Aufgaben kommen. Das Verfahren ist ähnlich wie bei der KAT-Ce: Jedesmal nach der Ausgabe einer Bitgruppe ändert der sendende Kommunikationspartner den Pegel seines Sende-Takt-Signals. Der empfangende Part-

ner liest daraufhin die Daten ein und ändert als Quittung seinerseits den Empfangs-Takt, worauf der Sender die nächste Bitgruppe ausgibt und erneut den Sende-Takt ändert, worauf...

Mit dieser Methode ist man also nicht auf sechs, sieben oder acht Bit Daten beschränkt, sondern kann beliebige Vielfache von Gruppenbreite übertragen. Allerdings ist es nicht möglich, mit demselben Unterprogramm einmal byte- und einmal gruppenweise zu arbeiten.

Die Beispielprogramme (Listings 2a und 2b) können bis zu

255 4-Bit-Gruppen einbezweigungsweise ausgeben; sie sind anstelle der byteweisen Ein-/Ausgabe in Listing 1 einzufügen. Als Datenbits werden jeweils die Bits 2...5 der neuen Ports benutzt, die Bits 0 und 1 sind die Handshake-Leitungen: Bit 1 signalisiert die Empfangsbereitschaft, und Bit 0 wird als Takt verwendet, da es sich sehr einfach ins Carry-Flag schieben und somit schnell abfragen läßt. Unter Ausnutzung der hardwaremäßigen Verzögerung können die Datenbits von der Peripherie gleichzeitig mit dem Takt ausgegeben werden - be-

vor der verzögerte Takt seinen Pegel ändert, haben die Datenbits dann bereits ihre Pegel erreicht.

Literatur

- [1] J.Dammann, Das achte Bit - CPC 646 mit 'ordentlicher' Druckerschnittstelle, c't 10/85
- [2] S.Huslik, CPC inside out - Ein Buch für Programmierer, S.Huslik Verlag, Augsburg 1985
- [3] J.W.Jannek/T.Mossakowski, ROM-Listing CPC 646, 664, 6128, Markt & Technik Verlag, Haar bei München 1985

```

Listing 1:
IEJOY EQU 40 ;Bit des Ausgabe-Ports, das
;zwischen Joystick und Eingabe-
;port umschaltet (hier Bit 6,
;alternativ Bit 7).

READ: PUSH BC ; BYTE VOM NEUEN EINGABE-PORT
PUSH DE ; LESEN
DI ;Bitte keine Unterbrechungen

;----- zuerst PPI und PSG
;umprogrammieren:
LD BC,0F40EH ;Port A, PSG-Register 14
OUT (C),C
LD B,0F6H ;Motor + WR Data
IN A,(C)
AND 30H ;Rest wegblenden
OR 9 ;Tastaturzeile 9 setzen
LD C,A ;und alles in C retten
OR 0C0H ;Registernr. in PSG latches
OUT (C),A ;---) COMMON = 0
OUT (C),C ;PSG wieder inaktiv
LD A,IEJOY ;auf Eingabe-Port
CALL WRCENT ;umschalten
LD B,0F7H ;PIO CTRL Adresse
LD A,92H ;PIO umprogrammieren:
OUT (C),A ;A,B = Eingang; C = Ausgang
SET 6,C ;von PSG lesen
LD B,0F6H ;PIO Port C
OUT (C),C ;PSG auf Zeile 9 und lesen

;----- Nach den Vorbereitungen
;kommt jetzt die Eingabe
;bei Bedarf gegen Listing 2a
;auswechseln
LD B,0F4H ;aus PSG-Register 14 lesen
IN D,(C) ;dies ist das gesuchte Byte
;
; PSG und PPI wieder in den
;alten Zustand bringen

XOR A ;Eingabe-Port zurueck
CALL WRCENT ;auf Joystick
LD B,0F7H ;PIO CTRL Adresse
LD A,82H ;PIO nochmal umprogrammieren
OUT (C),A ;A,C = Ausgang; B = Eingang
DEC B ;PIO Port C
LD A,C ;schon vorher gerettet
AND 30H ;Tastenreihe 0, PSG inaktiv
OUT (C),A
LD A,D ;Eingabe-Byte in den Akku
POP DE
POP BC
EI ;Jetzt auch wieder Unter-
RET ;brechungen und fertig.

SEND: PUSH BC ;BYTE AN NEUEN PORT AUSGEBEN
PUSH DE ;Auch hier keine Unterbr.
LD E,A ;Ausgabe-Byte retten

;----- zuerst wieder Vorbereitungen
LD BC,0F40EH ;PSG Register 14
OUT (C),C ;auswählen
LD B,0F6H ;Port C wie bei READ
IN A,(C) ;lesen und Byte
AND 30H ;zurechtbasteln
OR 9 ;(Tastenreihe 9)
LD C,A ;Byte fuer spaeter retten
OR 0C0H ;Reg.nr. in PSG latches
OUT (C),A ;und COMMON auf 0

OUT (C),C ;PSG wieder inaktiv
INC B ;PIO CTRL Adresse
LD A,92H ;PIO umprogrammieren
OUT (C),A ;wie gehabt
SET 6,C ;von PSG lesen

;----- und die eigentliche Ausgabe
;bei Bedarf gegen Listing 2b
;tauschen
LD A,E ;Ausgabe-Byte zurueckholen
CALL WRCENT ;und raus damit

;-----
LD B,0F7H ;Naturlich auch hier
LD A,82H ;PIO zurueckprogrammieren
OUT (C),A
DEC B ;(laeuft wie bei READ)
LD A,C
AND 30H
OUT (C),A ;Ausgabe-Byte zurueck nach A
POP DE
POP BC
EI ;Unterbrechungen wieder ein
RET ;und fertig.

;----- Hilfs-Unterprogramme zur
;schnelle Centronics-Ausgabe
; Bit 7 von A muss 0 sein !
WRCENT: LD B,0EFH ;Sendet A zum Centronics-Port
OUT (C),A ;(spart ROM Umschaltung)
OR 80H ;STROBE dazu - (ist noch 0)
OUT (C),A
AND 7FH ;und wieder abschalten
OUT (C),A ;fertig

;ACHTUNG! Fuer 8-Bit-Ausgabe anpassen !!!

Byte-Aufbau bei Bit-Gruppen-Ein-/Ausgabe
Bit 0 = Empfangs-/Sendetakt
Bit 1 = Empfangsbereitschaft
Bit 2...5 = Daten

Listing 2a:
;----- 4-Bit-Gruppe einlesen
;(in Listing 1 einzusetzen)
; D = Anzahl 4-Bit-Gruppen
; HL = eingelesene Bits

LD A,2+IEJOY ;Empfangsbereitschaft melden
CALL WRCENT ;(schnelle Centronics-Ausg.)
LD D,4 ;z.B. 4 * 4 = 16 Bit
LD HL,0 ;Hier kommen die Bits hin
LD B,0F4H ;PSG, Reg.14 lesen
RC11: IN A,(C) ;Hat sich was getan?
RC110: RRA ;Bit 0 ---) CY
JR NC,RC110 ;JP, wenn Takt noch Low
CALL NEUzuHL ;neue Bits zu HL dazu
LD A,1+2+IEJOY ;Empf.bereit, Takt auf High
CALL WRCENT ;und Eingabeport aktiv
DEC D
JR Z,RDENDE ;falls ungerade Zahl Gruppen
LD B,0F4H ;auf naechste Gruppe warten
IN A,(C) ;wie oben, nur diesmal
RRA ;Takt-Wechsel nach Low
JR C,RC12

Listing 2b:
;----- 4-Bit-Gruppen ausgeben
;(in Listing 1 einzusetzen)
; D = Anzahl 4-Bit-Gruppen
; HL = auszugebende Bits

LD D,4 ;auch hier z.B. 4 Durchlaeufer
PUSH HL
LD A,IEJOY ;auf Eingabe schalten (Takt=0)
CALL WRCENT ;und
LD B,0F4H ;und
SC11: IN A,(C) ;Empfangsbereitschaft
BIT 1,A ;abwarten
JR Z,SC11
SC12: CALL DATinA ;4 Ausgabe-Bits nach A
OR 1+IEJOY ;Takt wechselt nach High
CALL WRCENT ; = Ausgabe hat stattgefunden
LD B,0F4H ;
SC13: IN A,(C) ;Wechsel des Empfangstaktes
; = Daten wurden abgeholt
RRA
JR NC,SC13
DEC D ;Bei ungerader Anzahl Gruppen
JR Z,SENDEND ;ist hier Schluss
CALL DATinA ;Sonst naechste Gruppe raus
OR IEJOY
CALL WRCENT ;Takt wieder Low
LD B,0F4H ;Noch einmal Quittung
SC14: IN A,(C) ;abwarten
RRA
JR C,SC14
DEC D ;Noch eine Bit-Gruppe?
JR NZ,SC12
SENDEND:POP HL ;Ja

;----- und weiter im Listing 1

;----- 2 kleine Hilfs-Unterprogramme
;an passender Stelle (z.B. bei
;WRCENT) dahinterhaengen

NEUzuHL:CALL ROTI ;HL fuer neue Bits vorbereiten
RLA ;Datenbits linksbuendig
RLA
RLA
AND 0F0H ;isolieren
OR H ;und in H uebernehmen
LD H,A ;Ergebnis in HL linksbuendig
RET

DATinA: LD A,L ;4-Bit-Gruppe von HL nach A;
AND 0FH ;untere 4 Bit isolieren
RLCA ;und auf richtige Position
RLCA ;fuers Senden (Bit 2...5)
;
ROTI: SRL H ;HL um vier Bits nach
RL L ;rechts schieben
SRL H ;(nachgeschobenes Bit = 0)
RL L
SRL H
RL L
SRL H
RR L
RET
    
```



## Echt Zeit ? D64180 Coprozessor für PC/XT/AT - Die Echtzeitlösung



CPU: HD64180, 6.144-9.214 Mhz  
64-512KB Ram, 2 SIO bis 38kBaud  
MMU, 2 Timer/Counter, 2 DMA-CH.

### mehr Leistung

für - Überwachung,  
- Steuerung,  
- Kommunikation, .....  
mit HD64180-CPU (Z80-komp.)  
bis zu 4 Coprozessoren pro PC

### flexibles Interface

2 iSBX-Bus Steckplätze  
ermöglichen den Einsatz  
von über 100 verschiedenen  
I/O-Modulen für praktisch  
jede Anforderung.

### Support

OEM-Kit mit Source + Handbuch  
Compiler, ASM, Linker, Debugger  
Beratung + Unterstützung  
CP/M-Emulator

ab 1130,- DM

Intelligente Lösungen für Ihre Probleme - Werkzeuge für PC/XT/AT

### 20 MB Festplatten:

Lapine Titan ..... 949 DM  
mit XT-Contr. .... 1169 DM  
Seagate ST 225 ..... 739 DM  
mit XT-Contr. .... 949 DM  
XT-Contr. (OMTI) ..... 243 DM  
AT-Kombi-Contr. .... 498 DM

1,2 MB Diskdrive für AT,

NEC 1155C ..... 345 DM

### Monitore:

14" TTL-Monitor ..... 339 DM  
14" ADI Monitor ..... 438 DM  
NEC Multisync ..... 1895 DM

AT-386 Mainboard ... 7499 DM AT-386 ..... ab 9990 DM

**Reto-AT, US-Mainboard m. Dokumentation, 6/8/10MHz**, lizenziertes Phoenix Bios mit ROM-residentem Setup und umfangreichen Testroutinen, Waitstates für I/O einstellbar, IC's gesockelt, 1MB Ram bestückt, 1,2MB NEC Disk, große Tastatur, 20MB Lapine Festplatte mit Head-Lifter, parallele und serielle Schnittstelle, Monochrom-Graphik-Adapt. (Herk. kompatibel) ..... 4599 DM

Andere Ausstattung auf Anfrage.

XT-kompatible Rechner und Zubehör auf Anfrage.

Interessiert?

**Retosoft GmbH** Bieberer Straße 209  
6050 Offenbach

Mo.-Fr. 16.30-18.00 h Telefon (069) 85 16 30  
14.00-18.30 h Telefon (06 71) 4 12 43

## TBF EGA 2000 DM 498.--

Monochrome Text 640 x 350 oder 720 x 348 - Color Graphik 640 x 200, 16 Farben - EGA Graphik 640 x 350, 16 Farben - 256 KB - Druckeranschluß

## ATI EGA WONDER DM 998.--

die EGA-Karte der 4. Generation

Jede Software - Jeder Monitor - Zu jeder Zeit - Automatisch!  
256 KB - Lightpenanschluß

## Video7 VEGA DeLuxe DM 1098.--

640 x 480 oder 752 x 410, 16 Farben - voll Herkules-kompatible Graphik 752 x 410 - 120 Zeichen in 43 Zeilen - 256 KB

## EGA FARB-MONITOR DM 1298.--

hochauflösend 720 x 350 - Multi-Scan 15.74 - 21.85 kHz - 14 Zoll - Dual mode Funktion - für alle PC's

## TBF 0 89/6 11 30 45

K. Friedrich GmbH, Münchner Str. 50, 8025 Unterhaching

## CP/M-68K für den c't68000 und für c't68ECB 695 DM

(Rechnertyp bei Bestellung bitte angeben)

CP/M-68K-Programmpaket von Digital Research mit HSP-BIOS. Lieferumfang (unter anderem): C-Compiler, Assembler, Linker, Debugger, zeilenorientierter Editor (ED), Formatierer, Backup-Programm, CEDIT-Demoversion, CP/M-Z80-Demoversion. Mitgeliefert werden die Original-Handbücher von Digital Research (User's Guide, Programmer's Guide, System Guide und C Language Programming Guide) sowie eine Bedienungsanleitung für das HSP-BIOS und die zusätzlichen Dienstprogramme.

Das HSP-BIOS unterstützt standardmäßig 5,25- und 3,5-Zoll-Laufwerke mit 2 x 80 Spuren und 1024 Byte/Sektor (Kapazität 800 KByte) und zwei weitere Formate. Eine Steptrate von 3 ms ist möglich, außerdem ist eine RAM-Floppy implementiert. Auf Anfrage ist eine Version für High-Density-Laufwerke (1,4 MByte/Disk) lieferbar.

So können Sie bestellen:

Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorkasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über die Bestellsumme zuzüglich DM 7,- (für Porto und Verpackung) bei oder überweisen Sie den Betrag auf eines unserer Konten. Schecks werden erst bei Lieferung eingelöst. Wir empfehlen deshalb diesen Zahlungsweg, da in Einzelfällen längere Lieferzeiten auftreten können.

Bankverbindungen: Postgirono Hannover, Kl.-Nr. 93 05-308. Kreissparkasse Hannover, Kl.-Nr. 000-019968 (BLZ 250 502 99)

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

**HEISE PLATINEN- & SOFTWARESERVICE - Postfach 61 04 07 - 3000 Hannover 61**

### NEC Matrixdrucker:

P6 - 216 Z/Sek. (60 NLQ) 24 Nadeln, A4 ..... 1395,-  
P6 - Color, 7-Farbdrucker ..... 1895,-  
P7 - 216 Z/Sek. (60 NLQ) 24 Nadeln, A3 ..... 1995,-  
P7 - Color, 7-Farbdrucker ..... 2395,-  
P3 - 180 Z/Sek. Epson FX kompatibel A3 ..... 1795,-  
P5-XL Colordrucker / sieben Farben A3 ..... 3195,-  
Alle Drucker mit IBM kompatibler Centronics-Schnittstelle, RS 232 Interface dazu: nur 285,-

Bitte beachten Sie unbedingt, daß wir Ihnen nur NEC Originalgeräte mit Seriennummer und 1 Jahr Vollgarantie liefern. Unser eigener Service hilft Ihnen schnell weiter und holt Reparaturen bei Ihnen ab!

### NEC Typendrucker:

ELF-360 mit 19 Z/Sek. und 360 mm Schreibbr. 1395,-  
**PANASONIC Matrixdrucker:**  
KK-P 1080, 100 Z. mit Traktor und Walze ..... 545,-  
KK-P 1081, 120 Z. Traktor u. Walze, IBM komp. .... 695,-  
KK-P 1082, 160 Z. Traktor u. Walze, IBM komp. .... 875,-  
KK-P 1083, 240 Z. Traktor u. Walze, IBM komp. .... 1295,-  
KK-P 1592, wie 1092, jedoch 400 mm Schreibbr. .... 1395,-  
Vollautom. Einzelblatteinzug für 1083  
Die Modelle 10/1592 besitzen einen halbautom. Einzelblatteinzug und ladb. Zeichensatz in NLQ.

Wiesemann Interface für C64/128 Typ 92000/G ..... 120,-  
mit zusätzlich 8 KByte Druckpuffer 92008/G ..... 165,-  
Grafikinterfacekarte mit Kabel für Apple II ..... 155,-

Auch Händleranfrage erwünscht

### COMMODORE COMPUTER

C64 - neues Modell mit GEOS ..... 439,-  
PC 128 - drei Computer in einem ..... 585,-  
VC 1541 Floppy 170 KByte für alle Commodore VC ..... 439,-  
VC 1571 Floppy 360 KByte für PC 128 ..... 635,-  
PC 128-D mit eingebauter Floppy ..... 1195,-

### SCHNEIDER COMPUTER

PC, IBM komp. 1 Floppy und sw Monitor ..... 1939,-  
PC, IBM komp. 2 Floppy und sw Monitor ..... 2425,-  
PC, ein Floppy, 20 MB Festplatte, sw Monitor ..... 3750,-  
Hardcard 21 MB für Schneider PC ..... 1395,-  
Joyce PCW 8256 Komplettsystem mit Drucker ..... 1675,-  
CPC 6128 mit eingebauter Floppy 180 KByte ..... 945,-

### PANASONIC COMPUTER

FX 600/A PC in kompl. Ausstattung ..... ab 2350,-  
RL-H 7000 portable, voll IBM komp., mit 9 Zoll Grünmonitor, Grafik, eingebautem Drucker ..... 2950,-  
RL-H 3300 portable, mit 12 Zoll Plasmabildsch. .... 4750,-  
Aufpreis für Festplatte 21 MByte (eingebaut) ..... 1500,-

### VICTOR COMPUTER

Wir liefern als **VICTOR Vertragshändler** das komplette Programm an PC/XT und AT komp. Rechnern - informieren Sie sich über die neuesten Modelle von der CeBit, Hannover.

Bitte fordern Sie unseren umfangreichen kostenlosen Computer- und Zubehörkatalog! Bitte angeben für was Sie sich interessieren.

### MONITORE

Philips BM 7502 grün, Ton, 22 Mhz, BAS Eingang ..... 289,-  
Philips BM 7522 bernstein, Ton, 22 Mhz, BAS Eing. .... 289,-  
Philips BM 7513 grün, 25 Mhz, TTL Eingang ..... 349,-  
Philips BM 7523 bernstein, 25 Mhz, TTL Eingang ..... 353,-  
Getronics VISA M14 + 14" TTL Monitor der Spitzenklasse, auf Dreifuß, grün- oder bernsteinfarbig ..... 495,-

### FARBMONITORE

Philips CM 8833, 14" HiRes m. Ton/80 Z./FBAS u. RGB-Eingang (TTL und analog) sehr gute Qualität ..... 895,-  
**NEC ALLESKÖNNER 1401** - Spitzenklassemonitor für höchste Ansprüche, der sich automatisch anpaßt ..... 1995,-  
Getronics VISA MC 54, 14" EGA-Monitor ..... 1450,-

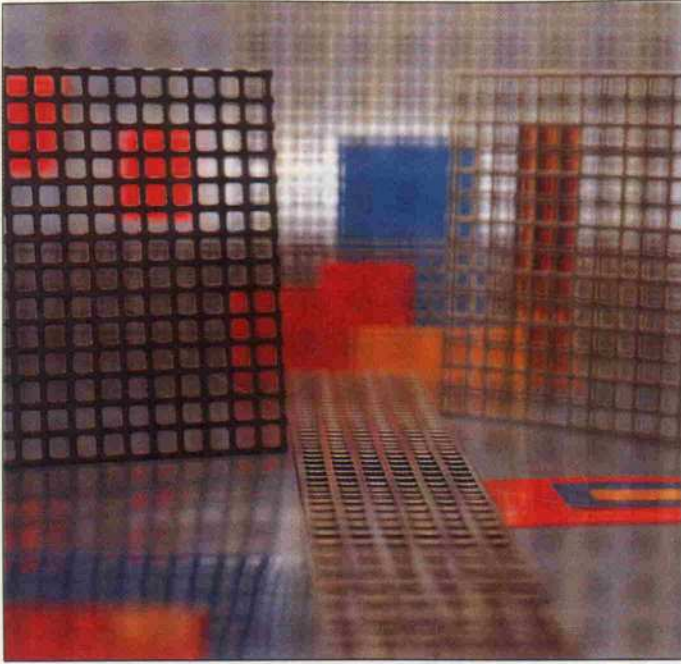
### PLOTTER

SEKONIC SPL-410 A3-Plotter mit 0,025 mm Auflöf. .... 2590,-  
400 mm/Sek. voll HP-GL kompatibel  
NC-Tablett ND-03A DIN-A3 Digitalisiertablett m. ... 2690,-  
hoher Auflösung, einschl. Fadenkreuzcursor

### FESTPLATTEN/STREAMER

Hardcard 21 MB, 65 mS, Lapine ..... 1345,-  
RODIME 21 MB/65 mS. mit PC Controller, sehr leise ..... 1495,-  
RODIME 33 MB/65 mS. 5 1/4" volle Höhe, ..... 1450,-  
SEAGATE ST225 21 MB/65 mS. 5 1/4" ..... 895,-  
PC Controller einschl. Kabelsatz ..... 240,-  
ARCHIVE FASTAPE Backupsystem 20 MByte (XT+AT) ..... 1795,-  
ARCHIVE FASTAPE Backupsystem 60 MByte (XT+AT) ..... 2495,-  
(Fragen Sie nach einem Angebot für IHREN Computer)

**THEO WEBER ELEKTRONIK · 8700 WÜRZBURG · Eisenbahnstraße 22 · Tel. 09 31/70 14 41**



# Logo? Logo!

## Teil 4: Interne Struktur von Logo-Programmen

Jochen Ziegenbalg

Das Programmieren wird von den meisten Menschen als eine Tätigkeit angesehen, die ein gewisses Mindestmaß an 'Intelligenz' erfordert. Erstellt ein Computer selber Programme, so scheint dies ein Phänomen 'künstlicher' Intelligenz zu sein. Meist bleibt bei derartigen Überlegungen jedoch unerwähnt, daß das Programm, mit dessen Hilfe der Computer Programme schreibt, ursprünglich einmal von einem Menschen geschrieben worden ist.

In den ersten drei Teilen dieses Einführungskurses wurden die grundlegenden Merkmale der Programmiersprache Logo beschrieben. In diesem Teil sollen nun einige fortgeschrittene Elemente der Logo-Programmierung besprochen werden. Der Eckstein, auf dem diese in anderen Sprachen unbekanntenen Möglichkeiten der Programmierung beruhen, ist die Listenverarbeitung von Logo (und natürlich auch von Lisp), die Sie im vorhergehenden Teil des Einführungskurses kennengelernt haben.

### Programme als Daten

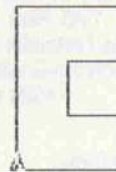
Auch Prozeduren und Funktionen besitzen eine Listenstruktur, die man in Logo völlig offenlegen kann. Betrachten Sie zum Beispiel die folgende Prozedur:

```
PR PROFIL :X
  VW 30 * :X RE 90
  VW 20 * :X RE 90
  VW 10 * :X RE 90
  WH 3 [ VW 10 * :X LI 90 ]
  RE 180 VW 10 * :X
  RE 90 VW 20 * :X
  RE 90
ENDE
```

```
TO PROFIL :X
  FD 30 * :X RT 90
  FD 20 * :X RT 90
  FD 10 * :X RT 90
  REPEAT 3 [FD 10 * :X LT 90]
  RT 180 FD 10 * :X
  RT 90 FD 20 * :X
  RT 90
END
```

(Die Aufteilung der einzelnen Befehle auf die verschiedenen Programmzeilen ist zum Teil mit Absicht etwas willkürlich vorgenommen worden; auf die Figur wirkt sich dies jedoch nicht aus.)

Der Aufruf PROFIL 3 ergibt zum Beispiel das folgende 'Profil':



So, wie die PROFIL-Prozedur oben wiedergegeben ist, sehen wir sie im Editor oder beim Ausdruck auf dem Bildschirm oder auf Papier. Intern werden Prozeduren aber als Listen gespeichert. Diese Listenstruktur von Prozeduren ist dem Programmierer frei zugänglich: der Befehl PRLISTE :PN (kurz: PL :PN) gibt als Funktionswert die Prozedurliste der Prozedur des Namens :PN zurück. Im obigen Fall sieht das so aus:

```
PL "PROFIL
ERGEBNIS: -----
-- [ :X ] -----
-- [ VW 30 * :X RE 90 ] -----
-- [ VW 20 * :X RE 90 ] -----
-- [ VW 10 * :X RE 90 ] -----
-- [ WH 3 [ VW 10 * :X LI 90 ] ] --
-- [ RE 180 VW 10 * :X ] -----
-- [ RE 90 VW 20 * :X ] -----
-- [ RE 90 ] ]
```

```
TEXT "PROFIL
-- [ [X] [FD 30 * :X RT 90] ] -----
-- [FD 20 * :X RT 90] -----
-- [FD 10 * :X RT 90] -----
-- [REPEAT 3 [FD 10 * :X LT 90]] ] --
-- [RT 180 FD 10 * :X] -----
-- [RT 90 FD 20 * :X] -----
-- [RT 90]]
```

(Zur Erinnerung: Die durch Unterstreichungen 'verbundenen' optischen Zeilen gehören zu einer einzigen logischen Zeile; siehe Teil 1 der Serie in c't 3/87.)

Allgemein werden Prozedurlisten nach dem folgenden Prinzip gebildet:

(1) Die erste Teilliste der Prozedurliste enthält genau die formalen Parameter der Prozedur. Hat die Prozedur keine Eingabeparameter, dann bleibt diese erste Teilliste leer.

(2) Jede logische Zeile des Prozedurtextes wird in eine Teilliste der Prozedurliste umgewandelt. Enthält die Zeile ihrerseits eine oder mehrere, möglicherweise auch geschachtelte Listen, so werden sie in genau derselben Schachtelungsstruktur in die Zeilen-Teilliste übernommen (siehe zum Beispiel die WH-Zeile).

(3) Die definierenden Wörter PR, ENDE und der in der Definition auftretende Prozedurname kommen in der Prozedurliste nicht vor.

Zwischen diesen Prozedurlisten und den bisher besprochenen 'gewöhnlichen' (Daten-) Listen gibt es aus syntaktischer Sicht keinen Unterschied. Prozedurlisten können genauso manipuliert werden wie gewöhnliche Listen; insbesondere können wir einer Variablen eine Prozedurliste als Wert zuweisen:

```
SETZE "L1 PL "PROFIL
```

```
MAKE "L1 TEXT "PROFIL
```

Wir können beispielsweise mit der verbesserten Prozedur TAUSCH aus dem dritten Teil des Kurses alle RE-Befehle durch LI-Befehle ersetzen und umgekehrt; etwa folgendermaßen:

```
SETZE "L2 TAUSCH "LI "LINKS :L1
SETZE "L2 TAUSCH "RE "LI :L2
SETZE "L2 TAUSCH "LINKS "RE :L2
```

```
MAKE "L2 TAUSCH "LT "LEFT :L1
MAKE "L2 TAUSCH "RT "LT :L2
MAKE "L2 TAUSCH "LEFT "RT :L2
(die DR-Logo-Version für Atari ST stellt für die hier verlangte Rekursionstiefe nicht genügend Stack-Speicher zur Verfügung, auf dem Schneider CPC 6128 läuft es korrekt)
```

L2 ist nun eine Daten-Liste. Stellen wir uns einmal vor, wir ändern die Prozedur PROFIL im Editor so ab, daß wir die RE-Befehle durch LI-Befehle ersetzen und umgekehrt. Die veränderte Prozedur möge etwa PROFIL.2 heißen. Dann würde WERT "L2 mit der Prozedurliste



ste PL "PROFIL.2 übereinstimmen; ein Test in Logo:

```
:L2 = PL "PROFIL.2
ERGEBNIS: WAHR
```

```
:L2 = TEXT "PROFIL.2
TRUE
```

## Daten als Programme

Es ist aber unnötig, die Prozedur PROFIL von Hand im Editor abzuändern. Man kann auch die Befehle der Liste :L2 direkt zur Ausführung bringen. Dazu dient der TUE-Befehl von Logo. Dieser Befehl erwartet eine Liste (mit Befehlen) als Eingabe und wertet diese Liste aus; zum Beispiel:

```
TUE [ WH 3 [ OZ "HALLO ] ]
HALLO
HALLO
HALLO
```

```
RUN [REPEAT 3 [PRINT "HALLO]]
HALLO
HALLO
HALLO
```

Wir können im Prinzip auch die Liste :L2 mit Hilfe des TUE-Befehls auswerten. Da :L2 aber nicht einfach eine Befehlsliste, sondern eine Liste von Befehlslisten ist, müssen wir einen TUE-Befehl für Befehlslisten mit dieser Struktur schreiben:

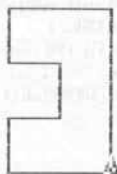
```
PR LTUE :L
WENN LEER? :L RK
TUE ER :L
LTUE OE :L
ENDE
```

```
TO LTUE :L
IF LEER? :L [STOP]
RUN FIRST :L
LTUE BF :L
END
```

Vor der Auswertung müssen wir außerdem noch die Variable X mit einem Wert belegen (dies geschieht im 'Normalfall' beim Aufruf der Prozedur PROFIL.2):

```
SETZE "X 3
LTUE OE :L2 (das OE entfernt
             die Parameterliste)
```

```
MAKE "X 3
LTUE BF :L2
```



Man kann schließlich auch noch eine Prozedur PROFIL.2 definieren, ohne sie überhaupt zu editieren. Durch den Befehl DEF :N :L wird unter dem Namen :N eine Prozedur definiert, deren Prozedurliste gerade die Liste :L ist. Diese Prozedur ist völlig gleichberechtigt zu allen anderen (im Normalfall durch Editieren) definierten Prozeduren; sie kann ihrerseits nachträglich auch wieder editiert werden.

```
DEF "VIERTE.WURZEL [ [ :X ] -----
[ RG QW QW :X ] ]
```

```
VIERTE.WURZEL 81
ERGEBNIS: 3
```

```
DEFINE "VIERTE.WURZEL [[X] -----
[OP SORT SORT :X]]
```

```
VIERTE.WURZEL 81
3
```

Auf das Kommando ED VIERTE.WURZEL schaltet Logo in den Editiermodus um (Ausstieg wie üblich mit Control-C oder Control-G):

```
PR VIERTE.WURZEL :X
RG QW QW :X
ENDE
```

```
TO VIERTE.WURZEL :X
OP SORT SORT :X
END
```

Ganz entsprechend geht es mit unserer Liste :L2.

```
DEF "PROFIL.2 :L2
ED PROFIL.2
```

```
PR PROFIL.2 :X
VW 30 * :X LI 90
VW 20 * :X LI 90
VW 10 * :X LI 90
WH 3 [ VW 10 * :X RE 90 ]
LI 180 VW 10 * :X
LI 90 VW 20 * :X
LI 90
ENDE
```

```
DEFINE "PROFIL.2 :L2
ED "PROFIL.2
```

```
TO PROFIL.2 :X
FD 30 * :X LT 90
FD 20 * :X LT 90
FD 10 * :X LT 90
REPEAT 3 [FD 10 * :X RT 90]
LT 180 FD 10 * :X
LT 90 FD 20 * :X
LT 90
END
```

Diese freie Interpretation von Programmen als Daten und Daten als Programmen ist an

sich typisch für Assemblersprachen. Lisp und Logo werden deshalb gelegentlich auch (halb scherzhaft) als 'höhere Assemblersprachen' bezeichnet.

Die PL-Funktion hat noch eine angenehme Nebenwirkung: wendet man sie auf ein Logo-Grundwort an, so gibt sie das Grundwort selbst als Funktionswert zurück; und wendet man sie auf ein Wort an, das weder ein Grundwort noch ein Prozedurname ist, so gibt sie die leere Liste zurück.

```
PL "RECHTS
ERGEBNIS: RECHTS
```

```
PL "XAVER
ERGEBNIS: [ ]
```

```
TEXT "RIGHT
[ ]
(es gibt im DR-Logo keine genaue
Entsprechung zum PL-Befehl )
```

```
TEXT "XAVER
[ ]
```

Damit kann man sich nun leicht Prüfwörter schreiben, mit denen man feststellen kann, ob ein vorliegendes Wort ein Grundwort, ein Prozedurname oder keines von beiden ist:

```
PR GRUNDWORT? :X
RG :X = PL :X
ENDE
```

```
PR PROZEDURNAME? :X
RG ALLE? (LISTE? PL :X) -----
( NICHT LEER? PL :X )
ENDE
```

```
SETZE "X "ERSTES
```

```
GRUNDWORT? :X
ERGEBNIS: WAHR
```

```
PROZEDURNAME? :X
ERGEBNIS: FALSCH
```

```
SETZE "Y "PROFIL
```

```
GRUNDWORT? :Y
ERGEBNIS: FALSCH
```

```
PROZEDURNAME? :Y
ERGEBNIS: WAHR
```

```
PROZEDURNAME? "PROZEDURNAME?
ERGEBNIS: WAHR
```

```
PROZEDURNAME? "XAVER
ERGEBNIS: FALSCH
```

(GRUNDWORT? entfällt, weil im Atari-Logo implementiert, siehe PRIMITTIVEP )

(PROZEDURNAME? entfällt, siehe DEFINEDP )

```
MAKE "X "FIRST
```

```
PRIMITTIVEP :X
TRUE
```

```
DEFINEDP :X
FALSE
```

```
MAKE "Y "PROFIL
```

```
PRIMITTIVEP :Y
FALSE
```

```
DEFINEDP :Y
TRUE
```

```
PRIMITTIVEP "XAVER
FALSE
```

```
DEFINEDP "XAVER
FALSE
```

Wie wir wissen, kann man in Logo einzelne Prozeduren auf der Diskette abspeichern und später, sowohl im Direktbetrieb 'von Hand' als auch von Prozeduren aus, in den Arbeitsspeicher laden. Stellen wir uns nun einmal vor, daß in einem umfangreicheren Programm reichlich von dieser Möglichkeit des Nachladens Gebrauch gemacht wird und daß selten benötigte Prozeduren nach ihrem Gebrauch wieder mit dem VERGISS-Befehl aus dem Arbeitsspeicher gelöscht werden. Wenn der Ablauf des Programms einigermaßen komplex und möglicherweise durch den interaktiven Betrieb in vielfältiger, unvorhersehbarer Weise beeinflussbar ist, ist vielleicht nicht immer sichergestellt, daß sich eine gerade benötigte Prozedur überhaupt im Arbeitsspeicher befindet. Mit dem obigen Befehl PROZEDURNAME? kann dies im laufenden Programm überprüft und im Bedarfsfalle automatisch die benötigte Prozedur nachgeladen werden.

## Die Erweiterbarkeit von Logo

Jede vom Benutzer definierte Prozedur (beziehungsweise Funktion) kann genau wie ein Logo-Grundwort benutzt werden; sowohl im interaktiven Direktbetrieb als auch von anderen Prozeduren aus. Programmieren heißt in Logo also, das Vokabular des Interpreters beständig zu erweitern. (Eine Programmiersprache mit ganz anderer Syntax, der aber auch dieses Grundprinzip der Erweiterbarkeit zugrunde liegt, ist FORTH). Die Erweiterbarkeit ist in Logo aber in einer außer-

ordentlich umfassenden Weise realisiert. Man kann dem Sprachkern nicht nur neue 'Arbeits'-Prozeduren und -Funktionen hinzufügen, wie es etwa - wenn auch in sehr eingeschränkter Form - auch in prozeduralen Sprachen wie Pascal möglich ist, sondern man kann der Sprache auch neue Kontrollstrukturen und neue Datenstrukturen hinzufügen. Dies soll hier am Beispiel der SOLANGE-Kontrollstruktur erläutert werden. (Eine ausführlichere und breitere Darstellung dieses Themenkreises findet der interessierte Leser in dem Buch 'Programmieren lernen mit Logo', J.Ziegenbalg, Hanser Verlag, München 1985.)

SOLANGE wird als eine Prozedur mit zwei Parametern realisiert: einer Bedingung :B und einer Handlung :H, die auszuführen ist, solange die Bedingung :B erfüllt ist. Die Variablen B und H müssen also in der Lage sein, beliebige Logo-Texte, die sich als eine 'Bedingung' oder als eine 'Handlung' interpretieren lassen, aufzunehmen. Außerdem muß der Datentyp von B und H so geartet sein, daß die Auswertung des Bedingungs- und Handlungstextes in Logo ohne größere Klimmzüge möglich wird. Hierfür bietet sich wieder der Datentyp der Liste an, denn die Auswertung von Listen ist in extrem einfacher Form mit dem TUE-Befehl möglich.

```
PR SOLANGE :B :H
  WENN TUE :B DANN TUE :H SONST RK
  SOLANGE :B :H
ENDE
```

```
TO SOLANGE :B :H
  IF RUN :B [RUN :H] [STOP]
  SOLANGE :B :H
  END
```

Ein einfaches Aufrufbeispiel:

```
SETZE "X 1
SOLANGE [ :X < 10 ] -----
  [ (DZ :X :X* :X) SETZE "X :X+1 ]

1 1
2 8
3 27
...
9 729
```

```
MAKE "X 1
SOLANGE [:X < 10] -----
  [(PRINT :X :X* :X) ]
  MAKE "X :X + 1 ]
1 1
...
9 729
```

## Die 'Benutzeroberfläche'

Wie in jeder Programmiersprache kann man in Logo natürlich auch Programme schreiben, die von anderen Personen benutzt werden sollen. In diesem Sinne stellen eine oder mehrere Logo-Prozeduren ein kleines Anwendungssystem dar. Als Beispiele für (erheblich) größere Anwendersysteme kann man etwa Dateiverarbeitungssysteme, Kalkulationsblätter ('spreadsheets'), Texteditoren oder auch komplette Betriebssysteme ansehen.

Für die Gestaltung der Benutzerschnittstellen gibt es in diesen Anwendersystemen zwei sehr unterschiedliche Vorgehensweisen:

a) Kommandogetriebene Anwendersysteme: In diesen Anwendersystemen sitzt der Benutzer im allgemeinen vor einem fast leeren Bildschirm, auf dem im Extremfall nur ein Bereitschaftszeichen ('prompt') zu sehen ist, das dem Benutzer andeutet, daß er Kommandos eingeben kann. Welche Kommandos möglich sind, ist im allgemeinen einem Betriebshandbuch zu entnehmen. Charakteristisch für derartige kommandogetriebene Systeme ist die Möglichkeit, mehrere Kommandos hintereinanderschalten, die Ausgabe des einen gleich zur Eingabe des nächsten Kommandos zu machen, und insbesondere auch die Möglichkeit, neue Kommandos selbst zu definieren.

Logo selbst ist ein kommandogetriebenes System. Der Idealfall des verkettbaren Kommandos ist genau im Funktionskonzept von Logo realisiert. Im Bereich der Betriebssysteme stellt UNIX ein Musterbeispiel für den Kommandobetrieb dar. Die 'pipes' von UNIX leiten die Ausgabe des einen Aufrufs gerade als Eingabe in den nächsten Aufruf weiter. Im Bereich der Dateiverarbeitungs-Systeme ist dBASE ein gutes Beispiel für ein kommandogetriebenes System. Im Grunde genommen ist dBASE eine interaktive Programmiersprache mit einem für die Zwecke der Dateiverarbeitung stark angereicherten Vokabular.

b) Menügetriebene Anwendersysteme: In menügetriebenen Systemen wird dem Benutzer meist in einer 'Statuszeile' eine

Auswahl an zulässigen Aktivitäten angezeigt, von denen der Benutzer über Tastenkombinationen oder bei neueren Geräten mit Hilfe einer 'Maus' die jeweils nächste Aktivität auswählt. Es ist in der Regel nicht möglich, mehrere Aktivitäten funktional zu verketteten oder neue Aktivitäten zu definieren. In menügetriebenen Systemen kann man kaum modular ('baukastenartig' aufbauend) arbeiten.

Texteditoren und Kalkulationsblätter sind meist menügetrieben. Im Bereich der Betriebssysteme ist UCSD-Pascal ein typisches Beispiel für ein menügetriebenes System.

Kommandogetriebene Systeme sind aufgrund der gegebenen Verkettbarkeit und ihrer Erweiterbarkeit erheblich flexibler und 'mächtiger' als menügetriebene Systeme; allerdings sind sie meist etwas schwerer zu erlernen. Denn der Umfang der zur Verfügung stehenden Kommandos ist im allgemeinen erheblich größer als die vom Menü angebotenen Aktivitäten, und wenn das System erweiterbar ist, kann der Umfang sogar noch beständig anwachsen.

Menügetriebene Systeme bieten dem Gelegenheits-Benutzer dagegen einen relativ leichten Einstieg. Dafür wird der Benutzer aber auch stärker 'am Gängelband' geführt und hat nicht dieselbe Gestaltungsfreiheit wie in kommandogetriebenen Systemen.

Daß auch primär kommandogetriebene Systeme sehr benutzerfreundlich gestaltet werden können, zeigt gerade das Beispiel von Logo mit seinen klaren Fehlermeldungen und seiner guten Unterstützung der interaktiven Programmentwicklung.

Wenn man nun in Logo Prozeduren schreibt, so hat man darüber hinaus die volle Freiheit, sie entweder kommandogetrieben oder menügetrieben zu gestalten (obwohl die kommandogetriebene Implementierung natürlich besser zur 'Grundphilosophie' von Logo paßt). Auch dies soll an Beispielen erläutert werden.

1. Beispiel (kommandogetrieben): Logo-Grundsysteme sind häufig etwas schwach mit mathematischen Standardfunktionen ausgestattet. So fehlt zum Beispiel gelegentlich die Exponentialfunktion in Logo-Systemen.

Sie könnte folgendermaßen realisiert werden:

```
PR EXP :X
  LOKAL "H
  SETZE "H (:X/(3+3+3+3+3+3+3+3))
  WENN :X < 0 SETZE "H (-1) * :H
  WH 10 [ SETZE "H (:H*(3+4* :H)) ]
  SETZE "H (:H + 0W (1 + :H * :H))
  WENN :X < 0 RG 1 / :H
  RG :H
ENDE
EXP 5.5
ERGEBNIS: 244.689
```

(ist im Atari-Logo implementiert)

```
EXP 5.5
244.692015
```

Diese und eventuell weitere Prozeduren werden dem Logo-Kernsystem hinzugefügt. Potentiellen Benutzern würde dann erklärt: 'Zusätzlich zu den im Handbuch beschriebenen Funktionen enthält das neue System die Exponentialfunktion, genannt EXP. Sie ist mit einem aktuellen Parameter, einer Gleitkommazahl, aufzurufen. Ihre Ausgabe ist ebenfalls eine (stets positive) Gleitkommazahl'.

Die neue Funktion kann nun wie alle anderen Funktionen auch benutzt und beliebig mit ihnen verkettet werden; zum Beispiel so:

```
SIN EXP 0W 2.75
ERGEBNIS: 0.0915053
```

```
SIN EXP SQRT 2.75
0.091507
```

In entsprechender Weise werden alle anderen dem System neu eingegliederten Prozeduren beschrieben: Prozedurname, Eingabeparameter, Art der Ausgabe (falls vorhanden). Kommandogetriebene Systeme in diesem Sinne sind meist als eine Art 'Modul'-Bibliothek realisiert.

2. Beispiel (menügetrieben): Ein Menüprogramm zur Erstellung von Wertetafeln.

```
PR WERTETAFFEL.MENU
DZ [ WERTETAFFEL-INFO: ]
DZ [ DIESES PROGRAMM DIENT DER -----
  --- ERSTELLUNG VON WERTETAFFELN. ]
DZ [ ALS "FUNKTION" KANN JEDE -----
  --- IN LOGO ZULAESSIGE FUNKTION ---
  --- EINGEGEBEN WERDEN. ]
DZ [ ZUM BEISPIEL DIE FUNKTION: ]
DZ [ 2 * :X * SIN ( 1 / :X ) ]
DZ [ DER NAME DER LAUFVARIABLEN -----
  --- IST STETS X. ]
WERTETAFFEL.MENU.1
ENDE
```

# WIGO SYSTEMS

Computer Vertrieb GmbH, Untergasse 70  
6097 Trebur Geinsheim, Tel.: 06147-7021



## WIGO PC-XF

- 8088-2 CPU, 4,77/8 MHZ
- AT-Gehäuse
- 150 Watt Netzteil
- 256 K Hauptspeicher
- 360 KB Floppy
- Mono/Graphic/Printer Card  
Hercules kompatibel
- MS DOS 3.20 und GW Basic
- Tastatur 84 Key

**DM 1798,00**

**1 JAHR WIGO GARANTIE  
auf alle Geräte und Teile**

## WIGO PC-XFD

wie PC-XF jedoch zusätzlich mit  
Multi I/O (Uhr/Kalender, ser.+ par.  
und Game Port), 2 x 360 K Floppy

**DM 2398,00**

## WIGO PC-X20

wie PC-XF jedoch zusätzlich mit  
FDD/HDD Controller, 20MB  
Festplatte und Multi I/O Karte

**DM 3298,00**

## WIGO PC-X286

- 80286 CPU, 6/10 MHZ
- AT Gehäuse
- 180 Watt Netzteil
- 512 KB Hauptspeicher
- 1,2 MB Floppy
- Mono/Graphic/Printer Card  
Hercules kompatibel
- MS DOS 3.20, GW Basic
- Tastatur 101 key

**DM 3398,00**

## WIGO PC-AFD

- 80286 CPU, 6/8 MHZ
- 200 Watt Netzteil
- 2 x 1,2 MB Floppy  
sonst wie PC-X286

**DM 3598,00**

## WIGO PC-A20

wie PC-AFD mit einer 1,2 MB  
Floppy und zusätzlich FDD/HDD  
Controller und 20 MB Festplatte

**DM 4498,00**

Die aufgeführten Geräte können auch als **TURBO**-Version geliefert werden.  
Der Aufpreis beträgt für alle X-Typen DM 80,00 und A-Typen DM 200,00

### Monitore:

14" Flat Screen	DM 595,00
14" Monitor	DM 350,00
12" Monitor	DM 209,00
EGA Monitor	DM 1350,00
Farbmonitor	DM 890,00

### Erweiterungen:

Multi I/O Karte	DM 289,00	Tastatur 101 Key	DM 299,00
360 KB Floppy	DM 299,00	2 MB Ram Page XT	DM 450,00
1,2 MB Floppy	DM 399,00	FDD/HDD Controller AT	DM 480,00
EGA Karte	DM 620,00	Eprom Writer Karte	DM 460,00
20 MB Festplatte incl. Controller	DM 1095,00	NCE Hyper Mouse	DM 270,00

```

PR WERTTAFEL.MENUE.1
LOKAL "F
LOKAL "A
LOKAL "E
LOKAL "S
DZ [ GEBEN SIE DIE FUNKTION EIN: ]
SETZE "F LIESLISTE
DZ [ ANFANGSWERT: ]
SETZE "A ER LIESLISTE
DZ [ ENDWERT: ]
SETZE "E ER LIESLISTE
DZ [ SCHRITTWEITE: ]
SETZE "S ER LIESLISTE
WERTTAFEL :F :A :E :S :A
DZ [ NOCH EINE WERTTAFEL? ]
WENN (ER LIESLISTE) = "JA -----
---- WERTTAFEL.MENUE.1
END
    
```

```

PR WERTTAFEL :F :A :E :S :X
WENN :X > :E RK
( DZ :X TUE :F )
WERTTAFEL :F :A :E :S (:X + :S)
END
    
```

```

TO WERTTAFEL.MENUE
PRINT [WERTTAFEL - INFO:]
PRINT [DIESES PROGRAMM DIENT DER
___ ERSTELLUNG VON WERTTAFELN.]
PRINT [ALS "FUNKTION" KANN JEDE
___ IN LOGO ZULAESSIGE FUNKTION
___ EINGEGEBEN WERDEN.]
PRINT [ZUM BEISPIEL DIE FUNKTION:]
PRINT [2 * :X * SIN (1 / :X)]
PRINT [DER NAME DER LAUFVARIABLEN
___ IST STETS X.]
WERTTAFEL.MENUE.1
END
    
```

```

TO WERTTAFEL.MENUE.1
LOCAL "F
LOCAL "A
LOCAL "E
LOCAL "S
PRINT [GEBEN SIE DIE FUNKTION EIN:]
MAKE "F READLIST
PRINT [ANFANGSWERT:]
MAKE "A FIRST READLIST
PRINT [ENDWERT:]
MAKE "E FIRST READLIST
PRINT [SCHRITTWEITE:]
MAKE "S FIRST READLIST
(WERTTAFEL :F :A :E :S :A)
PRINT [NOCH EINE WERTTAFEL?]
IF (FIRST (READLIST)) = "JA -----
___ WERTTAFEL.MENUE.1
END
    
```

```

TO WERTTAFEL :F :A :E :S :X
IF :X > :E [STOP]
(PRINT :X (RUN :F))
WERTTAFEL :F :A :E :S (:X + :S)
END
    
```

Zunächst ein Aufruf-Beispiel:

```

WERTTAFEL.MENUE(RETURN)
WERTTAFEL-INFO:
DIESES PROGRAMM DIENT DER -----
___ ERSTELLUNG VON WERTTAFELN.
ALS "FUNKTION" KANN JEDE -----
___ IN LOGO ZULAESSIGE FUNKTION
___ EINGEGEBEN WERDEN.
ZUM BEISPIEL DIE FUNKTION:
2 * :X * SIN (1 / :X)
DER NAME DER LAUFVARIABLEN -----
___ IST STETS X.
GEBEN SIE DIE FUNKTION EIN:
RM (:X * :X * :X)
ANFANGSWERT:
10
    
```

```

ENDWERT:
30
SCHRITTWEITE:
5
10 31.6227
15 58.0947
20 89.4427
25 125
30 164.316
NOCH EINE WERTTAFEL?
NEIN
?<BLINKER>
    
```

```

WERTTAFEL.MENUE(RETURN)
WERTTAFEL - INFO:
DIESES PROGRAMM DIENT DER
___ ERSTELLUNG VON WERTTAFELN.
ALS "FUNKTION" KANN JEDE IN
___ LOGO ZULAESSIGE FUNKTION
___ EINGEGEBEN WERDEN.
ZUM BEISPIEL DIE FUNKTION:
2 * :X * SIN (1 / :X)
DER NAME DER LAUFVARIABLEN
___ IST STETS X.
GEBEN SIE DIE FUNKTION EIN:
SORT (:X * :X * :X)
ANFANGSWERT:
10
ENDWERT:
30
SCHRITTWEITE:
5
10 31.622776
15 58.094749
20 89.44272
25 125
30 164.316773
NOCH EINE WERTTAFEL?
NEIN
?<Cursor>
    
```

Der LIESLISTE-Befehl faßt alles, was bis zum nächsten Carriage-Return eingegeben wird, in einer Liste zusammen:

```

SETZE "L LIESLISTE
EENE MEENE MU
    
```

```

WERT "L
ERGEBNIS: [ EENE MEENE MU ]
    
```

```

MAKE "L READLIST
EENE MEENE MU

THING "L
[EENE MEENE MU]
    
```

L ist in diesem Fall also eine dreielementige Liste, auf deren Elemente natürlich auch einzeln zugegriffen werden kann:

```

ER :L | FIRST :L
ERGEBNIS: EENE | EENE
    
```

Beim Ausdrucken werden die äußersten Klammern weggelassen:

```

DZ :L | PRINT :L
EENE MEENE MU | EENE MEENE MU
    
```

Die Logo-Versionen auf den verschiedenen Computern sind

untereinander sehr viel ähnlicher, als es bei anderen Programmiersprachen der Fall ist. So kann jedes Logo-Programm für den Commodore 64 praktisch unverändert auf dem Apple II verwendet werden und umgekehrt. Der LIESLISTE-Befehl stellt allerdings eine seltene Ausnahme dar. An seiner Stelle ist beim Apple das Grundwort EINGABE zu verwenden.

Wenn man Schülern (oder auch Erwachsenen), die schon einmal in BASIC programmiert haben, eine Einführung in Logo gibt, dann taucht ziemlich schnell die Frage auf: 'Wie heißen eigentlich die Befehle INPUT und PRINT in Logo?' Da in BASIC kein funktionales Arbeiten möglich ist, muß die Benutzung von BASIC-Programmen praktisch immer über einen menüartigen Dialog laufen. Und dafür benötigt man eben PRINT und INPUT. Den meisten Leuten, die sich diesen Programmierstil erst einmal angewöhnt haben, fällt es nicht leicht, sich auf die Verwendung und Verkettung von Funktionen einzustellen und Eingabewerte einfach als Parameter zu übergeben.

### Eine Wunschliste

Wie wir im Verlaufe dieses Einführungskurses gesehen haben, bieten Logo (und Lisp) vieles, was in anderen Programmiersprachen völlig unbekannt ist. Andererseits kann aber praktisch alles, was es in anderen Programmiersprachen gibt, vergleichsweise einfach in Logo simuliert werden. Logo ist also eine außerordentlich mächtige Programmiersprache.

Dies soll aber nicht heißen, daß nun mit Logo die ideale Programmiersprache gefunden wäre; besonders nicht, was die Logo-Implementierungen auf den kleinen 8-Bit-Computern betrifft. Hier fehlen eben doch noch einige Sprachelemente, die das effiziente Erstellen von Programmen erleichtern können. Aufgrund der enormen Erweiterbarkeit von Logo kann man sich fehlende Sprachelemente zwar meist sehr leicht selber schreiben; diese Hilfsprozeduren belasten aber erstens den Arbeitsspeicher und haben häufig einen beachtlichen Geschwindigkeitsverlust zur Folge, da sie, wie alle anderen Logo-Prozeduren auch, im interpretierenden Verfahren abgearbeitet werden.

Einer der dringendsten Wünsche wäre also der nach (inkrementellen) Logo-Compilern, mit denen man den folgenden Arbeitsstil pflegen könnte: in der Entwicklungs- und Testphase wird interaktiv mit dem Logo-Interpreter gearbeitet; wenn Prozeduren fertig und ausgetestet sind, werden sie kompiliert und danach in der sehr viel schnelleren kompilierten Version benutzt.

Weiterhin sollte der Datentyp des Feldes (Array) in Logo 'eingebaut' sein. Listen sind zwar wegen ihrer großen Flexibilität sehr wichtig; bei vielen Problemen benötigt man aber auch einen schnellen lesenden und schreibenden Direktzugriff auf die k-te Komponente einer linearen Liste, das heißt eines Feldes.

Logo basiert sehr stark auf der Rekursion. Es ist gut, wenn die Rekursion von einer Programmiersprache so gut unterstützt wird, wie es in Logo der Fall ist; aber es ist weniger gut, wenn fast gar keine iterativen Kontrollstrukturen wie WHILE ... DO ... (beziehungsweise SOLANGE, siehe oben) oder REPEAT ... UNTIL ... vorhanden sind.

Aus theoretischen Erwägungen heraus wäre es weiterhin wünschenswert, wenn Logo über Möglichkeiten zur Blockstrukturierung verfügen würde und wenn die Variablenbindung 'statisch' und nicht 'dynamisch' erfolgte (siehe Programmieren lernen mit Logo, Kapitel 6). Diese beiden Forderungen sind zum Beispiel in dem Lisp-Dialekt SCHEME realisiert.

Dies sind meine wichtigsten Forderungen. Andere Wünsche haben mehr quantitativen Charakter: mehr mathematische Grundfunktionen; größere numerische Genauigkeit; mehr Möglichkeiten beim Editieren, mehr Möglichkeiten zur Bearbeitung externer Dateien ... Diese Wünsche sind nicht unerfüllbar. Praktisch jeder einzelne von ihnen ist irgendwo realisiert, aber nirgendwo alle zusammen. Das Exper-Logo für den Macintosh-Computer bietet Kompiliermöglichkeiten. Das LCSII-Logo für den Macintosh-Computer (vertrieben von Microsoft) verfügt über Felder und Routinen zur Umwandlung von Listen in Felder und umgekehrt. Das LCSII-

Logo für den IBM PC bietet Zahlen mit bis zu 1000stelliger Genauigkeit. Lisp-Versionen (mu-Lisp oder SCHEME) verfügen gelegentlich über eine Ganzzahlarithmetik mit unbeschränkter Stellenzahl – eigentlich eine Notwendigkeit für alle Probleme zahlentheoretischer Natur. Da Logo so eng mit Lisp verwandt ist, sollte es nicht so schwer sein, auch Logo eine unbeschränkte Genauigkeit im Ganzzahlbereich zu geben. Die Logo-Versionen auf den Motorola-68000er-Systemen (Macintosh, Atari ST) bieten vergleichsweise komfortable Editoren. Gute Möglichkeiten zur Dateiverarbeitung werden in praktisch allen neueren an 16-Bit-Prozessoren (oder mehr) orientierten Logo-Versionen angeboten.

Daß die offenen Wünsche nicht früher realisiert wurden, liegt an der heute noch verbreiteten schmalbrüstigen Hardware (8-Bit-Computer). Aber das Bild beginnt sich zu wandeln. Und es wäre nicht klug, sich beim Erlernen und dem Gebrauch von Programmiersprachen an den überholten Hardware-Architekturen der Vergangenheit zu orientieren und sich den Konzepten zu verschließen, welche die Programmiersprachen Lisp und Logo bieten.

### Zusammenfassung

Grundkenntnisse in Lisp oder Logo und ihrer Programmiermethodik sind meiner Meinung nach fundamental für das Pro-

grammieren und Problemlösen mit Computern überhaupt. In keiner der heute existierenden Sprachen lassen sich die grundlegenden Ideen der Programmierung so umfassend und so klar formulieren wie in Lisp/Logo. Diese Sprachen sind deshalb wie keine anderen zum Studium und zur Erprobung fundamentaler sprachübergreifender Grundkonzepte des Programmierens und der Informatik geeignet. Hierzu ein Zitat aus Brian Harveys Beitrag 'Why Logo?' aus dem unten genannten Buch von M. Yazdani:

*'Ich will Computer-Programmierer werden. Warum sollte ich dann Logo lernen und nicht etwas Nützliches wie COBOL?' Dies ist eine häufig gestellte Frage. ... Es gibt zwei Antworten darauf. ... Zunächst einmal macht Logo viele der fundamentalen Ideen des Programmierens deutlich. Jemand, der Logo lernt, hat wahrscheinlich eine sehr klare Vorstellung von der Natur von Variablen, Prozeduren und den meisten anderen Grundkonzepten des Programmierens. Deshalb kann Logo sogar eine bessere Grundlage sein, um COBOL zu lernen, als COBOL selbst. ...*

### Literaturauswahl

Bücher zur 'turtle geometry' gibt es inzwischen fast wie Sand am Meer. Das Originalbuch zu diesem Thema ist immer noch das weitaus beste:

Abelson, H. / diSessa, A.: Turtle Geometry; The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1982.

Hier eine Auswahl von Büchern zu Logo, die auch außerhalb des Themas 'turtle geometry', also insbesondere in den Bereichen 'funktionales Programmieren' und 'Listenverarbeitung', Substantielles zu bieten haben:

Abelson, H.: Logo For the Apple II; BYTE / Mc Graw-Hill; Peterborough, New Hampshire, 1982 (deutsche Übersetzung und Bearbeitung: 'Einführung in Logo', H.Löthe, iwt-verlag, Vaterstetten b. München 1983)

Allen, J.R./Davis, R.E./Johnson, J.F.: Thinking about TLC Logo; Holt, Rinehart and Winston, New York 1984

Böcker, H.-D./Fischer, G./Plehnert, M.: Interaktives Problemlösen mit Logo; Band 1 und 2; iwt-Verlag, 1987

Bundy, A. et al.: Artificial Intelligence; Edinburgh University Press, Edinburgh 1980

Hoppe, U.: LOGO im Mathematikunterricht; iwt-Verlag, 1984

Hoppe, U./Löthe, H.: Problemlösen und Programmieren mit LOGO; B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 1984

Schuppar, B.: Logo Programmierkurs für Commodore 64 Logo und Terrapin Logo (Apple II); Friedrich Vieweg Verlag, Braunschweig 1985

Ziegenbalg, J.: Programmieren lernen mit Logo; Hanser Verlag, München 1985

Ziegenbalg, J.: Logo Lern- und Arbeitsbuch; Westermann Verlag, Braunschweig 1986

Die beiden folgenden Bücher gehen besonders auf die mit Logo verbundene 'Lern- und Erziehungs-Philosophie' ein:

Papert, S.: Mindstorms; Basic Books Inc., New York 1980

Yazdani, M. (Hrsg.): New Horizons in Educational Computing; Ellis Horwood Limited, Chichester 1984

Logo beruht auf dem Fundament der Programmiersprache Lisp. Deshalb sind gute Bücher über Lisp auch für das Programmieren in Logo von großer Bedeutung. Hier eine Auswahl (diese Bücher stellen aber eine 'anspruchsvollere Kost' dar als die meisten der obengenannten Titel):

Abelson, H./Sussman, G.J. and J.: Structure and Interpretation of Computer Programs; The MIT Press, Cambridge (Massachusetts) 1985

Allen, J.R.: Anatomy of LISP; McGraw Hill, New York 1978

Horn, P./Winston, P.H.: LISP; Addison-Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts, 1981

Stoyan, H./Görz, G.: LISP (Eine Einführung in die Programmierung); Springer Verlag, Berlin 1984

Wilensky, R.: LISPcraft; W.W. Norton & Company, New York 1984



		Hauptverwaltung Chemnitzer Str. 2 6800 Mannheim 31		Niederlassung Fr.-Ebert-Anlage 56 6000 Frankfurt			
<b>Tel. 06 21/70 10 11</b>		<b>Tel. 06 9/74 50 52</b>					
<b>Vertragshändler: Schneider - Plantron - Commodore - Tandon - NEC - Brother • Quadram --- Taxan</b>							
<b>Wir liefern ausschließlich deutsche Ware mit Herstellergarantie!</b>							
<b>Commodore</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Amiga 1000 mit RGB-Monitor ..... 2.548,-</li> <li>Amiga 500 mit Monitor ..... 1.487,-</li> <li>Amiga 2000 mit Monitor ..... 2.995,-</li> <li>Commodore PC 1011, 512 kB, RAM, 2 LW, AGA-Karte, Monitor, Tastatur + Textverarbeitung ..... 2.448,-</li> <li>Commodore PC 2011 / PC 1011 30 wie oben, jedoch mit 20 MB Festplatte + Textverarbeitung ..... 3.348,-</li> <li>Commodore AT 40, 1 MB RAM, 1,2 MB LW, 20 MB Festplatte, Monitor, Tastatur, AGA-Karte, Textverarbeitung + Windows ..... 5.698,-</li> <li>Commodore dto. mit 40 MB ..... 6.898,-</li> </ul>		<b>Plantron-PC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>PT LC 4,77/8 MHz, 256 kB, Hercules komp. Karte, parallele Schnittst., 1 LW, Tastatur, DOS, GW BASIC ..... 1.398,-</li> <li>PT LC/20 dto. 20 MB Platte + Textverarbeitung ..... 2.598,-</li> <li>dto. 30 MB Platte ..... 2.898,-</li> <li>PT 16XT dto. serielle + parallele + Game Pat ..... 1.898,-</li> <li>PT 16XT dto., 20 MB Platte + Textverarbeitung ..... 2.998,-</li> <li>PT AT ..... auf Anfrage</li> <li>PT AT 6/8 MHz, 640 kB, Hercules komp. Karte 1,2 MB, Echtz.uhr, Tastatur ..... 3.798,-</li> <li>PT AT, 20 MB ..... 4.398,-</li> <li>PT AT, 30 MB ..... 4.798,-</li> <li>PT AT, 40 MB ..... 5.328,-</li> </ul>		<b>Tandon PC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>PC, 2 LW, 256 kB, Monitor, Tastatur ..... 2.998,-</li> <li>XPC 20 dto. m.20 MB-Platte ..... 3.998,-</li> <li>PCA 20, 512 kB, 1,2 MB Hercules komp. Karte, Monitor, Tast., 20 MB-Festplatte + Textverarbeitung ..... 5.798,-</li> <li>PCA 30 dto. 30 MB-Platte ..... 6.398,-</li> <li>PCA 40 dto. 40 MB-Platte ..... 6.998,-</li> <li>Target 20: 80286, 1 MB, 2 MB LW, 20 MB-Platte, Hercules komp. Karte, Monitor, Tastatur + Textverarbeitung + Lagerverwaltung ..... 6.498,-</li> <li>Target 30 ..... auf Anfrage</li> </ul>		<b>Atari-PC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1040 STF mit Mouse + Monitor ..... 1.798,-</li> <li>dto. in Colour ..... 2.248,-</li> <li>520 STM mit 354 LW ..... 898,-</li> <li>20 MB Festplatte ..... 1.198,-</li> <li>andere ..... auf Anfrage</li> </ul> <b>Schneider PC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>PC MM/SD 512 kB, 1 LW, Monitor, Tastatur + Textverarbeitung ..... 1.499,-</li> <li>PC MM/DB dto. mit 2 LW (NEC) ..... 1.799,-</li> <li>PC MM/HD 20 dto. mit 20 MB-Platte (Seagate) ..... 2.599,-</li> <li>dto. mit 30 MB-Platte ..... 2.899,-</li> <li>Speichererweiterung auf 640 kB ..... 149,-</li> <li>Aufpreis Farbmonitor ..... 498,-</li> </ul>	
<b>Star-Drucker</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>NL-10 m. Interf., dt. Handb. + Druckerkabel ..... 748,-</li> <li>andere ..... auf Anfrage</li> </ul> <b>NEC-Drucker</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>P6 mit Traktor ..... 1.398,-</li> <li>P7 mit Traktor ..... 1.898,-</li> <li>P6 colour m. Traktor ..... 1.798,-</li> <li>P7 colour m. Traktor ..... 2.198,-</li> <li>andere ..... auf Anfrage</li> </ul> <b>Brother-Drucker</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>M-1109 ..... 598,-</li> <li>M-1409 mit Einzelblattzuf., Druckerkabel ..... 1.498,-</li> <li>M-1509 dto. 1409 ..... 1.898,-</li> <li>HR 25 XL ..... 1.198,-</li> <li>andere ..... auf Anfrage</li> </ul> <b>Software</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>dBASE III plus ..... 1.448,-</li> <li>Enable ..... 1.498,-</li> <li>Framework II ..... 1.498,-</li> <li>Wordstar 2000 ..... 1.198,-</li> <li>weitere ..... auf Anfrage</li> </ul>							
Auf alle gelieferte Ware 6 Monate Garantie • Service im eigenen Hause • Kurze Reparaturzeiten							

# PLATINEN zu c't-Projekten

c't-Platinen bestehen aus Epoxid-Glashartgewebe, sind fertig gebohrt und mit Lötstopplack versehen bzw. verzinnt. Weitere Merkmale können Sie der Buchstabenkombination in der Bestellnummer entnehmen; die Buchstaben bedeuten: 'd' — doppelseitig, 'B' — Bestückungsaufdruck, 'E' — elektronisch geprüft.

Nr.	Projekt	Format	Preis	Nr.	Projekt	Format	Preis
<b>c'186/c'168 ECB</b>				<b>Apple</b>			
840150d	Busplatine (96pol., 10 Steckplätze)	84 x 208 mm	49 DM	850888dB	8"-Controller für Apple II, Slotkarte, Kontakte vergoldet	ca. 84 x 76 mm	33 DM
840147dBE	CPU-II (inkl. Dokumentation)	Europa	85 DM	8510110dB	32 x I/O-Slotkarte für Apple, Kontakte vergoldet	ca. 82 x 78 mm	28 DM
840149dBE	I/O-II-Karte (inkl. Dokumentation)	Europa	79 DM	8608102B	Apple-Mini-DVM	ca. 80 x 50 cm	9 DM
840288dBE	Floppy-Interface, inkl. PROM	Europa	75 DM	8603100dB	EX-42-Interface für Apple, Kontakte vergoldet	ca. 155 x 63 mm	60 DM
850164dBE	RAM-Karte 1 MByte, inkl. PROM (bei Bestellung Speicher-Konfiguration angeben)	Europa	98 DM	860554dBE	Apple-ECB-Adapter, Kontakte vergoldet	ca. 102 x 66 mm	39 DM
850584dBE	Farbgrafikkarte	Europa	98 DM	<b>C64, C16/116</b>			
850870dBE	Farbgrafikkarte inkl. EPROM und 6 PALs IFC-Karte mit 3 PALs, EPROM und Diskette (Source und Dokumentation)	Europa	298 DM	841212dB	EPROM-Bank für C64	ca. 80 x 58 mm	18 DM
851098dBE	Unicard — Universelle Erweiterungskarte inkl. PROM	Europa	89 DM	850170dB	C64-Speicheroszilloskop-Zusatz	ca. 100 x 150 mm	49 DM
851162dBE	68000-CPU-Karte inkl. PAL und 2 EPROMs	Europa	198 DM	850667	Steckplatzadapter ROM/EPROM	ca. 23 x 37 mm	3 DM
<b>ECB-Boards</b>				850774dB	IEC-Interface für C64	ca. 58 x 72 mm	18 DM
840184d	CEPAC-80 B (mit Wrap-Feld)	Europa	69 DM	850584B	Videozerrler	ca. 94 x 58 mm	12 DM
840187d	CEPAC-80 A (ohne Wrap-Feld)	ca. 86 x 100 mm	49 DM	860972dB	C64-Wandlerkarte (Sound Sampler)	ca. 140 x 107 mm	35 DM
840782dB	EPAC-80 A (ohne Wrap-Feld)	ca. 80 x 100 mm	39 DM	8609100dB	C16/116-User-Centronics-Port	ca. 74 x 64 mm	15 DM
840783dB	EPAC-80 B (mit Wrap-Feld)	Europa	59 DM	<b>Atari ST</b>			
840826dBE	PROF-80 (CPU/RAM/Floppy-IF), Platine, Monitor-EPROM, Assembler-Listing PROF-80-Platine mit 6-MHz-EPROM und Listing (Listing und Firmware des Monitorprogramms weichen zum Teil voneinander ab, weil die Firmware weiterentwickelt worden ist. Ein Listing, das dem neuesten Software-Standard entspricht, ist leider nicht lieferbar.)	Europa	178 DM	860158dB	EPROM-Bank für Atari ST, Steckkarte	ca. 56 x 128 mm	29 DM
850294dB	PROMMER-80 inkl. Platine für Programmiersockel (80 x 25 mm)	Europa	69 DM	860360dB	I/O-Karte (User-Port) für den Atari ST mit 2 Steckplätzen für EPROMs	ca. 72 x 179 mm	49 DM
850484dB	I/O-Karte	Europa	79 DM	860361	Programmirtes PAL dazu	ca. 72 x 127 mm	29 DM
851074dB	ECB-Busmonitor	Europa	69 DM	860733dB	PROMMER 520	ca. 72 x 127 mm	39 DM
860230dBE	c't 180, CPU-Karte inkl. Monitor-EPROM und Source Listing	Europa	138 DM	<b>PC-Kompatible</b>			
860476dBE	1-MByte-RAM-Disk	Europa	79 DM	860742dB	PC-8 MHz-Adapter	ca. 20 x 97 mm	9 DM
860562dBE	EPROM/CMOS-Floppy	Europa	75 DM	860978dBE	PC-Prototyp-Karte, Steckkontakte vergoldet	ca. 107 x 193 mm	69 DM
8609104dBE	c't-HDC (Harddisk-Controller)	Europa	89 DM	861290dBE	PC-ECB-Adapter Adapterkarte für einen ECB-Anschluß intern, Steckkontakte vergoldet	ca. 165 x 100 mm	75 DM
8701100dBE	PAL-Brenner inkl. Platine für Programmiersockel (ca. 45 x 65 mm)	Europa	79 DM		zusätzliche Bufferkarte für externen ECB-Bus	ca. 68 x 100 mm	25 DM
870590dBE	ECB-Prototyp	Europa	59 DM	<b>Sonstige</b>			
<b>c'168000</b>				831241dBE	Terminal A (ohne Tastatur)	ca. 84 x 234 mm	59 DM
Platinen für den c'168000-Computer werden grundsätzlich nur inklusive Firmware (EPROMs, PALs, PROMs) geliefert				831242dBE	Terminal B (mit Tastatur)	Doppel-Europa	75 DM
841167dBE	Europakartenversion (Leerplatine) aus CPU, Switchboard, I/O-FDC, Peripherieadapter, DRAM, SBI-EBOS, inkl. MIKROMON, RTOS, PEARL-Compiler in EPROMs, Dekoder-PALs, Handbuch, jedoch ohne Grafikkarte, Bus-Monitor, Backplane)	Europa	672,60 DM	831262	Universelles Netzteil	Europa	18 DM
850190dBE	Grafikdisplay-Prozessor, Leerplatine inkl. PAL	Europa	108,30 DM	840252B	c't-Sprachsynthesizer	100 x 117 mm	21 DM
841168dB	Busmonitor-Karte (inkl. PROMs)	Europa	62,70 DM	840352dB	CEPAC-65, Version A	80 x 100 mm	27 DM
850663dB	Farbgrafik-Erweiterungskarte	Europa	96,90 DM	840354dB	CEPAC-65, Version B	Europa	52 DM
<b>Klang-Computer</b>				840536	ScopeExtender (Rückseite mit Frontplattenaufdruck)	ca. 78 x 148 mm	19 DM
841242B	ADS-Vorverstärker und ADS-Slotkarte	ca. 104 x 47 mm	38 DM	840538	Netzteil für ScopeExtender ( $\pm 5V, 3,3VA$ )	78 x 148 mm	8 DM
850138B	DSM	ca. 112 x 80 mm	15 DM	840726dB	SET-65 (Ergänzungsplatine)	100 x 183 mm	32 DM
850252dBE	KBI-Slotkarte	ca. 140 x 68 mm	15 DM	841051dB	Schrittmotorsteuerung	ca. 63 x 190 mm	30 DM
850386B	KBC-Karte	ca. 77 x 160 mm	39 DM	850346dBE	EPAC 95 A (ohne Wrap-Feld)	ca. 90 x 100 mm	45 DM
850387B	KBB-Karte	ca. 210 x 45 mm	22 DM	8505100dB	SuperTape-Interface für TRS-80	ca. 73 x 39 mm	18 DM
850388B	KBE-Karte	ca. 220 x 75 mm	27 DM	850570dB	Programmierbarer EPROM-Simulator PEPS	ca. 70 x 110 mm	48 DM
850389B	1 Satz aus 1 x KBB und 3 x KBE	ca. 220 x 75 mm	21 DM	850676dBE	Drucker-Spooler	ca. 138 x 74 mm	49 DM
850450dBE	PCS-Slotkarte	160 x 77 mm	42 DM	850680B	X-Schalter	ca. 100 x 120 mm	27 DM
850612dBE	Voice RAM	ca. 150 x 160 mm	49 DM	850772d	96pol. Bus-Extender	ca. 100 x 240 mm	55 DM
841243	Satz aus 8 Voice-RAM-Karten		369 DM	851082dBE	68000-Busmonitor	Europa	69 DM
841244	Kompletter Kartensatz für Maximalausbau (ADS-Vorverstärker, ADS-Slotkarte, KBI-Slotkarte, KBC, UBB, 3x KBE, PCS, 8x Voice RAM) inkl. Programmdiskette		598 DM	851254dBE	ECB-Adapter für Schneider CPC	Europa	59 DM
<b>Sinclair ZX</b>				850958dB	Kompaktnetzteil (4 Spannungen)	Europa	42 DM
840496dB	PIO-Drucker-Interface für ZX 81	Europa	30 DM	860444dB	c't-Uhr inkl. PAL	ca. 52 x 60 mm	53 DM
840529d	PIO-Drucker-Interface für ZX Spectrum	Europa	30 DM	860676dBE	EPAC-09 (mit Wrap-Feld)	Europa	59 DM
8506116B	Spectrum-NMI-Karte	ca. 85 x 90 mm	14 DM	860965dBE	c't-Text-Terminal (Betriebsprogramm siehe Software-Service)	Europa	45 DM
860780dBE	ECB-Adapter für ZX-Spectrum	ca. 170 x 100 mm	59 DM	8610146dB	Byteformer (Par./ser., Ser./par.-Wandler)	ca. 128 x 72 mm	39 DM
				68000-Trainer KAT-Ce inkl. Betriebsprogramm-EPROM und Handbuch			
				861186dBES	serielle Host-Schnittstelle	Europa	149 DM
				861186dBEP	parallele Host-Schnittstelle	ca. 100 x 100 mm	49 DM
				870288dBE	EPAC-68008 A (ohne Wrap-Feld)	Europa	59 DM
				870289dBE	EPAC-68008 B (mit Wrap-Feld)	Europa	31 DM
				870290	Zwei PALs 16L8, programmiert für EPAC-68008		20 DM
				8703154B	LD-Netzteil	Europa	20 DM
				870694dBE	65SC816-Karte für C64	ca. 147 x 137 mm	75 DM
				870668	RGB-FBAS-Wandler	ca. 135 x 65 mm	20 DM

Bitte beachten Sie: Alle in der Liste aufgeführten Leerplatinen stehen im Zusammenhang mit Projekten der Zeitschrift c't. Die zum Aufbau erforderlichen Angaben sind der veröffentlichten Projekt-Beschreibung zu entnehmen. Zusätzliche Informationsschriften sind nicht erhältlich. Eine Fotokopie der Veröffentlichung können Sie unter Angabe der Platinenummer bestellen. Jede Fotokopie eines Beitrags kostet 5 DM, unabhängig vom Umfang. Das Platinenlayout entspricht jeweils der veröffentlichten Schaltung; Änderungen, insbesondere Verbesserungen, behalten wir uns vor. Solche Änderungen werden dann in geeigneter Weise dokumentiert, in der Regel durch Veröffentlichung in der Rubrik 'Ergänzungen + Berichtigungen'. Eine Gewähr für das fehlerfreie Funktionieren der betreffenden Schaltung kann jedoch nicht übernommen werden.

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

## So können Sie bestellen:

Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über die Bestellsumme zuzüglich DM 3,— (für Porto und Verpackung) bei oder überweisen Sie den Betrag auf eines unserer Konten.

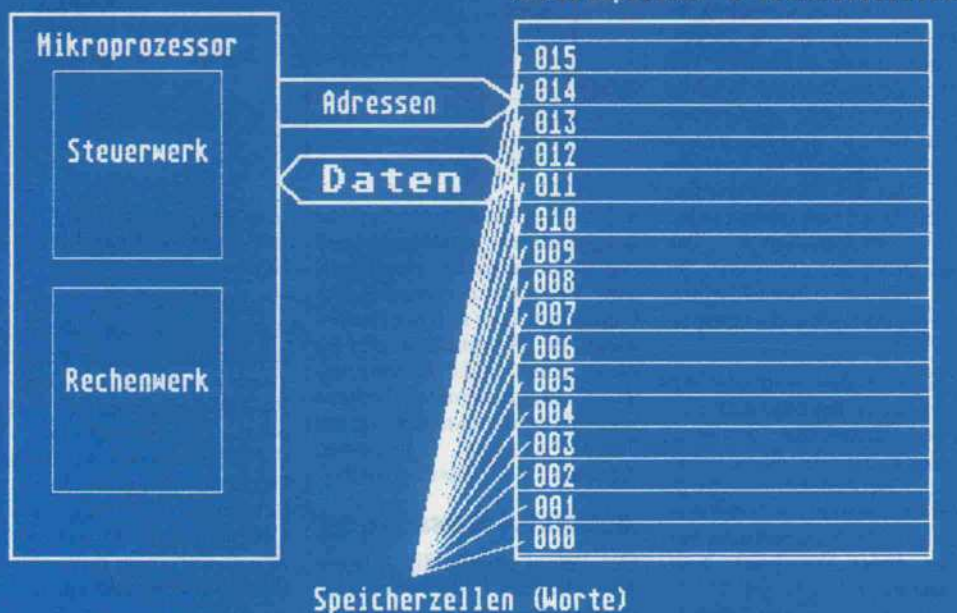
Schecks werden erst bei Lieferung eingelöst. Wir empfehlen deshalb diesen Zahlungsweg, da in Einzelfällen längere Lieferzeiten auftreten können.

## Bankverbindungen:

Postgiroamt Hannover, Kt.-Nr. 93 05-308  
Kreissparkasse Hannover, Kt.-Nr. 000-019968 (BLZ 250 502 99)

**HEISE PLATINEN- & SOFTWARESERVICE, Postfach 610407, 3000 Hannover 61**

## Aufbau eines Mikrocomputers (vereinfacht)



# Adressierungsarten

## Kommunikation zwischen Mikroprozessor und Speicher

Klaus Zerbe

**Mikroprozessoren als Rechen- und Steuerwerk eines Mikrocomputers haben Zugriff auf den Arbeitsspeicher und die Ein/Ausgabe-Schnittstellen des Rechners, und sie fristen ihr Dasein mit Transport, Umwandlung und Verknüpfung von Daten, welche über diese Ressourcen erreichbar sind. Vielfältig sind die Möglichkeiten, die sich hier für einen Programmierer auf Assemblerebene oder in C bieten.**

Was konkret mit den Daten im Arbeitsspeicher passiert, bestimmt ja das Programm, welches ebenfalls im Arbeitsspeicher liegt. In der Welt des Mikroprozessors dreht sich also alles um diesen Arbeitsspeicher, oft (zum Beispiel bei allen Motorola-Prozessoren) sind sogar die Schnittstellen, also die Verbindungen nach 'draußen', in diesen abgebildet (memory mapped I/O).

Wen wundert's da, daß die Techniken für den Zugriff auf Daten aus dem Arbeitsspeicher von zentraler Bedeutung für Leistungsfähigkeit und effiziente Programmierung des Prozessors und damit des ganzen Systems sind?

Alle heutigen Mikroprozessoren greifen auf Arbeitsspeicher-Daten über Adressen zu, das sind quasi 'Hausnummern', die die Speicherzellen eindeutig identifizieren. Techniken für den Datenzugriff sind damit

Techniken zur Erzeugung von Adressen und heißen somit Adressierungsarten.

### Gut organisiert

Doch bevor die Zugriffsmethoden beleuchtet werden, kommen erst einmal die Organisationsformen des Speichers zur Sprache. Möchte man viel Speicher direkt adressieren, braucht man auch entsprechend 'lange' Adressen. Die Befehle, welche ein Prozessor ausführt, müssen solche Adreßinformationen enthalten, um an Daten herankommen zu können. So ziehen lange Adressen zwangsläufig lange Befehle nach sich. Lange Befehle führen aber zu großen und auch langsamen Programmen, weil unter Umständen mehrere Speicherzugriffe nötig werden, um einen einzigen Befehl zu lesen. Ein Befehl kann also mehrere aufeinander folgende Speicherzellen okkupieren.

Betrachtet man nun aber die

Struktur von Programmen gleich welcher Art, so stellt man eine quasi natürliche Gesetzmäßigkeit fest. Der Zugriff auf Daten und Programmteile erfolgt so gut wie nie völlig wahlfrei (durcheinander). Meist konzentriert sich die Tätigkeit eines Programms innerhalb von bestimmten Teilaufgaben auf eine nur kleine Untermenge von Daten und Unterfunktionen. Oft haben Daten auch nur lokalen und darüber hinaus 'flüchtigen' Charakter, enthalten also nur für den Ablauf notwendige Zwischenergebnisse.

Die modernen Software-Techniken der strukturierten beziehungsweise modularen Programmierung verstärken diese Tendenz gegenüber dem früher üblichen 'Spaghetticode' sogar noch.

Als Alternative zur Vermeidung langer Adressen bietet sich hier also die Einführung von mehreren Speicherbereichen mit unterschiedlich großem Adreßraum an, zwischen denen nur relativ selten umgeschaltet wird oder für die eigene Adressierungsarten existieren. Überwiegend braucht man nur innerhalb des aktuellen, kleineren Adreßraums zu adressieren, man erhält so kürzere Befehle, was eine signifikante Speicherplatzersparnis mit sich bringt.

Ein weiterer Vorteil ist, daß solche kleineren Speicherbereiche auch mit vertretbaren Kosten in einer 'schnelleren' und damit teureren Hardware aufgebaut, ja sogar gleich in die Prozessoren integriert werden können, was den größten Geschwindigkeitsgewinn bedeutet.

Für diese verschieden großen Datenbereiche, auf die ein Prozessor zugreifen kann, haben sich die folgenden Namen eingebürgert:

### Register

sind meist schon im Prozessor eingebaute Speicherzellen. Dadurch ist der Zugriff auf sie extrem schnell. Um nicht zu große Befehle zu bekommen, ist ihre Anzahl meist auf 8 oder 16 begrenzt. So sind nur drei oder vier Bit eines Befehls notwendig, um ein Register zu adressieren. Teilweise sind Register auch mit normalen, also 'langen' Speicheradressen erreichbar, liegen also auch im Adreßbereich des normalen Arbeitsspeichers. Das ist beispielsweise bei den Texas-Instruments-99xx- und den

pdp-11-Prozessoren von DEC so. Register können im Befehlsatz auf besondere Aufgaben spezialisiert sein, Register mit Sondereigenschaften gibt es bei jedem Prozessor, wie wir noch sehen werden.

*Kacheln oder Segmente*

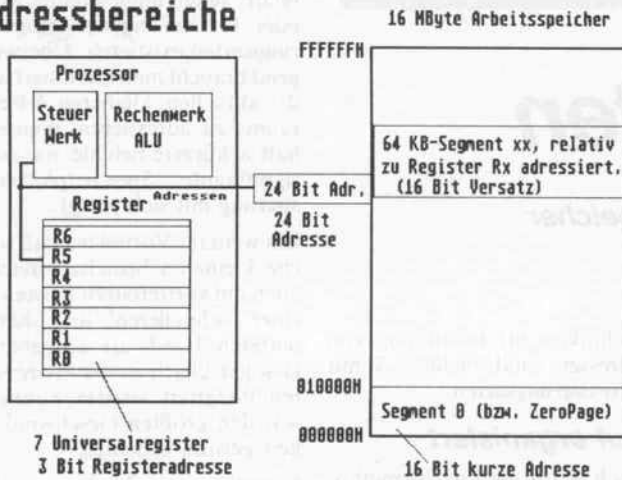
sind Unterbereiche des Arbeitsspeichers, die mit verkürzten Adressen angesprochen werden können. Teilweise sind sie als besonders schneller Speicher (Cache) aufgebaut beziehungsweise in den Prozessor integriert. Ihre Verwaltung, also ihre reale Lage im Speicher, obliegt oft nicht dem Prozessor, sondern einem externen Speicher-Verwaltungsbaustein (Memory Managing Unit MMU). Besondere Adressierungsarten erlauben segmentintern kürzere Befehle (wegen kürzerer Speicheradressen) und damit schnelleren Zugriff.

Je nach Prozessor sind hier unterschiedliche Namen und Tech-

Manchmal unterteilt man den Speicher noch in 'Banken', um einen Gesamtspeichervolumen adressieren zu können, der mit dem innerhalb von Prozessorbefehlen möglichen Adreßbereich gar nicht zu erreichen ist. Besondere Register im Prozessor oder auch außerhalb von diesem (zum Beispiel in einer MMU) projizieren solche Banken in für die Befehlsadressen gültige Adreßbereiche. So etwas kennt man als Bank-Switching bei Z80-Systemen, findet es aber auch bei Prozessoren wie dem 80386 prozessorintern vor, der so 64 Terabyte (über 67 Millionen Megabyte) Speicher ansprechen kann.

Bleibt noch der 'normale' Arbeitsspeicher, der über Adressen mit Wortlängen von 16 oder 32 Bit erreichbar ist, wie sie innerhalb der meisten Adressierungsarten vorkommen, weil der Prozessor für die Verarbeitung von Daten dieser Wortbreite konstruiert ist.

**Adressbereiche**



Die pdp-11 zeigt hier beispielhaft, wie sie mit ihren Adressen umgeht.

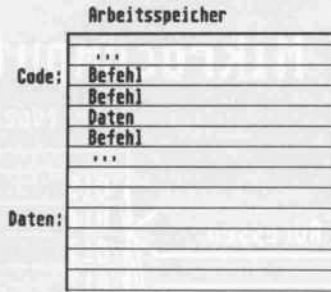
Mit Kenntnis der vorstehenden Adreßbereiche kann man die Klassifizierung sinnvoller Adressierungsarten vornehmen.

**Konstanten-Adressierung**

Das für die Befehlsausführung benötigte Datum steht im Befehl selbst, ist also Teil des Programms und nicht der zu bearbeitenden Daten. Dadurch verbietet sich eine Veränderung dieses Datums (und mit ihm des Befehls) zur Programmlaufzeit, es sei denn man ist ein Fan von sich selbst verändernden Programmen, was heute Gott sei Dank recht selten ist.

niken vorhanden. Beim 6502 gibt es zum Beispiel eine 'Zero-Page' mit 256 Bytes, beim 68000 eine besondere Adressierungsart für die unteren 64 Kilobyte (absolute short), und der Speicher des 8086 zergliedert sich in Segmente zu je 64 Kilobyte.

**Konstanten - Adressierung**



- Daten folgen auf Befehl, sind also Teil des Programmcodes
- Daten also zur Programmlaufzeit nicht mehr zu ändern, also Konstanten

Solche Konstanten werden zur Kompilations- beziehungsweise Assemblierungszeit eingesetzt, jede Programmiersprache hat Konstruktionen zu ihrer Benennung. Bei Assemblern gibt es meist eine 'EQU'-Anweisung, der C-Programmierer bedient sich der 'define'-Anweisung, ein Pascal-Programm hat einen Konstanten-Deklarationsteil.

**Absolut-Adressierung**

Der Befehl enthält die Adresse des Datums. Ein Prozessor kann verschiedene Absolut-Adressierungsarten mit unterschiedlichen Adreßbereichen haben. Zum Beispiel ist die Register-Adressierung eigentlich auch nur eine besondere Form der Absolut-Adressierung, weil die Register nach der obigen allgemein gehaltenen Definition auch nur eine besondere Kategorie von Speicher darstellen. Wegen ihrer großen Bedeutung und etwaiger Sonderbedeutungen von Registern (Unorthogonalität) wird die Register-Adressierung jedoch meist separat betrachtet. Sogar die Port-Adressierung bei der 80er Familie kann man als eine besondere Form der Absolut-Adressierung betrachten.

Beim Zugriff auf irgendwelche Teile des Arbeitsspeichers mit einer Adresse im Befehl, auch wenn diese verkürzt ist, handelt es sich immer klar um Absolut-Adressierung, auch wenn der Hersteller hier Begriffe wie

'Zero-Page-Addressing', 'absolute short' oder dergleichen einführt.

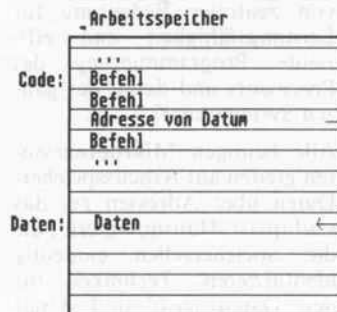
Wichtig ist die Absolut-Adressierung vor allem zum Ansprechen globaler Variablen. Diese werden in Assembler mit Pseudo-Anweisungen wie 'DW' oder 'DEFB' definiert. Der C-Programmierer kennt sie in Form der Speicherklassen 'static' oder 'external', Pascal-Compiler greifen auf globale Pascal-Variablen meist per Absolut-Adressierung zu.

Absolut-Adressierung ist auch für den Programmfluß bestimmend, da Adressen nicht nur die Lage von Daten anzeigen, sondern auch Sprungmarken beziehungsweise Einsprungpunkte von Prozeduren kennzeichnen. Die meisten Sprungbefehle und Unterprogrammaufrufe über größere Distanz bedienen sich der Absolut-Adressierung, bei manchen Prozessoren gibt es nur diese Adressierungsart für solche Kontrollstrukturen. Modernere Prozessoren wie der 68000 können aber fast alle Adressierungsarten für Sprünge und Verzweigungen nutzen.

**Bezeichnungsphilosophie**

Als Philosophiefrage stellt sich die mnemotechnische Unterscheidung von Konstanten und Variablenadressen dar. Spätestens bei der Verwendung von Bezeichnern gibt es hier bei den

**Absolut - Adressierung**



- Adresse von Datum folgt auf Befehl
- Daten koennen deshalb veraendert werden (Variable)
- Daten sind nicht unbedingt Teil des Programmcodes, koennen also uninitialized sein,



Hochsprachen bestenfalls Benennungskonventionen, so wie die vorgeschlagene Großschreibung aller Konstantenbezeichner bei der Sprache C.

Bei vielen Assemblern (vor allem denen von Intel-Prozessoren) liegt die Situation ähnlich, und eine Unterscheidung von Variablenbezeichnern und Konstantenbezeichnern ist nur durch unterschiedliche Benennung möglich.

So sieht man einem Befehl 'MOV STUSS,MIST' nicht an, ob mit dem Quelloperanden MIST ein Variableninhalt oder eine Konstante gemeint ist.

Die Entwickler bei DEC und Motorola sind einen anderen Weg gegangen und kennzeichnen konstante Operanden generell mit einem Präfix-Zeichen. Die entsprechende Motorola-Assemblerzeile 'MOVE.W %MIST,STUSS' zeigt im Gegensatz zu einer Zeile im 'Intel-Stil' sofort, daß hier eine Konstante in eine Variable geladen wird.

### Register-Adressierung

Wie schon gesagt, ist die Register-Adressierung eigentlich eine besondere Form der Absolut-Adressierung. Hier befinden sich die angesprochenen Daten in einem Register des Prozessors. Sieht man von den Sonderfunktionen der Register für bestimmte Befehle ab, so sind sie doch vergleichbar mit normalen Speicherzellen, wenn auch mit einem sehr kleinen Adreßraum.

Der Assemblerprogrammierer hat eine prozessorabhängige Anzahl von je nach Assembler unterschiedlich benannten Registern vor sich, die oft nur in Kombination mit bestimmten Befehlen verwendet werden können.

Vor allem hier zeigen sich die unterschiedlichen Philosophien der Hersteller, die entweder Orthogonalität (Kombinierbarkeit aller Befehle mit nahezu allen Adressierungsarten) oder Spezialisierung bestimmter Register vorantreiben. So bestechen Prozessoren wie Motorola 68000 oder DEC's pdp-11 durch weitgehende Orthogonalität, während die Intel-Prozessoren viele Spezialbefehle haben, die jeweils nur mit bestimmten Registern funktionieren. Das kann aber hinsichtlich

### Register-Direkte Adressierung



Programmgröße oder -geschwindigkeit auch ein Vorteil sein, denn hohe Orthogonalität führt zu längeren Befehlen.

Bei der Darstellung von Befehlen mit Register-Operanden in Assembler bietet es sich an, eine zur Absolut-Adressierung analoge Schreibweise beizubehalten. Eine Unterscheidung ist leicht durch Vordefinition der Registernamen als reservierte Bezeichner möglich. Können Registernamen wie Konstanten auch anderen Bezeichnern zugewiesen werden, geht zwar etwas der Bezug zum Prozessor verloren (da dann wieder eine Verwechslungsgefahr mit der Absolut-Adressierung möglich wird), andererseits ist der Bezug zur Logik des Programms größer.

Derartige Möglichkeiten gewohnt ist der 'C'-Programmierer, hier gibt es eine Speicherklasse 'register', mit welcher der Zugriff auf häufig gebrauchte Variablen durch Benutzung von Prozessorregistern beschleunigt werden kann. Auch hier verbergen Ausdrücke schließlich die Zugriffsart, welche nur aus der Deklaration hervorgeht. Die Unterscheidung von Konstanten und Variableninhalten ist da schon von anderer, auch auf abstrakter Ebene interessierender Qualität.

Compiler anderer Hochsprachen (wie Pascal) legen zwar häufig auch angesprochene lokale Variablen in Registern ab, der Programmierer hat hierauf mangels Speicherklassen-Definition jedoch keinen Einfluß, so daß der Vorteil eines schnellen Zugriffs auf Daten in Registern wohl mehr vom Zufall abhängt.

### Indirekte Adressierung

Alle weiteren Adressierungsarten benutzen die Daten aus den bisher beschriebenen Adressie-

Arten als Adressen für die eigentlichen Daten. Dabei können auch noch Adreßberechnungen vorgenommen werden.

Für die indirekte Adressierung hat sich eingebürgert, die Bezeichner in Klammern zu setzen. Das gilt sowohl für Bezeichner von Variablen als auch von Registern. Es werden teilweise runde oder auch eckige Klammern verwendet. Eckige Klammern haben den Vorteil, daß in arithmetischen Ausdrücken (zum Beispiel bei der Konstantenberechnung) noch die gewohnten runden Klammern verwendet werden können.

Aber auch 'Referenzier-Operatoren' wie die Zeichen '@', '\*', '' werden alternativ in einigen Assemblern gebraucht und sind nicht die schlechteste Wahl, weil sie eine Analogie zu den in modernen Hochsprachen üblichen Zeigervariablen aufzeigen.

Solche Zeichen werden meist als Präfix gebraucht, so daß beispielsweise ein Befehl wie 'MOV %10.@R3' die Konstante 10 in die Speicherzelle befördert, auf die Register R3 'zeigt' (pdp-11 Assembler). Beim 68000-Assembler hätte man die äquivalente Schreibweise 'MOVE %10.[A3]'.

Doch nun zuerst verschiedene einfache Fälle der indirekten Adressierung.

### Absolut-indirekte Adressierung

Hier enthält der Befehl die Adresse einer Speicherzelle genau wie bei der Absolut-Adressierung. Diese Speicherzelle enthält aber wiederum eine Adresse. Erst dort sind die gesuchten Daten zu finden.

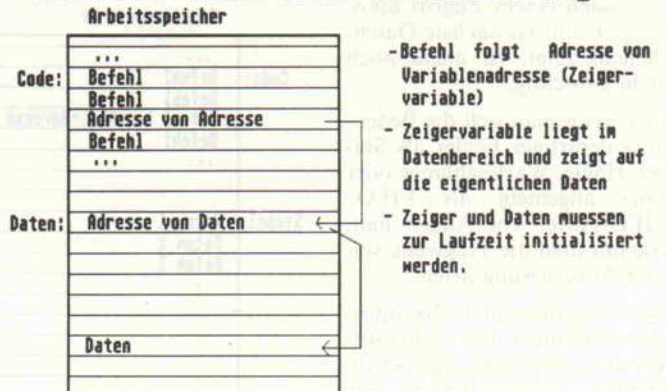
Diese Adressierungsart existiert bei kaum einem Prozessor explizit, sie kann aber mit später beschriebenen komplexeren Adressierungsarten leicht erreicht werden. Ihre große Bedeutung ist einem Assemblerprogrammierer vielleicht nicht gleich einsichtig, weil Assemblerprogrammierer überhaupt meist die indirekte Adressierung über Speicherzellen meiden, da so etwas leicht den Überblick stört.

Variablen, welche Adressen enthalten, sind aber als Zeiger in jeder modernen Programmiersprache implementiert. Vor allem der C-Programmierer hat intensiven Kontakt mit Zeigern (Pointer).

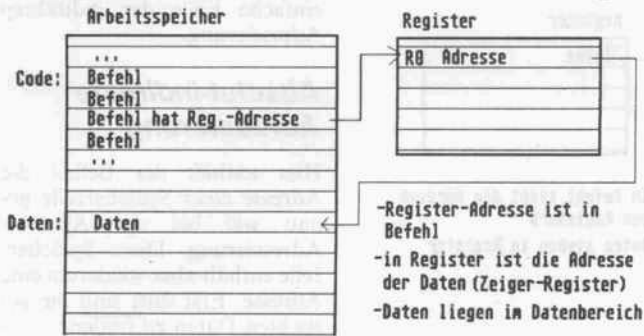
### Register-indirekte Adressierung

Diese Adressierungsart findet man wohl bei jedem Prozessor. Die Adresse der gewünschten Daten ist hier in einem Prozessor-Register untergebracht. Je nach Prozessor läßt sich ein beliebiges Register, eine Untergruppe oder auch nur ein spezielles Register (HL-Register beim 8080) benutzen. Nur wenige Prozessoren sind hier einigermaßen orthogonal. Der 68000 unterscheidet Adreßregister von Datenregistern, mit einem

### Absolut-Indirekte Adressierung



### Register-Indirekte Adressierung



'Trick' kann man aber auch über Datenregister indirekt adressieren. Der pdp-11-Prozessor ist mit seinen acht Universalregistern nahezu vollständig orthogonal.

Die Behandlung von Datenstrukturen wie Feldern oder Verbunden ist ohne indirekte Adressierung kaum denkbar, weil die Positionierung auf Elemente einer Datenstruktur zum Beispiel über einen Laufindex nur mittels indirekter Adressierung problemlos ist (sonst müßte man Befehle 'verbiegen'). Register-indirekte Adressierung hat gegenüber der absolut-indirekten Adressierung aber wieder Geschwindigkeitsvorteile, und die Befehle sind kürzer.

### Autoinkrement und Autodekrement

Auf den ersten Blick erscheint es überflüssig, die register-indirekte Adressierung mit einem automatischen Auf/Abwärtszählen des Registers zu kombinieren, über welches zugegriffen wird. Diese Befehlskombination ist aber so häufig, daß sie eigentlich jeder Prozessor in Einzelbefehlen hat, wenn auch nur mit speziellen Registern und besonderen Mnemonics.

Der Nutzen eines Registers als Laufindex von einem Feld, welcher nach einem Zugriff automatisch auf das nächste Datenelement zeigt, ist allein noch nicht einsichtig.

Erst wenn man sich die Bedeutung derartiger Felder als Stapel, Halde, Warteschlange oder ganz allgemein als FIFO/LIFO-Puffer vor Augen hält, erkennt man die Tragweite solcher Adressierungsarten.

Die Assembler aller Mikroprozessoren (außer dem wohl mittlerweile 'ausgestorbenen' SCMP) haben Befehle wie

PUSH, POP, CALL und RETURN. Diese Befehle benutzen einen Stapel, um Registerinhalte oder Rücksprungadressen temporär abzulegen. Bei einem wirklich orthogonalen Prozessor kann man aber jedes Register als Stapelzeiger benutzen und kann mit nahezu jedem Befehl gezielt an Daten von einem Stapel gelangen. Spezielle Befehle dieser Art sind also eigentlich Einschränkungen des Befehlssatzes und keine Erweiterungen!

Deshalb haben Autoinkrement und Autodekrement eine so große Bedeutung. Der Betrag, um den diese Adressierungsarten die Adresse erhöhen beziehungsweise erniedrigen, entspricht übrigens der Größe des referenzierten Datenelements. Dadurch zeigt das Register nach jedem Befehl dieser Art auf das vorhergehende/folgende Datenelement.

Entscheidend ist noch, ob vor oder nach dem Speicherzugriff der Zählvorgang erfolgt. Beim Prädekrement erfolgt die Subtraktion vorher, beim Postdekrement nachher. Bei Mikroprozessoren üblich ist hier die stapelgerechte Kombination aus Prädekrement und Postinkrement. Auch für schnelle Port-Ein/-Ausgabe ist ein mit-

### Register -indirekte Adressierung mit Auto-Inkrement



zählender Zugriff von Vorteil. Aufpassen muß man nur, wenn wie beim Z80 das Zählregister eine Doppelfunktion wahrnimmt und wie in diesem Fall auch noch als oberes Adreßbyte dient. (OUTD,IND arbeiten übrigens ebenfalls mit Prädekrement!)

Eine geschickte Schreibweise kann den Zeitpunkt des Zählvorgangs leicht erkennbar machen, indem einer der Operatoren '+' oder '-' vor oder hinter den als 'indirekt' gekennzeichneten Operanden gesetzt wird.

griff auf ein Feld die Basisadresse, bei der das Feld beginnt, und den Index des gesuchten Feldelements. Die Ba-

### Indizierte Adressierung

sisadresse ist also fest, und der Index durchläuft einen Wertebereich. Für derartige Situationen gibt es bei den Prozessoren verschiedene Adressierungsarten.

Hier soll nur ein ziemlich allgemeiner Fall betrachtet werden, der den meisten Datenstrukturu-

### Indizierte Adressierung



Beispiel für eine PUSH-Anweisung:

```
8086: 68000: pdp-11:
PUSH AX
MOVE.W D0,-[A7]
MOV R0,-@R6
```

Beispiel für die Anweisung RETURN:

```
8086: 68000: pdp-11:
RET
SHORT RTS
RTS oder MOV @R6+,R7
```

Oft benötigt man Adressen, welche einen festen und einen veränderlichen Bestandteil haben. So unterscheidet man beim Zu-

ren gerecht wird und der bei den neueren Prozessoren (8086 und 68000) realisiert ist.

Man benötigt ein Register, welches auf die Datenstruktur zeigt, das im folgenden Basisregister betitelt wird. Um Elemente innerhalb der Datenstruktur anzusprechen, befindet sich der Feldindex in einem weiteren Register, dem Indexregister. Damit der Indexzähler wahlweise über Bytes, Wörtern, Langwörtern laufen kann, kennen einige Prozessoren (80386) noch einen Skalierungsfaktor (mit den Werten 1,2,4). Als letztes Glied in der Kette verbleibt noch ein im Befehl explizit aufzuführendes Displacement. Die Adresse des letztendlich gewünschten Datums ergibt sich aus dem Zusammenwirken dieser vier Adreßkomponenten: [Basisregister] + [Indexregister] \* Skalierung + Displacement. Allerdings müssen nicht alle vier Komponenten vorhanden sein. Die Berechnung erfolgt mit Zweierkomplement-Zahlen, also kann ein Versatz (Displacement) oder Index auch negativ sein.

Bei der Schreibweise gibt es auch hier wieder verschiedene



Möglichkeiten. Entweder die Adreßkomponenten werden in Form eines arithmetischen Ausdrucks innerhalb der Indirektionsklammern berechnet, oder Komponenten werden vor beziehungsweise hinter diese Klammern gesetzt. Die letztere Schreibweise kommt der Vorgehensweise bei Hochsprachen recht nah.

So bestehen für einen Befehl, welcher die Konstante 10 in ein Element des Felds VEKTOR einträgt, unter anderem folgende Notationen:

```
8086:
MOV VEKTOR[BX], 10 ;BX
ist der Laufindex oder
MOV [BX+VEKTOR], 10
68000:
MOVE %10, VEKTOR[A0]
;A0 ist der Laufindex oder
MOVE %10, [A0+VEKTOR]
```

Ein Basisregister (Base-Pointer) hat insbesondere auch beim Ansprechen von lokalen Variablen und Übergabeparametern, wie man sie bei Hochsprachen wie C oder Pascal benutzt, eine Bedeutung. Lokale Variablen und Parameter werden in einem dafür reservierten Bereich des Rücksprung-Stapels abgelegt. Das Basisregister markiert den Anfang dieses Bereichs für die aktuelle Prozedur, und mit dem Indexregister und/oder einem Displacement kann auf die lokalen Variablen beinahe so bequem wie auf globale (absolute) Variablen zugegriffen werden. Mehr dazu bei der Beschreibung spezieller Register.

### Doppelt indirekte Adressierung

Auch wenn dem Assemblerprogrammierer dabei die Haare zu Berge stehen, bei einigen Prozessoren (pdp-11, 68020, 68030) sind die beschriebenen indirekten Adressierungsarten um eine weitere Stufe indirekt verwendbar. So zeigt eine aus Basisregister, Indexregister und Displacement gebildete Adresse wieder auf eine Adresse, die dann erst auf die Daten zeigt.

In der Schreibweise sind solche Befehle an einem doppelten Klammerpaar beim Operanden oder einem zusätzlichen Referenzsymbol zu erkennen. Bei der pdp-11 zum Beispiel gehören Befehle der Art 'MOV %0, @BASIS -(R1)' zum Repertoire. Hier wird beispielsweise die Speicherzelle gelöscht, deren Adresse sich aus der Speicher-

Doppelt indirekte Adressierung (z.B. indirekt-indiziert)



zelle ergibt, auf welche die Summe des Inhalts von Register R1 und einem Versatz BASIS zeigt, nachdem R1 dekrementiert wurde.

Solche (scheußlichen) Adressierungsarten sind auch nicht mehr in erster Linie für Assemblerprogrammierer gedacht, für einen Compiler oder Interpreter können sie aber sehr nützlich sein. Vor allem im Zusammenhang mit dynamischen Datenstrukturen (Listen und Bäumen) kann man gar nicht genug Indirektionsebenen haben. Auch sind gerade im Zusammenhang mit Lisp, Prolog oder FORTH solche Adressierungsarten wichtig.

Objekte beziehungsweise Prozeduren dieser Sprachen bestehen oft nicht aus 'echtem' Maschinencode, sondern aus 'threaded code', also Aneinanderreihungen von Adressen auf die auszuführenden Objekte. Wenn wie bei FORTH (Indirect Threaded Code, ITC) solche Objekte selbst wieder Adressen (beispielsweise die Maschinencode-Ausführungsadresse) enthalten, sehnt man sich nach solchen Adressierungsarten, wenn man an einem schnellen Interpreter interessiert ist.

Bei Prozessoren wie dem 68020 beispielsweise ist der sogenannte 'innere Interpreter' von FORTH, der den ITC ausführt, mit dem einen Befehl JMP [[IP + ]] zu erreichen, also einem Sprung zu der Speicherstelle, deren Adresse im Speicher indirekt zum Inhalt von einem Register IP (FORTH Instruction Pointer) steht. Das Autoinkrement positioniert direkt auf die nächste FORTH-Instruktion. Es wird also ein 'virtueller Pro-

zessor' emuliert, dessen Leistung stark vom Vorhandensein solcher Adressierungsarten abhängt. Ganz ähnlich werden häufig auch Lisp- oder Prolog-Programme abgearbeitet.

### Spezielle Register

Auch bei einem völlig orthogonalen Prozessor muß es Register für spezielle Aufgaben geben. Die wichtigsten, die man in modernen Mikroprozessoren entweder als Spezial- oder Universalregister vorfindet, werden im folgenden aufgeführt. Weiterhin gibt es noch einige Adressierungs-'Abarten', die aber nur Sonderfälle von bereits beschriebenen Adressierungsmodi für spezielle Register darstellen und hier nicht weiter betrachtet werden.

### Der Befehlszähler (Program Counter, PC)

Dieses auch als 'Instruction Pointer' (IP) bezeichnete Register besitzt jeder Prozessor. Es enthält die Adresse der nächsten auszuführenden Maschinenin-

struktion. Bei einigen Prozessoren wie beispielsweise pdp-11 ist das PC-Register ein ganz 'normales' Universalregister und kann wie jedes andere benutzt werden. Somit ist die häufig separat genannte Adressierungsart 'PC-relativ' nur ein Sonderfall der indizierten Adressierung, wobei der PC ein Basisregister abgibt.

Auch ein Sprungbefehl ist eigentlich nur eine Zuweisung in dieses Register (pdp-11, Beispiel: MOV adresse.R7 entspricht direkt JMP adresse). Eine Rückkehr aus einem Unterprogramm (RET) ist dasselbe wie ein POP-Befehl in den PC, wie oben schon in einem Beispiel zu sehen ist.

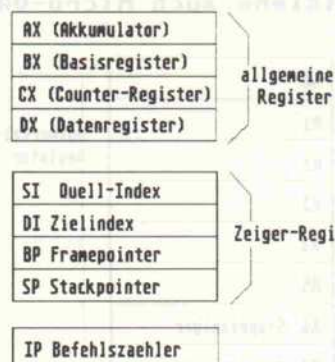
Mit dieser allgemeinen Betrachtungsweise des PC ergibt sich eine ganze Reihe weiterer 'neuer' Adressierungsarten, die eigentlich alle nur Varianten der oben beschriebenen indizierten Adressierung sind.

### Stapelzeiger (SP)

Auch dieses Register kann man als Universalregister betrachten. Das ist bei den Prozessoren pdp-11 und dem recht ähnlichen 68000 auch tatsächlich der Fall. Die für den Stapel so wichtigen Autoinkrement- und -dekrement-Adressierungsarten sind hier mit allen Adreßregistern möglich, so daß man mehrere Stapel haben kann.

Jedoch werden die Register R6 (pdp-11) beziehungsweise A7 (68000) vom System automatisch als Stapel für Rücksprungadressen verwendet. Der 8086 ist hier sehr konfus, kennt nur einen SP und kennt Autoinkrement und -dekrement eingeschränkt nur bei den Registern SI und DI. Zu erwähnen ist noch, daß neuere Mikroprozessoren

## 8086 Registermodell (vereinfacht)



-Jedes Register hat Sonderaufgaben, die mit keinem anderen Register nachbar sind  
so kann von den Registern AX, DX nur BX als Zeiger verwendet werden.  
Ziel einiger arithmetischer Befehle kann nur AX sein  
Autoinkrement/Dekrement nur mit Spezialbefehlen und nur mit Registern SI, DI und SP möglich.  
Zugriff auf Stapel nur mit den Registern SP und BP

## 68000 Registermodell (vereinfacht)

D0
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7

Datenregister,  
Indexregister

- 8 Universalregister (A0..A7)  
die beliebig als Basisregister,  
Indexregister, Stapelzeiger oder  
für Daten verwendet werden  
können.

A0
A1
A2
A3
A4
A5
A6
A7 Stapelzeiger

Zeiger-Register,  
Basisregister

- 8 weitere Register, auf die in  
Teilen (8, 16 oder 32 Bit) als  
Datenregister oder Indexregister  
in Frage kommen  
- weitgehend orthogonale  
Einadress-Maschine

PC Befehlszähler

soren von Motorola, NEC, National Semiconductor und DEC wenigstens zwei Stapelzeiger besitzen, von denen mindestens einer für Interrupt-Behandlung reserviert ist.

### Lokalvariablen-Zeiger (FP)

Eng verwandt mit dem Stapelzeiger ist der Lokalvariablen-Zeiger oder Framepointer (oder Basepointer BP). Auch dies ist oft ein Universalregister, bei den Intel- und National-Semiconductor-Prozessoren existiert aber ein hierfür spezialisiertes Register. Zweck des BP ist der Zugriff auf lokale Variablen, also von Unterprogrammen nur zur Laufzeit benötigtem Speicher (Stack-Frame). Bei Sprachen, die lokale Unterprogramme erlauben (ADA, Pascal, Modula), sind alle Variablen der umgebenden Unterprogramme global zu einem so verschachtelten Unterprogramm. Um solche Variablen (auf 'darüberliegenden' Stack-Frames) zu erreichen, gibt es bei manchen Prozessoren (Intel ab 80186 und NEC-V-Chips) eine eigene komplexe Adressierungsart, die sich automatisch durch die Frames handelt und dabei das BP-Register einstellt (die Befehle ENTER und LEAVE). So kann man auch bei mehrfach verschachtelten Unterprogrammen relativ einfach alle Variablen erreichen.

### Statusregister

Auch im Zusammenhang mit dem Statusregister, welches jeder Prozessor besitzt, um Ergebnisse arithmetisch-logischer Operationen wie Überlauf oder Vorzeichenwechsel anzuzeigen,

gibt es oft Pseudo-Adressierungsarten. Diese kommen ebenfalls meist nur durch die unvollkommene Orthogonalität des Prozessors zustande, stellen also Einschränkungen gegenüber Universalregister-Zugriffsmöglichkeiten dar. Das Statusregister ist allerdings bei keinem realen Prozessor ein Universalregister.

### Segmentregister

Eine besondere Eigenart der Intel-Prozessoren sind die Segmentregister. Allgemein betrachtet sind sie eine Art zusätzlicher Basisregister, welche mit jeder anderen Adressierungsart (außer Konstanten-Adressierung) zusammenarbeiten.

Zu jeder 16-Bit-Speicheradresse wird ein um 4 Bit nach links verschobenes ebenfalls 16bitiges Segmentregister addiert. Dabei existieren unterschiedliche Segmentregister für Programmcode, globale Daten, Stapel und Block-Operationen. Jedes Segmentregister arbeitet also mit spezialisierten 8086-Registern zusammen.

Das Code-Segmentregister CS arbeitet mit dem Befehlszähler IP zusammen, das Daten-Segmentregister-DS gehört zu den Globalvariablen-Zeigerregistern BX und SI. Das Stapel-Segmentregister SS arbeitet mit dem Stapelzeiger SP und dem Framepointer BP zusammen. ES schließlich gehört zu dem Zeiger DI. Alles in allem stellen sich die Intel-Prozessoren im Laufe der Jahre immer unorthogonaler und verworrener dar, was wohl der Preis für die Kompatibilität zu den Vorgängermodellen ist.

Die logischen Adressen (vor Addition der Segmentadresse) heißen bei den Intel-Prozessoren verwirrenderweise Offset, was eine ungünstig gewählte Bezeichnung ist, weil hiermit in anderem Zusammenhang oft der feste Adreßversatz (Displacement) bei der indizierten Adressierung bezeichnet wird. Die Intel-Offsets sind aber eigentlich effektive Adressen.

Die Funktion der Segmentregister übernimmt bei anderen Prozessoren denn auch eine Memory Managing Unit (MMU), die allerdings in zunehmendem Maße als Bestandteil des Prozessors angesehen wird. So hat der 68030 jetzt auch eine eingebaute MMU.

### Sprachverwirrung

Die Hersteller von Mikroprozessoren waren schon immer gut im Erfinden neuer und oft redundanter und damit überflüssiger Bezeichnungen für Befehle und Adressierungsarten. Gerade vor einigen Jahren war es modern, Mikroprozessoren so viele Befehle und Adressierungsarten wie möglich 'anzudichten', um eine Überlegenheit gegenüber der Konkurrenz vor-

zutauschen. So bedeuten mehr Assembler-Mnemonics oft nur Einschränkungen der Orthogonalität und damit real weniger mögliche Instruktionen. Auch durch geschickte Benennung der Adressierungsarten kann man Lücken bei diesen verdeutlichen und eine Vielfalt andeuten, die gar nicht existiert.

Besonders Intel tut sich mit einer Vielfalt von Mnemonics vor allem bei den Transferbefehlen hervor, obwohl genaugenommen hier der eine Befehl MOVE und ein paar allgemein brauchbare Adressierungsarten reichen würden. PUSH, POP, LDAX, STAX, LODS, MOVS, STOS und wie sie alle heißen sind absolut überflüssig und verdecken nur Unzulänglichkeiten der Architektur.

Das hier aufgezeigte allgemeine Schema sollte wohl fast alle bei realen Prozessoren jemals realisierten Adressierungsarten abdecken, obwohl nur noch fünf 'echte' Adressierungsarten (Konstanten-, Absolut-, indirekte, indizierte und doppelt indirekte Adressierung) übrigbleiben, mit Autoinkrement/dekrement vielleicht noch sieben.

Auch bleibt bei Betrachtung mit dieser Schematik bei den meisten Prozessoren nur noch eine Handvoll Befehle übrig, von denen allerdings viele nur stark eingeschränkt funktionieren.

Interessant ist auch noch die Realisierung dyadischer Operatoren auf den Prozessoren. Bisher haben wir nur jeweils einen Operanden pro Befehl betrachtet. Befehle wie Komplementbildung, Registerlöschung, Verzweigungen und Unterprogrammaufrufe benötigen ja auch nur einen Operanden. Viele Befehle, wie die arithmetischen und logischen Operatoren und die Transferbefehle, haben aber zwei Operanden.

Toll wäre es, wenn ein Prozessor bei solchen Befehlen jede der genannten Adressierungsarten für beide Operanden verwenden könnte, weil man sonst zwangsläufig 'sinnlose', da Zeit und Speicherplatz fressende Transferbefehle durchführen muß. Die gute alte pdp-11 ist tatsächlich eine solche 'Zweiadreß-Maschine'. Sogar die auch so modernen 68000-Prozessoren haben nicht diesen Grad der Orthogonalität, hier ist lediglich MOVE ein Zweiadreß-Befehl.

## DEC PDP-11 Registermodell (vereinfacht)

(siehe auch Micro-VAX)

R0
R1
R2
R3
R4
R5
R6 Stapelzeiger
R7 Befehlszähler

Universal-Register

- 8 wirkliche Universalregister
- R6 ist der Stapelzeiger fuer Unterprogramm-Aufrufe
- R7 ist der Befehlszähler
- sonst jedes Register als Datenregister, Zeigerregister, Stapelzeiger und Indexregister brauchbar.
- leider keine Basisregister moeglich, aber dafuer doppelt indizierte Adressierung mit jeder anderen Adressierungsart
- voll orthogonale Zweiadress-Maschine



Mohwinkel & Veiser GmbH

Berliner Straße 73 Tel. 0214/937 81  
5090 LEVERKUSEN 1 950 60

**APPLE komp. Produkte:**

Z80 Karte	98,-
EPSON Printer Interf.	129,-
GRAPPLER Druckerinterface	179,-
80 Zeichenkarte/Softswitch	179,-
80Z/64k für 2e	100,-
Super Serial Karte	198,-
16k Karte (Language)	98,-
Disk 2 Controller	98,-
PAL-Karte	159,-
6522 VIA Karte	98,-
SPEECH Karte	98,-
WILD-Card	98,-
EPrommer	198,-
Prommer	398,-
AD/DA Wandler 8 bit	248,-
AD/DA Wandler 12 bit	448,-
128k Karte (SATURN)	298,-
256kb RAM Karte mit Software	298,-
dto. mit APPLEWORKS 1.2 Patch	348,-
512 kb RAM Karte mit Software	398,-
dto. mit APPLEWORKS 1.2 Patch	428,-
PC2plus Karte, APPLE 2+	
Software auf dem IBM	1075,-

Händleranfragen erwünscht.

Andere Peripherie und IBM auf Anfrage.

**COPY II PC  
OPTION BOARD**

Endlich, eine fast idiotensichere Methode, Sicherheitskopien von geschützter Software anzufertigen! Das OPTION BOARD ist eine Card, welche Ihrem PC die gleiche Diskettenkopier-Technologie geben wird, die von den meisten kopierschutzherstellenden Firmen verwendet wird.

Das OPTION BOARD kann SEHR einfach fast jede geschützte Software des IBM PC kopieren. Inklusive solcher, bei denen Software-Kopierprogramme hoffnungslos versagen! Es beinhaltet sogar einen „Track Editor“, welcher dem mehr technisch Interessierten erlaubt, das Kopierschutzverfahren auf einer geschützten Diskette zu analysieren und zu editieren.

Das OPTION BOARD benötigt einen ganzen Slot in einem IBM PC, XT oder AT (mit wenigstens einem 360KB Floppy Drive), Compaq Deskpro oder Kompatiblen. Der Compaq Portable benötigt ein extra Kabel für Fr. 60,-

**DM 299,-**

**M. Rupp Soft- and Hardware**

Import/Export/Distribution

P.O. BOX 143, CH-9050 Appenzell

Tel. 0 71/87 17 62

Telex 719298 prmg, Telefax 01/87 37 81



\* Außer physisch bearbeiteten Disketten.

<b>Parallel-Karte</b>	<b>45.-</b>	<b>PC-AT</b>	<b>3599.-</b>
RS-232-Karte (1x(2x) ser.)	59.-	- CPU 80286, 6/12 Mhz, Multilayer	
Dual-RS-232-Karte (2x ser.)	89.-	- Bios, Manual, Keyboard, 8 slots	
Maus mit Treiber-Software	125.-	- 20 MB (Seagate-Festplatte)	
<b>Multifunktions-Karte 384k</b>	<b>198.-</b>	- 1,2 MB Floppy, (Japan), HD/FD-Controller	
(0k) 1x par, 2x ser (1x opt.), Uhr		- 512Kb (bis 1 MB aufrüstbar)	
<b>I/O plus 2</b> (1x par., 2x ser., 1x opt.,	<b>169.-</b>	- Monochrome-Grafik-Printer (720 x 348)	
Game, Uhr)		- 200W Schaltnetzteil, Metall-Gehäuse	
<b>576 kB Ram-Karte(0k)</b>	<b>89.-</b>	<b>PC-XT</b>	<b>1690.-</b>
<b>AT-2,5 MB-Multi-I/O (0k)</b>	<b>298.-</b>	- CPU 8088-2, 4,77/8 MHz, Multilayer	
(2x ser, 1x opt., 1x par.)		- 8 slots, Monochrome-Grafik-Printer	
<b>EGA-Karte (640x350 in 16/64</b>	<b>398.-</b>	- 640 KB, Bios, Manual, 150W, Metall	
Farben, CGA-, alphanumeric-Modus)		- 2x 360 KB-Floppy, Controller, Keyboard	
<b>AT-Multi-I/O (1x(2x)ser,par game)</b>	<b>139.-</b>	<b>AD/DA-Karte (12bit, 16/1 Kanäle)</b>	<b>259.-</b>
Weitere Informationen u. Angebote telefonisch		<b>EMS-2 MB-Ram-Karte</b>	<b>289.-</b>
Alle Preise incl. Mehrwert-Steuer. Versand ab Koblenz		(above board, für PC/XT/AT, 0k)	



**Promobile**

Promobile GmbH  
Rheinstraße 6  
5400 Koblenz  
Tel.: 0261/ 18590

**Public-Domain-Software für Atari ST**

Nr. 1-51 (aus ST-Computer) und weitere 50 nur bei uns erhältlich PD-Programme (Liste anfordern) zu je 10,- DM  
Blockpreise: Sie erhalten bei uns sämtliche Programme auch in 10er-Blöcken zusammengefaßt. Jeweils 10 Programme auf 5 Disketten (doppelseitig) zu je 48,- DM

**Public-Domain-MS-DOS Programme für Ihren PC**

Ca. 1000 Disketten der Serien PC-SIG und PC-Blue warten auf Ihren neuen Besitzer! (Info !!)  
Jede Diskette 10,- DM

<b>Kuma:</b>		<b>1st WordPlus/1st Mail</b>	<b>199,-</b>
K-Seka / K-Spread	148,-	Wordstar	149,-
K-Graf 2 / K-Comm	148,-	Signum	448,-
K-Resource / K-Word	118,-	<b>Grafik:</b>	
K-Ram / K-Switch	89,-	Mono-Star/Color-Star	je 99,-
K-Minstrel	99,-	MICA	298,-
<b>MCC:</b>		Degas	169,-
MCC Lattice C	298,-	STAD	179,-
MCC Pascal Comp.	248,-	Grafik Artist	698,-
MCC Makro-Assembl.	148,-	Megamax C Comp.	448,-
MCC Lisp	448,-	Echtzeituhr-Welde	129,-
<b>GFA:</b>		Speichererw.	275,-
GFA-Interpreter	169,-	Marconi-Trackball	198,-
GFA-Compiler	169,-	Atari-Trackball	98,-
Copy Star V 2.0	169,-	anschlußfertig	128,-
G-RAMdisk	48,-	ROM-Satz	140,-
<b>Royal:</b>		Kunstlederhauben:	
Voc-Royal	79,-	Konsole 520/1040	29.80
Dink-Royal	89,-	Monitor 124/1224	39.80
		Etiketten (200 Stk)	16,-

Potsdamer Ring 10 • 7150 Backnang

**WEBSKE COMPUTER-ELEKTRONIK (07191/1528-29)**



**VIDEO-1000**

Interface zum Digitalisieren von Videobildern (TV, Kamera und Recorder) in 1/50 Sekunde (bei 2 oder 3 Graustufen/Farben).

<b>VIDEO-1000 C</b> für C-64, 384x288 Pixel, 2-4 Farben	295,- DM
<b>VIDEO-1000 A</b> für APPLE II+, //e, 384x288 Pixel	295,- DM
Erweiterte Software mit 500.000 Pixel, 7 Graustufen, Double Hires, Kurzfilm etc. auf Anfrage.	
<b>VIDEO-1000 ST</b> für ATARI 260 ST, 520 ST, 1040 ST	
640x400 (monochrom)	
640x200 (4 Graustufen)	
320x200 (16 Graustufen)	295,- DM
<b>VIDEO-1000 I</b> für IBM XT/AT, unterstützt Colour Grafic, Hercules und EGA-Karten, 640x200 und 640x288 Pixel, 2-16 Farben	495,- DM

Info gratis. Demodisk nur gegen Einsendung von 5,- DM (APPLE, C-64, IBM) oder 10,- DM (Atari) V-Scheck, Scheck oder Briefmarken.

Der Versand der Digitizer erfolgt p. NN.

**ING.-BÜRO MANFRED FRICKE**  
NEUE STR. 13, 1000 BERLIN 37  
TEL.: 0 30/8 0156 52

**neues aus freiburg**

<b>TURBO-AT 12MHz</b>	<b>5800.-</b>
umschaltbar auf 6MHz	
1MB RAM, p. und s. Schnittst.	
WD-Controller, 33MB Seagate unter 40ms	
200 Watt Netzteil, Komfortastatur	
Herc.-Komp Karte, Monitor	
wie oben-mit Seagate 80MB, 28ms	7500.-
<b>TURBO-XT (12MHz fest)</b>	<b>2600.-</b>
AT-Tastatur, 640 RAM, 1 Floppy Teac	
AT Gehäuse (super design) Multi I/O, Monitor	
Später Board raus und Sie haben ein 12MHz AT !!!	
Demnächst - 80386-er und günst. Zubehör	

**LUXEMBURGER** MIT MONITOR

VERTRIEB · SERVICE · PROGRAMMIERUNG · SCHULUNG  
7800 FREIBURG BASLER LANDSTR.15 TEL.07144 1006/07

**Deutsche Turbo-Tools**

**Brandaktuell:**

**Turbo Optimizer**  
Zur Performance-Optimierung Ihrer Software  
Einführungspreis: 195,-

**Vielfach erprobt:**

- ▶ **Turbo Extender**  
640 kByte voll ausgenutzt
- ▶ **TDebugPLUS**  
Symbolischer Laufzeit-debugger
- ▶ **Power Utilities**  
Performance-Steigerung durch Programmanalyse
- ▶ **Systemaufrufe**
- ▶ **GEM Graphik Toolkit**
- ▶ **Maskgen, Formgen**
- ▶ **Screen Box**
- ▶ **Quickstat**
- ▶ **Programmgeneratoren**

Wir testen ständig neue Software für Sie  
Bitte rufen Sie an:

**ENZ**  
EDV-BERATUNG

Peter Enz  
6380 Bad Homburg 6  
Wetterauer Str. 12  
☎ 06172/46485

**M-286**



- 1 Laufwerk 360 KB
- 640 K RAM
- Herc-komp. Grafikkarte
- schaltbar 6 / 10 MHz (optional 8 / 10 MHz)
- Wait State 0/1 selektierbar
- 1 Cent. Parallel
- LED-Anzeigen 2195,- DM
- Upgrade 20 MB (HD m. Controller) 1195,- DM
- EGA-Pack (Karte u. Monitor) 1995,- DM
- Autosync. Herc. Monitor 14" amber/grün 495,- DM
- dto., schwarz/weiß 545,- DM

**Fordern Sie unsere Unterlagen an.**

**DIGITAL CONSULTING**  
Lupinenweg 10  
5300 Bonn 3  
Telefon: 02 28 / 48 16 83

## c't-Programme

Dieses Angebot bezieht sich auf c't-Veröffentlichungen. Eine zusätzliche Dokumentation oder Bedienungsanleitung ist, soweit nicht anders angegeben, im Lieferumfang nicht enthalten. Eine Fotokopie der zugrundeliegenden Veröffentlichung können Sie unter Angabe der Programmnummern bestellen. Jede Kopie eines Beitrags kostet 5 DM, unabhängig vom Umfang. Eine Gewähr für das fehlerfreie Funktionieren der Programme kann nicht übernommen werden. Änderungen, insbesondere Verbesserungen, behalten wir uns vor.

Nr.	Programm	Datenträger	Preis
S831241	Terminal-Betriebsprogramm	EPROM (2732)	25 DM
S831244	Terminal-Betriebsprogramm V2.0 (für Terminal-Versionen A und B) inkl. Assembler-Listing Update (bei Rücksendung des vom Heise-Software-Service bezogenen EPROMs von V1.x), inkl. Assembler-Listing	EPROM (2732)	35 DM
S831245	Assembler-Listing getrennt	Listing	20 DM
S831242	Terminal-Zeichensatz Z50	EPROM (2732)	12 DM
S831243	Zeichensatz Z51 (deutsch)	EPROM (2732)	25 DM
S8702134	c't86-Monitor V3.1 (Dokumentation, Source und Dr. Utilities auf Disketten)	2 EPROMs 27128 3 Disketten 5 1/4"	85 DM
S8702136	Neuer Charakter-Set (4 Zeichensätze) für c't86-Farbgrafikkarte	EPROM 27128	25 DM
S840728	SET-65-Betriebsprogramm	EPROM (2764)	45 DM
S840729	SET-65-Dokumentation	Listing	6 DM
S840792	Ergänzung zum Handbuch '6502/65C02-Maschinsprache' GRIP-1-Betriebsprogramm mit Programmbeschreibung (siehe auch Platinen-SERVICE)	EPROM (27128)	149 DM
S840826	PROF-80-Monitorprogramm V1.6 mit Source Listing V1.3 (siehe auch Platinen-SERVICE)	EPROM (2764)	79 DM
S840827	PROF-80-Monitorprogramm im 200-nS-EPROM (6 MHz)	EPROM (2764)	89 DM
S840828	PROF-80-Monitorprogramm Source Code V1.3	Listing	15 DM
S840829	PROF-80-BIOS für CP/M 2.2	Listing	8 DM
S840636	Grafik-Tuning (Grafik-Programme für Apple II)	5 1/4-Zoll-Floppy	15 DM
S840881	CEPAC-65 als bidirektionales Interface für Brother CE 50/60	EPROM (2732)	25 DM
S850154	Disassembler für ZX81, Disassembler für ZX Spectrum	Kassette (ZX81 und Spectrum)	10 DM
S8502103	CP/M 3.0 BIOS-Source-Listing für PROF-80	Listing	13 DM
S850332	Typenrad-Terminal mit Komfort (Neues Betriebsprogramm für TA SE 1005)	3 EPROMs (2716)	59 DM
S850333	Assembler-Listing dazu	Listing	10 DM
S8503104	SETFORTH — EPROM-Version SET-Betriebsprogramm inkl. Disassembler, FORTH-Compiler mit 65C02-Assembler, inkl. Glossary FORTH-Compiler mit 65C02-Assembler	EPROM (27128)	98 DM
S8503105	Kassettenversion, inkl. Glossary	Kassette (SuperTape)	59 DM
S8503106	SETFORTH, Kommentiertes Listing	Listing	29 DM
S8504110	MONALISA (EPAC-95-Monitor) inkl. Listing der Eingangsadressen	EPROM (2764)	59 DM
S850566	Klang-Computer-Betriebssoftware (alle Programme aus c't 12/84 bis 6/85)	Diskette (Apple)	25 DM
S850543	RAM-Disk-Treiber für Apple II	Diskette (Apple)	15 DM
S850683	Disk-Doktor für Apple II	Diskette	15 DM
S850668	C64-Treiberprogramm für CE50/60	Diskette	15 DM
S8506112	Monitor für ZX81	Kassette	10 DM
S850676	Spooler-Programm	EPROM (2716)	25 DM
S850779	Verbessertes C64-Betriebsprogramm mit deutscher Tastenbelegung, umschaltbar auf Original	EPROM (27128)	59 DM
S850774	Wie S850779, zusätzlich Treibersoftware für IEEE-488-Schnittstelle	EPROM (27128)	59 DM
S850780	Verbessertes C64-Betriebsprogramm (original/deutsch)	EPROM (27128)	69 DM
S851042	Emulator 8080 für V-Chips	EPROM (2764)	45 DM
S8511882	20/30-Funktionsplotter für Apple II inkl. Source	Diskette (IBM-CP/M86)	15 DM
S860257	Apple-Zeichensätze (dl.ASCI, mager/Fett) für 80-Zeichenkarten	Diskette	35 DM
S860464	Lohn- und Einkommenssteuer '85 (CPC 464, 664, 6128)	EPROM (2764)	25 DM
S8603100	Ex-42-Interface für Apple, Steuer-Software	Kassette (CPC)	10 DM
S8603101	Ex-42-Interface für Apple, kommentiertes Listing	EPROM (2716)	25 DM
S860444	c't-Uhr, Treiberprogramm für IBM PC, nicht kompatible MS-DOS-Rechner, TI PC	Diskette (IBM PC)	15 DM
S860445	c't-Uhr, Treiberprogramm für Atari ST	Diskette (3,5")	15 DM
S860701	IFC 1.27 EPROM-Update	Diskette	30 DM
S860702	IFC 1.27 EPROM-Update mit Disk (Source und Dokumentation)	Diskette	50 DM
S860703	IFC 1.27 Disk allein (nur bei Nachweis, daß Vorgänger-Version als EPROM von uns erworben wurde)	Diskette	30 DM
S860966	Betriebsprogramm für c't-Text-Terminal (Version 2.0)	EPROM (2764)	25 DM
S860967	Assembler-Listing c't-Text-Terminal (Version 2.0)	Listing	15 DM
S860960	c't-Uhr, Treiberprogramm für Apple II (Vordersseite: DOS, Rückseite: PRODOS)	Diskette 5 1/4"	20 DM
S8611122	CP/M 2 — BIOS für c't 180/IFC	Diskette 5 1/4"	20 DM
S8705166	Listing + Diskette (Osborne DD) Flex-BIOS für IFC-Karte (CP/M-80)	Listing, Diskette	35 DM
S8705166	Flex-BIOS für IFC-Karte (CP/M-80)	Diskette (5 1/4")	15 DM
S840423	SuperTape für ZX81 (Basiroutinen, Betriebsprogramm und Kaltstart-Lader im ZX81-Format)	Kassette	10 DM
S840587	SuperTape für VC-20 und C64	Kassette	10 DM
S840733	SuperTape für Apple (incl. Source)	Diskette	15 DM
S850245	SuperTape für cbm 3000/4000/8000 (inkl. Source)	Diskette (4040)	15 DM
S850246	SuperTape für cbm 3000/4000/8000 (inkl. Source)	Diskette (8050)	15 DM
S8411112	SuperTape für CP/M-Rechner (Z80), Assembler-Listing	Listing	6 DM
S8505100	SuperTape für TRS80	Kassette	10 DM
S850978	SuperTape für CPC 464	Kassette	10 DM
S851176	SuperTape für CPC 464/664 (CP/M)	Kassette	10 DM
S860282	SuperTape für C16/116, plus/4	Kassette	10 DM
S8612112	SuperTape für CBM 610	Kassette/EPROM (2764)	35 DM
S840001	<b>Spectrum-Sammeldiskette 1</b>		
Die beliebtesten Spectrum-Programme aus c't, jetzt auch mit Zinsprogramm — SuperTape (mit Kaltstart-Lader u. Betriebsprog.) — Platinen-Layout (Experimentierprog. zur Leiterplatten-Einflechtung) — Farmer (Gartenplanung am Bildschirm)			
			12,80 DM
S860001	<b>PC-Sammeldiskette 1</b>		
Assembler-Utilities für MS-DOS-Rechner: CP/M-Emulator (c't 9/86), Speed (c't 7/86), Druckertreiber (c't 6/86); für c't 86 speziell: 1M-RAM-Floppy-Treiber (c't 5/86), Uhrntreiber (c't 7/85, 10/85)			
			20 DM
S860005	<b>PC-Sammeldiskette 2</b>		
Turbo-Utilities für MS-PC-DOS-Rechner: ASCII-Deutsch-Konverter (c't 6/86), Disk-Utility (c't 7/86), Logiksimulator (c't 6/86), CP/M-DOS-Transfer (c't 10/86)			
			20 DM
S870002	<b>PC-Sammeldiskette 3</b>		
Für MS-PC-DOS-Rechner, u. a.: Investor (12/86), Autopark (11/86), Datei-Kompression n. Huffman (1/87), WS-Druckertreiber (12/86), 80-Scor-Disketten-Treiber (2/87)			
			20 DM
S870001	<b>Atari-ST-Sammeldiskette 2</b>		
FOTO-Routine, FDXIT (c't 10/86); reservierte RAM-Disk (c't 11/86) in verschiedenen Größen, für 512-KByte und 1-MByte-Rechner; 'Night' (c't 12/86), automatische Dunkelstaltung des Bildschirms; ROM-Disk-Treiber mit Autostart (c't 12/86); Control-C-Programm (c't 1/87); Hyperodius (c't 2/87); Disketten-Reparatur-Programm			
			20 DM
S860003	<b>CPC-Sammeldiskette 1</b>		
BASIC-IRSX-Programme, u. a. Variablen-Kompaß, Matrixinversion, Schnelle Kreise, Sprachaufzeichnung, Uhrentreiber, Datagenerator, Treiber für Gabriele 9085			
		5 1/4"-Diskette (Vortex)	20 DM
S860004	<b>CPC-Sammeldiskette 2</b>		
CP/M-Programme, u. a. Deutsch, Fast, Abblock, RAM-EPROM-Floppies, Rückversicherung, Verschlüsselung, Turbo-Inliner			
		3"-Diskette 27 DM	
		5 1/4"-Diskette (Vortex)	20 DM

## RTOS-UH/PEARL für die Atari-ST-Serie, Version 2.0

Integriertes Echtzeit-Multitasking-Programmsystem mit Betriebssystem RTOS-UH, PEARL-Compiler, 68000-Assembler, Linker/Lader, Monitor/Debugger mit 68000-Disassembler, Editor, Winchester-Treiber, Terminal-Emulation, Grafik-Treiber, diverse Dienst- und Demoprogramme, umfangreiche Dokumentation inkl. Einführung in die PEARL-Programmierung (c't-Serie ab 6/86).

Boot-Diskette, Utility-Diskette, Handbuch 248 DM  
 Upgrade für Lizenzhaber von Version A oder B auf Disketten-Version, umfaßt auch neue Utility-Diskette und neues Handbuch 56 DM  
 RTOS-UH/PEARL ist optional weiterhin in EPROMs erhältlich, und zwar in zwei EPROMs 27256 (Aufpreis 20 DM), Compiler, Assembler und Monitor auf der Utility-Diskette, zum Betrieb mit dem ST-Userport aus c't 3/86 oder in vier EPROMs 27256 (Aufpreis 40 DM) zum Betrieb mit der EPROM-Bank aus c't 1/86. Bei den EPROM-residenten Versionen ist zusätzlich eine Autostart-Funktion implementiert.

## RTOS-UH/PEARL für den EPAC-68008 (c't 2/87)

Basissystem im EPROM (27512), umfaßt Echtzeit-Betriebssystem RTOS-UH, 68000-Assembler, Linker/Lader, Monitor-Debugger mit 68000-Disassembler, Editor 98 DM  
 Compiler-EPROM (27256) mit PEARL-Compiler, ermöglicht PEARL-Programmierung mit jedem Homecomputer, der als Terminal verwendet werden kann. Inkl. Handbuch mit Einführung in die PEARL-Programmierung 98 DM

**PEARL-Pool**  
 Pool-Disketten 1 bis 6 für c't 68000  
 halbwaise (bitte angeben) 3,5", 5 1/4"  
 Pool-Disketten 1 bis IV für Atari ST, 3,5" je Diskette 12 DM

## GKS

Standardisiertes Grafik-Kernsystem gemäß DIN 66252, Level 0a, für Rechner der Atari-ST-Serie unter RTOS-UH, programmiert in PEARL, mit Grafiktreibern in Assembler. Inkl. Handbuch 98 DM

## ST-UniShell

Unix-ähnlicher Kommandointerpreter für Atari ST mit über 60 internen Kommandos und diversen externen Kommandos. Unterstützt Subshells, Pipes, Prozeduren, I/O-Redirection, Anleitung, Source, Online-Tutorial auf Diskette. 49 DM.

## Ext-Command ST

MS-DOS-ähnlicher Kommandointerpreter für Atari ST. Enthält alle MS-DOS-Kommandos und zusätzliche Funktionen. Unterstützt I/O-Redirection, verschachtelte Batch-Dateien; ermöglicht Einbinden und Löschen residenter Module. Ausführliche Anleitung m. Beispielen auf Diskette. 49 DM

## PAL-Entwicklungspaket

PAL-Assembler für gängige Standard-PALS, PAL-Disassembler, Hex- und JEDEC-Format, Treiberprogramm für PAL-Brenner (c't 1/87) und zusätzlich integrierter Editor. Lieferbare Diskettenformate: PC-DOS, Osborne-DD (bitte bei Bestellung angeben) 59 DM

## Für Schneider CPC, Spectrum (48 K), TRS-80: SUPERMON

Komfortabler Monitor/Debugger mit allen professionellen Features: Listen, Modifizieren, Testen von Maschinenprogrammen mit Breakpoints und Single Step, Z80-Disassembler, Fill-, Such-Funktionen, Eingabe halbwaise dezimal oder hexadezimal.  
 Bei Bestellung unbedingt Rechner Typ angeben!  
 Kassette mit Handbuch 39 DM

## AFORTH II

**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 zielorientierten Editor und einen Assembler für den erweiterten Befehlsatz der CMOS-CPU 65C02. Wenn das System mit einer 80-Zeichen-Karte ausgestattet ist, steht zusätzlich ein komfortabler Screen Editor zur Verfügung.

Der Compiler wird auf einer Diskette (Format: Apple Standard) geliefert, deren Rückseite das Source Listing des Assemblers und des Editors sowie nützliche Utilities wie einen FORTH-Decompiler und einen Textformattierer enthält.  
 Diskette mit Handbuch 98 DM  
 Zwei Disketten (single sided) mit Handbuch 113 DM

## MICRO FORTRAN

(für Schneider CPC464, ZX Spectrum (48K), TRS 80, Video Genie)

Micro Fortran ist ein Fortran-System für den TRS-80/Video Genie mit mindestens 16 K RAM und benötigt keine Disketten. 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.  
 Das Handbuch enthält eine Einführung in den Umgang mit FORTRAN und eine ausführliche Beschreibung aller unter MICRO FORTRAN verfügbaren Befehle.  
 Bei Bestellung unbedingt Rechner Typ angeben!  
 Kassette mit Handbuch 70 DM  
 Diskettenversion (nur TRS80 und Video Genie) 80 DM

## MICRO FORTH

(für TRS80, Model 1, und Video Genie)

MICRO FORTH ist ein ca. 8 KByte umfassender FORTH-Compiler für den Betrieb mit Kassettenrecorder. Auf der Kassette sind außerdem ein Editor und ein komfortabler Makro-Assembler (unter FORTH) enthalten. Das ausführliche Handbuch umfaßt neben der Beschreibung aller Befehle eine Anzahl von Programmbeispielen.  
 Kassette und Handbuch 70 DM

## CP/M 86 für IBM PC (mit deutscher Dokumentation) 227,— DM

### c't-Klangcomputer

Sound Samples (Studioaufnahmen) für das DSM im EPROM  
 Diskette Vol. 1 (Apple II) 35 DM  
 Diskette Vol. 2 (Apple II) 35 DM  
 Kassette Vol. 1 + Vol. 2 (SuperTape) 69 DM  
 EPROM (Typen 2716...27128), je Instrument 25 DM  
 Eine Kurzbeschreibung der verschiedenen Rückadressen je gegen Zusendung eines rückadressierten Freiumschiages.

### TurboGrafi

Grafik-Paket für Apple II mit Turbo-PASCAL (läuft mit CP/M-Versionen ohne Bank Switching), inklusive Source. Neu: Jetzt auch für Turbo-Pascal 3.0 5 1/4-Zoll-Floppy (Apple) 69 DM  
 Update für Besitzer der älteren Version, die nur mit Turbo-Pascal 2.x läuft, bei Einsetzung der Originaldiskette 15 DM

### PROMMER80-Software

Betriebsprogramm zur menügesteuerten Programmierung aller gängigen EPROM-Typen (siehe c't 2/85)  
 8-Zoll-Floppy (IBM-Standardformat) 49 DM

### PROMMER80-Software

für Schneider CPC (siehe c't 2/86)  
 Kassette 39 DM

### PROMMER86-Software

wie PROMMER80, angepaßt an den c't 86 (siehe c't 12/85), (nicht ohne Änderungen auf PC lauffähig).  
 Version A (CP/M-86, 5,25-Zoll, IBM-PC-Lieferformat) 49 DM  
 Version B (PC-DOS, 5,25-Zoll, IBM-PC-Lieferformat) 49 DM

### PROMMER-520-Software

Treiberprogramm für EPROM-Programmiergerät PROMMER 520 (siehe c't 7/86), inklusive EPROM-Monitor, unterstützt 16-Bit- und Serienprogrammierung.  
 Diskette (Atari ST) 39 DM

### Netzwerkanalyse

(Beschreibung siehe c't 12/85)  
 für C64, CBM 3000/4000/8000 Kassette 25 DM  
 für C64, C16, Plus/4 Diskette 39 DM  
 für Apple II Diskette 39 DM

### INPUT-64-BASIC-Erweiterung

in zwei 2764er-Eproms für die C64-EPROM-Bank. Über 40 neue Befehle und SuperTape Dll. 49 DM

### Bits & Bytes im Video-Chip

Der INPUT-64-Kurs über den Video-Chip im Commodore 64  
 Diskette 24,80 DM  
 Kassette 17,80 DM

### PIP-EF

Betriebsprogramm zum Programmieren der c't-EPROM-Floppy (siehe c't 5, 6/86)  
 8"-Diskette (IBM-Standardformat) 39 DM  
 5 1/4"-Diskette (Osborne DD) 39 DM

### So können Sie bestellen:

Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über die Bestellsumme zuzüglich DM 3,— (für Porto und Verpackung) bei oder überweisen Sie den Betrag auf eines unserer Konten.

Die Handbücher zu den Programmen SUPERMON, AFORTH, MICRO FORTRAN und MICRO FORTH sind zum Preis von je 5 DM (inklusive Porto) getrennt erhältlich. Bei einer Bestellung des Programms wird der Betrag angerechnet. (Bitte vermerken Sie auf Ihrer Bestellung 'Ohne Handbuch'.)

Schecks werden erst bei Lieferung eingelöst. Wir empfehlen deshalb einen Zahlungsweg, da in Einzelfällen längere Lieferzeiten auftreten können.

Bankverbindungen:  
 Postgriemant Hannover, Kt.-Nr. 93 05-308  
 Kreissparkasse Hannover, Kt.-Nr. 000-019 968 (BLZ 250 502 99)

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

**HEISE PLATINEN- & SOFTWARESERVICE**  
 Postfach 61 04 07  
 3000 Hannover 61

## Club-Nachrichten und Adressen

Am 1.2.1987 wurde in Wuppertal der Schneider PC 1512 User-Club gegründet, mit dem Ziel der Hilfestellung und des Erfahrungsaustausches der einzelnen Anwender. Der Club arbeitet überregional und bietet damit allen PC-Usern die Möglichkeit der Mitgliedschaft. Gegen einen geringen Unkostenbeitrag gibt es eine monatlich erscheinende Clubzeitschrift. Ebenso ist eigene sowie Public-Domain-Software verfügbar. Interessenten können gegen Rückporto weitere Informationen anfordern bei:

Rolf Knorre  
Postfach 20 01 02  
**5600 Wuppertal 2**

Der BB-Club ist ein Zusammenschluß mehrerer PC-Anwender, die es sich zur Aufgabe gemacht haben, amerikanische Public-Domain-Software zu übersetzen und gegen einen geringen Unkostenbeitrag weiterzugeben. Über 10 000 Programme auf insgesamt 800 Disketten sind mittlerweile für den IBM-PC sowie dessen Kompatible als Public-Domain-Software gegen einen Unkostenbeitrag in Höhe von 10 DM pro Diskette erhältlich. Der Gesamtkatalog auf 4 Katalogdisketten sowie ein Gratisprogramm können für 10 DM bestellt werden beim

BB-Club  
Postfach 161  
**6430 Bad Hersfeld**

Am 22. August 1987 organisiert die Veranstaltergemeinschaft Bruchsaler Computerclubs (VGB) ihren ersten Flohmarkt. Von privaten Verkäufern und von Fachhändlern können Computer, Peripheriegeräte, elektrisches Zubehör und Fachliteratur zum Verkauf angeboten werden. Anmeldeschluß für gewerbliche Verkäufer ist der 30.6.1987 und für private Anbieter der 31.7.1987. Weitere Informationen sowie Teilnahmebedingungen können unter den folgenden Anschriften eingeholt werden:

Computer Club Bruchsal e.V.  
Postfach 1342  
**7520 Bruchsal**

Papas Computer Club  
Postfach 4309  
**7520 Bruchsal 4**

In den letzten drei Monaten hat sich eine überregionale Interessengruppe rund um den Atari ST mit eigenen Ortsgruppen in Innsbruck, Wörgl, Kufstein und Rosenheim zusammengefunden. Ein regelmäßiges Treffen der überregionalen Gruppe findet jeweils am ersten Donnerstag im Monat statt und wird jedesmal von einer anderen Ortsgruppe organisiert. Bei den Treffen werden jeweils neue Programme vorgeführt und besprochen sowie Vorträge über die verschiedensten Themen zum Atari ST abgehalten. Es wird noch kein Mitgliedsbeitrag erhoben, da es sich bislang noch nicht um einen eingetragenen Computerclub handelt. Wer Anschluß an diese Interessengruppe finden möchte, kann Kontakt unter den folgenden Anschriften aufnehmen:

Gerald Gunsch  
Arzler Straße 122  
**A-6020 Innsbruck**  
0 52 22/63 92 53

Curt Zimmermann  
Innsbruckerstraße 12  
**A-6300 Wörgl**  
0 53 32/27 35

Manfred Recla  
Terlanerstraße 8  
**A-6330 Kufstein**  
0 53 72/2 07 15

Ernst Huber  
Rosenheimerstraße 22  
**8201 Gross Karolinenfeld**  
0 80 31/52 62

### Belgien

Ausschließlich mit dem C64 befaßt sich der IPDSC-Brussels (International-Public-Domain-Software-Club). Nähere Informationen können gegen Einsendung von 1 DM bezogen werden bei:

IPDSC-Brussels  
Sven Schneider  
Rue des Epiceas 74  
**B-1170 Bruxelles**

## Programmbörse

### INVESTOR auf Apple-CP/M

Ich habe das in c't 3/87 abgedruckte Programm ('Noch weniger Nebel') so modifiziert, daß es nun auch unter Microsoft-BASIC 80 für Z80-Softcard auf Apple-II-Geräten und deren Nachbauten läuft. Ich bin gerne bereit, diese Programm-Modifikation gegen einen geringen Unkostenbeitrag abzugeben.

Dipl.-Ing. J. Heil  
Kasseler Straße 14  
**3549 Volkmarsen**  
0 56 93/3 08

### Fred Fish Software für Amiga

Ich besitze 30 Disketten der sehr brauchbaren 'Fred Fish Public Domain Software' für den Amiga und biete allen Amiga-Freaks, die Software-mäßig auf dem trockenen liegen, einen Kopier-Service an. Die Kostenrettung von 5,99 DM pro Disk enthält die Versandkosten und eine Qualitätsdiskette. Bei Anforderung des gesamten Pakets (179,70 DM als Verrechnungsscheck) lege ich noch eine Disk mit zwei guten Arcade-Spielen dazu. Bei Erhalt der nächsten Bestellung wird sich meine Fred-Fish-Sammlung auf insgesamt 55 Disketten erweitern.

Bernd Schilder  
Laarkamp 6  
**4630 Bochum 6**

### 68000-Disassembler für Apple II, +, e

68000-Disassembler (c't 6/86) für Apple II, +, e auf 68008-Karte (mc 9/85); Monitor-Einbindung (Listing) gegen Freiumschlag, bei

Werner K.G. Münchheimer  
Johannisberg 12  
**5469 Windhagen**

## Kontakte

Suche zwecks Erfahrungsaustausch Kontakt zu RTOS-Anwendern auf dem Atari ST möglichst im Raum Nürnberg/Erlangen.

Günter Woigk  
Gabelsbergerstraße 5  
**8500 Erlangen**  
0 91 31/20 79 96

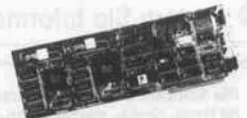


## PC II

- 2 Laufwerke
- 8 MHz umschaltbar
- Color Grafik Karte
- 1 MB RAM
- 1 RS 232, 1 Cent. Parallel
- Gameport, Clock
- MS-DOS 3.2 m. GW Basic (ohne Monitor) 2295,- DM

## Addonics

### ADD-ON-CARDS Für die Industrie



- z.B.
- IND- 311 IEEE-488 Bus
  - EWR- 311 EPROM-Writer
  - COM- 322 MODEM Karte (Hayes Comp.)
  - MON 7 D1 MONITOR 14 Dual frequ. grün/orange
  - VCA- 311 HERCULES mit Centronics Schnittstelle serielle Optional
  - MIO- 232 4 x RS-232
  - VCA- 351 Color Graphic Hercules mit Centronics
  - PC- 008 Optokoppler INPUT-Karte
  - PC- 007 Reedrelais OUTPUT-Karte
  - PC- 009 TTL INPUT/OUTPUT-Karte
  - MFB- 141 Above Board 2MB max, OK

Weitere hochinteressante Produkte und detaillierte Informationen finden Sie in unseren Unterlagen, die wir Ihnen auf Wunsch gerne zuschicken.

**Günstige OEM Konditionen.**

Gewerbegebiet  
5469 Windhagen

Tel. (02645) 3222  
Tlx. 863 007 phoe d  
Fax.(02645) 3226

# ST-Kompakt-Kit komplett 598,— DM

— Einbau ohne löten. — Maus- und Joystickport liegen an der Rückseite der frei beweglichen Tastatur. — Alle anderen Schnittstellen bleiben an der gewohnten Stelle — Der Einbau zweier Floppy-Laufwerke und der Harddisk ist vorbereitet. Einbaumaterial wird mitgeliefert.



# Computershop Werner Brock

— Der zentrale Netzschalter liegt an der Gehäusevorderseite.  
— Eine akkugepufferte Uhr ist jetzt im Lieferumfang enthalten.  
— Eine verstellbare Zeitverzögerungsschaltung ermöglicht das gleichzeitige Einschalten von Harddisk und Rechner über einen Schalter. — Das mitgelieferte Schaltnetzteil versorgt Floppies, Harddisk und Rechner.

Federnseestr. 17, 7410 Reutlingen, Tel. 071 21/3 42 87  
Dazu NEC 1035 oder 1036 Floppy 726 KB, Atari-modifiziert

**DM 339,—**

## Notstromversorgung jetzt mit Störschutztransformator



Um auch gegen Transienten und Spikes (Blitzschutz) einen optimalen Schutz zu garantieren, werden ComPower Notstromanlagen jetzt mit integriertem Störschutztransformator geliefert. Der eingebaute, wartungsfreie Bleiakku ermöglicht einen Notstrombetrieb bis 45 Minuten unter Vollast. Alle Geräte von 150 VA bis 2000 VA sind anschlussfertig und liefern eine störungsfreie Sinusausgangsspannung von 220 V/50 Hz. Sehr günstiger Preis bei hoher Qualität.

manger electronic KG, Wöhlerstr. 1-3  
7800 Freiburg/Br., Tel. (07 61) 5 05 38

# PS COMPUTER VERTRIEB

Telefon Schopenhauerstr. 25  
JÜRGEN POHLSCHIEDT 021 73/6 30 16 4019 Monheim 2 (Baumberg)

**Sind Sie Hard-/Softwarehändler,  
Großabnehmer oder Entwickler?  
Dann sind wir die richtige Adresse für Sie.**

Wir bieten Ihnen die Möglichkeit, mit wenig Kapitalaufwand ein reichhaltiges Sortiment mit guten Einkaufspreisen zu erwerben und das auch schon bei kleinen Bestellmengen.

**Harddisk, Laufwerke, Monitore, Cards, usw.**

Fordern Sie unverbindlich unsere Preisliste an.  
Sie werden erstaunt sein.

**VERTRIEB IN GANZ EUROPA**

## COMPUTER \* ADD-ON \* ZUBEHÖR

Offizieller BRD-Agent: Z-NIX Computer Inc.  
diskrete kundenspezifische Importabwicklung

fordern Sie Informationsmaterial an!!

EDV

HOT LINES

RONALD THIESSEN · IMPORT/EXPORT  
BENNIGSENSTR. 48, D-2100 HAMBURG 90  
Postf. 90 14 06

Tel.: (0 40) 7 65 42 40  
Fax: (0 40) 7 65 45 68  
Telex: 17 402 281 +  
Teletex: 40 22 81 INHATHI

Die Software zum Anschluß von 40/80 Track, single-, double-, high-density, 3", 3,5", 5,25" und 8"-Laufwerken an Ihren PC-XT-/AT-kompatiblen DOS-Rechner unter MS-DOS 2.1, 3.1, 3.2 (bis 1800 KB netto):

**RWMSDOSX:** Lesen, Schreiben und Formatieren von bel. DOS-Disketten von 160 KB bis 1800 KB. Mischbetrieb für bis zu vier Laufwerke. Automatische Formaterkennung. Z. B. netto über 420 KB auf 40-Track-, über 840 KB auf 80-Track-, 1500 KB auf AT-Laufwerk, 1800 KB auf TEAC 35 HNF. DM 300,—

**RWCPM:** Lesen, Schreiben und Formatieren von CP/M-Disketten unter MS-DOS. Fast jedes(!) CP/M-Format — natürlich auch 8"-IBM-Standard — einstellbar von 3" bis 8".  
Preis inkl. CP/M-80-Emulator: DM 300,—

**RWMMAIN:** Lesen, Schreiben und Formatieren von 8"-MAINFRAME-Disketten (IBM, Siemens usw.) DM 2000,—

Huckepackplatte (leer) zum Umrüsten des FDC auf Multifunktionskarte auf High-Density-Betrieb (max. 1800 KB netto) ebenfalls erhältlich!

Bei A.S.S.-WARE kaufen Sie nicht die Katze im Sack: Sie erhalten vorab die gesamte(!) Dokumentation + Demosoftware auf Diskette. (5,— in Bfm. erwünscht.)

Günstige Preise für Schüler, Studenten usw.

A.S.S.-WARE, Alfred Herrmann,  
Schimmelshahn,  
5461 Roßbach, Tel. 026 38/45 13

### GAMA AT DESK TYPE

- at kompatibel mit 286 cpu
- 8 oder 10 mhz main board
- at 84 keyboard
- 14" color monitor
- 1.2 mbyte floppy disk drive
- fdd & hdd controller
- 200W power supply
- flip metal case
- legal bios (PHOENIX)
- 1mb on board
- 20 mb hard disk mit controller

### AT Desk Type mit 20 MB Hard Disk

DM 3390,— BEI ABNAHME VON 10 STÜCK  
DM 3990,— PRO ORDER

BEI EINZELABNAHME  
7 Jahre Reparaturgarantie

OPTIONAL: EGA CARD kompatibel  
mit Hercules in PC/XT/AT  
DM 387,—

LIEFERUNG UNFREI

**GAMA Electronics Trade  
+ Office Service** GbR  
Kirchenstr. 5 • 8013 Haar • telex 5218658 gama d tel.: (089) 46 50 55-56

## c't-Einzelheft-Bestellung

c't können Sie direkt beim Verlag zum Einzelheft-Preis von DM 7,— (Jahrgang '85 DM 6,— / Jahrgang '86 DM 6,50) (zuzügl. Gebühr für Porto und Verpackung) nachbestellen. Bitte fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über den entsprechenden Betrag bei.

Die Ausgaben 12/83 bis 4/85 sind bereits vergriffen.

Gebühr für Porto und Verpackung: 1 Heft DM 2,— (= DM 9,— / Jahrgang '85 = DM 8,— / Jahrgang '86 DM 8,50); 2 bis 6 Hefte DM 3,—; ab 7 Hefte DM 5,—.

Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61

Konto-Nr.: 9305-308, Postgiroamt Hannover

Konto-Nr.: 000-019968 Kreissparkasse Hannover (BLZ 250 502 99)

DATEN-FERN-  
ÜBERTRAGUNG  
mit dem  
**C64/128er**  
und dem  
bekanntesten  
**RESCO-NEU-MODEM**  
mit Datenbanken und Mailboxen weltweit.

Dazu benötigen Sie unser  
**RESCO C64-Modem** nur DM 98,—  
mit Userportstecker f. C64/SX64/ inkl. Software  
128, 300 Baud, Voll/Halbduplex, SW 64 E  
Originale/Answer, V21 deutsche  
Norm, Wählautomatik, autom.  
Rufannahme (Mailboxbetrieb)

Dazu passende Software in englisch. Voll menügesteuert. Rufnummerspeicher. Daten und Programmübertragung Up/down load. TOTAL TELECOMMUNICATIONS (SW64E) nur DM 48,—

— wie oben — jedoch eingedeutscht und mit Wahlwiederholung. Wählt solange an, bis die Verbindung hergestellt ist. (SW64D) nur DM 68,—

Wollen Sie Ihre eigene MAIL-BOX?  
Kein Problem mit dem RESCO-Modem und dem Mailboxprogramm 64-Sysop (V.4.0). nur DM 138,—

Sehr komfortables Mailboxprogramm für den C64. Läuft mit bis zu 4 Floppy. Publik oder Non-Publik Betrieb. Fernwartung usw. DM 249,—  
128 SYSOP für Commodore 128

Wir führen weitere Modems mit RS232C-Anschluß (IBM/APPLE mit Software) für alle gängigen Computer.

Alle Modems momentan ohne fernmelderechtliche Genehmigung, daher ist der Betrieb am Postnetz in der BRD und West-Berlin nicht zulässig. Nur für in-house Verwendung.

### Händleranfragen erwünscht!

Bestellungen per Telefon oder schriftlich. Sammelbesteller erhalten Sonderpreise. Zahlung per NN oder Vorausscheck + DM 9,—.

resco electronic  
Arthur Reising  
GmbH & Co. KG  
Hessensbachtstr. 35  
D-8600 Augsburg  
Tel. 08 21/52 40 33  
Fax. 08 21/52 40 45  
Mailbox 08 21/52 40 35  
TX 53 776 resco.c



# TESLO

GmbH  
Rüdenhausenerstraße · 8714 Wiesentheid  
Telefon (09383) 1237



## CP/M-80- - MS-DOS-SOFTWARE

### Profast Selbstbau-Plotter PL 22/B

Geschwindigkeit max. 60 mm/s — Auflösung 0,015 mm  
Genauigkeit besser 0,09 mm — Format DIN A3  
Mechanik: Ganzmetall, Linearkugellager, Schrittmotoren,  
Zahnriemen, höchste Präzision, robuste Ausführung  
Prozessor: hochintelligenter Z80-Rechner, Puffer 5 KByte,  
Centronics-Schnittstelle  
Software: im 16K-EPROM, 44!! neue Plottbefehle, z. B.:  
3D-Grafik, 3 Schriftsätze, 2-Typen, Interpolation Zoomen,  
relatives/absolutes Positionieren usw., lauffähig mit MICA, MP 1000  
Weiteres: Gehäuse, Zeichenwerkzeuge, Netzteil usw.  
Preis: Mechanikbausatz nur 619,95 DM

Neu im Programm:  
Komplettes CAT-System — AT Rechner 20 MB,  
Plattenspeicher mit Profast-Plotter + Betriebssystem MS DOS  
Neugierig geworden? Info gegen DM 1,60 in Briefmarken bei

**Walter Kopisch**  
Plotter- und Grafiksysteme  
Buchbergstr. 37 · D-7712 Blumberg

<b>SEAGATE (A-Ware)</b> 20 MB ST 225 698,- 30 MB ST 4038, 40 ms 1678,- 40 MB ST 251, 40 ms 1698,-	<b>LAPINECARD</b> 20 MB 65 ms 998,- LAPINECARD 30 MB 1578,- BUSINESSCARD 1244,- FILECARD 20 MB 1588,- HARDCARD plus 40 ms 2098,- 100 Disketten 5 1/4" 2 D 89,- STREAMER 60 MB kpl. 1998,- 256 K RAM Aufrüstsatz 88,- 384 K RAM Aufrüstsatz 160,-	<b>BRILLANT-SCANNER!! 898,-</b> Maus 100% MS kompatibel 179,- DUAL-MONITOR 14" (MGA x CGA) 455,- <b>COPROZESSOREN</b> 8087 (5 MHz) 288,- 8087-2 (8 MHz) 398,- 8087-1 (10 MHz) 688,- 80287-6 (6 MHz) 478,- 80287-8 (8 MHz) 648,-	
<b>MICROSCIENCE</b> 5 1/4" 20 MB 798,- 42 MB, 29 ms 2298,-	<b>NEC</b> 5 1/4" Slim 20 MB D5126 698,- 40 MB D5148 1698,- 40 MB D5146H, 40 ms 1998,-	<b>formatierte K. mit Kabel u. Qualitätscontroller</b> SEAGATE 998,- formatierte K. mit Kabel u. Qualitätscontroller SEAGATE 998,- SEAGATE 1948,- (40 ms)	<b>MICROSCIENCE</b> 998,- NEC 1098,- MICROSCIENCE 1198,- RODIME 1498,-
<b>20 MB</b> <b>32 MB</b>	<b>NEC MULTI-SYNC VDE</b> 1598,- SAKATA EGA PERF. 1648,- VIDEO 7-EGAKARTE 798,- VEGA DELUXE 898,- SAKATA-EGAKARTE 698,- SWT EGAKARTE 698,- Colorgrafikkarte 118,- Multifunktionskarte 198,- Herculeskomp. MGA 198,-	<b>PLANTRON</b> PT-LC 1348,- PT-LC/20 MB 2198,- PT-LC/30 MB 2398,- PT-XT 1848,- PT-XT/20 MB 2798,- PT-XT/30 MB 2998,- PT-AT 3798,- PT-AT/20 MB 4498,- TTL-MONITOR 14" 30 MHz 398,-	<b>MULTITECH AT</b> Accel 900 FG 5598,- Accel 900/55 MB 26 ms 6998,- 1100 EG 10995,- <b>NEC P6</b> 1178,- P6 color deutsch 1775,- P7 1498,- P7 color deutsch 2248,- P5 XL deutsch 2698,-
<b>HANS-J. MEYER DATENTECHNIK</b> FRANZ-LUDWIG-STR. 5 · D-8700 WÜRZBURG · TEL. 0931/77083			



## Wir suchen Buch- und Software-Autoren!

SYBEX ist seit Jahren der Name für kompetentes Computerwissen in hoher Qualität.  
Wollen Sie aktiv an unserem Erfolgsprogramm teil haben? Und trauen Sie sich zu, Bücher und/oder Software vorzugsweise für ATARI ST, Amiga oder PC zu schreiben? Dann sollten wir uns kennen lernen.

Bitte kontaktieren Sie: Ralf Lieder, SYBEX-Verlag GmbH, Postfach 300961, 4000 Düsseldorf 30, Telefon 0211/618 02-20.

### C Software & Support

**Wir bieten**

- erstklassige Software
- sehr günstige Preise
- Anwenderunterstützung
- schnelle Lieferung (UPS!)

**Auszug aus unserem Gesamtkatalog:**

**C-Interpreter/Compiler**

RUN/C-Professionell	639,-
Let's C MW-Compiler	299,-
Lattice C (Vers. 3.1)	989,-
Microsoft C (Vers. 4.0)	1.049,-
ADVANTAGE C++	1.899,-

**C-Tools/Utilities**

C Tools für dBASE III Plus	336,-
dBC III dBASE Funkt. in C	689,-
CGEN Basic to C Conv.	894,-
HALO Grafikfunktionen	649,-
PANEL Maskengenerator	809,-
BRIEF Editor	779,-
Btrieve Dateiverwaltung	889,-

Alle Produkte von LATTICE und PHOENIX, z. B.:

PforCe umfass. C-Library	1.095,-
Plink 86 Plus	1.129,-

Günstige Kombinations- und Sonderangebote!  
Endpreise einschl. Verpackung und Versand!!!  
Vertrieb für LIFEBOAT Ass., N. Y.:

**MEMA Computer GmbH**  
Ingenieurbüro für EDV-Lösungen  
Alt-Sossenheim 83  
6230 Frankfurt/M. 80  
Tel. 069-34 72 26/29  
Telex 41 70 728 mema d

# MODEM

- 300/1200 Baud, voll Duplex, Bell, CCITT, V.21/V.22
- Automatische Anrufannahme
- Automatische Wahl
- Automatische Geschwindigkeitseinstellung
- Hayes kompatibel
- eingebauter Lautsprecher
- für alle Rechner mit RS 232 Schnittstelle geeignet
- eigener Prozessor mit Software
- 2 Jahre Garantie

(Zur Zeit ohne Fernmelderechtl. Genehmigung)

**Nur 498,- DM**

Komplette aktuelle Preisliste anfordern. Unverb. empl. Verbraucherpreise

# COMPUTERWARE

Computerware Gerd Sender Moselstraße 39, 5000 Köln 50, Telefon: 021-39 25 83

### RAIL-electronic GmbH

Auszug aus unserem Liefer- u. Lagerprogramm  
1. Wahl, Industriequalität

8087 — 5 MHz	399,- DM	4164 — 150 ns	1,95 DM
8087 — 8 MHz	456,- DM	41256 — 150 ns	6,30 DM
8087 — 10 MHz	645,- DM	41464 — 150 ns	7,60 DM
80287 — 6 MHz	490,- DM	V 20 — 8 MHz	19,95 DM
80287 — 8 MHz	720,- DM	V 30 — 8 MHz	24,50 DM
80287 — 10 MHz	775,- DM	Star NL10 incl. DEUTSCHEM HANDBUCH	748,- DM
NEC P6	1348,- DM	NEC Multisync	1995,- DM

Wir führen lagermäßig 74 LS, S, HC, F... Serie DIGITALE Bausteine sind unsere STÄRKE!!  
PC-Karten lagermäßig vorhanden. Bitte fragen Sie an!!

**RAIL-electronic GmbH, Großer Biergrund 4,  
6050 Offenbach/Main, Tel.: 0 69/88 20 72, Tx. 4 152 890**

## Was Sie schon lange suchen

— finden Sie vielleicht bei uns!

Zum Beispiel:

- 14 MHz XT
- 2 MB-Erweiterungskarte für XT
- Speed-Karte mit 80286-8 MHz
- AT mit 10 MHz 640/384 KB RAM
- Baby AT mit 12 MHz
- prof. EGA-Karte (640 x 480), Hercules-kompatibel und vieles mehr.

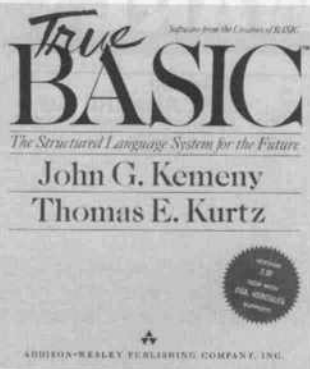
Alles mit Beratung, Betreuung und Service.

Informieren Sie sich auf der **MICRO COMPUTER** vom 19.—23. 5. 87 in Frankfurt, Stand 4.1B 82 über unser Angebot und die günstigen Preise. Oder fordern Sie unsere Preisliste an. Es lohnt sich!

Johannes **HERKENHOFF**  
Mikro-Computer Vertrieb + Betreuung  
Löwengasse 14  
6000 Frankfurt/M. 60  
Telefon 0 69/45 40 80

# HERKENHOFF

## Programmiersprache



## True-BASIC

Pfotenhauer MCA  
Neulandstraße 16  
7590 Achern

Diskette für MS-/PCDOS-Rechner

Preis: 398,00 DM

Nach jahrelanger Hexenjagd gegen BASIC-Programmierer sind jetzt von mehreren Seiten Bestrebungen auszumachen, BASIC als Programmiersprache wieder hoffähig zu machen. Einen Vertreter dieser neuen BASIC-Generation, Turbo-BASIC, haben wir schon vorgestellt, ein weiterer ist True-BASIC.

Das 'wahre' BASIC soll True-BASIC also sein. Um einen solchen Anspruch durchsetzen zu können, muß man entweder Marktführer à la IBM sein oder irgendeine moralische Rechtfertigung besitzen. Letzteres trifft auf True-BASIC zu – zwei der Initiatoren des Projekts sind nämlich Thomas E. Kurtz und John G. Kemeny, die Urväter des Dartmouth-BASIC. Sie haben BASIC in den sechziger Jahren kreiert und schicken sich nun an, den Softwaremarkt um ein ziemlich modernisiertes BASIC zu bereichern.

Denn sie sind – sicher nicht zu Unrecht – der Meinung, daß die Abneigungen gegenüber BASIC vor allem daher kommen, daß jahrelang nur leistungsschwache Minimalversionen von BASIC verbreitet wurden, mit denen zu programmieren ein Graus war. Deshalb also ein neuer Standard, True-BASIC eben.

Man findet einiges Gewohnte, zum Beispiel den wahlweisen Verzicht auf Zeilennummern und neue Strukturbefehle wie WHILE sowie Unterpro-

gramme mit globalen und lokalen Variablen, aber auch Elemente aus anderen Sprachen wie DO WHILE-LOOP, DO-LOOP UNTIL, SELECT-CASE und EXIT-DO. Pascal und C lassen grüßen...

Teilweise ist man aber auch hinter bereits Erreichtes zurückgegangen. So muß man Variablenzuweisungen grundsätzlich mit LET durchführen, vorrangig aus syntaktischen Gründen. Andererseits hält man sich an den ANSI-Standard für BASIC, der sich aber bisher kaum durchgesetzt hat. True-BASIC besitzt damit verblüffende Ähnlichkeiten mit dem Extended-BASIC des frühzeitig 'verstorbenen' TI-99. So werden REMs mit '!' abgekürzt, Strings mit '&' verkettet und BASIC-Programme mit OLD statt mit LOAD geladen. ASC heißt auf einmal ORD. Manchmal muß man sich fragen, ob die Autoren sich nicht zwanghaft vom Microsoft-Standard abheben wollten.

String-Operationen werden in True-BASIC nicht mehr umständlich mit MIDS, LEFT\$ und RIGHT\$ durchgeführt, sondern in der Form a\$[1:24].

Grafikunterstützung ist bereits fest in True-BASIC integriert. Unnötig zu sagen, daß sie sich gewaltig von den GWBASIC-Befehlen unterscheidet.

Man muß aber positiv erwähnen, daß True-BASIC nicht nur für IBM PCs und die zahlreichen Kompatiblen verfügbar ist, sondern beispielsweise auch für den Commodore Amiga und andere Rechner. Da ist es natürlich schwierig, kompatibel mit allen möglichen Interpretern zu bleiben. Als Ausgleich für die notwendige Anpassungsphase kann man aber Programme in True-BASIC fast ohne Änderungen auf allen Rechnern laufen lassen, für die die Sprache verfügbar ist. Das gilt auch beispielsweise für das Gebiet der Grafik, für die ja sonst keineswegs ein allgemeiner Standard existiert.

True-BASIC ist ein Interpreter und ein Compiler. Verwirrt? True-BASIC hat Elemente von beidem. Praktisch jeder BASIC-Interpreter besitzt kompilierende Eigenschaften. Da ist vor allem die Tokenisierung von Befehlszeilen zu nennen. Sobald man bei True-BASIC den RUN-Befehl eingibt, werden

weite Teile des Programms in einen Pseudocode übersetzt, der sehr schnell abgearbeitet werden kann. Das Sieb des Eratosthenes läuft beispielsweise auf dem Schneider PC (Intel 8086, 8 MHz) unter GWBASIC mit 5000 Durchläufen in 51,5 Sekunden ab, True-BASIC benötigt für dasselbe Programm etwa 13 Sekunden! Noch schneller sind nur noch richtige BASIC-Compiler wie QuickBASIC (7,8 Sekunden) und Turbo-BASIC (6,5 Sekunden). Für einen 'Nur'-Interpreter wie True-BASIC sind 13 Sekunden eine wirklich gute Zeit. Das nimmt den Compiler-Freaks Wind aus den Segeln.

Allerdings mußten einige Änderungen an dem Programm vorgenommen werden, um es mit True-BASIC verwenden zu können. So kann man sich zwar für oder gegen Zeilennummern entscheiden. Diese Wahl ist aber für das gesamte Programm bindend. Integer-Variablen werden nicht explizit mit einem Prozentzeichen (VAR%) dargestellt, sondern True-BASIC verwendet automatisch Integer, wenn es der Wertebereich zuläßt. Programme müssen stets mit END abgeschlossen werden, und beim NEXT-Befehl darf man die Schleifenvariable nicht weglassen. Hier wird ein bißchen die Strenge von Pascal sichtbar.

Der Editor von True-BASIC hinterläßt zwiespältige Gefühle. Er ist ein gewaltiger Fortschritt gegenüber dem Zeileneditor von MS-BASIC und GWBASIC, ist aber nicht so komfortabel wie der von QuickBASIC oder Turbo-BASIC. So reagiert der Editor nur auf DEL, nicht auf CONTROL-G, und bietet überhaupt nur eingeschränkte Editiermöglichkeiten. Immerhin kann man aber mit dem SPLIT-Befehl bestimmen, wie viele Zeilen der Editor und das Dialogfenster belegen sollen.

Alles in allem bietet True-BASIC eine Reihe interessanter Möglichkeiten. Es arbeitet für einen Interpreter blitzschnell. True-BASIC ist aber eher eine BASIC-Implementation für Leute, die sich tiefer mit der Sprache auseinandersetzen wollen – wer nur mal ein paar Zeilen einhackt, ist mit GWBASIC und eventuell einem passenden Compiler wie QuickBASIC oder Turbo-BASIC besser bedient. MK

## Programmiersprache



## Omikron-BASIC

Omikron-BASIC  
Erlachstraße 15  
7534 Birkenfeld 2

Diskette und Modul für Atari ST  
Preis: 229,00 DM

Omikron-BASIC erreicht den Käufer in Form eines Handbuchs, einer Diskette mit Beispielen und einer kleinen Platine, die mit einigen ROMs bestückt wurde. Richtig, bei diesem Produkt sind die Entwickler einen Weg gegangen, der bei der Entwicklung der Atari STs bereits vorgezeichnet war: die Verwendung des Expansion-Anschlusses, in den bis zu 128 KByte ROM/EPROM zwecks Betriebssystemerweiterung einzustecken sind.

In diesem EPROM ist der komplette BASIC-Interpreter untergebracht. Zur Ausführung eines Omikron-BASIC-Programms benötigt man jedoch nur einen auf Diskette mitgelieferten Laufzeit-Interpreter, wodurch gewährleistet ist, daß der Entwickler sein Programm auch weitergeben kann, ohne gleich auf die BASIC-ROMs zu verzichten.

Die Steckplatine gibt jedoch auch Anlaß zu Kritik: Die Rückseite der Platine ist lediglich mit Farbe isoliert. Da die Platine mit Sicherheit ab und zu aus dem ROM-Sockel herausgenommen wird und auf dem Schreibtisch herumliegt, ist abzusehen, wann die 'Isolation' abgetragen ist und blanke Anschlüsse zutage treten.

Gestartet wird der Interpreter durch ein kleines Programm auf der mitgelieferten Diskette. Ist die Diskette nicht zur Hand, so ist es möglich, die ROMs als

Laufwerk '0' anzumelden – das Ergebnis ist eine 'Silizium-Diskette' mit der Startdatei als Inhalt. Damit ist der Start des Interpreters immer gesichert, ohne daß man verzweifelt nach der richtigen Diskette suchen muß.

Zur Programmerstellung besitzt der Interpreter einen eingebauten Bildschirmditor. Er unterstützt all die Funktionen, die man von einem Programmeditor heute erwartet. Durch die Flexibilität des ST in bezug auf die Bildschirmausgabe ist es wie auch bei anderen Programmen kein Problem, durch Veränderung der Darstellung mehr als die üblichen 24 Zeilen zu je 80 Zeichen auf den Bildschirm zu bringen.

Der BASIC-Interpreter ist vollständig: er ist laut Herstellerangaben weitgehend kompatibel zum weitverbreiteten Micro-soft-BASIC. Im Gegensatz zum GFA-BASIC hat man daher auf einen radikalen Schnitt verzichtet, der BASIC-Programmierer fühlt sich sofort 'zu Hause'. Über die Vor- und Nachteile 'herkömmlicher' BASIC-Dialekte läßt sich natürlich streiten, der alte BASIC-Hase jedenfalls muß sich nicht urplötzlich an Disziplin gewöhnen und kann vor allen Dingen bereits vorhandene Programme ohne größere Probleme übernehmen.

Nun ist MBASIC nicht gerade eine der jüngsten Programmiersprachen und die Tischcomputerwelt hat sich in der Zwischenzeit gewaltig gewandelt. In erster Linie besitzen moderne Rechner anstelle des zeichenorientierten Terminals heute mehr oder weniger gute Grafikfähigkeiten. Omikron-BASIC trägt diesem Umstand Rechnung und unterstützt die komplette Palette an Grafikbefehlen, die GEM dem Programmierer bietet. Zusätzlich sind Befehle zum Erstellen und Manipulieren von Sprites sowie ein Bitblt- (Bit Block Transfer-) Algorithmus implementiert. Somit steht der grafischen Gestaltung von BASIC-Programmen nichts mehr im Wege. GEM-spezifische Dinge wie Menüs, Dialoge und Fenster werden ebenfalls unterstützt.

Besonders hervorzuheben sind einige Befehle und Fähigkeiten, die man bei anderen BASICs oft vermißt: obwohl zum Standard-sprachumfang gehörend, fehlen vielen BASIC-Dialekten die

'PRINT USING'-Befehle und, für Mathematiker besonders schmerzlich, Befehle zur Matrizenberechnung. Beides, sowohl PRINT USING als auch MAT, versteht Omikron-BASIC.

Erwähnenswert ist auch der eingebaute Befehl 'SORT', der sich recht flexibel verhält. Solange die zu sortierenden Daten eine bestimmte Größe nicht unterschreiten, wird nach dem Quicksort-Verfahren sortiert. Bemerkenswert ist der Interpreter, daß der Stack nicht ausreicht (Quicksort arbeitet rekursiv), wird nach dem langsameren, aber iterativ arbeitenden Bubblesort verfahren.

Damit ist bereits eine weitere Frage beantwortet: Unter Omikron-BASIC kann man mit rekursiven Prozeduren arbeiten – recht wenige BASIC-Implementationen sind dazu in der Lage.

Omikron-BASIC bietet auch die Möglichkeit, Prozeduren und Funktionen mit lokalen Variablen zu schreiben. Prozeduren und Funktionen können Werte zurückgeben und sind, nachdem sie geladen wurden, sofort als Erweiterung der Sprache verfügbar.

Eine Überraschung ergaben auch die Benchmarks. In der Regel bremst extremer Komfort die Ausführungsgeschwindigkeit eines Interpreters. Alle acht Benchmarks wurden von Omikron-BASIC in recht kurzer Zeit abgearbeitet. Die Zeiten für die Standard-Benchmarks lagen alle unter einer Sekunde, alles in allem ein gutes Ergebnis.

Zum Paket gehört ein 170 Seiten umfassendes ausführliches Handbuch. Die Interpreterbefehle sind, nach Gruppen geordnet, erschöpfend erklärt. Wo nötig, sind Beispiele mit dem Hinweis 'Bitte ausprobieren' aufgeführt. Was auffiel, ist eine recht nette Art und Weise, wie dem BASIC- und Computerneuling Fachausdrücke erklärt werden. So wird bei Fachausdrücken die komplette Herkunft angegeben, etwa beim Begriff 'Linken', daß dieses Wort vom englischen 'to link' (verbinden) her kommt.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß Omikron-BASIC ein moderner, schneller Interpreter mit einer Reihe von interessanten Fähigkeiten ist, dessen Stärke allemal in der weitgehenden Kompatibilität zum weitverbreiteten Micro-soft-BASIC liegt. PG

**Echtzeit-Multitasking**

**mit 68000-R**

**unter 10 000,- M?**

**Neu!**  
Jetzt auch auf Diskette!  
Keine Zusatzhardware nötig.

# RTOS-UH PEARL

**Version 2.0**

**Integriertes Echtzeit-Multitasking-Programmiersystem der Universität Hannover für die Atari-ST-Serie**

### Leistungsdaten:

- (siehe auch c't-Serie ab Heft 6/86)
- Anzahl quasiparallel laufender Tasks: praktisch unbegrenzt
- Reaktionszeit auf Prozeßinterrupt: < 200 µs
- Compiler-Geschwindigkeit: ca. 500 Zeilen/Minute
- Lader/Linker: typ. 4 KByte Code/s.
- Task-Synchronisierung durch Semaphore



### Besonderheiten:

- 2. Nutzer möglich (über Terminal an der RS-232-Schnittstelle)
- Hochauflösende schnelle Farbgrafik wird unterstützt
- Funktionstasten unter RTOS spielend leicht programmierbar
- ST-Userport (c't 3/86) wird unterstützt
- RTOS macht RAM-Disk und Druckspooler überflüssig
- Hardware-abhängiger Systemteil voll dokumentiert

### Neu:

Harddisk-Treiber. Erweiterter Sprachumfang, u.a. REF-Variablen (Pointer). Erweiterte Terminal-Emulation, wählbarer Zeichensatz deutsch/ASCII/benutzerdefiniert. Erweiterte Grafik-Funktionen. SHARE-Kommando für optionales Timesharing. ASSIGN für I/O-Umlenkung in Programmen. Erweitertes Handbuch, jetzt mit Einführung in die PEARL-Programmierung.

### Lieferumfang:

Echtzeit-Betriebssystem RTOS-UH, PEARL-Compiler, 68000-Assembler, Linker/Lader, Monitor/Debugger mit 68000-Disassembler, Editor, Winchester-Treiber, Terminal-Emulation, Grafik-Treiber, diverse Dienst- und Demoprogramme, umfangreiche Dokumentation inkl. Einführung in die PEARL-Programmierung (c't-Serie ab 6/86).

Boot-Diskette, Utility-Diskette, Handbuch 248 DM  
 Upgrade für Lizenzinhaber von Version A oder B auf Disketten-Version 2.0, umfaßt auch neue Utility-Diskette und neues Handbuch 58 DM  
 RTOS-UH/PEARL ist optional weiterhin in ERPOMs erhältlich, und zwar in zwei EPROMs 27256 (Aufpreis 20 DM), Compiler, Assembler und Monitor auf der Utility-Diskette, zum Betrieb mit dem ST-Userport aus c't 3/86 oder in vier EPROMs 27256 (Aufpreis 40) zum Betrieb mit der EPROM-Bank aus c't 1/86. Bei den EPROM-residenten Versionen ist zusätzlich eine Autostart-Funktion implementiert. Steckfertige Zusatzkarten mit RTOS-UH/PEARL sind im Fachhandel erhältlich. Einen Bezugsquellennachweis sowie unseren Farbprospekt „RTOS/PEARL“ senden wir Ihnen gern zu.

### So können Sie bestellen:

Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorkasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über die Bestellsumme zuzüglich DM 3,- (für Porto und Verpackung) bei oder überweisen Sie den Betrag auf eines unserer Konten.

Bankverbindungen:  
 Post giroamt Hannover, Kt.-Nr. 93 05-308  
 Kreissparkasse Hannover, Kt.-Nr. 000-019968 (BLZ 250 502 99)

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

**HEISE PLATINEN- &  
 SOFTWARESERVICE**  
 Postfach 61 04 07  
 3000 Hannover 61



## Datenbank



## BECKERbase PC

Data Becker GmbH  
Merowingerstr. 30  
4000 Düsseldorf

Disketten für MS-/PCDOS  
Preis: 99,00 DM

Nachdem Data Becker den Einführungspreis von BECKERbase beibehalten und von der angekündigten Preiserhöhung auf 399 DM abgesehen hat, steht damit ein sicherlich für viele Anwender interessantes Low-cost-Programm zur Verfügung.

Mit BECKERbase können allerdings keine Dateien im Dialog erstellt werden. Ohne Programmierkenntnisse beschränkt sich der Nutzen daher zunächst auf die Anwendung der Beispielprogramme. Um eigene Datenbanken erstellen zu können, ist das Erlernen der von BECKERbase vorgesehenen Sprachen unbedingt erforderlich. Es ist aber denkbar, daß in Zukunft für die verschiedensten Anwendungen Programm-Sources für BECKERbase angeboten werden. Diese Möglichkeit ist von Data Becker eigentlich auch vorgesehen. Wie einem Hilfsbildschirm leicht zu entnehmen ist, werden die beiden integrierten Sprachen ausschließlich dem Programmierer und nicht dem End-Anwender zugeordnet. Außerdem ist es denkbar, daß Programmlösungen angeboten werden, die den Kauf von BECKERbase erforderlich machen beziehungsweise beinhalten. Der Kunde hat dann auf jeden Fall den Vorteil, daß alle Programme in der gleichen, menügesteuerten Umgebung ablaufen.

Die Erstellung einer Datei erfolgt in mehreren Schritten. Dabei kann für alle Programmier-

arbeiten der implementierte bildschirmorientierte Texteditor benutzt werden.

Zunächst wird der eigentliche Datensatzaufbau unter Anwendung der programmspezifischen 'Data Definition Language' (DDL) beschrieben. Abgesehen davon, daß man DDL erst erlernen muß, ist dieser Vorgang relativ einfach. Es gibt sogar einige praktische Befehle, um den Wertebereich eines Datenfeldes einzugrenzen. Außer der Festlegung des Mini- und Maximums kann man auch einen Default-Wert vorgeben. Interessant ist der DDL-Befehl ALLOW. Mit ihm lassen sich die möglichen Werte eines Datenfeldes festlegen, zum Beispiel:

```
string 20 stadt
allow Berlin
allow Hannover
allow Zürich
```

Dem String-Feld 'stadt' können nur noch die mit ALLOW festgelegten Namen zugewiesen werden.

Die durch die Strukturdefinition entstandene Textdatei (Filename.DDS) muß anschließend mit dem Compiler DDL.EXE in eine für das Datenbankprogramm lesbare Form gebracht werden (Filename.DDO). Das ist übrigens die einzige Aufgabe des Compilers. Optimisten, die bei dem Wort 'Compiler' an 'Clipper' dachten, dürften damit wohl auf den Boden der Tatsachen beziehungsweise des Interpreters zurückgeholt werden.

Anschließend ist es erforderlich, ein Initialisierungsprogramm zu schreiben. Das muß in der ebenfalls programmspezifischen 'Transaction Definition Language' (TDL) erfolgen. TDL wirkt wie ein Gemisch aus BASIC, C, Pascal und dBASE; hier einige Beispiele: ASSIGN, BROWSE, CLEAR, GETCHAR, DO, IF, FLOAT, INT, LIST, MODIFY, REPORT.

Insgesamt ermöglichen etwa 100 Befehle und Funktionen den Umgang mit Windows und Datensätzen. Da fast alle Dateimanipulations-Funktionen Return-Codes liefern, kann ein Programmierer leicht Fehlerbehandlungsroutinen vorsehen. Schade ist es nur, daß zwar eine Funktion 'FIND Schlüssel' vorhanden ist, nicht aber eine Funktion 'SEARCH Schlüssel'. Der schnelle Zugriff auf einen Datensatz über den Schlüssel ist

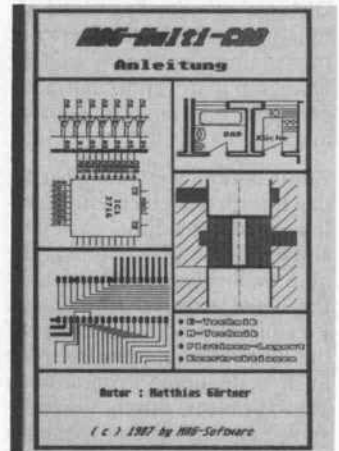
daher nur bei der vollständigen, korrekten Eingabe eines vorhandenen Schlüssels möglich. Alle anderen Zugriffe müssen über die relativ langsame Filterfunktion erfolgen. Vor allem bei großen Dateien wirkt das sehr hinderlich. Der Programmtext wird beim Ablauf vom eigentlichen Datenbank-Managementsystem (BB.EXE) interpretiert.

Damit das Programm ablaufen kann, müssen mindestens 256 KByte freier Arbeitsspeicher vorhanden sein. Aus Platzgründen sind zwingend zwei Diskettenlaufwerke oder besser eine Festplatte erforderlich.

Zum Lieferumfang von BECKERbase gehört eine etwa 250 Seiten umfassende deutschsprachige Bedienungsanleitung, die in einem stabilen Ringbuch ausgeliefert wird. Syntax und Funktion der neu zu erlernenden Sprachen DDL und TTL werden darin gut beschrieben. Der Einführungsteil scheint mir an manchen Stellen verbesserungsbedürftig. Aber möglicherweise wird sich das ändern, denn jeder BECKERbase-Anwender wird aufgefordert, sich als Buch- oder Softwareautor an BECKERbase zu beteiligen. Einige 'User-Texte' befinden sich bereits auf der Diskette. Insgesamt erweckt die häufig erbetene Anwenderunterstützung gelegentlich den Eindruck, daß Data Becker mit BECKERbase einen großen 'Feldversuch' gestartet hat.

BECKERbase ist ein menügeführtes Dateiverwaltungsprogramm mit Rechenfunktionen. Mit den neu zu erlernenden Sprachen DDL und TDL können eigene Anwendungen programmiert werden. Ähnlich wie bei dBASE läßt sich ein kompletter Programmablauf vorgeben. Ohne Kenntnisse von DDL und TDL ist es jedoch nicht möglich, eigene Datenbanken zu erstellen. Eine Tatsache, auf die vor allem 'Nur-Anwender' und Programmieranfänger achten sollten. Der günstige Preis von 99 DM macht es einem allerdings leicht, BECKERbase 'mal eben auszuprobieren'. PH

## CAD-Programm



## MAG-Multi-CAD

MAG-Software  
Matthias Gärtner  
Schwarzwaldring 49  
7505 Ettlingen 4

Diskette für Atari ST  
Preis: 148,00 DM

Unter dem Namen Multi-CAD wird man sich zunächst ein Zeichen- und Konstruktionsprogramm vorstellen, das allen Ansprüchen gerecht wird. Der Programm-Autor schränkt in seinem Vorwort den Anwenderkreis von Multi-CAD auf den 'mittleren Einsatz' ein, spricht aber gleichzeitig von einem leicht zu bedienenden CAD-System mit professionellem Charakter.

Das Programm ist mit einer GEM-Oberfläche versehen und stellt dem Benutzer ein Fenster in DIN-A5-Querformat als Arbeitsfläche zur Verfügung. Mit dem Scroll-Balken am rechten Rand des Fensters erreicht man die untere Hälfte des DIN-A4-Blatts, das den gesamten verfügbaren Zeichenbereich des Programms darstellt. Damit ist die Einsatzfähigkeit des Programms schon recht stark eingeschränkt, da technische Zeichnungen in der Regel im Format DIN A0 bis DIN A3 ausgeführt werden.

Die Bedienung erfolgt über Pull-Down-Menüs. Sämtliche gerade verfügbaren Funktionen können über die Menüleiste mit der Maus aktiviert werden. Leider ist das Angebot an Funktionen nicht sehr groß. Neben der Möglichkeit zum Laden und Speichern der Zeichnungen stehen einige grafische Grundfunktionen wie Kreis, Bogen, Ellipse und Rechteck zur Auswahl. Dazu muß jedoch jeweils in den entsprechenden Modus

umgeschaltet werden, wodurch die Maus nicht mehr zum Verschieben des dargestellten Bildbereichs zur Verfügung steht.

Um beispielsweise eine Linie über die gesamte Zeichenfläche zu ziehen, muß man nach dem Erreichen des unteren Fensterbands den Linienmodus verlassen, das Fenster verschieben, den Modus erneut anwählen und am alten Punkt wieder ansetzen. Spätestens jetzt fällt das Fehlen einer Koordinatenangabe auf: Ein gutes Auge ist die Voraussetzung, um einen bestimmten Punkt auf der Zeichenfläche setzen zu können.

Außerdem macht das Fehlen von Koordinatenangaben ein maßstabgerechtes Zeichnen nahezu unmöglich. Einzig durch die Festlegung einer Rastergröße, die den minimalen Versatz des Cursors bei einer Mausbewegung angibt und so die Auflösung der Zeichnung herabsetzt, kann man hier 'Abhilfe' schaffen. Dazu paßt man diese Auflösung der Pixelgröße des Druckers an, um beim Ausdruck definierte Abstände in Millimeter oder Zoll zu bekommen. Eine Zeichnung wird dann jedoch nur auf dem Drucker maßstabgerecht ausgegeben, für den sie erstellt wurde.

Bei den Linienmodi ist die Einstellung verschiedener Linientypen und Strichstärken möglich. Ein Arbeiten im Linienmodus ist einfach, da nach Beenden einer Linie eine neue an einem beliebigen Punkt angesetzt werden kann. Im Modus Linienzug wird es schon etwas komplizierter. An eine gezogene Linie setzt gleich eine neue Linie an, wobei es besonders störend ist, daß beim Verlassen des Modus die zuletzt angezeigte Linie nicht gelöscht, sondern gezeichnet wird.

Darüber hinaus ist es nicht möglich, ein gezeichnetes Element (Linie, Kreis etc.) komplett zu löschen. Es steht lediglich ein 'Radiergummi' zum Entfernen von Pixels zur Verfügung. Ein gezieltes Arbeiten damit erfordert ebenfalls ein gutes Auge und eine ruhige Hand. Hier schafft zwar eine Lupenfunktion Abhilfe, die das genaue Bearbeiten eines Bildbereichs ermöglicht. Leider ist aber die Lupe so 'winzig', daß man eigentlich eine Lupe braucht, um damit vernünftig arbeiten zu können.

Zu den grafischen Grundfunk-

tionen gehört auch die Einstellung eines 'Default-Winkels'. In diesem Winkel kann durch Angabe eines Punkts eine Gerade auf eine andere gefällt werden - stellt man beispielsweise 90 Grad ein, so kann ohne weiteres ein Lot auf eine schiefe Gerade gefällt werden.

Das Einflechten von Text in die Zeichnung ist möglich. Hierbei stehen sechs Schriftarten zur Verfügung, die in ihrer Größe frei wählbar sind. Nachteilig ist nur, daß der geschriebene Text so lange unsichtbar bleibt, bis die linke Maustaste betätigt wird. Anschließend kann man den Text beliebig auf dem Bildschirm verschieben und durch erneutes Drücken der linken Maustaste in 90-Grad-Schritten drehen. Erst ein Drücken der Return-Taste plazierte den Text auf der Zeichnung.

Vor dem Drehen eines Bildausschnitts sollte man wiederum ein gutes Augenmaß haben, um zu erkennen, ob dabei der Bildschirmrand überschritten wird oder nicht - es wird nämlich alles abgeschnitten, was außerhalb des dargestellten Bereichs liegt, und damit ist es endgültig verloren. Außerdem benötigt das Drehen recht viel Zeit - um ein Viertel des Bildschirms im einzig möglichen Winkel von 90 Grad zu drehen, braucht das Programm mehr als eine halbe Minute. Das Handbuch gibt die längste Zeit mit etwa zwei Minuten an.

Zur Ausgabe der Zeichnungen werden derzeit nur Druckertreiber für den Star NL 10 mit IBM- oder Parallel-Interface geliefert. Anpassungen an andere Drucker sind jedoch problemlos möglich. Dazu kann man eine beliebige Folge von Steuersequenzen definieren, die den Drucker in den Grafikmodus schaltet. Ein weiterer Mangel des Programms in Hinsicht auf professionelle Verwendbarkeit ist das vollständige Fehlen einer Plottersteuerung.

Abschließend sei noch erwähnt, daß es sich bei dem getesteten Programm um eine Vorabversion handelte. Es bleibt daher zu hoffen, daß bei der verkaufsfertigen Version noch einige positive Änderungen vorgenommen werden - ansonsten ist Multi-CAD allenfalls als durchschnittliches Malprogramm zu werten, das höchstens seinem Preis, aber keinesfalls seinem Namen gerecht wird. JK

## Zehn Megahertz sicher im Griff.

### T-Baby-A

80286 - 10 MHz, ohne Wartezyklen  
»Landmark«: AT, getaktet mit 13 MHz  
Norton-Index: 11,5

#### Ausbaumöglichkeiten:

- 80287 Arithmetikprozessor
- bis zu 1 MB auf der Hauptplatine
- Speichererweiterung bis zu 16 MB
- 2x RS 232, 2x parallel
- bis zu 3 Laufwerke (FDD/HDD)



### TX 640-S

8088 - 10 MHz  
Norton-Index: 2,1

#### Ausbaumöglichkeiten:

- 8087 Arithmetikprozessor
- 640 KB auf der Hauptplatine
- Speichererweiterung bis zu 1 MB
- bis zu 4 Laufwerke (FDD/HDD)



Börbel Dalheimer Erbacher Straße 37 6127 Breuberg 1  
Telefon 0 61 65-20 60 Telex 4 191 997 dtccd

## Machen Sie aus Ihrem PC einen AT

...mit unserer AT-Mutterplatine und Tastatur.  
Ihr XT-Netzteil, Gehäuse, RAM und die Peripherie können Sie weiter verwenden.

**ATKIT Umrüstsatz bestehend aus: AT-Mutterplatine mit 6, 8, 10 Mhz mit Power-good on Board und AT 03-Tastatureinheit, 101 Tasten.**

**DM 1.298.--**

**ATMB Mutterplatine, 1 MB, 6/8/10 Mhz DM 1.150.--**  
lizenzierteres Phoenix-Bios und Power-good.

**ATKEY Tastatureinheit 101 Tasten XT/AT DM 220.--**

**ATCAS Kompaktgehäuse mit Netzteil DM 398.--**  
professionelles Einschubgehäuse mit Schlüsselschalter, Reset- und Turbotaste, sowie 200 Watt Netzteil.

**FM1400 Superflacher Monitor 14 Zoll DM 679.--**  
lieferbar in grün, amber, weiß, hochauflösend, schwenkbar und entspiegelt.

**KIT300 Akustikkoppler-Bausatz mit FTZ DM 160.--**  
keine Lötarbeiten erforderlich.



Versand nur per Nachnahme.

**Computer Systeme GmbH**

7024 Filderstadt 1 \* Pfarrberg 1 \* Tel. 0711 - 70 67 99

## Programmiersprache



### Salix-Prolog

Brainware GmbH  
Kirchgasse 24  
6200 Wiesbaden

Diskette für Atari ST  
Preis: 306,00 DM

Alle Welt redet von KI, doch alle programmieren unbeirrt in BASIC. Sicher auch deshalb, weil komfortable und leistungsfähige Implementationen im PC-Bereich Mangelware sind – Turbo-Prolog ist für den Anfänger ungeeignet, und die Public-Domain-Versionen von Lisp und Prolog erinnern in puncto Komfort an die guten alten Zeiten des ED.

Salix-Prolog ist wohl ein Versuch, diese Lücke zu schließen – und nach einer ersten Lektüre des Handbuchs scheint es diesem Anspruch auch gerecht zu werden. Der Sprachumfang ist aufwärtskompatibel zum C&M-Standard, die Anwenderoberfläche nutzt die Möglichkeiten von GEM. Das Debugging-System ist hervorragend, und das Einbinden von GEM-Routinen in eigene Programme wird unterstützt. Das deutschsprachige Handbuch ist ebenfalls recht gut gelungen, der Anfänger wird zwar nicht um das Studium eines Lehrbuchs herumkommen, aber dann die detaillierte Beschreibung der eingebauten Regeln zu schätzen wissen. Vermißt habe ich nur eine etwas ausführlichere Beschreibung der GEM-Einbindung. Der erste Eindruck von Salix-Prolog ist also positiv.

Nach den ersten Minuten am Rechner muß man jedoch feststellen, daß es auf dem Bildschirm ausgesprochen munter zugeht – der Cursor verwandelt sich innerhalb einer Sekunde etwa viermal vom Pfeil zur

Biene und zurück, Ausgabefenster schreiben hemmungslos in die Randbereiche anderer Fenster hinein, und die File-Select-Boxen hinterlassen zuweilen ihre sterblichen Überreste auf dem Bildschirm. Verkleinert man ein Fenster oder ruft den Editor auf, sieht man bei der darauffolgenden Tastatureingabe, wie sich der Cursor bewegt, aber sonst geschieht nichts; der Text erscheint irgendwo weiter oben im Bild. Die Eingabe kann übrigens auch 'subsonar' erfolgen – von der eingegebenen Zeile sieht man nur das obere Viertel. Allerdings bekommt man diese Effekte durch Anklicken der Arrow-Symbole in den Griff – aber darauf muß man erst einmal kommen.

Mit diesen Effekten ließe sich leben, wenn das System ansonsten fehlerfrei wäre. Aber mit Bomben in unterschiedlicher Anzahl und einem Rechner, der danach entweder gar nicht mehr oder mit der Darstellung von höchst exotischen Zeichen auf Tastatureingaben reagiert, muß der Salix-Prolog-Benutzer wohl leben. Wohl gemerkt – Abstürze passierten nicht nur bei 'selbstgestrickten', sondern auch beim Ausprobieren der mitgelieferten Beispielprogramme. Der Precompiler, der Grammatiken übersetzen soll, funktioniert nicht, falsch oder nicht gesetzte Cuts werden mit Bomben quittiert, Programme laufen im Trace-Modus, stürzen aber 'ungetraced' ab ... Um die Aufgabe, herauszufinden, wann und warum der Rechner seine Arbeit quittiert, sind die Salix-Leute sicher nicht zu beneiden.

Auch bei normalen, das heißt Ablauf- oder Syntax-Fehlern läßt Salix-Prolog den Benutzer ziemlich allein: eine Alarm-Box mit dem Fehlertext erscheint – und das war es dann. Kein Wort darüber, in welcher Regel der Fehler aufgetreten ist. Fehler in Dateien, die mit 'consult' eingelesen wurden, sind auch nicht ohne! Meistens geht es zwar gut, aber dann hat man entweder zwei Dateien gleichen Namens, oder der Rechner meint nur noch 'no'.

Sowohl vom Konzept als auch von der Geschwindigkeit her hat mir Salix-Prolog gefallen, aber beim jetzigen Stand der Dinge kann man es nur Leuten empfehlen, die Sehnsucht nach einem 'Bomben'-Programm verspüren – schade. PK

## Utility

### Comix

Comfood Software GmbH  
Rohrbusch 79  
4400 Münster

Diskette für MS-/PCDOS  
Preis: 299,00 DM

Die zunehmende Vernetzung und Zusammenschaltung von Rechnern unterschiedlichster Herkunft geschieht auch heute noch, trotz der zunehmenden Ausbreitung lokaler Netzwerke, meist mit Hilfe der guten alten V.24-Schnittstelle. Was unternimmt man jedoch, wenn sich die beteiligten Maschinen penetrant weigern, sich mit Hilfe dieser doch recht einfachen Schnittstelle zu unterhalten? Unter normalen Umständen beginnt der geplagte Fachmann mit Hilfe massiven Hardware-Einsatzes nach der Ursache der Kommunikationsschwierigkeiten zu forschen. Blinkende Lampen und Drahtverhaue sind für den Eingeweihten schön anzusehen und für den Laien ehrfurchterzeugend – eigentlich sollte eine Analyse von V.24-Schnittstellen jedoch auch per Software zusammen mit dem betroffenen Rechner möglich sein.

Für MSDOS-Rechner existiert nunmehr ein Programm mit dem gallisch anmutenden Namen 'COMIX', welches weitgehend eine Analyse der Daten, die über eine V.24-Schnittstelle übertragen werden, erlaubt.

Comix wird auf einer (kopiergeschützten) 5,25"-Diskette nebst ausreichender Beschreibung in Form eines Handbuchs geliefert. Nach dem Start des Programms ist der Bildschirm in zwei Hälften geteilt – die obere Hälfte ist ein Kommandobereich, die untere Hälfte dient zur Ausgabe für druckbare ASCII-Zeichen.

Zentraler Punkt des Kommandobereichs ist ein stilisiertes Layout des Schnittstellenanschlusses, die aktuellen Pegel der einzelnen Anschlüsse werden durch Minus- oder Pluszeichen angezeigt. Unterhalb der 'Buchse' offeriert Comix dem Betrachter die wichtigsten V.24-Leitungen mit ihren englischen Bezeichnungen. Piktogramme neben den Namen signalisieren, ob der aktuelle Pegel undefiniert, korrekt oder möglicherweise falsch ist.

Ein weiterer Teil des Anzeigeteils enthält eine Übersicht über die aktuellen eingestellten Schnittstellenparameter wie Baudrate, Stopbits und so weiter. Zu guter Letzt werden im oberen Teil des Bildschirms alle über die Schnittstelle transportierten Daten als ihr dezimales ASCII-Äquivalent ausgegeben.

Was kann das Programm nun, oder besser: welchen Nutzen bringt es? Die reine Überwachung einer Schnittstelle läßt sich mit einem Schnittstellentester herkömmlicher Art wesentlich einfacher und unter Umständen auch preiswerter bewerkstelligen.

Bedeutung erlangen Programme wie Comix erst, wenn man sich nicht sicher ist, mit welchen Parametern und mit welchem Protokoll sich zwei Partner unterhalten wollen. Comix versucht grundsätzlich erst einmal, die hereinkommenden Daten auf dem Bildschirm darzustellen. Sind die Daten nicht lesbar oder entsprechen sie nicht den Erwartungen, so ist es möglich, fast alle Parameter der seriellen Schnittstelle zu verändern. Zwecks Parametermanipulation ist es nötig, per Escape-Taste in den Comix-Kommandomodus zu wechseln und die entsprechende Änderung auszuführen. Mit Hilfe eines recht umfangreichen Befehlssatzes ist von der Baudrate bis zur Parität alles dynamisch veränderbar. Während der Manipulation werden ankommende Daten gepuffert. Leider muß man jedes einzelne Kommando zuerst per Escape initiieren, Comix verläßt die Befehlsebene nach jedem Kommando. Wünschenswert wäre, wenn man im Kommandomodus verbleiben könnte.

Bleibt noch ein Problem offen: Was tut man, wenn nicht das Protokoll oder das Datenformat unbekannt ist, sondern die Art und Weise, wie die verbundenen Maschinen die Steuerleitungen interpretieren? Comix erlaubt sowohl die kurzzeitige Änderung als auch die feste PegelEinstellung der wichtigsten Steuerleitungen.

Fazit: Comix leistet wesentlich mehr als ein herkömmlicher (Hardware-)Schnittstellentester und ist besonders in solchen Fällen von Nutzen, wo das Übertragungsprotokoll oder das Datenformat nicht bekannt ist. PG

# C-TOOLS

Viele neue Produkte: Info anfordern!  
**Vance C-lib** Window Bibliothek (UNIX "curses" kompatibel) ..... **DM 295.-**  
**MID** Treiber für beliebige viele V24 - Schnittstellen ..... **DM 285.-**  
**GraphiC** wissenschaftl. Präsentationsgrafik (wie DISSPLA) ..... **DM 798.-**  
**C-terp** der prof. C-Interpreter für viele C's auch XENIX ..... **DM 855.-**  
**C GRAPH** geräteunabh. Grafik-Bibl. (CORE/GKS) siehe c't 2/87 ab **DM 350.-**  
 Jetzt verfr. Gerätetreiber: CGA, EGA, Hercules - 600 X 400 f. Olivetti, Ericsson, HP Vectra - Mitsubishi BMF 186 - div. Plotter - PostScript - Liste wird lfd. erw.

## DeSmet C-Compiler

Vollständiges C-Entwicklungssystem:  
 mit extrem schnellem C-Compiler und  
 Full-Screen Editor, Assembler, Linker, Librarian  
**Source-Code-Debugger**, viele Utilities  
 umfangreiche Standardbibl., 8087 Unterstützung

**Komplett**  
 nur **DM 525.-**  
 ohne Debugger DM 375.-

**NEU!** Wissenschaftliche Funktionsbibliothek von Wiley  
 Mit Source (auch für Fortran & BASICA) nur **DM 540.-**

KESSLER Softwareentwicklung Mitteltdorferstr. 17. 3400 Göttingen Tel. 0551-792488

**ba**  
 Bauelemente  
 + Systeme  
**sys** GmbH

**ELECTRONIC-VERTRIEB**  
 Postfach 220, D-8031 Eichenau  
 Tel. 0 81 41/8 00 86, Telex 5270190 basy d

# SIEMENS TINTENSTRAHL- und NADELDRUCKER ab LAGER

**SONDERPREISE:**  
**PT88-TINTE DM 1533,30/Stck.**  
**PT88-NADEL DM 1476,30/Stck.**  
**PT89-NADEL DM 1590,30/Stck.**

## Reinhard Milde

Postfach 70 13 44  
 8000 München 70  
 Telefon 0 89/7 69 46 31

Alle Preise in DM für 1 Stück zzgl. Versandkosten bei NN-  
 Versand. Preise für größere Stückzahlen, OEM u. VW  
 bitte anfragen!

### Diskettenlaufwerke

EPSON 3.5" - nur +5 V Spannungsversorgung		
SMD 180B	1,0 MB	298,00
SMD 280H	1,0 MB	298,00
EPSON 5.25" - slimline		
SD 521	0,5 MB	275,00
SD 580	1,0/1,6 MB	375,00
PANASONIC 3,5" und 5,25"		
JU 363/364	1,0 MB -	
	3,5"	298,00
JU 475	AT-komp. -	
	5,25"	395,00

### Winchesterlaufwerke

EPSON HMD 720, 3,5", 25 MB	950,00
MFM-Controller mit Kabelsatz	260,00

### Drucker

Panasonic KX-P1091, 120Z/s	650,00
----------------------------	--------

### Integrierte Schaltungen

	DM/St	ab 1	ab 10
2732A-45	6,50	6,50	
2784-25	6,60	6,50	
27128-25	6,90	6,90	
27128-20	8,50	8,30	
27256-20	12,50	12,30	
41416-15 (= 4416)	7,90	7,60	
41464-15 (= 4464)	10,90	10,60	
4164-15	2,30	2,25	
4164-12	3,10	3,00	
41266-15	5,95	5,85	
41256-12	6,50	6,40	
6116L-P3	4,90	4,80	
6254L-P15	6,50	6,40	
V20 - 8 MHz	22,00	21,00	
V30 - 8 MHz	27,00	25,00	
PD705	14,90	14,50	
74HC13/3P	2,90	2,80	

### Disketten

	DM/St	ab 10	ab 50
PANASONIC MD2HD	6,30	6,70	
PANASONIC MD20	2,00	1,90	
PANASONIC MF200	4,90	4,70	
White Label MD20	0,95	0,90	

# SUPER Programmsammlung BASIC GW-BASIC/PC-BASIC

Vergessen Sie alles was Sie  
 bisher über Basic gelesen haben.  
 Hier wird nicht zum x-ten Mal  
 der Print-Befehl erklärt, hier steht  
 was Sache ist

## TOP-UTILITIES ZUM EINBAU IN EIGENE PROGRAMME u. a.

Directory mit File-Größe und  
 Datum aus Basic lesen  
 Hauptspeichergröße bestimmen  
 Monitor-Typ  
 Spread-Sheet in Basic  
 Schnelle Textausgabe  
 Profi-Maskeneditor  
 Full-Editor-Textsystem in Basic

Alles auf über 200 Seiten incl.  
 2 Disketten mit  
 insges. über 90 Programmen  
**nur DM 86,40**  
 inkl. DM 6,50 Versandkosten bei NN  
**DM 79,90** bei Vorkasse

## WAPF-SOFT-VERLAG

Inh.: Walter Pfender  
 Quittenweg 5  
 7300 Esslingen/Neckar  
 Tel. 07 11/32 85 96

URSEL HUCK ELECTRONIC-VERSAND 2087/BONNINGSTEDT-POSTFACH 118 TEL. 040 / 566 77 04		NACHNAMENSSENDUNG AB DM 30,- VERSANDGEBÜHR EINGELICHTETES KONTOBESTELLEN ZWISCHENLIEFER VORZUGLICH KEIN LACKVERFAHREN	
4164-15.....2,30/ab 2	.....1,95	<b>SERIE 74AS</b>	
41756-12...5,20/ab 5	.....4,95	03/02/09/05/10/11/12/13/15	
41756-15...4,70/ab 5	.....4,50	08/09/10/11/12/13/15	
4164-12...4,50/ab 50	.....4,20	51/44/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99	
4164-12...4,50/ab 50	.....4,20	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	
6116-15...3,00/ab 50	.....2,75	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	
6254-12...2,90/ab 25	.....2,75	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	
6254-12...2,90/ab 25	.....2,75	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	
6254-12...2,90/ab 25	.....2,75	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	
6254-12...2,90/ab 25	.....2,75	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	
6254-12...2,90/ab 25	.....2,75	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	
6254-12...2,90/ab 25	.....2,75	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	
6254-12...2,90/ab 25	.....2,75	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	

# IEEE 488

Die anwenderfreundliche Lösung

- für IBM-PC/XT/AT/IC/RT und alle Kompatiblen
- für PHILIPS PC: YES
- HP-Kommandos (Enter, Clear... etc.) implementiert
- SRQ implementiert
- 64 kByte Speicherverwaltung
- DMA und INTERRUPT mit einfachem Kommando aktivierbar
- HELP-Bildschirm, SYNTAX-Überprüfung, HELP- und Diagnosefunktionen in DEUTSCHEM KLARTEXT
- BASIC, BASIC (compiliert), (Turbo)-Pascal, MODULA-2, Fortran, C, ASSEMBLER
- DOKUMENTATIONS-SOFTWARE (Menu geführt, DEUTSCH) für IEEE-488 Systeme z.B. Transienten-Rekorder, PHILIPS Speicher-Oszilloskope... etc.

# TURBO Ventura Publisher in deutsch DM 3.158,-

Wir sind Ihr Partner für Desktop Publishing!

**Freiprogramme**  
 Public Domain Software  
 ..... Liste bei uns jetzt kostenlos!  
**PC Rechner**  
 mit XT Mainboard 256 ab .. **1298,-**

**Seagate 20 MB Harddisk incl.**  
 Kabel + Controller ..... **899,-**  
**51 MB Hard-Disk** ..... **1999,-**  
**Monitore** ..... ab **330,-**  
 Gesamt-Preisliste anfordern!  
 Händler-Preisliste schriftlich anfordern!

# UEDING electronics

Holtewiese 2 Inhaber: DFÜ 02373/66877  
 5750 Menden 1 Gregor Ueding Tel. 02373/63159

# MS-DOS

HARDWARE SOFTWARE ZUBEHÖR BÜCHER  
 Spezialkataloge für  Apple II ,  Macintosh ,  MS-DOS  
 Fordern Sie unter Angabe Ihres Rechnertyps den  
 entsprechenden **Gratiskatalog** an !

**pandayoft** Dr.-Ing. Eden  
 Uhlandstr.195 D-1000 Berlin 12  
 Tel.: 030 / 31 04 24  
 Telex: 185 859  
 BIT FESCHICKEN SIE MIR IHREN GRATISKATALOG ZU!  
 Name: .....  
 Adr.: .....  
 Rech.-Typ: .....  
 c't

# HOTLINE

Rufen Sie uns einfach an, wenn Sie allgemeine technische Fragen rund um die Mikrocomputertechnik oder Rückfragen zu c't-Beiträgen haben. Die c't-Hotline (normaler Telefonsatz) hat die Nummer

**05 11/53 52-0**

und ist freitags zwischen 9 und 15 Uhr durchgehend besetzt. Auszüge der interessantesten Hotline-Gespräche drucken wir in jeder c't-Ausgabe ab.

## Amiga-Speicherkarte

Ist die Speichererweiterung, die angeblich beim Amiga 2000 mitgeliefert wird, auch im Amiga 1000 einsetzbar?

Leider nein, denn die 512-KByte-Speicherkarte sitzt im MMU-Konnektor des Amiga 2000, den es im Amiga 1000 nicht gibt.

## Fremdlaufwerk am 1040 ST

Mit dem Anschluß eines Fremdlaufwerks an den Atari 1040 ST hatte ich zunächst ein paar Schwierigkeiten, die ich aber nach einigem Herumprobieren beheben konnte. Da ich annehme, daß andere 1040-Benutzer auf dieselben Probleme stoßen werden, möchte ich meine Erfahrung mitteilen: Beim 1040 ST muß das externe Laufwerk als Drive 0 an die Anschlußbuchse angeschlossen werden – anders, als man zunächst vermuten würde, weil ja schon ein Laufwerk eingebaut ist. Wenn man nach der in c't 3/86 abgedruckten Beschreibung die Verbindungen zwischen Atari-Floppystecker und Shugart-Bus herstellt, also das Select-Signal auf Pin 12 des Shugart-Bus führt, dann muß das externe Laufwerk aber intern als zweites Laufwerk jumped werden.

Letzteres konnte man dem Beitrag 'Ein bißchen kompatibel' in c't 3/86 auch bereits entnehmen.

Da immer wieder Fragen im Zusammenhang mit dem Anschluß von Fremdlaufwerken gestellt werden, möchten wir in diesem Zusammenhang auch zwei andere wichtige Hinweise aus dem erwähnten Artikel wiederholen: Sehr häufig treten Probleme auf, weil die Treiberleistung auf einigen Leitungen nicht ausreicht. Beim ST sind nämlich die Signale 'Side 0 Select', 'Drive 0 Select' und 'Drive 1 Select' nicht gepuffert, sondern direkt an die Portleitungen des Sound-Chips angeschlossen. Erster Schritt zur Abhilfe: Abschlußwiderstände des Fremdlaufwerks (normalerweise als steckbares Widerstands-Array ausgeführt) entfernen. Aber auch dann kann es bei Fremdlaufwerken älterer Bauart noch Schwierigkeiten geben. In diesen Fällen müssen die erwähnten Signale und zusätzlich eventuell die Leitung 'Read Data' des Atari-Laufwerks gepuffert werden. Nähere Hinweise finden sich außerdem in dem Beitrag 'MS-DOS-Disketten auf dem Atari ST' in c't 5/86.

## Festplatten am Atari ST

Ich besitze ein Festplattenlaufwerk, das ich gerne am Atari ST betreiben möchte. Ich weiß jedoch, daß für diesen Rechner nur komplette Subsysteme verkauft werden. In diesem Falle müßte ich jedoch den Preis für eine weitere Platte bezahlen. Gibt es keine Möglichkeit, ein Laufwerk mit handelsüblichem Controller direkt am Atari zu betreiben?

Leider besitzt der Atari ST keine genormte Festplatten-Schnittstelle. Zum Anschluß einer Platte an den DMA-Port ist ein Adapter notwendig, der die Signale des Ports für den Controller aufbereitet. Außerdem setzt der Betrieb eines Laufwerks die entsprechende Software (zumindest Treiber und Formatierprogramm) voraus, da die im TOS enthaltenen Festplatten-Routinen diese Aufgaben nicht erfüllen. Die Firma Vortex (Falterstr. 51-53, 7101 Flein) liefert die Adapterplatine aus ihrem Subsystem HD20 (Test c't 5/87, S.72) zusammen mit der Software für 698 DM. An diesem Adapter können alle Laufwerke mit SCSI-Controller betrieben werden, die dem ANSI-Standard X3T 9.2 entsprechen.

## 8087 vorgetäuscht

Wenn man Programme schreibt, die die Existenz des 8087 nur anhand des Equipment-Flags erfragen, kann man sich beim c't86 ganz schön wundern. In der neuen Monitor-Version 3.1 ist dieses nämlich fest auf den Zustand '8087 da' vorprogrammiert. Programme, die den 8087 dann nicht finden, werden in den Wald geschickt. Bei einem WAIT-Befehl zum Beispiel wird endlos darauf gewartet, daß der nicht vorhandene Coprozessor den Test-Pin des 8086 bedient, um das Ende seiner Tätigkeit mitzuteilen.

Uns hat auch erst EUREKA von Borland darauf aufmerksam gemacht, daß wir diesen Umstand nicht in der Dokumentation erwähnt haben. Aber dennoch werden wir bei dieser Lösung bleiben: Erstens fragen nur sehr wenige Programme das Flag ab und laufen daher auch ohne 8087 ordentlich. Zweitens kann man nur ein auf 1-Pegel gesetztes Flag einfach 'Nachbrennen'. Wäre das Flag standardmäßig auf 0-Pegel, hätte eine spätere 8087-Nachrüstung unseres Erachtens größere Probleme aufgeworfen.

## 3"-Zweitlaufwerk am CPC

Auf dem Markt gibt es ja sehr preiswert ein 3"-Laufwerk von Hitachi. Kann man das problemlos am CPC anschließen?

Durchaus, das Laufwerk hat normale Shugart-Belegung. Am CPC 464/664 sind aber die Signale gespiegelt (siehe c't 6/85 'De Snider un sin Disk'). Wie es beim 6128 aussieht, kann man dem Artikel 'CPC ruft Laufwerk B' in c't 5/87 entnehmen. Problematisch ist nur die Stromversorgung mit 5 V und 12 V. Am besten, es kommt hierfür ein zusätzliches Netzteil zum Einsatz (beispielsweise das Low-Drop-Netzteil aus c't 3/87). Beim 6128 kann auch der Monitor die Spannungen liefern, doch obwohl die Mikrofloppy keinen allzu großen Strombedarf hat, wird das interne Netzteil eventuell zu sehr belastet. Für den Anschluß ist ein Kabelverteiler zu basteln. Vorsicht, bei 12 V befindet sich Masse innen!

## Apple-Disketten lesen

Wie kann ich mit meinem IBM PC Apple-Disketten lesen?

Der Apple-Controller verwendet eine spezielle Daten-Kodierung, die Standard-Controller anderer Rechner nicht beherrschen. Es gibt eventuell eine Möglichkeit, Apple-Disketten mit einem Standard-Controller zu lesen; sie ist allerdings aufwendig. Man könnte versuchen, die Informationen einer Spur mit dem Read-Track-Kommando des NEC 765 zu lesen. Dabei werden sämtliche Informationen der Spur, unabhängig vom Aufzeichnungsformat, gelesen. Das Lokalisieren der Sektoren und die Rückgewinnung der eigentlichen Daten, die nach einem 2-aus-6-Code verschlüsselt sind, müßte dann per Software erfolgen.

## X für U mit Risiko

Das Programm zur Druckerumkodierung in c't 6/86 läuft meist korrekt ab, doch manchmal gibt es merkwürdige Zeichen aus. Grund: Die residente Einbindung inklusive Umkodiertabelle ist ein Byte zu kurz. Statt dem letzten Byte der Tabelle steht hier schon das nächste Byte irgendeines Programms. Abhilfe: entweder in Zeile 137 das 'jna' in 'jb' umwandeln oder vor 'ende' einmal 'db 0' einfügen.

## CMOS-6845

In c't 3/87 wurde im Artikel 'HCT kontra LS in der Praxis' im Abschnitt 'Verwunderliches' beschrieben, daß die CMOS-Version des 6845 (MB 89321A) in der Farbgrafikkarte nicht korrekt funktioniert. Dem Text entnehme ich, daß es sich um ein Initialisierungsproblem handelt, wie ich es in ähnlicher Form auch erlebt habe. Genauere Betrachtung der Farbgrafikkarte offenbart, daß der Pin 3 (Light-Pen-Strobe) völlig unbeschaltet ist. Das Potential dieses Pins ist aber ausschlaggebend für die Initialisierung des Chips: Wenn hier während des Reset ein 1-Pegel liegt, wird ein Testmodus eingestellt! Einfachste Lösung des Problems: Die Pins 3 und 2 (Reset) des 6845 miteinander verbinden.



Frank Rose

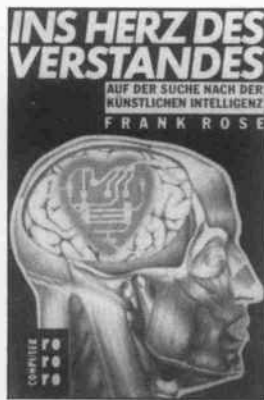
**Ins Herz des Verstandes**

*Auf der Suche nach der Künstlichen Intelligenz*

Reinbek, 1986  
Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH  
247 Seiten  
DM 12,80  
ISBN 3-499-18136-3

'Ins Herz des Verstandes': das klingt, als wäre das Buch dazu bestimmt, den Leser geradewegs mitten ins Zentrum der Künstlichen Intelligenz zu katapultieren.

Doch so einfach geht das nicht; erst einmal wird Grundlagenwissen vermittelt, welches unabdingbare Voraussetzung für ein Verstehen dieser komplizierten Zusammenhänge ist. Dabei geht der Autor behutsam vor, weicht den Leser zunächst in den klassischen Frankenstein-Konflikt ein. (Baron baut Mensch



nach, heiratet, merkt: Frau kann's besser; verstoßt seinen Kompatiblen – pardon, sein Geschöpf.) Anschließend gibt es eine Einführung ins amerikanische Campus-Ambiente, das dazugehörige Diskussionsgebaren wird vorgestellt und mit Akribie die jeweilige Relation Anzahl Männer/Frauen untersucht.

Besonders interessant für Leute, die mit einem

USA-Stipendium liebäugeln, dürften Informationen über die ausgebeulten Jeans der Dozenten, deren auffallende Augen- und Haarfarben und vor allem die Schnitte ihrer Hemden sein, die ein Antizipieren überhaupt erst in den Bereich des Vorstellbaren rücken.

Die Beschreibungen des Panoramas, das sich demjenigen bietet, der in den betreffenden Instituten aus dem Fenster sieht, vertiefen das bisher Vermittelte und leiten zum Hauptteil des Werkes über – dem Problem der KI-Programmierung.

Ein Computer, dem die leibliche Erfahrung fehlt, bei Regen nasse Füße zu bekommen, soll dazu konditioniert werden, bei einem Schauer zum Zeitunghereinholen einen Schirm zu benutzen. Schlaun, wie der Computer ist, stellt er sich (wie immer) permanent düm-

mer als sein Programmierer. Eine Lösung der Problematik, die anschließend mit all ihren Schattierungen und Nuancen beleuchtet wird, scheint noch in weiter Ferne.

Fazit: Seitenlange Monologe der Forscher darüber, mit welchen Schwierigkeiten sie beim Programmieren zu kämpfen haben, ohne zu adäquaten Ergebnissen zu gelangen, ihr beruflicher Werdegang, ihre Auseinandersetzungen mit Kollegen und so weiter werden im wahrsten Sinne des Wortes erschöpfend beschrieben beziehungsweise zitiert. Nach zähem Durchringen durch die recht triviale Geschichte ist man nicht gerade klüger als vormem.

Der an profundem Wissen Interessierte ist mit einem Sachbuch sicher besser bedient. WO



Matthias Horx

**Schrift und Chips**

*Textverarbeitung kreativ – ein Handbuch für alle, die viel schreiben*

Reinbek, 1986  
Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH  
214 Seiten  
DM 12,80  
ISBN 3-499-18130-4

Im Untertitel sind nicht etwa die Computer-Freaks angesprochen, die viel auf ihren PCs

Information + Wissen

magazin für computer technik

HIFIVISION

elrad

DAS ELEKTRONISCHE MAGAZIN

INPUT GA

Infos - News - Programme - Unterhaltung - Tips

Verlag Heinz Heise GmbH  
Bissendorfer Str. 8  
3000 Hannover 61

**APPLE- und IBM-COMPATIBLE**

- mit 6502 + Z80 + 64K RAM + 12K ROM on board, d. h. 100% Apple-kompatibel und CP/M-fähig mit 2 Zeichensätzen (dt. + ASCII)
- neues Metallgehäuse mit Schaltnetzteil +5V/5A
- 2 DISTAR-Laufwerke mit je 163 KByte
- eingebauter Disk-Controller für 2 Drives
- 6 freie SLOTS
- Monacor Daten-Monitor CDM-1200 22 MHz grün oder bernstein
- asc-Tastatur wie Abb. programmierbar mit WordStar-Belegung
- oder Tastatur im IBM-Design mit 10 frei progr. Tasten ASCII- oder deutscher Zeichensatz
- 400seitiges Anwenderhandbuch in deutsch

**DM 1950,-**  
Apple IIe-kompatible Systeme (ohne Abb.)  
**ab DM 749,-**

Die Systemkomponenten können je nach Kundenwunsch zusammengestellt werden (andere Controller, Disk-Drives, Monitore usw.)  
Fragen Sie nach einem Angebot, daß auf Ihre speziellen Wünsche zugeschnitten ist!

**IBM XT-compatibles**  
**Komplett-System (ohne Abb.)**

- mit 256 K RAM, 8 freie SLOTS und Boot-ROM
- 1 TEAC FD-55B Laufwerk 2 x 40 Track
- Multi I/O-Card mit Parallel-Port, Seriell-Port, Game-Port, Uhr, Disk-Controller-Anschluß
- Color-Graphik-Karte
- Tastatur (deutsch oder ASCII)
- 150-W-Netzteil mit seitlichem Schalter

**DM 1695,-**

**TEAC FD-55B** Laufwerk 80 Track ds **DM 399,-**

**Super-Preise für PLANTRON PC und AT!!!**  
Fordern Sie unsere Apple- und IBM-Zubehörlisten gegen DM 2,- in Briefmarken an!

**Electronic-Köller**  
Inh.: Jürgen Köller  
Lothe - Niesetalstraße 4  
4938 Schieder-Schwalenberg 4  
Telefon 0 52 33/75 50

**ERSA SMD 1500 – Die SMD-Entlötstation von ERSA**

Ideal zum Entlöten von SMD Bauelementen bis max. 8 mm Anschlußbreite

**ERSA MS 1500**  
Kompakte Miniatur-Lötstation für feine Lötarbeiten auf Leiterplatten mit sehr kleinen Lötstellen und feinen Leiterzügen

Nennen Sie mir den nächsten Fachhändler

Senden Sie mir ausführliche Unterlagen über SMD 1500/MS 1500

Senden Sie mir die kostenlose ERSA-Lötfibel

**ERSA®**

Löttechnik  
ERSA Ernst Sachs  
Postfach 12 61 61  
D-6960 Wertheim  
Tel. (0 93 42) 800-0  
Tx. 889 125  
Fax (0 93 42) 800-100

rumhacken, sondern die echten Texter – Autoren und Publizisten. Geschrieben ist das Buch ebenfalls von einem Text-Freak, und es behandelt allgemein Textverarbeitungs-Programme, -Rechner und deren Peripherie.

Im ersten Teil, 'Annäherungen an ein Handwerkszeug', wird klar dargelegt, was der Autor von Textverarbeitung mit Computern allgemein erwartet. Einige Stichworte aus dem Inhaltsverzeichnis verdeutlichen den Tenor: 'Der digitale Mythos – Eine Zurechtrückung', 'Der soziale Hammer', 'Eine letzte Warnung', 'Kauf und Frustvermeidung'. Der Autor hat also schon seine Erfahrungen gemacht; Erfahrungen mit zu hoch gesteckten Erwartungen, Druckeranpassung und ähnlichen 'Kleinigkeiten', die einem Anwender das Le-

ben schwer machen, besonders, wenn er von Bits und Bytes ebensowenig Ahnung hat wie der durchschnittliche Computer-Freak von Satz-Steuerbefehlen, wie '9p Times h'f. In diesem Buch gibt er seine Erfahrungen weiter.

Der zweite Teil befaßt sich mit der praktischen Seite der Textverarbeitung: Hard- und Software im Kreuzfeuer der Kritik. 'Das Kreuz mit dem Bildschirm', 'Die Druckerhölle', 'Lange Texte, lahme Tasten' bieten Auswahlkriterien im Detail. Im Anhang finden sich dann noch dreizehn kurze Rezensionen zu den bekanntesten PC-Programmen von Holger Achterblad, der ansonsten 'Literatur- und Theater-Zerrisse' schreibt.

Besonders gut kommt eigentlich kein Rechner und kein Programm weg. Ob es um elektronischen

Fotosatz, Apple Macintosh, Word2000 oder Geschäftsgebaren der Händler geht – kompromißlos werden Fehler und Schwächen aufgedeckt. Da wird kein Auge zugezückt – geht es schließlich um den Einsatz eines neuen Werkzeugs als Ersatz für die Schreibmaschine. Diese Frage soll jeder Leser für sich entscheiden.

Empfehlen kann ich das Buch jedenfalls nicht nur Autoren und Publizisten, sondern allen, die einmal der allgemeinen Computer-Euphorie entfliehen möchten und das Lieblingskind heutiger Zeit von einer kritischen Seite betrachten wollen. AFZ

**Wolfgang Fastenrath**  
**Atari ST BASIC Handbuch**  
Haar bei München, 1986  
Markt & Technik-Verlag  
264 Seiten  
DM 52,-  
ISBN 3-89090-205-7

Als Computerbesitzer assoziiert man mit der vielversprechenden Bezeichnung 'Handbuch' gewöhnlich ein dünnes Spiralheft, in dem kaum ausführliche und präzise Informationen zu erwarten sind.

So bietet auch das dem Atari ST mitgelieferte Handbuch nicht viel mehr als eine Einführung in die Bedienung des Desktops. Noch schlimmer sah es mit dem ebenfalls im Lieferumfang enthaltenen BASIC aus, das sich die Käufer erst einige Monate nach Erscheinen des ST in Vorabversionen (!) beim Händler kopieren lassen konnten. Dazu gab es die Fotokopie einer unvoll-



ständigen Befehlsliste mit äußerst knapper Beschreibung. Inzwischen wurde die Fotokopie allerdings durch ein recht umfangreiches Handbuch ersetzt, das zusammen mit dem Handbuch für Logo bei jedem Rechner mitgeliefert wird.

Vergleicht man dieses neue Original-Handbuch mit dem 'Atari ST BASIC Handbuch' von M&T, fällt zunächst auf, daß beide die gleiche Gliederung in Bedie-

**Copy II-Option-Board**

DM 224,-

IBM XT/AT		AMIGA	
Turbo Prolog	DM 199,-	Lattice-C-Comp. V. 3.1	DM 350,-
Turbo-Pascal V3.0 BCD+8087	DM 229,-	MCC-Makroassembler	DM 149,-
ECO-C88-C-Compiler	DM 199,-	MCC-Pascal	DM 175,95
Turbo-Reflex	DM 229,-	The Pawn	DM 49,95
Norton Utilities V3.1	DM 162,95	Marble Madness	DM 58,95
Quick Basic V2.0-Comp.	DM 195,95	Amigos-3,5-Zoll-Laufw.	DM 369,-
		Digi-View Version 2.0	DM 399,-
		Amiga-Dos-Manual	DM 73,95
<b>Atari ST</b>		Deep Space	DM 69,95
Modula II Developer	DM 294,95	Seven Cities of Gold	DM 59,95
Deep Space	DM 69,95	Archon II	DM 59,95
The Pawn	DM 48,95		

Kostenlose Prospekte gibt's bei ...

**Computerversand CWTG Joachim Tiede, Bergstr. 13**  
**7109 Roigheim ★★★★★ Tel. 0 62 98/30 98**  
Wir sind 24 h tägl. erreichbar, von 17—19 h persönl.

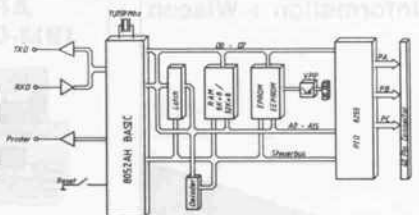
**Hendrik Haase Computersysteme präsentiert die Super-Hits:**

Macintosh SE	6900,- DM
Vortex Festplatte für Atari ST	1598,- DM
Vortex Drivecard für IBM	1198,- DM
NEC-1036 Laufwerk	238,- DM
41256/150 RAM-Chip	5,- DM

Wir besorgen Ihnen auch spezielle Produkte aus den USA!

**Hendrik Haase Computersysteme, Wiedfeldtstr. 77**  
**D-4300 Essen 1, Tel.: 02 01/42 25 75**

**BAS 52**



- Einplatinencomputer und Entwicklungssystem mit dem BASIC Chip 8052AH von Intel
- 8KByte RAM
- EPROM Programmierlogik für 8/16K
- PIO 8255 mit 24 I/O Leitungen
- V24 Schnittstelle mit 50—19200 Baud
- Printerschnittstelle mit 50—4800 Baud
- Spannungsversorgung nur +5V (auch für V24 und Printer)
- Europakarte 100 \* 160 mm
- OPT: UHR A/D D/A Wandler, Watchdog, Spannungsüberwachung und NvRAM
- Opt. Testprogramme

für nur **DM 370,-**

**Ulrich Widmann Electronic**  
Kirchbühl 11 · 7512 Rheinstetten 1 · Tel.: 07 21/51 82 73

**Olivetti M24/M28**  
**Olivetti Farbdrucker**  
**Olivetti Matrixdrucker**  
Diese Olivetti-Produkte können wir schnell und sehr preisgünstig liefern. Anfragen!  
**Panasonic XT/AT günstigst!!!**  
**Festplatten:** für IBM, Olivetti, PC 10 und alle anderen IBM-kompatiblen  
**20 MB Festplattenset ab 995 DM**  
**32 MB Festplattenset 1195 DM**  
**66 MB Festplattenset 3690 DM**  
**20 MB Hard Drive Card 1280 DM** (Einbaupaket incl. Controller und Kabel)  
**20 MB streamer 1690 DM**  
**60 MB streamer 2290 DM**  
Streamer extern/intern lieferbar  
**14 Zoll TTL-Monitor 378 DM**  
**14 Zoll ADI-Monitor 468 DM**

**IBM-PC/XT/AT-komp. Geräte** sowie Erweiterungskarten zu günstigen Preisen schnell lieferbar.  
**Panasonic, STAR, Epson und Siemens-Drucker zu Superpreisen**  
**STAR NL 10 (incl. deutschem Handbuch) 748 DM**  
**SIEMENS Tintendrucker PT 88T 1590 DM**  
**SIEMENS Tintendrucker PT 89T 1990 DM**  
**Laserdruker ah 5890 DM**  
Händleranfragen erwünscht!  
**MACHO DATENTECHNIK**  
Inh. Eugen Macho  
**Anrufen! Wo? na, klar! bei Macho**  
Tel. 0 69/62 81 91 + 0 61 51/8 42 31

Kranichsteiner  
Straße 9  
6000 Frankfurt/M.  
Bismarckstr. 114  
6100 Darmstadt

nung, Beschreibung des Befehlsatzes und Programmbeispiele aufweisen.

Auch im ersten Teil lassen sich kaum wesentliche Unterschiede feststellen: Anhand zahlreicher Illustrationen wird der Leser mit der Bedienung des BASIC vertraut gemacht.

Schon im nächsten Abschnitt werden aber die Qualitäten des M&T-Handbuchs deutlich. Der Autor geht hier nämlich wirklich auf alle (!) Befehle des umfangreichen BASIC ein und präsentiert Befehlssyntax, allgemeine Beschreibung, Parameterbeschreibung und Programmbeispiele in einer übersichtlichen Anordnung. Die Atari-Autoren scheinen hier auf Vollständigkeit nicht ganz soviel Wert gelegt zu haben – so ließen sie beispielsweise den Befehl 'GEMSYS' einfach unter den Tisch fallen.

Die Dokumentation zu den Programmbeispielen beschränkt sich im Original auf einen einführenden Satz, der auch nur Information von sehr allgemeiner Natur transportiert. Anders bei M&T: Da gibt es ausführliche Kommentare, und dem Leser wird anschaulich demonstriert, wie man komplizierte Befehle und die GEM-Programmierung in der Praxis anwendet. Außerdem wird die AES-Programmierung viel ausführlicher behandelt.

Selbst für Besitzer des Atari-Original-Handbuchs ist es durchaus lohnend, sich dieses Buch zuzulegen. Allerdings handelt es sich um eine reine Informationsquelle und ist für absolute Einsteiger nicht unbedingt geeignet, da umfangreiche Kenntnisse in BASIC vorausgesetzt werden. JA

Günter Woigk

**Das Schneider CPC Systembuch**

Düsseldorf, 1987  
Sybex-Verlag GmbH  
696 Seiten  
DM 58,-  
ISBN 3-88745-606-8

Der Autor dieses Buches, Günter Woigk, dürfte regelmäßigen Lesern von c't schon bekannt sein. Er hat vor einiger Zeit eine mehrteilige Artikelserie über den inneren Aufbau des Schneider CPC geschrieben. Jetzt hat er sein erstes Buch herausgebracht. Es beschäftigt sich – wie könnte es anders sein – mit dem Schneider CPC.

Das 'Schneider CPC Systembuch' ist ein dicker Brocken von fast 700 Seiten, auf denen praktisch alles beschrieben wird, was man über den Schneider CPC wissen muß und sollte.

Ausgehend von theoretischen



Grundlagen wie verschiedenen Datenstrukturen im Betriebssystem und der Darstellung verschiedener Zahlensysteme wie BCDs, Fließkommazahlen und Exponentialschreibweise, geht der Autor zu grundlegenden Programmiertechniken über. Eine besondere Meisterleistung ist eine Simulation für den BASIC-Befehl FILL in sage und schreibe einer einzigen BASIC-Zeile! Dieses Miniprogramm funktioniert sogar,

streikt allerdings bei größeren Flächen aufgrund der rekursiven Programmierung.

Weiter geht es im Buch mit einer detaillierten Beschreibung der Hardwarebausteine im Schneider CPC. Wer endlich wissen will, warum der Video-Chip 6845 beim IBM PC auch im Textmodus betrieben werden kann, beim Schneider CPC hingegen nicht, findet hier die Lösung. Auch die Programmierbefehle des Floppy-Controllers 765 erklärt der Autor, hier sogar mit kleinen BASIC-Programmen, die aus OUT- und INP-Befehlen bestehen.

Damit ist bereits ein Drittel des Buches gefüllt. Der Rest beschäftigt sich mit dem Betriebssystem des Schneider CPC, RSX-Erweiterungen, dem Sprungblock des Betriebssystems und einer

**EPROM u. MICROCONTROLLER ENTWICKLUNGS-SET**  
für IBM PC, XT, AT und Kompatible

- Programmiert EPROM/EAROM von 2716 bis 27512 und Microcontroller 8048/49 (Lesen), 8748/49, 8748AH/49AH, 8751/2 (mit Security Bit), 83705
- Schnelles Programmieralgorithmus
- Komfortable Window-Technik
- Menü gesteuerte Software
- Zusammenarbeit mit Binär und Intel-HEX-Dateien unter MS-DOS/PC-DOS

**Modulare Bauweise:**

Programmier-Karte für IBM PC, XT, AT	439,-
PM 2428 für EPROMS/EAROMS (2716-27512)	129,-
PM 4849 für 8748/9 (inkl. 8048 Disassembler)	449,-
PM 5152 für 8751/2 (inkl. 8051 Disassembler)	449,-
PM 63705 für HD 83705 (inkl. 8805 Disassembler)	449,-

**EDITOR-FUNKTIONEN**

— Save/Load Diskfile	— Check-Sum
— Fill-Block	— Dump-Hex/ASCII
— Enter-Data	— Datenvorbereitung für 16- u. 32-Bit-Systeme
— Move-Block	
— Bytes-Insert/Delete	

Als ideale Ergänzung bieten wir Cross-Software für MS-DOS/PC-DOS:  
8048 Cross-Assembler ..... 280,-    8051 Cross-Assembler ..... 398,-

**Witron GmbH** Gerstengrundhöhe 7 · 3405 Rosdorf 5  
Telefon: 0 55 45/12 00 · Telex: 965876

**Rüsten Sie Ihren PC auf !**

**256K-RAM**  
Speicherkarte voll bestückt  
— für IBM PC XT portable und alle kompatiblen.  
— Sprungadressen und totale Speicherbenutzung ist schaltbar.  
— Speicherbereich ist paritätsgeprüft und unterstützt IBM Diagnostik  
Handbuch liegt bei  
— qualitätsverpackt.  
nur **99,- DM**  
(Made in Japan)

**Colour Printer-Karte**  
— Farb-Karte mit RGB-Anschluß und Centronics-Ausgang und Lichtgriffel-Anschluß inkl. Handbuch  
— IBM PC XT und AT-kompatible  
Auflösung: 640 x 200 (16 Farben, niedrige Auflösung)  
— qualitätsverpackt  
nur **99,- DM**

Preise zuzüglich Versandkosten. Lieferung per Nachnahme.  
**ELEKTRONIK-SHOP · Hans A. Brinckmann**  
Iburger Str. 12-14 · 4500 Osnabrück · Tel. (0541) 55522

**Die PC TOOLS für Sie!**  
Für IBM-PC, XT, AT, COMPAQ und div. IBM-Kompatible

Sichern Sie Ihre PC-Software-Investitionen durch eigene BACKUP-Kopien mit Kopierprogrammen von MCQuaid, Central Point und MLI.

COPYWRIT (enthält UNGUARD und ZERODISK) **DM 175,-**  
COPYIIP (enthält „NOGUARD“ und „NOKEY“) **DM 145,-**  
DISK MECHANIC Kopierprogramm der Spitzenklasse **DM 320,-**

Immer aktuell durch Direktimport aus Kanada und USA!

**Original Option Board Version 4. X Central Point**  
Durch transaktionsorientiertes Kopieren wird jede Disketteninformation dupliziert. Beachten Sie bitte dringend die Copyright-Bestimmungen!  
Option Board Hard & Softwarekit für IBM PC, XT, AT PPC COMPAQ. (Belegt nur einen kurzen Steckplatz hinter dem Diskettencontroller.) Erfordert ein 360 KB Diskettenlaufwerk! **OPTION BOARD** **DM 340,-**

**Die NORTON TOOLS**  
NORTON UTILITIES Die legendären Hilfsprogramme **DM 240,-**  
NORTON COMMANDER PC Benutzeroberfläche, Menus **DM 240,-**

**Weitere PC TOOLS**  
DISK EXPLORER der Retter für unabsichtlich gelöschte Daten (Disketten/Plattendoktor) **DM 195,-**  
PC TOOLS von Central Point Software  
Menügesteuertes DOS Operationen, Funktionen wie NORTON UTILITIES und vieles mehr. Das Ideale Werkzeug für den PC Benutzer **DM 145,-**

Ihr PC TOOLS Spezialist  
**Fa. SOFTIM Alfred Gruniewicz**  
Eisenauer Weg 1, 7000 Stuttgart 80, Tel. 0711/6874810

<p><b>IBM-PC UR/FORTH</b> ein professionelles schnelles FORTH mit 8087 Unterstützung, EGA-, Hercules Grafik, Softwarefloating Point, NCC86 optional: Linken mit C, Fortran und MASM 4.0</p>	<p><b>OS/9 68000 MACH 2</b> schnelles direkt in 68000 umsetzendes FORTH unter OS/9. Atari Version verfügbar. Verbindung über Traps mit OS/9. Assembler im Motorola Format. Turnkey Module sowie OS/9 Floatingpoint.</p>	<p><b>NOVIX NC 4000</b> schnelle Hochsprachen RISC Chips mit besonderer Eignung für Echtzeitanwendungen. CMOS Technologie für hohe Störsicherheit und geringe Leistungsaufnahme Experimentierkarte verfügbar. Test in c't 4/87.</p>
<p><b>FORTH-SYSTEME · Angelika Flesch</b> Postfach 1103 · D-7814 Breisach · Telefon (07667) 551</p>		

Beschreibung der Firmware-Routinen.

Umwerfend Neues erfährt man also in diesem Buch nicht. Allerdings wurden erstmals alle diejenigen Informationen in einem Buch zusammengetragen, die man sich sonst mühsam aus dem Firmware-Handbuch, anderen Büchern, Zeitschriftenartikeln und Datenblättern zusammensuchen mußte.

Wäre dieses Buch früher erschienen, hätte es die besten Chancen gehabt, zu einem Standardwerk für den Schneider CPC zu werden. Da aber inzwischen alle Welt zu IBM-kompatiblen Computern hindrängt und dabei völlig ungerechtfertigterweise 8-Bit-Computer wie den Schneider CPC vernachlässigt, trifft das Buch trotz seiner ausgezeichneten Qualität auf einen schwierigen Markt. MK

TJ Byers

**IBM PC AT**

*Der Rechner der nächsten Generation*

Hamburg, 1986  
McGraw-Hill Book Company GmbH  
300 Seiten  
DM 48,-  
ISBN 3-89028-070-6

Dieses Buch ist (bis auf zwei Seiten) eine hervorragende Übersetzung aus dem Englischen. Zwei Zitate kann ich mir aber nicht verkneifen:

‘Zusätzlich wurde die Anzahl der Festplatten-Zylinder auf 3 reduziert. Das Ergebnis ist eine mittlere Zugriffszeit von 40 Millisekunden – sie ist damit dreimal schneller als beim PC/XT.’ (Seite 4)

‘Im Real Address Mode wird im 80286 die Architektur des 8086 verdoppelt – was immerhin ein Megabyte adressierbare



Speicherkapazität beinhaltet (20 Adressenbits).’ (Seite 5)

Dies sind die beiden größten Fehler. Der Rest des Buches ist aber überaus angenehm und leicht zu lesen. Auch an den absoluten Anfänger ist gedacht worden. Für ihn sind die vielen grafischen Übersichten und ausführlichen Systembeschreibungen gedacht. Dabei werden auch die

oftmals übersehenen kleinen Details besprochen. Hier sind besonders die Zusatzkarten mit ihren DIL-Schaltern und die Betriebssysteme gemeint.

Für den fortgeschrittenen Anwender oder Umsteiger werden die Unterschiede zwischen den verschiedenen DOS-Versionen sehr genau dargelegt. Vor Multitasking wird sich ebensowenig gedrückt wie vor Multiuser-Betrieb und den immer wichtiger werdenden Netzwerken. Hier sind sehr umfangreiche Kapitel vorhanden, die selbst dem erfahrenen Anwender einiges bieten. Auch Kapitel über XENIX, BASIC 3.0, Kommunikations-Schnittstellen und speziell zu Grafikkarten fehlen nicht.

Ein eigenes Kapitel behandelt die Kompatibilitäts-Probleme. Angefangen bei der Software, bei-

spielsweise Thema Kopierschutz, bis hin zur Hardware (Zusatzkarten) werden Probleme nicht nur erklärt, sondern auch Lösungsmöglichkeiten beschrieben.

Fazit: Ein Buch, das bei keinem AT-Besitzer fehlen sollte. Gerade die vielen Kleinigkeiten können stundenlange Fehlersuche ersparen und den AT ausreizen helfen. THK

**Verlag HEISE GmbH**  
Heinz Heise  
Blissendorfer Straße 8  
3000 Hannover 61

**Das schnelle Wechsel von strukturierter Programmierung**  
von **BASIC zu COMAL**  
Vera F. Birkebohl  
Dieses Buch zeigt den schnellsten Weg von BASIC zu COMAL auf. Es bezieht sich auf den COMAL-Kernal, was bedeutet, daß es für alle COMAL-Versionen, so auch für die Version 0.44 bzw. 2.0 für Commodore-Computer oder Metanix-Comal für Apple gültig ist.  
Best. Nr. 00108-1  
**DM 38,80**

**MATHE, MECHANIK UND E-TECHNIK MIT DEM C64 (VC 20)**  
Dieses Buch enthält acht BASIC-Programme aus den Fachbereichen Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik. Es können z. B. Trafo- und Biegeträgerberechnungen sowie Torsions- u. Biegebelastung bei Motor und Getriebe Wellen berechnet werden.  
Best. Nr. 00115-4  
**DM 19,80**

**50 Video Spiele ausführlich erklärt**  
Eine Anleitung, wie man 50 bekannte C64-Spiele erfolgreich meistert. Durch die guten Kurzbeschreibungen dient es auch als gute Orientierung vor der Anschaffung eines Spieles.  
Best. Nr. 07048-B  
**DM 29,80**

**Anwenderprogramme für Commodore-Computer**  
Acht Programme für Commodore-Computer, die man nicht nur sofort einsetzen kann, sondern von denen man auch lernen kann, wie z. B. ein Logikanalysator nachgebildet wird.  
Best. Nr. 00119-7  
**DM 29,80**

**50 werden Adventures gelöst**  
Dieses Buch ist eine hilfreiche Unterstützung zur Lösung von Adventures. Die Autoren haben in mühseliger Kleinarbeit die Lösungen der wohl bekanntesten Abenteuer-Spiele zusammengetragen.  
Best. Nr. 00138-3  
**DM 19,80**

**Programmier-sprachen für den C64 genau erklärt**  
Dieses Buch ist ein Nachschlagewerk mit Demoprogrammen für die C64 Erweiterungen Simon's Basic, Extended Level II, PASCAL 64, Logo und Forth. Es erklärt jeden(!) Befehl und enthält zur Veranschaulichung viele Musterprogramme.  
Best. Nr. 00124-3  
**DM 36,80**

**Finanzberechnungen auf dem Microcomputer**  
Eine Auswahl an Finanzprogrammen, die in leicht verständlicher Form beschrieben sind. Sie können Ihren Computer z. B. die Effektivzinsberechnungen nach dem amerikanischen und europäischen Verfahren ausführen lassen.  
Best. Nr. 00106-5  
**DM 45,00**

**Das in diesem Buch enthaltene Programm mit Anleitung ist vielleicht das stärkste Computerprogramm für Homecomputer zum chinesischen Horoskop. Es enthält alle notwendigen Daten von 1880-1990 und berücksichtigt sowohl die Erd- als auch die Himmelszeichen.**  
Best. Nr. 00140-5  
**DM 29,80**

**Statistik mit dem C64**  
Der Einsatz in nahezu allen Bereichen wird ermöglicht durch das breit angelegte Spektrum verfügbarer Verfahren. Das System zeichnet sich durch eine klare Benutzerschnittstelle unter Einsatz der Menutechnik und der anschaulichen Präsentation der Resultate statistischer Analysen aus.  
Best. Nr. 00129-4  
**DM 39,80**

**Abnehmen Abnehmen Abnehmen**  
Mit Hilfe dieses Computerprogramms können Sie Ihr Gewicht langfristig reduzieren. Es basiert auf wissenschaftlich überprüften und in ganz Deutschland erfolgreich eingesetzten Kursen zur Gewichtsreduktion.  
Best. Nr. 00109-0  
**DM 29,80**

**HEISE-Bücher erhalten Sie bei Ihrem Computer-, Elektronik- oder Buchhändler. Sollten unsere Bücher und Softwarepakete nicht im Fachhandel erhältlich sein, bitte über Kontaktkarte direkt anfordern und Verrechnungsscheck zzgl. DM 3,50 Versandkostenpauschale beifügen. Das HEISE-Gesamtprogramm kommt kostenlos mit.**

## Kleinanzeigen

**HAMEG + + HAMEG + + HAMEG + + HAMEG +**  
+ Oszilloskope + Tastköpfe + Kabel + sofort ab  
Lager + + Bachmeier electronic, 2804 Lilienthal + +  
+ + Göbelstr. 54 + + Telef. + + 042 98/49 80 + +

**8080-Simulator (CP/M-68K)** frei geg. Form. 8"- od.  
5 1/4"-FM/MFM-Disk. & Rückporto. E. Ramm, Postf.  
38, 2358 Kalkenkirchen, (04191) 1621.

\*\*\* **SCHRITTMOTORINTERFACEKARTE** \*\*\*  
\* **XYZ-Achsensteuerung** für alle Computer mit \*  
Parallelschnittstelle. Kompl. mit Netzteil und 3  
Schrittmotoren \*\*\* **DM 269,-**; **SCHRITTMOTOR**  
einzeln ab **DM 29,-**; **BOHRPROGRAMM C64/Disk**  
**DM 98,-**, Info **DM 2,-**. **PME**, Hommerich 20b, 5216  
Rheidt. Wir übernehmen **CAD-Layout Entflechtungen**  
auf IBM/HP sowie **Bestückungen**.

**NEU! Endlos-Vordrucke in risikoloser Kleinauflage**  
schon ab 1000 Stück — mit ihrem Firmenkopf für Ihre  
Briefe, Rechnungen, Angebote usw. **orgaline®-Endlos-**  
**Geschäftsdrucke** sind enorm preiswert u. für alle  
EDV-, Personal-Computer- und Textverarbeitungs-  
Systeme geeignet. **Gratis-Muster** gleich heute unver-  
bindlich anfordern. **Postwendend** (kein Vertreterbe-  
such!) erhalten Sie die Informations-Mappe vom **Spezial-**  
**isten: Rausch Druck orgaline®-Endlos**, Post-  
fach 102304, 8900 Augsburg, ☎ 08 21/7 70 91  
(nachts Automat), Tx. 53785.

**VERKAUFE ATARI 260 ST 1MB**, Floppy SF 354,  
Mouse Monitor SM124, Bücher u. Progr. Tel. 0 41 94/  
1021.

**FORTRAN IV** oder **77** mit Complex unter MS-DOS  
AT-Kompatible. Tel.: 07 21/40 51 60 Karlsruhe.

**ALPHATRONIC PC8:** Suche FORTRAN80-Compiler  
und Handbuch für TRENDTEXT/PC. Tel. 0 25 34/3 64.

**TAUSCHE PUBLIC DOMAIN SOFTWARE.** TEL.  
023 81/2 61 25.

**VERKAUFE:** MTX 500 + FDX, MULTIFORMAT,  
RAMDISK 2 LW (EPSON SD 521, TEAC FD 55 GF-V  
1,4 MBYTE) Drucker (DMX 80), MONITOR (TR 200),  
RS 232, CENTRONICS, UMFANGR. SOFTWARE  
(TEXTVERARBEITUNG, SUPERCALC, COMPILER)  
UND LITERATUR VB DM 1800,-. TEL. HESSE  
02 12/20 1338.

**OSBORNE POLO (MSDOS/80188/Z80A)**, Farbmon-  
itor, NLQ-Drucker, Software: TEXT, CALC, FIBU, La-  
ger Datenbank gg. Gebot zu verkaufen: Telefon:  
022 25/1 55 12 (Raum BONN) ab 19 Uhr + Sa./So.

\*\*\*\*\* **ATOMIUM** \*\*\*\*\*  
Für Schule u. Beruf. **Komfortables Datenbankpro-**  
**gramm inkl. Grafikeditor zum Erstellen von Mole-**  
**külstrukturen.** Für alle ATARI-ST 149,— **DM. MS-**  
**Software-Erstellung, Halemweg 21, 1000 Berlin**  
**13, Tel. 030/3 82 31 05.**

**HANDEHD TRS 100, OLI M10 o.ä. gesucht.** 09 31/  
492 00.

\*\*\*\*\* **ACHTUNG SONDERPREIS \*\*\*\*\*** **AMIGA**  
**LAUFWERK 3 1/2" anschlussfertig DM 398,—.**  
**FRANK ELEKTRONIK, TEL.: 09 11/32 73 32.**

**CPC 6128 GRÜNMONITOR MIT:** HARD: c't-ECB-  
ADAPTER \* HARD: RS 232/V24 \* SOFT: WORD-  
STAR 3.0 \* SOFT: MULTIPLAN \* SOFT: TURBO-  
PASCAL 3.0 \* SOFT: DBASE II \* SOFT: DIV. SPIE-  
LE (U.A. SORCERY +), **FESTPREIS 1300,—.** KÖLN  
02 21/85 85 02.

**CBM 8296 + Floppy 8250 + Drucker 1361 ASCII-**  
**Tastatur, Monitor grün entspiegelt, LOS-Basic/5**  
**1/4-Disk. 2x 1MB/6x8 P. Matrix inkl. 2 Daten-Kabel +**  
**3 Netzkabel + Handbücher DM 2280,—.** Tel. 0 71 81/  
830 15 Fa. **ALKOSA.**

**Mac Plus 2 Laufwerke Imagewriter VS.** 023 45/  
122 12.

**\*\* PROPLOT \*\*** macht für wenig Geld aus **Ihrem**  
**Matrix-Drucker** einen **HP-Plotter!** Nutzen Sie ihn für  
AutoCAD, MS Chart usw. Sehr hohe Auflösung!  
TEL.: 02 01/67 48 93 (ab 18 Uhr).

**FORMATKONVERTER** Lesen und Schreiben von  
**CPM-Disketten** unter **MS-DOS.** Formate frei definier-  
bar und abspeicherbar. Info bei **MüWiCo**, 4630 Bo-  
chum, Am Siepen 17, Tel. (0234) 68 1632.

**IBM-kompatible Computer mit Monitor:** DER NEUE  
AT 16 MHz **80386-Prozessor 9800,—**, AT 10 MHz  
2750,—, XT 2 LW 640K 1850,—, Mini XT 1250,—,  
Festplatte 20 MB 740,—, EGA-Bildschirm 1150,—,  
100 Disk 2D 86,—. Programmauftrag bei Dr. Teub-  
ner, 0 63 03/43 87.

**Verkaufe GRIP-4.1 750,—** VB und Monitor 200,—.  
Tel. 0 29 72/64 44 nach 18 Uhr.

**MS-WORD** engl. Vs. 3.0 **DM 500,—.** Tel. 0 40/  
59 17 09.

**VERKAUFE ROM's MOSTEK M K 4564 N. 12 DM**  
**2.00.** TEL. 0 41 61/8 31 67 **NUR WOCHENENDE**  
**SONNABEND 11.00 Uhr.**

**1 MBit-Spezialbausteine!** Stück nur 85,— **DM.**  
**Video-Tec, Detmolder Weg 4, 4920 Lemgo.**

— **KONSTANZ — KONSTANZ — KONSTANZ —**  
\*\*\*\*\*  
**IBM-kompat. PC** mit 640 KB, Color-Grafik-Karte, 2  
Laufwerken, Centronics + 2 serielle Schnittstellen,  
Gameport, Uhr, Monitor, Profitastatur (separate  
Cursor-, Ziffern-, Funktionstasten) \* \* \* Superpreis:  
**DM 2220,—** \* \* \* dto. jedoch Hercules komp. Karte  
und TTL-Monitor nur **DM 2299,—** (dto. mit 21 MB  
Festplatte und 1 Laufwerk nur **DM 3250,—** bzw. **DM**  
**3350,—**) **AT-Preise a. Anfr. Disketten 2D 10 St. DM**  
**9,—.** Preisliste anfordern!!! Kornberger & Kothmann  
Computer GbR, Allmannsdorferstr. 94, 7750 Kon-  
stanz, Tel. 0 75 31/6 14 99.

**FREIE SOFTWARE FÜR IBM PC**, ab 5,— je Disk, 3  
Katalogdisks + Info 10,—. J. Baumgartl, Am Stein-  
berg 13, 6057 Dietzenbach, 0 60 74/2 42 56.

Das Beste aus **PUBLIC-DOMAIN-Software** für IBM-  
PC und kompatible Computer! Diskette 7,50 **DM,**  
Spiele, Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Grafik,  
Programmiersprachen, viel Turbopascal! Über 160  
Disketten randvoll! Katalogdiskette kostenlos! EDV-  
Beratung Peter Müller, Fuhsestraße 23, 3320 Salzgit-  
ter 1.

**PC-Software** Public Domain K. Sachse, Rüttscherstr.  
121/1103, 5100 Aachen.

**CT68K Komplet** mit BUSMON., BASF 6101, BASF  
6104, NETZT! GEHÄUSE, DOKUM. GETESTET VB  
3300,— **DM, DSS SIEMENS TRANSDATA 8161 und**  
**8167 JE 500,— DM, BASF 6101 300,— DM.** TEL.  
0 03 52/36 86 90 AB 18.00.

**PUBLIC-DOMAIN SOFTWARE — 600 Disketten —**  
ab 5 **DM** für IBM/PC + Kompatible. 3 Katalogdisketten  
8 **DM.** J. Johrend, Neusalzer 9, 8500 Nürnberg 50.

# Meßtechnik der Zukunft

Personalcomputer als Meßplatz



übersichtlich  
wirtschaftlich  
rationell...

## Slotkarten mit standardisierter Software

zur Zeit lieferbar:

- Frequenzzähler
  - Digitalmultimeter mit DC-Spannungsnorm
  - Funktionsgenerator
  - Barcodeleser
  - RLC-Meßbrücke
  - serielle Schnittstelle mit optisch getrennten I/O-Kanälen und Uhr
  - Relaismultiplexer
- Das Programm wird laufend ergänzt. Fordern Sie Prospekte an bei

EMR-Elektronik Microprozessoren  
Regelungstechnik GmbH **EMR**

Widerholdstraße 50b · D-7700 Singen  
Tel. 0 77 31/4 10 21 · Tx 7 93 91 4 emrl

c't 1987, Heft 6

**Frage:** Programmieren Sie  
auf Ihrem Personal-  
Computer in

# MODULA-2

Wir auch.  
Als Software-Haus!  
Zur starken Sprache gehören  
aber auch starke **Tools**, mit denen Sie  
die Bedienungsfläche gleich mit dem Entwurf  
festlegen, ohne zu programmieren, color + monochrome:

- FORM-Editor** für feste Bildteile
- MENU-Editor** für die Auswahlfelder
- MASK-Editor** für die Eingabefelder

Das Paket, eingeschlossen viele Erweiterungen zur  
LOGITECH-Library (z.B. Doppelwort-Arithmetik) für nur **DM 580,—**  
Verlangen Sie Unterlagen! Sie werden weitere Angebote erhalten, z.B.  
über Multikey ISAM, Queues...

**Bühler Systemtechnik AG, CH-9001 St.Gallen**  
Postfach 836 Telefon 0041/71 23 63 73

**5 1/4 Wechselplatten-Laufwerk** INDUSTRIELLE COMPUTERTECHNIK

neu - neu - neu DMA 360 - THE NEW GENERATION FLOPPY

**10 MB formatierte Wechselplatte. Halbe Bauhöhe. ST 506/412 Winchester-Interface. Ideales Back-up-Medium. 10 MB in ca. 4 Min.**

Ab sofort lieferbar  
Subsysteme für IBM-PC und Apple II

**Information über Wechselplatte ab 02/1/51026**

INDUSTRIELLE COMPUTERTECHNIK  
Tel. 060 21/5 10 26 Telex 4 186 794

ICT GmbH · Aschaffenburg Str. 133 · D-8758 Goldbach

## COMPUTER VERSAND VERHEYEN



POSTFACH 2142, CÄCILIENWEG 22  
D - 4172 STRALEN 2 - Herongen  
TELEFON 02839 - 712  
Ihn. Karl-Heinz Verheyen

**AT Modell 286 - S-**  
mit Prüfzeugnis für Punktschreibung nach DBP



Gehäuse mit 4 slimline Drives, CPU 80286, 512 KB  
auf 1 MB aufrüstbar, 6/10 MHz, 7 Steckplätze, Lizenz-  
BIOS, 150 Watt Netzteil, 1,2 MB Floppylaufwerk +  
Controller, Monochrom Grafikkarte Hercules komp.,  
serielle und parallele Schnittstellen, Tastatur (deutsch)  
mit separatem Cursorblock, 14" Monitor, berstein.

**DM 3494,10**

zusgl. 20 MB Festpl. mit HD/FD-Contr. 4548,60

**Aus unserem Lieferprogramm:**

- AT-Mutterplatte 6/10 MHz mit 512 KB 1368,00
  - Festplatte 20 MB ohne Zubehör 1368,00
  - Festplatte 20 MB mit Contr.auf Steckplatte 684,00
  - Harddisk-Floppy-Controller für AT 501,60
  - Festplatten Controller für XT 217,00
  - EGA- Farbgrafikkarte Hercules kompatibel 513,00
  - Monochrom Grafikkarte Hercules komp. 175,00
- Wir bieten ein umfangreiches Angebot an PC/XT/AT  
Erweiterungsprodukten. Fordern Sie kostenlos Preis-  
liste mit Prospekt an. Alles ab Lager lieferbar.

\*\*\* **Neues aus Marburg** \*\*\* **Aktuelle Preise**  
 6/7 1987. Wir liefern nur Original-Ware, keine Graum-  
 importe ohne Garantie!!! Able One, deutsch 498 DM  
 \* KASSENBUCH mit Gegenkonten 248 DM \* FAK-  
 TU 3.0, voll menügesteuert, Neu: auch auf 3,5"-Disk  
 lieferbar 275 DM \* OPEN ACCESS 1 ENTRY 499  
 DM \* Zorland C-Compiler 259 DM \* Meta Ware C-  
 Compiler 2840 DM \* Meta Ware Pascal-Compiler  
 3296 DM \* Samna Word III, dt. W.-Buch 2250 DM \*  
 GEM Büro-Perfect 400 DM \* GEM Gamebox No. 1  
 227 DM \* GEM-Collection und Maus 690 DM \*  
 GEM „MS C-GEM-Bindings“ 275 DM \* EDTZ  
 MS/IBM-Pascal-GEM-Bind. 499 DM \* GEM für  
 Schneider und Siemens PCD! \* GEM-Polaroidaus-  
 gabereinheit 5985 DM \* GEM-BAR inclusiv Barcode-  
 Option für Fujitsu-Drucker 2400/2600 1099 DM \*  
 Logimaus C7 — Basispaket — 295 DM \* ACCES  
 FOUR 299 DM \* GANZSEITENMONITORE/FUJIT-  
 SU-DRUCKER \* Ventura Publisher 3278 DM \*  
 Page Maker von Aldus 2500 DM \* Click Art Pers.-  
 Publisher 698 DM \* Personal Publisher + Maus  
 999 DM \* Desktop Publishing Workstationen! Apple  
 Laserwriter / Microtecscanner Copy II PC Option  
 Board 399 DM \* Nie wieder Datenverlust — PO-  
 LAROID DISKETTEN mit 20 Jahren Garantie!!! PO-  
 LAROID-DATA-RECOVERING-SERVICE \* 5,25" 96  
 tpi DS DD 10 St. 67,50 DM \* 5,25" DS HD für AT  
 10 Stück 99 DM \* 3,50" DS 135 tpi 10 Stück 78 DM \*  
 Spezial Dial „N“ File Data Box für 5,25" Disketten,  
 zuzüglich 7,50 DM \* Plantron Computer incl.  
 „386er“ \* Kompatible PC ab 1650 DM \* Kompt. PC  
 „Komplett“ 2LW ab 2500 DM \* Kompatible XT 1LW  
 20 MB ab 3000 DM \* Kompt. XT Komplett 20 MB ab  
 3800 DM \* Kompatible AT ab 2650 DM \* Kompt. AT  
 Komplett 1 LW ab 4000 DM \* Kompt. AT Komplett  
 20 MB ab 5500 DM \* „Komplett“ = incl. Betriebssystem,  
 Monitor und div. Anwendersoftware! PC-MLS:  
 CPU 8088, 4,77 MHz, 640 KB, 2 Floppy 360 K, 8  
 Slots, Grafikkart, Multi I/O, Uhr/Game-Port/Schnitt-  
 stelle s+p, Ramdisk, Druckerspooier, 150 W-Netz-  
 teil, Dt.-DIN-Tastatur, MS-DOS 3.1, Handbuch, TTL-  
 Monitor, und ABLE ONE deutsch, nur: 3250 DM \*  
 Philips :YES, Monitor, Textprogramm TextAss, MS-  
 DOS und Drucker 3950 DM \* Bondwell BW8, 512K,  
 MS-DOS 2495 DM \* Bondwell BW8 Komplett mit zu-  
 satzli. 5,25" Laufwerk, Drucker, Kabel und Able One,  
 deutsch nur 4444 DM \* Bondwell BW36, PC/XT

kompt. Rechner, 5,25" Laufwerk, 10 MB Festplatte,  
 Tastatur, Monitor, MS-DOS 2999 DM \* Computer-  
 und Softwarefinanzierung! Monitore: NEC, PRINCE-  
 TON, THOMSON. Vom Feinsten: NEC-MUTISYNC-  
 MONITOR und VEGA DELUXE AUTOSYNC 2999  
 DM \* 20" Farbgrafikmon. 1024x768 9990 DM \*  
 RPS-PUBLIC-DOMAIN 10 DISK 128 DM \* PUBLIC-  
 DOMAIN-PROBE-DISK mit 10 Programmen für AMI-  
 GA oder IBM incl. Katalog bzw. Kat.-Disk 20 DM \*  
 Drucker von XEROX/DIABLO, OKI, NEC Computer-  
 möbel, OVERHEAD-PRODUKTION mit dem PC,  
 über 1000 Artikel auf Lager, Gesamtpreisliste anfor-  
 dern! Lieferbedingungen: Bestellung muß schriftlich  
 erfolgen, Scheck anbei, dafür liefern wir FREI HAUS.  
 Kein Ladenverkauf, nur Versand! Wir liefern auch an  
 den Fachhandel. **MLS-Computer-Versand, Maria-  
 Luisa Schmerrer, Sonnenblickallee 9, 3550 Mar-  
 burg 1, Telefon 064 21/2 30 48.** [G]

**DISKETTEN** \* 5 1/4", 48 tpi, DM 0,97, 2D 3 1/2", 135  
 tpi, DM 2,70, 1DD 3 1/2", 135 tpi, DM 2,95, 2DD 3"  
 Markendisk. DM 7,20, 2CF, auch andere, bes. Garan-  
 tie. Allgem. Austro-Agent., Ringstr. 10, D-8057  
 Eching, Tel.: 081 33/61 16. [G]

Apple II Hard-Disk, 10 MB, einbaufertiger Kit m. Con-  
 troller u. Software, neu, umständeh. zu verk. Tel.  
 09 06/55 67. [G]

\*\*\* **PC-MAUS zum SUPERPREIS** \*\*\* PC-MAUS  
 (voll komp., 3 Tasten) 154,— DM, PC-MAUS incl.  
 RS232 278,— DM. Läuft mit PC Paint, PC Brush,  
 Autocad, MS-Windows u.v.m. D & S ONLINE, Eltener  
 Str. 9, 5000 Köln 60, 02 21/7 60 54 12. [G]

\*\*\* **IBM/Schneider PC + Kompatible** \*\*\*  
 Free Soft-Disk. ab DM 3,80. Info kommt sofort. Blitz  
 K.&V.-Dienst, 02 12/4 31 40, Remscheid Str. 18,  
 5650 Solingen 1. [G]

\*\*\*\*\* **AT-Power im XT** \*\*\*\*\*  
 286 Expreß-Karten für XT-kompatible günstig abzu-  
 geben. Tel. 052 57/43 47 ab 19 Uhr. [G]

**APRICOT F1e, PHILIPS MONITOR 80**, mit Software,  
 2 Monate alt, VHS 1300,—. 05 31/34 00 91. [G]

Tragbarer **EPSON PX-8** mit Text- u. Calc-RAM, NP  
 ca. 3500,— DM, VB 1750 DM. D. Pfeiffenberger,  
 8901 Gablingen, Tel. 082 30/92 59. [G]

Machen SIE AUS MACRO80 EINEN 8048-ASSEM-  
 BLER MIT MACRO-FILE „MM48“ LÄUFT AUCH AUF  
 MSDOS! AUF 5 1/4-ZOLL-DISK. 40,— DM (MC-FOR-  
 MAT). Andere Diskformate + 15,— DM. TEL.  
 074 23/60 65 ab 18.00. [G]

CAD FI PC U. MONOCHROMGR. TYP L: LEITER-  
 PLATTENEDITOR 2 Seiten 2 Best.Pl. Bohrplan usw.  
 DM 249,—; Typ S: Standard DM 149,—. Info anfr.  
 Werner Oppermann E.D.T., Schillerstr. 46, 5750  
 Menden, Tel. 023 73/1 29 95. [G]

\*\*\* **MKPRO-RECHENTRAINER** \*\*\* Ideal für Ihr  
 Kind! IBM XT/AT o. Komp. Rechenarten: +, —, \*, /,  
 x², √x versch. Aufgabentypen, frei wählb. Zahlen-  
 raum Fehleranalyse, CGA o. Herc. DM 25,— + Por-  
 to. MKPRO, VERLAUTENHEIDENER STR. 155,  
 5100 AACHEN. [G]

41256-12 5,75 DM MK50395N 36,90 XR2206 8,—  
 DM H 41464-12 7,85 DM MK50398N 35,90 DM  
 XR2207 8,20 DM A 27256-25 9,80 DM ICM7216B  
 89,95 DM MAX232 14,95 DM M 74 LS 03 0,37 DM  
 ICM7226A 99,50 DM Prä.IC-Sock E 74 LS 10 0,37  
 DM ICM226B 89,50 DM p.P 0,40 DM G ZN 432E  
 50,20 DM ICM7208 62,95 DM. Händler ruft an. **Mar-  
 tin Fleitmann electronic**, Albert-Schweitzer-Weg 12,  
 4600 Dortmund 18, Tel.: 02 31/67 38 68. [G]

PUBLIC-DOMAIN-Disketten für IBM/Schneider PC  
 DM 8 je Disk. PC-SIG-Katalog (4 Disk.) 10 DM. Info  
 1,— i. Br. Neu: Makro-Assembler, C-Compiler, ADA,  
 Turbo-Debugger, XLISP, PROLOG 8,— DM je Disk.  
 Lindmeier, Fichtenstr. 19, 8312 Dingolfing. [G]

**Osborne Executive** mit Soft Ware VP 1000 DM,  
**Hand-Held-Casio** FP-200 mit RS232 u. Centronics  
 VP 400,— DM. Tel.: 02 02/44 83 93. [G]

**M P Software Service** — Marcus Pullen, Reuterstr.  
 49, 5060 Bergisch Gladbach 2. **ATARI** und **AMIGA**  
**Software Distributer**, jetzt **NEUE PREISE** —  
**GROSSE AUSWAHL**. Individuelle Anwenderbera-  
 tung im PC-Bereich. Rufen Sie mich an  
 022 02/2 17 84 oder schreiben Sie mir. [G]

**Plotter HPX84 0.05** Auflös., mit neuem Betriebssystem,  
 d.h. auch unter AutoCAD etc. lauffähig, Fertigergerät  
 VB 1098,— DM. Tel. (02 41) 2 99 31. [G]

**JELINEK**

Personal  
 Computer

★ Software  
 ★ Hardware

1 Jahr  
 Garantie

**IBM PC/XT/AT-KOMPATIBLE  
 COMPUTER**

PC2: 640 K / Turbo / 2DD / Monochr. / 165 W /  
 I/O-Card / Uhr / seriell / parallel Klapp-  
 gehäuse AT-Look / Schloß / Reset +  
 Turbo-Schalter + LED's + Mouse +  
 14"-ADI-komp. Mon. **2199,—!**  
 AT1: 1 MB / 6/8 MHz / FD-HD-Contr / 1.2DD /  
 360K DD / I/O-Card / seriell / parallel  
 Monochr. / Mouse / 220 W **3656,—!**  
 IBM ist ein eingetragenes Warenzeichen

Preisliste gegen DM 0,80 in Briefmarken. Händler gesucht.

**JELINEK PC, Gropiusweg 2, 6100 Darmstadt**  
 Telefon 061 51/78 48 60, Fax 061 51-71 95 94

**KAT-Ce**  
**68000 Einplatinensystem**

schneller Compiler (300 Zeilen pro Sekunde), schneller Code, unterstützt Assembler,  
 Editor, Tracing, 8 parallele Prozesse, 2 Eproms mit Monitor 1.5, Editor, Assembler,  
 Pascal **98,00 DM**

Neu: vollständiges **KAT-Ce System mit Monitor, Editor, Assembler, Pascal**  
 auch für **EPAC 68008 im Eprom** **169,00 DM**

— Die folgenden Preise beinhalten kein Pascal —  
 KAT-Ce Leerplatine, Handbuch, Eproms **149,00 DM**  
 IC-Satz aus 68000, 68230, 68681, Quarz 3,6864 MHz **119,00 DM**  
 Bausatz 32 k RAM mit Präzisionsfassungen, ohne AD-DA **398,00 DM**  
 Fertigplatine 32 k RAM, ohne DA und AD Wandler **498,00 DM**  
 Fertigplatine 32 k RAM, mit 8 Bit AD und DA Wandler **598,00 DM**  
 Datenblätter für 68230, 68681, ZN 427, ZN 428 **15,00 DM**  
 Aufpreis für Pascal-Eproms bei Neubestellungen **79,00 DM**

**unbedingt Epromtyp für seriellen bzw. parallelen Anschluß angeben**  
 Software: AnschlussTyp:  
 Diskette für APPLE II, GEPARD, IBM, Atari ST, MAC (seriell) **15,00 DM**  
 Diskette für Commodore C64 (parallel) **15,00 DM**  
 Programmlisting für CP/M Rechner (seriell o. parallel) **10,00 DM**

**Elektronische Bauelemente Marie-Theres Himmeröder**  
**Longbentonstr. 12, 4353 Oer-Erkenschwick, Tel. 0 23 68/5 39 54**



**GRABAU**  
 Computertechnik GmbH

**Applikationen:**  
 \* Rechnerkopplung  
 \* Meßgeräte-Anpassung  
 \* Plotter/Drucker-Anschluß

**Leistungsmerkmale:**  
 \* normgerechte Schnittstellen  
 \* IEEE488/RS232C/BCD u. a.  
 \* eigener Prozessor  
 \* erweiterte Funktionen  
 \* 8KB-1MB Speicher

Weitere Informationen auf Anfrage  
 Oberer Frankfurter Weg  
 4790 Paderborn Tel. 05251/7744  
 Telex 17525152

**HARDWARE-MESSWERTERFASSUNG**

f. ATARI ST — IBM XT/AT — CBM — hier einige Auszüge IBM — ATARI ST

- IEEE-488 (IEC-BUS) PLATINE UND SOFTWARE **AB DM 480**
- 32 BIT OPTOKOPLER-INPUT-PLATINE **DM 480**
- 12 BIT 16-KANAL A/D-WANDLER 10-11 BIT RES. 100US **DM 750**
- 12 BIT 32-KANAL A/D-WANDLER 12 BIT RES. 25US **DM 850**
- 12 BIT 4-KANAL D/A-WANDLER ST = 7US **DM 560**
- 12 BIT INPUT/OUTPUT PLATINE **DM 350**
- 792 BIT INPUT/OUTPUT PLATINE **DM 540**
- RELAIS I/O-PLATINE (12 + 12) 220VAC 3A **DM 560**
- 4FACH (8FACH) RS232 UMSCHALTPLATINE **AB DM 470**
- MULTIFUNKTIONSPLATINE (A/D — D/A — I/O) **AB DM 1475**
- THERMOBOARD 86, —50°C — +150°C od. —50°C — +1150°C **DM 980**
- CENTRONICS — IEC INTERF. (F. DRUCKER MIT IEC) **AB DM 295**
- RS232 F. CBM 3/4/8000 AUF PC **DM 160**
- PROGRAMMIERBARER TIMER-COUNTER 9-FACH/24-FACH **AB DM 350**
- 6FACH SLOTERWEITERUNG F. XT/AT **AB DM 450**
- VARAMP 16-KANAL ANALOGVERSTÄRKER **DM 750**
- RAM-EPROM-BOARD **DM 220**

**NEU IM PROGRAMM:**  
 ● 16 BIT 8-KANAL A/D-Wandler (Dual-Slope) **DM 920**  
 ● Logicanalyzer-Card 50 MHz **DM 1453**  
 ● Logicanalyzer-Card 100 MHz **DM 2137**

Info kostenlos! **LOTHAR BOCKSTALLER**  
 Hard- und Software — Hadwigstr. 16, 7867 Wehr 2, Telefon 077 61/18 08

\*\*\*\*\* **CP/M 2.2 Software** \*\*\*\*\*  
 Wegen Systemauflösung günstig gebrauchte CP/M Software auf 8 Zoll Disketten abzugeben, z.B. WORDSTAR 3.3, Basic80 Compiler Macro 80, DBase Pascal u.a. Tel. 052 57/43 47 ab 19 Uhr. [G]

\*\*\*\*\* **Günstige Gebrauchtgeräte** \*\*\*\*\*  
**Nixdorf 8810 M25**, tragbarer PC Festpl. 10 MB. Kompatibler IBM-XT, Farbmonitor, 30MB Platte. Drucker Epson MX/RX 80. Tel. 052 57/43 47 ab 19 h. [G]

**EDV-BUCHVERSAND** Fordern Sie noch heute **kostenlos** unsere Unterlagen an. Postkarte oder Tel. **042 64/22 63**, Thomas Schluseneck, Zevener Ring 10, 2724 Sottrum. [G]

Vollständiger **CPM-plus-Rechner** auf nur einer Europakarte für **DM 1456**. Paßt in Floppy-Gehäuse! 6 MHz Z80 CPU, 128 kB RAM (2 Banks), 8 kB EPROM (mit CPM-Umlader), grafikfähiges Video-Interface (Emulation: ADM 3A und TEK 4010). Schnittstellen: Tastatur, Video-Monitor, V.24, CENTRONICS, Floppy-Laufwerke, ECB-Bus für I/O. Sehr gute CPM-plus-Implementation: 92 Floppy-Formate, selbst erweiterbar, Manuals. **PETER GLASMACHER, 023 75/6 88**.

\*\*\*\*\* **ACHTUNG SONDERPREIS** \*\*\*\*\* **SEAGATE 20 MB mit CONTROLLER WD 1002 AWX-1 U. KABELSATZ DM 840**,—, **FRANK ELEKTRONIK, TEL.: 09 11/32 77 32**. [G]

**AMIGA SOFT- und HARDWARE AMIGA** Katalog kostenlos! Von AMIGA 500 bis 2000. **Commodore C64 / Commodore PC128** Zubehör. MASKE - COMPUTER & ELEKTRONIK Ernst W. Maske, Neuer Weg 15, 2061 Südfeld. [G]

Neu! dBase II mit varDAT II leicht für alle Anwendungen einsetzen: Adress, Verein, Lager, Serienbrief für IBM, Joyce, CPC, C-128 u. a. Preis mit dt. Handbuch: 199,— DM. Direkt gegen Verrechnungsscheck oder NN + 10 DM. **SOFTDESIGN Horstmar Konradt, Bleichstr. 25, 4040 Neuss 1, 021 01/27 61 51 17—20 Uhr.** [G]

**OSBORNE; DQD, Tandy Mod. 100, GENIE 3 (CP/M + GDOS), STAR radix 10; EPSON MX 100 F/T, daisywriter 2000 mit EBI-Einzug, Brother Traktor TF-50, 70 EDV-Bücher, alles neuw., gegen Gebot zu verk. Tel. 022 25/1 55 12 ab 19 h + Sa./So.**

**PROF-80 + GRIP-Z** je 200,—, **Cherry-Tastatur** mit Geh. 50,—, **Europa-Netzteil** 80,—, **2 Laufwerke SA-460 (DS, 80 Tr.)** je 180,—. Tel. 0 89/9 03 35 34.

**SUCHE: flache TASTATUR** von defektem Personalcomputer z. B.: von einem NCR PC8; Siemens PC; IBM PC; Amiga; TDI Pinnacle, etc. Hartmut Sahn, Postfach 11 50, 4770 Soest 1.

Verkaufe: **Univers. Entw. u. Testsystem Z80** Einschub, 2 Disk. LW. MP/M-Betriebssystem. SW: Makro Assem. Symb. Debugger, Textverarb. Weitere CP/M, MP/M SW. Tel. 0 89/8 41 39 51. [G]

**NEU! EIZO FLEXSCAN!** Selbstsynchronisierender 14" Farbmonitor der Luxusklasse; 0,28 dot pitch RGB-analog, RGB-TTL, bis 35 kHz Zeilenfrequenz für EGA, PGA, CGA, MGA, Atari, ... 2300,—. CTB Bieber, Braunschweiger Str. 10, 3160 Lehrte. [G]

**NEC FD 1035 720KB 3 1/2" Stück 2 Mon. alt St. 220 DM.** Roland Holze, Tel. 09 41/70 17 31.

**NEU AMIGA-FLOPPY-INTERFACE** anschlussfertig für TEAC FD55F u. Komp. DM 80,—. T. SPANGENMACHER, ST.-GILLES-STR. 12, 6050 OFFENBACH, Tel. 0 69/84 32 38.

**HITACHI/RAMTEK RGB-MONITOR-CHASSIS 19"** (51 CM) RGB-EINGÄNGE + EXT.SYNC. 75 Ω + High HI-RES-RÖHRE UNGEBR., JEDOCH OHNE UNTERLAGEN SELBSTABH.! FP. 600,— DM. HAGEN/W. 023 31/33 37 05 H. Kuhlmann.

**PC-/AT-SOFTWARE:** Star-Writer-PC 280,—, Mystic Pascal 70,—, Mica (CAD) 120,—, Witch-Pen 70,—, MS-DOS 3.2 + GW-BASIC 130,—, DOS-Manager 50,—, Sybex-Kontor-Reihe 30% unter Neupreis. Originale, nur je 1\* vorhanden! Tel. 0 93 82/76 38.

\*\*\*\*\* **CP/M 2.2 Systemauflösung** \*\*\*\*\*  
**ECB-Karten, CPU, 64/256 KByte Speicher, Elzet Tastatur Pat09, Grafikkarte 512x512 Bildpunkte, 8 Zoll Laufw. 670 KB, Netzteile.** Tel. 052 57/43 47. [G]

**CBM 8032/96 DM 600**,— Tintenstrahldrucker **Tandberg TDD 8802-1 DM 1200**,— (baugleich Siemens PT 88) incl. 4 kB Buffer u. Epson-Steuersatz. Tel. 04 21/7 17 22 ab 18.00 Uhr.

**Suche c't 12/83—5/84.** Tel. 0 70 71/3 52 36 nur tags.

**Schneller ECB-Bus Rechner** mit 4\*seriell, 1\*parallel, 1\*IEEE, Uhr, SCSI-Schnittst. (op Contr → ST506), 2\*LV/80T 1.25MB Ram, spez CP/M 2.2 / 3.0, 160 Disk-formate, ... incl. Ampex 210 Term. VB 5472,— DM. Tel. (02 41) 2 99 31. [G]

\*\*\* **VIDEOKONVERTER** \*\*\* Computer mit TTL-RGB Signal (z. B. CGA-Karte) an jeden Fernseher mit Euro-Scart Buchse zu betreiben **DM 149**,—, D & S ONLINE, Eltener Str. 9, 5000 Köln 60, Tel.: 02 21/ 7 60 54 12. [G]

+ **68000 Assembler Programmierer gesucht** + Für interessante Nebenbeschäftigung. Bieten Gewinnbeteiligung! Zuschriften an: BGH Electronic GbR, 8580 BAYREUTH, Pf. 11 10. [G]

**GEISLER Düsseldorf** :: (02 11) 57 80 81 :: Unsere Preise im Mai — absolut einwandfrei :: **TANDON TARGET 20/30/40 + PCA 70** sofort lieferbar :: Geisler's AT20, 8MHz, 512KB RAM, 20MB Festpl. 3799 DM :: Geisler's PC 30-II, 640KB RAM, 30MB Festpl. 2499 DM :: **COMMODORE AMIGA 2000** zum Geisler Preis! Anrufen, hören — und staunen. AMIGA 500 kommt ca. Ende Mai :: **NEC P7 1648 DM** :: **NEC P6 1299 DM** :: **BROTHER HR20 + M1709** ab Lager :: **Seagate FESTPLATTE 20MB 758 DM**; **30MB 858 DM**; **40MB 1698 DM**; **80 MB 2499 DM (TOLL!)** :: **FLATSCREEN 14"** Monitor ab 498 DM :: **EGA SIGMA 698 DM** :: **PARADISE EGA 998 DM** :: **COMMODORE, BROTHER, TANDON** Vertragshändler :: Gesamtliste gratis anfordern :: Mit diesen Preisen wünschen wir Ihnen fröhliche Pfingsten :: Ihre **GEISLER GmbH** :: Leostraße 1 :: D-4000 Düsseldorf 11 :: **HOTLINE (02 11) 57 80 81.** [G]

**ECB-Karten:** PROF80, CT180, 1 MB RAM-Disk, CT IO, EPROM Prog., 1 MB Speicher/Parity, Videokarten, 19" Gehäuse/BusNetzteil, 2\*Floppy 3,5", 2\*Floppy 8", V24 Terminal, Televideo 925/960, Z80-Debugger (HW), System auch komplett mit Software. Bitte Liste anfordern, Tel. 0 81 61/8 51 10 oder 0 89/7 00 41 18.

**CP/M PLUS SYSTEM** Besteht aus: PROF-80, GRIP-4.1, Turbo-Ram (1 MByte), Prommer 80, GRIP-Color, 2x Floppy, viel Software, Prah Commander PC1, Monitor usw. Wegen Zeitmangel zu verk. Preis: 3300 DM VHB. Tel. 0 61 55/55 03.

## Programmiersprachen für ATARI ST

**Prospero Fortran-77 DM 380,—**

vollständiges ANSI X3.9-1978 Fortran

**Prospero Pascal DM 400,—**

ISO 7185 Pascal mit deutschem Handbuch

Lieferung nur per Nachnahme

von Ihrem Prospero Distributor

HARDWARE

EDV-BERATUNG  
**FRIEDRICH PLÜNNECKE**

Hinterm Dorfe 21 · 3325 Lengede · Telefon: 0 5174—16 37 SOFTWARE

## EPROM-LÖSCHER 1000fach bewährt

kurze Löschezit (10 Min.)



**Hard- und Software TESTER**

**ELG-3** batteriebetriebene Löschiampe für 3 EPROM gleichzeitig, ohne Batterien **DM 80,—**

**ELG-4** netzbetriebenes Löschiampe mit Schultuhr und Schublade für 7 EPROM gleichzeitig **DM 180,—**

**LÖSCHSET** bestehend aus: UV-Röhre TUV 4 Watt Vorschaltgerät, Starter, Fassungen, Schultuhr und Schaltplan **DM 58,—**

**BIBUG-8 REAL-TIME-DEBUGGER** mit den Modulen für: Z80, 8085, 6502, 6510, 6800, 6802, 6809 u. ä. LCD-Anzeige des Adreß- und Datenbus, Realtime-Test oder Single-Step, Einfacher Anschluß über CPU-Socket ohne zusätzliche Stromversorgung Preis inkl. einem Modul **DM 956,—** weitere Module **DM 106,—**

**Entwicklungsbüro Fritz Krickl**

Schaunslandweg 27, 7730 VS-Schwenningen, Tel. (0 77 21) 7 14 42

## G + H . . . G + H . . . G + H

**NEUE PRODUKTE \*\*\*\*\* G+H — Ihr Festplattenspezialist \*\*\*\*\* NEUE PRODUKTE**

**NEC-Festplatten für XT, AT**  
 D5126 21MB SL 85ms **DM 990,—**  
 D3126 21MB SL 85ms **DM 1090,—**  
 D5126H 21MB SL 40ms **DM 1585,—**  
 D5146 42MB SL 85ms **DM 1895,—**  
 D5146H 42MB SL 40ms **DM 2185,—**  
 D5452 72MB FH 28ms **DM 4290,—**  
 D5652 144MB FH ESDI **DM 7957,—**

**MAXTOR-Festplatten für XT, AT**  
 XT1085 72MB FH 28ms **DM 4290,—**  
 XT1140 115MB FH 28ms **DM 7977,—**  
 XT2190 155MB FH 28ms **DM 8285,—**  
 EXT4175 144MB FH ESDI **lieferbar**  
 EXT4280 230MB FH ESDI **lieferbar**  
 EXT4380 310MB FH ESDI **lieferbar**

**Controller, Software, Zubehör**  
 OMT1 8620 ESDI/ST506 F., AT-Contr **DM 681,—**  
 OMT1 5520 (bis 64 MB) ST506 XT-Contr **DM 290,—**  
 RLL Contr. (50% mehr Kapazität) **DM 400,—**  
 Vfeature (Softw. für 24 Vol. a 33MB) **DM 295,—**  
 Vfeature deluxe (1 Vol. bis 380MB) **DM 485,—**  
 Kabelsatz **DM 35,—**  
 Handbuch **DM 25,—**

**NEC-Floppy's für XT, AT, Atari und Amiga**  
 F01053 360KB 5 1/4" **DM 290,—**  
 F01055 720KB 5 1/4" **DM 290,—**  
 F01155C 1,2MB 5 1/4" **DM 325,—**  
 F01035 720KB 3 1/2" **DM 250,—**  
 F01036A 720KB 3 1/2" **DM 250,—**  
 F01155C 1,2MB 3 1/2" **DM 349,—**  
 F01165 1,2MB 8" **DM 1190,—**

**Seagate-Festplatten für XT, AT**  
 ST225 21MB SL 85ms **DM 790,—**  
 ST238 30MB SL 85ms **DM 864,—**  
 ST4038 30MB FH 40ms **DM 1590,—**  
 ST4096 80MB FH 28ms **DM 3740,—**

**Monitore und EGA-Karten**  
 NEC MultiSpeed **DM 4895,—**  
 NEC Multisynch (EGA-Monitor) **DM 2390,—**  
 VEGA (EGA Standard Karte) **DM 990,—**  
 VEGA Deluxe (EGA Autoswitch Karte) **DM 1362,—**

**DRIVECARD'S**  
 Drivecard's von 20—80 MB lieferbar

**Streamers**  
 IRWIN 110 10MB (XT) **DM 1295,—**  
 IRWIN 120 20MB (XT) **DM 1495,—**  
 IRWIN 125 20MB (AT) **DM 1495,—**  
 IRWIN 145 40MB (AT) **DM 1795,—**

**WANGTEK 60MB (XT,AT) DM 2480,—**  
**WANGTEK 125MB (XT,AT) DM 3290,—**

**G + H Computersysteme oHG**  
 Lochhamerstraße 31, 8033 Martinsried  
 Tel. 0 89/6 57 79 34

## G + H . . . G + H . . . G + H

## Sie haben einen Apple ...

wir haben die Software ...

und die Hardware ...

wir haben die Bücher ...

und die Zeitschriften \*

\*Fordern Sie unseren Gratiskatalog an!

**pandasoft** Dr.-Ing. Eden

Uhlandstraße 195 · D-1000 Berlin 12

Tel.: 030/31 04 23 · Telex 185 859

ich bestelle einen  
 Bitte schicken Sie mir den entsprechenden Katalog  
 Apple II+ · e · c  
 Macintosh  
 Name \_\_\_\_\_  
 Adresse \_\_\_\_\_

**\*\*\* PUBLIC DOMAIN \*\* FÜR IBM \*\* NUR DAS BESTE \*\*\*** Je Disk DM 7,90 ab 10 Disks nur DM 6,90, Katal.-Disk GRATIS! PC/XT, PC/PT GÜNSTIG! Preisl. anfordern: 053 46/2790 LMC I. Leyens Wachstumstieg 5, 3384 Liebenburg 4. [G]

**\*\*\*\*\* SONDERPREIS \*\*\*\*\* LAUFWERK FD 1035** 1 MB DM 238,—. FRANK ELEKTRONIK, TEL.: 09 11/327732. [G]

**\*\*\* Platinen-Layout mit Apple II \*\*** + Programmpaket für den interaktiven Entwurf von 2-seitigen Platinen bis Euro-Format. Leistungsfähiges Auto-Routing und komfortables manuelles Routing mit Paddels. Superschnelle Graphik mit Zoom. Reprovorlagen im 1:1 und 2:1 Format auf Matrixdrucker. Ausf. Info gegen 1,— DM in Bfm. von Gerd Füller, Pruthstr. 12, 6100 Darmstadt. [G]

**DISK-SECURITY-SYSTEM** für MS-DOS. Menügesteuert Disketten sichern und wiederherstellen bis zu 63 Disk. kommen Sie dem Zufall zuvor, für DM 26,— Reines Assemblerprog. Info gegen Freiumschlag: W. Kohler, K.-Adenauer-Str. 42, 7407 Rottenburg 1, Tel. 074 72/4 17 29. [G]

Schneider CPC 464 farbig, ungebraucht, in Originalverpackung. Tel. 053 61/773450.

Verk. HP-86 mit FD, Monitor, RAM-, BASIC-ERW. Ass. + Deb., Schnittst. V24, 16-Bit. (089) 67 1198.

**CP/M-Plus System:** O&R EPC, 6 MHz, 128K, RGB-Grafik, 2 LW DSDD 80 Sp, IBM-komp. Tastatur, Monitor, Drucker: Epson MX80F/T III, System-Doku, Software; VB 2000 DM. Tel. 04 81/39 77.

Verkaufe: (Original, neu.) MIX-C, C-Compiler K&R, MS-DOS + Editor 100,— DM, FANTASY 150,— DM. Diffos: C870601.

Verkaufe Siemens PC/X & Software, Verhandlungspreis 8000,— DM. Lang, Tel. 089/165835.

Individualsoftware und Beratung von erf. Team für MS-DOS und Netzwerk. Tel. 06227/1080.

SUCHE OLIVETTI M-24 m. 2 LW u. 256 KB COLOR GRAPHIC EVENT. OHNE MONITOR. T. 0761/44 3297.

PC KOMPL. M. MONITOR 1998 DM. TEL. 023 51/78 21 TÄGL.

**PUBLIC-DOMAIN-SW AB 5 DM. TEL. 023 51/78 21 TÄGL.**

**DURCHKONTAKTIEREN** ohne Spezialwerkzeug mit versilberten Kupferhohlnieten, 2,3 mm lang! Außen-durchm./DM je 1000: 0,8 mm/37,—, 1,0/25,—, 1,2/27,—, 1,5/28,—, 1,8/29,—, 2,0/31,—, 2,5/36,— + Versandkosten. (Nachnahme). Elmar WIENECKE—C5, Wasserstr. 18, 4973 Vlotho, Tel. 057 33/58 01. [G]

**Service rund um den Computer.** Fordern Sie unsere Preisliste an. ASC, Hobrechtstr. 38, 1000 Berlin 44, 030/62 35 64. [G]

**APPLE II Komp.** mit 2 LW, 80Z.-Softswitch, Centr Druckerkarte und gr. 14"-Monitor, Preis 1000,—. Tel. 053 03/62 13 ab 18 Uhr.

**CP/M-PLUS: PROF 80, GRIP 4.1, TURBO-RAM (1MB), 2x 6138, NETZ, alles im SCHROFF-GEHÄUSE, MONITOR, TASTATUR, EPSON LX 80, div. Software, Komplettpreis DM 2500,— VHB. Tel. 043 02/3 75.**

**DAI 48K Doppelfloppy, PAL-, RGBA Karte, ROM-Listing, Serviceunterlagen und viel Software, NP über 5500,— DM VB 1250,— DM. Tel. 023 73/8 43 67.**

**Verkaufe 12 MHz AT Komplett.** Tel. 02 11/62 74 43.

KONTAKTE ZU c't 86 ECB-RECHNER SELBSTBAUERN GESUCHT. RAUM KREFELD. 02 51/76 02 76.

SUCHE FOLGENDE c't-AUSGABEN: 5—12/84, 1—12/85, 1—6/86. TEL. 07 11/62 66 46.

**APPLE II + komp.** 2LW, Mon., Z80, 80Z, Centr-Int, gr Tast., IBM-Geh., Joyst. 021 51/30 28 43 999,— DM.

**IBM GRAFIKDRUCKER II 200 Z/SEC, PARAL. SCHNITT, 5,5 KB BUFFER, EINZELN + ENDLOS, 1 JAHR GARANTIE FÜR 820,— DM ZU VERK. T. 023 24/4 18 80.**

**Genie 16B IBM-kompat 128kByte deutsch diverse Software VB 3000,— DM. Alex. Bierig, Tel. 07 11/42 15 99 zw. 14.00—18.00 Uhr.**

Apple II: DFÜ-Kermit, JRT-Pascal-Compiler, Lisp, Pascal satt, Public Domain, Sprechen, Schulpro. u.a. Gratisinfo: Fa. Waltraud Muhle, Waldwinkel 3, 2105 Seevetal 3. [G]

**Macintosh Plus, 1MB RAM, 128KB ROM, + 2. Laufwerk am. Tastatur, 1/2 Jahr alt, Mo.—Do. 061 51/29 37 16.**

**WHD-16 XT/AT** besonders günstig 2-D Disketten 50 St. DM 49,00; Public-Domain-Software ab DM 6,00. Atari \* Schneider \* Fujitsu u. a. lieferbar. Weyer & Heifeld, Datensysteme GbR, E.-Nohl-Str. 3, 5630 Remscheid 11. [G]

**Atari St Floppy SF 354 VB 200,— / Hf-Modulator VB 100,— / Div. Bücher je 20,— / Orig. GST-Assembler VB 100,— / Orig. Spiele The Pawn, Deen Space, Extensor je 50,—. Tel. 0221/12 16 50 ab 18.00 Uhr.**

**AMIGA, PAL, 512 KB, Floppy, Maus, ohne Monitor, Preis 1100,— DM. 040/7 68 32 50 ab 18.00 Uhr oder bis 16 Uhr 040/56 13 29 40 T. Werner.**

**Notverkauf! Amiga + Sidesar (IBM-komp.) Neuwertig!** Tel. 02 34/8 70 10 ab 16 Uhr.

**\*\*\* QL \*\*\* (dt. Version) \*\* QL \*\* VOKABELTRAINER engl. franz. spa. GRAMMATIKTRAINER ENGLISCH je 45 DM + NN. INGEBORG THURM, POSTF. 16 71, 7060 SCHORNDORF.**

**!! Großrechner Philips P430!!** 2 Magnetplattenspeicher, Bandstreamer, Terminal, Drucker, 5 Magnetplatten, inkl. Handbücher, günstig abzugeben VB. Tel. 060 39/18 81.

**TAVA-FLYER,** Portabler Rechner m. LCD-Bildsch. 80186 CPU, 640 KB RAM, Disk 5 1/4", HD 21 MB, par. u. ser. Schnittstelle, Expansions-Bus kompl. m. Tasche, MS-DOS 3.2 u. Handbücher, 3 Mon. alt, NP 7145,— DM, umständehalber zu verkaufen. Telefon 044 61/7 13 91.

**\*\* PLATINEN-LAYOUT auf dem Grips/Prof80 \*\*** Europakartenformat, Vorzugsrouten, auf Durchkontaktieren, Busstrukturen, 2 Maustreiber, Bauteilebibliothek, Helpfile, Demovers. u.v.m. Ausf. Info: Dipl.-Ing. M. Maiers, Am Hang 1, 2352 Bordesholm. [G]

Philips 5,25 Zoll Floppylaufwerk 2x 80 Spuren VB 200 DM Zenith Monitor VB 50 DM / Philips Matrixdrucker GP 300 300 Zeichen/Sekunde 18-Nadel-Druckkopf Traktor RS232 VB 450 DM / Eurocom 2 in Super-Terminalgehäuse eingebaut VB 300 DM. 06 41/4 82 16.

**Matrai Computer**



**Wir bieten Lösungen**

**ollivetti**

**Tandon**

**ATARI® ST**

**OKI**  
COMPUTERDRUCKER

Matrai Computer GmbH  
Bernhäuser Str. 8  
7022 L.-Echterdingen  
☎ (07 11) 79 70 49

**STEUERN · MESSEN · REGELN**  
mit PC (RS 232 C - Schnittstelle) oder C 64/C 128

Nutzen Sie die preiswerten Computer auch für technische Anwendungen.

- Meßwertfassung und -auswertung
- Anlagensteuerung und -überwachung
- Störungsmeldung und -dokumentation
- Steuern von Modellen u. Handhabungsgeräten
- Einsatz in Industrie, Labor, Schule usw.

Wir bieten die erforderlichen Hardware-Module und Softwareunterstützung. Z.B.: Digitale Ein- und Ausgänge, analoge Ein- und Ausgänge, Module zum Zählen oder zur Ausgabe schneller Pulswerte (u. A. für Schrittmotoren). Alle Module sind kombinierbar.

Fordern Sie bitte kostenlose Unterlagen an.

**MANFRED KÜHN** DIPL.-ING.  
Ingenieurbüro für Mikroelektronik-Anwendung  
Fr.-Ebert-Allee 61 · 2000 Schenefeld · Tel. 040 / 830 87 38

**Eprommer für PC/XT/AT u. Kompatible**



Programmiert:  
2716 2732 2732A  
2764 2764A 27128  
27128A 27256 27256 (21V)  
und die entsprechenden C-MOS-Versionen  
Option: 27512 27513 27011

Komplettlösung besteht aus:  
Prommerkarte für Slot (vergoldete Kontakte)  
Textool-Sockel im Kunststoffgehäuse, Kabelsatz, Software

**Preis: 498,—** C & M Dipl.-Ing. Heinz Meyer  
Rahserstr. 52, 4060 Viernsen 1, Tel. 02162/2 29 64

**Tennert-Elektronik**  
Ing. Rudolf K. Tennert

.....  
\* AB LAGER LIEFERBAR \*  
.....  
\* AD-/DA-HANDLER \*  
\* CENTRONICS-STECKVERBINDER \*  
\* C-MOS-40XX-45XX-74HCXX \*  
\* DIODEN + BRÜCKEN \*  
\* DIP-KABELVERBINDER+KABEL \*  
\* EINGABETASTEN DIGITALT++ \*  
\* FEINSICHERUNGSK20+HALTER \*  
\* FERNSEH-THYRISTOREN \*  
\* HYBRID-VERSTÄRKER STK... \*  
\* IC-SOCKEL+TEXTTOOL-ZIP-DIP \*  
\* KERAMIK-FILTER \*  
\* KONDENSATOREN \*  
\* KOHLKÖRPER UND ZUBEHÖR \*  
\* LABOR-EXP.-LEITERPLATTEN \*  
\* LABOR-SORTIMENTE \*  
\* LEITUNGS-TREIBER \*  
\* LINEARE-ICs \*  
\* LÖTKOLBEN, LÖTSTATIONEN \*  
\* LÖTSAUGER + ZINN \*  
\* LÖTSEN, LÖTSTIFTE + \*  
\* EINZELSTECKER DAZU \*  
\* MIKROPROZESSOREN UND \*  
\* PERIPHERIE-BAUSTEINE \*  
\* MINIATUR-LAUTSPRECHER \*  
\* OPTO-TEILE LED + LCD \*  
\* PRINT-RELAIS \*  
\* PRINT-TRANSFORMATOREN \*  
\* QUARZE + Oszillatoren \*  
\* SCHALTER + TASTEN \*  
\* SCHALT-NETZTEILE \*  
\* SPANNUNGS-REGLER FEST-VAR \*  
\* SPEICHER-EPROM/PROM/RAM \*  
\* STECKVERBINDER-DIVERSE \*  
\* TEMPERATUR-SENSOREN \*  
\* TAST-CODIER-SCHALTER \*  
\* TRANSISTOREN \*  
\* TRIAC-THYRISTOR-DIAC \*  
\* TTL-74LS/74S/74ALS/74FXX \*  
\* WIDERSTWENDE +-NETZWERKE \*  
\* Z-DIODEN + REF.-DIODEN \*  
.....  
\* KATALOG AUSG. 1985/86 \*  
\* MIT STAFFELPREISEN \*  
\* ANFORDERN - 146 SEITEN \*  
\* >>>>> KOSTENLOS <<<<<<< \*  
.....

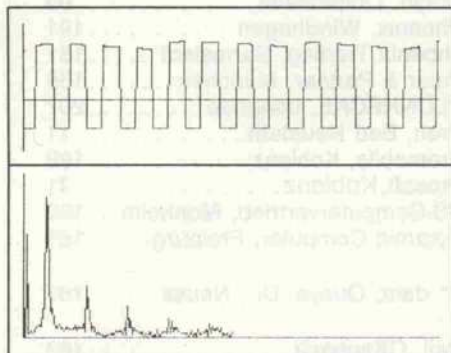
7056 Weinstadt-Endersbach  
Postfach 222 · Burgstr. 15  
Tel.: (0 71 51) 6 21 69



## Die Inserenten

A + L Meier-Vogt,		pandasoft, Berlin	199, 207
CH-Bonstetten	157, 159	PCD, Taufkirchen	9
ALSO MAXXUM, Hamburg	113	Personal-Computer-Systeme,	
AMPACS, München	12	Ontyd, Linkenheim	99
Aretz, Düsseldorf	151	Phoenix, Windhagen	191
ASC, Aachen	157	phoenix Trading, Barmstedt	161
ASK electronics, Feldkirchen	143	Piper & Partner, München	155
A.S.S.-Ware, Roßbach	192	PLÜNNECKE, Lengede	207
Atari, Raunheim	33	Preh, Bad Neustadt	11
		Promobile, Koblenz	189
basys, Puchheim	123, 199	Prosoft, Koblenz	71
Bockstaller, Wehr	206	PS-Computervertrieb, Monheim	192
Brainware, Berlin	171	Pyramid Computer, Freiburg	161
Brinckmann, Osnabrück	203		
Brock, Reutlingen	192	q* data, Quaye, Dr., Neuss	167
Bühler, CH-St. Gallen	205		
BYTEC, Eschborn	125	Rail, Offenbach	193
		RATEV, Ratingen	14
ccp datentechnik, Hamburg	159	resco, Augsburg	192
CCP-Software, Marburg/Lahn	111	Reichmann, Gerlingen	159
C. ITOH, Düsseldorf	51	Reimer, Haßloch	105
C + M Meyer, Viersen	208	RETO-SOFT, Offenbach	175
Colonia, Köln	12	Rhosphron, Offenbach	93
ComFood, Münster	85	Rose, Gladbeck	105
Computermarkt, Düsseldorf	75	Rupp, CH-Appenzell	189
Computershop, Ottonbrunn	167		
Comsys, Filderstadt	197	SEH, Erlensee	57
CONEX, Solingen	97	Sender, Köln	193
Conitec, Darmstadt	157	Simons, Bedburg	145
CO-SA, Monheim	69	SOFTIM, Stuttgart	203
CRP Koruk, Konstanz	77	Suchy, Olching	159
cse, Ravensburg	153	Sybex Verlag, Düsseldorf	193
CWTG, Roigheim	202		
		Schmidtke, Aachen	101
DALVO-Technik, Breuberg	197	Schwartz, Unna	12
Data Becker,		Schwarz & Müller,	
Düsseldorf	54, 55, 65	Stephanskirchen	171
Dawicontrol, Göttingen	93	SCHWEERS, NL, Meerbusch	167
Digital Consulting, Bonn	189		
Digital Elektronik Lehrer,		STAC, Düsseldorf	161
Günzburg	125	STAR DIVISION, Lüneburg	137
Distec, Bad Homburg	125	STOCKEM, Soest	151
DOBBERTIN, Brühl	155		
DSV, Mannheim	181	Tandon, Frankfurt	16, 17
		Tennert, Weinstadt-Endersbach	208
ECOSOFT, Waldshut-Tiengen	153	Tesco, Wiesentheid	193
Edicta, Stuttgart	111	Thiessen, Hamburg	192
EMR, Singen	205	TIM, Wiesbaden	35
ENZ EDV-Beratung,		TS Datensysteme, Nürnberg	19
Bad Homburg	189	TSS-Schmitz, Bierenbachtal	159, 171
ERSA, Wertheim	201		
EUROCOMP, München	115	Ueding, Menden	199
Fast Machines, Taunusstein	155	Vasco, Oyten	129
FORTH-SYSTEME, Flesch,		Verheyen, Straelen-Herongen	205
Breisach	203	vortex, Flein	29
Fricke, Berlin	189		
Friedrich, Unterhaching	175	WALLFAHRER, Nürnberg	12
		Walter & Frank, Braunschweig	135
G & A Computerhaus, Willich	135	Wapf-Soft-Verlag, Esslingen	199
GAMMA, Haar	192	Weber, Würzburg	175
G-DAS, Hockenheim	39	WEESKE, Backnang	189
GfA Systemtechnik, Düsseldorf	215	Western Digital, München	49
G + H Computersysteme,		Widmann, Rheinstetten	202
Seefeld	207	Wilke, Aachen	117
Godler, Berlin	18	Witron, Roßdorf	203
GRABAU, Paderborn	206		
Grigelat, Rückersdorf	99	Zacher, Irrel	171
Große-Wilde, Bottrop	159	Z + M EDV-Büro, Berlin	145
HAASE, Essen	202		
HABA-TECHNIK, Hamburg	161		
HANTAREX, Altenkirchen	115		
Heimsoeth, München	42, 43		
Heise-Nachbestellungen	192		
Heise-Platinen	182		
Heise-Software	190		
Herkenhoff, Frankfurt	193		
Himmeröder, Oer-Erkenschwick	206		
HORNET, Oberhausen	63		
Huber, Donauwörth	157		
HUCK-Electronic, Bönningstedt	199		
Hüthig-Verlag, Heidelberg	153		
HW Elektronik, Hamburg	101		
ICT, Goldbach	205		
ines, Köln	199		
interkom, Wedemark	129		
isert, Eiterfeld	87		
iSYSTEM, Dachau	175		
Jahns, Berlin	61		
JELINEK, Darmstadt	206		
Jeschke, Kelkheim	22		
Keil, Dr., Schriesheim	23		
KESSLER, Göttingen	199		
Köller, Schieder-Schwalenberg	201		
KOGA, Frankfurt	151		
Kopisch, Blumberg	193		
Krickl, VS-Schwenningen	207		
Krischer, Aachen	123, 129		
KRYPTO-SOFT, Berg.-Gladbach	81		
Kühn, Schenefeld	208		
KWEM, Göttingen	67		
Kyocera, Düsseldorf	13		
Laser Print,			
Fränkisch-Crumbach	12		
Lauer & Wallwitz, Wiesbaden	79		
LECH-TECHNICS,			
Kerpen-Türnich	163		
Linden, von der, Oberhausen	159		
Luxemburger, Freiburg	189		
MACHO, Frankfurt	202		
Manger, Electronic, Umkirch	192		
MARFLOW, Hannover	123		
Mathes, Laer	21		
Matrai, L.-Echterdingen	208		
MaWi-Soft, Jersbeck	171		
Mayer, München	157		
Mc Graw-Hill, Hamburg	153, 155		
MCI, Berg.-Gladbach	2, 24, 25		
MEMA, Frankfurt	193		
Meyer, Würzburg	193		
MIELE-DATENTECHNIK,			
Winterberg-Silbach	99		
Milde, München	199		
MLS Computersysteme, Marburg	171		
MoVe, Leverkusen	189		
mp/c Datentechnik, Kerpen	157		
Multicom, Berg.-Gladbach	216		
NES, Aachen	15		
Oettle & Reichler, Augsburg	10		
OKIDATA, Düsseldorf	47		
Omikron, Birkenfeld	89		
Osborne, München	115		

unter anderem



## Monsieur Fourier und Mister 68000

Die 'Schnelle Fourier-Transformation' aus c't 8/86 verlangt förmlich nach einer entsprechend schnellen Implementation, damit sie praktisch nutzbar wird. Diese ist natürlich nur in Assembler machbar, und welcher Prozessor bietet sich da eher an als der 68000? Wer gar die c't-KAT-Ce besitzt, verfügt auch gleich über die nötigen AD-/DA-Wandler samt Ports. Dieses kleine System schafft es immerhin, Eingangssignale von bis zu 3200 Hz achtmal pro Sekunde zu analysieren und das Spektrum an ein Scope auszugeben.

## Mini-AT

Ein AT-kompatibler Rechner im Test? Nichts Besonderes – oder doch? Allein schon seine geringen Abmessungen kennzeichnen den MRC-AT als etwas Besonderes. Aber auch seine inneren Werte braucht der Rechner nicht zu verstecken: bis zu 4 MByte RAM on board, 10 MHz Takt ohne Wait-States. Sind das nur schöne Daten auf dem Papier? Der Test in der nächsten c't wird es zeigen.

**Heft 7/87 erscheint am 12. Juni 1987**  
**Änderungen vorbehalten**

Das bringen

**INPUT 6A**  
DAS ELEKTRONISCHE MAGAZIN  
Infos News Programme Unterhaltung Tips

**INPUT 6/87**  
**ab 1. Juni am Kiosk**

INPUT-SCE – der endgültige Sprite-Charakter-Editor \* CD-Manager – bringt Ordnung in die Scheibensammlung \* SamplerSette – Sampeln ohne Hardware \* Metal Ball – Geschicklichkeitsspiel \* Einer gegen Alle – Neue Chiffrierungsaufgabe \* 64er Tips \* EGRAM – Englische GRAM-matik Teil 6 \* u.v.a.m.

## QNX für PC

Schneller als Unix und Xenix, dabei leistungsfähiger und viel 'schlanker', so präsentiert sich das Betriebssystem QNX. Neben den Schlagworten Multitasking und Multiuser sind vor allem LAN-Support, Echtzeitfähigkeit und das netzwerkorientierte Multiprozessing hervorzuheben.

QNX soll 787 Task-Umschaltungen pro Sekunde auf einem normalen PC schaffen und MSDOS als Task fahren können. Das System verbraucht für sich nur 100 KByte Speicherplatz und ist mit den diversen Utilities bereits auf einem Laptop mit 720-KB-Floppy ohne Platte einsatzfähig.

## Atari und IEC

Noch 'n Adapter für den Atari? Nein, weil gefehlt, das vielleicht schon vorhandene I/O-Portmodul aus c't 3/86 reicht aus, den Rest macht die Software. Die ist zunächst einmal in PEARL verfügbar und läuft unter dem Echtzeitbetriebssystem RTOS/UH. Sie ermöglicht unter anderem die Kopplung mit IEC-Meßgeräten oder Peripherie-Einheiten, sogar mit der alten Commodore-Floppy 4040.

## Die dritte Dimension

Es geht hier nicht um das zwanzigste 3-D-Programm, das wabernde Netze für Druckerdemos produziert. Vielmehr wird das Anaglyphenverfahren vorgestellt, das leuchtende drahtähnliche Gebilde erzeugt, die zum Greifen nah vor dem Bildschirm zu schweben scheinen. Nebenbei fällt auch noch ein mathematisches Verfahren ab, mit dem sich 3-D-Objekte im Rechner besonders leicht manipulieren lassen.

**elrad 6/87**  
**ab 25. Mai am Kiosk**

D.A.M.E.: professioneller,  $\mu$ P-gesteuerter Musikprozessor \* Hf-Baukasten Teil 2: AM- und FM-Demodulatoren \* Dual-Netzgerät für das Labor \* Vergleich von Operationsverstärkern \* Grundlagen: Der Transformator, das unbekannte Wesen \* u.v.a.m.

## Impressum:

c't Magazin für Computertechnik  
Verlag Heinz Heise GmbH  
Bissendorfer Straße 8  
Postfach 61 04 07  
3000 Hannover 61  
Telefon: 05 11 / 53 52 - 0  
Telefax: 05 11 / 53 52 - 1 29  
Telex: 9 23 173 heise d

technische Anfragen nur freitags 9.00–15.00 Uhr

Postcheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308  
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968  
(BLZ 250 502 99)

Herausgeber: Christian Heise  
Chefredakteur: Christian Persson  
Andreas Burgwitz (stv.)

Redaktion:  
Johannes Assenbaum  
Bernd Behr  
Manfred Bertuch  
Axel Dittes  
Dipl.-Ing. Detlef Grell  
Andreas Stiller  
Michael Wilde

Ständige Mitarbeiter:  
Dipl.-Ing. Rolf Keller  
Dipl.-Ing. Eberhard Meyer  
Dipl.-Ing. Eckart Steffens  
Dipl.-Ing. Kurt Werner  
Peter Rosenbeck, MA  
Peter Glasmacher

Korrespondenz:  
Wolfgang Börner, München

Redaktionsassistent: Martina Klie, Wolfgang Otto  
Technische Assistent: Hans-Jürgen Berndt

Technische Zeichnungen: Marga Kellner

Grafische Gestaltung:  
Wolfgang Ulber, Dirk Wollschläger

Fotografie: Lutz Reinecke

Verlag und Anzeigenverwaltung:  
Verlag Heinz Heise GmbH  
Bissendorfer Straße 8  
Postfach 61 04 07  
3000 Hannover 61  
Telefon: 05 11 / 53 52 - 0  
Telefax: 05 11 / 53 52 - 1 29  
Telex: 9 23 173 heise d

Geschäftsführer:  
Christian Heise, Klaus Hausen

Objekt- und Anzeigenleitung:  
Wolfgang Pensler

Anzeigendisposition:  
Gerlinde Donner-Zech, Birgit Klisch  
Sylke Teichmann

Anzeigenpreise:  
Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 4  
vom 1. Januar 1987

Vertrieb:  
Anita Kreutzer

Bestellwesen:  
Christine Koop

Herstellung:  
Heiner Niens

Satz:  
CW Niemeyer GmbH & Co KG Hameln

Druck:  
Druckhaus Dierichs Kassel  
Frankfurter Straße 168, 3500 Kassel

c't erscheint monatlich.  
Einzelpreis DM 7,-, 6S 62,-, sfr 7,-, hfl 9,50

Das Jahresabonnement kostet DM 77,- inkl. Versandkosten + MwSt., DM 89,- inkl. Versand (Ausland, Normalpost), DM 110,- inkl. Versand (Ausland, Luftpost).

Vertrieb (auch für Österreich, Niederlande, Luxemburg und Schweiz) und Abonnementverwaltung:  
Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb

Postfach 57 07  
D-6200 Wiesbaden

Ruf (0 61 21) 2 66-0

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

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

Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden.

Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany  
© Copyright 1987 by Verlag Heinz Heise GmbH  
ISSN 0724-8679

Titelidee: c't  
Titelfoto:  
Lutz Reinecke



## c't-Abonnement

### Abrufkarte

# GARANTIE

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

Abrufkarte an Verlagsunion ab am:

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

**Bitte leisten Sie keine Vorauszahlungen.**

## c't-Abonnement

## Abrufkarte

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

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

Das Jahresabonnement kostet DM 77,— inkl. Versandkosten u. MwSt. — DM 89,— inkl. Versand (Ausland, Normalpost) — DM 110,— inkl. Versand (Ausland, Luftpost).

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ/Wohnort

Datum/Unterschrift

Ich wünsche folgende Zahlungsweise:

Bargeldlos und bequem durch Bankeinzug  Bankleitzahl (bitte vom Scheck abschreiben)

Konto-Nr.  Geldinstitut:

Gegen Rechnung

Mir ist bekannt, daß ich diese Bestellung innerhalb von 8 Tagen widerrufen kann und bestätige dies durch meine Unterschrift. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung.

Datum/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

und bitte Sie um weitere **Informationen** über Ihr Produkt \_\_\_\_\_

und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

### c't-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in c't angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden Anbietern **vornehmen**.

**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

und bitte Sie um weitere **Informationen** über Ihr Produkt \_\_\_\_\_

und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

### c't-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in c't angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden Anbietern **vornehmen**.

**Absender nicht vergessen!**

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

Antwortkarte

Bitte mit der  
jeweils gültigen  
Postkartengebühr  
freimachen

Verlagsunion  
Zeitschriftenvertrieb  
Postfach 11 47

6200 Wiesbaden

c't-Abonnement

Abrufkarte


Abgesandt am

198\_\_

zur Lieferung ab

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

### c't-Kontaktkarte

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

Absender  
(Bitte deutlich schreiben)

Firma \_\_\_\_\_  
Vorname/Name \_\_\_\_\_  
Beruf/Funktion \_\_\_\_\_  
Straße/Nr. \_\_\_\_\_  
PLZ Ort \_\_\_\_\_  
Telefon Vorwahl/Rufnummer \_\_\_\_\_

Postkarte

Bitte mit der  
jeweils gültigen  
Postkartengebühr  
freimachen

Firma \_\_\_\_\_  
Straße/Postfach \_\_\_\_\_  
PLZ Ort \_\_\_\_\_

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am


198\_\_

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

Bestellt/angefordert

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### c't-Kontaktkarte

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

Absender  
(Bitte deutlich schreiben)

Firma \_\_\_\_\_  
Vorname/Name \_\_\_\_\_  
Beruf/Funktion \_\_\_\_\_  
Straße/Nr. \_\_\_\_\_  
PLZ Ort \_\_\_\_\_  
Telefon Vorwahl/Rufnummer \_\_\_\_\_

Postkarte

Bitte mit der  
jeweils gültigen  
Postkartengebühr  
freimachen

Firma \_\_\_\_\_  
Straße/Postfach \_\_\_\_\_  
PLZ Ort \_\_\_\_\_

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

198\_\_

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

Bestellt/angefordert

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Auftragskarte**

Private Kleinanzeigen je Druckzeile DM 3,99 inkl. MwSt.

Gewerbliche Kleinanzeige je Druckzeile DM 6,61 inkl. MwSt.

Chiffregebühr DM 5,70 inkl. MwSt.

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsterreichbaren Ausgabe folgenden Text im Fließsatz als  
 private Kleinanzeige  gewerbliche Kleinanzeige\*  
(mit G gezeichnet)

DM	
3,99 (6,61)	
7,98 (13,22)	
11,97 (19,83)	
15,96 (26,44)	
19,95 (33,05)	
23,94 (39,66)	
27,93 (46,27)	
31,92 (52,88)	

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräume. Wörter, die **fettgedruckt** erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis inklusive Mehrwertsteuer können Sie so selbst ablesen. \* Der Preis für gewerbl. Kleinanzeigen inkl. MwSt. ist in Klammern angegeben. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer laufen, so erhöht sich der Endpreis um DM 5,70 Chiffre-Gebühr inkl. MwSt. **Bitte umstehend Absender nicht vergessen!**

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

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

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

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

**c't-Kontaktkarte**

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in c't angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden Anbietern **vornehmen**.

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

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

**c't-Kontaktkarte**

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in c't angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden Anbietern **vornehmen**.

**Absender nicht vergessen!**

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

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name  
Beruf  
Straße/Nr.  
PLZ Ort

**Veröffentl. nur gegen Vorkasse.**

Bitte veröffentlichen Sie umstehenden Text in der nächsterreichb. Ausgabe v. c't.

Den Betrag buchen Sie bitte von meinem Konto ab.

Konto-Nr.:

BLZ:

Bank:

Den Betrag habe ich auf Ihr Konto überwiesen. Postgiro Hannover, Konto-Nr. 9305-308; Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968

Scheck liegt bei.

Datum \_\_\_\_\_ rechtsverb. Unterschrift  
(für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsab.)

### 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

### Antwort



**Anzeigenabteilung  
Verlag Heinz Heise GmbH  
Postfach 61 04 07**

**3000 Hannover 61**

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

### Postkarte

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

### Postkarte

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

### c't - Gelegenheitsanzeige

#### Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

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

Bemerkungen

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Abbuchungserlaubnis erteilt am:

### c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

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

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

\_\_\_\_\_

Bestellt/angefordert

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

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

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

\_\_\_\_\_

Bestellt/angefordert

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# Für alle ATARI ST



Startet GEM-Programme aus dem Auto-Ordner  
Angabe von Übergabeparametern  
Bis zu 10 Programme hintereinander startbar

**GFA-STARTER DM 59,-**



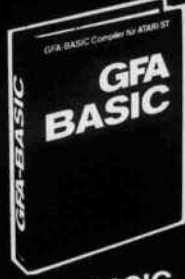
GFA-DRAFT plus ist komfortabler und schneller, mit außergewöhnlichen Features wie:

- Schnittstelle zum GFA-BASIC
- Anbindung an Datenbanken (Stücklistenverwaltung)
- Zeichenfläche bis DIN A0
- Kommandoeingabe auch über Tastatur

**GFA-DRAFT plus DM 349,-**



**GFA-BASIC Interpreter V 2.0 DM 169,-**



**GFA-BASIC Compiler DM 169,-**

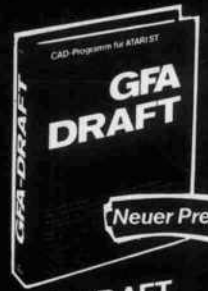


**GFA-VEKTOR 3D-Grafik-Toolbox zum GFA-BASIC DM 99,-**

Neuer Preis:



**GFA-Buch DM 79,-**



**GFA-DRAFT DM 198,-**

Neuer Preis:

**GFA-CLUB**  
**GFA-PC-Software**  
bitte Info anfordern

...Anruf genügt: 02 11-58 80 11

GFA Systemtechnik GmbH

Heerdter Sandberg 30  
D-4000 Düsseldorf 11  
Telefon 02 11/58 80 11





# apricot *XEN-i*

## Der sichere Weg für die Zukunft

80386

ab DM  
11.395,-\*



S.I.T. Computer GmbH Vor dem Tor 8  
Der Computermarkt Gumbertstr. 197  
Netware Computer An Groß St. Martin 6  
MoVe GmbH Berliner Str. 73  
Computer Wunsch Am langen Graben 1  
GEFRA DATA Heinrich-Brockmann-Str. 1

3501 Naumburg  
4000 Düsseldorf-Eller  
5000 Köln 1  
5090 Leverkusen-Fettehenne  
5300 Bonn-Pützchen  
7887 Laufenburg

Tel. 0 56 25-866  
Tel. 02 11-21 77 66  
Tel. 02 21-21 23 03  
Tel. 02 14-9 50 60  
Tel. 02 28-46 57 62  
Tel. 0 77 63-64 18

Im Apricot XEN-i wurde die hohe Rechenleistung des Apricot XEN kombiniert mit voller IBM-Kompatibilität. Mit dem Intel 80386, den 32-Bit RAMs, sowie der hohen Integration auf dem Motherboard ist der Apricot XEN-i bis zu 30% schneller als seine Mitbewerber.

Die elegante äußere Form und der geringe Platzbedarf sind beim XEN-i optimal gelöst. Auch hinsichtlich der Erweiterungsmöglichkeiten bleiben keine Wünsche offen. Der Apricot XEN-i bietet höchstwertigste Technologie für Einplatz- und Multiuser-Systeme zu äußerst attraktiven Preisen.

**Händleranfragen + Informationen bei:**

**MULTICOM · 5060 Bergisch Gladbach 2 · Alte Wipperfürther Str. 125 · Tel. 0 22 02-5 51 51**