

# ct magazin für computer technik

# 2

Test:

## Drivecards

68020 im Amiga

Compaq 386

## PC- Netze

Projekt:

## EPAC- 68008

mit

## RTOS/PEARL

192 KByte im Apple II

Schneider PC:

## Bewährungsprobe



ct Februar 1987

6S 62,- · sfr 7,- · hfl 9,50

HEISE



# UNSER PREIS IST OK!

**MICROLINE 192**  
 OKTOBER 1985  
 STIFTUNG WARENTEST  
**test**  
 MIT TESTERGEBNIS  
**SEHR GUT**



## OKI MICROLINE ML192 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/“

# 999,-

ML 182  
 120 Zeichen/sec.

699,-

Vollautomatischer  
 Einzelblatteinzug für ML192

399,-

Auf alle Geräte 12 Monate Garantie. Preise gültig ab 1. 10. 86.  
 Lieferbedingungen auf Anfrage. MCI MICRO COMPUTER  
 INSTRUMENTS GMBH eingetragen AG Bergisch Gladbach  
 HRB 2575 · Herstellung und Vertrieb von Microcomputern.

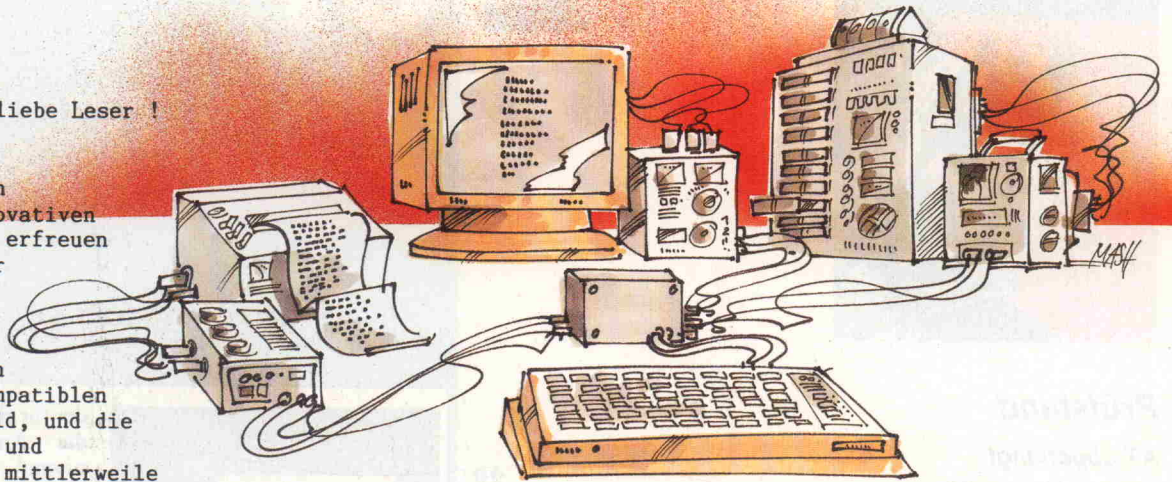
# MCI

J.-W.-Lindlar-Straße 8-3 · 5060 Bergisch Gladbach 2  
 Fax: (022 02) 3 10 09 · Telex: 8873518  
 Telefon: (022 02) 3 10 07



Liebe Leserinnen, liebe Leser !

Jemand, der sich an ausgefallenen, innovativen Computer-Konzepten erfreuen kann, findet in der momentanen Heim- und Personal-computer-Szenerie nicht viel, was ihn begeistert. Die Kompatiblen beherrschen das Feld, und die Bezeichnungen "PC" und "Kompatibler" sind mittlerweile das unmißverständliche Synonym für die überwiegend gleichartig konstruierten Computer.



Die PC-Hardware hat sich zwar weiterentwickelt, die ATs sind echte 16-Bitter und laufen mit höherer Taktfrequenz, und neuerdings kann man sich einen Kompatiblen mit 80386-CPU und 32-Bit-Architektur an den Arbeitsplatz stellen. Aber auch diese "Advanced Technology" will ja kompatibel sein, basiert nach wie vor auf demselben Grundkonzept und stellt für den Innovations-Freak keine wahrhaftige Revolution dar. Er muß allerdings einräumen, daß die Etablierung eines Hardware-Standards einen Entwicklungsschub bei der Anwender-Software ermöglichte.

Wohin soll der nächste Schritt gehen? Der PC mit 64-Bit-CPU ist eher unwahrscheinlich. Weitere Leistungssteigerungen erfordern zwangsläufig neue Konzepte. Denn es ist doch unsinnig, daß der Mikroprozessor von dummer und unselbständiger Peripherie umgeben ist und sich um jede Kleinigkeit höchstpersönlich kümmern muß. Er darf die Tastatur abfragen, sämtliche Controller und Schnittstellen bedienen, jedem Interrupt hinterherhecheln und womöglich noch die Rechner-Uhr ticken lassen. Erstaunlich, daß wenigstens der Cursor bei den meisten Rechnern schon von selber blinkt.

Anstatt sich auf stupide Handlanger-Dienste zu beschränken, sollten die Peripherie-Einheiten besser anspruchsvollere Rollen übernehmen. Eine intelligente Tastatur könnte eingegebene Kommandos selbst erkennen und sich bereits ein paar Gedanken über die einzuleitenden Maßnahmen machen. Einfache Aktionen leitet eine genügend selbständige Eingabeeinheit gleich an die zuständige Peripherie weiter und beansprucht die CPU erst gar nicht.

Ein intelligenter Festplattenkontroller wäre in der Lage, ohne fremde Hilfe die Telefonnummer von Herrn Meier auf der Platte zu suchen, und müßte sich nicht alles in Spur- und Sektornummern vorkauen lassen. Und welche Erlösung wäre ein flinker Grafik-Chip für all die Mikroprozessoren, die mühsam jeden Bildpunkt einzeln errechnen und einschalten oder löschen müssen.

Das Ergebnis wäre zweifellos ein flottes System, da auf den verteilten, intelligenten Einheiten

vieles parallel ablaufen kann. Datenbanken oder CAD-Programme präsentieren ihre Ergebnisse in Null Komma nichts, und mit manchem Flugsimulator hebt man erst dann so richtig ab. Die neuen Supercomputer-Konzepte setzen längst auf den Einsatz vieler parallel arbeitender Einheiten, von denen ebenfalls einige als Ein-/Ausgabe-Prozessoren spezialisiert sind.

Im PC-Bereich sind zwar Ansätze sichtbar, aber die Entwicklung von Rechnern mit intern verteilter Intelligenz erfordert natürlich einigen Mut. Standard-Software wird mit den eigenständigen Einheiten nicht so ohne weiteres zurechtkommen und möglicherweise sind solche Maschinen als dedizierte Systeme immer nur für bestimmte, wenige Anwendungen geeignet. Aber man kann ja auch mal einen Personalcomputer entwickeln, der aufgrund seiner Konstruktion als Datenbanksystem oder für CAD-Anwendungen prädestiniert ist. In der Regel werden PCs sowieso zu 90% mit derselben Aufgabe beschäftigt.

Erweisen sich dagegen die Transputer als genügend leistungsfähig, wären Rechner denkbar, deren Peripherie flexibel ist und sich in ihren Eigenschaften programmieren läßt. Ganz nach Wunsch stellt man das System auf den gewünschten Rechner-Typ ein, und jedes Programm läuft, für welchen Computer es auch immer geschrieben sein mag.

Dann wäre auch der Innovations-Freak begeistert.

Manfred Bertuch

Manfred Bertuch





# 287

## Prüfstand

### AT abgehängt

Compaq Deskpro 386

22

### Farben-Transfer

Thermotransferdrucker C.Itoh TPX-80

30

### Die flotten Zwanziger

Acht Drive-Cards im Vergleich

34

### PC in der Aktentasche

Tava Flyer: Klein und kompatibel

42

### Sag doch mal was !

Audiocard 300/310 für PCs

46

### Komplett-Kompatibler mit Kompromissen

Erfahrungen mit Schneiders neuem Flaggschiff

50

### 32 Bit zum Einstecken

Ein 68020/68881-Board für 68000-Rechner

56

## Projekte

### Zwergenaufstand

EPAC-68008 - klein, aber oho!

88

### Eingebrannte Logik

PAL-Programmiersystem für den ECB-Bus

Teil 2: PAL-Assembler, Disassembler

106

### Speicher vierfach

192 KByte RAM im Apple II+

110

### Monitor 3.1 für den c't86

ROM-BIOS-Erweiterungen ...

134

## Software-Review

### Bausteine für Amiga

Der Modula-2-Compiler von TDI

58

### Zorland C

Low-cost-Compiler für PCs

152

### Turbo-Power-Utilities

Hilfen für Pascal-Programmierer

152

### MI-C

C-Compiler für CP/M-Rechner

154

### Enable

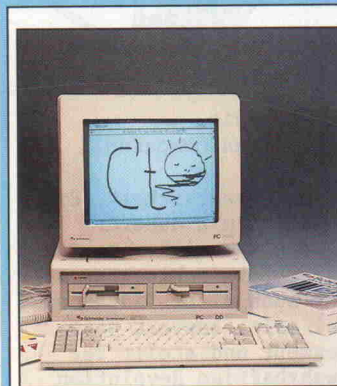
Schreiben, Kalkulieren, Verwalten

156

### C\_GRAPH

Grafik aus der Bibliothek

156



## Schneiders PC: Kompatibel?

Hat denn zu Zeiten des absoluten PC-Dumping aus Fernost ein mindestens 2000 DM teurer IBM-kompatibler Computer eine Chance? Doch, wenn er sich als der 'Da-weiß-man-was-man-hat-Computer' entpuppt,

der für ein paar Hunderter mehr die Angst vorm Fehlkauf nimmt. Aber wie kompatibel kann ein PC mit 8-MHz-8086 und nicht entfernbarer Grafikkarte auf dem Motherboard sein?

Seite 50

## Die flotten 20er

Nicht nur die Software ist anwenderfreundlicher (klick-klick) geworden, auch die Installation zusätzlicher Hardware in PCs, wie etwa Hard-Disk-Karten. Versprochen wird 'Rechner aufschrauben, Karte einstecken, Rechner einschalten', und schon ist man 20facher Byte-Millionär. Klingt gut. Acht dieser flotten Zwanziger haben wir untersucht.

Seite 34

## 192 KB RAM im Apple II

Gute Grafik-Fähigkeiten und ein riesiges Software-Angebot lassen den Apple II auch im Zeitalter der PC-Monomanie keineswegs alt aussehen. Und bei speichersparenden 8-Bit-Maschinen bedarf es keiner MByte-weisen RAM-Aufrüstung, um die Leistungsfähigkeit deutlich zu steigern.

Seite 110

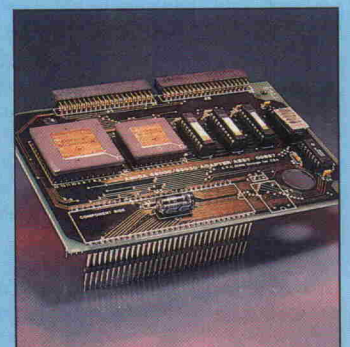
## Multitasking mit Turbo

Programme gleichzeitig ablaufen zu lassen, ist keine Domäne der 16-Bit-CPUs. Auch die alte Z80 kann man dazu bewegen, mehrere Dinge nebenher zu tun. Turbo-Pascal macht's möglich.

Seite 72

## '32-Bit-Amiga'

Nein, (noch?) nicht der Super-Amiga von Commodore selbst, sondern ein 68020-Board (mit Arithmetik-Coprozessor) zum Nachrüsten verschafft dem Amiga die Eintrittskarte in die 32-Bit-Welt. Was aber bringt alte, auf doppelte Breite ausgewalzte Software auf der neuen CPU?



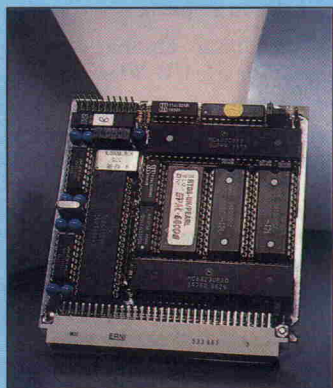
Seite 56



# Inhalt

## Zwergenaufstand: EPAC-68008

16-Bit-Leistung und IC-sparen-der, 8 Bit breiter Datenbus – das ist die ideale Kombination für einen Einplatinen-Allzweck-Computer. Ausgerüstet mit



RTOS-UH (und beispielsweise mit einem Homecomputer als Terminal und Massenspeicher) kann der EPAC-68008 sogar als sein eigenes Entwicklungssystem dienen. Ganz schön was los auf einer halben Euro-Karte.

**Seite 88**

## PCs im Netz

'Einer für alle, alle für einen', so könnte das Motto für das ideale Netzwerk aus PCs lauten: Alle teure Peripherie (Laser-Drucker, Telex-Adapter, Riesen-Festplatte) muß nur einmal vorhanden sein und steht doch allen zur Verfügung, schwierige Jobs werden der am besten geeigneten Maschine übergeben, und wenn ein PC ausfällt, bricht nicht die gesamte 'EDV' zusammen. So die Theorie. Damit das auch in der Praxis so schön ist, muß ein Netzwerk aber diverse Anforderungen erfüllen.

**Seite 62**

## 80-Spur-Drives an PCs

's ist gar nicht die Hardware, die einen hindert, PCs mit 80-Spur-Laufwerken zu betreiben, das Betriebssystem ist's. Aber dagegen sind Kräuter, vielmehr Patches, gewachsen. Das Tor zur Welt der doppelten Kapazitäten und 3,5-Zoll-Drives steht nunmehr offen.

**Seite 114**

## Modula-2 für Amiga

Die von Sprachvater Wirth vorangetriebene Ablösung Pascals durch Modula kommt langsam, aber sicher voran. Commodores Freundin stand ja bislang recht ärmlich gewandet im Schatten der Konkurrenz, nun hat sie ein neues Software-Kleidchen zum Vorzeigen: den Modula-2-Compiler von TDI.

**Seite 58**

## Deskpro 386

Firma Compaq war die erste, die Intels Prozessor-Flaggschiff, die 32-Bit-CPU 80386, in einen Personalcomputer einsetzte. Es heißt, der Deskpro sei kompatibel zu IBMs schnellstem AT – aber doppelt so schnell. Das galt es zu prüfen.



**Seite 22**

## Software-Know-how

### Multitasking mit Turbo-Pascal

Prozeduren als quasi-parallele Prozesse

**72**

### CP/M 2 lernt dazu

Modulare Systemerweiterungen, Teil 2

**78**

### Echtzeit-Multitasking mit RTOS/PEARL

Teil 9: PEARL-Programme in EPROMs

**92**

### GSX ohne Geheimnisse

Das Grafiksystem für CP/M

Teil 3: Noch mehr Funktionen und eine Programm-bibliothek für Turbo-Pascal

**98**

### 80-Spur-Drives an PCs

Einheitentreiber, BIOS- und Formatter-Patches

**114**

### Das Betriebssystem des Atari ST

Teil 9: Die grafische Benutzeroberfläche GEM

**126**

## Grundlagen

### PCs im Netz

Mikro-Mücken auf dem Weg zu EDV-Elefanten

**62**

## Programm

### Der Hyperkubus

Vierdimensionale Computer-Spielereien

**124**

## Rubriken

### Editorial

**3**

### Leserbriefe

**6**

### Ergänzungen + Berichtigungen

**10**

### aktuell

**12**

### c't-Kartei: Video-Standards: Raster-Verfahren

**143**

### Hotline

**150**

### Buchkritik

**160**

### c't-Club

**140**

### Inserentenverzeichnis

**169**

### Impressum, Vorschau auf Heft 3/87

**170**



**Nicht einzusehen**

(PC-Clone oder Atari ST - welcher Rechner für wen?, c't 12/86)

Nach dieser angeblichen 'Entscheidungshilfe' scheint es andere Rechner in der PC-Klasse überhaupt nicht zu geben. Es ist sicherlich richtig, daß der 'Industriestandard' heutzutage bei jeder Kaufentscheidung berücksichtigt werden muß. Daß Sie jedoch den Atari als den Rechner hinstellen, der diesem Standard etwas entgegenzusetzen hätte, ist nicht einzusehen, speziell, wenn man ihn mit anderen 68000-Rechnern wie Macintosh, Amiga oder QL (bzw. dessen Nachfolgern Thor und QLT) vergleicht. Das Betriebssystem des Atari (TOS) ist, wie man nicht zuletzt in c't lesen konnte, sehr an MS-DOS angelehnt. Das bedeutet, daß der ST den Standard von 1981 darstellt. Das Betriebssystem des Macintosh ist zwar nicht so viel besser als das des Atari, dafür ist die verfügbare Software dieses Rechners der für MS-DOS mindestens ebenbürtig, wenn auch die Auswahl geringer ist. Die beiden anderen Rechner glänzen dagegen durch moderne Multitasking-Betriebssysteme, und die Software-Qualität erreicht zumindest bei Standardanwendungen annähernd die des Industriestandards. Wenn man dagegen bedenkt, daß das einzige bekanntere Textprogramm für den Atari, Ist Word, noch nicht einmal weiche Trennungen kennt, dann kann man Ihre Begeisterung für diesen Rechner nicht teilen. Alles in allem kann ich nur schwer verstehen, daß Ihre Zeitschrift nicht endlich das aussagt, was ein anderes Magazin geschrieben hat, nämlich: 'Wer einen ausgereiften PC will, der vor allem funktioniert, für den ist der Atari ST nicht das ideale Gerät.'

Peter Sulzer, 8510 Fürth

**Schlägt alles**

Ich habe die fest geplante Abon- nierung Ihrer Zeitschrift auf- grund des Inhalts in Heft 12/86 auf unbestimmte Zeit zurückge- stellt. Ihr Artikel 'PC kontra ST' schlägt alles an Schwachsinn, was sich bisher in Computer- zeitschriften eingeschlichen hat. Sie verglichen ungerührt einen veralteten 8-Bit-Prozessor mit einem der modernsten 16-Bit- Prozessoren. Daß Sie es als Vor- teil des 8088 ansehen, daß dieser kompatibel zum Vorgänger ist, dies ist wohl der absolute Ham-

mer. Dies heißt im Klartext, es ist nichts schlimmer, als lei- stungsfähige Prozessoren zu entwickeln, weil sie dann nicht mehr 100%-kompatibel sind.

Zum Thema CP/M sei ange- merkt, daß beim ST von Anfang an der CP/M-Emulator zur Verfügung stand. Um an den Atari einen Fremdmonitor anzuschließen, braucht man keine technischen Kenntnisse, son- dern nur acht Lötstellen. PC-Programme sind so sparsam im Speicherverbrauch, weil sie überhaupt keine grafische Be- nutzeroberfläche haben. Es wird in Zukunft aber kein Rechner mehr ohne diese auskom- men, weil man in dieser Branche darauf angewiesen sein wird, daß auch absolute Laien ein Programm sofort bedienen kö- nen. Ihre Preisdarstellung von 1500 DM für einen Clone inclu- sive Monitor ist unverantwort- lich. Ganz zu schweigen von der Qualität, halten Sie es nicht für nötig, die vielen kleinen Zusatz- karten, die man braucht, um dem Atari ein wenig Paroli bie- ten zu können, preislich zusam- menzuaddieren.

'Spielzeugdesign', 'Spielzeug- Image', hier schießt nun endgül- tig das Blut verstärkt in den Kopf. Besinnen Sie sich, daß es auch Firmen wie z.B. Hewlett- Packard gibt, die durchaus ver- suchen, möglichst kleine Com- puter zu bauen (z.B. HP 200), die nicht gleich 90% des Schreibtisches verbrauchen. Es gibt keine platzsparendere Lö- sung, als die gesamte Platine un- ter die Tastatur zu bringen. Zum Thema Software wäre zu sagen, Qualität ist besser als Quantität, IBM-Software ist zum großen Teil veraltet, und schließlich hätten Sie bitte Software-Preise vergleichen müssen.

Es wird sonnenklar, daß der ge- samte Artikel zum Wohlgefal- len der zahlreichen Firmen ge- schrieben wurde, die in Ihrer Zeitschrift annoncieren und Kompatible und Zubehör ver- ramschen wollen. Ich kann Sie vor einem solchen Vorgehen in Zukunft nur warnen.

Joachim Welters, 6312 Laubach

**Skeptischer geworden**

(Editorial 'Fröhliche Weihnachten... ', c't 12/86)

Uns sind Ihre Ausführungen lei- der bekannt. Unsere Kunden sind wegen dieser Erfahrung auch sehr viel skeptischer ge- worden. Wenn eine Farbgrafik-

karte mit einem reinen TTL-Monitor abgeschickt wird, wenn Parity-Error er- scheint, wenn falsche Timer- Software mitgeliefert wird, ist dies doch ein eindeutiges Indiz, daß die Geräte niemals ausge- packt und bestimmt nicht gete- stet wurden. Es handelt sich da- bei um reine Versandunterneh- men ohne jegliches technisches Know-how. 'Cash vor Test'.

Aber betrachten Sie sich den Markt! Wir sind Generalvertre- ter für Hitech Taiwan, und des- halb ist es sehr gut verständlich, daß wir sehr häufig Anfragen beantworten müssen. Wir müs- sen unseren Kunden ständig er- klären, wie einfach es ist, ein Gerät billig zu machen. Man baut Billiglaufwerke ein, be- nutzt langsame Chips, benutzt serviceunfreundliche Netzteil- e, benutzt Billig-Alt-Platinen, be- nutzt Harddisks zweiter Wahl... Unsere Antwort: 'Wir liefern keine Billigware von niedriger Qualität, bitte kaufen Sie woanders.' Sehr viele Kun- den und Händler springen ab und kaufen anderweitig. Wir waren deshalb froh, Ihren Arti- kel zu lesen, und sehen unsere Unternehmensphilosophie be- stätigt.

Francisco Valles, 2072 Jersbek  
Willy Leister, 6100 Darmstadt

**In erster Linie Geschwindigkeit**

(Software-Reviews ST-TERM, PC-EDI, c't 12/86)

Für die beiden objektiven Be- richte über unsere Programme ST-TERM und PC-EDI in c't 12/86 möchten wir uns herzlich bedanken. Gestatten Sie uns hierzu noch folgende Anmer- kungen, um Mißverständnissen in Ihrem Leserkreis vorzubeu- gen: ST-TERM 1.0 gestattet sehr wohl, ein Auto-LF zu in- stallieren. Inzwischen liefern wir Version 1.1 aus, die auch eine Anzeige der Verbindungszeit liefert und ferner zahlreiche Funktionen zur TOS-Unter- stützung bietet. PC-EDI: Das Kopieren eines Textblocks geht ganz einfach mit nur zwei Tas- tendrücken (ALT-F8, ALT- F7). Im Interesse einer leicht er- lernbaren Zahl von Komman- dos haben wir dafür keine zu- sätzlichen Tastenfunktionen vorgesehen. Der im Test be- schriebene Effekt, der Cursor sei nach dem Verlassen von EDI drei Punktzeilen zu hoch, war hier nicht nachvollziehbar und hängt evtl. mit einem BIOS-

Problem des zum Test verwen- deten Rechners zusammen. Der Tester nennt als Hauptvorteil den geringen Speicherplatz- Bedarf; für uns ist es in erster Linie die (sich teilweise daraus ergebende) hohe Geschwindig- keit: Von Floppy laden = 2,5 s, Bild scrollen < 0,05 s.

Herwig Feichtinger, Shamrock Software GmbH, 8000 Mün- chen 40

**Dasselbe Problem**

(Gabriele 9009 am CPC, c't 7/86)

In Ihrer Juli-Ausgabe veröffent- lichten Sie einen Artikel über den Direktanschluß der Schreibmaschine Gabriele 9009 an den Schneider-CPC-Compu- ter. Ich habe dasselbe Problem, nur besitze ich einen Macintosh Plus. Ist Ihnen vielleicht ein Pro- gramm bekannt, das diese Funktion erfüllt?

Hans-Ulrich Thomas, Zeppe- linstraße 31, CH-8057 Zürich

*Leider können wir nicht für jeden Rechnertyp eine Implementation anbieten. Wir möchten deshalb nochmals an die versierten Pro- grammierer unter unseren Le- sern appellieren: Falls Ihnen der Beitrag geholfen hat, ein Trei- berprogramm für einen anderen Rechner zu entwickeln, bieten Sie dies doch bitte gegen Kosten- erstattung auf unserer Club- Seite an. Kontaktanzeigen, die keinen kommerziellen Charakter haben, werden auf der Club-Seite kostenlos abgedruckt.*

**Bricht ab**

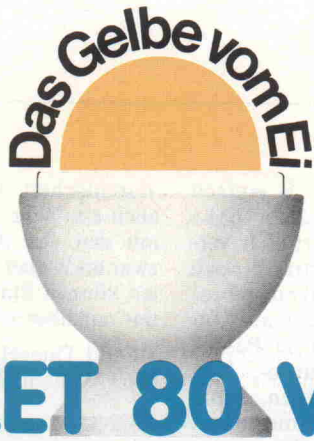
(Datenkompression, c't 11/86)

Ich habe Ihr Datei-Kompres- sionsprogramm aus Heft 11/86 abgetippt. Das Programm bricht aber jedesmal mit der Fehlermeldung I/O 90 (Unpas- sende Recordlänge) ab. Worin liegt der Fehler, bzw. was muß man bei zu bearbeitenden Files beachten? Ich besitze einen Schneider CPC 6128 mit Turbo Pascal 3.0.

Berthold Fehr, 8591 Plößberg

*Wie im Text angedeutet, ist das Programm für die MSDOS- Version von Turbo-Pascal ge- schrieben. Dieses ist die einzige, die mit 'File of Byte' beliebige Dateien lesen kann. Unter CP/ M ist das Anlegen eines Puffers und Verwenden der Funktionen 'Blockread' und 'Blockwrite' er- forderlich. Ein wenig 'Stöbern' im Turbo-Handbuch (es sind Beispiele mit diesen Funktionen drin) sollte Ihnen weiterhelfen.*



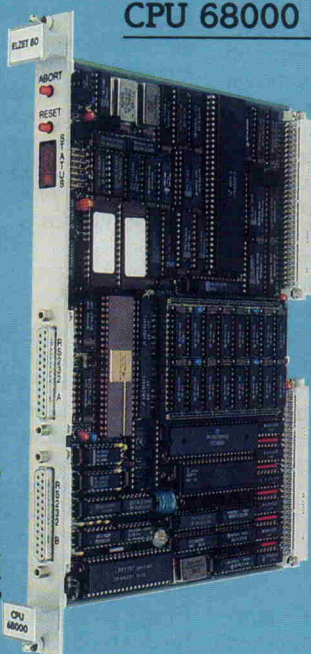


# ELZET 80 VME

Nach 9 Jahren Erfahrung als ECB-Bus-Hersteller bringt  
**ELZET 80** jetzt den VME-Bus in Schwung.  
 Start mit 7 Baugruppen zu sagenhaften Preisen!

Das komplette VMEbus-Programm:

## CPU 68000 Hardware:



MC68000 16-bit-CPU, 10 MHz  
 1 MByte RAM-Speicher  
 128 KByte Eprom  
 Floppy-Steuerung für bis zu vier 3 1/2", 5 1/4"  
 oder 8"-Laufwerken.  
 Zwei ser. Schnittstellen V.24/RS232  
 24 E/A-Leitungen mit Treibern  
 24-bit-Zeitgeber  
 Echtzeituhr  
 Sockel für Arithmetikprozessor

## Software:

Echtzeit-Multitask-Betriebssystem RTOS-UH  
 mit Bedieninterpreter, Assembler, Editor und  
 PEARL-Compiler.  
 Zeit- und ereignisgesteuerte Taskverwaltung,  
 Taskwechsel nach Prozeßinterrupt innerhalb  
 von max. 250 us.

## Preis:

Einführungspreis bis 31.3.87, für Hardware  
 wie oben (1 MB RAM, 10 MHz) und Soft-  
 ware incl. Compiler:  
**2.277,72 DM** (1.998,- + 14% MwSt.)

**Eurocom-3  
 software-  
 kompatibel**

## ELZET 80 VME – ein komplettes Programm

### Für den Einsteiger:

VME LAB-E/A mit 8 Schaltern, 16 Ausgangs-  
 buchsen mit LED's und 4 Zähl- und Interrupt-  
 eingängen auf zwei 68230 PI/Ts. Dazu viele  
 Beispielprogramme mit und ohne Interrupt  
 unter CP/M 68K und RTOS-UH.

**909,72 DM** (798,- + 14% MwSt.)

### Für den Elektriker:

24V-Baugruppen, potentialgetrennt. Mit 32  
 Eingängen und 16 Ausgängen 2A. Wahlweise  
 Transistorausgänge (VME 24VP) oder Relais  
 (VME R24V). Dazu separate LED-Anzeige-  
 frontplatten. VME 24VP:

**1.013,46 DM** (889,- + 14% MwSt.)

### Für den Laborhengst:

VME 12 ADA mit 16/32 Eingängen 12-bit-  
 A/D (574 oder 674), S&H und Verstärker.  
 Dazu 4 separate 12-bit-D/As mit Sp.ausg.

**2.277,72 DM** (1.998,- + 14% MwSt.)

VME REL32 mit 32 Reed-Relais, z.B. als Mux.

**1.345,20 DM** (1.180,- + 14% MwSt.)

### Für den PC-Fan:

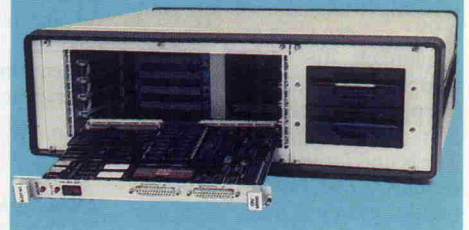
8086/8087-CPU mit Sockeln für 512K stat.  
 Speicher, 2xV.24 + Hardwareuhr.

**1.879,86 DM** (1.649,- + 14% MwSt.)

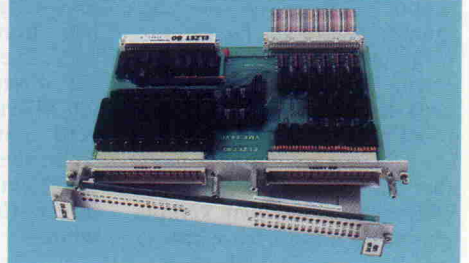
## und:

Busplatinen, Tischcomputer, Portabelgeräte  
 sowie Industrieanschübe.

## Tischcomputer



## VME 24VP



## Portabelgerät



VMEbus-Broschüre anfordern.

## HÄNDLER/ING. BÜROS:

ESmed (B) 030/851 1900 MEK (KI) 0431/804220  
 ELEKTRONIKLADEN (MS) 0251/795125  
 GMS (F) 069/788752 PTL (M) 089/169977  
 Meditec (S) 0711/283103  
 Schweiz: Bernhard (Reinach) 064/716944

## ECB

Wir machen natürlich weiter mit ECB:  
 320 Seiten Katalog stehen dazu abrufbereit!

# ELZET 80

**Mikrocomputer GmbH & Co. KG**  
**Wilhelm - Mellies - Straße 88**  
**D - 4930 Detmold 18**  
 Tel.: 05232-8131 - Tx. 931473 elzet d



**Mit Freude**

(Verkuppelt: PC und ECB, c't 12/86)

Ich habe mit Freude den PC-ECB-Adapter in der c't 12/86 gesichtet. Die Idee ist spitze, vor allem wegen der vielen ECB-Karten. Die Frage ist: bringt Ihr auch die veränderte Software (speziell: Eprommer, PAL-Brenner)?

Horst Ahrens,  
3300 Braunschweig

*Auf IBM-Kompatible angepasste Software für den PROMMER 80 (c't 2/85) und den PAL-Programmierer (c't 1/87) gibt es in Kürze im Heise-Software-Service.*

**Gute alte Zeiten**

Glücklich war ich, als ich vom ZX81 auf den C 64 umstieg, mir schließlich die c't abonnierte und Schritt(chen) für Schritt das Treppchen zu selbstgeschriebenen Anwendungen erklimmte. Tools und Utilities wurden massenhaft veröffentlicht. Ich lernte Struktogramme lesen (und anwenden), Assembler-Programme konnte ich zumindest ändern, anpassen usw. Meine Lernfortschritte und das Lern-tempo wurden von mir bestimmt. Heute denke ich mit Wehmut an diese guten, alten Zeiten, denn irgendwie muß mich der Teufel geritten haben, als ich mir einen 260 ST zulegte. Die Hardware funktioniert, aber ich verstehe die Software-Welt nicht mehr. Ewig kämpfe ich mit der Maus. Ich würde ja auf die Command-Ebene umsteigen, aber dazu brauche ich das XY-Programm aus dem Entwicklungspaket. Aus diesem Paket scheint man einiges zu brauchen, um Listings aus c't verwenden zu können, 'osbind', 'link68', 'as68' usw. jagen mir durch den Kopf, während ich grübele, warum ich nicht erstmal das Entwicklungspaket gekauft habe und mich ein halbes Jahr habe beurlauben lassen. Nun sollte die Computerei ja eigentlich Hobby bleiben, aber an mir nagen Zweifel, ob ich das schaffe (oder es mich!).

Bisher glaubte ich an mein TOS – aber jetzt? OS9 ist im Anmarsch, RTOS/PEARL scheint unabdingbar zu sein, wenn man weiterhin mitreden (verstehen) will. Jedermal, wenn ich mein BASIC lade, genieere ich mich, BASIC ist ja sooo out. Dabei habe ich kürzlich ein ganzes, 120zeiliges Assemblerprogramm zum Ändern der 'step-

rate für Laufwerk B einfach und respektlos durch poke 2572,1(12 ms) ersetzt. Ich verstehe weder Fortran noch FORTH, und Pascal nur gebrochen – wenn Hinweise auf Unterschiede zwischen ST-Pascal, Super-, MCC-, Turbo-, XY-Pascal gegeben werden, dann, ganz ehrlich, schwimme ich. Ich wollte ja aufholen, eisern arbeiten. ABER – jetzt droht PROLOG, Modula erweist sich als Pascal (sowieso) überlegen, der (nicht einfache) 68000-Assembler wird in C eingebunden. Auch Lisp wäre nötig, vielleicht helfe ja die 'KI' meiner unterentwickelten 'NI' nach.

Manchmal, wenn sich mein Selbstvertrauen gerade wieder erholt hat, kommen mir Zweifel. Bin ich wirklich der einzige c't-Leser, der nur ein Betriebssystem und zwei, drei Programmiersprachen einsetzt?

Frank W. Nedlitz, 6000 Frankfurt 1

**Klappt prima**

(V-Chip im Olivetti M24)

Der Prozessor NEC-V30 läuft bei 8 MHz problemlos in meinem Olivetti M24. Die Geschwindigkeitssteigerung liegt bei durchschnittlich knapp 15%. Die Zusammenarbeit mit der Festplatte klappt prima (20-MByte-Laufwerk von Olivetti mit einem No-Name-Controller, der im Bus-Converter steckt und eigentlich nicht direkt für den M24 gebaut wurde.

Tassilo Schinhammer,  
8000 München 83

**Durchlöchert**

Es muß doch endlich mal gesagt (veröffentlicht) werden, daß die Speicherbegrenzung auf 640 KByte beim IBM-PC (abgesehen von 'Above Boards') nicht durch PC-DOS verursacht wird. Dieses Gerücht wird immer wieder in verschiedenen Zeitungen (auch c't?) verbreitet und hält sich hartnäckig. Tatsächlich kann PC-DOS/MS-DOS 1 MByte verwalten und tut das auch, z.B. im (nichtkompatiblen) PCA5 von Rohde & Schwarz. Die 640-KByte-Grenze existiert wohl nur, weil IBM früher glaubte, mehr als 640 KByte RAM würde niemals jemand brauchen, und den Rest des Adreßraums für Grafikspeicher und sonstiges reservierte (was sich nun als schwerer Fehler offenbart, da hierdurch der Adreßbereich des AT regelrecht

'durchlöchert' wird). Es wäre ja auch ein Witz, wenn MS-DOS mit den vier Adreßbits 17–20 zwar bis 9, aber nicht bis 15 zählen könnte. Stimmen Sie hierin mit mir überein?

Harald Thienel,  
8963 Waltenhofen

Ja.

**Abtippfaul**

(Platinenlayout aus dem Spectrum, c't 8/84 ff.)

In Heft 8 bis 10/1984 war ein Programm zur Leiterbahntflechtung abgedruckt. Es ist sehr lang, und um es nicht abtippen zu müssen, habe ich es damals von Ihrem Softwareservice als Kassette für den Spectrum bestellt. Es war im Supertape-Format aufgezeichnet und lief hervorragend. Nun habe ich den CPC 464. Da ich etwas abtippfaul bin, habe ich nun versucht, die Spectrum-Version in den Schneider zu bekommen. Anfangs sah es auch sehr gut aus. Einwandfreies Laden hat schon Freude aufkommen lassen, aber beim Listen habe ich dann doch etwas schmunzeln müssen, da kamen ein paar Zahlen und sonst eine halbe Seite Steuerzeichen. Ist es überhaupt möglich, Spectrum-Programme auf den Schneider zu überspielen, mit und ohne Supertape?

Christian Wittenberg,  
7000 Stuttgart 1

*SuperTape verhilft Ihnen dazu, überhaupt Daten von einem Rechner zum anderen zu bekommen. Wie diese dann interpretiert werden (als Programm, Texte etc.), ist allein Sache des jeweiligen Rechners. Der CPC kann BASIC-Programme in ASCII, also ohne Tokens, einlesen. Man müßte nur ein Programm für den Spectrum schreiben, das ähnlich wie LIST funktioniert und das BASIC-Programm 'detokenisiert' in SuperTape abspeichert. Allerdings muß bei dem Layout-Programm auch der Assembler-Teil angepaßt werden.*

**Booten von B**

(Fremdlaufwerk am Atari ST)

Seit einiger Zeit lese ich Ihre Zeitschrift, und ich finde, daß sowohl der Anwender als auch der Techniker voll auf seine Kosten kommt. Da ich mich nur zu den Anwendern zähle, möchte ich mich mit einem Problem an Sie wenden. Ich bin stolzer Besitzer eines Atari 520 ST, einer Floppy 354 und eines doppelseitigen Fremdlaufwerks. Leider besteht bei dieser

Konfiguration nur die Möglichkeit, vom Laufwerk A (einseitig) zu booten. Für manche Anwendungen ist es aber nötig, von meinem Laufwerk B (doppelseitig) zu booten. Meine Frage: Kann die Atari-Floppy SF 354 intern so umgerüstet werden, daß sie als Laufwerk B angesprochen werden kann und das daran angeschlossene Laufwerk als Laufwerk A? Mein Fremdlaufwerk kann ich leider nicht direkt an den ST anschließen.

Michael Burkartsmaier,  
7060 Schorndorf

*Der ST besitzt zwei Drive-Select-Leitungen (Pins 5 und 6 des Floppy-Steckers, siehe Handbuch). Sie brauchen nun lediglich auf der kleinen Anschlußplatine im Gehäuse des Floppy-Laufwerks die davon abgehenden Leiterbahnen zu unterbrechen und in der Weise über einen Zweifach-Umschalter zu führen, daß die Leitungen miteinander vertauscht werden.*

**68010 im ST?**

Seit einer Woche bin ich stolzer Besitzer eines 1040 STF mit SH204. Ich bin mit diesem Gerät mehr als zufrieden. Die Software hält jedem Vergleich mit mir bekannter Software (z.B. auf IBM) stand und übertrifft sie sogar. Wenn jetzt noch der Mac-Emulator das hält, was er verspricht, dann geht endgültig die Post ab! Nun aber zu meiner Frage: Ist es möglich, den 68000 im Atari durch den (bedeutend) schnelleren 68010 zu ersetzen und vielleicht gleichzeitig noch die Taktfrequenz auf 10 oder sogar 12 MHz zu erhöhen? Vielleicht können Sie es an Ihren Redaktions-Ataris einmal ausprobieren. Meiner hat nämlich noch Garantie und Ihre wahrscheinlich schon nicht mehr.

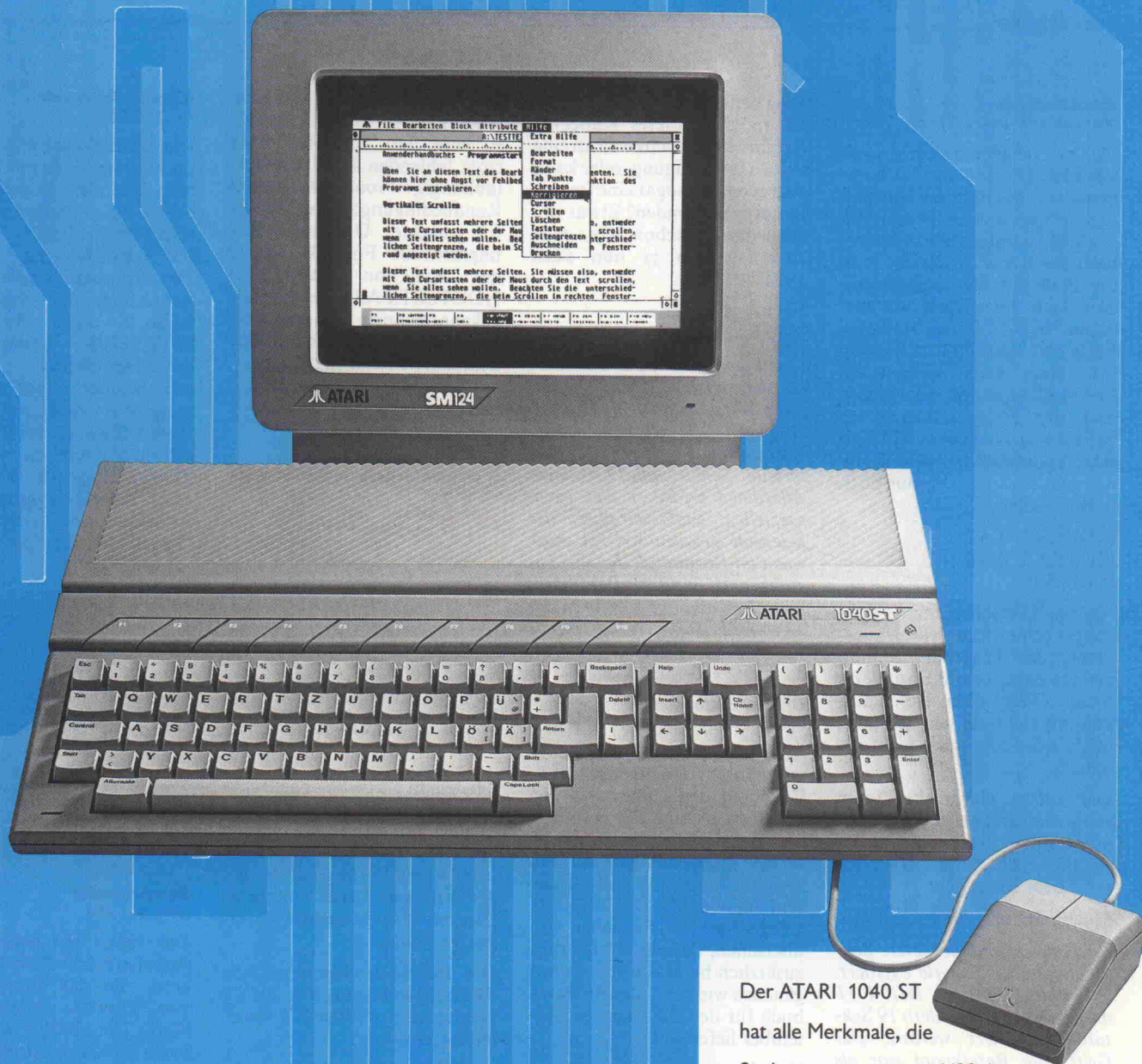
Christoph Bärtschi, CH-3032 Hinterkappelen

*TOS und GEM laufen ohne erhebliche Änderungen weder auf dem 68010- noch auf dem 68020-Prozessor. Leider. Die Taktfrequenz kann unter anderem wegen der internen Kopplung der Video-Ausgabe nicht ohne größeren Aufwand erhöht werden. Außerdem würde die Umrüstung auf den 68010 nicht viel bringen (siehe 'Amiga-Tuning', c't 1/87).*

Die Redaktion behält sich Kürzungen vor.



ATARI 1040 ST. Spitzentechnologie, um mehr zu leisten.



Der ATARI 1040 ST hat alle Merkmale, die Sie heute von einem 16/32-bit Computer erwarten können – sei es die Speicherkapazität, die hohe Arbeitsgeschwindigkeit, die bestechende Grafik, die Schnittstellen ...

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

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

ATARI 1040 ST – bei Ihrem Fachhändler

 **ATARI**<sup>®</sup>

... wir machen Spitzentechnologie preiswert.



**Bombensicher**

(Resetfeste RAM-Disk, c't 11/86)

Die resetresistente RAM-Disk aus Heft 11 ist in der Tat bombensicher, besonders, wenn man den letzten Sektor beschreibt, der liegt nämlich etwas außerhalb des RAM. Vielleicht muß der Platz für die Treiberrou-tinen doch noch irgendwo zwischen NEWTOP und Memory-Ende mit einkalkuliert werden (512 Byte, sonst kommt die Boot-Software ins Schleudern und der Programmierer ins Schwitzen). Auch der Griff zum Resetknöpfchen ist recht lästig, das geht im Super-Modus doch in drei Zeilen:

```
MOVEA.L 0,A7
MOVEA.L 4,A0
JMP (A0)
```

Aber nicht erschrecken, es sieht wie ein echter Reset aus. Hauptsache, das Programm nimmt beim zweiten Anlauf ein anderes Ende... Wer ohne Reset auskommt, soll bitte schreiben, ich hab's jedenfalls noch nicht geschafft.

Die alten Harddiskvektoren sollte man erst beim Warmstart übernehmen, wer weiß, was da so alles steht, und ob's noch nach dem Reset geht.

Martin Schulz, 7015 Korntal 1  
*Ihr Hinweis, daß der letzte Sektor nur in der Theorie existiert, ist richtig: Für die DIR/FAT müssen nicht 18, sondern 19 Sektoren reserviert werden. Der Griff zum Resetknopf war als Quittierung der Ausgabe des Programms gedacht, aber es geht natürlich auch ohne.*

**Enorme 19 Adern**

Seit zwei Jahren besitze ich einen Schneider CPC mit mittlerweile 128 KByte Speicher und zwei Diskettenlaufwerken. Da ich in der Hauptsache unter Wordstar arbeite, bin ich eigentlich sehr zufrieden mit dem Gerät. Allerdings stellt sich mir nun, da ich den Rechner in ein PC-Gehäuse einbauen möchte, die Frage, ob es nicht irgendwie möglich wäre, eine andere Tastatur zu verwenden. Zuerst ist die amerikanische Beschriftung nicht gerade positiv zu bewerten, dann ist auch die ganze Normaltastatur kaum für den professionellen Einsatz gedacht, zuletzt kämpft man, legt man sie aus dem Gehäuse heraus, mit enormen 19 Adern ihres Anschlußkabels, was auch nicht gerade zur besseren Handha-

bung beiträgt. Ist es also irgendwie möglich, dieses Kabel zu verdünnen, ich denke da an eine serielle Übertragung, oder kann man eventuell sogar eine fremde Tastatur verwenden? Etwas Bastelei darf es schon sein, ganz blöd ist man ja nun auch nicht...

Thomas Richter,  
7500 Karlsruhe 1

*Eine kompatible CPC-Tastatur, mit der gleichen Matrix, ist unseres Wissens nicht im Handel. Hingegen läßt sich eine serielle Tastatur ohne weiteres über eine serielle Schnittstelle betreiben. Allerdings erfordert dies einen speziellen Tastatortreiber, der jedesmal geladen werden muß, wozu im Normalfall die alte Tastatur noch nötig ist. Der Tastatortreiber muß die Vektoren des Keyboard-Managers auf eigene Routinen verbiegen.*

**Großes Erstaunen**

(Die AT-Welle rollt, c't 10/86)

Mit großem Erstaunen haben wir in Ihrem Bericht das positive Echo auf den Conex AT vernommen. Besonders erstaunte uns der Lieferumfang, der in keiner Weise der Realität entspricht. Angeblich soll zu diesem AT ein MS-DOS 3.2 mitgeliefert werden. Sie haben aber übersehen, daß diese Lieferung zusätzlich bezahlt werden muß, genauso wie das deutsche Handbuch für den AT, das seit September lieferbar ist.

Krischer Computertechnik,  
5100 Aachen

*Fa. Conex hat auf Anfrage bestätigt, daß sowohl MS-DOS 3.2 als auch das erwähnte Handbuch nicht im Lieferumfang enthalten sind. Dies gehe auch aus allen veröffentlichten Anzeigen und aus den Preislisten eindeutig hervor.*

**Ergänzungen + Berichtigungen**

**Hart, schnell und sicher**

(c't 9/86 und c't 10/86)

Bei der Inbetriebnahme der HDC-Karte (c't 9/86, S.109) muß nicht der Buffer-Ausgang Pin 9 von IC 1 mit 3k3 auf Masse gelegt werden, sondern der Eingang (Pin 11). Wegen dieses Pull-Down-Widerstands und der (ohne den WD1010) offenen Datenleitungen hängt sich der Seek-Test nicht auf, sondern meldet den Errorcode 127.

Wird im folgenden (IC 13 bestückt) HDCTEST aufgerufen, so wird der 'Disk-Read-Test' trotz fehlenden HD-Laufwerks (abhängig von bestimmten Randbedingungen) als fehlerfrei gemeldet. Ursache ist eine unglückliche Formulierung in der Funktion 'scanid' in HDCTEST.PAS. Der mit 'alt' gekennzeichnete Programmteil sollte daher durch den mit 'neu' bezeichneten ersetzt werden.

```
alt:
...
HDC_Wait;
port[hdcrcmd] := Scanid_Fast_CMD;
i := port[hdcrcmd];
if (i and 1) = 1 then begin
    HDC_Wait;
    j := port[hdcrcrr];
...
neu:
...
HDC_Wait;
port[hdcrcmd] := Scanid_Fast_CMD;
HDC_Wait;
i := port[hdcrcstat];
if (i and 1) = 1 then begin
    j := port[hdcrcrr];
...

```

Bei dem in c't 10/86 abgedruckten HD-Treiber für CP/M 3.0 erfolgt auf Seite 149 (rechte Spalte, 4. Zeile nach Label 'restore 4') ein Sprung auf das leider entfallene Label 'restore 3'. Hier muß nach 'restore 0' verzweigt werden.

Der Basis-Vorwiderstand von T1 (R26) sollte von 10 k auf 1 k herabgesetzt werden (T1 schaltet besser durch).

Speziell für c't86-User:

Aus Gründen der Software-Kompatibilität zu am Markt verfügbaren Controller-Karten muß ein zusätzlicher Inverter in die Drive-Select-Leitung eingeschleift werden. Dazu trennen Sie bitte die Verbindung zwischen IC 17/Pin 10 und IC 24/Pin 17 auf. Dann verbinden Sie IC 17/Pin 10 mit IC 18/Pin 5 und IC 18/Pin 6 mit IC 24/Pin 17. Als Standard-Adreßlage für den c't86 wählen Sie bitte E0h (BR1/5-8).

Speziell Z80-ECB-Systeme:

Das Wait-Signal ist – zugeschnitten auf den c't86 – auf die ECB-Bus-Pins 10a und 28a geführt. Auf 28a liegt bei 8-Bit-Systemen aber normalerweise das Refresh-Signal, so daß vor dem Einsatz der HDC-Karte in diesen Systemen die Verbindung zum Anschluß 28a unterbrochen werden muß.

**Bildschirmschoner**

(c't 12/86, S.86)

Die Dunkelschaltung beim ST funktioniert nicht mit Programmen, die den Bildschirmspeicher an besonders 'ungeschickte' Adressen verlegen (GFA-BASIC zum Beispiel). Das Programm geht von einem konstanten Wert von \$80 im Midbyte dieser Adresse (in \$FFFF8203 – einem Register des Video-Shifters – abgelegt) aus. Stimmt dieser angenehme Wert nicht mit dem aktuellen überein, bleibt der Bildschirm bis zum nächsten Reset dunkel. Folgendes Programmstück schafft dagegen Abhilfe. Es ersetzt das Unterprogramm 'Timer' (im Listing ab Label 'Timtrap'):

```
TIMTRAP MOVEM.L D0/A0-A1, -(SP)
        LEA COUNT(PC), A0
        LEA LIMIT(PC), A1
        ADDQ.L #1, (A0)
        CMPM.L (A0)+, (A1)+
        BHI NORM
        LEA VMID, A0
        MOVE.B #FFFF8203, D0
        CMP.B (A0), D0
        TIM1 BNE TIM1
        BSET #5BIT, VSYNC
        LEA ECB(PC), A0
        ADDQ #1, (A0)
        NORM MOVEM.L (SP)+, D0/A0-A1
        MOVE.L OLDTM, -(SP)
        RTS

```

**Bombensicher**

(c't 11/86, S.136)

Die Praxis hat leider gezeigt, daß die RAM-Disk auf Rechnern, die das Betriebssystem von Diskette booten, nicht läuft. Der Fehler wurde erst nachträglich entdeckt, da er nicht auftritt, wenn mit eingebautem Betriebssystem gebootet wird. Um das Programm auch auf Rechnern ohne eingebaute ROMs benutzen zu können, sind folgende Zeilen in der Subroutine 'REPVEC' hinter den drei 'MOVE.L'-Befehlen einzufügen:

```
MOVE.L DRVBITS, D0
MOVE.W NEWTOP+4, D1
BSET D1, D0
MOVE.L D0, DRVBITS

```

**EGA-Karten / Hochauflösende Monitore**

(c't 1/87, S.45 und S.51)

In der Übersichtstabelle 'EGA-Karten' und der Liste der Anbieter ist die Anschrift sowie die Telefonnummer der Firma Sakata Shokai leider falsch angegeben. Hier die richtige Adresse:

Sakata Shokai GmbH  
Kleinhülsen 15  
4010 Hilden  
0 21 03/50 03 18







**or**  
oettle+reichler  
datentechnik

aktuell

### Schneller CMOS-Computer

Der neue CMOS-Rechner von OR-Datentechnik arbeitet mit der Z 80-kompatiblen CPU Hitachi HD-64180, die mit 9,216 MHz getaktet wird. Der konsequent in CMOS-Technik ausgeführte Aufbau soll neben einer niedrigen Stromaufnahme auch hohe Störsicherheit garantieren. Die Karte ist mit 256 KByte dynamischem RAM, 32 Byte gepuffertem Setup-RAM und zwei Sockeln für je 32 KByte RAM oder EPROM ausgerüstet. Außerdem enthält sie eine akkugepufferte Echtzeituhr, zwei 16-Bit-Timer, eine Centronics-Schnittstelle, RS-232-Schnittstellen, einen programmierbaren 10-Bit-Parallel-Port und eine Watchdog-Logik, die einen Reset auslöst, falls das Programm nicht regelmäßig eine Meldung abgibt. Die ECB-Karte kostet knapp 1700 DM.

oettle+reichler datentechnik GmbH,  
Völkstraße 27, 8900 Augsburg 1,  
08 21/15 70 94

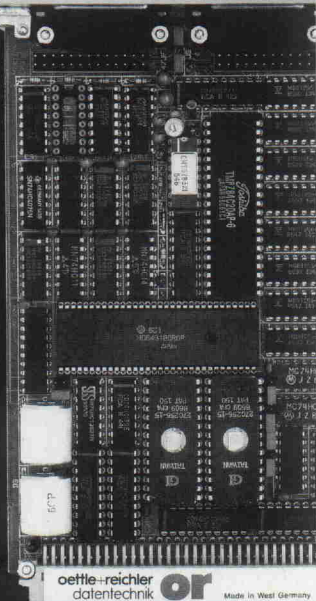


### ST-Verpackung

Wen bislang die diversen Kabel am Atari ST gestört haben, sollte sich das Gehäuse STyle der Firma MIR ansehen: für 348 DM erhält man ein Stahlblechgehäuse, in das man die Rechnerplatine, bis zu zwei Laufwerke und die dazugehörigen Netzteile einbauen kann. Alle Rechneranschlüsse, also auch der ROM-Port, bleiben zugäng-

lich. Im ursprünglichen Atari-Gehäuse verbleiben lediglich die Tastatur und die Maus-Anschlüsse. Die Verbindung zwischen der Tastatur und dem STyle-Gehäuse geschieht über ein DIN-Kabel. Zum Einbau des Rechners in das Gehäuse sind keine Lötarbeiten erforderlich, nur ein kleiner, mitgelieferter Schraubendreher.

M.I.R., Adlerstr. 41, 4600 Dortmund 1,  
02 31/14 75 31



### HIGH SPEED CMOS-CPU

- HD-64180, Z-80 kompatibel
- 9,216 MHz 'no Wait-States' entspricht Z-80 mit 12MHz
- 4/6 MHz I/O anschließbar
- Zwei DMA Kanäle
- MMU verwaltet 1 MB RAM
- 256 kB dynamischer RAM
- 2x32 k-Byte stat. Speicher
- 32 Byte Setup-RAM (Akku)
- 2xRS-232, opt. 1xRS-422
- 1xCentronics parallel
- 12 I/O-Kanäle interruptfähig
- Zwei 16-Bit Counter/Timer
- Echtzeituhr akkugepuffert
- Watchdog löst RESET aus
- Robustes CMOS-Design
- -20/+75 Grad, (-40/+85)
- nur +5V Spannung, 145mA

### Katalog anfordern!

oettle + reichler  
datentechnik GmbH

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

### Neue UNIX-Release

Für die Mikroprozessor-Familie der 32000-Serie bietet National Semiconductor jetzt das UNIX System V, Release 3.0 an. Zu den Verbesserungen gegenüber der Release 2.0 gehören das Remote File Sharing, mit dessen Hilfe vernetzte Computer Dateien gemeinsam benutzen können sowie 'Streams', das den Aufbau von Kommunikationseinrichtungen erleichtert. Die neue Release umfaßt außerdem den 'System V Interface Definition Standard' (SVID), eine Schnittstelle, auf der jede SVID-kompatible Anwender-Software läuft.

National Semiconductor, Industriestraße 10, 8080 Fürstfeldbruck,  
0 81 41/10 34 86

### 10 Jahre Online

Zum 10. Mal findet vom 4. bis 7.2.1987 die Fachkongreßmesse Online in Hamburg statt. Dem Interessenten wird auf Ausstellungen, Fachkongressen und Seminaren ein breites Informations- und Beratungsangebot offeriert. Es geht dabei um Problemlösungen der Tele- und Bürokommunikation, der Informationstechnik und des Technologiemanagements.

Online GmbH, Postfach 10 08 66, 5620  
Velbert 1, 0 20 51/2 30 71

### ST: Software für den Handel

Mit einem Programm namens GPI für Atari ST mit 1 MByte sollen Klein- und Mittelstandsbetriebe ihre gesamte Lagerverwaltung und die Inventur abwickeln sowie Aus- und Eingänge von Waren (auch von mehreren Filialen) erfassen können. Zur Warenauszeich-

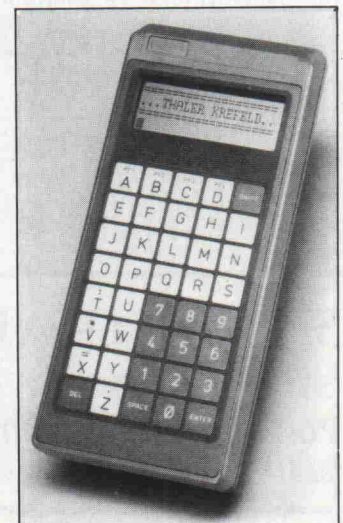
nung oder beim Verkauf druckt es Etiketten oder Quittungen aus. Das Programm wird von der Firma CSM + EM zum Preis von 199 DM alternativ in zwei Versionen geliefert: V.1 für Filialisten mit bis zu 9 Filialen und V.2 für den Einzelhandelsbetrieb.

Computer-Software-Marketing +  
EM, Hauptstr. 44, 7640 Kehl/Rh.,  
0 78 51/18 22

### Wetterfest

Der mobilen Datenerfassung dient der Pocket-Computer PC 920 der Firma Thaler. Er soll wasserdicht und gegen Temperaturen von -30 bis 70 Grad Celsius unempfindlich sein und sogar einen Sturz aus 2 m Höhe auf Betonboden unbeschadet überstehen. Dieser kleine CP/M-Rechner verfügt über 512 KByte RAM, in dem zwei RAM-Disks eingerichtet werden können; er besitzt zwei RS-232-Schnittstellen und wiegt 425 g. Diese 425 Gramm Computer kosten rund 5600 DM.

Thaler & Co., Elisabethstr. 103-105,  
4150 Krefeld, 0 21 51/63 10 98





# Beratung und Auftragsannahme: Tel. 0 25 54/10 59 (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

Fachjournalisten aus 7 Ländern (unter anderem »CHIP«) wählten den COMMODORE AMIGA zum »Computer des Jahres« in der Kategorie Home-Computer.

COMMODORE AMIGA 1000, PAL-Version, deutsche Tastatur, 512 K RAM, CPU 68000, Centronics- und RS232-Schnittstelle incl. eingebauter 3 1/2" Floppy 880 K, Tastatur, Maus, Kickstart, Workbench, BASIC usw. nur 1675,—  
COMMODORE RGB-Farbmonitor 1081 für AMIGA 1000 nur 835,—  
COMMODORE Sidecar 256 KRAM, CPU 8088, 1 Floppy 360 K 1645,—  
COMMODORE PC 10-II, 512 KRAM, dt. Tastatur, 8088 CPU, Farbgrafikkarte (AGA-Karte), 2 Floppies à 360 K incl. MS-DOS 2.11, BASIC und Monitor 2789,—  
COMMODORE PC-AT, 640 KRAM, IBM-AT-kompatibel, 1 Floppy 1.2 MB, 20-MB-Harddisk, incl. Farbgrafikkarte und Monochrom-Monitor 6989,—

### PLANTRON

PREISENKUNG bei vielen Artikeln!  
PLANTRON PT-16 LC, Taktfrequenz 4.77 MHz/8 MHz, IBM-kompatibel, 256 KRAM, CPU 8088, 1 Floppy 360 K nur 1395,—  
PLANTRON PT-16 LC/20, wie oben, jedoch mit 20-MByte-Festplatte nur 2645,—  
PLANTRON PT-16 XT Turbo, Taktfrequenz 4.77 MHz/8 MHz, IBM-kompatibel, 256 KRAM, CPU 8088, 2 Floppies à 360 K nur 1865,—  
PLANTRON PT-16 XT/20 Turbo wie oben, jedoch 2 Floppies à 360 K und 20-MB-Festplatte nur 3095,—  
PLANTRON PT 16 AT/20, IBM-AT-kompatibel, 640 K RAM, mit einer Floppy 1.2 MB und 20-MB-Festplatte nur 4645,—  
Alle PLANTRON-Computer incl. MS-DOS 3.2, GW-BASIC und Monochrom-Grafikkarte.



PREISENKUNG bei vielen Artikeln!  
ATARI-Computer weit unter den unverbindlich empfohlenen Verkaufspreisen von ATARI.



ZENITH Z 148 College PC, 512 K RAM, CPU 8088-2 (8 MHz/4.77 MHz), IBM-kompatibel, 2 Floppies à 360 K, Centronics- und V.24-Schnittstelle, Farbgrafikkarte, incl. MS-DOS 3.1, GW-BASIC und Monochrom-Monitor 2890,—

### MATRIX- und TYPENRADDRUCKER



#### STAR NL 10 Matrix-Drucker incl. Cartridge nur 665,—

(Bitte angeben ob Centronics-, IBM- oder Commodore-Cartridge gewünscht.)  
STAR NB 15 Matrix-Drucker 2348,—

#### PREISENKUNG bei vielen Artikeln!

STAR SD 10 Matrix-Drucker 955,—  
STAR SD 15 Matrix-Drucker 1245,—  
STAR SR 10 Matrix-Drucker 1245,—  
STAR SR 15 Matrix-Drucker 1489,—  
Alle Preise mit engl. Handbuch, deutsche Handbücher DM 26,—/St.

Weitere STAR-Drucker auf Anfrage.

### SEIKOSHA

PREISENKUNG bei vielen Artikeln!  
SEIKOSHA 9- und 24-Nadel-Matrixdrucker zu interessanten Preisen.

### TAXAN

TAXAN-Drucker und TAXAN-Monitore auf Anfrage.

### BROTHER

BROTHER M 1109 Matrix-Drucker 545,—  
BROTHER M 1409 Matrix-Drucker 895,—  
BROTHER M 1509 Matrix-Drucker 1189,—  
BROTHER Twinriter 5 2948,—  
PREISENKUNG: HR-25XL nur noch 1245,—

### OKIDATA

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

### C.I.TOH

PREISENKUNG bei vielen Artikeln!  
SUPER-RITEMAN F+ (NLQ) nur noch 700,—  
SUPER-RITEMAN C+ (NLQ) nur noch 700,—  
C. ITOH TPX 80 Thermo-Transfer-Farbdrucker nur noch 775,—  
Alle Preise incl. dt. Handbuch.  
Weitere C. ITOH-Drucker auf Anfrage.

### FUJITSU

PREISENKUNG!  
FUJITSU-Drucker auf Anfrage.



#### PREISENKUNG bei vielen Artikeln!

Matrix-Drucker MSP 10e 775,—  
Matrix-Drucker MSP 15e 979,—  
Matrix-Drucker MSP 20 1095,—  
Matrix-Drucker MSP 25 1265,—  
Matrix-Drucker LSF-10 645,—  
Matrix-Drucker 120 D incl. Tractor nur noch 465,—

Alle Preise incl. deutschem Handbuch.  
Auf CITIZEN-Drucker haben Sie 2 Jahre Herstellergarantie.

### Panasonic

PANASONIC KX-P 1080 Drucker 489,—  
PANASONIC KX-P 1091 Drucker 679,—  
PANASONIC KX-P 1092 Drucker 898,—  
PANASONIC KX-P 1592 Drucker 1189,—  
PANASONIC KX-P 1595 Drucker 1589,—

### CENTRONICS

CENTRONICS-Drucker auf Anfrage.

### EPSON

EPSON LX 86 Matrix-Drucker 699,—  
EPSON LX 90 für C 64, Schneider 699,—  
EPSON EX 800 Matrix-Drucker 1330,—  
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,—  
NEU:  
EPSON FX 800 Matrix-Drucker 1175,—  
EPSON FX 1000 Matrix-Drucker 1499,—

### NEC

Preise für NEC-24-Nadel-Matrix-Drucker auf Anfrage.

### JUKI

JUKI 6100 Typenraddrucker 798,—  
JUKI 5510 Matrix-Drucker 989,—  
JUKI 5520 Farb-Matrix-Drucker 1279,—  
JUKI 2200 Schreibmaschine mit Centronics- oder V.24-Interface nur 699,—



TRIUMPH-ADLER-Drucker auf Anfrage.

### Schneider

SCHNEIDER PC-Serie, CPU 8086, IBM-kompatibel, 512 KRAM, Centronics- und RS232-Schnittstelle, Farbgrafikkarte, deutsche Tastatur, Maus, komplett mit MS-DOS 3.2, GEM und diverser Software  
SCHNEIDER PC MM/SD, mit einer Floppy 360 K und Monochrom-Monitor 1859,—  
SCHNEIDER PC MM/DD, mit zwei Floppies à 360 K und Monochrom-Monitor 2325,—  
SCHNEIDER PC CM/SD, mit einer Floppy 360 K und Farbmonitor 2325,—  
SCHNEIDER PC CM/DD, mit zwei Floppies à 360 K und Farbmonitor 2785,—  
Weitere Modelle sowie SCHNEIDER JOYCE-Serie zu unseren bekannt günstigsten Preisen.

### SHARP

SHARP PC 1600 Taschencomputer, 96 KROM, 16 KRAM nur 689,—  
SHARP CE 1600 P 4-Farben-Drucker/Plotter, A4-Format nur 689,—  
SHARP CE 1600 F Floppy 2,5" nur 479,—  
Weitere SHARP-Computer auf Anfrage.

### TANDON

TANDON PC, 256 K, CPU 8088, IBM-PC-kompatibel incl. 14"-Monochrom-Monitor, dt. Tastatur, MS-DOS 2.11 und GW-BASIC mit 2 Floppies 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 incl. 14"-Monochrom-Monitor, dt. Tastatur, MS-DOS 3 und GW-BASIC 5589,—  
PCA 20, mit 20-MB-Platte 6375,—  
PCA 30, mit 30-MB-Platte 6689,—  
PCA 40, mit 40-MB-Platte 6689,—  
Aufpreis für Farbgrafikkarte und Farbmonitor (anstatt Monochrom-Monitor) für alle Modelle 890,—

### PHOENIX

PHOENIX-PC-II, 640 KRAM, IBM-kompatibel, 2 Floppies à 360 K 2195,—

### TOSHIBA

PREISENKUNG bei vielen Artikeln!  
Fachjournalisten aus 7 Ländern (unter anderem »CHIP«) wählten gleich 2 TOSHIBA-Computer zum »Computer des Jahres« (Kategorie Hand-Held-Computer und Portable-Computer). Bitte Info anfordern. TOSHIBA-Drucker auf Anfrage.

Bitte ausschneiden und einsenden an: c't 2/87  
Microcomputer-Versand Ernst Mathes GmbH, Pohlstr. 28, 4419 Laer

Absender:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

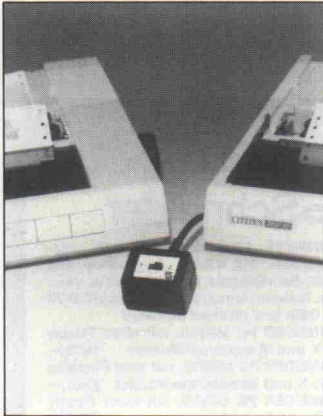
- ( ) Ich bitte um Zusendung Ihrer kostenlosen Gesamtpreisliste.  
( ) Ich bitte um Zusendung von Info-Material über folgende Produkte:

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. Das Angebot ist freibleibend. Liefermöglichkeiten vorbehalten. Bei großer Nachfrage ist nicht immer jeder Artikel sofort lieferbar. Preise gültig ab 12.1.87.

MICROCOMPUTER-VERSAND  
**ernst mathes** G m b H

Pohlstraße 28, 4419 Laer, Telefon 02554/10 59





**GFA-Compiler nicht als Paket**

GFA hat das in c't 1/87 erwähnte Paket – bestehend aus BASIC-Interpreter und -Compiler – aus wettbewerbsrechtlichen Gründen wieder zurückgezogen. Interpreter und Compiler des GFA-BASIC sind also nur einzeln erhältlich.

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

**Stereo-Modul für C64**

Von drei auf sechs Stimmen verdoppelt das von der Firma KBL angebotene Steck-Modul die Sound-Möglichkeiten des C64. Über ein Radio werden die C64-Original-Stimmen als linker und die Modul-Stimmen als rechter Kanal wiedergegeben. Um die Modul-Stimmen anzusprechen, muß die Basisadresse vom Sound-Interface verschoben werden. Ansonsten soll man wie gewohnt programmieren können. Das Modul kostet etwa 225 DM.

KBL-Elektronik, Müllerstr. 28, 8500 Nürnberg 80, 09 11 / 26 32 62

**CMOS-Prozessor**

Die CMOS-Prozessoren WS59016 (16 Bit) und WS59032 (32 Bit) sind microcode-kompatibel zum 2901 und ersetzen vier beziehungsweise acht Bit-Slice-Prozessoren dieses Typs. Ihre Stromaufnahme liegt nur bei 3% der Stromaufnahme eines vergleichbaren bipolaren Systems. Die 16-Bit-Ausführung besitzt ein internes, zu 16 x 16 Bit organisiertes Dual-Port-RAM und kann maximal mit 15

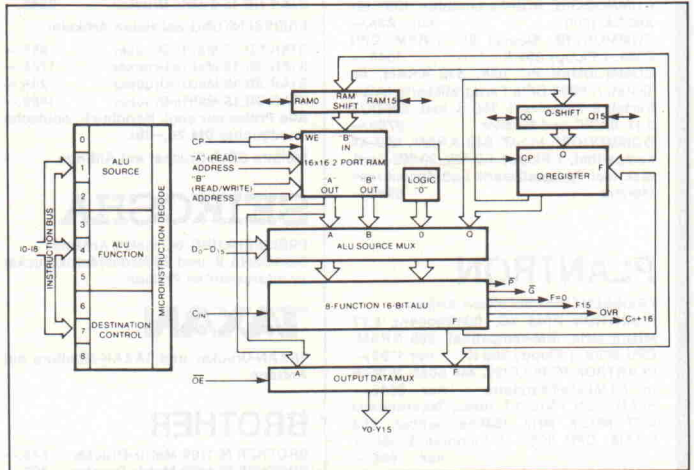
MHz Taktfrequenz betrieben werden. Der 100-Stück-Preis für die Version im 68poligen PLCC-Gehäuse beträgt 108 DM. Der 32-Bit-Prozessor ist in Versionen mit 16 x 32- und mit 32 x 32-Bit-RAM erhältlich, kann mit bis zu 13,5 MHz getaktet werden und kostet im 100poligen PLCC-Gehäuse 245 DM bei Abnahme von mindestens 100 Stück.

Bacher GmbH, Sendlinger Straße 64, 8000 München 2, 089/2 60 41 33

**Drucker-Umschalter**

Mit wenig Kabelsalat lassen sich mit dem 'Two Printer Cable' zwei Drucker an einem PC betreiben. Vom Rechner führt ein 2 Meter langes Kabel zum ersten Drucker und von dort ein weiteres 2 Meter langes Kabel zum zweiten Drucker. Die kleine Bedienbox ist über ein 1 Meter langes Kabel nach vorn geführt. Alles zusammen kostet 178 DM.

Wiesemann Mikrocomputertechnik, Winchenbachstraße 3-5, 5600 Wuppertal 2, 02 02/50 50 77



Ist Ihr PC, XT oder AT schon komplett?

Sakata

**NLQ Matrixdrucker von Sakata**

**SP 1200 Plus.** Epson/IBM kompatibel, Umschaltbar, 120 Zeichen/sek., 10", Centronic Interface. **875,- DM**

**SP 1500 E** oder I.Epson oder IBM kompatibel, 180 Zeichen/sek., 10", Centronic Interface. **1.140,- DM**

**SP 5500 E** oder I.Epson oder IBM kompatibel, 180 Zeichen/sek., 15", 3,5KB-Buffer, <55 dB Geräuschpegel, Centronic Interface **1.489,- DM**

Diverse Interface-Optionen lieferbar.

**Entspiegelte, kontrastreiche, monochrome Monitore 12" von Sakata.**

**SG 2000.** Composite (75 SL).18.MHz.15, 75KHz.H, 60 Hz V, 2000 Zeichen, grün oder amber. **294,- DM**

**SG 2500.** TTL Video Signal (IBM), 25 MHz, 18,43 KHz.H, 50 Hz V, 2000 Zeichen, P 39 grün, frontseitige Bedienelemente. **380,- DM**

**Festplattenset 20 MB formatiert:**

20 MB Festplatte HH 725 Microscience, 11 Watt Leistungsaufnahme auch für portable PC's, Adapter ACB, 2010 A Controller, Kabel mit Schrauben. \* 1 Jahr Garantie \* **1.740,- DM**

**Farbmonitor 14" von Sakata**

**SC 200 E** RGB + Intens, 16 Farben, TTL-Video-Signal (IBM), 15,75 KHz H, 60 Hz V, 2000 Zeichen mit Programm für Hinter- und Vordergrundfarbwahl. **998,- DM**

**SC 500 E.** Kompatibel mit der IBM-EGA-Karte. Doppelmodus: 15,75 kHz und 21,85 kHz, 64 Farben, kontrastreicher, dunkler, entspiegelter Schirm. **2.170,- DM**

**EGA-Set von Sakata:** EGA-Plus Karte, lange Bauform, mit Hercules-Grafik, SE 500 E EGA-Monitor. **2.880,- DM**

**8-FARBEN-FLACHBETTPLOTTER von Roland**

**DXY 880** (A3 Format), HP Software und Stift kompatibel, Centronic- und serielles Interface, 3,0 KB-Buffer, 0,05 mm/Step, 200 mm/sek. in allen Richtungen. **3.135,- DM**

Weitere Plotter im A3-, A2-, A1-Format auf Anfrage.

**NEU! NEU!**

Datenbuffer für universelle Applikationen mit 600 KB auf 3,5" Diskette, 2 x Centronics und 2 serielle Interface, autonomes System, Tischgerät. **3.135,- DM**

Industrieausführung 19"-Einschub, 3 HE mit max.1,2 MB komprimiert. **4.275,- DM**

Lieferung erfolgt bundesweit an Endkunden, Firmen, OEM und Wiederverkäufer. Gewährleistung: 6 Monate auf Teile und Arbeitszeit. Excl. Frachtkosten. Preisstellung: Alle Preise incl. MwSt. frei Haus. Versand nur per Nachnahme oder V-Scheck. Datenblätter sowie ausführliche Produktbeschreibungen über das gesamte Lieferprogramm liegen für Sie bereit.

**gf gert fischer gmbh**  
 MIKROPROZESSOR-SYSTEME  
 Neusser Straße 56 · 4044 Kaarst 1  
 Telefon 0 21 01 / 6 36 62



## Plottertreiber für AutoCAD

Der YEW-Plotter PL-1000 zeichnet auf Papier und auf Folien bis zum Format DIN A3 in maximal vier Farben. Jetzt ist ein Patch-Programm erhältlich, mit dessen Hilfe sich das Zeichen-Programm AutoCAD an



diesen Plotter anpassen läßt. Bei einem Preis von 2280 DM für den Plotter und 285 DM für das Patch-Programm ist in Verbindung mit AutoCAD der Aufbau eines kompletten CAD-Systems möglich.

nbn Elektronik, Gewerbegebiet, 8036 Herrsching, 0 81 52/3 90

## Hirnstrom-Bilder

Die Mikroelektronik hat in Verbindung mit speziellen mathematischen Verfahren gerade in der medizinischen Diagnostik wertvolle Anwendungen gefunden. Zum Beispiel ist die Kernspintomografie in der Lage, Signale aus dem Körper in aufschlußreiche Bilder umzusetzen. Ähnliches leistet ein neuartiges System, das die französische Alvar Electronic unter dem Handelsnamen Reega 2000 - Cartovar vorgestellt hat. Es wertet die Ergebnisse von Hirnstrommessungen aus und gewinnt daraus in Echtzeit Karten von der Verteilung der Gehirnaktivitäten.

Das System nimmt die Hirnströme wie ein herkömmlicher



Elektroenzephalograph über Kopfelektroden auf. Ein Mikroprozessor wertet die in dem Enzephalogramm enthaltenen Informationen sehr viel weiter aus, als dies durch bloße Aufzeichnung der Hirnstromwellen möglich ist. Das Resultat ist ein Farbbild, bei

dem Gehirnbereiche mit unterschiedlicher Aktivität mit verschiedenen Farben dargestellt werden. Mit Hilfe dieser 'Gehirn-Bilder' können Neurologen für jede der bekannten Hirnstromwellen Funktionsstörungen lokalisieren und auf ihre Ursachen schließen.

## IBM zählt Frequenzen

Die Firma Kolter Elektronik bietet die Erweiterungskarte IZ-1 für IBM PC/XT oder Kompatible an, die nach Angaben des Herstellers Frequenzen bis 1600 MHz bei einer Auflö-

sung von 23 Bit messen kann. Dabei dauert ein Meßzyklus ungefähr 1,2 Sekunden. Die Karte, die über einen Quarz-Oszillator verfügt, kann über die mitgelieferte Software erreicht werden. Diese Software ist in BASIC geschrieben und soll

dem Benutzer damit die Möglichkeit geben, Anpassungen an sein spezifisches Problem durchzuführen. Die Karte kostet inklusive Software 298 DM.

Kolter Elektronik, Nikolaus Ehlenstr. 11a, 5042 Erfstadt, 0 22 35/7 67 07



**VERSANDSERVICE**

Telefonische Bestellung von 8—12 Uhr und von 13—17 Uhr.

Außerhalb der Geschäftszeiten nimmt unser Anrufbeantworter Ihre Bestellungen entgegen.

☎ Tel. 071 31—520 65

**Nur Qualitätsprodukte der Firmen BASF · RODIME · NEC · RCA · TI · HITACHI**

74HCT...	74LS...	74F...	74...	75...	uP's	RAM's	EPROM's	Sonder-IC's					
74HCT00	—,79	74HCT153	1,09	74LS00	—,59	74LS85	1,19	74LS260	—,69				
74HCT02	—,79	74HCT157	1,59	74LS01	—,59	74LS136	—,99	74LS352	1,46				
74HCT04	—,79	74HCT174	—,99	74LS02	—,59	74LS137	—,99	74LS366	—,79	Z80A CPU	4,85	TDA5660P	6,00
74HCT08	—,79	74HCT175	1,79	74LS04	—,67	74LS139	—,99	7406	—,89	Z80A DART	9,95	UA7805UC	—,90
74HCT20	—,79	74HCT193	1,69	74LS08	—,59	74LS148	2,15	7407	1,39	uPd765 AC-2	13,49	UA7812UC	—,90
74HCT27	—,79	74HCT221	2,69	74LS14	—,79	74LS153	—,89	7425	1,19	R6 765 P	9,99	RAM 4164 P-15	3,99
74HCT30	—,79	74HCT240	1,49	74LS27	—,59	74LS156	1,19	74136	1,59	FDC9229BT	24,99	RAM 50256 P-15	7,49
74HCT32	—,79	74HCT244	1,49	74LS30	—,59	74LS157	—,89	74156	1,99	uPd8253 C-2	5,80	EPROM 27128-250	6,95
74HCT74	—,79	74HCT245	1,59	74LS32	—,59	74LS174	—,59	74F00	1,29	ICL7660CPA	4,50	EPROM 27256-250	13,95
74HCT86	—,89	74HCT366	—,99	74LS38	—,59	74LS175	—,99	74F32	1,09	MC1377P	8,00		
74HCT137	—,79	74HCT367	—,99	74LS68	1,79	74LS244	1,35	75188	1,15				
74HCT139	1,19	74HCT373	1,39	74LS74	—,48	74LS245	1,69	75189	1,15				

### Floppy-Disk Laufwerke

**BASF 6188 R3 25MB 5,25"**  
**RODIME R0652 25MB 3,5"**  
 mit integriertem SCSI  
 Controller  
**20MB Drivecard für PC/XT/AT**

**965,00**

**1310,00**

**1398,00**

Original Atari ST Floppystecker

**15,00**

### Hard-Disk Laufwerke

**BASF 6138B 5,25" 2\*80**

**BASF 6162 3,5" 2\*40**

**BASF 6163 3,5" 1\*80**

**NEC 1036A 3,5" 2\*80**

**10 5,25" DS/DD 96 tpi Disketten**

**10 3,5" DS/DD 135 tpi Disketten**

### Zubehör

**315,00**

**189,00**

**199,00**

**300,00**

**56,00**

**62,00**

Alle Lieferungen erfolgen aufgrund unserer Allgemeinen Geschäftsbedingungen

Änderungen vorbehalten. Alle Preise in DM. Mindestbestellwert 30,— DM. Porto und Versand Pauschal 6,90 DM. Lieferung per Nachnahme oder Euro-Scheck

vortex Computersysteme GmbH  
 Falterstr. 51—53  
 D-7101 Flein bei Heilbronn  
 Tel. 071 31/5 20 65  
 Telex 728915 vortex d



**Text-Grafik-Mix für IBM & Co**

Mit 'Layout' lassen sich beliebige Grafiken in Texte integrieren. Während der Arbeit mit einem Textprogramm können Ausschnitte, Verkleinerungen, Vergrößerungen der Grafiken im Text angeordnet werden. 'Layout' ist RAM-resident und

benötigt selbst 75 KByte. Das Programm läuft auf IBM PC/XT/AT und arbeitet mit praktisch allen gängigen Text- und Grafikprogrammen zusammen. Eine deutsche Version soll ab Januar 1987 zum Preis von 370 DM verfügbar sein.

North American Software GmbH, Uhdenstraße 40, 8000 München 71, 089/791 7071

**Entwicklungspaket für 386-Systeme**

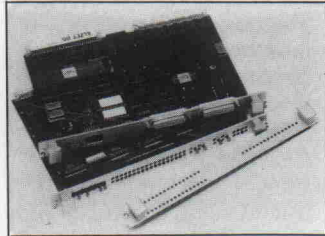
Von Santa Cruz Operation, Kalifornien, stammt das XENIX 386 Toolkit, eine komplette Software-Entwicklungsumgebung für 386-Systeme. Es umfaßt einen CMerge-386-C-Compiler, einen adb-386-Debugger, 386-Utilities zur Handhabung verschieb- und ausführbarer Dateien, ein Toolkit-Kernel zur Unterstützung der 386-Ausführungsumgebung, ein Linkage-Kit, um Treiber im Kernel einzubinden sowie einen 386 Startup-Code und Runtime-Bibliotheken, die XE-

NIX-Runtime-Funktionen unterstützen. Systemvoraussetzung ist ein IBM PC-AT oder ein kompatibler 80286-Rechner mit 1 MByte RAM und dem 'SCO XENIX System V Development System'. Für die Ausführung der Gleitkommabefehle ist ein 80287-Coprozessor erforderlich. Um 386-Maschinenprogramme ausführen und testen zu können, muß der 386-Kernel auf einem AT-funktionskompatiblen Rechner mit einem 386-Prozessor installiert worden sein. Das 386-Toolkit ist für 1653 DM erhältlich.

BSP Thomas Krug, Software- und Hardware, Weißenburgstraße 49, 8400 Regensburg, 09 41/79 20 14

**VME-Bus preiswert**

Gleich sieben VME-Bus-Karten mit dem Anspruch 'besonders kostengünstig' bietet die Firma Elzet 80 an. Angeführt wird die neue Produktpalette von einer 10-MHz-68000-CPU-Karte mit 1 MByte RAM, zweimal V.24, einem Floppy-Disk-Controller, einem SASI-Anschluß und einer Uhr. Im Preis von 2278 DM ist das Echtzeit-Multitasking-Programmiersystem RTOS-UH/PEARL inbegriffen. Für 1880 DM ist eine Karte mit der 8086-CPU erhältlich, die Firmware für den Download von auf PCs entwickelten Programmen besitzt. Sie kann mit bis zu 512 KByte RAM bestückt werden.



Eine Ein-/Ausgabe-Testbaugruppe, eine Steuer-Karte für 24-Volt-Technik, eine Relais-Karte und verschiedene Karten mit 12-Bit-D/A- und -A/D-Wandlern runden das Angebot ab.

Elzet 80 Mikrocomputer GmbH & Co, Wilhelm-Mellies-Straße 88, 4930 Detmold 18, 0 52 32/81 31

**Neuer 32-Bit-Prozessor**

Die Hitachi Ltd. und Fujitsu Ltd. haben eine Vereinbarung über die gemeinsame Entwicklung einer neuen 32-Bit-Mikroprozessor-Familie getroffen; dies umfaßt neben einer CPU periphere LSI-Schaltkreise und Unterstützungs-Tools. Das Projekt soll auf einer Architek-

tur mit Echtzeit-Betriebssystem-Nukleus basieren. Neben solchen Betriebssystemen soll auch UNIX sowie die Sprache C unterstützt werden. Die technischen Daten der Prozessor-Architektur sind zur Nutzung freigegeben.

Hitachi Electronic Components Europe GmbH, Hans-Pinsel-Straße 10A, 8013 Haar b. München, 0 89/4 61 40

**DALVO**  
**ALVO**  
**LV**  
**O**

**Import & Verkauf**

B. Dalheimer

Erbacherstraße 37, 6127 Breuberg  
Telefon 0 61 65/20 60, Telex 4 19 19 97

**Unsere 10-MHz-Serie**

**T-512-A**

512KB RAM, 1 x 1,2MB FDD  
Herkules-monochr. Karte  
1 x RS232, 1 x Centronics  
DIN/ASCII-Tastatur, sep.  
Cursor/Nummern-block



**T-BABY-A**

512KB RAM, 1 x 1,2MB FDD  
Herkules-monochr. Karte  
1 x RS232, 1 x Centronics  
DIN/ASCII-Tastatur, sep.  
Cursor/Nummern-block

**T-MINI-A**

512KB RAM, 1 x 360KB FDD  
Herkules-monochr. Karte  
1 x Centronics, 1 x 20MB HDD  
DIN/ASCII-Tastatur, sep.  
Cursor/Nummern-block  
1 x 12" TTL-Monitor



**T-640-X**

Netzteil 150 W, 640KB RAM  
2 x RS232, 2 x Centronics  
Herkules-monochr. Karte  
Uhr, game-port, 360KB FDD  
DIN/ASCII-Tastatur, sep. Bl.



**Verkauf**

E. Konrad-Elektronik

Fräuleinstraße 11  
7120 Bietigheim/Bissingen  
Telefon 0 71 42/4 58 58  
0 71 41/3 65 34

**TECHNIK**

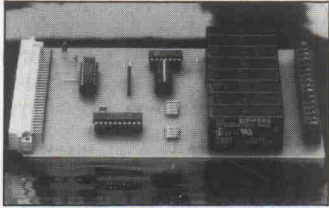






### Leistungsschalter für ECB

Die ECB-Bus-Platine Power-Switch von Conitec schaltet acht Wechselstrom-Verbraucher mit einem Stromverbrauch

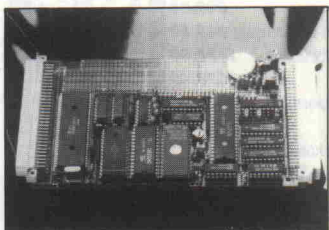


von bis zu vier Ampere über verschleißfreie Halbleiter-Relais. Da die Relais im Nulldurchgang durchsteuern, sind Netzstörungen ausgeschlossen. Ein Fertigergerät kostet 550 DM, die Leerplatine mit Bauanleitung 49 DM.

Conitec GmbH, Grafenstraße 31, 6100 Darmstadt, 0 61 51/2 60 13

### Vielseitiger Einplatiner

Der Einplatinen-Steuercomputer CEPAC-180, der mit einer CMOS-CPU HD64180, 128 KByte RAM, einem Watchdog-Timer und einer Echtzeituhr ausgerüstet ist, kann unter CP/M 2.2 in Assembler oder Hochsprache programmiert werden. Er verfügt über zwei ECB-Anschlüsse, von denen einer als 'Master'-Schnittstelle dient, an der Erweiterungskarten angeschlossen werden können. Über die 'Slave'-Schnittstelle kann der Rechner vom ECB-Bus aus wie ein I/O-Port angesprochen werden. Darüber hinaus sind noch eine Centronics- und zwei



V.24-Schnittstellen, 24 programmierbare I/O-Leitungen, Interrupt-Eingänge, A/D-Wandler und ein Netzwerkan-schluss (Coninet) vorhanden. Die Grundausstattung kostet 399 DM.

Conitec GmbH, Grafenstraße 32, 6100 Darmstadt, 0 61 51/2 60 13

### Computer-Scheckkarten

Sogenannte 'Smart-Cards' mit eingebautem Einchip-Mikroprozessor MC6805 und entsprechendem Speicher sollen als intelligente Scheckkarte die bisher gebräuchliche Magnetstreifen-Karten ersetzen. Der Schutz der Karte vor Mißbrauch ist durch die Möglichkeit einer aktiven Prüfung höher. Außerdem soll durch Weiterentwicklung der Speichergröße die Aufzeichnung von digitalisierten Unterschriften oder Sprachinformationen möglich werden.

Motorola GmbH, Arabellastr. 17, 8000 München 81, 0 89/9 27 20

### GKS für VME-Bus-Karte

Das Software-Paket GKS (Graphic Kernel Standard) ist jetzt für den Graphic Controller SYS68K/AGC-1 von Force Computers erhältlich. Der Controller basiert auf dem leistungsfähigen Grafik-Prozessor HD63484, der drei Bildschirmbereiche und ein Fenster verwaltet und unter anderem Funktionen für Hitting und Clipping kennt. GKS stellt eine standardisierte Schnittstelle zu den verschiedenen Ein-/Ausgabeeinheiten wie grafische Terminals, Plotter, Tablets und Light Pens zur Verfügung, womit eine große Zahl bereits existierender Grafikanwendungen auf Systeme mit dem Controller SYS68K/AGC-1 übernommen werden können. Die GKS-Anpassung kostet 5643 DM, ist unter UNIX V lauffähig und unterstützt die Sprachen Fortran und C.

Force Computers GmbH, Daimlerstraße 9, 8012 Ottobrunn/München, 089/600 91-0

### OS-9-Editor

Der Full-Screen-Editor ED-IT Plus bietet neben der Kompatibilität zu WordStar-Steuerzeichen eine zusätzlich Menüsteuerung mit deutschem Befehlssatz. Über die üblichen Funktionen für Textverarbeitung hinaus bietet der Editor Möglichkeiten zur Programmentwicklung, wie automatisches Einrücken und Suchfunktionen zur Kontrolle von Klammerpaaren. Das Aufrufen von OS-9-Kommandos ist aus dem Editor heraus möglich. Der Verkaufspreis beträgt 450 DM.

Böhme und Weihs Systemtechnik GmbH, Zanellastr. 58a, 5600 Wuppertal 2, 02 02/55 50 73

### CAD für Atari ST

Als Low-cost-CAD-System bezeichnet Digital Workshop das Programm Campus-Student für 798 DM. Als Mindestkonfiguration wird ein Atari mit 1 MByte RAM, einem monochromen Monitor, einem doppelseitigen Laufwerk und einem Drucker oder Plotter vorausgesetzt. Das Programm hat eine GEM-Oberfläche und wird mit deutschem Handbuch geliefert. Es eignet sich für Zeichnungen bis DIN A0 und bietet Funktionen wie automatisches Bemessen, Symbolbibliothek und Möglichkeiten zum Schraffieren von Flächen. Der Hersteller kündigt Updates, Utilities und Schnittstellen für die Zukunft an, wobei die volle Aufwärtskompatibilität garantiert wird.

Digital Workshop, Kornharpener Straße 122a, 4630 Bochum 1, 02 34/31 13 04

### Dual-Port-RAM in CMOS

In stromsparender 2µ-CMOS-Technologie hat Hitachi das 'Smart-Dual-Port-RAM' HD63310 entwickelt. Dieses 2-KByte-RAM eignet sich als Puffer zum Datenaustausch zwischen zwei Systemen, wobei auf die Ports innerhalb von 150 ns und 200 ns unabhängig zugegriffen werden kann. Über insgesamt 30 interne Register können viele Eigenschaften programmiert werden, wie zum Beispiel Multiplex- oder Non-Multiplex-Busse, direkte oder indirekte Adressierung mit programmierbarem Auto-Increment oder -Decrement sowie die Umwandlung des RAM-Bereichs in zwei FIFOs. Außerdem stehen zahlreiche Status-Signale ('Voll', 'Nicht-Voll', 'Ready', ...) zur Verfügung.

Hitachi Electronic Components, Europe GmbH, Hans-Pinsel-Straße 10a, 8013 Haar, 089/46 14-114



### Riesen-Monitor

Für Vorträge und Vorführungen besonders geeignet ist ein 67cm-Daten-Farbmonitor, der an einem bis zu 15m langen Kabel parallel zum Rechner-Monitor betrieben werden kann. Die RGB-Ausführung für maximal 16,2 kHz Horizontalfrequenz kann zum Beispiel an der Farbgrafikkarte eines PC

angeschlossen werden. Sie kostet 2588 DM. Für 4480 DM ist eine Ausführung erhältlich, die die Normen PAL/SECAM und NTSC beherrscht und auch die Hercules-Auflösung mit 18 kHz Zeilenablenkfrequenz wieder-gibt.

Video Kommunikations GmbH - Technisches Fernsehen, Daimlerstraße 23, 7417 Pfullingen, 0 71 21/7 30 17

### Vom PC zur Lisp-Maschine

Ein IBM XT oder AT mit 256 KByte Hauptspeicher, einer Festplatte und dem Betriebssystem MS-/PCDOS ab Version 2.0 bildet die Grundlage zum Einsatz des Hummingboard von Gold Hill Computers. Die Platine ist mit einem 80386-Prozessor von Intel und 6 MByte Hauptspeicher ausgerüstet. Der Speicher kann auf maximal 24 Megabyte aufgerüstet werden.

Zum Lieferumfang gehören die zum Betrieb nötige Software (Golden Common Lisp), Einbau- und Betriebsanleitung sowie zwei Standardwerke der Lisp-Literatur. Alle zu Golden Common Lisp lieferbaren Tools sollen bis Anfang des Jahres in einer Version lieferbar sein, die auf das Board angepaßt ist. Die Preisvorstellung des Herstellers liegt bei etwa 20 000 DM.

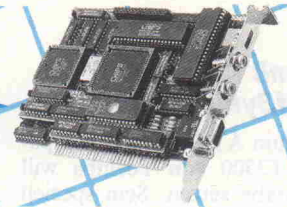
Brainware GmbH & Co, Kirchgasse 24, 6200 Wiesbaden, 0 61 21/37 20 11



**Auf Dauer hilft nur POWER...!**  
**HOTLINE 0208 - 645050**

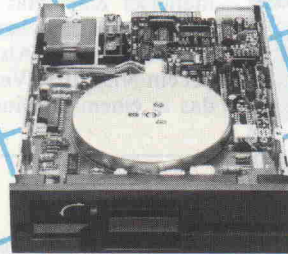
**EGA**

**ENHANCED GRAPHIC ADAPTER**



**DISK-DRIVE**

**TEAC**



40 Tr. 0.5 MB **295.- DM**  
 80 Tr. 1.0 MB **365.- DM**  
 80 Tr. 1.6 MB **395.- DM**

**NEU: Jetzt mit Hercules Emulation**

Inklusiv ausführlicher Beschreibung und Software (PC-Paintbrush)

**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.

**DM 895.-**



**Test-Zitat aus c't 10/88**  
 Der Horner-AT zeigte sich insgesamt als dem streuende Marktgewinnern wurde gern zugebilligt. Features an anderen Maschinen zu testen.  
 Fazit: Trotz vollem Austausch streift die Arbeit zu ermöglichen, in der Praxis für heute Maschine zu gelten.

**AT**

Computer-Systeme

ab DM **2995.-**

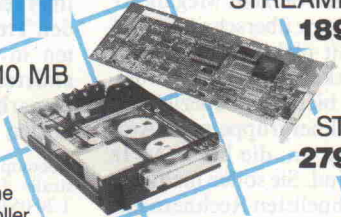
**FESTPLATTE 22 MB formatiert inclusive Controller und Kabel für IBM & Kompatible**

nur **1295.- 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!**

**NETWORK Software, Adapter bitten wir anzufragen!**

**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.



+



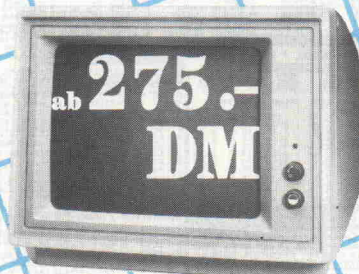
**645.- DM**

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

**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)



**TTL**

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

**AKTUELLE NEWS**

**PC - XT**

- Motherboard 640k **395.- DM**
- Turbo/Board 8 MHz **475.- DM**
- Floppy-Contr. (4 Dr.) **95.- DM**
- Floppy-Contr. 1.2 MB **295.- DM**
- Multifunktionskarte (Uhr, Floppy, Game, Printer, Serial) **325.- DM**
- Multifunktionsk. 384k (Uhr, Printer, Serial) **295.- DM**
- Harddisk-Controller (2x 32 Mega-Byte) **375.- DM**
- Harddisk-Contr. 50% more (50% mehr Kapazität) **645.- DM**
- Monochrome-Graphic (Hercules komp. m. Software) **245.- DM**
- Color-Graphic-Card **195.- DM**
- RAM-Card 512k Byte **145.- DM**
- Above Board 2 MB (Intel komp. m. Software) **495.- DM**
- Copy-Board incl. Software (kopiert jede Software analog) **375.- DM**
- Clock-Card (batteriegep.) **125.- DM**
- Clock-Card & RS 232C **195.- DM**
- Printer-Card (Centr.) **75.- DM**
- Printer-Buffer 64k Byte **195.- DM**
- Serial-Card RS 232 C **95.- DM**
- AD/DA Wandler **295.- DM**
- Prototype Board **65.- DM**
- Tastatur DIN o. ASC II (Cherry switch) **195.- DM**
- Tastatur m. ext. Cursorblock **245.- DM**
- Gehäuse (Lautspr. u. Befestigungszubehör) **165.- DM**
- Netzteil 140 Watt **225.- DM**
- Eprom-Writer (XT/AT) (Software u. 4fach-Adapter) **495.- DM**
- TEAC FD 55 B/V **295.- DM**
- TEAC FD 135 3 1/2" **445.- DM**
- TEAC FD 55 F/V **365.- DM**
- TEAC FD 55 F/V (40/80) (umschaltbar auf 40/80 Track) **395.- DM**

**PC - AT**

- Motherboard 2 MByte (6/8 MHz, Printer, Batterie, Serial) **1795.- DM**
- Floppy Contr. 1.2 MB **265.- DM**
- Harddisk-Floppy-Contr. (für 2 Harddisk & 2 Drives) **695.- DM**
- EGA-Card 256k Byte **895.- DM**
- EGA-Card o. Hercules Multifunktions-Card (1.5 MB, Game, Printer, Serial) **595.- DM**
- Piggy-Card (1 MB) **175.- DM**
- RAM-Card (2.5 MB) **395.- DM**
- RS 232 C (AT) **125.- DM**
- Above Board 2 MB (Intel komp. 16 Bit Datenbus) **595.- DM**
- Prototype Board AT **65.- DM**
- AT-Gehäuse **295.- DM**
- (Schalter, Lautsprecher und Zubehör)
- Netzteil 195 Watt **345.- DM**
- Microscience 22 MB **995.- DM**
- AT-Tastatur DIN **265.- DM**
- TEAC FD 55/GV **395.- DM**

- B A B Y - A T** **1495.- DM**
- Motherboard 1 MByte (6/8 MHz, Batterie)
- Netzteil 185 Watt **295.- DM**
- (XT-Abmessung)
- BABY-AT-Gehäuse **275.- DM**

**Komplettsystem bieten wir in verschiedenen Ausführungen auf Anfrage ab 2995.- DM.**  
 Beispiel: AT-01 Gehäuse, Netzteil, Motherboard 512k on Board, 6/8 MHz, 1.2 MB Drive, Printer u. serielle Schnittstelle

**SUPERPREIS 2995.- DM**

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

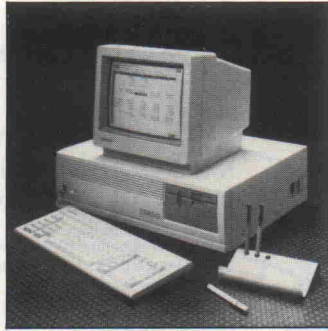
IBM, APPLE, HERCULES, ADI sind eingetragene Warenzeichen. Zwischenverkauf vorbehalten.

**HORNET TRADING CORPORATION**  
 GERMANY OFFICE:  
 HORNET Computer Products  
 Vertriebsgesellschaft mbH  
 Postweg 88 · P.O. Box  
 D-4200 Oberhausen 11  
 ☎ 0208 - 64 50 50  
 TAIWAN OFFICE:  
 HORNET TRADING CORP.  
 P.O. Box 24-320  
 Taipei, Taiwan  
 Republic of China



### AT mit 70-MByte-Hard-Disk

Der zum AT-Standard kompatible T3500 von Toshiba will Maßstäbe setzen. Sein speziell angepaßtes DOS 3.2 erlaubt eine Plattenkapazität von 70 MByte. Die eingebaute Hard-Disk ist mit 25 ms mittlerer Zugriffszeit zudem recht schnell. Der Arbeitsspeicher ist auf 512 KByte ausgebaut, und die 80286-CPU kann mit 6 oder 8 MHz Taktfrequenz betrieben werden. Außerdem stehen acht Steckplätze (davon sieben AT-kompatibel) zur Verfügung. Als Mehrplatz-Betriebssysteme sind THEOS/OASIS und



UNIX V.2 erhältlich. Der Preis des AT-Kompatiblen beträgt 14113 DM.

Toshiba Europa GmbH, Hammer Landstraße 115, 4040 Neuss 1, 0 21 01/158-0

### Netz für schnelle PCs

AT-kompatible Rechner haben die Grenze von acht Megahertz Taktfrequenz überschritten und sind damit nicht mehr zu allen Netzwerkkarten kompatibel. Adcomp bietet nun speziell für diese Rechnergruppe neue Arcnet-Karten an, die bis 16 MHz getestet sind. Sie sollen nicht nur zu den schnellsten Rechnern mit

80286- und 80386-Prozessor, sondern auch zu den neuen waitstate-freien Typen kompatibel sein. Mit den entsprechenden Treibern können diese Karten in einem Novell-Netz mit anderen Arcnet-Karten zusammenarbeiten. Die neuen Karten kosten 2220 DM.

Adcomp Datensysteme GmbH, Olgastraße 15, 8000 München 19, 0 89/1 20 05 00

### Zweitlaufwerk für Amiga

Das steckfertige 3,5"-Zweitlaufwerk ist mit 880 KByte formatierter Kapazität voll kompatibel zum eingebauten Laufwerk des Amiga. Als Drive findet ein NEC 1035 Verwendung, das in einem Gehäuse mit den

Abmessungen 45 x 105 x 170 mm untergebracht ist. Die Stromversorgung erfolgt vom Amiga aus. Der Preis für das Laufwerk mit Anschlußkabel beträgt 448 DM.

MMC Michael Müller Computertechnik, Pingsdorfer Str. 143a, 5040 Brühl, 0 22 32/4 71 05

### Multiprommer

32polig sind die Textool-Fassungen des 8fach-EPROM-Kopierers multiprom 2800. Damit ist das Gerät bereits den neuen Mega-Bit-EPROMs gewachsen. Über die 27er-Serie hinaus programmiert es auch die meisten Exoten sowie alle gebräuchlichen EEPROMs. Neben der manuellen Eingabe von Hersteller und EPROM-Typ ist auch die automatische Typerkennung möglich, sofern das EPROM dies unterstützt. Der Multiprom überprüft darauf die eingesetzten Bausteine, bestimmt die Check-Summe des Masters, wählt den schnellsten zugelassenen Algorithmus aus, startet die Programmierung und



vergleicht die Kopien mit dem Master. Mit dem 100µs-Quick-Puls-Verfahren sind acht Mega-Bit-EPROMs 27010 in etwa 70 Sekunden programmiert. Das Gerät ist für 4355 DM erhältlich. Eine Zusatzplatine mit Datenspeicher und serieller Schnittstelle ist in Vorbereitung. electronic Volker Czok Elektronische Geräte GmbH, Potsdamer Straße 145, 1000 Berlin 30, 0 30/2 16 60 11

HALBLEITER		ALLE BAUTEILE		National Semiconductor		NEC		MOTOROLA		74 HC		74 HCT		CD 40/45	
7400	1.50	7401	1.50	7402	1.50	7403	1.50	7404	1.50	7405	1.50	7406	1.50	7407	1.50
7408	1.50	7409	1.50	7410	1.50	7411	1.50	7412	1.50	7413	1.50	7414	1.50	7415	1.50
7416	1.50	7417	1.50	7418	1.50	7419	1.50	7420	1.50	7421	1.50	7422	1.50	7423	1.50
7424	1.50	7425	1.50	7426	1.50	7427	1.50	7428	1.50	7429	1.50	7430	1.50	7431	1.50
7432	1.50	7433	1.50	7434	1.50	7435	1.50	7436	1.50	7437	1.50	7438	1.50	7439	1.50
7440	1.50	7441	1.50	7442	1.50	7443	1.50	7444	1.50	7445	1.50	7446	1.50	7447	1.50
7448	1.50	7449	1.50	7450	1.50	7451	1.50	7452	1.50	7453	1.50	7454	1.50	7455	1.50
7456	1.50	7457	1.50	7458	1.50	7459	1.50	7460	1.50	7461	1.50	7462	1.50	7463	1.50
7464	1.50	7465	1.50	7466	1.50	7467	1.50	7468	1.50	7469	1.50	7470	1.50	7471	1.50
7472	1.50	7473	1.50	7474	1.50	7475	1.50	7476	1.50	7477	1.50	7478	1.50	7479	1.50
7480	1.50	7481	1.50	7482	1.50	7483	1.50	7484	1.50	7485	1.50	7486	1.50	7487	1.50
7488	1.50	7489	1.50	7490	1.50	7491	1.50	7492	1.50	7493	1.50	7494	1.50	7495	1.50
7496	1.50	7497	1.50	7498	1.50	7499	1.50	7500	1.50						



### ISAM-Dateien auf Atari

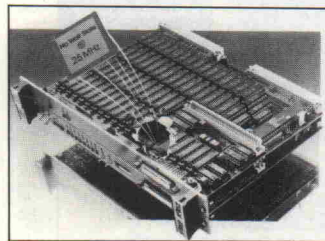
IsGemDa ist ein Datenbanksystem für die Verwaltung von ISAM-Dateien, einem Standard, der als Installation auf MSDOS- und UNIX-Systemen bekannt ist. Das Programm setzt einen freien Hauptspeicher von mindestens 512 KByte voraus. Bei größeren Datenmengen empfiehlt sich die Verwendung einer Hard-Disk, um die Zu-

griffszeiten kurz zu halten. Durch die eingebaute Schnittstelle zu GFA-BASIC wird die Datenbank programmierbar. Im Preis von 149 DM ist ein Modul enthalten, das auf den Joystickport aufgesteckt wird und zum Betrieb des Programms notwendig ist (Kopierschutz).

Gesellschaft für technische Informatik mbH, Unter den Eichen 108a, 1000 Berlin 45, 0 30/8 31 50 21

### Schnelles 68020-Board

Mit der schnellsten Version der 68020-CPU ist die VME-Bus-Karte SYS68K/CPU-20B bestückt. Das Design erlaubt der CPU, bei vollen 25 MHz Prozessorgeschwindigkeit ohne Waitstates auf den bis zu 1 MByte großen Speicher zuzugreifen. Die Karte besitzt ferner einen 68561 für serielle I/O-Schnittstellen (1 x RS-232 und 1 x RS-232/RS-422) und einen 68230, der eine parallele Schnittstelle sowie einen Timer für lokale Steuerung und Interrupt-Kontrolle zur Verfügung stellt. Bei der Version CPU-21B garantiert der Floating-Point-



Prozessor 68881 einen hohen Durchsatz bei rechenintensiven Anwendungen. Der Preis für die mit 512 KByte statischem RAM bestückte Karte beträgt 21 603 DM.

Force Computers GmbH, Daimlerstraße 9, 8012 Ottobrunn/München, 089/600 91-0

### IEC-Bus für Atari ST

Als Subsystem mit eigenem 68008-Prozessor und 16 KByte Datenpuffer ist ein in zwei Ausführungen erhältliches Interface für den IEEE/IEC-Bus ausgelegt. Die Version 488 RS für 2451 DM besitzt einen RS-232-C-Anschluß, während die Version 488 ST mit einer MIDI-Schnittstelle zum Anschluß an den Atari ST ausgerüstet ist und 2223 DM kostet. Beide Geräte werden mit Treiber-Software, Beispiel- und Testprogrammen ausgeliefert. Die Stromversorgung (5V/1A)

kann beim 520ST, 520ST+ und 260ST vom Rechner aus oder über ein spezielles, für 137 DM angebotenes Netzteil erfolgen. Für 80 DM kann das Handbuch zu den Controllern auch einzeln angefordert werden. Für den Transfer beliebiger Dateien (auch Binär-Dateien) wurde eine Zusatz-Software, bestehend aus einem 27C64-EPROM für den Controller und einer 3,5"-Diskette mit GEM-orientiertem Steuerprogramm, entwickelt. Sie kostet 171 DM.

GTI Gesellschaft für technische Informatik mbH, Unter den Eichen 108a, 1000 Berlin 45, 0 30/8 31 50 21/22

### NS 32332 33% schneller

Auf Echtzeitanwendungen im Mikrocomputerbereich zielt National Semiconductor mit der jetzt erhältlichen 20-MHz-Version des 32-Bit-Prozessors NS32332. Gegenüber der bisher erhältlichen 15-MHz-Version konnte die Leistung dieser CPU damit um 33% gesteigert werden. Durch ökonomisches Bus-Timing, wie zum Beispiel bei der Burst-Betriebsart, lassen sich trotz der

höheren Taktfrequenz kostengünstige RAM-Bausteine verwenden. Neue Einsatzmöglichkeiten sieht man zum Beispiel bei Laserdruckern, in der Robotertechnik sowie in Raumfahrt- und in militärischen Systemen. Für die 32000-Serie ist das Echtzeit-Betriebssystem VRTX von Hunter and Ready, Inc. verfügbar.

National Semiconductor, Industriestraße 10, 8080 Fürstfeldbruck, 0 81 41.10 33 76

## Neues aus Nürnberg T. 09 11/39 05 09

### XT im AT-Look

256 KB RAM bis 640 K aufrüstb. 1 Laufwerk 360 K, 40 Spuren, Multi I/O-Karte, 2 Schnittst., 150 W Netzteil (für Harddisk), Colorgrafikkarte, DIN-Tastatur

**DM 1 395,—**

Version mit 2 Laufwerken

**DM 1 695,—**

### Multitech Popular

256 KB RAM bis 512 K aufrüstb. 1 Laufwerk 360 K, 40 Spuren, 2 Schnittst., Uhr nachrüstbar. 67 W Netz., Filecard möglich Col./oder Monokarte, Tastatur, Monitor.

**DM 1 798,—**

Version mit Mouse und GEM

**DM 1 998,—**

### Software für PC's

Programme von Tutor-Soft:

DORIS Sprachtrainer	DM 79,—
Rechnung/Kasse	DM 198,—
COCKPIT DOS Menu	DM 79,—
MS-DOS Plus 10 Utilities	DM 79,—
Klassen Manager f. Lehrer	DM 79,—
GW-Basic Kurs	DM 79,—
Computer Schule	DM 79,—
Sybox Star Kontor	ab DM 95,—
Starwriter PC	DM 298,—

### Sonstiges Zubehör

Drucker T-Schalter	<b>DM 178,—</b>
Drucker Puffer 64K	<b>DM 348,—</b>
Drucker Kabel IBM	<b>DM 25,—</b>
Drucker Kabel AMIGA	<b>DM 29,—</b>
NL-10 Einzelbl. Einz.	<b>DM 275,—</b>
PC-Maus ohne Softw.	<b>DM 198,—</b>
PC-Terminal Prgr.	<b>DM 49,—</b>
Wordstar Junior	<b>DM 399,—</b>
WT-10 Vereinsverw.	<b>DM 795,—</b>
Literaturverwalt.	<b>DM 395,—</b>

### 10/20 MB Filecard

In bewährter DYSAN Qualität. Geringe Stromaufnahme, vorformatiert, XTREE Software.

**DM 1 248,— 10 MB**

**DM 1 498,— 20 MB**

### Baugl. mit STAR NL-10

120 Z./Sek., NLQ, 11 Schriften, frei def. Zeichen. Wahlweise IBM/Commodore/Parallel IF. Deutsche Ausf. mit dt. Handbuch, FTZ-Nr. u. 12 Mon. Garantie

**DM 798,—**

### NCE Maus mit GEM

Optomechanische RS-232-Mouse. Anschluß an: IBM und kompat. Incl. Treiber-Software und GEM. Belegt nur ser. Schnittstelle, Micro-soft kompatibel. Word usw.

**DM 398,—**

### In letzter Minute:

60 MB Streamer	<b>DM 2 498,—</b>
45 MB Cassette	<b>DM 98,—</b>
60 MB Cassette	<b>DM 118,—</b>
D-Link Netzwerk	<b>DM 1 998,—</b>
XT-Turbo 2LW	<b>DM 1 998,—</b>

Produktinfos gegen Rückporto.

**Versandbedingungen:** Lieferungen gegen Vorkasse oder Nachnahme zzgl. Porto, solange der Vorrat reicht.

# WESTCOMP

GmbH i. Gr.

Computer Drucker Monitore PC-Zubehör  
Johannisstr. 95 8500 Nürnberg 90





Compaq Deskpro 386

# AT abgehängt

Eberhard Meyer

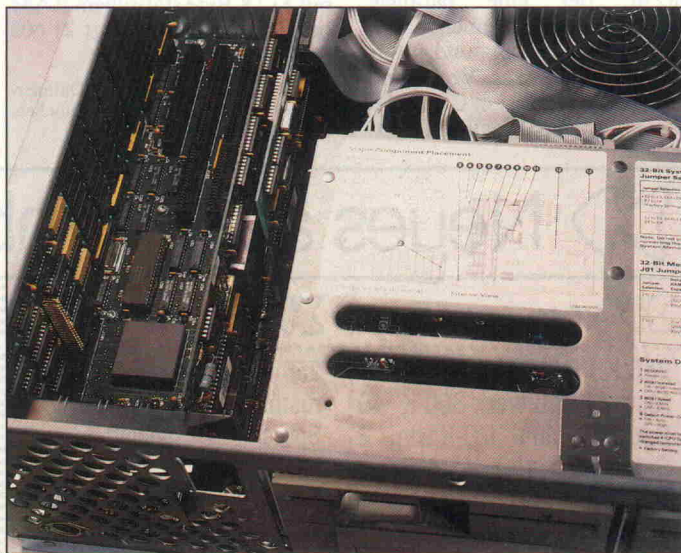
Eigentlich erwartete man einen Rechner dieses Zuschnitts ja vom Marktführer IBM. Aus sicherer Quelle ist uns bekannt, daß tatsächlich schon seit langem Muster einer neuen Maschine bei 'Big Blue' in den Startlöchern schlummern. Doch IBM wartet offensichtlich geduldig auf den Zenit ihres AT-Verkaufs. Zu sehr scheint dem Giganten noch die Panne bei der Einführung des AT in den Knochen zu stecken. Damals spendierte man den 'Taiwanesen' ein halbes Jahr für das Einrichten der Serienfertigung. Nun wagt die vier Jahre junge Firma Compaq den großen Schritt nach vorn: Sie stellt eine neue Supermaschine vor, ohne auf die De-facto-Normung des Blauen Riesen zu warten.

In der Werbung klingt's verheißungsvoll: Der Compaq Deskpro 386 sei der erste echte 32-Bit-MSDOS-Rechner. Er bietet gegenüber dem PC/AT-3, zu dem er kompatibel sein soll, mehr als die doppelte Arbeitsleistung. In der Gundauführung mit 1 MByte RAM, 40-MByte-Hard-Disk und einem 1,2-MByte-Diskettenlaufwerk kostet der Rechner 19 368 DM; das große Modell mit 130-MByte-Hard-Disk kostet 25 638 DM (Preise incl. MwSt.). Die EGA-Farbgrafikkarte kostet zusätzlich 1 470 DM, der dazugehörige hochauflösende Monitor liegt mit 1 926 DM recht niedrig im Preis. Tatsächlich fallen in Compaqs Preisliste die zivilen Preise für die Peripherie auf. Andere Markenanbieter kalkulieren gerade bei Nachkauf-Teilen höhere Margen ein.

Das Muttergerät ist ungewöhnlich stabil aufgebaut. Immerhin bringt der ganze Kasten über 20 kg auf die Waage. Man hat nicht an Versteifungsblechen gespart, die Massenspeicher sind in einem eigenen Rahmen untergebracht, der auf Schockabsorbieren ruht. Com-

eingegangen. Alle Karten sind in Multilayer-Technik ausgeführt. Die Masse- und 5-V-Bahnen werden vollflächig im Innern der Platinen geführt, wodurch Leitungsimpedanzen drastisch gesenkt werden. Das Ergebnis ist ein deutlich höherer Störabstand. Tatsächlich sahen die Signale selbst auf der sonst störträchtigen RAM-Karte ausgezeichnet aus. Auf der EGA-Karte haben wir sogar sechs Lagen gezählt. Kompromisse für eine preisgünstige Fertigung hat man offensichtlich schlicht ignoriert.

Die Tastatur des Deskpro 386 erreicht nicht ganz den Standard der anderen Komponenten, ist aber dennoch als überdurchschnittlich gut zu bezeichnen. Ihre 101 Tasten arbeiteten präzise und leichtgängig. Die aufzuwendende Federkraft ist konstant bis leicht degressiv. Nach meinem Geschmack



**So sieht es unter der Haube des Deskpro 386 aus. Die Speicherkarte bietet 2 MByte RAM Platz. Mit einer Huckepack-Platine sind bis zu 10 MByte RAM installierbar, ohne einen Erweiterungsplatz zu belegen.**

könnte der Schaltpunkt ruhig etwas kräftiger zu fühlen sein, das heißt: die Federkennlinie sollte stärker degressiv verlaufen. Dieser Nachteil wird gemildert durch ein akustisches Feedback: Ein leiser Keyclick aus dem Lautsprecher des Gerätes ersetzt, was der Benutzer taktil zu schwach spürt.

paq setzt offensichtlich alles daran, nicht mit Taiwan-Nachbauern gleichgesetzt zu werden. Der mechanische Aufbau ist selbst im Detail sorgfältig ausgeführt.

Im elektrischen Bereich ist man ebenfalls keine Kompromisse

Etwas zu hoch erschien mir auch die Vorderkante der Tastatur. Hier hätte man ruhig eine Handballenaufgabe versehen können. Ein Trost für Perfektionisten: Das Tastatur-Interface entspricht nach unseren Tests exakt dem des IBM AT. Man kann sich also auf dem großen Angebot der AT-Tastaturen die nach dem per-



Anfragen von Händlern,  
Schulen und  
Universitäten erwünscht.

WISDOM-Fachhändler in mehr  
als 120 Städten der Bundes-  
republik sowie in Österreich und  
der Schweiz



### leistungsfähig WISDOM

#### 286 ATi Professional

AT-kompatibles System mit 640 KB RAM 80286 Prozessor 6/10 MHz, Echtzeituhr 200 W Netzteil, 1 Diskettenlaufwerk 1.2 MB Floppy/Festplattencontroller, Farbgraphik oder monochrome Graphik (Hercules kompatibel) serielle und Centronics Schnittstelle, deutsche Tastatur.

4995,-



### tragbar WISDOM 16

#### Portable High Speed

Tragbarer Personal Computer mit 8088 Prozessor 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 - Zeherblock.

3595,-

mit Festplatte 20 MB

6495,-

### 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 Diskettenlaufwerk, 135 W Netzteil, monochrome Graphik-Karte (Hercules kompatibel) serielle und Centronics Schnittstelle, deutsche Tastatur, Echtzeituhr.

2350,-



**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 zugeschnittene Konfiguration zusammenstellen lassen. Sie wird in Monheim gefertigt und geprüft.

**Service:** Technische Unterstützung und Beratung unserer Vertriebspartner 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.

#### Unverbindlich empfohlene Preise ohne Monitor und Betriebssystem

Alle Systeme werden vor der Auslieferung dauergeprüft.

Und die große Anzahl an Erweiterungen:

14" monochrom. Monitor TTL-Level	570,-
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

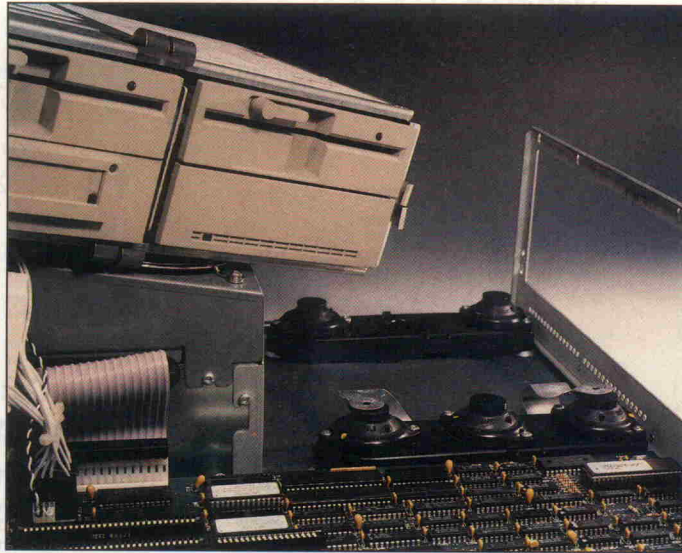
Telefon 02173/396170  
Telex 8515836  
Telefax 02173/52071



sönlichen Geschmack und der persönlichen Gewöhnung beste Tastatur herausuchen.

**Schnell, schneller,...**

Doch nun zur Frage, die die meisten Leser vermutlich am brennendsten interessiert. Wie schnell ist der Deskpro 386 wirklich? Erreicht dieser Mikrocomputer wirklich die Leistung heutiger Minirechner? Diese Frage ist eindeutig mit Ja zu beantworten. Dieses Urteil kann man wagen, auch wenn man keinen direkten Vergleichstest zum Beispiel mit der VAX 780 macht. Ein derartiger Vergleich würde ohnehin hinken, da die gesamte Systemumgebung der beiden Rechner unterschiedlich ist. Tatsächlich gibt es aber Untersuchungen renommierter Institute wie unter anderem der University of California in Berkeley, deren Extrapolation auf den 386 eindeutig die VAX-Leistungsklasse ergibt.



**Der Blechkasten, in dem die Massenspeicher als kompakte Einheit untergebracht sind, ruht auf Stoßdämpfern. Ein professionelles Konzept.**

Naheliegender und aussagekräftiger ist sicher ein Vergleich mit MSDOS-Rechnern; denn hier haben wir es mit der gleichen Hardware- und Software-Umgebung zu tun. Wir haben

viele praxisnahe Tests auf dem Deskpro 386 durchgeführt, sowohl im technisch-wissenschaftlichen als auch im kommerziellen Bereich. Dabei ergab sich eine um den Faktor sieben bis

zehn höhere Arbeitsgeschwindigkeit, verglichen mit dem IBM PC/XT. Ein Beispiel: Der Device Driver für die c't-Uhr kann auf dem IBM PC in 36 Sekunden assembliert werden, der Deskpro 386 braucht dafür nur knapp 5 Sekunden.

Die Differenz erscheint noch gravierender, wenn man bedenkt, daß bei dem PC/XT die handelsübliche Festplatte durch die schnellere Tandon-Platte ersetzt war. Außerdem war der Testrechner mit einer 40-MByte-Platte ausgerüstet, die über ein ST506-Interface die Daten mit 5 MByte pro Sekunde mit dem Rechner austauscht. Die alternativ angebotene

**Die CPU 80386**

Im Herbst letzten Jahres stellte der Mikroprozessor-Pionier Intel eine neue CPU vor: die 80386. Nach den Angaben des Herstellers stellt diese CPU mit drei bis vier Mips (Millionen Befehle pro Sekunde) alle bisher bekannten Mikroprozessoren in den Schatten, sogar die 68020 und den Prozessor der VAX780. Tatsächlich hat man einiges getan, um diese CPU zum schnellsten 32-Bitter unserer Tage zu machen.

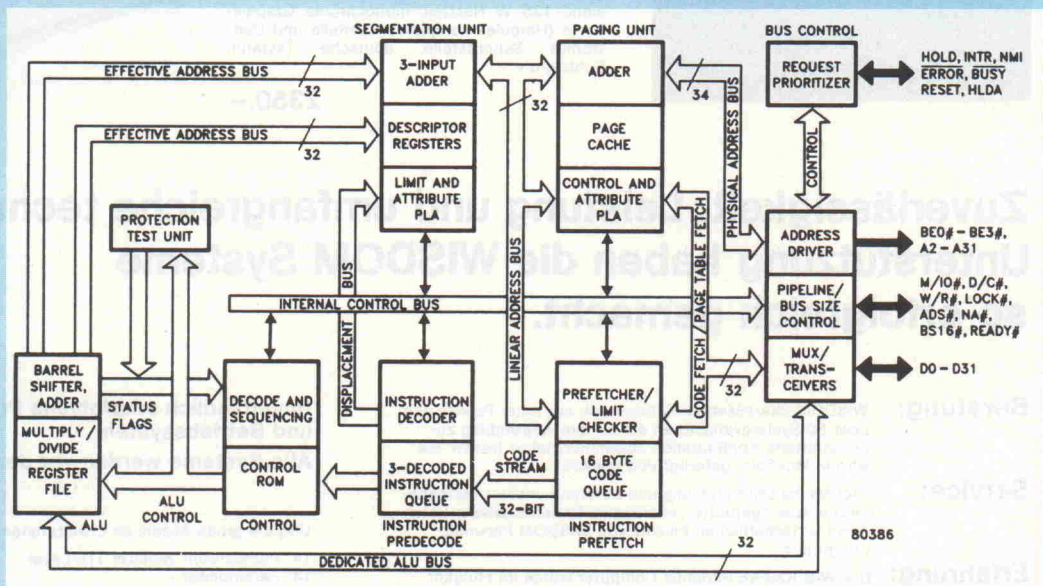
Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, daß die Firma Fairchild unter dem Namen Clipper gerade eine neue CPU herausgebracht hat. Dank getrennter Busse für Daten und Programmcode sowie einer Zykluszeit von nur 30 ns bietet sie eine noch höhere Leistung, man spricht von 15 Mips, das entspricht der Leistung von DEC's Schlachtschiff VENUS 8600. Wegen ihrer Inkompatibilität zu bestehender Massen-Software ist mit einer schnellen Markteinführung jedoch nicht zu rechnen.

Vor allem eine Eigenschaft wird der 80386-CPU in Zukunft einen großen Markterfolg sichern: Trotz der Implementierung der wichtigsten Eigenschaften der mittleren

Datentechnik ist die 386 noch abwärtskompatibel zum 8086 und 80286. Die riesige MSDOS-Welt steht ihr also offen. Die Verbesserungen im 80386-Prozessor lassen sich

einteilen in Maßnahmen zur Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit und zur Erweiterung der System-Architektur. Die Arbeitsgeschwindigkeit hat man gleich in mehreren

Pufferspeicher, wenn die Adreß- und Datenbusse anderweitig gerade nicht belegt sind. Aus dem Pufferspeicher kann die CPU dann blitzschnell ihre Befehle entgegennehmen.



**Blockschaltbild der 80386-CPU: Das Pipelining macht den inneren Aufbau der 80386 nicht eben übersichtlicher.**

Punkten aufs Korn genommen. Das beginnt beim 'Instruktion-Prefetch', einem Verfahren zum schnelleren Einlesen von Programmcode. Eine eigene Einheit im Mikroprozessor holt immer dann Befehlscode in einen internen

Man bediente sich dieses Verfahrens schon bei älteren Intel-Prozessoren. Gegenüber dem 80286 aber wurde die Warteschlange für die Befehle von sechs auf sechzehn Bytes erhöht. Aus dieser Schlange entnimmt der Befehls-Deko-



130-MByte-Platte überträgt die Daten mit der doppelten Geschwindigkeit über eine ESDI (enhanced small device interface = verbessertes Interface für kleine (Peripherie-) Einheiten). Wer das Letzte aus der Maschine herausholen will, sollte die große Platte in Betracht ziehen.

Das SYSINFO-Programm von Peter Norton meldet sogar eine Leistungssteigerung um den Faktor 18,7. Hierbei muß man allerdings bedenken, daß zum einen dabei die Ein-/Ausgabe auf Massenspeicher nicht berücksichtigt wird; es wird also nur die reine CPU-Rechenleistung ermittelt. Zum anderen wird bei der Leistungsbestimmung nur ein ganz kleiner Teil des Befehlsvorrats der CPU ausgetestet. Die in der Zeitschleife verwendeten Befehle entsprechen in ihrer Zusammensetzung also nicht den unter realen Betriebsbedingungen vorkommenden Befehlsfolgen.

dierer zwei Anweisungen, bereitet sie für die Mikroprogramm-Steuereinheit vor und legt sie in einer weiteren Warteschlange ab. Dadurch hat das Steuerwerk der CPU fast ständig den nächsten Befehl parat.

Eine weitere Verbesserung findet man im Rechenwerk der CPU. Dort wurde jetzt ein Barrelshifter implementiert, der beliebige Verschiebeoperationen in nur einem Taktzyklus ausführen kann. Wenn ein Datum also zum Beispiel um acht Stellen nach rechts verschoben werden soll, benötigte der 80286-Prozessor noch fünf Taktzyklen zur Dekodierung des Befehls und acht Taktzyklen für die Ausführung, da sein Schieberegister pro Taktzyklus nur um eine Stelle verschieben konnte. Der 80386 braucht für die Ausführung des gleichen Befehls nur insgesamt drei Taktzyklen.

Der Barrelshifter wird auch vom Multiplikationsschaltwerk mitbenutzt, das nun führende Nullen erkennt und die Berechnung dann schneller abschließt.

Wie schon beim 80286-Prozessor wird auch bei der 80386-CPU die effektive Adresse in einem eigenen Rechenwerk

Das Leistungsverhalten aller MSDOS-Rechner läßt sich relativ genau wie folgt zusammenfassen: Der 'alte' PC/AT, also das Modell 2, bot die zwei- bis dreifache Leistung des PC/XT. Der AT-3 bietet die vierfache Leistung, und der Deskpro 386 weist schließlich gut die achtfache Leistung auf.

### Flotter Speicher

Diese drastische Leistungssteigerung wird unter anderem dadurch erreicht, daß die schnelle 32-Bit-CPU 80386 (16-MHz-Takt) im Deskpro 386 eingesetzt wird. Das bedingt natürlich auch die Verwendung von besonders schnellem Speicher. Die RAM-Karte des Deskpro 386 wird mit nur 1 MByte Bestückung geliefert, für ein weiteres MByte sind Sockel vorhanden. Die Versuchung ist groß, die Karte nicht mit einem Chip-Satz von Compaq aufzurüsten, sondern mit preiswerten Chips, die man im Laden an der

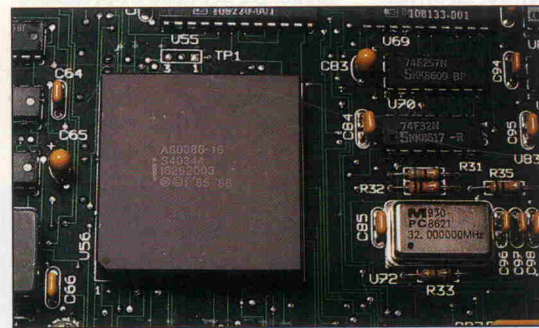
berechnet. Beim alten 8086 kostete gerade dieser Vorgang besonders viel Zeit. Dank der getrennten Adreßberechnung kommt auch in die Speicheransteuerung ein Hauch von Pipelining: Auf Wunsch gibt die CPU die Adresse für den nächsten Speicherzugriff schon aus, während die Daten des aktuellen Zugriffs noch eingelesen werden. So wird alle zwei Taktzyklen eine neue Adresse angelegt, obwohl von der Adresse bis zum Einlesen der Daten fast drei Taktzyklen Zeit bleibt.

Beim Vergleich der Datenbücher des 80286 und des 80386 zeigt sich also, daß die meisten Verfahren zur Leistungssteigerung schon im älteren Prozessor zu finden sind. Beim 80386 wurden sie jedoch verfeinert und auf den 32-Bit-Bus angepaßt.

Wesentlicher sind da schon die strukturellen Änderungen. Beim 80286 bereite ein kleines Detail den Programmierern großes Kopfzerbrechen. Der Prozessor ist zwar in der Lage, die 8086-CPU zu emulieren, stellt aber den großen Adreßraum nur bei der Unterstützung virtuellen Speichers zur Verfügung. Die beiden Modi waren jedoch inkompatibel zueinander, man konnte

Ecke kaufen kann. Wer nicht exakt weiß, was er da kauft, wird sich nachher über das Verhalten seines Rechners wundern.

Zur weiteren Aufrüstung des Speichers wird ein mit 1-MBit-Chips bestücktes 8-MByte-Board angeboten, das huckepack auf die RAM-Mutterplatine gesteckt wird. Dazu trägt diese rechts und links je eine Pfostenleiste. Eine weitere Aufrüstung des Rechners über 10 MByte hinaus ist dann nur noch über den Erweiterungsbus mög-



Die 80386-CPU im 132poligen 'Pin-Grid'-Gehäuse

lich. Bei Zugriffen auf diesen 'externen' Speicher sind Wartezyklen unvermeidlich. Ein 16-Bit-Zugriff dauert sechs Zyklen, ein Zugriff auf eine 8 Bit breite Karte gar 12 Zyklen. Das Lesen eines 32 Bit breiten Datums über 8 Datenleitungen dauert also 48 Taktzyklen. Wer zum Beispiel 16-Bit-AT-Speicherkarten einsetzt, verschenkt einiges an Systemleistung.

Natürlich kann man auch auf dem Deskpro 386 unter MSDOS nur 640 KByte als Arbeitsspeicher nutzen. Das dar-

das MSDOS also nicht im virtuellen Modus betreiben.

Zu allem Übel war die Umschaltung zwischen den beiden Betriebsarten eine Einbahnstraße. Wenn man einmal die virtuelle Adressierung gewählt hatte, gab es kein Zurück mehr. Im AT mußte IBM deshalb zu einer Notlösung greifen, um doch wieder zur 8086-Emulation zurückkehren zu können. In einem batteriegepufferten CMOS-RAM wurden Statusinformationen abgelegt und ein voller CPU-Reset ausgeführt. Doch wehe, ein Programm änderte die Werte im CMOS-RAM – dann war der Rechner unter Umständen reif für den Service-Techniker.

Der 80386 nun bietet hier eine wesentliche Neuerung: Der Programmierer kann im großen virtuellen Adreßraum mehrere 1-MByte-Blöcke definieren und dort mit einer 8086-Emulation arbeiten. Sogar Betriebssysteme wie UNIX und MSDOS können jetzt nebeneinander existieren. Aber auch für ein Multiuser-/Multitasking-DOS eröffnet der 80386-Prozessor neue Perspektiven. Der Deskpro 386 nutzt schon jetzt den virtuellen 8086-Modus für die Emulation des Extended Memory nach der 'LIM'-Definition.

Gegenüber der 80286-CPU hat sich beim 80386-Prozessor auch in der Speicherverwaltung etwas getan. Er verfügt nun zusätzlich noch über eine Paging-Einrichtung, durch die die Adressen laufen, bevor sie nach draußen gegeben werden. Die Paging-Einheit teilt den gesamten physikalischen Speicher in 4-KByte-Seiten auf. Durch das Beschreiben von Tabellen kann der Programmierer vorgeben, auf welchen 4-KByte-Block eine Adresse zeigen soll. So kann der gesamte Speicher seitenweise völlig neu konfiguriert werden. Falls man also eine RAM-Erweiterungskarte verwendet, die im Bereich von 7 bis 8 MByte arbeitet, das Programm aber Speicher im Bereich von 1 bis 2 MByte erwartet, kann man das durch einfache Änderung der Page-tables korrigieren.

Da die Tabellen für die Speicherverwaltung sehr umfangreich sind, mußte man sie aus der CPU ins RAM verlegen. Um nun nicht bei jedem Speicherzugriff erst die externe Tabelle lesen zu müssen, verfügt die CPU über einen Cache-Speicher für die Paging-Einheit, in dem jeweils 32 Einträge zwischengespeichert werden können.



über hinaus installierte RAM bietet sich zur Installation einer RAM-Disk an, was für einige disk-intensive CAD-Programme einen deutlichen Geschwindigkeitsschub erbringt. Zusätzlich aber kann man auf dem Deskpro 386 auch den erweiterten Speicher emulieren, wie er unter dem Namen 'LIM' von den Firmen Lotus, Intel und Microsoft definiert wurde. Dieses Verfahren ermöglicht es Programmen, sich im eigentlich für EPROMs reservierten Adreßbereich ein bis zu 64 KByte großes Fenster zu öffnen, über das sie in einen bis zu 8 MByte großen, zusätzlichen Arbeitsspeicher blicken können. Für den IBM PC/XT werden von Intel unter dem Namen 'Above Board' Speicherkarten

angeboten, die das gleiche Verfahren anwenden. Allerdings gibt es noch nicht sehr viele Programme, die Gebrauch von diesem zusätzlichen Speicher machen. Die bekanntesten Vertreter sind Tabellenkalkulationsprogramme wie Lotus 1-2-3 oder Symphony.

Zur Beschleunigung von Fließkommaberechnungen kann man in den Deskpro 386 den Arithmetikprozessor 80287 einsetzen. Dieser Prozessor gehört eigentlich zur 'älteren' CPU 80286. Da der neue Coprozessor 80387 jedoch noch nicht in Stückzahlen lieferbar ist, hat man sich bei Compaq offensichtlich zur Zwischenlösung entschieden. Über einen DIL-Schalter kann man die Taktfre-

quenz für den Arithmetikprozessor auf 4 MHz oder 8 MHz einstellen.

### Dokumentation

Etwas mager war die englischsprachige Dokumentation, die uns zum Deskpro 386 mitgeliefert wurde. Wir fanden ein Heft über die EGA-Video-Karte, in dem genau erklärt wurde, wie man die Karte konfiguriert und welche Grafik-Standards emuliert werden. Ein zweites, mit 80 Seiten etwa gleich starkes Heft, befaßt sich mit dem Aufbau des Rechners und seiner Inbetriebnahme. Außerdem werden darin einige Programme erklärt, die gegenüber dem DOS 3.1 einen erweiterten Funktionsumfang haben. So kann man zum

Beispiel mit dem MODE-Programm die Arbeitsgeschwindigkeit des Rechners verringern, um auch solche Programme zu betreiben, die auf den 'alten' AT-2 angewiesen sind. Auch eine MSDOS-Dokumentation gehört zum Lieferumfang, lag dem Testrechner jedoch nicht bei.

Gegen einen Aufpreis soll in einigen Wochen eine technische Dokumentation verfügbar sein, die sich an Systemprogrammierer und Hardware-Spezialisten wendet. Noch kurz vor Redaktionsschluß erhielten wir das noch druckfrische Paket, das aus zwei Ringbüchern besteht, in denen die einzelnen Themen durch Einlegeblätter mit Register getrennt sind. Jedes Hand-

### Wie man Speicher schneller macht

Der technisch erfahrene Leser wird sich fragen, wie die Leistungssteigerung beim Deskpro 386 möglich war – schon im AT-3 war das Speicher-Timing bis zum Letzten ausgereizt, viel mehr kann man doch eigentlich im Deskpro 386 auch nicht erreichen. Sicher, die Datenbusbreite von 32 Bit wird einen gewissen Geschwindigkeitsvorteil bringen. Da die Daten, die manipuliert werden, in der Regel jedoch eine geringere Wortbreite aufweisen, wird die Leistungssteigerung durch den doppelt so breiten Datenpfad sicher deutlich unter dem Faktor zwei liegen.

Tatsächlich hat man einige Tricks verwendet, um die Rechenleistung wesentlich zu steigern. Die erste Gruppe der Tricks geht allerdings nicht auf das Konto der Firma Compaq, sondern auf das der Halbleiterschmiede Intel, die mit der 80386-CPU einen in-

tern verbesserten Prozessor anbietet. Die CPU ist in zwei Geschwindigkeits-Sortierungen erhältlich: 12 MHz und 16 MHz. Compaq nutzt die schnellere 16-MHz-CPU.

Der Flaschenhals bei der Geschwindigkeitssteigerung bleibt der Speicher: wenn man Wartezyklen vermeiden will, hat man für einen Speicherzugriff nur zwei Taktzyklen Zeit, insgesamt also nur 125 ns. In dieser Zeit müssen die Adressen durch die Treiber laufen und per RAS/CAS-Umschaltung in die Speicher-Chips hineingetaktet werden. Wenn die Daten dann stabil sind, müssen sie wiederum über Treiber geschickt werden, bevor sie bei der CPU ankommen. Für den reinen Speicherzugriff bleibt also weniger als 100 ns Zeit.

Die schnellen, heute handelsüblichen Speicher brauchen 120 ns für den Zugriff, sind also zu langsam für die 80386-CPU. Erschwerend kommt hinzu, daß man einen dyna-

mischen Speicher nach einem Zugriff für eine gewisse Zeit in Ruhe lassen muß, da dann intern Kondensatoren umgeladen werden. Greift man während dieser 'Precharge Time' genannten Ruhezeit auf die Speicher zu, sind Datenverluste unvermeidlich. Die Precharge Time ist in der Regel geringfügig kürzer als die Zugriffszeit. Auf die heute handelsüblichen Speicher darf man also nur etwa alle 230 ns zugreifen.

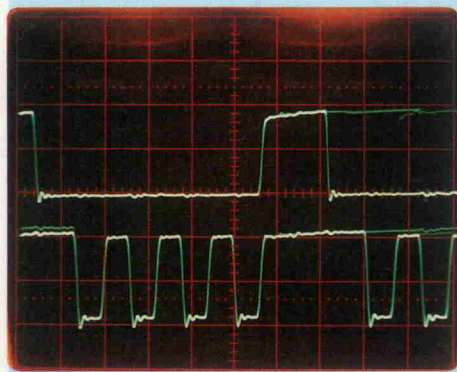
Der Hersteller der CPU empfiehlt deshalb, einen Cache-Speicher zwischen CPU und dem dynamischen RAM einzuschleifen. Der Cache-Speicher ist ein kleines, sehr schnelles RAM-Modul, in dem der Inhalt der am häufigsten benutzten Speicherzellen zwischengespeichert wird. Es ist offensichtlich, daß die Steuerlogik für den Cache-Speicher nicht ganz einfach ist. Von der Qualität der Steuerlogik hängt es ab, ob die CPU ihre Daten tatsächlich schon im Cache-Memory vorfindet

und deshalb nicht auf das dynamische RAM zuzugreifen braucht. Doch selbst bei hohem Aufwand bei der Steuerlogik kommt man nicht weit über eine Leistungssteigerung von 30% hinaus.

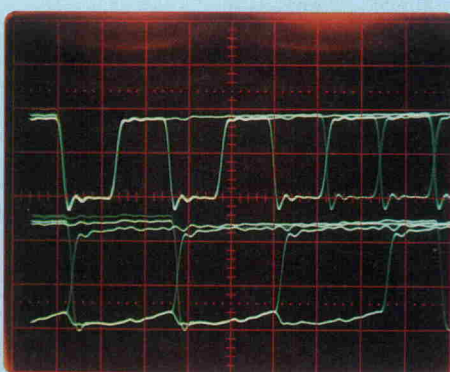
Bei Compaq ist man einen anderen Weg gegangen. Zunächst einmal kaufte man die dynamischen RAMs bei der Firma Inmos ein, die sich einen Namen bei besonders schnellen Speicherbausteinen gemacht hat. 80 ns Zugriffszeit und 40 ns Ruhezeit sind Werte für dynamische RAMs, die bis vor kurzem noch kaum realistisch erschienen, aber von Inmos-RAMs erreicht werden.

Selbst diese im Deskpro 386 verwendeten Speicher werden bei einer Taktfrequenz von 16 MHz an der Grenze ihrer Spezifikation betrieben. Um Wartezyklen zu vermeiden, machte man sich deshalb bei Compaq eine weitere Überlegung zunutze.

Viele Speicherzugriffe erfolgen sequentiell oder zumin-



Hier erkennt man den Trick beim Zugriff auf benachbarte Speicherzellen: Das RAS-Signal (obere Spur) wird aktiv gehalten und gleich vier Bytes durch vier CAS-Impulse schnell ausgelesen. (Hor.: 100ns/div, Vert.: 2V/div)



Wie schnell die Speicher des DESKPRO 386 bei Zimmertemperatur sind, zeigt dieses Oszillogramm: schon etwa 15ns (!) nach Aktivierung des CAS sind die Daten stabil. (Hor.: 50ns/div, Vert.: 2V/div)

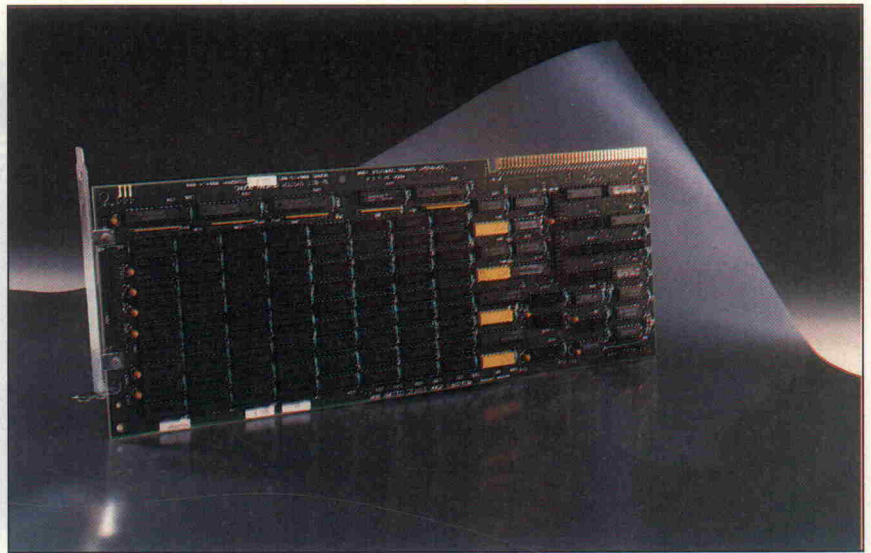


buch hat im Anhang einen alphabetischen Index.

Auch bei dieser (englischsprachigen) Dokumentation bemüht sich Compaq offensichtlich, den Standard nach oben zu verschieben. Die Handbücher sind knapp, aber präzise und umfassend gehalten. Keine überflüssigen Abbildungen, mit denen so manche Handbücher aufgepolstert werden, keine überflüssige Prosa. Statt dessen findet man Schaltbilder, viele Tabellen und Erläuterungen, die oft auch die Auslegungsphilosophie kurz darstellen.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß Compaq auch ein UNIX-Betriebssystem für den Deskpro 386 anbietet. Derzeit

**Die RAM-Karte des Deskpro 386 bietet Platz für 2 MByte Speicher. Für besonders 'speicherhungrige' Anwendungen kann man noch 8 MByte RAM 'huckepack' aufstecken.**

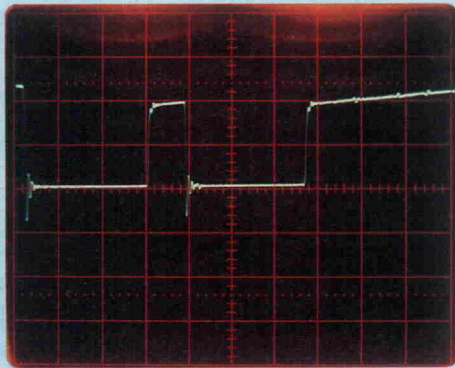


dest eng benachbart. Insbesondere bei Programmcode ist es sehr wahrscheinlich, daß nach dem Lesen einer Speicherzelle die darauf folgende gelesen wird. Nur bei Programmverzweigungen gilt diese Regel oft nicht. Doch all die JUMPs, CALLs, INTerrupts, TRAPs und RETURNs machen in der Regel weit weniger als 20% des Codes aus.

Die schnellen Inmos-RAMs bieten tatsächlich eine Möglichkeit, die Auslesegeschwindigkeit noch einmal deutlich zu erhöhen. Man taktet mit dem Row Address Strobe ('Reihen-Adreß-Impuls', RAS) den oberen Teil der Adresse ein und mit dem Column Address Strobe ('Spalten-Adreß-Impuls', CAS) den unteren Teil. Bis hierhin arbeiten die Inmos-Speicher also wie gewöhnliche dynamische RAMs. Wenn man nun aber das RAS-Signal weiterhin aktiv hält und das CAS-Signal pulst, so kann man mit den niederwertigen neun Adreßleitungen eine neue Speicherzelle

aktivieren. Bei Zugriffen innerhalb eines 2 KByte (512 KBit  $\times$  32 Bit) großen Bereichs erpart sich der Deskpro 386 also die erneute Selektion einer 'Seite' im Speicher und kommt so selbst bei voller Arbeitsgeschwindigkeit ohne Wartezyklen aus. Bei Zugriffen außerhalb der 2-KByte-Seite werden zwei Wartezyklen eingefügt. Das gibt dem RAM eine durchschnittliche Zugriffszeit (hier gleich Zykluszeit!) von gut 160 ns bei einem 32-Bit-Datenzugriff.

Laut Datenbuch darf die Periodendauer des Signals am CAS-Anschluß auf 46 ns verkürzt werden. Compaq geht also nicht an die Grenze der Leistungsfähigkeit der Chips, es bleibt noch ein erheblicher zeitlicher Sicherheitsspielraum. Das ist mehr, als eigentlich erforderlich wäre; denn die Signale auf der Speicherkarte sind einwandfrei. Überschlinger und Einschwingzeiten sind kein Thema für die 2-MByte-Karte des Deskpro 386.



**Den Karten auf den Erweiterungssteckplätzen läßt der Rechner mehr Zeit. Im Oszillogramm sehen Sie zwei unmittelbar aufeinanderfolgende I/O-Lesezyklen. (Hor.: 200ns/div, Vert.: 2V/div)**

ist das XENIX-286 lieferbar, das für die Compaq-AT-Nachbauten Deskpro 286 und Portable 286 konzipiert wurde. Im Frühjahr 1987 soll das XENIX-386 folgen, das Verbesserungen und Anpassungen auf den 386 enthält. Sicher scheint es interessant, einen Multiuser-Betrieb auf einem so leistungsfähigen Rechner zu erwägen. Allerdings erfordert UNIX nicht nur einen großen Arbeitsspeicher, das Betriebssystem selbst kostet auch eine ganze Menge Rechenleistung. So bleibt es zweifelhaft, ob es sinnvoll ist, die gerade teuer erkaufte Systemleistung teilweise wieder durch ein weniger effizientes Betriebssystem zu verschenken. Diese Problematik und der Umstand, daß XENIX-386 bisher nicht lieferbar ist, veranlaßten uns, XENIX nicht mit in den Test aufzunehmen.

### Zu voreilig?

Eine wichtige Frage bleibt bestehen: Soll man den Deskpro 386 jetzt schon kaufen, obwohl IBM ihr Gerät noch nicht vorgestellt hat? Was geschieht, wenn IBM nun einen ganz anderen Standard definiert und den Deskpro 386 damit inkompatibel zur neuesten DOS-Rechner-Generation macht? Diese Befürchtungen scheinen wenig begründet, denn mit der Einführung der XT- und der AT-Serie hat IBM bereits den Standard gesetzt. Der Blaue Riese hat also selbst nicht sehr viel Spielraum, will er nicht zu seinen eigenen Produkten inkompatibel werden.

Wir haben den Deskpro 386 mit Spielprogrammen getestet,

da sich diese in der Regel kaum des Betriebssystems bedienen. Weil sie meist direkt auf die Hardware zugreifen, kann man oft mit dieser Software die Kompatibilität besser als mit üblichen Anwenderprogrammen testen. Dabei stellte sich heraus, daß der größte Unterschied des Deskpro 386 zum AT seine Arbeitsgeschwindigkeit ist. Alle Programme, die auf dem AT arbeiteten, taten dies auch auf dem Deskpro 386. Nur beim Microsoft-Flugsimulator blieb der Bildschirm dunkel, da die uns vorliegende Version die gewöhnliche IBM-Grafikkarte fordert. Es ist zwar möglich, die EGA-Karte in den Emulationsmodus umzuschalten, aber die dafür nötige Befehlssequenz fehlte in der Software. Schade, wir hätten zu gern einmal statt der Cessna einen Starfighter auf dem 386 geflogen!

### Fazit

Der Compaq Deskpro 386 ist ein ungewöhnlich schneller Rechner, dessen Rechenleistung die des schnellsten heute lieferbaren AT um den Faktor zwei übertrifft. Er ist praktisch kompatibel zum IBM AT. Dank seines soliden Aufbaus und der (unseren Messungen nach) hohen Betriebssicherheit eignet er sich vor allem für professionelle Anwender. Überall dort, wo mit dem Rechner Geld verdient wird, wo der Anwender also nicht lange auf Ergebnisse warten will, sei es im CAD-Bereich oder bei der Entwicklung von Software, erscheint der Deskpro 386 als die bessere Alternative zum IBM AT.







star

NL-10

No. 192060402676

220V ~ 50/60Hz 65W

Funkentstört nach VFG 1046/84 der DBP

STAR MICRONICS CO., LTD.

MADE IN JAPAN

Postleitgebiet 1000

**1000 Berlin**  
BDB Büro (040) 251605-0  
Createam Microcomputer (040) 6416473  
GMA (040) 2512416  
MOP (040) 233065  
PC-Partner (040) 2208090  
omnidata Gesell. f. Datenver. (040) 5226051  
RADIX Bürotechnik (040) 441695

Postleitgebiet 2000

**2000 Hamburg**  
BDB Büro (040) 251605-0  
Createam Microcomputer (040) 6416473  
GMA (040) 2512416  
MOP (040) 233065  
PC-Partner (040) 2208090  
omnidata Gesell. f. Datenver. (040) 5226051  
RADIX Bürotechnik (040) 441695

**2050 Hamburg 80**  
technik + design (040) 7211255

**2057 Reinbek**  
Shogun Computerstudio (040) 7225106

**2080 Pinneberg**  
Schwartz Bürotechnik (04101) 23311

**2105 Seevetal 1**  
Zimmermann EDV-Beratung (04105) 52068

**2120 Lüneburg**  
Sienknecht  
Bürokommunikation (04131) 46122

**2190 Cuxhaven**  
Elektro-Data (04721) 51288

**2200 Elmshorn**  
Backauf Computer (04121) 1316 o. 73642

**2210 Itzehoe**  
Stöven (04821) 3348

**2300 Kiel**  
franke & möhring (0431) 98060

**2300 Kiel**  
MCC-Micro Computer Christ (0431) 567041  
Reese (04301) 6891-0

**2350 Neumünster**  
Ing. Büro MOEBIUS (04321) 71623  
micro-computer-schütte (04321) 14001

**2390 Flensburg**  
ECL (0461) 28181 o. 28193

**2400 Lübeck 1**  
Jessen & Lenz (0451) 705030 o. 705151

**2800 Bremen 1**  
MEISTER COMPUTER-PARTNER (0421) 499920  
WEBER (0421) 490019

**2848 Vechta**  
W. Walder & W. Manske (04441) 7871

**2850 Bremerhaven**  
Wilhelm Berding (0471) 120

**2900 Oldenburg**  
COMTEXT (0441) 27783

**2940 Wilhelmshaven**  
Radio Freese (04421) 26051

**2950 Leer**  
S + F Datentechnik (0491) 4589

**2960 Aurich**  
bents büro (04941) 17040

**2970 Emden**  
COMPUTER-TECHNIK-EMDEN (04921) 29030  
Theo Janssen Datensysteme (04921) 31969

Postleitgebiet 3000

**3000 Hannover**  
Systemberatung Geddert (0511) 704525  
trend DATA (0511) 166050  
Saturn Hansa (0511) 455001

**3012 Langenhagen**  
Leymann CVG (0511) 7805-1

**3100 Celle**  
Stark-BTX-Comp. Fachhandel (05141) 33207  
**3119 Römstedt**  
ACI Amalienhof Computer Institut (05828) 1013

**3250 Hameln**  
Witte Bürotechnik (05151) 7595

**3300 Braunschweig**  
Computer Studio (0531) 333277  
DPS Microland (0531) 13018

**3380 Goslar**  
microLAND (05321) 4686  
**3400 Göttingen**  
HS-Computerladen (0551) 44204

Retron (0551) 9040

**3500 Kassel**  
Hermann Fischer (0561) 700000

**3550 Marburg/Lahn**  
Ahrens-Computer-Center (06421) 20051

Postleitgebiet 4000

**4000 Düsseldorf 1**  
Data-Becker (0211) 310010  
Bürokommunikation  
I. Rennen (0211) 307014  
H. Rennen (0211) 306098

**4019 Monheim**  
CO-SA Computer + Systeme (02173) 396119

**4040 Neuss**  
Unicom Computerservice + Software (02101) 274064

**4050 Mönchengladbach**  
Symic (02161) 18751

**4100 Duisburg**  
HEW Computer Vertrieb (0203) 330343

NSE-Datensysteme (0203) 666091  
H. Rennen (0203) 24926

**4154 Tönisvorst 1**  
Schröter & Suchanek (02151) 7920

**4178 Kevelaar**  
Gebr. Vogel (02832) 3689

**4190 Kleve**  
Feldmann & Luft (02821) 91038

**4200 Oberhausen**  
Harpering Industrie-Elektronik (0208) 895569  
Kamp Bürosysteme (0208) 890086

**4280 Borken**  
HI-TRONIC (02861) 63336

**4300 Essen**  
H. Rennen (0201) 237139  
RSS-Computersysteme (0201) 789908

**4400 Münster**  
GAO Computerhaus (0251) 44396

**4401 Altenberge**  
Möllers Datensysteme (02505) 544

**4408 Dülmen**  
STO Datentechnik Elek. (02594) 6700

**4422 Ahaus**  
OCB Org. & Comp. Ber. Gesell. (02561) 5021

**4440 Rhine**  
Famos Filiale Rheine (05971) 82676

**4450 Lingen**  
Bürotechnik (0591) 49077

**4460 Nordhorn**  
Nino Engineering (05921) 912371

**4500 Osnabrück**  
HDS Computer (0541) 68018  
Genck Computertechnik (0541) 57077

**4600 Dortmund 1**  
City Elektronik (0231) 528033  
CC Computer Studio (0231) 528184

**4630 Bochum**  
HEW-Computer-Vertrieb (0234) 680515  
Höhne (0234) 596026

**4650 Gelsenkirchen**  
Vollrath (0209) 209291

**4750 Unna**  
M. Schwartz Ing.-Büro (02303) 15022

**4770 Soest**  
Dahlhoff Computertechnik (02921) 12582

**4800 Bielefeld**  
CSF-Comp. & Software (0521) 61663

Postleitgebiet 5000

**5000 Köln**  
Autosoft (0221) 171005  
Büro Maschinen Braun

Am Rudolfplatz (0221) 219171  
DPS Microland (0221) 132456

Saturn Electrohandel (0221) 16160

**5100 Aachen**  
DPS Microland (0241) 23868

**5130 Geilenkirchen**  
CSB-Systeme (02451) 6250

**5160 Düren**  
Räbiger Computer Systeme (02421) 10606

**5180 Eschweiler**  
Multilog Vertrieb (02403) 20021

**5240 Betzdorf/Sieg**  
BYTE ME COMPUTER-SYSTEME (02741) 23537

**5300 Bonn 1**  
HDM-Datentechnik (0228) 612060

**5309 Meckenheim**  
Betriebsberatung Stuch (02225) 13500

**5419 Dörholz/Werlenschbach**  
DV Service - (02684) 7138

**5461 St. Katharinen**  
Computer-Systeme Klepper (02645) 540

**5500 Trier**  
NovoComp Datensysteme (0651) 42244

**5568 Daun**  
T.E.D. Computer Systeme (06592) 657

**5600 Wuppertal**  
Brosius & Köhler (0202) 647057

HEW Computer-Vertrieb (0202) 303196  
Hansa-Projekt West (0202) 449408

**5632 Wermelskirchen 1**  
DPS Microland (02196) 2095

**5810 Witten-Herbede**  
HEW-Computer-Vertrieb (02302) 77353

**5880 Lüdenscheid**  
OBE Bürosysteme (02351) 25232

Postleitgebiet 6000

**6000 Frankfurt**  
GES-Computer (069) 462041

Henneveld (069) 740676  
Saturn Hansa (069) 405010

Spieß Hergt & Co. (069) 676014  
UNIONZEISS (069) 40871

**6057 Dietzenbach**  
Peter Griese (06074) 28679

**6080 Groß-Gerau**  
Eize & Henninger (06152) 40023

**6090 Rüsselsheim**  
DELTA-Rechenzentrum (06142) 41025

**6100 Darmstadt**  
Henneveld (06151) 26428  
Heim (06151) 56057



# Autorisierte Star-Fachhändler stehen zu ihrem Service – unter Garantie!

Lassen Sie sich nicht einfach von jedem x-beliebigen Händler einen Drucker verpassen. Mit Billigprodukten aus der Grauzone stehen Sie im Garantiefall im Regen.

Die autorisierten Star-Fachhändler dagegen verfügen nicht nur über das nötige Know-how, Ihr spezielles EDV-System zu vervollständigen, sie allein bieten neben der qualifizierten Beratung auch den fachgerechten Service für die gesamte Star Drucker-Palette.

Und nur die von uns sorgfältig ausgewählten, nachweislich autorisierten Star-Fachhändler bieten die volle Star-Garantieleistung – das zahlt sich für Sie aus. Mit promptem Service und ohne komplizierte Versandaktionen. Star-Qualität ist ablesbar: an der Original-Seriennummer auf dem Typenschild. Nur Drucker mit diesem Typenschild unterliegen den Star-Garantiebestimmungen und sind FTZ zugelassen. Das erspart Ihnen teure Nachprüfungen. Übrigens: zu einem in Deutschland gekauften Star-Drucker gehört selbstverständlich ein kostenloses deutsches Handbuch.

Achten Sie also nicht nur auf das Star-Fachhändler- und Service-Center-Zeichen, achten Sie auch auf das Typenschild. Nur dann ist gewährleistet: **Mit einem Star ist alles klar.**

## SERVICE-CENTER

### Autorisierter Star-Fachhändler

**star**  
der ComputerDrucker

**star**  
ComputerDrucker

**star**  
der ComputerDrucker

**6200 Wiesbaden**  
Henneveld (0 61 21) 16 60  
**DPS Microland**  
(0 61 21) 3 90 88  
**6240 Königstein**  
**KFC-Computer** (0 61 74) 30 33  
**6250 Limburg/L.**  
Pauly Büromaschinen  
Vertrieb (0 64 31) 2 60 21  
**6300 Gießen-Wieseck**  
SHW (0 64 1) 5 72 94  
**6350 Bad Nauheim**  
Computer Professional  
(0 60 32) 20 88  
**6370 Oberursel**  
KD Computer Forum  
(0 61 71) 5 40 21  
**6400 Fulda**  
Steinweller (0 66 1) 7 50 51  
**6450 Hanau 1**  
Göbel Bürosysteme  
(0 61 81) 2 43 48  
**6457 Maintal**  
Dötsch Bürotechnik  
(0 61 81) 49 10 88  
Landolt-Computer  
(0 61 81) 4 57 43  
„Plan mit“ (0 61 09) 6 10 28  
**6500 Mainz 1**  
DPS Microland  
(0 61 31) 23 24 17  
Henneveld (0 61 31) 2 40 11  
**6520 Worms/Rh.**  
ORION Computersysteme  
(0 62 41) 67 57 o. 67 58  
**6580 Idar-Oberstein 1**  
Ringfoto Pullig  
(0 67 81) 2 24 44  
**6600 Saarbrücken**  
Shop 64 (0 68 1) 39 76 77  
Wiko (0 68 1) 6 34 44  
**6630 Saarlouis**  
Computer Studio Saarlouis  
(0 68 31) 20 60  
Shop 64 (0 68 31) 4 84 33  
**6650 Homburg/Saar**  
Shop 64 (0 68 41) 6 33 33

**6680 Neunkirchen**  
Shop 64 (0 68 21) 2 37 13  
**6730 Neustadt/Weinstr.**  
ICR (0 63 27) 3 90  
**6740 Landau**  
Computer Software Vertrieb  
(0 63 41) 8 60 14  
**6750 Kaiserslautern**  
Jung, Alles fürs Büro  
(0 63 1) 5 35 66-0  
Kirch Computersysteme  
(0 63 1) 2 90 22  
**6790 Landstuhl**  
Computer Point  
(0 63 71) 1 88 66  
**6800 Mannheim**  
Computer-Center am Hbf  
(0 62 1) 2 09 83  
Dialog (0 62 1) 2 29 54  
Phora-Wessendorf  
GmbH & Co. KG (0 62 1) 4 66 61  
**6831 Plankstadt**  
Geosoft (0 62 02) 2 59 80  
**6832 Hockenheim**  
G-DAS Datenservice GmbH  
(0 62 05) 40 11  
**6980 Wertheim**  
Roth Elektronik (0 93 42) 81 29  
**6900 Heidelberg**  
Jacom Computertechnik  
(0 62 21) 4 10 5 14  
Postleitgebiet 7000  
**7000 Stuttgart**  
Dontenwill (0 71 1) 29 46 65  
Kübler Büro + Datentechnik  
(0 71 1) 61 06 51  
**7032 Sindelfingen**  
Kübler Büro + Datentechnik  
(0 70 31) 8 22 59

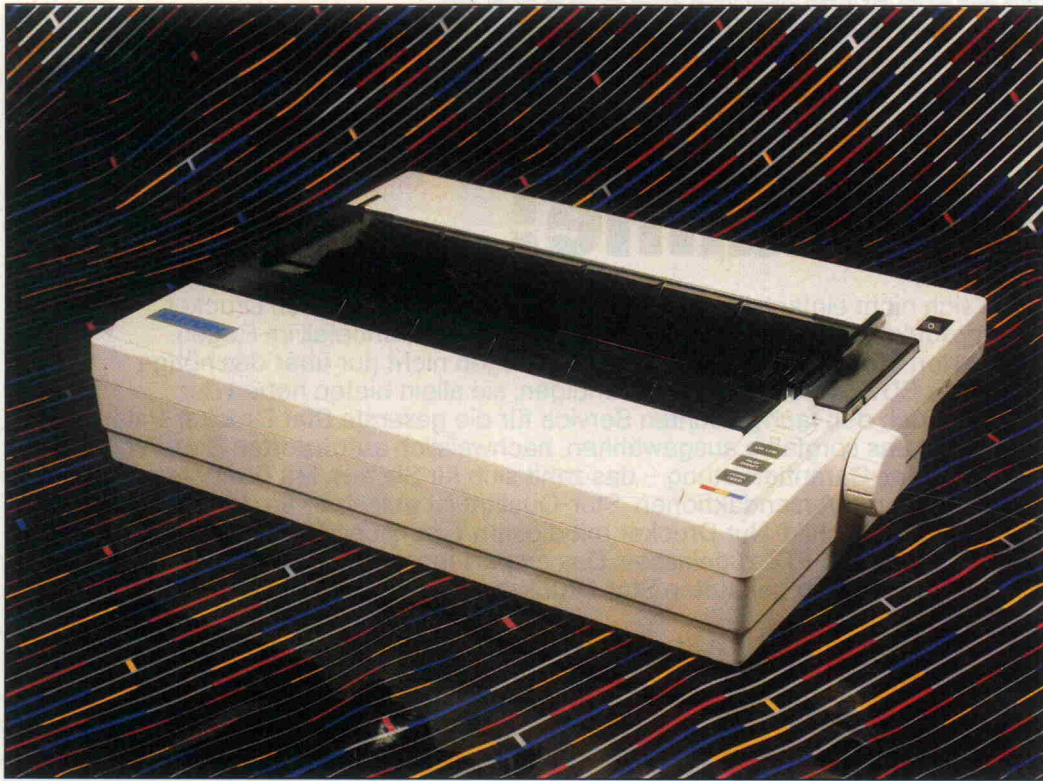
**7060 Schorndorf**  
CSB Computer Systeme  
(0 71 81) 31 22  
**7107 Neckarsulm**  
GAI (0 71 32) 3 71 88  
**7140 Ludwigsburg**  
GCA (0 71 41) 9 00 48/49  
**7150 Backnang**  
Micro-Computer-Studio  
(0 71 91) 6 20 51  
**7170 Schwäbisch Hall 11**  
D. O. S. Computer Systeme  
(0 79 1) 5 17 36  
**7274 Haiberbach**  
GCA (0 74 56) 8 32  
**7317 Wendlingen**  
GK-Elektronik (0 70 24) 5 18 48  
**7417 Pfullingen**  
Rehm Computersysteme  
(0 71 21) 7 44 36  
**7470 Albstadt**  
Mattes Computersysteme  
(0 74 32) 1 33 16  
**7475 Meßstetten 1**  
Scheurer (0 74 31) 6 12 80  
**7480 Sigmaringen**  
Soft & Easy (0 75 71) 1 24 83  
**7500 Karlsruhe**  
Papierhaus Erhardt  
(0 72 1) 2 39 25/27  
**7520 Bruchsal**  
Hifi Video Computer Jöst  
(0 72 51) 10 30 91  
**7527 Kraichtal**  
D + G Computertechnik  
(0 72 50) 86 84  
**7530 Pforzheim**  
Bürozentrum Pforzheim  
(0 72 31) 3 20 61  
DM Technik (0 72 31) 1 39 39

**7550 Rastatt**  
Bürotechnik Rieger  
(0 72 22) 3 50 85  
**7600 Offenburg**  
Mangel Büromaschinen  
(0 78 1) 7 08 14  
**7700 Singen**  
Tröndle Elektronik  
(0 77 31) 6 44 33  
**7730 VS-Schwenningen**  
BUS-Computertechnik  
(0 77 20) 3 80 71  
**7740 Triberg**  
RCO Kurt Braun  
(0 77 22) 5 35 3  
**7750 Konstanz**  
Elektronik Obser  
(0 75 31) 2 29 29  
**7835 Tenningen**  
EDV-Service Fell  
(0 78 41) 10 58 + 10 59 + 10 11  
**7851 Binzen**  
Resin Büro mit System  
(0 76 21) 6 60 10  
**7880 Bad Säckingen**  
Dontenwill (0 77 61) 30 93  
**7890 Waldshut-Tiengen 1**  
Hettler-data-Service  
(0 77 51) 30 94  
**7900 Ulm/Donau**  
Computer Studio Wecker  
(0 73 1) 2 80 76  
**7920 Heidenheim**  
das Büro (0 73 21) 4 40 15  
**7980 Ravensburg**  
Computer Grahle  
(0 75 1) 1 59 55  
**7987 Weingarten**  
Büroorganisation Weiß  
(0 75 1) 4 30 80  
Postleitgebiet 8000  
**8000 München**  
A. C. O. Computer Systeme  
(0 89) 7 14 09 05

**8000 München**  
Dontenwill (0 89) 59 87 01  
Ludwig Bürotechnik  
(0 89) 3 11 30 66  
Saturn Hansa (0 89) 5 10 8 50  
Seemüller (0 89) 59 66 67  
Söllner Datentechnik  
(0 89) 7 60 70 61  
Systemhaus Piper & Partner  
(0 89) 8 34 00 01  
Stubner Computer Vertrieb  
(0 89) 5 19 7-0  
**8051 Palzing**  
ECD-Computertechnik  
(0 81 67) 84 80  
**8070 Ingolstadt**  
Büro Wenger (0 84 1) 6 50 21  
**8121 Polling**  
ABS Computerland  
(0 88 1) 34 31  
**8170 Bad Tölz**  
Elektronik-Center  
(0 80 41) 4 15 65  
**8130 Starnberg**  
Computershop McMicro  
(0 81 51) 1 38 88  
**8220 Traunstein**  
Computer Studio Friedrich  
(0 86 1) 1 47 67  
**8229 Laufen**  
Wendisch Computer  
(0 86 82) 16 00  
**8230 Bad Reichenhall**  
Rubertigau Bürosysteme  
Angerer (0 86 51) 30 16  
**8300 Landshut**  
Büro Dallmer (0 87 1) 2 10 62  
**8340 Pfarrkirchen**  
CLG Computerdienst für  
Landwirtschaft und Gewerbe  
(0 85 61) 60 22  
**8391 Perlesreut**  
Eschomp-System Com-  
puter + Electronic Vertrieb  
(0 85 55) 13 90  
**8395 Hauzenberg**  
Computer Shop  
(0 85 86) 21 74

**8400 Regensburg**  
C-Soft (0 94 1) 8 39 86  
EPA Unternehmensberatung  
(0 94 1) 4 50 58  
**8500 Nürnberg**  
Habermann & Harder  
(0 91 1) 3 71 83  
**8620 Lichtenfels**  
H. O. Schulze (0 95 71) 10 88  
**8650 Kulmbach**  
Hanft Büro + Datentechnik  
(0 92 21) 6 56 26  
Hippolyt Thum Büroorg.  
(0 92 21) 6 46 40  
**8670 Hof**  
Hanft Kopiertechnik  
(0 92 81) 8 63 89  
**8700 Würzburg**  
Computer Martin  
(0 93 1) 1 65 58  
Schöll Computercenter  
(0 93 1) 5 04 88  
**8750 Aschaffenburg**  
IS + S Informationstechnik  
(0 90 27) 12 85/86  
Viktor Willgerodt  
(0 90 21) 2 13 75/79  
**8860 Nördlingen**  
Kutzschbach Elektronik  
(0 90 81) 8 60 22  
**8880 Dillingen/Donau**  
Reitzner Bürozentrum  
(0 90 71) 20 60  
**8898 Schrobenhausen**  
EOP Computersysteme  
(0 82 52) 70 31  
**8900 Augsburg**  
Maurer & Partner  
(0 82 1) 5 19 82  
**8940 Memmingen**  
Computerladen  
(0 83 31) 59 42  
**8960 Kempten**  
Staehein (0 83 1) 2 80 01  
Weiss Büro + Datentechnik  
(0 83 1) 1 30 17  
**8974 Oberstaufen**  
Büromarkt Mohr  
(0 83 86) 7 11 1





Thermotransferdrucker C.Itoh TPX-80

## Farben-Transfer

Eckart Steffens

Anlässlich eines Tintenstrahldrucker-Tests (siehe c't Prüfstand: Quadjet, c't 9/86) schrieben wir, daß der Tintenstrahldrucker prädestiniert sei, auch auf Overhead-Folien zu drucken. Das könne man so nicht stehen lassen, meinte eine Sprecherin der Firma C.Itoh und schickte uns (with compliments...) den Thermotransferdrucker TPX-80.

Es steht völlig außer Zweifel, daß das Tintenspritzverfahren nicht das einzige Verfahren ist, mit dem man Overhead-Projektionsfolien beschriften kann – sicherlich ist das auch mit Thermodruckern oder mit Laserdruckern (siehe c't 11/86, Report Laserdrucker) möglich. Was also kann man sonst noch mit dem TPX-80 anfangen?

### Ausgepackt...

Der TPX-80 ist ein recht kompaktes Gerät, wobei kompakt auch schwer bedeutet. Auf den ersten Blick macht er bereits einen übersichtlichen Eindruck; die Acryl-Abdeckung über dem Papierweg läßt sich nach hinten aufklappen. Nimmt man eine weitere Klappe ab, kann man leicht an den Druckkopf gelangen, beispielsweise zum Farbbandwechsel. Rechts vorn sieht man die Bedienelemente – Tasten für Line-/Formfeed, Draft/NLQ und Select, jeweils mit einer LED-Anzeige versehen. Darüber ein Schieberegler

zur Einstellung des Kontrasts – ein bei Thermodruckern gewohntes Bedienelement, mit dem man den Sättigungsgrad der Schrift variiert.

Praktisch ist der von oben zugängliche Netzschalter; man muß also nicht, wie bei den meisten PCs oder vielen anderen Druckern, irgendwo hinter dem Gerät herumfummeln, um es einzuschalten. Auch die Anordnung der Anschlußbuchsen wurde sinnvoll gelöst: Sie sind jeweils seitlich, aber nach innen versetzt, zugänglich. Erstens sind sie so nicht im Papierweg, zweitens machen sie den Drucker dadurch auch nicht breiter; raumsparende Aufstellung ist möglich. Als Rechnerschnittstelle ist eine Centronics-Schnittstelle eingebaut, und der Netzanschluß erfolgt über eine Euro-Kaltgerätedose. Lobenswerterweise ist auch der Sicherungshalter von außen zugänglich.

Sucht man weiter, findet man die DIL-Schalter. Sie erreicht

man durch eine Gehäuseöffnung von hinten. Oben, im Lüftungsgitter integriert, befindet sich eine Klappe: Sie verbirgt das in einer Fassung montierte Zeichensatz-ROM.

Nach dem Einlegen einer Farbbandkassette ist der TPX-80 dann betriebsbereit. Die Kassette wird, nach Abnehmen der vorderen Druckkopfabdeckung, einfach in einen Schlitten eingelegt. Es kann sich dabei um eine Kassette mit schwarzem oder farbigem Band handeln, wobei das Farbband so organisiert ist, daß darauf jeweils mehrere Farben nacheinander aufgebracht sind, gefolgt von einer Klarzone. Der TPX-80 druckt bei Farbdruck eine Zeile mehrfach in den vorhandenen Farben und erkennt am Auftreten des Klarbandteiles den Beginn des Farbbandsegmentes für die nächste Zeile. Es ist der systembedingte Nachteil aller nach diesem Verfahren arbeitenden Drucker (z.B. auch Okimate 20), daß die Farbkassetten durch die erforderliche große Farbbandlänge für jedes Zeilensegment nur eine kurze Lebensdauer haben – und das Segment wird verbraucht, egal ob man eins oder achtzig Zeichen, einfarbig oder in Regenbogenschattierung, druckt.

### ...und losgedruckt

Also Netzstecker hinein, los geht's. Mit leisem Summen (eher ein Knurren) meldet sich der TPX und fährt den Druckkopf auf Mittenposition: ein Blatt kann eingespannt werden. Blatt anlegen, eindrehen, fertig – kein Andruckhebel, kein Papiersalat. Zwar funktioniert das nicht automatisch, doch so schnell geht's nur bei wenigen Modellen. Mit dem Druck auf die jetzt blinkende und damit Aufmerksamkeit erregende Select-Taste geht der Druckkopf an den linken Anschlag. Der Drucker ist bereit. Spannt man ein Blatt ein, bevor der Drucker eingeschaltet wird, wird durch kurze Druckkopfbewegung das vor dem Druckkopf befindliche Farbband weggezogen. Das dient dazu, mögliche Beschädigungen der Farboberfläche auf dem Band – wie sie zum Beispiel durch das Einziehen des Papiers entstanden sein könnten – zu entfernen.

Mit Draft und NLQ, beide über Software und von außen wählbar, bietet der TPX-80 unterschiedliche Druckqualitäten.



**NEU!** CRP-Digitizer für  
ATARI®-Serie lieferbar

**CRP**  **KORUK**  
CYBERNETICAL RESEARCH & PRODUCTION

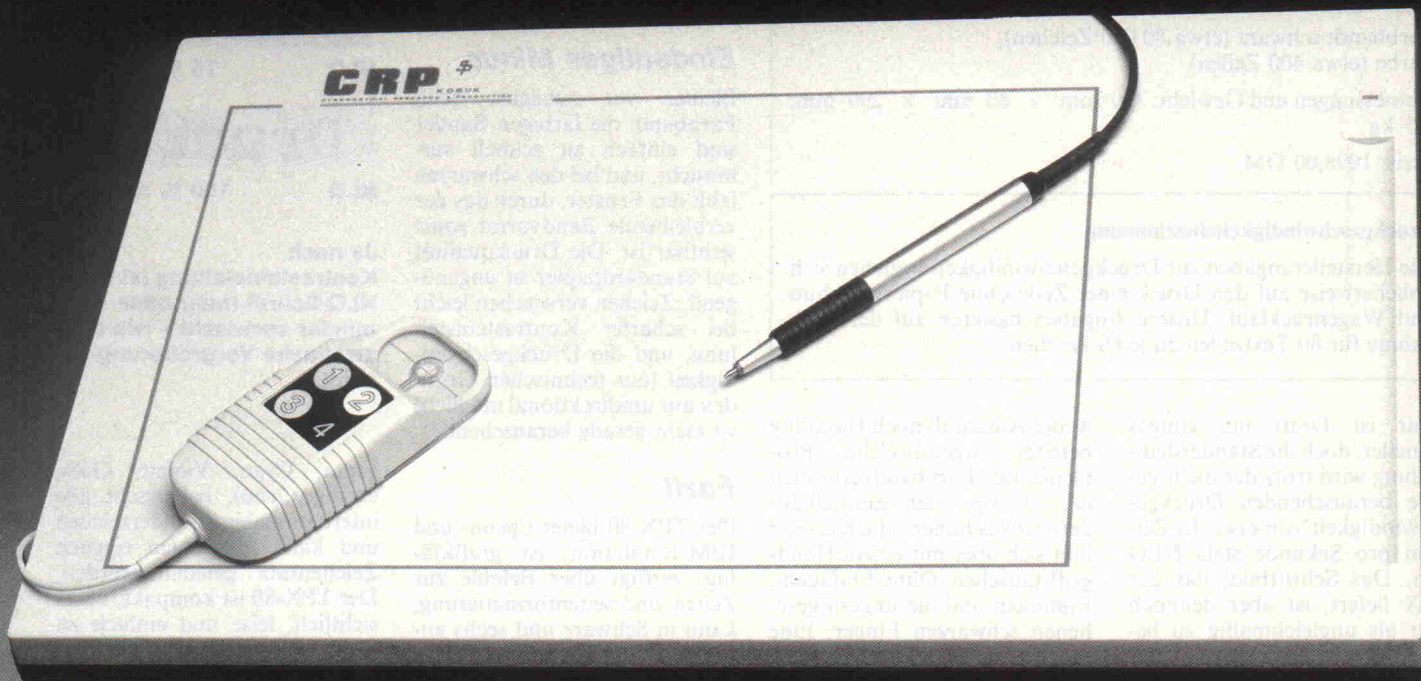
# DIGITIZER

für alle Computer und PC's

**DIN-A4-Format – mit serieller Schnittstelle (V24 oder RS 232C)**

**Inkl. Software für kreatives Zeichnen, 256 Farben möglich!**

**Einfach anschließen – Programm starten – Zeichnen!**



Die CRP-Digitizer 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
- \* Intelligente Bedienungsführung
- \* Kurven- und Diagrammauswertung
- \* Konstruktion, Entwicklung, Leiterplatten-Layout
- \* Medizin, Chemie
- \* Menütechnik ohne Tastatur
- \* Musikanwendungen, NC-Programmierung
- \* Schulung, Marketing
- \* Übertragung der Handschrift über Telefonleitung mittels Computer-Modem-Computer (Bankwesen)
- \* Vermessung (Luftbildauswertung), Zeichnen, entwerfen

#### **Mitgelieferte Software:**

- \* Software für kreatives Zeichnen, unterstützt Grafikkarten mit bis zu 256 Farben, Bildausgabe auf Matrix-, Laserdrucker und Fotomaterial möglich, menügesteuert, für den IBM-PC und Kompatible.
- \* Farbige Demo-Programm zum Zeichnen und Lernen.
- \* Universeller Treiber im Sourcecode (zur Unterstützung eigener Applikationen)
- \* Testprogramm im PASCAL- und BASIC-Sourcecode.

#### **Einsetzbare Softwarepakete (Beispiele):**

- \* AutoCad von AutoDesk
  - \* PICTURES by PC
  - \* Robo-CAD
  - \* PC-Draft von rhv
  - \* Dr. HALO II
- (AutoCad, PC-Draft, Dr. HALO II, Robo-CAD und PICTURES by PC sind eingetragene Warenzeichen.)

#### **Möglichkeit zur Entwicklung eigener Applikationen**

- \* Das mitgelieferte Treiberprogramm, in Pascal geschrieben, ermöglicht die Umsetzung der Digitizerinformationen in rechenbare Integer-Variable. So wird die eigene Entwicklung von Programmen, die den Digitizer als Eingabemedium benötigen, unterstützt.

#### **Im Verkaufspreis enthalten sind:**

- 1) Digitalisiertablett im DIN-A4-Format.
- 2) Stift mit Stahlspitze und Kugelschreiberminen (oder Fadenkreuzlupe mit 4 Tastern).
- 3) Netzteil zum Anschluß des Tablett an 220 V (12 V/500 mA).
- 4) Anschlußkabel nach V 24 (RS 232C).
- 5) 3 CRP-Disketten im IBM-PC-Format.
- 6) Deutschsprachige Bedienungsanleitung mit Installationshinweisen zu vorhandenen Softwarepaketen, Beschreibung des Testprogramms und der Ausgabe-Datenformate.

**CRP**  **KORUK**  
CYBERNETICAL RESEARCH & PRODUCTION

Fritz-Arnold-Str. 23  
D-7750 KONSTANZ  
Tel.: 075 31/562 65 (Supp.)  
075 31/63396 (Verk.)  
Tx.: 733206 crpkh d

CRP-Vertriebspartner Hessen:  
**FAVORIT GmbH**  
Bismarckring 3  
6200 WIESBADEN  
Tel.: 061 21/307620

CRP-Vertriebspartner Schweiz:  
**Schnellmann Interhandels-AG**  
Churer Str. 160A  
CH-8808 PFÄFFIKON  
Tel.: 055/485161-62



### C.Itoh TPX-80

Thermo-Transfer-Drucker, unidirektional,  
24-Punkte-Druckkopf

Matrix: 12 x 15 (Draft), 24 x 15 (NLQ)  
Papierformat DIN A4, Einzelblatt oder Endlospapier  
(Traktor als Option)

Druckbreite: 80 Zeichen/Zeile (10 cpi)  
Druckgeschwindigkeit lt. Anbieter: 80 cps (Draft), 45 cps (NLQ)  
Gemessen: 28 cpi (Draft), 15 cpi (NLQ)  
Befehlssatz-kompatibel zu Epson FX/JX 80, IBM Graphic I

Centronics-kompatible Parallelschnittstelle

Eingangspuffer 8 KByte

Farbband: schwarz (etwa 80 000 Zeichen),  
Farbe (etwa 400 Zeilen)

Abmessungen und Gewicht: 390 mm x 83 mm x 290 mm;  
5,5 kg

Preis: 1098,00 DM

#### Druckgeschwindigkeitsbestimmung

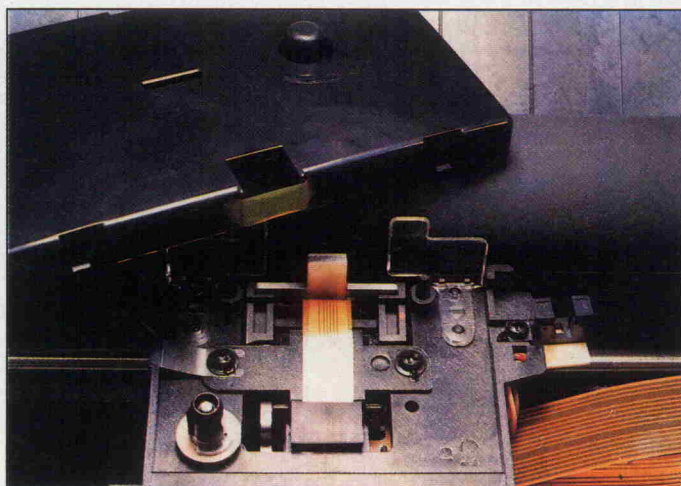
Die Herstellerangaben zur Druckgeschwindigkeit beziehen sich üblicherweise auf den Druck einer Zeile ohne Papiervorschub und Wagenrücklauf. Unsere Angaben basieren auf der Zeitnahme für 80 Textzeilen zu je 80 Zeichen.

Zwar ist Draft um einiges schneller, doch die Standardeinstellung wird trotz der nicht gerade berauschenden Druckgeschwindigkeit von etwa 15 Zeichen pro Sekunde stets NLQ sein. Das Schriftbild, das der TPX liefert, ist aber dennoch eher als ungleichmäßig zu bezeichnen: starke Kontrasteinstellung führt leicht zu einem Verschmieren der Zeichen, eine schwache Einstellung hat ebenfalls ausgefranste Ränder zur Folge. Für guten Textdruck mit einem Thermodrucker benötigt man auch thermodruckergeeignetes Papier, das eine glatte (geleimte) Oberfläche aufweisen muß. Der Einsatz von Kopier- oder Schreibmaschinenpapier bringt eher Enttäuschung. So zeigte denn auch die Erprobung in verschiedenen Anwendungen, daß einfache Dokumentation oder Spezialanwendungen (wie etwa der bereits genannte Foliendruck) Domänen des Thermodrucker-Verfahrens sind; qualitativ anspruchsvolle Ausdrücke lassen sich damit nicht erstellen.

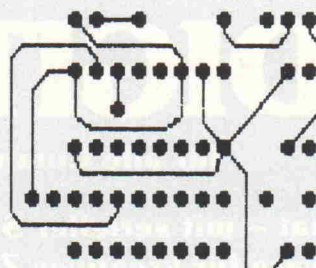
#### Eindeutiges Plus

Besonderer Vorteil des TPX-80 ist seine Geräuscharmheit. Wer, zum Beispiel in einem Regieraum, einen unaufdringlichen Protokolldrucker braucht, ist mit dem TPX gut beraten. Auch die Handhabung ist einfach. –

weder Anschluß noch Handling bereiten irgendwelche Probleme. Der Farbbandverbrauch ist, wie bei allen Einmalbändern, etwas höher – die Kassette läßt sich aber mit einem Handgriff tauschen. Ohne Einfädeln, Fummeln und die ungerne gesehenen schwarzen Finger. Eine saubere Sache.



Der Druckkopf des TPX-80 ist deutlich kleiner als der eines Matrix-Druckers.



Der TPX-80 ist auch grafikfähig.

#### Eindeutiges Minus

Bleiben wir zunächst beim Farbband: die farbigen Bänder sind einfach zu schnell verbraucht, und bei den schwarzen fehlt das Fenster, durch das der verbleibende Bandvorrat sonst sichtbar ist. Die Druckqualität auf Standardpapier ist ungenügend, Zeichen verwischen leicht bei scharfer Kontrasteinstellung, und die Druckgeschwindigkeit (aus technischen Gründen nur unidirektional möglich) ist nicht gerade berauschend.

#### Fazit

Der TPX-80 bietet Epson- und IBM-Emulation, ist grafikfähig, verfügt über Befehle zur Zeilen- und Seitenformatierung, kann in Schwarz und sechs anderen Farben drucken (Ma-

Drucker

Draft

Drucker

NLQ 25 % Kontrast

Drucker

NLQ 50 % Kontrast

Drucker

NLQ 75 % Kontrast

Drucker

NLQ 100 % Kontrast

Je nach Kontrasteinstellung ist die NLQ-Schrift mehr oder minder verwischt – wie die zweifache Vergrößerung zeigt.

genta, Cyan, Violett, Gelb, Orange, Grün), beherrscht alle internationalen Sonderzeichen und kann mit einem eigenen Zeichensatz geladen werden. Der TPX-80 ist kompakt, übersichtlich, leise und einfach zu bedienen.

Das Druckverfahren bedingt aber eine Reihe von Einschränkungen, die für den Standardbetrieb als Mängel in Erscheinung treten: niedrige Geschwindigkeit, mindere Druckqualität, hoher Farbbandverbrauch. Der Itoh TPX-80 ist somit ein Spezialdrucker, der bestimmte Anwendungsgebiete erschließt, in denen seine besonderen Vorzüge auch genutzt werden können. Darin kann er durch seine Universalität und Einfachheit brillieren. Wer indes Standardanwendungen abdecken will, sollte sich nach einem Typenrad- oder Matrixdrucker umsehen. Nur muß er dann halt mit dem Lärm leben.

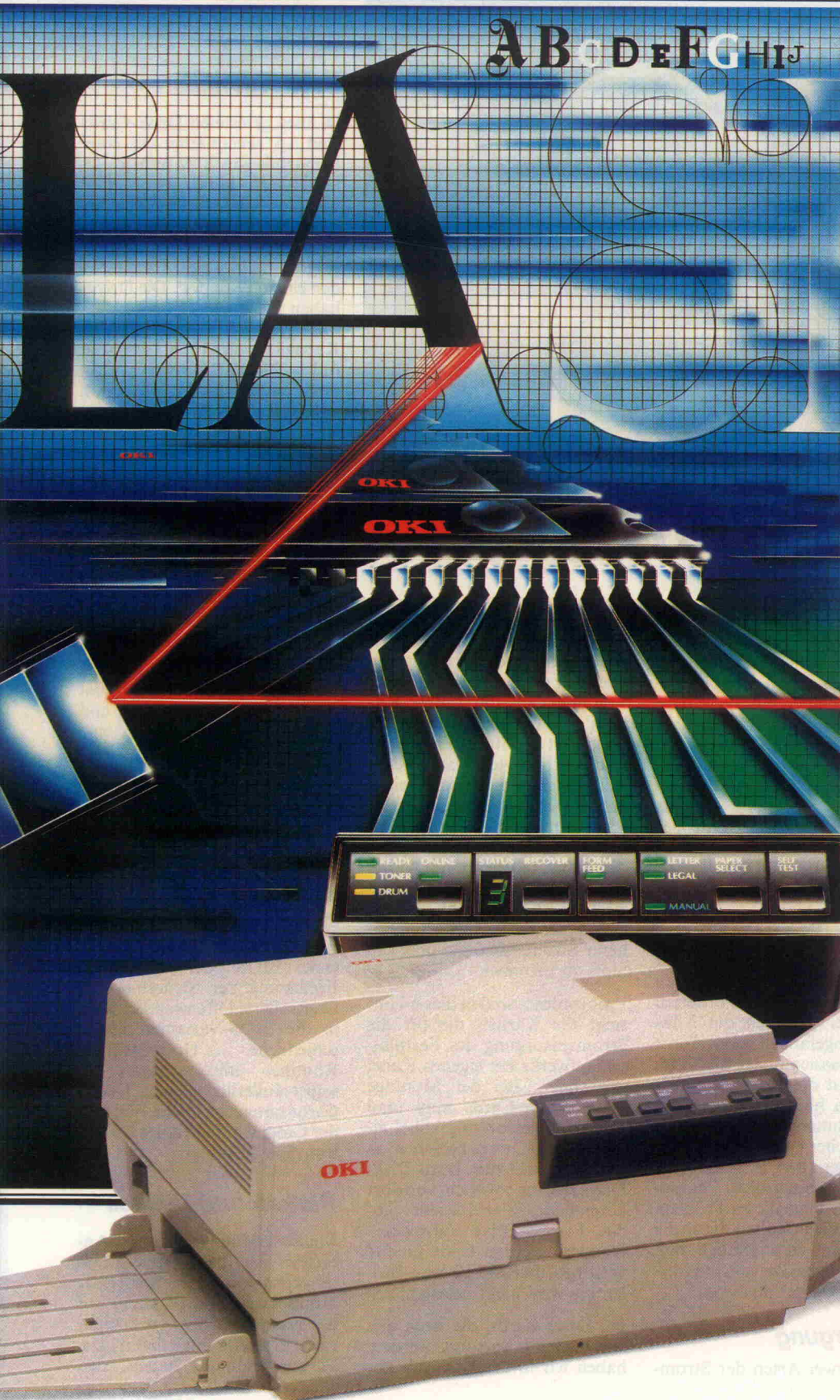
#### Ergebnisse auf einen Blick

- leise
- einfache Handhabung
- IBM/Epson-Emulation
- Download-Zeichensatz
- Farbdruck-Fähigkeit
- langsam
- Spezialpapier erforderlich
- hoher Farbbandverbrauch
- keine Durchschläge möglich





# WUSSTEN SIE SCHON LIEBER LESER, DER LASER IST NICHT NUR LEISER!



Er ist nicht nur einer der leisesten Mitarbeiter, sondern auch einer der aktivsten und flexibelsten an Ihrem Arbeitsplatz überhaupt.

Durch innovative Forschung und Weiterentwicklung im Bereich der Laser-Technologie ist OKI mit dem **LASERLINE 6** in der Lage, Ihnen ein Preis-Leistungs-Verhältnis zu bieten, das seinesgleichen sucht.

Zukunftsweisende Konzepte wie "Desktop-Publishing", werden mit dem **LASERLINE 6** genauso Realität wie Ihre tägliche Schreibarbeit am Computer.

Ausdruck von Korrespondenz und Grafik in **Satzqualität, 15 Schriftsätze standardmäßig** z.B. Helvetica (24 weitere als Option), Druckgeschwindigkeit **6 Seiten/Min.**, **geringe Abmessung und Gewicht und variable Papierverarbeitung**, um nur einige der wichtigsten Fakten des HI-Tech-Druckers **LASERLINE 6** zu nennen.

**Wenn Sie mehr über den ausdrucksstärksten Drucker von OKI wissen wollen, einfach Coupon ausschneiden und abschicken.**

## 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"/> PACEMARK 2410 |
| <input type="checkbox"/> MICROLINE 192/193 plus | <input type="checkbox"/> LASERLINE 6   |
| <input type="checkbox"/> MICROLINE 292/293      |  |

Name

Straße

PLZ      Ort

c't 2/87

# OKI

OKIDATA GmbH  
Hansaallee 187 · 4000 Düsseldorf 11  
Telefon 0211-59794-01 · Telex 8587218  
Telefax 0211-593345 · Btx \* 222333 #





## Acht Drive-Cards im Vergleich

# Die flotten Zwanziger

**Georg Umbach**

**In letzter Zeit sind die Preise für Drive-Cards stark gesunken – man kann manchmal eine dieser Kombinationen aus Controller und Festplatte schon zum Preis einer normalen Festplatte erhalten. Für den Anwender von IBM PCs oder kompatiblen Rechnern ist daher die Anschaffung dieser Slot-Karten erwägenswert, da damit riesiger (Massen-) Speicherplatz zur Verfügung steht.**

Üblicherweise bestehen Drive-Cards aus einem Rahmen, in dem neben einem Festplatten-Controller noch ein 3,5"-Drive montiert ist. Beim Einbau in den Rechner wird der Controller in einen Slot gesteckt, und das Drive ragt über das Motherboard des Rechners. Da das Drive breiter als der Controller ist, bleibt im Slot-Bereich meist nur noch Platz für eine 'kurze' Karte, zum Beispiel für die Karte einer Maus.

Diese Konstruktion bereitet aber Probleme, wenn nicht durch besondere Maßnahmen das Übergewicht am Vorderteil der Karte, verursacht durch das Drive, abgefangen wird. Sonst kann es passieren, daß die Karte Druck auf die Slot-Leiste ausübt – bei häufigem Transport des Computers führt dies auf die Dauer sicher zum Tod der Slot-Leiste. Bei IBM PCs und mechanisch-kompatiblen Computern kann man dieses Problem durch spezielle Halter, die an die Vorderwand zu schrauben sind, lösen. Einigen Drive-Cards liegen diese Halter auch bei.

### Versorgung

Es gibt zwei Arten der Strom-

versorgung für die Drive-Cards. Bei einigen Modellen erfolgt die Speisung mit +5 Volt und +12 Volt über den Slot, weitere 'Kabeln' ist nicht nötig. Karten mit dieser Art der Stromversorgung sind für den technisch wenig geübten Anwender sehr leicht zu montieren – einstecken, verschrauben, fertig. Allerdings wird bei hoher Stromaufnahme der Karte (etwa ab 1,5 A) die 12-Volt-Busleitung arg strapaziert. Es ist dann nicht empfehlenswert, weitere Karten mit höherer Stromaufnahme über die Slots zu betreiben.

Problemlos sind in dieser Hinsicht die Karten, die für die Stromversorgung des Festplattenlaufwerks ein eigenes Kabel verwenden. Bei der Montage dieser Drive-Cards muß man das Stromversorgungskabel eines Floppy-Drives abziehen, es auf das Kabel zum Hard-Disk-Drive stecken sowie ein von dort kommendes Kabel wieder auf das Floppy-Drive aufstecken. Dadurch werden beide Geräte versorgt, und die 12-Volt-Busleitung wird nicht belastet.

Bei Drive-Cards, die nach diesem Schema versorgt werden, haben wir in der Übersichtsta-

belle die Stromaufnahme jeweils getrennt für Controller und Drive angegeben. Sind in der Tabelle bei '+12 Volt' zwei Werte angegeben, so bezieht sich der höhere Wert auf den nur kurzfristig beim Einschalten auftretenden Anlaufstrom der Hard-Disk.

### Fest organisiert

In allen getesteten Drive-Cards sind 3,5"-Festplatten mit einer Kapazität von 20 MByte installiert. Sie alle haben zwei Platten und vier Köpfe. Jede Kopfspur (oder Track) hat 17 Sektoren zu je 512 Byte. Vier gleichzeitig im Zugriff befindliche Tracks bilden einen 'Cylinder'. Die Drives haben meist 615 Cylinder. Damit ergibt sich (theoretisch) eine Kapazität von  $512 \times 17 \times 4 \times 615 = 21\,411\,840$  Bytes brutto. Geht man davon aus, daß  $1\text{ KByte} \times 1\text{ KByte} = 1\text{ MByte}$  ist, so ergeben sich für 1 MByte  $1024 \times 1024 = 1\,048\,576$  Byte. Somit entsprechen  $21\,411\,840$  Byte etwa 20,42 MByte. Vermindert man diesen Wert um den Bytebedarf für Booter, FAT, Directory-System und einige unbrauchbare Sektoren, so bleiben auf solcher Hard-Disk etwa 20 MByte nutzbarer Speicherplatz.

Die kleinste Einheit, die mit Daten belegt werden kann, ist ein Cluster (vier Sektoren) und umfaßt 2048 Byte. Auch eine Datei, die nur aus einem Byte besteht, würde mindestens einen Cluster belegen. Das bedeutet eine schlechte Ausnutzung der Drive-Kapazität, wenn viele kleine Dateien abgespeichert werden. Das Directory der Festplatte ist für 512 Einträge ausgelegt.

Alle Drive-Cards haben ein eigenes BIOS oder eine BIOS-Ergänzung zur Steuerung des Controllers. Offensichtlich sind in die BIOS-Varianten unterschiedliche Optimierungsroutinen implementiert, da selbst äußerlich gleiche Drive-Cards unterschiedliche Werte in der Geschwindigkeit des Datentransfers aufweisen.

### Parken und Utilities

Man bekommt von einigen Anbietern zu den Drive-Cards 'Parkprogramme' und/oder Utilities (Hilfsprogramme) auf der Hard-Disk oder einer separaten Diskette mitgeliefert. Die Parkprogramme haben den



Sinn, bei einem Transport der Drive-Card die Schreib-/Leseköpfe des Laufwerks auf eine unbenutzte Spur im Zentrum der Platte zu bewegen. Tritt nur ein 'Headcrash' auf (Berührung des Kopfs mit der Plattenoberfläche), so sind keine Datenverluste zu befürchten. Andererseits hat aber die Erfahrung gezeigt, daß in den meisten Fällen, bei denen der Kopf die ruhende Platte durch Erschütterungen berührt, der Kopf beschädigt wird – und nicht die Platte. In den nächsten Betriebsminuten bis -stunden wird dann wahrscheinlich auch die Hard-Disk durch den defekten Kopf beschädigt, ohne daß der Anwender es sofort bemerkt.

Und genau an dieser Stelle kann man philosophieren: so meint der eine Anbieter, daß es in jedem Fall nach einem Headcrash zu größeren Schäden und Datenverlust käme. Da weiterhin auch die Anwendung des Parkprogramms vor einem Hard-Disk-Transport durch den Anwender nicht garantiert und ein Headcrash ohnehin sehr selten sei, könne man auf Parkprogramme verzichten. Andere Anbieter meinen, daß bei einem Headcrash theoretisch die Möglichkeit bestände, daß nur die Plattenoberfläche und nicht der Kopf beschädigt würde. In diesem Fall träte, rechtzeitige Anwendung eines Parkprogramms vorausgesetzt, kein Schaden eines aktiven Tracks oder Datenverlust auf. Welche Meinung richtig ist, soll hier nicht untersucht werden. Zumindest können Parkprogramme, wenn sie schon nicht mitgeliefert wurden, bei einigen Anbietern nachbezogen werden.

Weitere Utilities, die bei einigen Hard-Disks mitgeliefert werden, sind Programme für eine physikalische Grundformatierung der Festplatte, für automatische Installation und Dateien, die die Fehlstellen der Hard-Disk angeben. Bei den meisten Drive-Cards ist die mitgelieferte Dokumentation in englischer Sprache abgefaßt. Wo deutschsprachige Anleitungen beiliegen, lassen sie an Ausführlichkeit zu wünschen übrig.

Bei fast allen Karten sind die Programme zur Grundformatierung im BIOS-ROM untergebracht, die manchmal mitgelieferten Programme erleichtern lediglich den Zugriff auf diese Routinen. Die Benutzung dieser Formatierung ist vielleicht für

	Business Card	Compu Card	Disk Card	Drive Card	Easy Card	Expander	Gold Card	File Card
300 KByte von äußeren Spuren lesen	11 s	11 s	10 s	12 s	13 s	11 s	11 s	12 s
1 MByte von äußeren Spuren lesen	20 s	17 s	16 s	20 s	18 s	19 s	17 s	20 s
1 MByte von inneren Spuren lesen	24 s	20 s	21 s	24 s	22 s	23 s	20 s	24 s
1 MByte auf äußeren Spuren kopieren	40 s	40 s	32 s	42 s	43 s	38 s	40 s	41 s
1 MByte von äußeren nach inneren Spuren kopieren	45 s	45 s	40 s	51 s	53 s	45 s	45 s	48 s

manchen Anwender nützlich, denn nur sie 'beseitigt' alle Daten wirklich. Das Löschen von Daten markiert diese nur als ungültig, beläßt sie aber auf der Hard-Disk. Das Programm FORMAT macht die Daten zwar ebenfalls ungültig und 'vermischt' die Reste, aber es sind doch noch zusammenhanglose Fragmente auf der Hard-Disk vorhanden. Die totale Löschung aller Daten wäre zum Beispiel beim Verkauf eines gebrauchten Computers mit Hard-Disk sicher wünschenswert.

### Test

Zum Test wurden die Hard-Disks in einem kompatiblen (Taiwan-) PC montiert, ihre Stromaufnahmen gemessen und einige Zeit mit ihnen gearbeitet. Der Rechner arbeitet unter PC-DOS 3.1 und war für den Test mit einem PC-XT-BIOS bestückt. Das System arbeitet mit einer Taktfrequenz von 4,77 MHz. Bei den gemessenen Transferzeiten kann man mit anderen Computern und anderen Betriebssystemen andere Zeiten und Leistungsdaten erhalten, zum Beispiel befand sich auf einer Hard-Disk das Betriebssystem MSDOS 2.11, mit dem der Dateitransfer etwas schneller lief als mit PC-DOS 3.1.

Beim Test der Drive-Cards wurde insbesondere das Schreiben auf den inneren Tracks berücksichtigt, denn hier liegen die Daten dichter als außen auf der Platte. Leichtes Klopfen mit der Klinge eines kleinen Schraubenziehers auf das Hard-Disk-Drive beim Schreiben konnte keins der Drives beeindrucken und zu Schreibfehlern führen. Dieses Verfahren ist aber kei-

nesfalls zur Nachahmung empfohlen – damit soll nur aufgezeigt werden, daß diese verwendeten Hard-Disks nicht als extrem empfindlich einzustufen sind. Eine Aussage über lange Lebensdauer oder Robustheit ist nach diesem 'Test' sicher nicht möglich.

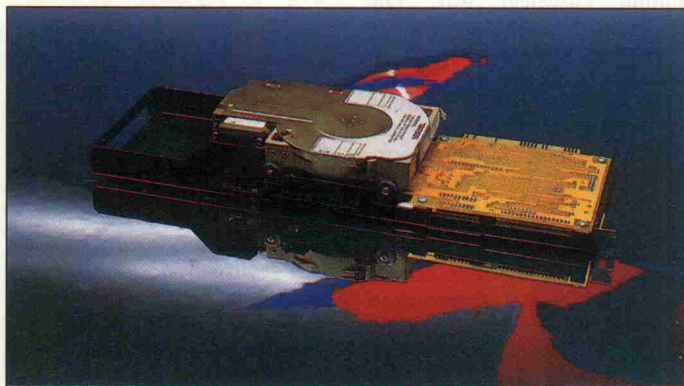
### Transferzeiten

Zur Ermittlung der Transferzeiten wurden etwa 300 KByte aus den äußeren Spuren jeder Festplatte in die Geräteeinheit NUL: übertragen. Die Verwendung dieser 'Dummy'-Geräteeinheit garantiert unbegrenzte

Aufnahmekapazität bei kürzester Reaktionszeit. Der übertragene Block setzte sich aus vierzig sehr kleinen und mittelgroßen Dateien (1 Byte bis 40 KByte) zusammen.

Anschließend wurde jeweils 1 MByte (16 x 64 KByte) aus den äußeren und inneren Spuren nach NUL: übertragen. Auch die Übertragung von einem Directory in den nächsten Subdirectory-Bereich wurde mit einem Block von 1 MByte Größe (16 x 64 KByte) vorgenommen. Die bei diesen Tests gemessenen Zeiten sind in der Übersichtstabelle zusammengestellt.

### 8 mal 20 MByte



#### Business Card 21

Die Business Card 21 ist in einem stabilen Stahlblechträger montiert, der etwas länger als eine normale Steckkarte ist. So kann er direkt auf der vorderen Montagewand eines IBM-Computers verschraubt werden und liegt somit nicht auf der Hauptplatine auf. Bei einigen kompatiblen Computern mit einfacher Kartenführung auf der Vorderseite gibt es Pro-

bleme durch die etwas größere Länge. Hier muß man eine geeignete Befestigung finden. Die Controller-Karte ist über den Slots montiert, in der Mitte des Trägers, nach links weisend, sitzt das Drive (Tandon), das zum Schutz vor harten Erschütterungen in Gummilagern aufgehängt ist.

Die Business Card belegt 1,5 Steckplätze; in dem Slot links neben der Karte kann man eine



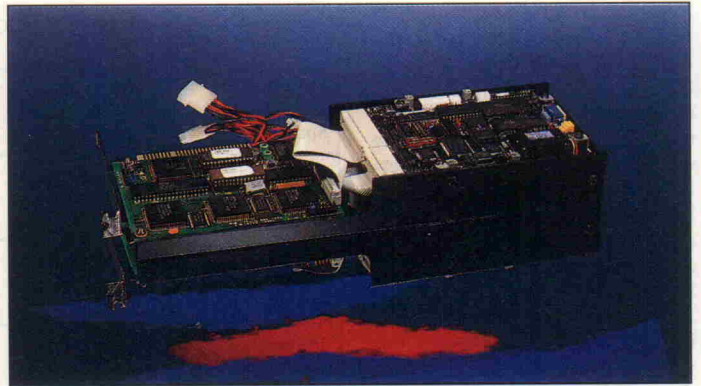
kurze Karte montieren, die allerdings nur mit ICs auf den beiden vorderen Dritteln besetzt sein darf. Höhere Bestückung, wie zum Beispiel Stecker für Flachbandkabel, führen in diesem Bereich zu Konflikten mit der Business Card.

Die Hard-Disk wird ausschließlich über den Bus mit Strom versorgt. Bemerkenswert ist, daß die Festplatte keine fehlerhaften Sektoren aufwies. Sie wird nur 'Low Level Formatted' und ohne alle Utilities geliefert. Ein Parkprogramm wird aber auf Wunsch nachgeliefert.

Bevor der Computer die Business Card akzeptiert, muß man erst die DOS-Programme FDISK (Partitionierung) und FORMAT (Logische Formatierung) laufen lassen.

Die Dokumentation zu diesem Drive lag nur in englischer Sprache vor. Sie bezieht sich hauptsächlich auf den mechanischen Einbau. Die erforderliche Benutzung von FDISK und FORMAT wird nur kurz erwähnt.

Fazit: Eine problemlose Karte – bis auf die Montage in einigen Kompatiblen.



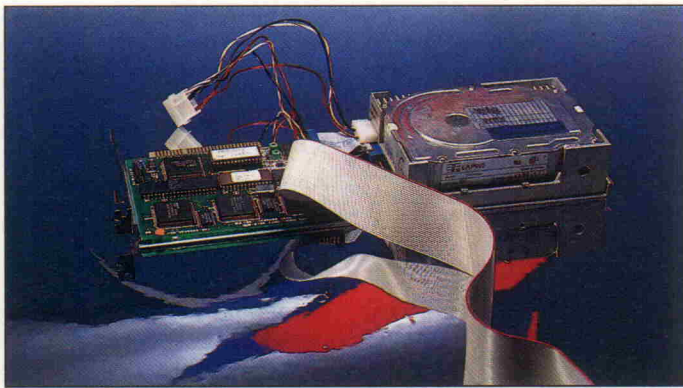
### Disk Card

Die Disk Card hat als Komponententräger zwei stabile, speziell geformte Aluprofile. Die Controller-Karte von Omti ist mit drei M3-Schrauben und langen, isolierenden Abstandsrollen an drei Ecken verschraubt. Im vorderen Teil der Schienen ist die Hard-Disk der Firma NEC nach rechts zeigend montiert. Die Drive-Elektronik liegt frei, was sicher der Kühlung zugute kommt. Das Drive wird über ein eigenes Kabel mit Strom versorgt. Die Disk Card hat als einziger Prüfling unten vorn eine Säule, die das Gewicht des Drives trägt. Die Einheit belegt 1,5 Steckplätze, links vom Drive kann man aber allen-

falls eine Karte mit reiner IC-Bestückung stecken.

Die Disk Card enthielt schon ein System und lief auf Anhieb. Folgt man der deutschsprachigen Beschreibung, so wird das Drive normalerweise wohl nur 'Low Level Formatted' geliefert, und der Anwender muß es noch anhand der knappen, aber genauen Beschreibung softwaremäßig installieren. Vermißt habe ich in der Dokumentation lediglich Anweisungen zur Durchführung einer 'Low-Level-Formatierung'. Sie ist normalerweise zwar nicht notwendig, sollte aber der Vollständigkeit halber mit beschrieben werden.

Fazit: Einfach zu montieren – lief problemlos.



### Compucard

Die Compucard erreichte uns in einem Karton, der nur in der unteren Hälfte mit Schaumgummi ausgelegt war. Die Drive-Card war in einer Plastikfolie mit Luftpolstern eingewickelt, Beschreibungen lagen nicht bei. Eine erste Einbindung in das Computersystem blieb zuerst erfolglos, da einige Sektoren nicht lesbar waren und, wie schon erwähnt, die Dokumentation völlig fehlte.

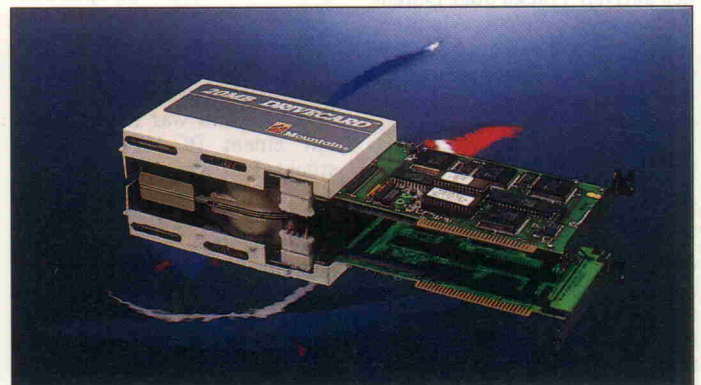
Als Träger für die Komponenten dient bei der Compucard eine Aluminiumplatte. Darauf ist ein Laufwerk der Firma Lapine aufliegend montiert. Zur Belüftung der Drive-Elektronik sind große Löcher in die Aluplatte gestanzt. Das Laufwerk zeigt nach rechts. Die Drive-Card, die 1,5 Steckplätze belegt, hat einen separaten Stromversorgungsanschluß für das Drive.

Der Hard-Disk-Controller der Firma Omti ist an drei Ecken mit der Trägerplatte verschraubt. In das Aluminium der Trägerplatte sind drei dünne kurze Setzmuttern gepreßt, die

auch gleichzeitig als Abstandshalter dienen. Die Controller-Karte ist recht labil befestigt – durch leichtes Verkanten der ganzen Einheit und etwas Nachdrücken mit einem Kabel (wahrscheinlich für eine zweite Hard-Disk), das im Bereich der losen Ecke montiert ist, besteht die Gefahr eines Kurzschlusses zwischen Controller-Karte und Aluminiumträger. Andere Hersteller, die die gleichen Komponenten auf einem Aluträger unterbringen, haben eine stabilere Lösung gefunden (Gold Card). Um während des Tests einen Kurzschluß zu vermeiden, wurde zwischen Controller-Karte und Aluträger eine Pappe geschoben.

Gegen Aufpreis kann man zusammen mit der Hard-Disk ein Programm namens Fastback beziehen, das zum schnellen Anfertigen von Sicherungskopien auf Diskette dient.

Fazit: Ein technisch ungeübter Anwender wird wohl die Karte nicht in Betrieb nehmen können – die fehlende Dokumentation und notwendige Debugger-Benutzung zum Start des Drives setzen schon einige Kenntnisse voraus.



### Drive Card

Dieses Gerät hat einen Kunststoffrahmen, in dem über dem Slot-Bereich eine Controller-Karte von Omti montiert ist. Es ist eine etwas andere Version als bei den anderen Hard-Disks – hier sind passende Steckleisten am Ende angebracht, in die das Drive (NEC) gesteckt ist. Somit entfallen die zwei Kabelverbindungen innerhalb der Einheit.

Das Drive ist mit dem Plastikrahmen verschraubt, die Elektronik des Laufwerks ist mit einer Plastikklappe abgedeckt. Die Stromversorgung der gesamten Einheit erfolgt über den Bus.

Die Drive Card belegt 1,5 Steckplätze, links von der Laufwerkskarte kann man wiederum nur eine IC-bestückte Karte montieren.

Zum Lieferumfang gehören



**Einschalten  
und intelligent sein.**

**Wieso Prolog?**

Weil bei Prolog der Schwerpunkt auf der Beschreibung eines Problems liegt. Die Lösung findet der Computer fast von selbst. Klingt einfach – ist es auch. Turbo Prolog folgert aus Fakten und Regeln verborgene Wahrheiten. Es testet die gegebenen Fakten auf alle erdenklichen Kombinationen und entschließt sich blitzschnell. Wie ein elektronischer Detektiv.

Sie können Expertensysteme aufbauen und daraus schöpfen – mit der künstlichen Intelligenz von Turbo Prolog.

Die Programmierung wird einfacher, denn man braucht keine Schleifen oder verschachtelte Anweisungen. Prolog-Programme können je nach Anwendung zehnmal kürzer sein als Quellcodes herkömmlicher Programmiersprachen. Turbo Prolog-Programme sind schnell geschrieben und getestet. Die Tracefunktion macht's möglich. Prolog macht produktiver.

**Turbo Pascal ist super.  
Turbo Prolog auch?**

Klar – Turbo Prolog ist die konsequente Weiterentwicklung von Turbo Pascal. Ein zukunftsweisendes Konzept, wie es das noch nie gab. Der komplette Turbo Pascal/Wordstar-kompatible Editor residiert als in Größe und Position verstellbares Fenster über dem Bildschirm. Daneben finden sich das Programm- ausgabe-, das Dialog- und das Tracefenster. Pull-Down-Menüs bergen Kommandos und Funktionen.

Damit aller Anfang leicht ist mit Turbo Prolog.

Aus Turbo Prolog können Sie auch den DOS-Kommandoprozessor aufrufen, um Dateien zu kopieren, zu löschen oder weitere Programme zu starten.

WordStar ist ein eingetragenes Warenzeichen von MicroPro Int.

Und wie sich gehört, sind wir wieder mal die schnellsten. 2500 Zeilen sind in einer Minute kompiliert. Das ist wie programmieren im Dialog. Es entsteht superschneller Code in linkbarem Object-Format. Assembler- und C-Programme verstehen sich mit Turbo Prolog prächtig.

Unzählige Programmiertricks braucht man nicht zu beherrschen. Turbo Prolog kennt sie alle: Die wichtigsten DOS-Befehle, MS-DOS- und BIOS-Interrupts. Operationen auf Bit-Ebene sind kein Problem, denn die Hardware des IBM-PC ist für Turbo Prolog kein Fremder.

Und damit Sie das Rad nicht immer wieder neu erfinden müssen, stehen Zeileneingabefunktionen, der ganze Bildschirmeditor und der Windowmanager zum Aufruf aus Ihren Programmen bereit. Ein Satz von hochauflösenden "Turtle-Grafik"-Befehlen eröffnet in Kombination mit Turbo Prolog's künstlicher Intelligenz völlig neue Dimensionen.

**Programmieren kann ich nicht. Na und?**

Unser **deutsches Handbuch** macht aus jedem Laien einen Prolog-Profi. Turbo Prolog ist der Partner für Expertensysteme, Informatik, natürliche Abfragesprachen, Robotik, Sprachwissenschaft und Ökologie. 60 Beispielprogramme zeigen wie's geht. Die natürlichsprachliche geografische Datenbank "GEOBASE" bekommen sie auch – in Deutsch und im Sourcecode.

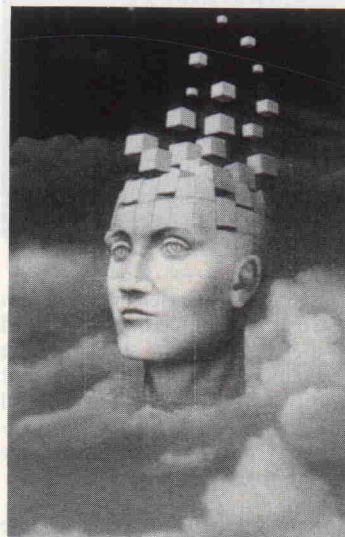
Für nur 396,72 DM wird auch Ihr PC zum Computer der fünften Generation durch das verblüffende Turbo Prolog.

**Einschalten  
und intelligent sein.  
Das ist Turbo Prolog.**

*"Vielfalt, die nicht auf Einheit gründet,  
ist Verneinung.  
Einheit, die nicht auf Mannigfaltigkeit beruht,  
ist Tyrannei."*

Blaise Pascal

# TURBO PROLOG



**Technische Daten:**

- Superset des Clocksin-Mellish-Sprachstandards.
- Six-Pass-Compiler produziert Maschinencode als .OBJ- oder .EXE-Dateien
- PC-DOS-kompatibler Linker bindet auch Assembler und C-Programme.

**Entwicklungssystem mit**

- Full-Screen-Editor
- Pull-Down-Menüs
- Fenstertechnik
- Hilfesystem
- Trace-Funktion
- DOS-Aufruf

**Modulares Programmieren durch**

- Includefiles
- Getrennt kompilierte Module

**Mathematische Funktionen**

- Trigonometrische Prädikate
- Integers von -32.767 bis 32.767
- Reals von ±1E-307 bis ±1E+308

**Standard-Prädikate für**

- Ein-/Ausgabe
- Dateiverwaltung
- Bildschirmsteuerung
- Stringmanipulation
- Typenkonversion
- Datenbank
- Systemfunktionen

**IBM-PC-Unterstützung**

- Fenstertechnik in hochauflösender Grafik und im Textmodus
- Sound
- Grafik
- Turtle-Grafik

**Systemvoraussetzungen**

IBM-PC oder Kompatibler, 384 KByte Arbeitsspeicher.

**Alles in Deutsch**

Handbuch, Software und Beispiele.

**Zur Vermeidung von Rückfragen, bitte genau angeben:**

Bezeichnung Ihres Rechners	DM (incl. MwSt.)	DM (ohne MwSt.)
<input type="checkbox"/> Turbo Prolog	396,72	348,—
<input type="checkbox"/> Turbo Pascal 8 Bit	225,72	198,—
<input type="checkbox"/> Turbo Pascal 3.0 16 Bit	285,—	250,—
<input type="checkbox"/> Turbo Tutor	111,72	98,—
<input type="checkbox"/> Turbo Database	225,72	198,—
<input type="checkbox"/> Turbo Graphix	225,72	198,—
<input type="checkbox"/> Turbo Editor	225,72	198,—
<input type="checkbox"/> Turbo Gameworks	225,72	198,—
<input type="checkbox"/> Turbo Pascal 8087	487,80	420,—
<input type="checkbox"/> Turbo Pascal BCD	478,80	420,—
<input type="checkbox"/> Turbo Pascal 8087 + BCD	513,—	450,—
<input type="checkbox"/> Sidekick	259,92	228,—
<input type="checkbox"/> Reflex	510,72	448,—

**Inland**

- Scheck (Versandkosten incl.)
- Nachn. (+ DM 6,— Versandkosten)

**Ausland**

- Scheck (+ DM 10,— Versandkosten)
- Nachn. (+ DM 16,— Versandkosten)

**Heimsoeth & Borland**

Fraunhoferstr. 13, D-8000 München 5  
Tel. D-089-264060 oder 2 608581  
Telex 5 212 637 mcm d

**HEIMSOETH & BORLAND**

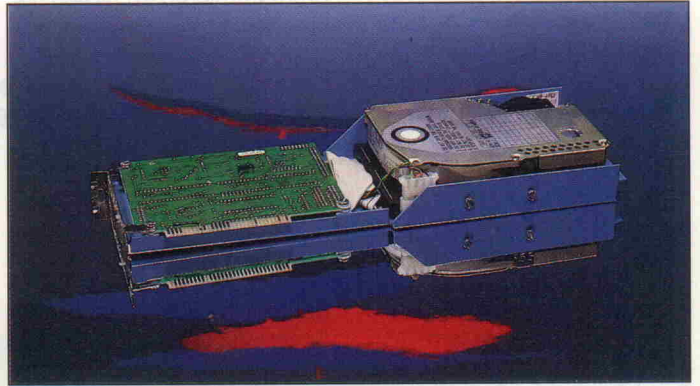


## Prüfstand

Montagezubehör, eine Diskette mit zahlreichen Programmen – vom automatischen Install bis zum Parkprogramm Shipdisk – und zwei ausführliche Handbücher. Die Dokumentation geht sogar soweit, die Funktion ein-

zelter Steckbrücken zu erläutern – leider alles nur in englischer Sprache.

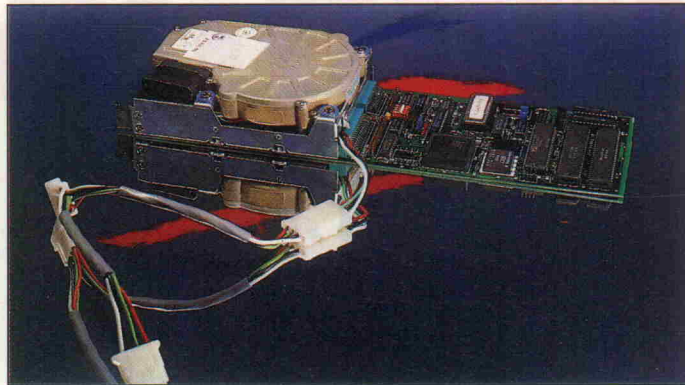
Fazit: Sehr einfach zu montieren – aufgrund von automatischem Install-Programm einfach in Betrieb zu nehmen.



ferte Parkprogramm muß man also erst auf Diskette sichern, bevor man eine 'Low-Level-Formatierung' vornimmt, mit FDISK neu partitioniert und mit FORMAT logisch neu formatiert. Anschließend kann man PCDOS 3.1 übertragen. Das Parkprogramm allerdings

verweigerte den Dienst: es akzeptierte PCDOS 3.1 nicht, meldete 'unbekanntes System' und gab die Kontrolle an DOS zurück.

Fazit: Guter mechanischer Aufbau – unvollständige Beschreibung. Das Parkprogramm akzeptiert PCDOS nicht.



### Easy Card

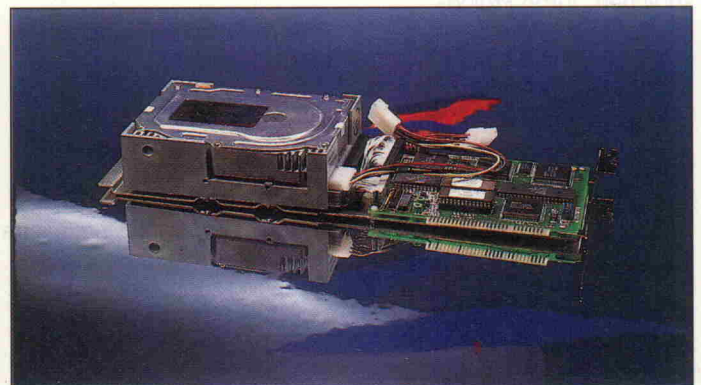
Bei der Easy Card wurde eine andere Konstruktion als üblich verwendet: Das Drive ist mit der rückwärtigen Slot-Abdeckung verschraubt. Hier ist die Platine ebenfalls verschraubt, die über Steckerleisten in der Mitte der Karte mit dem Laufwerk verbunden ist. Vorteilhaft ist dabei, daß kaum Lagerungskräfte auf die Slot-Steckerleiste einwirken. Nach vorn hängt die Platine frei, aber sie bringt ja auch hier kaum Gewicht. Der Nachteil dieser Konstruktion: sie belegt drei Steckplätze, wenn man die Karte nicht ganz rechts im System montiert. Im linken Platz steckt dabei die Karte selbst, das Drive verdeckt durch seine Bauhöhe rechts davon zwei weitere Slots.

Die Stromversorgung des Laufwerks erfolgt über ein separates

Kabel. Trotz der recht hohen Stromaufnahme bei +5 V wird die Einheit nicht so warm, wie man erwartet. Offenbar erzeugt die Hard-Disk nicht viel Wärme, und auf der großflächigen Controller-Karte wird sie gut abgeführt.

Auf der beiliegenden Diskette sind alle notwendigen Programme einschließlich Parkprogramm gespeichert. Eine ausführliche Beschreibung liegt bei, leider nur in englischer Sprache. Bei der 'Low-Level-Formatierung' ist die anschließende Eingabe defekter Sektoren etwas umständlich, aber diese Formatierung wird ja üblicherweise nur einmal benötigt.

Fazit: Problemlose Montage und Software-Installation. Die Karte ist mechanisch stabil durch die Drive-Befestigung nahe der Rückwand.



### Gold Card

Auf den ersten Blick scheint die Gold Card baugleich mit der CompuCard zu sein. Als Träger für die Komponenten dient auch hier eine Aluminiumplatte. Darauf ist das Drive der Firma Lapine mit etwas Abstand montiert, was der Belüftung der Drive-Elektronik dient. Das Laufwerk zeigt nach rechts. Durch diese hochstehende Montage auf der Aluminiumplatte belegt die Gold Card einen und zwei halbe Steckplätze. Das Drive hat ein separates Stromversorgungskabel.

Der Hard-Disk-Controller der Firma Omti ist auch hier an drei Ecken mit der Trägerplatte verschraubt. Aber bei der Gold

Card werden kräftige Plastikabstandsrollen verwendet. Die Gefahr eines Kurzschlusses zwischen Controller-Karte und Aluminiumträger besteht hier durch die feste Controller-Montage nicht.

Die Hard-Disk war formatiert, partitioniert und enthielt ein Parkprogramm. Nach der Systemübertragung lief die Karte sofort. In der beiliegenden englischsprachigen Beschreibung wird kurz auf die Installation eingegangen. Für Problemfälle ist hier auch die 'Low-Level-Formatierung' beschrieben.

Fazit: Einfache Montage und einfache Software-Installation. Ausreichende Beschreibung, leider nur in englischer Sprache, problemloser Betrieb.

### Expander

Auf einem sehr stabilen Stahlblechträger ist wiederum eine Controller-Karte der Firma Omti und im vorderen Bereich ein NEC-Laufwerk montiert. Das Ganze ist mechanisch stabil.

Die Karte ließ sich leicht montieren, obwohl die beiliegende deutschsprachige Beschreibung

unzureichend ist. Danach sind lediglich ein Betriebssystem und die Datei COMMAND.COM auf die Hard-Disk zu übertragen – was nicht funktionierte. Auf der Disk war bereits das Betriebssystem MSDOS 2.11 gespeichert, das weniger Platz auf der Platte belegt als das PCDOS 3.1. Eine Systemübertragung klappte daher nach der Beschreibung nicht.

Das auf der Festplatte mitgelie-



Reflex ist das erste Programm mit dem Sie Ihre Daten nicht nur horten, sondern auch analysieren können – denn darauf kommt es an.

Vorbei die Zeit, in der man den Wald vor lauter Bäumen nicht mehr gesehen hat. Mit dem neuen Reflex fördern Sie jetzt das Wesentliche zutage. Die Details verlieren Sie dabei aber nicht aus den Augen. Erstmals kann man seine Daten in verschiedenen Zusammenhängen betrachten und in den unterschiedlichsten grafischen Darstellungsformen präsentieren.

Reflex's Fenstertechnik schafft ein Panorama über Fakten und Zusammenhänge. Mit einem Blick auf den Bildschirm überschauen Sie Listen, Formulare, Relationen und deren visuelle Darstellung. Ändern Sie nur einen Eintrag, so werden sofort alle anderen Ansichten – auch die grafischen – aktualisiert.

Absolute Transparenz – aber nicht nur der Daten; Reflex's Benutzeroberfläche läßt Sie nie im Stich: Fenster, Pull-down-Menüs, Funktionstasten und das interaktive Hilfesystem sorgen für Durchblick. Die Reflex-Power haben Sie sofort im Griff, mit der Tastatur oder der Maus.

Reflex ist blitzschnell, denn alle Daten stehen im Arbeitsspeicher. Da paßt eine Menge rein; und Unersättliche können Above-Boards mit bis zu acht MByte füttern. Zu jeder Zeit lassen sich Spalten (Felder) einfügen oder löschen.

Reflex versteht sich aber auch mit herkömmlicher Software prächtig. Ihren Wust an dBase- oder Lotus-Daten durchschauen Sie mit Reflex sofort. Als Tabelle, grafische Darstellung oder Kreuztabelle.

Und das Ganze bringen Sie mit dem Reflex-Report-Generator zu Papier. So können sich Ihre Daten sehen lassen, als Serienbrief, Aufkleber oder Tabelle. Auch die Grafiken sind in Windeseile ausgedruckt – in den verschiedensten Variationen.

# REFLEX

## DER DATENANALYST

### Was Reflex noch so alles kann:

#### Suchen und Filtern

nach Beispielen, logischen Bedingungen, mit Wildcards oder nach mathematischen Ausdrücken.

#### Kalkulieren

In jedem Feld können komplexe trigonometrische, finanzmathematische oder statistische Formeln oder logische Ausdrücke stehen.

#### Sortieren

können Sie nach bis zu fünf logisch verknüpfbaren Schlüsseln, auf- oder absteigend.

#### Importieren und Exportieren

dBase-, Lotus 1-2-3-, Symphony- und ASCII-Dateien können direkt eingelesen und als ASCII-Dateien in die verschiedensten Textverarbeitungsprogramme übernommen werden.

#### Berichte erstellen

Als Serienbriefe, Aufkleber oder Tabellen. Felder können komplexe Formeln enthalten. Vor dem Ausdruck können Sie die druckreife Fassung am Bildschirm überprüfen.

#### Unterstützte Hardware

Grafikadapter: IBM-Color Graphics, IBM-EGA, Hercules, Olivetti, Siemens PC-D. Drucker: IBM-Grafikdrucker, Epson, Oki, Itoh, Plotter von Hewlett Packard und Mäuse von Microsoft oder Mouse Systems.

#### Systemvoraussetzungen

IBM-PC oder Kompatibler, 384 KByte Arbeitsspeicher, 2 Diskettenlaufwerke, Grafikkarte.

#### Alles in Deutsch

Handbuch, Software und Beispiele.

dBase ist ein eingetragenes Warenzeichen von Ashton-Tate, Lotus 1-2-3 und Symphony sind eingetragene Warenzeichen von Lotus Development Corp.

The screenshot shows the REFLEX software interface. It features a main data table with columns for 'Artikel', 'Men', 'Umsatz', and 'DM'. A summary box on the right displays 'FORM' details like 'Datum: Jun-85', 'UB: Bernd', and 'Artikel: Sport'. Below the table is a bar chart titled 'Gewinnrate pro Einheit' with a legend for 'Paddel', 'Gleiter', and 'Raser'.

Artikel	Men	Umsatz	DM
Gleiter	7	6.992	DM
Gleiter	2	2.169	DM
Gleiter	7	6.789	DM
Gleiter	7	6.878	DM
Gleiter	6	5.915	DM
Gleiter	9	8.891	DM
Gleiter	22	23.813	DM
Gleiter	27	29.499	DM
Gleiter	12	11.768	DM
Gleiter	11	9.455	DM
Gleiter	5	4.678	DM
Gleiter	9	7.544	DM
Gleiter	22	18.578	DM
Gleiter	27	24.351	DM
Sport	10	4.976	DM
Sport	11	5.477	DM
Sport	14	7.324	DM
Sport	15	7.358	DM
Sport	9	5.593	DM
Sport	18	12.842	DM
Sport	7	3.794	DM
Sport	7	3.926	DM
Sport	8	4.871	DM
Sport	9	5.151	DM
Sport	5	3.818	DM
Sport	5	2.773	DM

### Zur Vermeidung von Rückfragen, bitte genau angeben:

Bezeichnung Ihres Rechners DM (inkl. MwSt.)

Größe der Diskette in Zoll DM (ohne MwSt.)

Betriebssystem, Versionsnummer  
Für IBM + Kompatible: PC-DOS

Name

Straße

PLZ/Ort

Telefon

Unterschrift

Reflex **510.72 448,—**

Turbo Pascal 8 Bit 225,72 198,—

Turbo Pascal 3.0 16 Bit 285,— 250,—

Turbo Tutor 111,72 98,—

Turbo Database 225,72 198,—

Turbo Graphix 225,72 198,—

Turbo Editor 225,72 198,—

Turbo Gameworks 225,72 198,—

Turbo Pascal 8087 478,80 420,—

Turbo Pascal BCD 478,80 420,—

Turbo Pascal 8087 + BCD 513,— 450,—

Sidekick 259,92 228,—

Turbo Prolog 396,72 348,—

**Inland**

Scheck (Versandkosten incl.)

Nachn. (+ DM 6,— Versandkosten)

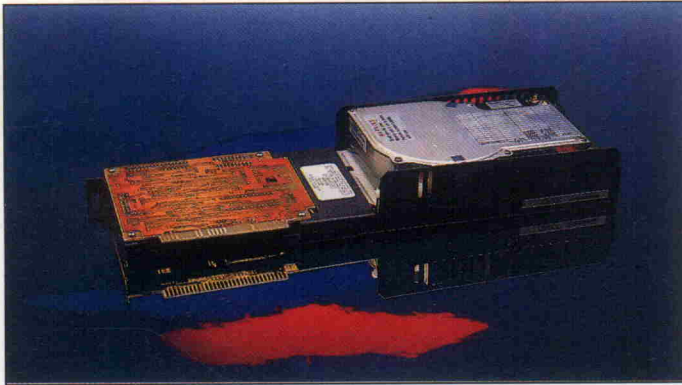
**Ausland**

Scheck (+ DM 10,— Versandkosten)

Nachn. (+ DM 16,— Versandkosten)

**Heimsoeth & Borland**  
Fraunhoferstr. 13, D-8000 München 5  
Tel. D-089-264060 oder 2608581  
Telex 5212637 mcm d





**File Card**

Auch diese Karte hat einen sehr stabilen Stahlblechrahmen. Die Controller-Karte ist mit der Bauteilseite zum Rahmen verschraubt und durch eine Kunststoffplatte abgedeckt. Die Hard-Disk liegt vorn im Rahmen und ist durch hochgezogene Seitenteile gut geschützt. Die Stromversorgung erfolgt über den Bus.

Zur Montage und Inbetriebnahme ist lediglich zu sagen: Einbauen – Einschalten – alles lief. Auch die spätere Installation mit dem eigenen Betriebssystem ist mit den vorhandenen Utilities recht einfach. Auf der Hard-Disk ist ein ganzes Paket mit Zubehörprogrammen ge-

speichert. Sie reichen vom automatischen Install-Programm bis zum Parkprogramm. Als besonderer Leckerbissen wird ein Programm namens XTREE mitgeliefert, mit dem man unter anderem alle vorhandenen Files anzeigen, Subdirectories auflisten, Verzeichnispfade darstellen und Dateien auflisten kann.

Als Dokumentation wird ein gelochter Seitensatz mitgeliefert, den man in die üblichen DOS-Manuals einheften kann. Er enthält in englischer Sprache eine ausführliche Dokumentation zum Einbau und zur Inbetriebnahme.

Fazit: Leicht zu montieren und zu installieren, reichhaltige Software-Beigaben.

**Erste Hilfe**

Um dem frischgebackenen Besitzer einer Drive-Card die leidvollen Erfahrungen zu ersparen, die wir im Lauf des Tests mit der softwareseitigen Installation einiger Karten machen mußten, hier eine kurze Anleitung zur Installation.

Alle Drive-Cards haben auf der Karte ein eigenes BIOS. Es liegt entweder ab der Adresse C800:0 oder CA00:0 (hex) im Speicher. Die ersten drei Byte des BIOS-Codes sind immer '55 AA 10'; dann folgen meist zwei Sprunganweisungen. Mit dem MSDOS-Programm DEBUG kann man mit dem Befehl 'UC800:3' oder 'UCA00:3' die beiden Sprunganweisungen 'sichtbar' machen. Der zweite Sprung führt fast immer zur 'Low-Level-Formatierung',

also der physikalischen Formatierung. Meist kann man dieses Programm mit der Eingabe von G=Cx00:6 oder von G=Cx00:5 starten. Daß man das Formatier-Programm gestartet hat, merkt man am Erscheinen der Frage, ob auch wirklich formatiert werden soll.

Danach wird mit dem MSDOS-Programm FDISK die Hard-Disk partitioniert, das heißt in Bereiche aufgeteilt. Meist wird man die gesamte Platte dem DOS zuteilen.

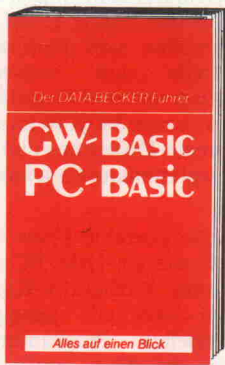
Anschließend wird mit der Anweisung FORMAT C:/S die Platte logisch formatiert und das System übertragen. Überträgt man noch mindestens COMMAND.COM auf die Festplatte, bootet der Computer von dieser.

	Business Card	Compucard	Disk Card	Drive Card	Easy Card	Expander	Gold Card	File Card
Parkprog.	-	-	-	ja	ja	ja	ja	ja
Utilities	-	-	-	ja	ja	-	-	ja
Drive	Tandon	Lapine	NEC	NEC	Micro-science	NEC	Lapine	Fuji
Controller		Omti	Omti	Omti	Micro-science	Omti	Omti	
Kapazität MByte netto	20,3	20,3	21,1	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3
Zylinder	615	612	640	615	615	612	616	612
Belegte Slots	1 + 1/2	1 + 1/2	1 + 1/2	1 + 1/2	3	1 + 1/2	1 + 2 x 1/2	1 + 1/2
Stromaufn. + 5V gesamt Controller Drive	920 mA	880 mA 400 mA 480 mA	790 mA 400 mA 390 mA	810 mA	1200 mA 750 mA 450 mA	600 mA	885 mA 410 mA 475 mA	1050 mA
Stromaufn. + 12V gesamt Controller Drive	1230/835 mA - 1230/835 mA	825/700 mA 0 825/700 mA	850/800 mA 0 850/800 mA	850/800 mA - 850/800 mA	850/750 mA 50 mA 800/700 mA	900/800 mA - 900/800 mA	800/700 mA 0 800/700 mA	1400/700 mA - 1400/700 mA
VK-Preis	1595,00	1955,00	2100,00	2599,20	1490,00	1490,00	2470,00	1998,00
	Tandon GmbH Wächtersbacherstraße 59 6000 Frankfurt 61 0 69/41 92 60	Compucon GmbH Jahnstr. 22 8037 Olching 0 81 42/2 80 41	Sysdat GmbH Holunderweg 85 5000 Köln 40 02 21/48 90 50	Distec GmbH Schleußnerstraße 26 6380 Bad Homburg 0 61 72/2 30 81	Akro GmbH Carl-v.-Linde-Straße 30 8044 Unterschleißheim 0 89/3 10 20 63	Macho Pf 19 03 66 6000 Frankfurt 0 69/62 81 91	Synelec Lindwurmstraße 95 8000 München 15 0 89/5 17 90	Western Digital Prinzregentenstraße 95 8000 München 80 0 89/4 70 70 21

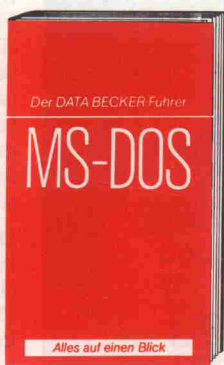


# Gewußt wo.

Befehle, Funktionen, Kommandos ... egal zu welchem Rechner, welcher Software – nie kennt man sie alle, nur selten findet man sie auf Anhieb in einem Buch oder einer Zeitschrift. Oft wünscht man sich dann einen kompetenten Ratgeber, in dem man alles auf einen Blick hat. Ein Buch, wie die neuen DATA BECKER Führer. Alles übersichtlich geordnet. Nach Sachgruppen, alphabetisch mit Kurzsyntax und nach Stichworten. Wie sich Ihr Problem auch darstellen mag, mit einem Blick in den DATA BECKER Führer ist es bereits gelöst.



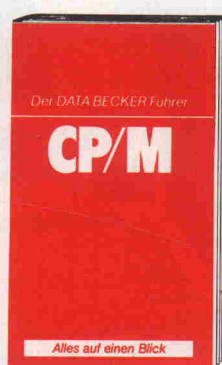
**DATA BECKER**  
Führer zu  
GW/PC-BASIC  
160 Seiten  
DM 24,80



**DATA BECKER**  
Führer zu  
MS-DOS &  
PC-DOS  
176 Seiten  
DM 24,80



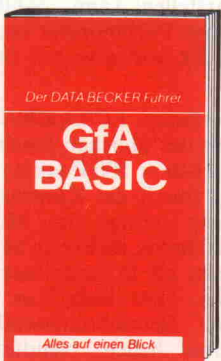
**DATA BECKER**  
Führer zu  
TURBO PASCAL  
126 Seiten  
DM 24,80



**DATA BECKER**  
Führer zu CP/M  
139 Seiten  
DM 19,80



**DATA BECKER**  
Führer zu  
1ST WORD  
ca. 200 Seiten  
DM 24,80  
erscheint ca. 1/87



**DATA BECKER**  
Führer zu  
GfA-BASIC  
254 Seiten  
DM 24,80



**DATA BECKER**  
Führer zum  
Schneider CPC  
208 Seiten  
DM 19,80



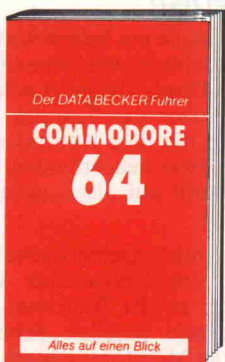
**DATA BECKER**  
Führer zu  
C64 Superspiele  
128 Seiten  
DM 19,80



**DATA BECKER**  
Führer zu C16/116/  
PLUS 4  
ca. 160 Seiten  
DM 19,80  
erscheint ca. 1/87



**DATA BECKER**  
Führer zum  
ATARI ST  
ca. 200 Seiten  
DM 29,80  
erscheint ca. 1/87



**DATA BECKER**  
Führer zum C64  
ca. 200 Seiten  
DM 19,80  
erscheint 87



**DATA BECKER**  
Führer zum  
JOYCE  
181 Seiten  
DM 29,80

**BESTELL-COUPON**

Einsenden an: DATA BECKER · Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf 1  
Bitte senden Sie mir:

per Nachnahme  zzgl. DM 5,- Versandkosten  Verrechnungsscheck (liegt bei)

Name \_\_\_\_\_  
Straße \_\_\_\_\_  
Ort \_\_\_\_\_

c't 2 87

**DATA BECKER**  
Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (02 11) 310010





Tava Flyer

## PC in der Aktentasche

Manfred Spitzer

**Das Preis/Leistungsverhältnis der IBM-Kompatiblen hangelt sich weiter von Höhepunkt zu Höhepunkt. Dies gilt wohl für die 'normalen' PCs und ATs, die von den Fans der kleineren Brüder nicht gerade liebevoll als 'Schreibtischmonster' ins Abseits gedrängt werden; es gilt aber auch für die Laptops selbst. Kompatibel sind sie alle – kleiner, schneller und billiger ist der Trend. Der im folgenden vorgestellte Laptop 'Flyer' aus Hongkong besticht nicht nur durch seine technische Ausstattung und seinen niedrigen Preis, er hat noch weitere stehende Trümpfe unter dem Gehäusedeckel.**

Obwohl der 'Convertible' des Marktführers einen neuen Diskettenstandard anzustreben scheint (3,5", 720 KByte), werden im Flyer noch die 'alten' 5,25"-Laufwerke verwendet. Vielleicht ist es nicht unbedingt ein Fortschritt, bequem für den Anwender ist es allemal, wenn man die Disketten direkt vom 'großen Bruder' verwenden kann, ohne sie, wie bei anderen Laptops üblich, mit einem zusätzlich anzuschließenden 5,25"-Laufwerk auf 3,5"-Disketten umkopieren zu müssen. Das eingebaute 5,25"-Laufwerk spart ein externes Drive, das durch sein eigenes Gehäuse und Extranetzteil meist besonders teuer ausfällt (oder der Anschluß ist mit besonders viel Bastelarbeit verbunden, wenn man sich selbst ein Laufwerk 'dranstricken' will).

### Festplatte eingebaut

Bei den Festplatten hat sich in den letzten zwei Jahren viel getan: die ersten Festplatten für PCs im 5,25"-Gehäuse waren so stoßempfindlich, daß sie aufwendig gelagert werden muß-

ten. Jeder Platte wurden auffällige Hinweise beige packt, die zu sorgfältigem und erschütterungsfreiem Umgang ermahnten. Programme wie Shipdisk oder Shutdown 'parken' den Schreib-/Lesekopf der Festplatten softwaremäßig, wenn der Rechner oder die Platte einmal transportiert werden mußten. Eine solche Platte in einem Laptop, der dafür gedacht ist, ständig hin- und hergetragen zu werden, wäre undenkbar gewesen.

Wenn man den Angaben im beige packten Schriftmaterial trauen kann (ich habe keine Fallversuche gemacht), ist im Flyer eine 'High-Tec 60 g Shock-Proof 20 MB Winchester' mit einer Zugriffszeit von 60 msec eingebaut, die normale Transporterschütterungen problemlos verkraftet und keine Parkprogramme benötigt.

Hinsichtlich dieser eingebauten Festplatte dürfte der Flyer zur Zeit eine Spitzenposition einnehmen. Damit wurde ein wesentlicher Nachteil der Laptops gegenüber den 'richtigen' Computern aus der Welt geschafft.

### Erweiterung möglich

An der Rückseite des Computers ist eine 86polige Buchse für Erweiterungen herausgeführt, an die ein Expansion-Chassis mit sechs Ports angeschlossen werden kann. Welcher Art diese Erweiterungen sein können, geht aus dem beige packten Schriftmaterial nicht hervor.

In der Grundausstattung ist der Flyer mit 640 KByte RAM, je einer seriellen und parallelen Schnittstelle und entweder (wahlweise) mit zwei Diskettenlaufwerken zu je 360 KByte oder mit je einem Disketten- und einem Festplattenlaufwerk ausgestattet.

Der kleine portable Flyer verhält sich wie ein IBM PC mit eingebauter Farbgrafik-Karte. Dadurch sind alle gängigen kommerziellen Programmpakete einschließlich grafischer Ausgaben lauffähig, wobei bei der Installation berücksichtigt werden muß, daß der LC-Bildschirm in seiner Darstellungsart einem monochromen Monitor entspricht, der jedoch keine unterschiedlichen Helligkeitsstufen darstellen kann. Schließt man einen Farbmonitor an, ist Farbgrafik wie gewohnt möglich.

Ein normales LC-Graphik-Display mit der üblichen Pixelmatrix von 640 x 200 Punkten ist, bedingt durch die Kontrastreduzierung infolge des Multiplexverfahrens, im Freien besser abzulesen als in geschlossenen Räumen. Hier bedarf es des richtigen Betrachtungswinkels und einer hellen, blendfreien Beleuchtung. Das LC-Display des Flyer ist von innen beleuchtet, was das Arbeiten in nicht optimal beleuchteten Räumen angenehmer macht.

### Äußerlich

Das Gehäuse aus hellem Kunststoff ist schlicht und formschön; das LC-Display befindet sich im Deckel über der Tastatur zusammen mit dem Kontrastregler und zwei Leuchtdioden, die den Zugriff auf die Laufwerke anzeigen.

An der linken Gehäusesseite befinden sich Netzschalter und -stecker, an der Rückseite die serielle und parallele Schnittstelle, der Monitoranschluß und die Expansion-Buchse. An der rechten Gehäusesseite wurde der Rahmen des ansonsten eleganten Gehäusedesigns unterbro-



**EINE DER GRÖSSTEN SENSATIONEN  
SEIT ES PASCAL GIBT!!!  
EINE NEUE ÄRA  
FÜR PASCAL-PROGRAMMIERER  
IST ANGEBROCHEN!!!**

# MYSTIC PASCAL I

MYSTIC PASCAL I erlaubt Ihnen eine optimale Programmierung in Pascal. Von **Multitasking-Fähigkeiten, hervorragenden Grafikoptionen, sensationellen Compilierungszeiten bis hin zu den ausführlichen Help-Fenstern**, die gerade Anfängern eine wertvolle Hilfe leisten, beinhaltet das Programm Funktionen, die gerade zu diesem Preis bis jetzt nur schwer vorstellbar waren. Überzeugen Sie sich selbst:

- Einer der schnellsten Compiler der Welt! (ca. 100.000 Zeichen pro Minute)
- **Multitasking** von bis zu **100 Pascal-Prozeduren gleichzeitig**
- **Volle 640 KB** für Programmcode, Daten und Stack nutzbar
- Erzeugung schneller und kompakter EXE-Files (Min.-Größe 800 Byte) in echtem 8088/86 Objektcode mit 2-Stufen-Optimierung für schnellste Ausführungsgeschwindigkeit
- 8087 Support ohne Aufpreis
- Medium-Farb- und High-Resolution-Graphik auf bis zu jeweils 10 Bildschirmen
- Integrierte Zoom-Funktion für Graphiken
- Integrierte Funktion zum automatischen Darstellen realer mathematischer Funktionen
- gotoxy-Funktion zum Cursorpositionieren
- **Eingabe von Pascal-Statements in Directmode möglich**
- **Ausführlichste Help-Windows**
- **ISO Standard kompatibel**
- **Sequentieller und Random-Access-Zugriff auf Dateien möglich.**

MYSTIC PASCAL I läßt Sie die kompletten 640 KB-Arbeitsspeicher ausnutzen. Ihre Pascal-Programme sind nicht länger an die 64 KB-Grenze für Ihr Programm und Daten gebunden. Endlich können Sie auch unter Pascal Ihren IBM oder kompatiblen voll ausnutzen.

Während der Arbeit mit MYSTIC PASCAL I können Help-Windows eingeblendet werden, die Ihnen fast alle Pascal-Funktionen, Befehle, Statements, Prozeduren ausführlich mit Beispielen erklären und auf evtl. Zusatzfunktionen von MYSTIC PASCAL I hinweisen. Dadurch ist MYSTIC PASCAL I auch für den Anfänger sehr empfehlenswert.

Bemerkenswert ist auch der Direkt-Modus, der Ihnen Direktzugriff auf Ihre Programme (ähnlich wie ein Basicinterpreter) erlaubt. D. h.: Sie können jederzeit Werte von Variablen eingeben, neu zuordnen und ansehen, weiterhin einzelne Prozeduren aufrufen und Pascal Statements direkt ausprobieren.

MYSTIC PASCAL I  
für Ihren IBM  
oder kompatiblen **DM 99,-**

Sämtliche Preise sind unverbindlich empfohlene Verkaufspreise.  
IBM ist ein eingetragenes Warenzeichen.

**STS Software · Stefan Seucan · Postf. 24 44 · 8600 Bamberg 1**  
**☎ (0 95 42) 83 48**

## BESTELL-COUPON

Am schnellsten bedienen wir Sie telefonisch.

Bitte einsenden an:

**STS Software · Postfach 24 44 · 8600 Bamberg 1**  
**Telefon (0 95 42) 83 48**

Bitte senden Sie mir:

\_\_\_\_\_ Stck. MYSTIC PASCAL I à **DM 99,-**  
zuzügl. DM 5,- Versandkosten.

Der Gesamtbetrag

soll per Nachnahme erhoben werden

liegt als Verrechnungsscheck bei.

Meine Adresse:

---



---



---



### Tava Flyer

IBM-kompatibler portabler Rechner, 80186-CPU, 4,915 MHz Systemtakt.

256 bis 640 KByte RAM auf der Platine

LC-Display, 80 Zeichen/Zeile bei 25 Zeilen

RS-232-C- und Centronics-Schnittstelle

Abmessungen: 390 mm × 310 mm × 90 mm

DIN- oder ASCII-Tastatur

Der Flyer kostet mit einer 20-MByte-Hard-Disk (55ms Zugriffszeit) und einem 360-KByte-Floppy-Laufwerk und 640 KByte RAM 6995 DM. Die Version ohne Hard-Disk (mit einem zweiten Floppy-Drive) ist für 4888 DM lieferbar. Das System ist erhältlich bei der Firma Conex GmbH, Kärntener Straße 21, 5650 Solingen 11, 02 12/7 54 49.

chen: hier stößt sich das Auge zunächst an der schwarzen Klappblende des Slimline-Diskettenlaufwerks, dann an dem darunter 'angestrickten' Kästchen, das einen zusätzlichen kleinen Lüfter enthält, der durch die Festplatte erforderlich wird.

Lüfter sind ein allgemein leidiges Problem. Das geringe Gehäusevolumen und die anfallende Wärme machen sie jedoch oft unentbehrlich. An der linken Gehäusesseite im Inneren des Flyer sitzt ein Lüfter, unter dem Diskettenlaufwerk an der rechten Gehäusesseite ein weiterer. Zusätzlich zum normalen Geräusch des Luftstroms entsteht bei den hier eingebauten Lüftern noch eine Schwebung, die durch geringe Drehzahldifferenzen der Gleichstrommotoren hervorgerufen wird.

### Tastatur

Die Tastatur des Flyer entspricht in Tastengröße und Aufteilung durchaus einer professionellen Schreibmaschinentastatur. Die Tasten haben nicht nur eine einfache Federkennlinie, sondern einen Druckpunkt und 'klicken' deutlich bei Betätigung; allerdings nicht so laut wie eine Original-IBM-Tastatur.

Die zehn Funktionstasten und ein Mini-Cursor-Block, bestehend aus vier Tasten, sind in der oberen Reihe angeordnet. Die Tasten 'Numlock' und 'Capslock' haben Leuchtdioden zur Anzeige der aktuellen Einstellung.

Weniger schön ist, daß die linke Shift-Taste nicht links außen ist, wo sie hingehört, sondern mit der '>'-Taste vertauscht wurde. Geübte Tipper müssen erst den linken kleinen Finger

umgewöhnen. Die Entscheidung in der Geschmacksfrage 'deutsches oder ASCII-Tastatur-Layout' bleibt einem auch beim Flyer nicht erspart: man sollte sich vor dem Kauf entscheiden, ob der Rechner eine Tastatur mit ASCII- oder DIN-Belegung haben soll. Der Anbieter versicherte uns aber, daß auch die nachträgliche Umrüstung möglich ist.

### Inneres

Im Innern des Gehäuses wirkt der Flyer aufgeräumt; es ist keineswegs randvoll, wie man es

bei einem kleinen Rechner erwarten würde. Es bietet noch ausreichend Platz für ein Hayes-kompatibles 300/1200-Baud-Modem, das als Option erhältlich ist.

Des weiteren gibt es ein Batteriepack als Option, das ebenfalls im Gehäuseinneren Platz findet. Es ermöglicht eine Betriebszeit von bis zu drei Stunden, abhängig von der Häufigkeit der Diskettenzugriffe. Allerdings muß man schon bei der Bestellung angeben, ob man den Rechner mit dem Batteriepack ausgerüstet haben möchte. Der Betrieb der Festplatten ist mit Batterien jedenfalls nicht möglich.

Allen Standards und schlechten Erfahrungen mit Kompatiblen, die keine 8088-CPU verwenden, zum Trotz ist als Herz des Flyer ein 80186-Prozessor im Einsatz. Die Systemtaktfrequenz beträgt 4,915 MHz. Die Norton-Utility 'Sys-Info' liefert im Flyer eine 'Performance-Ziffer' von 2 (ein Standard-IBM hat den Wert 1).

Nach dem Einschalten meldet sich der Flyer mit 'C BIOS Rev.6'. Nach RAM- und Laufwerktest bootet der Rechner wie erwartet von der eingebauten Platte, und das Betriebssystem

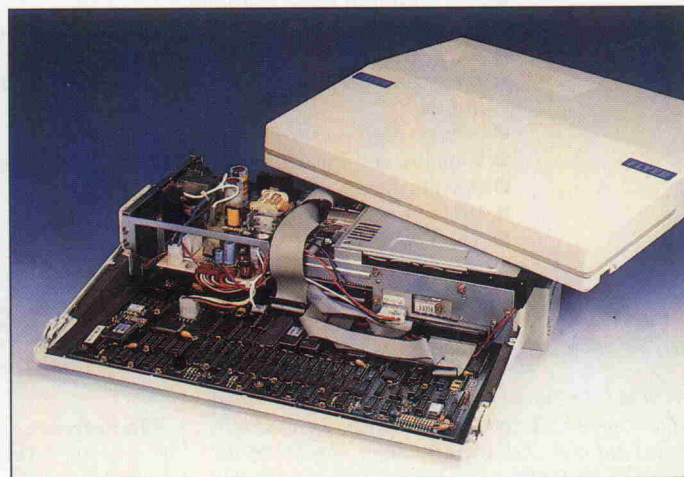
meldet MS-DOS 3.1 und fordert zum Einstellen der Systemuhr auf. Statt der Betriebssystem-Version 3.1 (englisch) ist auch die (deutschsprachige) Version 3.2 erhältlich. Zum Software-Lieferumfang gehört neben dem Betriebssystem das Programm 'Editstar', ein Korrespondenz-/Adreß- und Textverarbeitungsprogramm.

### Dokumentiert

Das englischsprachige Handbuch weist etwa 75 Seiten auf, die allerdings nicht alle bedruckt sind. Der Anbieter des Flyer versicherte uns jedoch, daß ein deutschsprachiges Systemhandbuch in Arbeit sei, das bei Erscheinen dieses Heftes verfügbar sein soll. In der Einleitung der vorliegenden Version wird die Feststellung gemacht, daß es drei Sorten von Lesern gibt: Solche, die nie Manuals lesen, andere, die immer Manuals lesen, und jene, die nur ins Manual sehen, wenn nichts mehr funktioniert. Da sich das Manual an alle drei Lesergruppen wenden will, folgen auf die vielen langweiligen Seiten über das Auspacken die Kapitel 'Einschalten Teil 1', 'Einschalten Teil 2' und 'Einschalten Teil 3' – viel tiefergehender wird es nicht.

### Fazit

Der Flyer ist mit seiner Festplatte und seinem 360-KByte-Laufwerk durchaus in der Lage, einen IBM XT zu ersetzen. Er ist zwar mit Festplatte nicht netzunabhängig, aber gut geeignet, um beispielsweise vom Büro nach Hause mitgenommen zu werden. Es ist nicht nötig, den halben Schreibtisch leer zu räumen oder extra Computer-Möbel zu kaufen, um mit dem Flyer arbeiten zu können. Eine Ecke auf dem Schreibtisch reicht aus, und nach getaner Arbeit wird der Rechner einfach zugeklappt und weggeräumt.



Im Inneren des Flyer ist mehr Platz, als man auf den ersten Blick erwartet hätte.

### Ergebnisse auf einen Blick

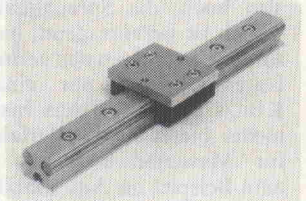
- ⊕ gutes Preis/Leistungsverhältnis
- ⊕ 5,25"-Diskettenlaufwerk
- ⊕ Erweiterungsbuchse herausgeführt
- ⊕ 20-MByte-Hard-Disk eingebaut
- ⊕ 640 KByte RAM
- lautes Lüftergeräusch
- keine FTZ-Nummer
- kein Coprozessor-Einbau möglich





**„iselt“-Linear-Doppelpurschub, 1m DM 182,00**

- 2 Stahlwellen 1m, Ø 12mm h6, gehärtet und geschliffen
- 1 Doppelpurschubprofil 1m, B36 x H28mm, aus Aluminium
- Zentrierte Paßbolzen, Ø 12mm h6, Abstand 50mm
- Führungsgenauigkeit auf 1m Länge 0,01 mm
- Vordrivesicherer u. spielfreier Linear-Doppelpurschub
- 2 Präzisions-Linearlager mit jeweils 2 Kugelläufen
- Aufspann- u. Befestigungsplatte L65x875xH10mm aus Alu
- 2 Befestigungsbohrungen M6 im Abstand von 50mm

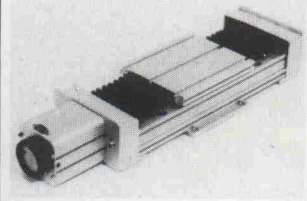


**„iselt“-Linear-Kugellager, einz. (o. Abb.) DM 14,80**

- Dynamische Tragzahl 600 N, statische Tragzahl 900 N
- Präzisions-Linear-Kugellager, Außenr. 80 x B20 x H17 mm
- 2 Deckplatten, L57 x B18 x H3mm, gehärtet u. geschliffen
- Zwei parallele Kugelläufe, Kugeldurchmesser 3,5mm
- Bolzen Ø 12mm, H6 L50mm, gehärtet und geschliffen
- Spaltbreite Einstellung und Befestigung mit M6-Schrauben
- Glasfaserverstärkte Kunststoffkäfig für Kugelläufe

**„iselt“-Vorschubeinheit 1 DM 698,00**  
mit Schrittmotor u. Kugelgewindtrieb

- Präz.-Vorschubeinh. m. T-Nuten-Profil, L 475 mm, B 125 mm
- Verfahrweg max. 250 mm mit 4 „iselt“-Linear-Kugellagern
- Zwei Linear-Wellenklemmprofile mit 12er-Stahlwellen
- Kugelgewindtrieb, Ø 12 x 2 mm, mit 2 Flanschlagern
- Schrittmot. Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 55 Ncm
- T-Nuten-Aufspannplatte 150 x 125 x 15 mm, spielfreier Hub
- 1 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

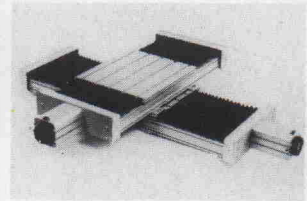


**„iselt“-Vorschubeinheit 2 (o. Abb.) DM 980,00**  
mit Schrittmotor u. Kugelgewindtrieb

- Präz.-Vorschubeinh. m. T-Nuten-Profil, L 775 mm, B 250 mm
- Verfahrweg max. 400 mm mit 4 „iselt“-Linear-Kugellagern
- Zwei Linear-Wellenklemmprofile mit 12er-Stahlwellen
- Kugelgewindtrieb, Ø 12 x 2 mm, mit 2 Flanschlagern
- Schrittmot. Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 110 Ncm
- T-Nuten-Aufspannplatte 285 x 250 x 15 mm, spielfreier Hub
- 1 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

**„iselt“-x/y-Kreuztisch 1 (o. Abb.) DM 1380,00**  
2 Schrittmotore u. 2 Kugelgewindtriebe

- Präzisions-x/y-Kreuztisch mit 2 Linear-Vorschubeinheiten
- Verfahrweg in x-Richt. 150 mm und in y-Richt. 250 mm
- Vorschube mit „iselt“-Linearlagern auf 12er-Stahlwellen
- 2 Kugelgewindtriebe, Ø 12 x 2 mm, mit 4 Flanschlagern
- 2 Schrittmot. Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 55 Ncm
- T-Nuten-Aufspannplatte 150 x 125 x 15 mm, spielfreier Hub
- 2 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

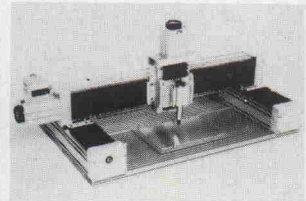


**„iselt“-x/y-Kreuztisch 2 DM 1930,00**  
2 Schrittmotore u. 2 Kugelgewindtriebe

- Präzisions-x/y-Kreuztisch mit 2 Linear-Vorschubeinheiten
- Verfahrweg in x-Richtung 250 mm und in y-Richtung 400 mm
- Vorschube mit „iselt“-Linearlagern auf 12er-Stahlwellen
- 2 Kugelgewindtriebe, Ø 12 x 2 mm, mit 4 Flanschlagern
- 2 Schrittmot. Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 110 Ncm
- T-Nuten-Aufspannplatte 285 x 250 x 15 mm, spielfreier Hub
- 2 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

**„iselt“-x/y/z-Anlage 3 DM 2680,00**  
3 Schrittmotoren u. 3 Kugelgewindtriebe

- Präzisions-x/y-z-Koordinatentisch mit „iselt“-Linearführung
- Verfahrweg in x-Richt. 300 mm u. in y-Richt. 400 mm
- Alu-T-Nuten-Profil mit Aufspanntische 500 x 550 mm
- Präz.-z-Achse, Hub 80 mm, mit Linear-Vorschubeinheit
- 2 Schrittmot. Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 110 Ncm
- 1 Schrittmot. Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 55 Ncm
- 2 Kugelgewindtrieb, Ø 16 x 4 mm, 1 Kugelgewindtrieb, Ø 12 x 2 mm
- 3 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

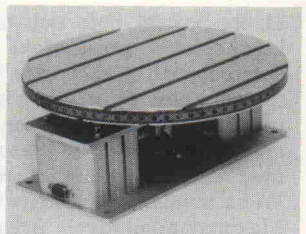


**„iselt“-x/y/z-Anlage 4 (ohne Abb.) DM 3700,00**  
3 Schrittmotoren u. 3 Kugelgewindtriebe

- Präzisions-x/y-z-Koordinatentisch mit „iselt“-Linearführung
- Verfahrweg in x-Richt. 600 mm und in y-Richt. 600 mm
- Alu-T-Nuten-Profil mit Aufspanntische 1000 x 800 mm
- Präz.-z-Achse, Hub 80 mm, mit Linear-Vorschubeinheit
- 2 Schrittmot. Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 110 Ncm
- 1 Schrittmot. Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 55 Ncm
- 2 Kugelgewindtrieb, Ø 16 x 4 mm, 1 Kugelgewindtrieb, Ø 12 x 2 mm
- 3 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

**„iselt“-Schritt.-Rundschnitttisch 1 DM 568,00**

- Präzisions-Rundschnitttisch, Höhe 90 mm, Gewicht 3 kg
- Alu-Gehäuse, L 250 x B 120 x H 60 mm, mit 2 Lagern
- Alu-Drehleiter, Ø 240 mm, mit T-Nuten und Skalierung
- Spießförmiger Zahnriemenantrieb, Untersetzung 1:4
- 1 Schrittmot. Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 55 Ncm
- 1 End- bzw. Referenzschalter (Öffner), Genauigkeit < 1/100 mm

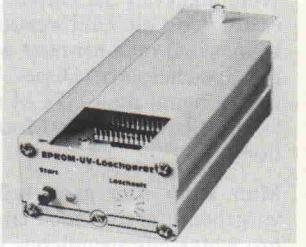


**Schrittmotor-Rundschnitttisch 2 (o. Abb.) 1915,00**

- Präzisions-Rundschnitttisch, Höhe 80 mm, Gewicht 15 kg
- Gehäuse u. Grundplatte aus Grauguß, Drehleiter aus Stahl
- Präzisions-Drehleiter, Ø 200 mm, mit T-Nuten u. Skalierung
- Spaltbreite einstellbar, Schneckengetriebe, Untersetzung 1:72
- Zweiph.-Schrittmot. Schrittw. 1,8 Grad, Haltem. 110 Ncm
- 1 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

**„iselt“-Eprom-UV-Löschgerät 1 DM 89,00**

- Alu-Gehäuse, L 150 x B 375 x H 40 mm, mit Kontrolllampe
- Alu-Deckel, L 150 x B 55 mm, mit Schieberverschluß
- Löschschilz, L 815 mm, mit Auflageblech für Eproms
- UV-Löschlampe 4W, Löschzeit ca. 20 Minuten
- Elektronischer Zeitschalter, max. 25 min, mit Start-Taster
- Intensive u. gleichzeitige UV-Löschung von max. 5 Eproms



**„iselt“-Eprom-UV-Löschgerät 2 (o. Abb.) DM 225,00**

- Alu-Gehäuse, L 320 x B 220 x H 55 mm, mit Kontrolllampe
- Alu-Deckel, L 320 x B 20 mm, mit Schieberverschluß
- Vier Löschschilze, L 220 x B 15 mm, mit Auflageblech
- Vier UV-Löschlampen, 8W/220V, mit Abschaltautomatik
- Elektronischer Zeitschalter, max. 25 min, mit Start-Taster
- Intensive u. gleichzeitige UV-Löschung von max. 48 Eproms

**„iselt“-fotopositivbeschichtetes Basismaterial**

- Perlinax FR2, 1seitig, 1,5mm stark, mit Lichtschutzfolie
- Perlinax 100-160 DM 1,47 Perlinax 200-300 DM 5,54
- Epoxypol FR4, 1seitig, 1,5mm stark, mit Lichtschutzfolie
- Epoxypol 100-160 DM 2,79 Epoxypol 200x300 DM 10,60
- Epoxypol 160-233 DM 6,56 Epoxypol 300x400 DM 21,20
- Epoxypol FR4, 2seitig, 1,5mm stark, mit Lichtschutzfolie
- Epoxypol 100-160 DM 3,36 Epoxypol 200x300 DM 12,65
- Epoxypol 160-233 DM 7,64 Epoxypol 300x400 DM 25,31
- 5 St. 10%, 25 St. 20%, 50 St. 30%, 100 St. 35% Rabatt



**„iselt“-UV-Belichtungsgerät 1 DM 198,00**

- Elox Alu-Gehäuse, L 320 x B 220 x H 55 mm, mit Deckel
- Vier UV-Leuchtstofflampen, 8W/220V, mit Reflektor
- Belichtungsfläche 245 x 175 mm, für Filme und Platten

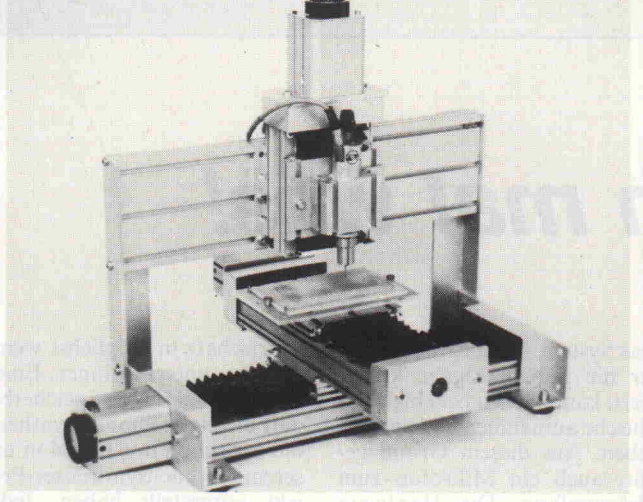
**„iselt“-UV-Belichtungsgerät 2 (o. Abb.) DM 298,00**

- Elox Alu-Gehäuse, L 480 x B 320 x H 60 mm, mit Glasplatte
- Vier UV-Leuchtstofflampen, 15W/220V, mit Reflektor
- Belichtungsfläche 385 x 235 mm, für Filme und Platten

# isert-electronic

**„iselt“-x/y/z-Anlage 1 1995,00**  
3 Schrittmotoren u. 3 Kugelgewindtriebe

- Präz.-x/y-Kreuztisch m. 2 Vorschubeinh.
- Verfahrweg in x-Richt. 150 u. y-Richt. 250 mm
- Präz.-z-Achse, Hub 80, m. Vorschubeinh.
- Alu-z-Balken, Länge 480 mm, m. 2 Alu-Wink.
- 2 Schrittmot. Schrittw. 1,8°, Haltem. 55 Ncm
- 3 Schrittmotor-Abdeck., mit 9pol. Stecker
- 3 Kugelgewindtriebe, Ø 12 x 2 mm, m. 2 Lagern
- 3 End- bzw. Ref.-sch., Genauigkeit < 1/100 mm



**„iselt“-x/y/z-Anlage 2 (ohne Abb.) 2575,00**  
3 Schrittmotoren u. 3 Kugelgewindtriebe

- Präz.-x/y-Kreuztisch mit 2 Vorschubeinh.
- Verfahrweg in x-Richt. 250 u. y-Richt. 400 mm
- Präz.-z-Achse, Hub 80, mit Vorschubeinh.
- Alu-z-Balken, Länge 760 mm, m. 2 Alu-Wink.
- 2 Schrittmot. Schrittw. 1,8°, Haltem. 110 Ncm
- 1 Schrittmot. Schrittw. 1,8°, Haltem. 55 Ncm
- 3 Kugelgewindtriebe, Ø 12 x 2 mm, m. 2 Lagern
- 3 End- bzw. Ref.-sch., Genauigkeit < 1/100 mm

**6419 Eiterfeld, ☎ (06672) 7031, Telex 493150**  
Versand per NN, plus Verpackung + Porto, Katalog 3,- DM

**„iselt“-3-Achsen-Schrittmotorsteuerung DM 980,00**

- 10-Zoll-Alu-Tischgehäuse für vier 2-Zoll-Einschübe
- Netzangabebuchse 220V mit Ein-/Aussschalter
- Alu-T-Nuten-Profil mit Aufspanntische 1000 x 800 mm
- 1 Rückwandplatte mit 4 Steckverbind. nach DIN 41612
- 3 Steuerkarten mit 2-Zoll-Frontplatte u. Netzteil 50VA
- 3 Steuer-Ausgangs fronts. über 9pol. Submin.-D-Stecker
- 2-Zoll-Steckplatz für Interfacekarte oder Adapterkarte

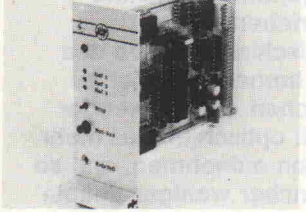


**„iselt“-Zweiphasen-Schrittmotorsteuerkarte (einzel) DM 280,00**

- Europa-Karte mit 2-Zoll-Frontplatte u. 80-VA-Netzteil
- Bipolarer Schrittmotorausgang 40V, max. 2,0A pro Phase
- Ausgangstafel kurzschlußfest mit Überstromanzeige
- einstellbarer Phasenstrom, Endstufe digital abschaltbar
- Signaleingänge: Takt, Richtung, Takt-Stop, Stromabsenkung
- Voll- oder Halbschrittbetrieb, max. 10 000 Schritte/sek.
- Steuerkarte-Eingang über 16pol. Steckverb. DIN 41612 D
- Schrittmotor-Ausgangs fronts. über 9pol. Sub-D-Buchse

**„iselt“-Interface-Karte DM 565,00**

- Euro-Karte mit Prozessor für max. 3 Achsen (Schritt.)
- 2-Zoll-Frontplatte mit integ. Bedien- u. Anzeigelementen
- Serielle Schnittstelle mit 4800 Bd Über-/Geschwindigkeit
- Lineare Interpolation der angeschlossenen xy-Achsen
- Max. einstellbare Geschwindigkeit 10 000 Schritte/sek.
- Programmierbare Bessenschaltungs- und Bitstrompannen
- Datenspeicherung v. Koordinaten in zwei 8k x 8 stat. RAM
- Steuer-Ausgang rücks. über 84pol. Stecker, DIN 41612
- Serieller Eingang frontseitig über 3,5-mm-Klinkenbuchse

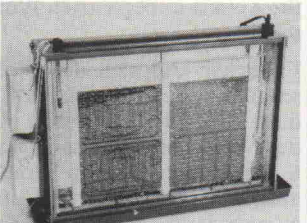


**„iselt“-Adapter-Karte DM 148,00**

- Europa-Karte mit 2-Zoll-Frontplatte
- Not-Aus-Taster mit LED-Kontrolle
- Referenzschalter mit Nullpositionsauswertung
- Aufom. Haltestromabsenkung mit LED-Kontrolle
- Halb-Vollschrittbetrieb über DIP-Fix-Schalter
- Steuer-Eingang fronts. über 25pol. Sub-D-Steckverbinder
- Steuer-Ausgang rücks. über 84pol. Stecker, DIN 41612

**„iselt“-Entwickl.- u. Ätzgerät 1 (o. Abb.) DM 148,00**

- Superschmale Glasküvette, H 290 x B 260 x T 30 mm
- PVC-Küvettenrahmen mit Kunststoffwanne
- Spezialpumpe, 220V, mit Luftverteilerarmen
- Heizstab, 100W/220V, regelbar, Thermometer
- Platinenhalter, verstellbar, max. vier Euro-Karten
- Entwicklerschale, L 400 x B 150 x H 20 mm

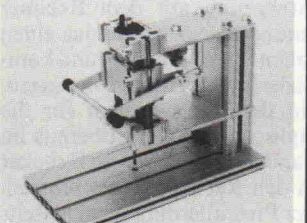


**„iselt“-Entwickl.- u. Ätzgerät 2 DM 225,00**

- Superschmale Glasküvette, H 290 x B 430 x T 30 mm
- PVC-Küvettenrahmen mit Kunststoffwanne
- 2 Spezialpumpen mit Doppelluftverteilerarmen
- Heizstab 200W/220V, regelbar, Thermometer
- Platinenhalter, verstellbar, max. 8 Euro-Karten
- Entwicklerschale, L 500 x B 150 x H 20 mm

**„iselt“-Bohr- und Fräsggerät 1 DM 148,00**

- Lastungsstarker Gleichstrommotor, 24V, max. 2A
- Spindel Zlach kugelgelagert, mit 1/8-Zoll-Spannzange
- Drehzahl 20 000 U/min, Rundlaufgenauigkeit < 0,03 mm
- Präzisionshubvorrichtung mit 2 Stahlwellen, 8 mm Ø
- Verstellbarer Hub, max. 30 mm, mit Rückstellfeder
- Alu-T-Nutenschl. 250 x 125 mm, Arbeitstiefe 200 mm

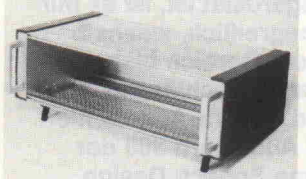


**„iselt“-Bohr- u. Fräsggerät 2 (o. Abb.) DM 340,00**

- Leistungsstarker Gleichstrommotor, 24V, max. 2A
- Spindel Zlach kugelgelagert, mit 1/8-Zoll-Spannzange
- Drehzahl 20 000 U/min, Rundlaufgenauigkeit < 0,02 mm
- Linear-Vorschubeinh., L 200 x B 125 x T 60 mm
- Präzisionshubvorrichtung mit „iselt“-Linearführung
- Verstellbarer Hub, max. 80 mm, mit Rückstellfeder
- Alu-Gestell mit Alu-T-Nutenschl., 475 x 250 mm

**„iselt“-19-Zoll-Gehäuse und Zubehör**

- 1552 19-Zoll-Alu-Rahmen, 3 HE, eloxiert DM 29,80
- 1555 19-Zoll-Alu-Rahmen, 6 HE, eloxiert DM 39,80
- 1562 19-Zoll-Alu-Gehäuse, 3 HE, eloxiert DM 79,80
- 1575 1-Zoll-Frontplatte, 3 HE, eloxiert DM 0,90
- 1575 2-Zoll-Frontplatte, 3 HE, eloxiert DM 1,45
- 1577 4-Zoll-Frontplatte, 3 HE, eloxiert DM 2,50
- 1584 Führungsschiene (Kartenrührer) DM 0,55
- 1591 Frontplattenschweißverschluß mit Griff DM 0,85
- 1593 Frontplatte/Laterplatte-Befestigung DM 0,70
- 1557 ABS-Gerätegriff, Ra 88 mm, anthrazit DM 1,12
- 1559 ABS-Gerätegriff, Ra 88 mm, silbergrau DM 1,45



**„iselt“-Euro-Gehäuse 1 (ohne Abb.) DM 8,90**

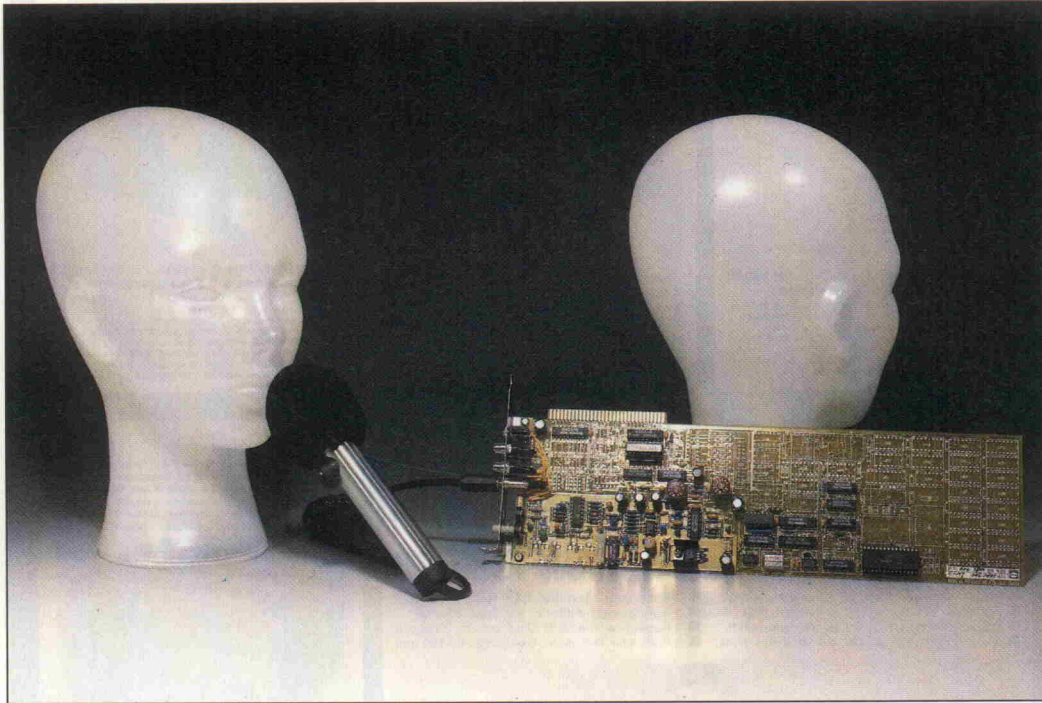
- Alu-Gehäuse, L 165 x B 104 x H 42 mm

**„iselt“-Euro-Gehäuse 2 (ohne Abb.) DM 9,80**

- Alu-Gehäuse, L 165 x B 104 x H 56 mm

ab 10 Stck 10%, 20 Stck 20%, 50 Stck 30% Rabatt





Audiocard 300/310

# Sag doch mal was!

Eberhard Meyer

**Eigentlich ist es doch seltsam: Da wird ein ungeheurer Aufwand getrieben, die Bildschirmausgabe des PC immer perfekter zu machen. Der Anwender muß optisch immer mehr Daten aufnehmen, und so mancher weniger geübte Benutzer wird mit der visuellen Informationsflut überlastet. Unser zweites wichtiges Sinnesorgan, das Gehör, wird oft vollkommen außer acht gelassen. Aus jahrelanger Erfahrung mit dem eigenen Rechner, der mit einer Sprachausgabe ausgerüstet ist, ist es mir unbegreiflich, weshalb dieser Bereich bisher so sehr vernachlässigt wird. Abhilfe könnte hier die Audiocard 300 der Firma Speech Design bieten.**

Das System Audiocard ist zwar für die Sprachausgabe konzipiert, kann jedoch beliebige Geräusche aufnehmen und wiedergeben. Aus diesem Grund gehört auch ein Mikrofon zum Lieferumfang. Die Hardware besteht aus einer langen IBM-Slot-Karte, auf der einsam ein paar Bauteile herumstehen. Über Klinkenbuchsen an der Rückseite werden ein Mikrofon und ein Lautsprecher angeschlossen. Das ganze Paket kostet zusammen mit unterstützender Software etwa 1368 DM.

## Maschinensprache

Das Sprechen ist ein komplexer Vorgang. Wollte man diesen naturgetreu auf dem Rechner simulieren, so würde das einen hohen Speicherbedarf und komplizierte Algorithmen bedingen. Ein derartiges System für die englische Sprache ist bereits im Handel, es wird wie ein Drucker an den Rechner angeschlossen. Der Preis allerdings liegt jenseits von 10 000 DM.

Für einfachere Anwendungen hat man viele Methoden erdacht, einen möglichst großen

Wortschatz in möglichst wenig Speicher unterzubringen. Einen besonders geringen Speicherbedarf bietet die Phonemsynthese, die wir schon in c't 2/84 in unserem Sprachsynthesizer-Projekt vorgestellt haben. Jeder Laut, Phonem genannt, bekommt eine Nummer. Es obliegt nun dem Programmierer, durch geschickte Kombination der Laut-Nummern eine möglichst deutliche Sprache zu generieren. Gerade die Übergänge zwischen den Lauten jedoch sind problematisch, und es erfordert einige Übung, die Phoneme korrekt zusammenzufügen. Mit einem intelligenten Übersetzungsprogramm allerdings bietet die Phonemsynthese einen unbegrenzten Wortschatz.

Einfacher läßt sich der Wortschatz mit dem 'Predictive Coding Algorithm' eingeben, bei dem statistische Abhängigkeiten in der menschlichen Sprache ausgenutzt werden, die Daten zu reduzieren. Allerdings erfordert dieses Verfahren einen leistungsfähigen Rechner, der die gesprochenen Worte in einen kompakten Code umwandelt.

Der apparative Aufwand bei der Erstellung des Wortschatzes ist also hoch, die Sprachqualität jedoch ist hervorragend, insbesondere wenn man den geringen Datenfluß von nur einigen KBit/s bedenkt. Texas Instruments bietet dieses Verfahren für Massenanwendungen an, zum Beispiel im Automobil, in der Kaffeemaschine, im Geschirrspüler, ...

Wenn es um kleinere Stückzahlen geht, spielt der Speicherbedarf keine ganz so entscheidende Rolle. In diesem Falle reichen einfachere Verfahren zur Datenreduktion aus - Verfahren wie die bei der Audiocard angewendete Deltamodulation.

Dabei bedient man sich nicht besonderer Eigenschaften der menschlichen Sprache zur Datenreduktion. Denn schon in einem einfachen akustischen Signal kann man Vorhersagen über dessen Verlauf machen. Wenn nämlich Bandbreite und Maximalamplitude bekannt sind, kann sich das Signal in einem gegebenen Zeitintervall nur um einen bestimmten Betrag ändern. Die Lautsprechermembran bewegt sich ja auch nicht unendlich schnell von einer Position zur nächsten. Es ist also nicht nötig, bei jeder Abtastung den absoluten Wert der Amplitude als Zahl abzuspeichern. Wenn man nur die Differenzen erfaßt, wird die Zahl wesentlich kleiner und man benötigt weniger Speicherplatz. Dieses Verfahren nennt man DPCM (differentielle Puls-Code-Modulation).

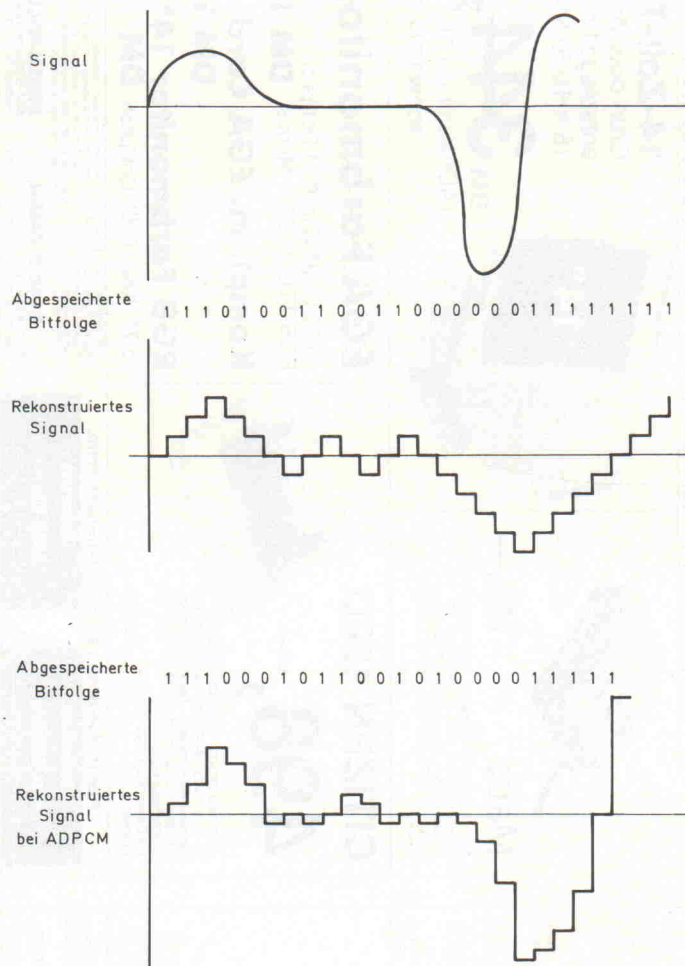
Man kann nun ganz radikal vorgehen und nur noch ein Bit pro Abtastung spendieren. Eine 'Eins' bedeutet dann 'Erhöhung des Signals', eine Null 'Erniedrigung'. Natürlich wird man dieses Verfahren nicht anwenden, wenn es darum geht, Musik in höchster Qualität zu übertragen; denn ein hohes Digitalisierungsrauschen ist unvermeidlich, wenn man die Abtastfrequenz im Rahmen hält. Der Ausgangspegel des zurückgewonnenen Signals pendelt mit maximal dem anderthalbfachen Wert um den exakten Amplitudenwert.

Um diesen Effekt zu verringern, um also bei leisen Signalen das Digitalisierungsrauschen zu begrenzen und trotzdem bei voller Aussteuerung das Signal nicht zu beschneiden, hat man die adaptive Deltamodulation ein-









geführt. Dabei wird die Schrittweite automatisch größer, sobald mehrere Schritte in die gleiche Richtung gemessen werden. Wenn das Eingangssignal also zum Beispiel von einem positiven Wert sehr schnell auf einen negativen wechselt, würde die gewöhnliche Deltamodulation dem Signal nicht folgen können.

Bei der adaptiven Deltamodulation sieht das Ausgangssignal zwar ähnlich aus, die Nullen haben jetzt jedoch eine aufsteigende Wertigkeit. Die erste Null entspricht also einem Schritt von vielleicht 10mV, die zweite stellt 20mV dar und so weiter. Sobald der neue Wert aber erreicht ist, der Deltamodulator mit einer Eins also wieder eine kleine Erhöhung anzeigt, springt die Schrittweite wieder auf ihren ursprünglichen, kleinen Wert.

Hinter dem Begriff CVSD (Continuously Variable Slope Delta Modulation = kontinuierliche Delta-Modulation mit variablem Hub), der im Datenblatt der Audiocard 300 zu fin-

**Ungewöhnlich: die Slot-Karte 'Audiocard 300' ist nur teilweise bestückt.**

den ist, steckt das geschilderte Verfahren.

**Software**

Dem Board liegen drei Disketten bei. Wer eine Farbgrafikkarte sein eigen nennt, kann von zwei dieser Scheiben eine Multimedia-Show aufrufen, deren Qualität beeindruckend ist. Mit Klängen aus dem Lautsprecher und Bildern auf dem Schirm wird dem Beobachter der Nutzen der Karte verdeutlicht. Das

Programm für die Wiedergabe von Sprache und Bildern kann auch für eigene Anwendungen genutzt werden.

Die dritte Diskette schließlich wendet sich an den Programmierer. Sie enthält in BASIC und Turbo-Pascal geschriebene Unterprogramme, die als Quelltexte vorliegen. Auch der Assemblerprogrammierer wird hier wichtige Hinweise finden,

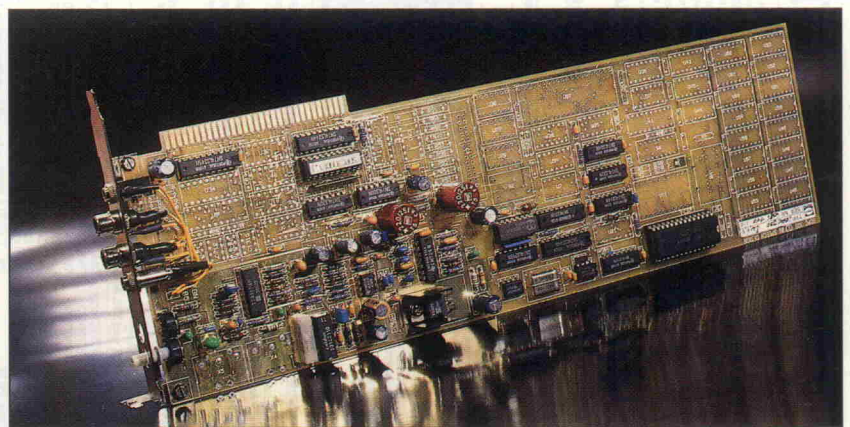
**Die einfache Deltamodulation vermag schnellen Signalen zu folgen. Auffällig ist auch das außerordentlich hohe Digitalisierungsrauschen.**

**Wenn man statt dessen die einfache Deltamodulation mit einer Schrittweitenvariation von 1:8 benutzt, kann man die Schrittweite halbieren und trotzdem schnellen Signalen besser folgen.**

zeichnung und -wiedergabe sammeln will, findet das fertige Programm REC300 dafür vor. Es ist unter Zuhilfenahme der oben erwähnten Routinen in Turbo-Pascal geschrieben. Da alle Funktionen über Menüs aufrufbar sind, kann es ohne Manual-Lektüre leicht bedient werden. Es gestattet, Sprache aufzuzeichnen, wiederzugeben und in Dateien abzuspeichern. Obendrein kann die Bitrate für die Aufzeichnung und die Wiedergabe zwischen 17 KBit/s bis 64 KBit/s variiert werden. Die langsamste Datenrate bietet keine beeindruckende Tonqualität – Telefonqualität zum Beispiel wird nicht erreicht. Dennoch war die Sprache ausreichend verständlich und eine Sprechererkennung möglich. Bei Aufzeichnung mit 64 KBit/s war die Tonqualität natürlich besser – die Geräusche klangen klarer, als man es vom Telefon her gewohnt ist. Dennoch war das Digitalisierungsrauschen deutlich zu vernehmen.

**Fazit**

Die Audiocard 300 ist für die Aufzeichnung und Wiedergabe von Geräuschen gut geeignet. Sie ist unkompliziert in der Anwendung und ermöglicht es, ei-



da zeitkritische Aufgaben als Inline-Code realisiert sind. Die Routinen gestatten es, alle Funktionen der Audiocard 300 in Anwenderprogramme einzubinden. Die Geräusche werden auf Platte abgelegt und können dann unter ihrem Dateinamen gelesen und wiedergegeben werden. Die Software ist ausreichend dokumentiert und recht einfach anzuwenden.

Wer zunächst erst einmal Erfahrungen mit der Geräuschauf-

nen Wortschatz schnell zu erstellen. Die Sprachwiedergabequalität ist als befriedigend zu bezeichnen. Wo es darum geht, Programme durch den Zusatz von akustischen Signalen ergonomischer zu gestalten, stellt die Audiocard 300 eine erwägenswerte Erweiterung des IBM PC dar.

Die Audiocard 300 ist bei der Firma Speech Design GmbH, Landsberger Straße 33, in 8034 Germering erhältlich.





# DAS



# GEM BUCH

**DATA BECKER**

Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (0211) 310010

Programmieren unter GEM? „Schwierige Einarbeitung und äußerst zeitaufwendig“, winkten selbst Insider unlängst ab. Dann kam „Das große GEM-Buch“ aus dem Hause DATA BECKER. Ein kompaktes, übersichtlich gegliedertes Buch. Ein Buch voller Lösungen. Es verhalf nicht nur Insidern zum nötigen Durchblick bei der Systemprogrammierung. Und dennoch. Einige wirklich harte Nüsse gab es noch zu knacken. Eine wahre Herausforderung für die Autoren dieses Buches. Sie forschten weiter. Das Ergebnis ihres Ehrgeizes liegt nun vor. ATARI ST GEM. Ein schlichter, präziser Titel für ein Buch, das es in sich hat. Mit einer Fülle an Facts und Informationen zu GEM, wie sie es bisher in ähnlich umfassender Form noch nicht gegeben haben dürfte. Alles, was es zu GEM zu sagen gibt, steht in diesem Buch. Sie erfahren, wie einzelne Funktionen zusammenhängen, nach welchem Konzept GEM aufgebaut ist, was die Systembibliotheken leisten können und vieles mehr. Ist dann genügend Grundwissen vorhanden, legen die Autoren erst richtig los. Systemaufrufe aus GfA-BASIC, C und Assembler, Erstellung eigener GEM-Bindings, Aufbau der Ressourcen, Programmierung von Slider-Objekten, Aufbau eines eigenen Desktop und vor allen Dingen. Ein komplett kommentiertes VDI Listing sowie kommentierte Listings ausgewählter AES Funktionen. Alles praxisbezogen und mit vielen Beispielen. Denn ein gut ausgewähltes Listing sagt oft mehr als eine detaillierte Beschreibung. Arbeiten Sie mit diesem Buch, Sie werden vergebens auf die gefürchteten Bömbchen warten. Am Ende liegt Ihnen das gesamte Betriebssystem zu Füßen. Resultat? Nur noch anwenderfreundliche Programme. KLICK.

**ATARI ST GEM**  
Hardcover,  
691 Seiten,  
DM 69,-

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

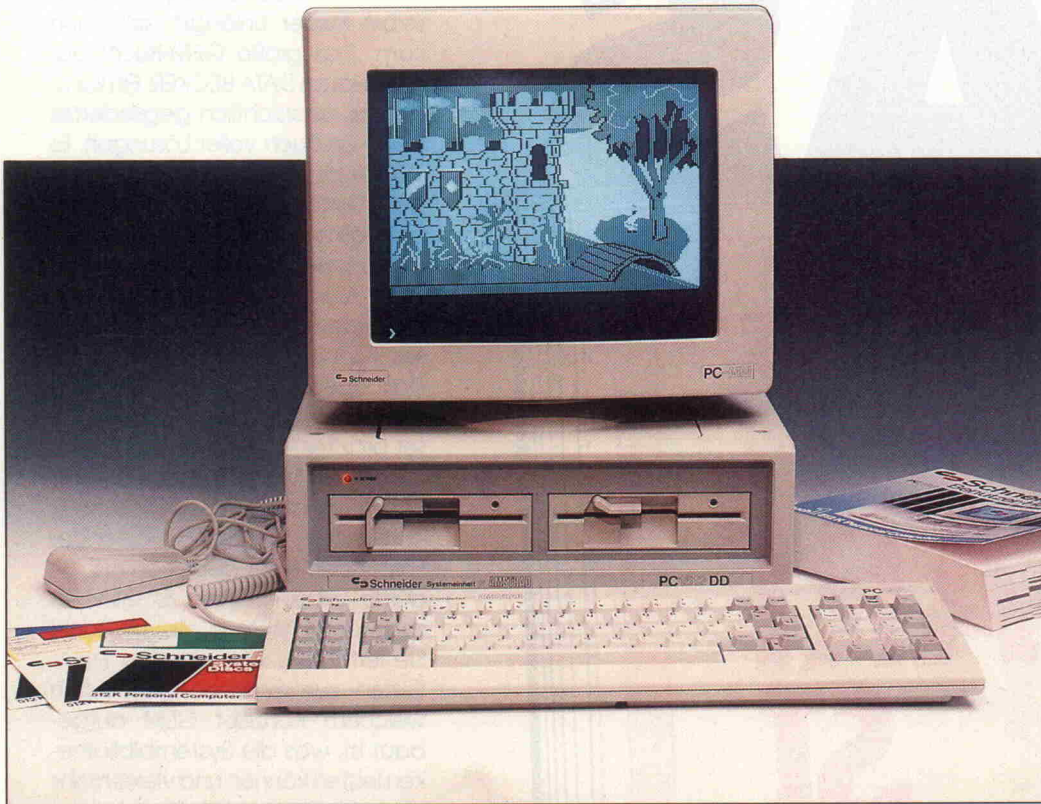
ATARI ST GEM DM 69,-

per Nachnahme  zzgl. DM 5,- Versandkosten  
 Verrechnungsscheck liegt bei

Name \_\_\_\_\_  
Straße \_\_\_\_\_  
Ort \_\_\_\_\_

2 ct





# Komplett-Kompatibler mit Kompromissen

Erfahrungen mit Schneiders neuem Flaggschiff, dem PC1512

**Andreas Stiller**

**Wohl kaum ein Rechner hat seit dem Erscheinen des Atari 260 anlässlich der CeBIT 1985 solche Furore gemacht wie der Sechzehn-Bitter aus dem Hause Amstrad/Schneider. Über 30000 Exemplare sollen nach Werksangaben bereits im ersten Verkaufsmonat ausgeliefert worden sein. Die Fachpresse 'überschlägt' sich mit bis zu 20seitigen Testberichten. Ist der PC1512 wirklich ein so herausragendes Gerät, oder handelt es sich dabei nur um einen unter vielen Kompatiblen?**

Ein kurzes Sichten als Test ist der Bedeutung dieses Rechners wohl kaum angemessen. Hierbei kämen doch nur ein paar allgemeine Bemerkungen über die Qualität der Tastatur und des wirklich nicht berausenden Bildschirms heraus.

Nun gehört c't nicht zu den Fachzeitschriften, die vorab eins der begehrten Testmuster von Schneider geliefert bekommen. 'Frühestens ab Anfang Januar 87' hat man verlauten lassen. Und im Handel war – trotz guter Beziehungen – erst Ende Oktober ein Gerät zu erhalten, eines der ersten überhaupt in Hannover. Sollten die angeblich 30000 Exemplare an dieser Landeshauptstadt vorbei vermarktet worden sein? Von Hard-Disk fand sich trotz der Werbung in schönen Farbprospekten keine Spur: 'Ist nicht vor Weihnachten mit zu rechnen', lautete die

übereinstimmende Auskunft im Handel.

Also muß es ein PC mit Doppelaufwerk tun. Um damit auch wirklich vernünftig Texte verarbeiten zu können, kam für uns nur ein Monochrom-Monitor in Betracht. Der ist hinreichend gut entspiegelt (es reicht nicht zum Kämmen wie beispielsweise beim Amiga, dessen Monitor man auch als Rasier Spiegel mißbrauchen kann) und hat mit Sicherheit keine Farbsäure.

In bester AEG-Manier (auspacken, einschalten, geht) zeigte sich auch bei dem PC1512, daß er dem guten Ruf der Schneiderfamilie gerecht wird. Daß das bei anderen PC-Kompatiblen keineswegs selbstverständlich ist, war ja schon mal Gegenstand eines Editorials in c't 12/86.

Es ist alles dabei, um den Rechner sofort in Betrieb nehmen zu können: neben Rechner, Monitor und Tastatur auch Maus, Handbuch, vier System-Disketten – und es fehlen nicht einmal die Batterien für Hardware-Uhr und Konfigurations-RAM.

## Optisch und akustisch

Einige Unterschiede zu sonstigen PC-Epigonon fallen sofort ins Auge beziehungsweise ins Ohr: der große Monitor (31 cm), auf dem der etwas ideenlose Zeichensatz und die stark gestarte, leicht unscharfe Darstellung Erinnerungen an den guten alten C64 wachrufen (das Zeichensatz-EPROM ist übrigens sinnigerweise eingelötet), und ... Ruhe.

Das ist mithin vielleicht der größte Vorteil, den der 1512 für gestellte Bildschirmarbeiter bietet. Kein rauschender oder gar scheppernder Lüfter stört die himmlische Ruhe oder vermiest den Radiogenuß (es sei denn, es sitzt ein Redaktionskollege mit einem röhrenden AT gegenüber. . .). Apropos Radiohören: während es beim 'Störsender' CPC 464 ziemlich aussichtslos war, ein Kofferradio im näheren Umkreis zu betreiben, kann man sich beim gut abgeschirmten Schneider PC ungestört mit Hintergrundmusik berieseln lassen.

Im Design weicht der PC1512 wohlthuend von der Uniformität der restlichen PC-Gemeinde ab. Mit etwa 37 x 37 cm beansprucht er verhältnismäßig wenig Platz, nur einige 'Edel-PCs' wie der Zenith PC haben eine ähnlich kompakte Bauform.

Die Anschlüsse für Maus und Tastatur befinden sich gut erreichbar an der linken Seite, der Joystick-Port ist zweckmäßig am Tastaturgehäuse untergebracht. Wenn man jedoch eine andere PC-Tastatur anschließen möchte. . . paßt mal wieder der Stecker nicht! Es steht sogar zu befürchten, daß sie auch sonst nicht kompatibel ist. Das Tastatur-Layout ist PC-ähnlich, weicht aber in einigen Details von diesem schlechten Vorbild ab, ohne es nachhaltig zu verbessern. Warum um alles in der Welt hat man nicht das wesentlich bessere Layout des AT als Vorbild genommen, schließlich hat ja auch IBM dazugelernt? Insbesondere liegt beim AT links neben 'Y' die Shift-Taste und nicht etwa '<'.  
c't 1987, Heft 2



## PC1512 von Schneider

Prozessor	8086 8087 optional
Takt	8 MHz
Speicher	512 KByte, intern auf 640 KByte aufrüstbar
Floppies	ein- oder zweimal 5 1/4", 40 Track, zweiseitig, 360 KByte unter DOS
Hard-Disk	10 und 20 MByte angekündigt
Video	64-KByte-RAM (dual ported) für 640 x 200 in 16 Farben, Farbgrafik-Emulation
Tastatur	PC-ähnlich
Stromversorgung	60 W im Monitor
Schnittstellen	Centronics, RS-232, Maus, Tastatur, Joystick
Inkompatibilitäten	Anschlüsse für Tastatur und Monitor, der Monitor selbst, Farbgrafik, EGA-Erweiterung eingeschränkt
Freie Steckplätze	3
Mitgelieferte Software	MSDOS 3.2, DOS Plus 1.2 GEM, GEM-Paint, BASIC2
Dokumentation	in deutsch
Besonderheiten	batteriegepufferte Echtzeituhr, Lautstärke-regler, Joystick-Anschluß an der Tastatur
Preise	
mit Monochrom-Monitor	
mit einer Floppy	2000,- DM
mit zwei Floppies	2500,- DM
mit Hard-Disk 10 MByte	3000,- DM
mit Hard-Disk 20 MByte	3500,- DM
Farbmonitor	+ 500,- DM

Der Anschlag der Tastatur 'kommt' ganz gut, ohne Druckpunkt, was viele von uns (auch die Zehnfinger-Schreiber) durchaus als angenehm empfinden.

Die Maus mit ihrem Steg in der Mitte ist ungewohnt und recht 'hopplig' (muß 'ne Feldmaus sein). Fremdmäuse von Atari können nicht ohne weiteres anhängeln, da der Schneider PC eine 'männliche' Maus erwartet, während das Atari-Mäuschen weiblich ist.

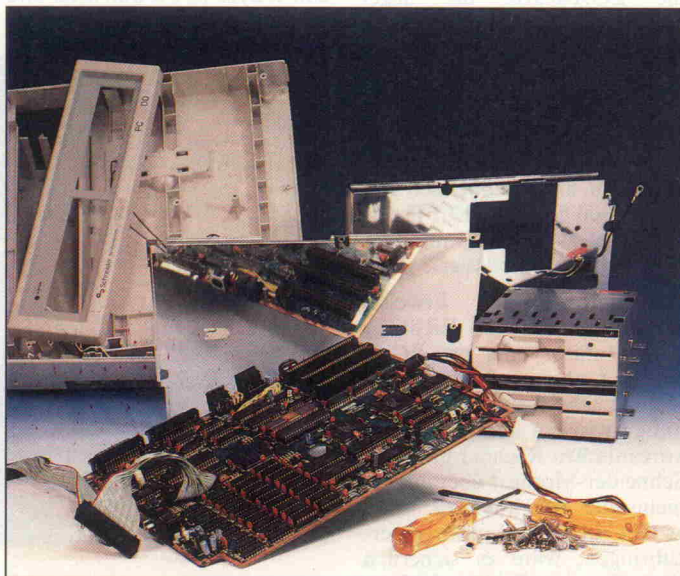
An eine nützliche – bei vielen PCs schmerzlich vermifste – Kleinigkeit haben die Entwickler aber gedacht: einen Lautstärke-regler.

### Bootet alles

Nicht nur die mitgelieferten Betriebssysteme MSDOS 3.2 und DOS Plus 1.2, sondern alles, was wir noch zur Verfügung hatten: PCDOS 3.1 und 3.2, CP/M-86 und Concurrent CP/M, meldete sich nach dem Boot-Vorgang vorschriftsmäßig mit der Startmeldung – ein gutes Zeichen für einen hohen Grad an Kompatibilität zum 'Industrie-Standard'.

Besonderes Interesse weckte natürlich DOS Plus von Digital Research, das sowohl mit MSDOS-Programmen wie auch mit CP/M-86 umgehen kann,

allerdings mit einigen Abstrichen. So läuft beispielsweise der mitgelieferte MSDOS-Debugger 'Debug' oder unsere Sidekick-Version ('Falsche DOS-Version, bitte Heimsoeth anrufen') nicht unter DOS Plus. Einen Debugger für dieses Be-



**Man muß schon ein fleißiges Schneiderlein sein, wenn man den PC1512 erweitern möchte. Die störenden Entstörbleche sind sorgfältig verschraubt.**

triebssystem sucht man auf den vier Disketten leider vergeblich. Die auf dem Markt erhältlichen Full-Screen-Debugger (beispielsweise 'AFD') verrichten jedoch problemlos auch unter DOS Plus ihre Dienste. Die Kompatibilität zu CP/M-86, das schließlich aus dem gleichen Hause DRI kommt, ist ebenfalls nicht vollständig. So führt ein Startversuch von GSX-86 nur zu einem Systemabsturz. ...

Einige Programme, wie zum Beispiel XTREE, waren weder unter MSDOS noch unter DOS Plus vernünftig zum Laufen zu kriegen, wohl aber unter PCDOS. Mit der Standard-Software wie Turbo-Pascal/Prolog, WordStar, dBASE III, Multiplan, Framework und so weiter gab es hingegen bei keinem DOS-Betriebssystem Probleme.

### Grafik-Probleme

Am weitesten vom Standard abweichen dürfte die Video-Hardware des PC1512. Kein 6845 waltet hier als Video-Controller zusammen mit vielen PALs und TTLs über das Geschehen, sondern ein einziger Spezial-Chip, der nur noch ein EPROM für den Zeichensatz und Video-RAM benötigt. Als Video-RAM kommen übrigens zwei spezielle dual-ported

er 640 x 200 Punkte in 16 Farben auf den Farbmonitor bringen.

Es gibt spezielle Farbgrafik-Karten, die ebenfalls diesen Modus beherrschen, und auch die teuren EGA-Karten (Enhanced Grafic Adaptor) haben dafür einen speziellen Modus, doch softwaremäßig findet er leider kaum Unterstützung.

Im Gegenteil, viele Programme, vor allem Spiele, erwarten die übliche Farbgrafik-Karte und wollen direkt auf die vermeintlichen Register des nun mal nicht vorhandenen 6845 zugreifen ... und das war's. So verweigerten sich Spiele wie 'Dethlon' und auch die bei uns vorhandene Version von Microsofts 'Flugsimulator'. 'Flipper' und 'Kings Quest' hingegen machten keine Schwierigkeiten.

Da aber Spiele traditionell gerade für den Schneider-Kundenkreis interessant sein dürften, ist hier sicherlich die eine oder andere Enttäuschung vorprogrammiert.

### Grau in grau

Zwiespältiges bietet die Video-Hardware des PC1512 den Besitzern des Monochrom-Monitors PC-MM. Zwar ist es manchmal ganz schön, die Farbwerte als Graustufen auf dem Bildschirm wiederzufinden, doch oftmals wünscht man sich lieber eine echte Schwarzweißdarstellung, vor allem wenn sich beispielsweise grüne Buchstaben auf blauem Grund nur schemenhaft grau in grau abzeichnen. Eine normale Farbgrafik-Karte kann man hierzu in einen Schwarzweiß-Modus schalten, beim Schneider PC gibt es dafür offenbar keine Möglichkeit.

Für eine bessere Textdarstellung könnte man sich einen üblichen Monochrom-Adapter besorgen, doch der benötigt einen TTL-Monitor mit 18,432 kHz Zeilenfrequenz und 50 Hz Bildfrequenz, während der PC-MM wie ein normaler Farbmonitor für 15,750 kHz und 60 Hz ausgelegt ist (siehe c't 1/86: 'Die Pixelmacher der PCs').

Da drängt sich dann die Frage auf, ob man den Schneider-Monochrom-Monitor auch mit einer Monochrom-Karte zum Laufen bringen kann. Aber selbst wenn der Monitor auf die hohe Zeilenfrequenz noch einschwingen könnte, gäbe es noch



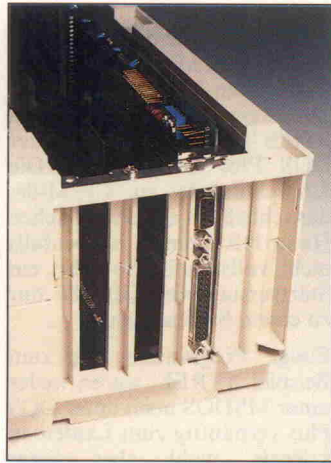
weitere Hürden zu umschiffen. Video-Anschluß und Monitore sind nicht einmal kompatibel zum 'Standard'. Statt der üblichen 9poligen Subminiatur-D findet man eine 8polige DIN-Buchse vor. Das ginge ja noch, wenn wenigstens die Signale übereinstimmten.

Aber nein, Schneider backt hier sein eigenes Brot, denn der Rechner liefert nicht beide Synchron-Signale getrennt, sondern als Gemisch (Composite Sync). Alle Signalleitungen sind wie bei einem Analog-RGB-Monitor mit 75 Ohm abgeschlossen. Die Farbsignale sind invertiert. Ohne spezielle Interfaces läßt sich also weder ein normaler TTL-Farbmonitor am Schneider noch der Schneider-Monitor an einem üblichen Kompatiblen betreiben. Beim Anschluß an eine Monochrom-Karte muß man überdies berücksichtigen, daß diese negative V-Sync-Signale liefert. Vorsicht, falsche Sync-Polarität hat schon des öfteren zum Exitus eines Monitors geführt!

Einfacher ist es da schon, den Farbmonitor eines CPC an den PC1512 anzuschließen, da dieser ebenfalls mit Composite Sync arbeitet und er sich auf die veränderte Synchron-Frequenz einstellen läßt. Der CPC-Monitor ist aber nur sinnvoll für die normale Grafikauflösung von 200 in vier Farben. Für eine farbgetreue Wiedergabe muß man wie gesagt die Farbsignale invertieren. Ein kleines Interface dafür werden wir in der nächsten c't vorstellen.

**EGA, nein danke**

Aber das ist noch nicht alles, man stößt auch noch auf weitere Probleme im Zusammenhang mit der Grafik. Wenn man mal auf höherauflösende Farbgrafik Wert legt und bereit ist, dafür einen recht teuren EGA-Monitor samt Controller-Karte anzuschaffen, ist man mit dem Schneider PC schlecht dran. Im Unterschied zu allen anderen PCs kann man die auf dem Motherboard eingebaute Grafik-Karte nicht einfach durch Entfernen aus dem Slot 'abschalten'. Ein Ausblenden mittels Software ist uns bislang noch nicht gelungen (steht auch nirgendwo im Handbuch, und auf das angekündigte technische Manual warten wir noch). Eventuell müßte ein Hardware-Eingriff her, den aber mit Si-



**Eine EGA-Karte, wie sie hier aus dem Erweiterungspalt lugt, läßt sich leider nur sehr eingeschränkt nutzen. Ärgerlich, aber nicht so tragisch: gut ummantelte Stecker können mit den breiten Kunststoffstegen kollidieren.**

cherheit viele Benutzer scheuen dürften.

Wenn man eine EGA-Karte dennoch einfach so in einen der drei Slots steckt, kann es zu Konflikt-Situationen kommen, bei denen unter Umständen entweder der Schneider PC oder die EGA-Karte die Segel streicht. . . (Bei uns war's 'nur' der EGA.)

Es gibt allerdings auch einen hochauflösenden EGA-Modus (640 x 350 in 4 Farben), der nur 64 KByte RAM erfordert. Das wird dann im Adressbereich von A000:0000 bis A000:FFFF eingblendet, wo es nicht mit dem internen RAM kollidiert.

Gedämpft werden Erweiterungsgelüste in Richtung TTL-Monitor oder gar EGA-Monitor aber auch durch die unglückliche siamesische Beziehung zwischen dem ansonsten koreanischen Rechner und dem Schneider-Monitor über das gemeinsame Schaltnetzteil. Statt es CPC-like im Monitor unterzubringen, wäre es sicherlich sinnvoller im Rechnergehäuse aufgehoben. So muß der platzraubende Monitor – zum Netzteil deklassiert – immer mitlaufen.

Sicherlich wird es bald externe Netzteile als Zubehör geben, kombiniert mit einem Deckel, der die 'Wunde' auf dem Rech-

nergehäuse schließt, welche die Trennung vom Monitor nach sich zieht.

Doch das bedeutet zusätzliche, unnötige Ausgaben.

**Erweiterungen mit Grenzen. . .**

Beim Motherboard haben die Entwickler 'alles auf eine Karte' gesetzt. Es beherbergt nicht nur die Video-Hardware, sondern auch Schnittstellen für Floppy, Drucker, RS-232, Maus und Tastatur sowie die Hardware-Uhr. Normale PCs kosten diese Schnittstellen meistens drei bis vier Slots, die sich der Schneider PC erspart. So bietet er dann mit seinen drei Slots zwar nicht gerade eine üppige, aber meist doch ausreichende Erweiterungsmöglichkeit, die aber nicht mit der eingebauten Hardware kollidieren darf.

Begrenzt wird die Erweiterungskapazität ohnehin durch das recht schlappe Netzteil. Mit etwa 60 Watt (5V/5,7A, 12V/2,1A, -5V/0,1A, -12V/0,25A) leistet es nur etwa halb so viel wie die Schaltnetzteile der PC-Konkurrenz. Wohl auch ein Grund, warum der Schneider PC ohne Lüfter auskommt. Oftmals reicht die Netzteilleistung nicht mal für die drei vorgesehenen Erweiterungskarten, insbesondere wenn man intern auf 640-KByte-RAM aufrüstet und eventuell einen 8087 im System

hat. Und wenn man gar eine stromfressende Hard-Disk. . .

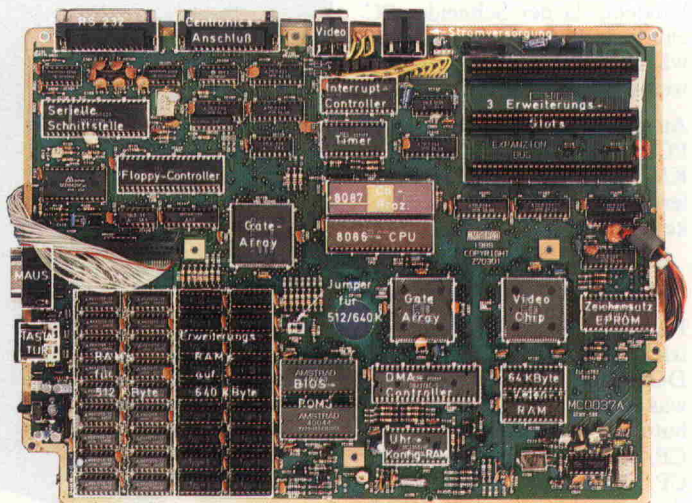
Wer den ECB-Adapter aus c't 12/86 einsteckt (klappt tadellos), sollte daher vorsichtshalber den externen ECB-Bus mit einem eigenen Netzteil versorgen.

Eine kleine Konzept-Macke zeigte sich beim Experimentieren mit einer EGA-Karte: die Stege am Erweiterungsausgang sind so breit und dick, daß man den ummantelten Subminiatur-D-Stecker nicht auf den EGA-Ausgang stecken konnte. Hier muß man also entweder die Kunststoffstege oder aber die Ummantelung opfern.

**. . . und mit Mühe**

Die Aufstockung auf 640 KByte und der Einbau eines 8087-Arithmetik-Prozessors ist im Prinzip recht einfach, wenn nicht die 'postalischen' Abschirmbleche wären. Weit mehr als ein Dutzend Kreuzschlitzschrauben sind zu lösen, wobei besonders die Masseanschlüsse an den Floppies sich außerordentlich hartnäckig wehren. Zierliche Systemverbesserer brauchen also entweder sehr gutes Werkzeug oder einen kräftigen Nachbarn.

Beim Ausbau der Floppies sollte man Lage und Anschluß auf dem Gehäuse notieren, denn die Belegung des Floppy-Steckers ist – jedenfalls bei un-



**Drei leistungsfähige Spezial-Chips (Gate-Arrays) – und schon paßt ein echter 16-Bit-PC vollständig auf ein recht kleines Motherboard.**

serem Exemplar – in bekannter Amstrad-Manier verkehrt herum. Auch einen anderen Nachteil des Floppy-Anschlusses von CPC und Joyce teilt der Schneider PC: als Leitungstreiber ist nur ein schwa-



# Specials



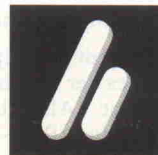
**c't-Special 1**  
(Software Know-how):

BASIC Intern/Was nicht im Handbuch steht, BASIC mit Stil/Was Programmierer wissen müssen, Sprechen Sie Assembler/Grundlagenwissen für Einsteiger, Arithmetik in Assembler/für 6502 und Z80, Grafik-Tuning/Schneller Bildaufbau mit 6502, Sortier-Algorithmen/Von linearen Methoden bis zu Quicksort, Zeitoptimierung/Schnelle Programme für Z80 und 6502, Spieltheorie/Wie ein Computer Schach spielt, Software-Schnittstelle/Datentransfer zwischen CP/M-Programmen, CP/M-Disketten reparieren, Datenkompression spart Platz, WordStar-Anpassung mit vielen Beispielprogrammen.

**144 Seiten, DM 25,-**

**c't-Special 2 (PC-Technik, PC-Betriebssysteme):** Ein Blick unter die Haube eines typischen PC's — Hardware-Konzeption und Bauanleitung, Betriebssysteme PC-DOS und CP/M-86, Beschreibung aller wichtigen komplexen Chips. **178 Seiten, DM 29,-**

Die c't-Specials erhalten Sie direkt ab Verlag gegen Vorauszahlung (bitte Verrechnungsscheck beilegen).





cher 74LS14 zu finden. Ein drittes externes Laufwerk (etwa 3,5") hier noch anzuschließen, dürfte Probleme aufwerfen.

Die eingebauten RAMs weisen eine Zugriffszeit von 120 ns auf, dennoch haben wir für die Erweiterung (18 Chips zu je 64 KBit) langsamere RAMs von Siemens mit 150 ns eingesetzt, die für 8 MHz eigentlich ausreichen müßten. Gesagt, getan, ein Jumper ist noch neben den RAMs auf 640 K zu setzen ... und seitdem läuft der PC völlig problemlos mit 640 KByte.

lation (siehe c't 10/ 85 'Gelungene Synthese' und c't 9/86 'Ähnlichkeiten beabsichtigt'), bis mal GEM aufgerufen wird. Plötzlich verweigert das Betriebssystem den Zugriff auf Laufwerk A. Hierfür könnten abweichende Zeitschleifen oder gar Verwechslungen mit einem 80286 verantwortlich sein. Wer also mit den V-Chips arbeiten möchte, muß zumindest vorerst auf GEM verzichten, was allerdings kein Beinbruch ist, doch dazu später.

Die Verwechslung mit einem

höherer Genauigkeit (15 Stellen). Trigonometrische oder logarithmische Berechnungen werden gar 50mal schneller. Da schaut der ansonsten schnellere Atari (Pascal ST+) nur müde hinterher. Bei diesen mathematischen Operationen – aber eben nur hier – hängt ihn der mit dem kostbaren 500-DM-Chip aufgebohrte Schneider PC locker um den Faktor 10 ab.

**Gut gewollt . . .**

Gewissermaßen als Bonbon liefert Amstrad/Schneider ein GEM-Paket (inklusive GEM-Paint) mit, für das allein bislang rund ein Tausender hinzulegen war. Ein Blick jedoch auf die GEM-Oberfläche reicht, um festzustellen, daß Amstrad wohl kaum als viertes 'A' in den Bund von Apple, Amiga und Atari Einlaß finden dürfte. Hierin teilt der PC 1512 das Los der übrigen PCs, die für eine Grafik-Oberfläche alle eine zu geringe Auflösung (es sei denn, MGA oder EGA. . .) und zu langsamen Bildaufbau bieten. Wer das GEM-Bild eines Atari oder gar eines Amiga vor Augen hat, kann nur das Urteil fällen: 'Wie gewollt, aber nicht gekonnt'.

Die erhöhte Farbenpracht liefert den Monochrom-Besitzern obendrein noch besonderen Verdruß, wenn man beispielsweise mal die Optionen antickt und nur unter Augenqualen lesen kann, was dort angezeigt wird.

Doch was hilft's, wenn man in dem mitgelieferten BASIC2 programmieren möchte, ist man auf GEM angewiesen. Da man dabei aber meistens mit 'normalen' Texten arbeitet, spielen die Grafik-Unzulänglichkeiten keine so große Rolle. Aber hier zeigen sich andere Macken.

**Halbfertiges BASIC**

Die im Handbuch beschriebenen Eigenschaften und die erst nach einigem Suchen im Anhang zu findene BASIC2-Syntax-Tabelle läßt auf ein ausgesprochen leistungsfähiges BASIC hoffen. Ähnlich etwa wie das hochgelobte GFA-BASIC des Atari verzichtet BASIC2 auf Zeilennummern und kennt strukturierte Befehle, Prozeduren, lokale Variablen und eine Vielzahl von Grafik-Befehlen für die GEM-Oberfläche. Genauer darüber erfährt man aber im Handbuch nicht, vielmehr wird auf ein bislang noch nicht erhältliches BASIC2-Manual verwiesen.

Tickt man bei den Optionen BASIC an, so meldet das System 'BASIC 2 Version 1.12'. Diese Version weigert sich jedoch penetrant, die im Anhang aufgeführten schönen Struktur-Befehle wie PROC und PEND, FUNC und FEND, CASE und FI zu akzeptieren. Bei der Eingabe werden diese Befehle zwar erkannt (automatische Großschrift im Listing), allein es mangelt an der Ausführung. Sollten die Programmierer bei Locomotive nicht fristgemäß fertig geworden sein? Das fehlende Handbuch spräche ja dafür. Hier ist wohl noch ein Update zu erwarten.

Aber auch, wenn man nur die 'klassischen' BASIC-Befehle benutzt, stößt man auf einige Unzulänglichkeiten.

PEEK und POKE fehlen ebenso wie SAVE und LOAD.

Eine Möglichkeit, per MERGE Programme zusammenzulinken, ließ sich nirgendwo blicken. Und dann meldet BASIC2 nur lächerliche 45321



**Der Monitor enthält auch das Rechnernetzteil. Unnötigerweise ist er nicht PC-kompatibel.**

**Rasante Arithmetik**

Noch einfacher ist der Einbau eines 8087 (die 8-MHz-Version!), es tut allerdings etwas weh, die schönen goldenen Beinchen des edlen Prozessors in die Billigst-Fassung zu stecken.

Und da das Gerät nun mal gerade offen war, wurde der eh schon sehr schnelle 8-MHz-8086-Prozessor (andere PCs fahren den langsameren 8088, und den meist nur mit 4,77 MHz) durch einen noch schnelleren V30-Chip ersetzt, mit dem man sogar CP/M-80-Programme fahren kann (aber nur, wenn diese in 8080- und nicht in Z80-Code gehalten sind).

Auch mit dem V-Chip bootet der PC jedes der erwähnten Betriebssysteme. Alles läuft bestens, auch die CP/M-80-Emu-

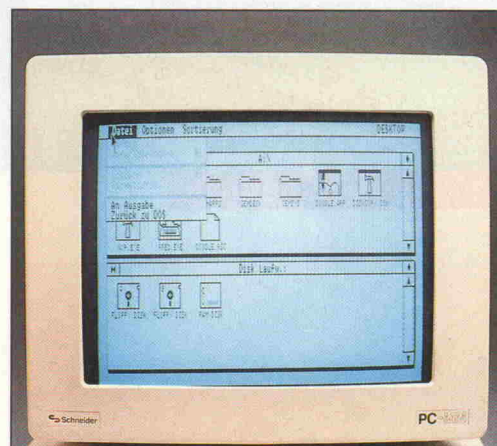
80286 unterläuft übrigens auch dem Debugger 'AFD', den es aber auch V-Chip-kompatibel gibt.

Mit dem 8087 kann man nur etwas anfangen, wenn man über Software verfügt, die diesen Coprozessor auch nutzt. BASIC2 tut's offenbar nicht.

Turbo-Pascal gehört zu den wenigen 'Nutzern' des 8087, da es hierfür eine spezielle Version gibt, jeweils für DOS wie auch für CP/M-86. Wir testeten den PC mit der CP/M-86-Version 2.0 unter DOS Plus.

Den Befehl '8087 On' übrigens, den DOS Plus in anderen Implementationen kennt, quittiert der Schneider nur mit 'nicht implementiert'.

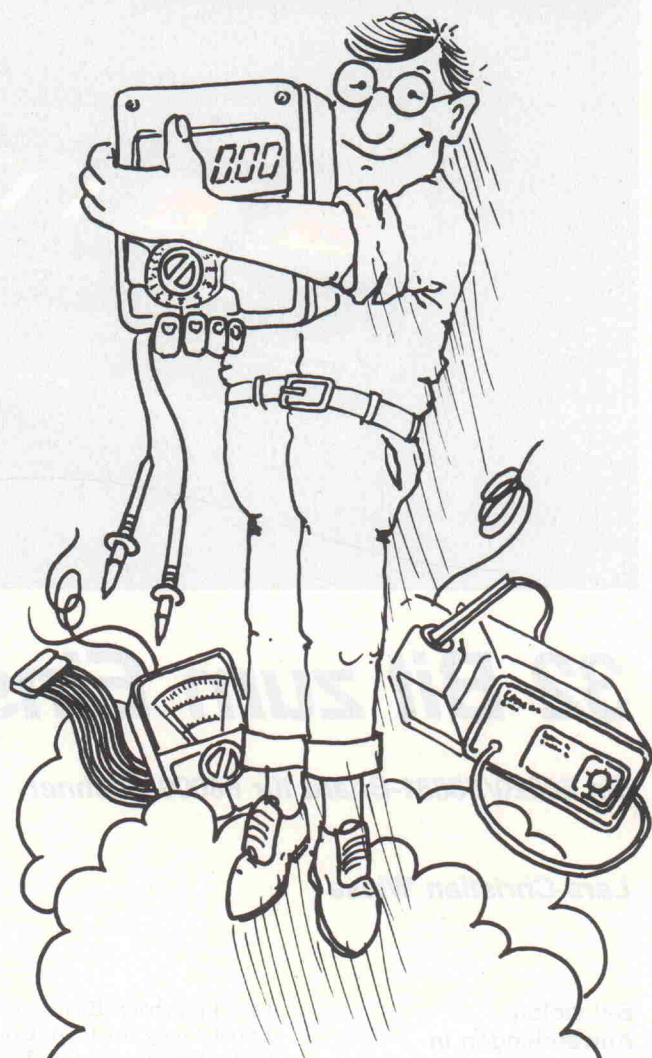
Turbo-87 überläßt nur die REAL-Operationen dem Arithmetik-Prozessor. Benötigt der Schneider PC für 10000 REAL-Multiplikationen unter Turbo-86 noch 12 Sekunden, so schafft er es mit Hilfe von Turbo-87 rund zehnmals so schnell, und das bei erheblich



**Das GEM-Bild ist nicht gerade eine Augenweide und kann sich nicht mit Atari/Amiga messen.**



# Tolle Angebote zum Abheben.



Rechner	Benchmark-Programm nach c't 4/84							
	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
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 520 (DRI)	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	0,3
PC 1512 (BASIC 2)	0,24	0,86	2,00	2,02	2,16	4,14	7,40	0,71

Bytes 'free', die sich auch bei 640 KByte nur auf 60873 vermehren.

Der vorhandene Editor erweist sich nach einiger Gewöhnungszeit als sehr bequem, zuvor war allerdings der Umschaltbefehl von Text-Cursor auf Maus-Cursor mit Ctrl Cursor up/down zu erraten.

## Gute allgemeine Dokumentation

Alles, was nicht in erster Linie Schneider/Amstrad-spezifisch ist (MSDOS, DOS Plus, GEM), findet man auf über 700 Seiten sehr ausführlich dokumentiert. Kurioserweise fehlen die Seitenhinweise in der Kapitelübersicht am Anfang des Buches. Das meiste, was an Sekundär-Literatur über den 'Schneider PC by Amstrad' auf den Markt gekommen ist, bleibt sogar noch hinter dem offiziellen Handbuch zurück. So findet man beispielsweise im 'Der Schneider PC' von Markt & Technik kaum etwas, was nicht auch irgendwo im Handbuch wiederzufinden ist, nur nicht ganz so schön geordnet.

Für die Übersicht wäre es vielleicht etwas günstiger gewesen, das überdicke Handbuch auf mehrere kleinere zu verteilen: MSDOS, DOS Plus, GEM, BASIC2, Hardware des PC. Doch die letzten beiden Bereiche sind im Handbuch eh kaum wiederzufinden. Immerhin sind Manuals dazu angekündigt. Zum Thema Hardware dürfte das ein entscheidender Vorteil des PC1512 gegenüber etwa gleichzeitigen No-name-PCs sein, von denen man nur in den seltensten Fällen etwas über ihr Innenleben erfährt.

## Fazit

Das Komplett-Angebot von Schneider besticht durch sein Preis/Leistungsverhältnis und durch die Zuverlässigkeitsgarantie, die mit den Namen Schneider und Amstrad verbunden ist. Vor allem hierdurch hebt es sich von der Vielzahl der No-name-Produkte ab. Leider haben die Entwickler aber einige unnötige Inkompatibilitäten eingebaut, die manche grafik-orientierte Software (vor allem Spiele) zum Absturz bringen und einem späteren Ausbau im Wege stehen können.

## Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ zuverlässig
- ⊕ fast doppelt so schnell wie ein IBM-PC
- ⊕ voll betriebsfähiges Komplett-System
- ⊕ ausführliche Dokumentation für MSDOS, DOS Plus und GEM
- ⊕ reichlich mitgelieferte Software
- ⊕ Hardware-Dokumentation versprochen
- ⊕ gutes Preis-/Leistungsverhältnis
- ⊕ 640 x 200 Pixel in 16 Farben
- ⊖ nicht ganz Farbgrafik-kompatibel
- ⊖ nicht ohne weiteres EGA-tauglich
- ⊖ inkompatibler Monitor
- ⊖ Monitorbild und Zeichensatz (EPROM eingelötet)
- ⊖ BASIC2 ist kaum dokumentiert und zur Zeit noch nicht vollständig und meldet maximal 60 KB 'free'
- ⊖ schwaches Netzteil
- ⊖ Zwangs-Symbiose Rechner/Monitor

z.B.

Winchesterlaufwerke slim line	
D 5126 20 MB netto 5 1/4" NEC	1099.-
D 5146 40 MB netto 5 1/4" NEC	1940.-
Controller für IBM-PC u. comp.	299.-
Kabelsatz für Controller	30.-
<b>Laufwerke</b>	
FD 1035 1 MB 3 1/2" NEC	249.-
FD 1036 1 MB 3 1/2" NEC 31 mm Bauh.	269.-
JU 363 1 MB 3 1/2" Panasonic	299.-
FD 55 FV 1 MB 5 1/4" TEAC	329.-
3"Apple-Laufwerk 143 KB 35 Tr.	199.-
Oszilloskop HM 203-6	1050.-
Monacor-Digital-Multimeter DMT-870	99.95

## Frank Elektronik GmbH

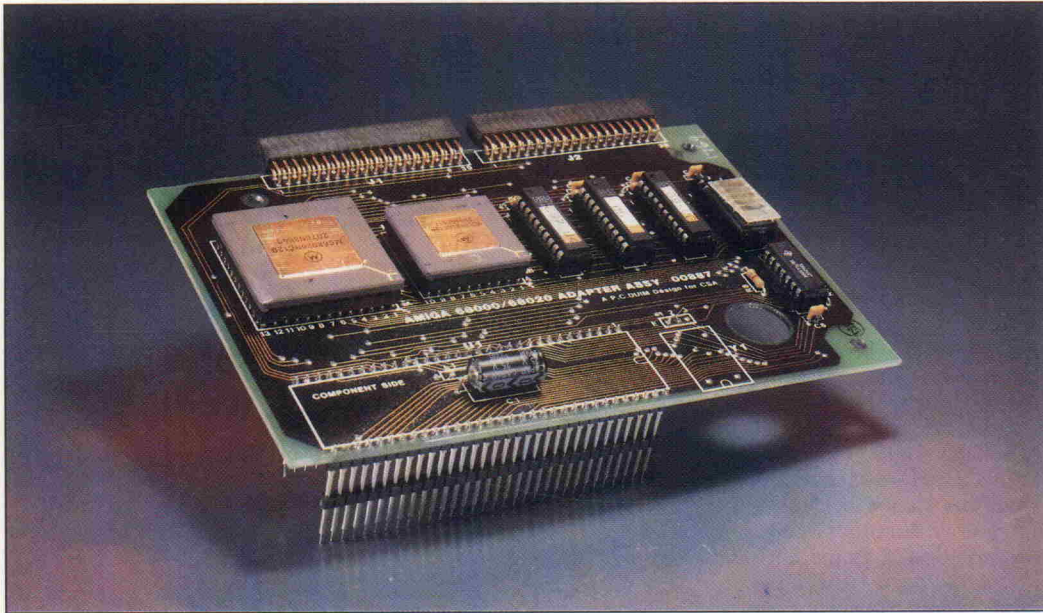
Vertrieb elektronischer Bauelemente

Matthiasstraße 3  
8500 Nürnberg 84  
Telefon (0911) 32 77 32  
Telefax (0911) 32 77 91  
Telex 6 26 590

Anforderungs-Coupon  
Senden Sie mir unverbindlich weiteres Informationsmaterial

Name \_\_\_\_\_ Straße \_\_\_\_\_ Ort \_\_\_\_\_





# 32 Bit zum Einstecken

Ein 68020/68881-Board für 68000-Rechner

Lars-Christian Wiese

Bei vielen Anwendungen in Industrie und Forschung wird hohe Rechenleistung direkt vor Ort gebraucht. Deshalb sind dort häufig Rechner der Mini-Klasse, wie die VAX 11/780, anzutreffen. Fortschritte in der VLSI-Technik machen aber auch die Mikros immer leistungsfähiger. So gibt es jetzt ein Board mit Motorolas 32-Bit-Prozessor 68020, das sich prinzipiell in jeden 68000-Rechner einbauen läßt. Wir testeten es im Amiga.

Das Piggyback-Board ist eine Entwicklung von CSA (Computer System Associates), Kalifornien. Es enthält neben dem 68020 und seinem Coprozessor 68881 (jeweils in der 12,5-MHz-Version) nur noch einige PALs. Entscheidend sind allerdings die 64 Pins auf der Unterseite, mit denen es sich in die Fassung einer 68000-CPU einstecken läßt. Von dort wird es mit der Betriebsspannung und dem CPU-Takt versorgt und ersetzt die 68000-CPU. An der seitlichen Steckerleiste kann noch eine 512-KByte-Speichererweiterung angeschlossen werden, die außerhalb des Adreßraums der 68000-CPU liegt. Damit sind Überschneidungen mit dem Arbeitsspeicher des Rechners ausgeschlossen. Für den Test stand uns das Board ohne Speichererweiterung zur Verfügung.

## Deutliche Gewinne

Um es gleich vorwegzunehmen: Die Masse der Software ist auch mit der 32-Bit-Aufrüstung lauffähig, und zwar mit einer Geschwindigkeitssteigerung von

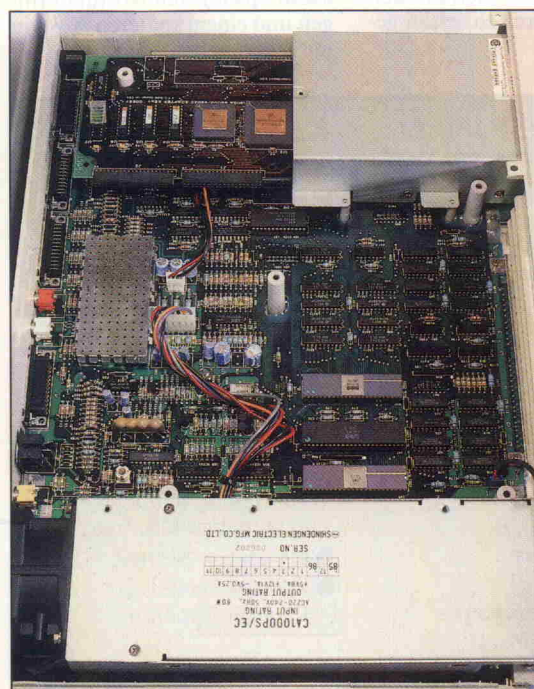
10% bis 40%. Vereinzelt können Probleme auftreten, die mit dem Befehl MOVE SR, <ea> zu tun haben. Dieser Befehl darf bei den Nachfolgern des 68000

nur im Supervisor-Modus benutzt werden. Durch Austausch dieses Befehls gegen einen MOVE CCR, <ea> läßt sich diese kleine Inkompatibilität beheben. Ein dazu geeigneter Patch für den 68010 wurde bereits in der letzten c't beschrieben (Amiga Tuning, c't 1/87, S.80). Er kann auch für das 68020-Board verwendet werden, da für die 32-Bit-CPU die Situation genau dieselbe ist.

Einige Programme, wie zum Beispiel TextCraft Plus, laufen allerdings erst, wenn man einen speziellen Zwischenspeicher der 68020-CPU mit dem mitgelieferten Programm NOCACHE ausschaltet. Bei Programmen, die sehr stark mit dem Prozessor-Timing arbeiten (beispielsweise Brataccas), können ebenfalls Probleme auftreten. So läuft zum Beispiel der MSDOS-Transformer nicht. Beim Zusammenspiel mit dem Sidecar traten keine Probleme auf.

## Näher betrachtet

Die maximale Steigerung von 40% spiegelt natürlich nicht die volle Leistungsfähigkeit des 68020 im Vergleich zum 68000 wider. Die darf man auch nicht erwarten, wenn man lediglich den Prozessor austauscht und die alte Software unverändert übernimmt. Die sich ergebende Geschwindigkeitssteigerung



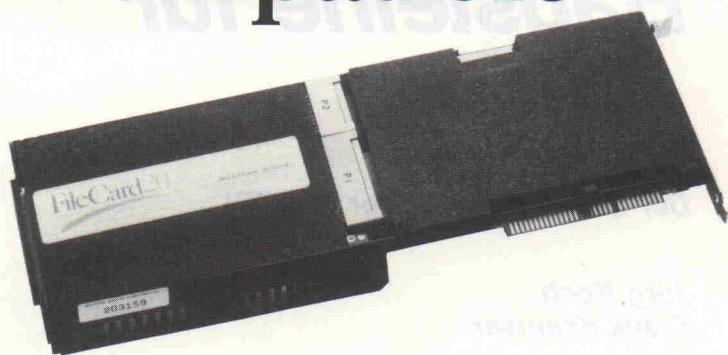
Das Board ersetzt im Amiga die 68000-CPU. Auch für die seitlich anschließbare Speichererweiterung ist im Amiga noch Platz.



präsentiert:

# FileCard20

## Die 20-MByte-Winchester für IBM-XT und Kompatible



Ein neues „State of the Art“-Produkt vom Marktführer für Winchester-Controller! Aufgebaut mit unserem Board WD1002A-WX1 in Surface Mount Technologie und Dual-Controller BIOS.

### In 5 Minuten montiert

Im Handumdrehen rüsten Sie Ihren Computer mit einer 20-MByte-Festplatte aus! Ohne „Kabelverhau“, einstecken genügt (nur 1,5 Slots!). Auf der Platte enthaltenes Installationsprogramm ist menügesteuert.

### Nur 14 Watt

ist der typische Leistungsbedarf von FileCard20. Das heißt: Das ganz normale Netzteil Ihres XT macht spielend mit!

### XTree

Das Zusatz-Goody zur FileCard20: Ein Softwarepaket, mit dem Sie äußerst effizient und bequem Ihre Daten verwalten.

**Demnächst folgen 30-MB-FileCard und X.25-Karte inkl. Software.**

Erhältlich im guten Fachhandel. Fordern Sie Händler- und Preisliste an.

**WESTERN DIGITAL**  
DEUTSCHLAND G.M.B.H.

Prinzregentenstr. 120 · 8000 München 80 · Tel. (089) 4 70 70 21  
Telex: 5 214 568 · Fax: (089) 4706118

Programm	68000	68020	68881
Dhrystone ohne Register (Lattice C)	1:49:90 min	1:40:40 min	--
Dhrystone mit Register (Lattice C)	1:48:79 min	1:37:56 min	--
Sieve mit Modula-2	3:88 s	2:98 s	--
QueensDemo mit Modula-2	48:31 s	30:25 s	--
AreasDemo mit Modula-2	1:03:86 min	1:01:12 min	--
dbDemo mit Modula-2	1:09:57 s	58:16 s	--
Regis Draw (Programm laden)	19:84 s	19:42 s	--
Regis Draw (Zoom in Testbild)	10:63 s	8:22 s	--
Regis Draw (Zoom all Testbild)	27:63 s	20:78 s	--
VIP Professional (Programm laden)	40:54 s	37:88 s	--
Mandelbrot (Mandelbrot's Set)	3:57:83 min	3:47:55 min	2:05:07 min
Mandelbrot (unbounded Rythms)	6:13:01 min	5:42:02 min	2:28:47 min
Mandelbrot (Crackle)	22:33:26 min	19:57:85 min	4:25:29 min
Mandelbrot (Mandelbrot's Recursion)	36:07:71 min	33:17:98 min	6:26:98 min

liegt zum größten Teil am Cache des 68020. Er ist ein CPU-interner, schneller Zwischenspeicher für den Befehls-Code mit 256 Byte Fassungsvermögen. Kleinere Programmschleifen, die vollständig ins Cache passen, kann der 68020 mit geringer Busaktivität, also sehr schnell abarbeiten.

Um den vollen 68020-Befehlsatz auszunutzen – er besitzt etwa doppelt soviel Adressierungsarten wie der 68000 –, muß man ihm die Software 'auf den Leib schreiben'. Der Floating Point Prozessor 68881 wird von 68000-Software überhaupt nicht aktiviert. Dafür gibt es spezielle Assembler und Compiler, die zum Test allerdings nicht zur Verfügung standen. So konnte das Prozessor-Duo nur mit den mitgelieferten Mandelbrot-Demos voll ausgefahren werden. Die in der Tabelle zusammengefaßten Ergebnisse sind allerdings beeindruckend. Die Ausführungszeiten der 68020/68881-Versionen liegen um bis zu 557% unter den Zeiten der Programmversionen für den 68000.

Mit der Speichererweiterung für dieses Board kann man weitere Steigerungsraten erwarten, da die CPU auf diese mit 32 Bit Breite zugreifen kann. Der Datenaustausch mit dem Arbeitsspeicher des Amiga erfolgt natürlich nur über die 16 Datenleitungen des 68000-Sockels.

**Normale 68000-Software läuft mit dem 68020/68881-Board geringfügig schneller. Rechenintensive Programme profitieren am ehesten von der Aufrüstung – besonders in Versionen, die den Mathe-Prozessor nutzen.**

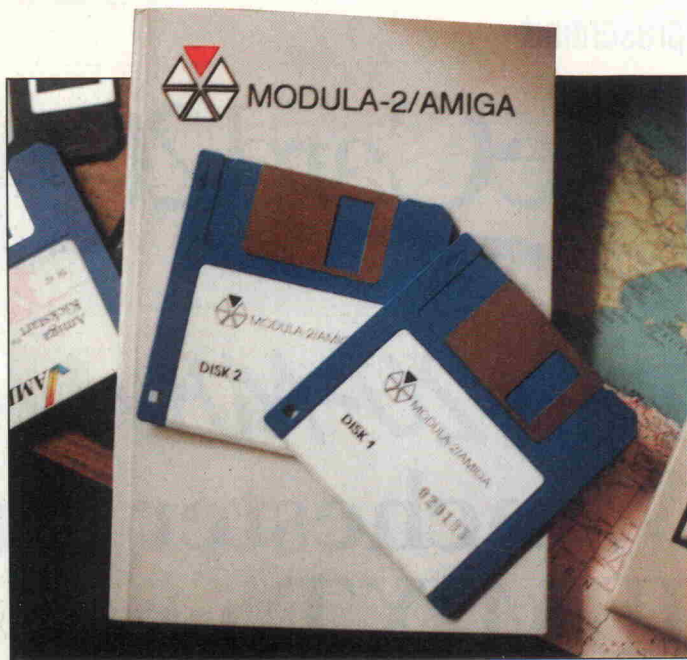
Zur Zeit gibt es noch keine Amiga-Software, die speziell die Kombination 68020/68881 nutzt. In Kürze werden Workshops zur Programmierung dieser Prozessoren von Commodore in Zusammenarbeit mit einigen Software-Entwicklern veranstaltet, so daß in absehbarer Zeit mit speziellen Programmen zu rechnen ist. Das Board wird in Deutschland bei ITC-Europe, Ostwall 187, 4150 Krefeld, 0 21 51/80 30 31, für etwa 2800 DM angeboten. Für die Entwicklung von 68020/68881-Programmen auf dem Amiga steht ein Assembler und Fortran 77 zur Verfügung. Eine spezielle Version des Aztec C für den 68020 ist in Vorbereitung.

### Ergebnisse auf einen Blick

- Einbau mit wenigen Handgriffen möglich
- Speichererweiterung mit 32 Bit Datenbreite anschließbar
- hoher Preis
- kein eigener schneller Takt







# Bausteine für Amiga

Der Modula-2-Compiler von TDI

Jörg Koch  
Frank Kremser

**Modula-2 ist die ebenfalls von Niklaus Wirth stammende Weiterentwicklung von Pascal. Programme in dieser Sprache bestehen, grob beschrieben, aus einzelnen Modulen, die getrennt entworfen und getestet werden können. Diese Art des Programmierens vereinfacht vor allem die Entwicklung komplexer Software. Das TDI-Modula für den Amiga bietet dem Anwender außerdem eine Schnittstelle zum Amiga-DOS, zu Intuition und dem ROM-Kernel.**

In diesem Teil des Berichts über die Amiga-Version des TDI-Modula geht es zunächst um die Bedienerfreundlichkeit und die Leistungsfähigkeit der Kompilier- und Link-Vorgänge. Im zweiten Teil steht dann die Modula-Programmierung auf dem Amiga im Vordergrund, wobei natürlich besonders auf die Nutzung der Grafik- und Multitasking-Fähigkeiten eingegangen wird.

Das Modula-Programm-System gibt es in zwei Versionen. Für etwa 298 DM erhält man eine einfache Version, die auf einer Diskette den Compiler, Linker und die Modul-Bibliothek enthält. Dem Test lag die rund 200 DM teurere Developer-Version zugrunde. Sie besteht aus zwei Disketten. Auf der ersten befinden sich der Compiler mit 97 Modulen und eine Startup-Sequenz, die dem Anwender zeigt, wie man die Modula-Arbeitsdisketten einrichtet. Die zweite Diskette enthält den Linker, verschiedene Utilities wie zum Beispiel den Error-Lister sowie 21 Demo-

Programme mitsamt den Source-Texten. Zu beiden Versionen gehört ein Modula-2/Amiga User Manual.

## Aller Anfang ist schwer

Der Umgang mit dem TDI-Modula setzt gute Kenntnisse des CLI voraus, denn es läßt sich nicht von der Workbench, sondern nur vom CLI aus bedienen. Da das Paket keinen eigenen Editor enthält, muß man auch auf den CLI-Editor 'Ed' zurückgreifen. Das Modula-2/Amiga User Manual ist in Englisch geschrieben und geht auf das Programmieren in Modula nur oberflächlich ein. Modula-Neulinge kommen daher nicht ohne eine gute einführende Darstellung über das Programmieren in dieser Sprache aus. Von Vorteil ist auch die Anschaffung des Amiga-DOS-, Intuition- und ROM-Kernel-Manuals, die jetzt als deutsche Version auf den Markt kommen sollen. Mit dieser Grundausstattung steht dann der Entwicklung von Mo-

dula-Programmen, die die Fähigkeiten des Amiga voll ausnutzen können, nichts mehr im Wege.

Das etwa 400 Seiten umfassende User Manual ist in acht Kapitel und sechs Anhänge unterteilt. Kapitel 1 verdeutlicht dem Leser, was er gekauft hat. Im zweiten Kapitel wird die Initialisierung des Modula-2-Systems auf dem Amiga angedeutet. Wie man Library- und Programm-Module erstellen kann, wird kurz in Kapitel 3 erklärt. Die Kapitel 4 bis 6 erläutern den Compiler und Linker. Das Kapitel 7 verdeutlicht das Interface zu den Library-Modulen. Es beschreibt sehr kurz die Module InOut, Streams, String, Storage, System, MathLib0 und Terminal. Mit knapp 3 Seiten wird im Kapitel 8 das Interface zu den Amiga-Routinen erklärt. Die 8 Kapitel machen etwa die ersten 50 Seiten des Buches aus und mögen für den Fachmann ausreichen. Für den Laien sind sie nicht ausführlich genug. Sehr wichtig und informativ sind allerdings die Anhänge, die unter

Programme	:	4-Pass-Compiler Linker Error-Lister Crossref.-Lister Decompiler Modemübertragung
Module	:	94 Module + 3 Module für IFF-Standard
Anzahl der mitgelieferten Demos	:	25
Compiler	:	68000-Code (68020/68881-Unterstützung in Vorbereitung)
Lieferform	:	zwei 3,5-Zoll-Disketten, nicht kopiergeschützt
Dokumentation	:	englisch
Bedienung	:	über CLI-Kommandos
Besonderheiten	:	voller Zugriff zur Hardware
Preis	:	499 DM

## Die Merkmale der Developer-Version des TDI-Modula-2-Systems für den Amiga.

anderem ein Demo-Programm, die Definitionsteile der Module und die Error-Meldungen enthalten.

## Vorarbeiten

Zur Arbeitserleichterung richtet man sich eine Boot-Diskette so ein, daß sie statt der Workbench gleich das CLI präsentiert. Dazu kopiert man auf eine frisch formatierte und initiali-



sierte Diskette alles, was für eine bootfähige Diskette benötigt wird. Das sind in einem c-Inhaltsverzeichnis mindestens die CLI-Befehle Assign, Copy, Delete, Ed, Run, Type, Newcli, Endcli, Stack und im t-Verzeichnis der General purpose scratch director (für die Backup-Dateien von Ed). Die Files beziehungsweise Inhaltsverzeichnisse s (Startup-Sequenz), l (Betriebssystem Module), devs (Dateien zur Definition der Schnittstelle) und libs (Library-Dateien) machen die Diskette selbständig. Vom Modula-Paket benötigt man ein M2- und M2OVL-Inhaltsverzeichnis für die Link-, Symbol- und Overlayfiles sowie den Compiler, den Linker und den Error-Lister M2Error.

Wie man sieht, wird es eng auf der Diskette, daher empfiehlt es sich, mit zwei Disketten und zwei Laufwerken zu arbeiten, wenn man nicht zum 'Diskjockey' werden will. Den Compiler, die Overlay-Files des Compilers, den Linker, M2Error und die für das Amiga-System wichtigen Inhaltsverzeichnisse sollte man auf einer Main-Disk namens 'Modula-2' unterbringen. Diese Diskette fährt den Amiga hoch und führt, durch die Startup-Sequenz gesteuert, die logischen Zuweisungen der Geräte aus. Auf einer zweiten Diskette (mit dem Namen 'Modula-2 Modules') sollte sich das Directory M2 mit den System- und Link-Files befinden. In die RAM-Disk sollte man das c- und das t-Verzeichnis legen. Ein Amiga mit 512 KByte RAM ist selbstverständlich die Voraussetzung.

Für den Aufruf des Compilers, Linkers und Ed ist bei der Developer-Version ein Programm namens 'devprog' vorhanden, das aber noch kompiliert und gelinkt werden muß. Dazu sollte der Stack auf 60 000 gesetzt sein, damit der Rechner während des Kompilierens nicht abstürzt. Diese Einstellung ist allgemein beim Kompilieren von Modula-Programmen erforderlich. Liegt devprog als ausführbares Programm vor, kann man die hier abgebildete Startup-Sequenz für die Modula-2-Main-Diskette verwenden.

### Compiler

Nach dem Erstellen eines Modula-Programms (File-Kennung 'mod') mit Ed wird man c't 1987, Heft 2

```

mkdir ram:c           ; Anlegen des C-Directory
copy c to ram:c quiet ; copiert c in die RAM-Floppy
assign c: ram:c       ; logische Zuweisung
echo "MODULA-2 AMIGA Diskette"
echo " "
echo "4.10.86 K&K"
echo " "
stack 60000          ; Stack-Minimum zum
                    ; Kompilieren großer Files
assign m2:"MODULA-2 Modules:m2" ; logische
                    ; Zuweisung von
                    ; M2
mkdir ram:t           ; Anlegen des t-Directory
assign t: ram:t       ; logische Zuweisung
RUN devprog           ; starte Bedienungsprogramm
                    ; als Task

```

### Eine Startup-Sequenz, die den Amiga für das TDI-Modula-System vorbereitet.

hoffnungsvoll den Compiler aufrufen. Er erzeugt aus dem selbstgeschriebenen Modul ein Maschinenprogramm-File mit der Kennung 'lnk'. Verließ die Kompilation fehlerfrei, bindet der Linker anschließend das kompilierte Modul mit den benötigten Bibliotheks-Modulen zum lauffähigen Programm zusammen.

Man kann aber auch Unter-Module oder eigene Bibliotheks-Module generieren. Zunächst muß für jedes dieser Module ein Definitionsteil (File-Kennung 'def') erstellt werden, das aus einer Liste der Prozeduren, Konstanten und Typen dieses Moduls besteht. Durch das Kompilieren entstehen daraus Symbol-Files (File-Kennung

'sym'), die beim Kompilieren derjenigen Module benötigt werden, die auf diese Unter- oder Bibliotheks-Module zurückgreifen.

Zu jedem Definitions-File gehört ein Implementations-File, das die eigentlichen Anweisungsfolgen der Prozeduren enthält. Dieses Implementations-File wird fast wie ein gewöhnliches Modula-Programm erstellt und anschließend ganz normal kompiliert. Das so entstandene Link-File kann dann mit eigenen Programmen zusammen gebunden (gelinkt) werden. Die Definitions-Files fast aller mitgelieferten Bibliotheks-Module sind im Handbuch aufgeführt. Beim Erstellen von Unter- und Bibliotheks-Modulen sollte darauf geachtet werden, daß der Definitionsteil vor dem Implementationsteil kompiliert wird.

Im Programm können zur Steuerung der Kompilation ver-

schiedene Schalter gesetzt werden. Es gibt zum Beispiel Schalter für die Kontrolle der Indizes auf Bereichsüberschreitung oder zur Generierung von Code, der beim Eintritt in eine Prozedur den Stack-Bereich testet.

Der Compiler auf der Originaldiskette befindet sich im c-Inhaltsverzeichnis und wird durch die Eingabe des Namens 'Modula' aufgerufen. Danach fragt er nach dem Namen des Text-Files, der bei einem Modula-Programm und bei einem Implementations-File ohne die Kennung '.mod', bei einem Definitions-File mit der Kennung '.def' eingegeben wird. Man kann den Compiler aber auch mit Parametern aufrufen:

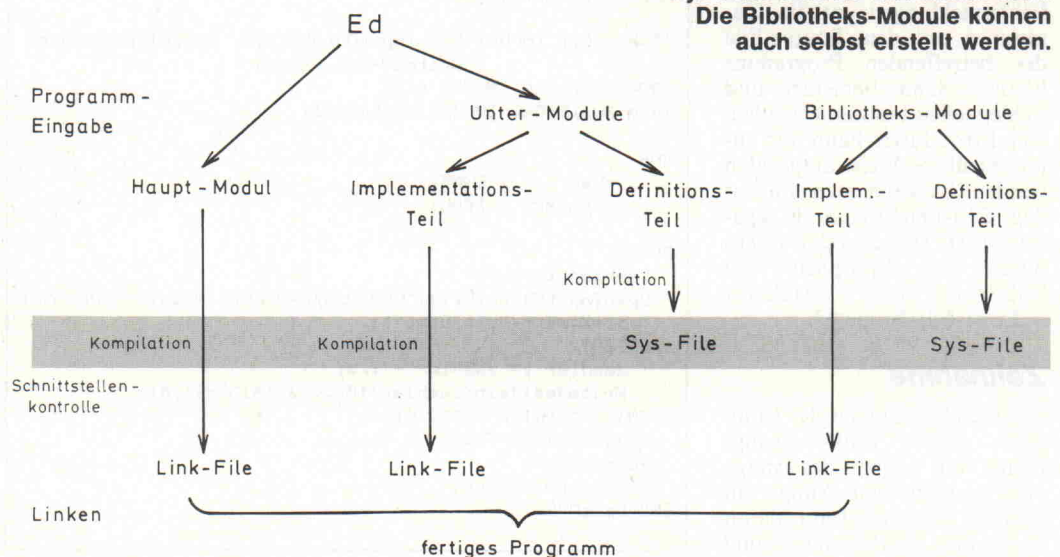
```

MODULA (<name>) (list) (query)
name: File-Name.
list:   Spezifiziert, daß ein Listing-File mit dem Namen '.LST' produziert werden soll.
query:  Jeder Import-File-Name wird abgefragt.

```

Der Compiler zeigt nach dem Aufruf jeden Schritt an, den er gerade durchführt. Beim Kompilieren eines '.mod'-Files beginnt er mit dem Import-List-Processing, wo er sich die benötigten Definitions-Files aus dem M2-Directory holt. Dann schließen sich die vier Compiler-Passes an: Syntax-, Declaration-, Statement- und Expression-Analysis. Hier prüft er auf Unstimmigkeiten bei der Verwendung von Bibliotheks-Modulen.

**Bei der Kompilation des Haupt-Moduls und der übrigen Implementationsteile müssen für die Schnittstellenkontrolle die Sys-Files bereits vorhanden sein. Die Bibliotheks-Module können auch selbst erstellt werden.**





## Der Schritt von Pascal zu Modula-2

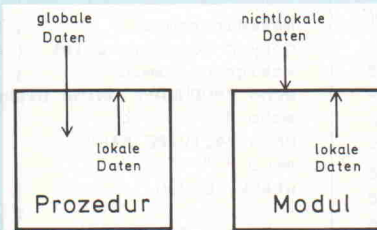
Die Bezeichnung MODULA leitet sich von MODULAR programming LANGUAGE ab, womit das wesentlichste Unterscheidungsmerkmal zu Pascal, das Modul-Konzept, schon genannt ist. Es macht vor allem umfangreiche Programme dadurch überschaubarer, daß sie aus mehreren einzelnen Modulen bausteinartig aufgebaut werden können. Die Unabhängigkeit der Module geht dabei sehr viel weiter als bei der in Pascal und in anderen Sprachen möglichen Zerlegung in Unterprogramme.

Module sind getrennt übersetzbar und können zu einem beliebigen Zeitpunkt zum vollständigen Programm zusammengebunden werden. Bei Änderungen reicht es meist, das betroffene Modul neu zu kompilieren, und es bleibt einem die erneute Kompilation des gesamten Programms erspart. Auch die von Pascal bekannten Standardprozeduren werden durch eine Bibliothek von Standard-Modulen ersetzt, die mit zum Lieferumfang eines Modula-2-Systems

gehört. An der Stelle von 'Write' oder 'Writeln' in Pascal steht in Modula-2 zum Beispiel das Modul 'InOut'. Die Modul-Bibliothek ist nicht nur leicht an die Hardware-Umgebung anpaßbar, was der Portabilität der Sprache zugute kommt, sondern kann auch beliebig ergänzt werden.

Wichtiger Bestandteil des Modul-Konzepts ist die strenge Kontrolle der Kommunikation der Module untereinander. Während es in Pascal keinen Schutzmechanismus für globale Variable gibt, müssen in Modula-2 alle Variablen, Konstanten, Typen oder auch Prozeduren, die anderen Modulen zugänglich gemacht werden sollen, explizit in einer Export-Liste aufgeführt werden. Alles, was das Modul selbst benötigt, muß in einer Import-Liste stehen.

In Pascal dagegen sind sogenannte Seiteneffekte, also die Beeinflussung globaler Variablen, nicht auszuschließen und entziehen sich schnell der Kontrolle des Programmie-



**Der Wirkungsbereich von Daten in Pascal und Modula-2. Nicht lokale Daten sind die in anderen Modulen definierten Daten.**

rs. Der Modula-2-Compiler verhindert ungewollte Seiteneffekte. Er überwacht automatisch die durch die Import- und Export-Listen definierten Modulschnittstellen. Zum Beispiel kontrolliert er Anzahl und Typverträglichkeit von Parametern, die von Modul zu Modul übergeben werden.

Im Sinne des Modul-Konzepts sollte man es vermeiden, Variablen oder Datenstrukturen zu exportieren und zu importieren, da sich bei Änderungen innerhalb des Moduls, in dem sie definiert sind, auch die Bedeutung der Variablen verändern kann. Übergibt man nur ganze Prozeduren, bleibt man von der konkreten Implementierung eines Algorithmus weitgehend unabhängig. Die Module bekommen so die Funktion von 'Daten-

kapseln'. Bei konsequenter Ausnutzung der modularen Fähigkeiten dieser Sprache sind nachträgliche Änderungen in einzelnen Modulen ohne größere Auswirkungen auf andere Module möglich.

Neu sind auch die Coroutinen, die im Gegensatz zu Prozeduren unterbrochen werden können. Das erneute Aufrufen einer Coroutine bewirkt, daß genau an der Unterbrechungsstelle fortgefahren wird. Es ist möglich, mehrere Coroutinen durch wechselseitiges Unterbrechen quasiparallel auszuführen, womit sich in Modula-2 auch Multitasking-Konzepte verwirklichen lassen. Dazu müssen allerdings der Rechner und das Betriebssystem bestimmte Voraussetzungen, wie zum Beispiel Interrupt-Fähigkeit, erfüllen.

## Error-Lister

Treten beim Kompilieren Fehler auf, so erzeugt der Compiler ein '.erm'-File für Implementationssteile und ein '.erd'-File für Definitionsteile. Der Error-Lister stellt mit Hilfe dieser Files fest, wo welcher Fehler aufgetreten ist. Dabei greift er auch auf das File 'Syntax.ind' zurück, das den Text mit den Fehlermeldungen enthält. Zusammen mit dem Source-File des betreffenden Programms können dann Fehlerart und Fehlerstellen bestimmt werden. Der Error-Lister kann auf unterschiedliche Weise aufgerufen werden. So kann man ihn mit dem CLI-Befehl Run als separate Task starten oder direkt durch das Eintippen von 'M2Error' oder 'M2Error <Error-File-Name >'.  
 mit mehreren Laufwerken zur Verfügung, so verringert sich die Kompilier- und Link-Zeit um ein Vielfaches. Bei nur einem Laufwerk ergeben sich Verzögerungen durch das leider unvermeidbare Wechseln der Disketten. Wegen der großen Anzahl von Modulen bleibt es einem

nicht erspart, zwischen Modul- und Main-Diskette hin und her zu wechseln. Deshalb wäre ein Vergleich der sich ergebenden Kompilier- und Link-Zeiten mit denen anderer Rechner nicht ganz fair. Trotzdem geben wir als Richtwert die Zeiten für ein Laufwerk und für ein kleines

Modula-2-Programm an, das die Sinuswerte von 0 bis 180 Grad berechnet.

Der fertige Maschinencode hat eine Länge von 14456 Bytes. Die Disketten waren so eingerichtet, wie es anfangs beschrieben wurde. Das Kompilieren der vier Module dauert etwa 1 Minute und 25 Sekunden bei fünfmaligem Diskettenwechseln. Der Linker liegt etwas über den Werten des Compilers. Er benötigt zum Zusammenbinden des Programm-Files 1 Minute und 45 Sekunden. Bei größeren Programmen verhilft der Linker einem mitunter zu größeren Kaffeepausen.

Zum Geschwindigkeitsvergleich des erzeugten Codes haben wir drei andere Modula-Systeme auf 16-Bit-Rechnern herangezogen: Logitech Modula, M2SDS Modula-2 auf ei-

Das Testprogramm für die Kompilier- und Link-Geschwindigkeit.

```
MODULE DemoPRG;
FROM InOut IMPORT OpenInputOutputFile, CloseInputOutput,
WriteString, Read;
FROM MathLib0 IMPORT sin;
FROM RealInOut IMPORT WriteReal;
VAR
char      : CHAR;
zaehler  : REAL;
BEGIN
zaehler := 0.0;
OpenInputOutputFile("CON:0/0/640/200/ Modula-2 Demo");
WriteString("c't Demo");
REPEAT
zaehler := zaehler + 1.0;
WriteReal(sin(zaehler/180.0*3.1415926), 8);
UNTIL zaehler = 180.0;
WriteString("Taste -> ");
Read(char);
CloseInputOutput;
END DemoPRG.
```

## Zeitnahme

Die Geschwindigkeit des Compiler- oder Link-Vorgangs hängt vom Ausbau des Amiga ab. Hat man einen Amiga mit großem Speicher (und damit auch einen großen Stack) und



nem 8-MHz-AT und TDI Modula-2 auf dem Atari ST. Als Benchmark mußten das Sieb des Eratosthenes und die Berechnung von Fibonacci-Zahlen erhalten.

### Alles in allem

Bei dem Preis von 499 DM für die Developer-Version hatten wir unsere Erwartungen in dieses Paket relativ hoch angesetzt. Da war es natürlich schon etwas enttäuschend, daß das Modula-System nicht in der Intuition-Umgebung arbeitet und folglich nicht von der Workbench aus bedient werden kann. Auch das Aufrufen von gelinkten Files von der Workbench aus war trotz Ausprobierens unzähliger Möglichkeiten nicht gelungen. Das Problem liegt darin, daß das CLI im Vergleich zur Workbench keinen neuen Prozeß für das Programm generiert. Es ruft das Programm direkt auf und teilt sich seinen eigenen Prozeß mit diesem Programm. Dies hat den Vorteil, daß das Programm vollen Zugriff zum CLI hat. Modula-Programme benötigen anschein-

Fibonacci			
Modula-Version	File-Länge	Laufzeit	
I Logitech	28289 Bytes	45.2 s	I
I M2SDS	21765 Byte	16.0 s	I
I TDI Atari ST	22235 Byte	31.0 s	I
I TDI Amiga	9372 Byte	38.0 s	I

Eratosthenes			
Modula-Version	File-Länge	Laufzeit	
I Logitech	28400 Bytes	4.9 s	I
I M2SDS	21830 Byte	4.6 s	I
I TDI Atari ST	22359 Byte	5.9 s	I
I TDI Amiga	9544 Byte	5.8 s	I

**Der von der Amiga-Version erzeugte Maschinen-Code ist erfreulich kompakt und mäßig schnell.**

nend die Umgebung des CLI, was den Aufruf des Programms mit der Workbench erheblich erschwert. Dieses Problem ist bestimmt nicht unlösbar, und in absehbarer Zeit wird es dafür bestimmt entsprechende Tools geben.

Für den verlangten Preis erhält man nach unserer Meinung ein mit Dokumentation und Bedienerfreundlichkeit eher spartanisch ausgestattetes Modula-Paket. So ist zum Beispiel das Einrichten einer Startup-Sequenz nur oberflächlich beschrieben. Man muß sich vieles selbst erarbeiten, und wer mit diesem Paket Modula erlernen will, braucht schon etwas stärkere Nerven, um nicht gleich bei den ersten Versuchen zu verzweifeln. Gut gelungen sind dagegen die Demoprogramme, die dank der besonderen Fähigkeiten des Amiga faszinieren. Wer nicht in C oder in Maschinensprache programmieren will, aber trotzdem nicht auf schnelle Programme verzichten kann, für den ist das TDI Modula-2 trotz einiger Schwächen empfehlenswert, da das Erlernen dieser Sprache mit einer guten Modula-Einführung recht leicht ist.

### Literatur

Dal Cin/Lutz/Risse: Programmierung in Modula-2, G. Teubner, Stuttgart 1986



LOVE-STORY  
MIT GEM?

## Wir garantieren dafür, daß Sie Ihren PC gleich noch lieber haben!

**EDTZ Kartengenerator**

ist eine Sammlung von drei Karten. Mit Hilfe des Kartengenerators & GEM DRAW können auch eigene Karten für GRAPH erzeugt werden.

**Preis: DM 349,00**

**GEM DRAW**

ist ein objektorientiertes Zeichenprogramm. Es können mit geometrischen Grundelementen und Zeichen beliebige Grafiken mit 16 Farben erstellt werden.

Inkl. GEM-DESKTOP

**Preis: DM 569,00**

**ACHTUNG!!!**

Bei Kombination des Kartengenerators mit GEM GRAPH oder GEM DRAW kostet der Kartengenerator: **DM 174,50**

Fordern Sie unser kostenloses Gesamtprogramm an

**GEM GRAPH**

ist ein leistungsfähiges Business Grafik Programm. Mit ihm können Kreis-, Linien-, Balken-, Symbol-Flächen- und Landkartendiagramme erstellt werden.

Inkl. GEM DESKTOP

**Preis: DM 795,00**

# EDTZ

## Alles, was GEM ist

**Händleranfragen erwünscht!**

GEM, GEM DRAW, GEM GRAPH, GEM DESKTOP und Digital Research sind eingetragene Warenzeichen von Digital Research.

EDTZ Hard & Softwarebüro Dotzauer  
Haidgraben 3, 8012 Ottobrunn  
Telefon 089/6098095

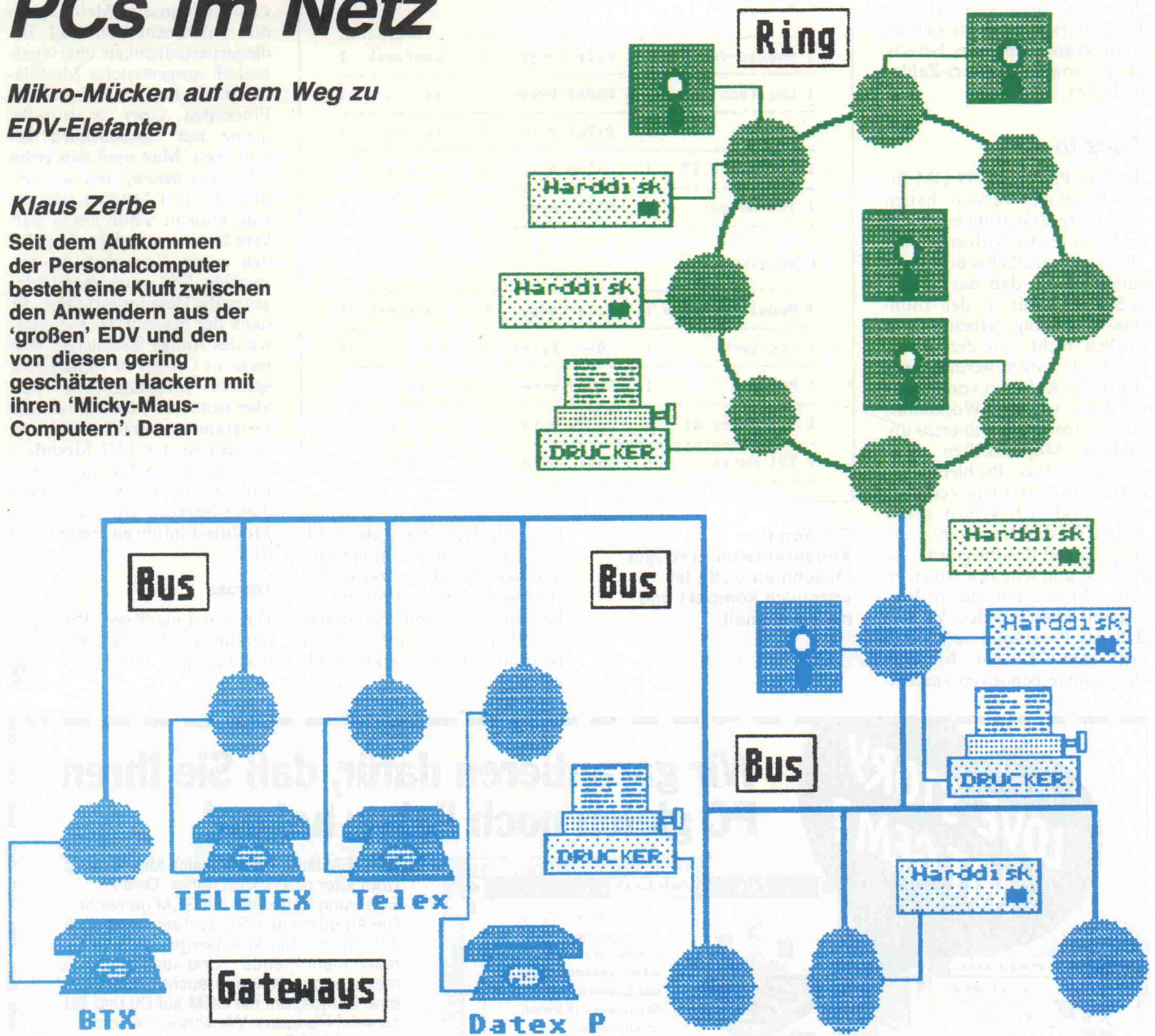


# PCs im Netz

*Mikro-Mücken auf dem Weg zu EDV-Elefanten*

**Klaus Zerbe**

Seit dem Aufkommen der Personalcomputer besteht eine Kluft zwischen den Anwendern aus der 'großen' EDV und den von diesen gering geschätzten Hackern mit ihren 'Micky-Maus-Computern'. Daran



konnte auch die Leistungssteigerung bei den Mikrocomputern nichts ändern, die mittlerweile den Durchsatz von kleinen Mainframe-Systemen (Großrechnern) erreichen. Neben reiner Polemik werden hier aber auch ernstzunehmende Argumente ausgetauscht, und beide Seiten in diesem Glaubenskrieg beginnen voneinander zu lernen.

Im Großrechnerbereich wird seit dem Siegeszug der Mikros mehr Wert auf Software-Ergonomie und unkomplizierte Bedienbarkeit gelegt, bei den Personalcomputern gewinnen Fragen wie Datensicherheit, Zugriffsschutz, Portabilität und Mehrplatzbetrieb immer mehr an Bedeutung.

### Vorbild: Groß-EDV

Die Vorteile moderner Bedieneroberflächen, die Betriebssystem-Aufsätze wie GEM und MS-WINDOWS oder Programme wie Framework und MS-WORD bieten, sind dem

Leser wahrscheinlich bekannt. Auf solch luxuriöse Anwenderschnittstellen muß der Großrechner-Anwender auch heute noch verzichten, während er allerdings auch Vorteile hat, die den PC-Anwendern nicht so geläufig sind. Mit der steigenden Komplexität der Mikros werden einige traditionelle Groß-EDV-Merkmale auch für den Anwender von Tischcomputern wichtig.

### Datensicherheit

Wer nur mit einigen 100 KByte Daten auf Disketten zu tun hat, macht sich über Datensicherung meist nur wenig Gedanken. Selbst wenn er keine Sicherungskopien hat, ist ein verse-

hentliches Löschen oder eine defekte Diskette kein allzu großes Drama. Schlimmstenfalls kostet so etwas ein paar Wochen Arbeit, und man ist beim nächsten Mal vorsichtiger. Eine 20-MByte-Festplatte hingegen kann leicht die Existenzgrundlage einer mittelgroßen Firma beinhalten. Hier können die Fakturierung von Millionenumsätzen oder die Manuskripte gleich mehrerer Bücher mit einem häßlichen Knirschen für immer verschwinden. Wohl dem, der einen Tape-Streamer hat und ihn vor allen Dingen auch systematisch benutzt!

Hier ist das Kernproblem: Der Anwender eines PC ist für seine



Daten selbst verantwortlich, während sich der Großrechner-Benutzer darum nicht zu kümmern braucht. Ein Team von Operateuren ist damit beschäftigt – unter Umständen mehrfach täglich – alle veränderten Daten zu sichern. Auch nach Monaten sind so alle Dateien in jeder Version noch beschaffbar. Ein PC-Anwender hat neben Datensicherung mit seinem Rechner noch andere Dinge vor und auch selten die 'Failsafe'-Erfahrung eines hauptberuflichen Operateurs.

### Kommunikation

Großrechner-Profis sprechen bei PC-Anwendungen gern geringschätzig von 'Insellösungen'. Sie meinen damit eine Isolation des PC-Anwenders vom Rest der Welt, die häufig durch unvollkommene Ausstattung von Hard- oder Software zustande kommt. Tatsächlich sind die heutigen PC-Betriebssysteme leider nur in sehr geringem Umfang für den Austausch von Daten zwischen unterschiedlichen Rechnern vorbereitet. Damit besteht die Gefahr, daß aktuelle Informationen/Daten nicht alle Anwender erreichen, die solche benötigen, weil die Übertragung zu unständiglich ist.

Es kann ein unzumutbarer Organisationsaufwand sein, ein paar hundert Anwender täglich mit einem Dutzend Disketten von Datenbank-Updates zu versorgen, zumal solche Updates kaum realisierbar sind, wenn mehrere Bearbeiter Veränderungen am gemeinsamen Datenbestand vornehmen. Stattet man mehrere Arbeitsplätze einer Firma/Organisation mit PCs aus, so darf man nicht vergessen, den möglichen Datenaustausch zwischen den Benutzern und die Notwendigkeit gemeinsam genutzter Daten zu berücksichtigen.

### Portabilität

Daten können auf sehr unterschiedliche Weise 'untergebracht' werden. Viele PC-Anwender haben schon leidvolle Erfahrungen mit den unterschiedlichen Diskettenformaten, Dateiformaten, Zeichensätzen und Übertragungsverfahren gemacht, wenn sie Daten zu anderen Rechnern oder Peripheriegeräten schicken wollten.

Selbst vorhandene Texte auf einem anderen Textverarbeitungssystem oder Rechner wei-

terverwenden zu wollen, kann für Nicht-Programmierer ein Wunschtraum bleiben, noch komplizierter wird ein Austausch bei Spreadsheet- oder Datenbankdateien. Auch hier ist die Situation für den Anwender innerhalb einer Großrechner-Umgebung angenehmer, da ein Team von Systemprogrammierern solche Probleme abstellt.

### Mehrplatzbetrieb, Multitasking und Zugriffsschutz

Nutzen mehrere Personen einen Computer beziehungsweise einen Datenbestand, so tritt eine ganze Reihe von Problemen auf. Selbst bei Ein-Arbeitsplatz-Computern entstehen Sicherheitsprobleme. Wie kann der Arbeitsbereich eines Anwenders vor unerwünschten oder auch unbeabsichtigten Veränderungen durch andere Benutzer geschützt werden? Können die Nutzung des Systems beziehungsweise etwaige Verbrauchsmittel- oder Betriebskosten (wie zum Beispiel DTEX-Gebühren) abgerechnet werden, wenn mehrere Anwender das System verwenden? Ist die Nutzung bestimmten Leuten nur zu bestimmten Zeiten gestattet?

Bei einem Mehrplatzsystem kommen zusätzliche Anforderungen hinzu, beispielsweise die gerechte Verteilung von Arbeitsspeicher und Rechenzeit, der Schutz des eigenen Arbeitsspeichers vor 'amoklaufenden' Programmen anderer Anwender, die Verwaltung des Speichers und der Peripheriegeräte.

So kann bei einem gemeinsam genutzten Drucker nicht jeder drauflosdrucken, wann er will; Druckaufträge kommen erst in die Warteschlange eines Druck-Spooles-Prozesses und werden der Reihe nach bearbeitet. Der Spooler muß unter Umständen auch noch Formular- oder Zeichensatzwechsel durch einen Operateur veranlassen. Dafür haben Rechenzentren Peripherie-Operateure. Neben den Anwenderprogrammen sind so noch eine Menge Systemprogramme wie Spooler und Einheitentreiber als quasigleichzeitig ablaufende Prozesse (Tasks) notwendig.

### Kleine Multis

Diese Probleme der Großrechner-Welt sind hier so ausführlich aufgeführt, weil sie auch ty-

pisch für komplexe Mikrocomputer-Installationen, vor allem Netzwerke, sind. Ein paar Strippen zwischen den Computern machen eben noch kein Netzwerk. Zumindest die Rechner, die Daten für allgemeinen Zugriff enthalten (File-Server), sollten Multitasking-/Multiuser-Eigenschaften haben, vor allem dann, wenn sie auch noch weiterhin als normaler Arbeitsplatz verwendbar sein sollen (nondedicated File-Server).

Multitasking bedeutet ein quasigleichzeitiges Arbeiten mehrerer Programme auf einem Rechner, während Multiuser-Betrieb noch weiter geht und mehrere Anwender gleichzeitig einen Rechner benutzen läßt. Damit die Anwender sich nicht gegenseitig stören können und die Rechenleistung vernünftig verteilt wird, ist hier ein weit größerer Aufwand als beim Multitasking erforderlich.

Multiprocessing schließlich heißt, daß mehrere Rechner (Prozessoren) einem oder meh-

Netzwerk-Software auf dem Betriebssystem aufbauen muß und einige Grundanforderungen an dieses stellt (zum Beispiel die Unterbrechbarkeit von DOS-Routinen), besteht hier ein großes Problem. Die angekündigten Versionen 4.x und 5.x von MSDOS versprechen hier einige Verbesserungen.

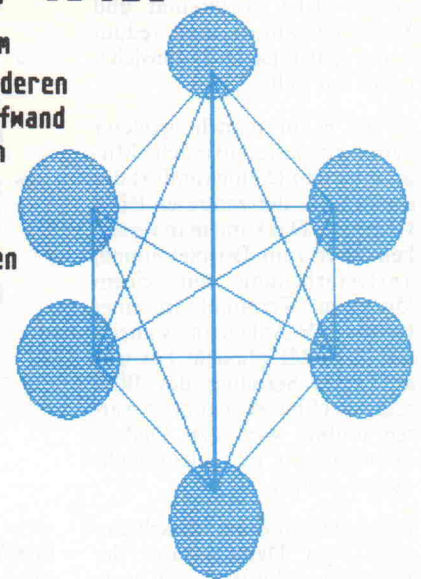
### Was ist ein Netzwerk?

Die Definition 'Ein Verbund von räumlich getrennten Rechnern oder Gruppen von Rechnern zum Zweck des Datenaustauschs und der Zusammenarbeit' ist so schwammig, daß hier erst einmal die mit der Zeit entstandenen Wunschvorstellungen zu solchen Verbunden detailliert aufgeführt sind.

Der Bedarf an Netzwerken entstand mit der massenhaften Verbreitung von kleinen, dezentralen Computerinstallationen. Als klein gelten hier nicht nur Mikrocomputer, sondern auch Minicomputer, kurz alles, was

## Verbindung total

Verbindung von jedem Knoten mit jedem anderen  
-kein Vermittlungsaufwand  
-jederzeit verbunden  
-aber bei 6 Knoten schon  $5 \cdot 6 / 2 = 15$  Verbindungsleitungen



rerer Programmen zur Verfügung stehen. Diese Situation haben wir bei Netzwerken vorliegen, und sie ist die komplizierteste überhaupt, wenn man alle Möglichkeiten, die sich hier bieten, nutzen will.

Leider lassen die derzeitigen PC-Betriebssysteme (vor allem MSDOS) in bezug auf Multitasking, Multiusing und Multiprocessing noch sehr viel zu wünschen übrig. Da spezielle

nicht von einem mindestens zehnköpfigen Team von Operateuren, Programmierern und Technikern in Gang gehalten wird.

Mit der Verbreitung kleinerer Systeme gewann der Dialogbetrieb im Gegensatz zur traditionellen 'Stapelverarbeitung' der frühen Großrechner an Bedeutung. Auch bei diesen mußten die Daten deshalb zunehmend 'online', also schnell erreichbar



vorliegen (zum Beispiel auf Plattenspeichern statt auf Bändern oder Lochkarten). Das führte zu sich schnell verändernden, stets aktuellen Datenbeständen.

Auf der anderen Seite verfügen kleine Systeme nicht über Service-Personal, das full-time verfügbar ist. Auch fehlt geeignete Software zur Lösung der oben aufgeführten Probleme, so daß 'Online-Datenbanken' eine Domäne moderner Großrechner sind. Daran ändern auch Plattenkapazitäten bis in Gigabyte-Größenordnungen (optische Platten) bei kleinen Rechnern nichts. Denn echter Online-Betrieb erfordert auch 'Online-Aktualisierung'. Und bei Datenbeständen in Gigabyte-Größenordnungen können schon tägliche Änderungen von einem Promill (ein Megabyte!) Hunderte von Leuten in Atem halten.

Die Nutzbarkeit der kleinen Systeme hängt so von ihrer Kommunikationsfähigkeit mit Großrechnern ab. Läßt man das außer acht und setzt statt dessen in einer Institution mehrere 'Insellösungen' ein, bringt das große organisatorische Probleme (siehe Portabilität und Kommunikation) und redundante Arbeit (siehe Datensicherung) mit sich.

So ist es in manch größerer Firma passiert, daß etliche Mitarbeiter den Dialogkomfort des eigenen PC der zentralen EDV vorzogen. Das kann man verstehen: Wer zum Beispiel einmal Textverarbeitung mit einem 'dummen' Terminal an einer Groß-EDV-Anlage in zwanzigster Priorität gemacht hat und auf jedes Scrolling des Bildschirms 15 bis 60 Sekunden warten mußte, wird den Dialogkomfort von PCs nicht mehr missen wollen.

Damit waren diese Mitarbeiter aber vom Datenbestand der EDV abgeschnitten und mußten ständig größere Datenmengen von Listen abtippen, denn eine Schnittstelle zur Groß-EDV hatte der PC nicht. In der Folge waren die 'lokalen' Daten im PC selten aktuell, was dessen Nutzwert minderte. Wenn der PC jedoch eine serielle Schnittstelle hatte, konnte man ihn an Modem-Leitungen des Großrechners anschließen. Es entstanden als erste Maßnahme der Vernetzung Programme wie KERMIT oder MODEM-7, die bis hin zum einfachen Datei-

transfer eine Ankopplung an andere Rechner erlaubten.

### Wunsch nach mehr...

Wurden Dateien allerdings von mehreren Benutzern verwendet (und ergänzt), so entstand schnell ein Salat unterschiedlicher Versionen, manche Korrektur ging so wieder verloren. Sicher war hierbei nur die 'Eisenbahnstraße' vom Großrechner zum Mikro. Außerdem wollte man alle Ressourcen des Großrechners auch vom Mikro aus nutzbar machen. So entsteht bald folgende Wunschliste:

- Der Zugriff auf die Daten aller Massenspeicher im Rechnerverbund soll möglich sein, im Idealfall sollte jede Diskette, Platte oder Bandmaschine aller Rechner des Netzwerks von allen anderen aus erreichbar sein. Logische Gerätenamen sollen einen Dateizugriff in der gleichen Art

handen sind. Auch hier erfolgt der Zugriff transparent, das heißt genauso wie auf die eigenen Schnittstellen. Real erfolgt die Ein-/Ausgabe über komfortable Spooler, die ein Terminieren oder Zurückstellen von Druckaufträgen erlauben, damit beispielsweise alle Aufträge, die eine besondere Papiersorte verlangen, zusammen gedruckt werden können.

- Komplexe Aufgaben können auf verschiedene (spezielle) Knoten im Netz delegiert werden (verteilte Intelligenz). So kann besonders rechenintensive Arbeit ein 'Number-Cruncher' (etwa ein Rechner mit Arithmetik-Coprozessor) erledigen, die Grafikausgabe geht nicht direkt an den Plotter, sondern an einen Rechner, der den Plotter ansteuert und dabei rechenintensive Arbeit wie etwa Schraffieren selbst erledigt.

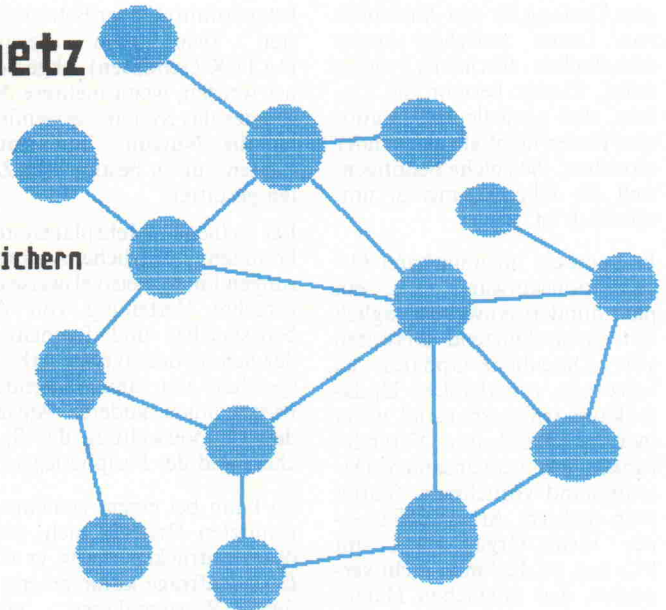
schen den Benutzern oder zwischen Systemadministration und Benutzer ist wünschenswert. Jeder Benutzer hat seinen 'Briefkasten' (Mailbox), in dem andere Benutzer Mitteilungen ablegen können. Die Entnahme einer Mitteilung sollte dem Absender quittiert werden.

- Eine Abrechnung (Accounting-System) der Benutzung kostenpflichtiger Einrichtungen wie DTEX-P oder Btx ist empfehlenswert. Das gilt auch für die Entnahme kostenpflichtiger Informationen.

- Eine Benutzeridentifizierung ist notwendig, um festzustellen, welche Ressourcen oder Plattenbereiche von einem Rechner beziehungsweise Anwender des Netzes aus verwendet werden dürfen. Das ist insbesondere zur Nutzung kostenpflichtiger Komponenten und aus Gründen des Datenschutzes wichtig.

## Teilstreckennetz

- Informationstransport auf mehreren Leitungen gleichzeitig
- Vermittlungsaufwand, da jeder Knoten zwischenspeichern und vermitteln muss.
- mehrere Wege führen zum Ziel. Dadurch aber Wegoptimierung (Routing) notwendig.



und Weise wie bei den lokalen Massenspeichern zulassen. Alle DOS-Funktionen sollten mit fremden Massenspeichern genauso funktionieren wie mit den eigenen. Auch sollte die Problematik der gleichzeitigen Bearbeitung einer Datei durch mehrere Benutzer gelöst sein.

- Alle sonstigen Peripheregeräte im Netz, wie Drucker, Plotter, Modems, Fernschreiber, Btx-, Teletex- und Telex-Schnittstellen, sollen für jeden Anwender im Netz erreichbar sein, sofern Zugriffsrechte vor-

- Steigerung von Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit. Ein einzelner Rechner, gleichgültig ob Mikro oder Mainframe, kann ausfallen. In einem Netz sind jedoch viele autarke Systeme gleicher Funktion, die ersetzbar sind. Selbst wenn eine Komponente von zentraler Bedeutung ausfällt (zum Beispiel der File-Server), muß das noch nicht den Stillstand bedeuten, wenn das Netz über genügend redundante Systeme verfügt.

- Eine Einrichtung zum Austausch von Mitteilungen zwi-

- Ein weiteres Thema ist die Verbindung des lokalen Netzes mit anderen Netzen, also die Vernetzung der Netze. Btx, DTEX-P und Teletex wurden schon als Verbindungen nach außen erwähnt. Dem Wunschtraum vom 'papierlosen Büro' (noch nie in der Geschichte der Menschheit wurde soviel Papier bedruckt wie seit der Erfindung des Computers) ist nur näherzukommen, wenn alle geschäftlichen Transaktionen per Datenübertragung funktionieren, auch zu Datennetzen anderer Organisationen.



# Ein Angebot, das Sie nicht ablehnen sollten:

# BECKERbase PC nur DM 99!\*

\* Einführungspreis bis 31. 3. 1987  
ab 1. 4. 1987 DM 399,-

Gut ist sie geworden, unsere Datenbank. Was schließlich bei etlichen „Mannjahren“ Entwicklungszeit auch zu erwarten war. Bleibt noch ein großes Problem: Wie bringen wir unsere neue Datenbank an den Mann in einer Welt, in der alles standardhörig ist, egal wie gut oder schlecht der jeweilige Standard ist? Schließlich ist unsere Datenbank ja kein einfallsloser Clone irgendeines großen Namens, sondern ein völlig neuer, eigenständiger Entwurf.

Da bleibt eigentlich nur eine Lösung: Wir müssen Ihnen ein Angebot machen, das Sie einfach nicht ablehnen können. Das tun wir hiermit. Eine Datenbank zum Kaum-zu-Glauben-Preis. Unter 100 Mark. Ohne Pferdefuß.

Damit war auch schnell ein Name gefunden. BECKERbase. Schließlich steht der Name BECKER weltweit für gute Software zu niedrigen Preisen.

BECKERbase. Die Datenbank für unter 100 Mark. Ein Angebot, das Sie nicht ablehnen sollten.

BECKERbase in Stichworten:

- Mengengerüst: 256 KByte Speicherbedarf, maximal 255 Zeichen pro Feld, Felder pro Datensatz: unbegrenzt, Satzlänge maximal 64 KByte, maximal 65535 Sätze pro Datei, Sätze pro Datenbank: unbegrenzt
- schneller Datenzugriff, einfache Datei-Definition und -Erstellung, Funktionen für den Daten-Report und die Bildschirmgestaltung
- integrierte, leistungsfähige Datenbank-Programmiersprache, zur Erstellung von Anwenderprogrammen
- bereits mit einer umfangreichen Adreßverwaltung, wobei Adressen aus TEXTOMAT PC übernommen werden können, mit einer Fakturierung, nach eigenen Bedürfnissen und Wünschen ausbaubar, und mit einer Literaturstellenverwaltung zur Verwaltung Ihrer gesamten Literatur
- während der Arbeit mit BECKERbase stehen Ihnen jederzeit eine Vielzahl von Hilfsbildschirmen zur Verfügung
- für IBM PC und Kompatible
- mit umfangreichem Handbuch

Lieferbar ab  
ca. Dezember

**DATA BECKER**  
Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (0211) 310010

**BESTELL-COUPON**  
Einsenden an: DATA BECKER · Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf 1  
Bitte senden Sie mir:

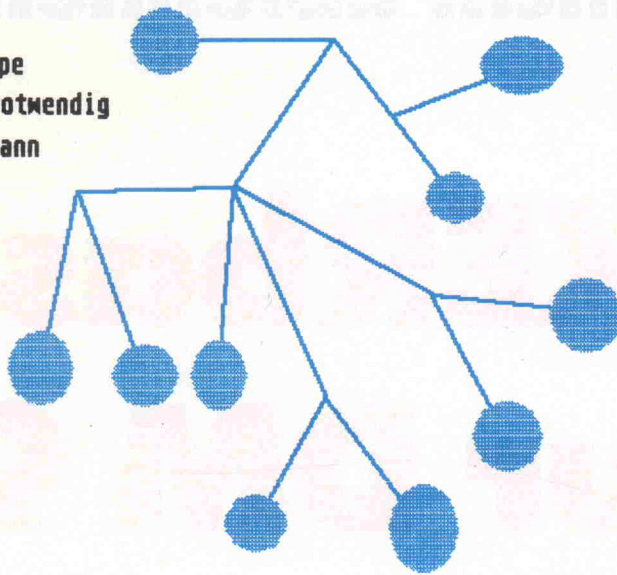
per Nachnahme     zzgl. DM 5,- Versandkosten  
 Verrechnungsscheck liegt bei

Name \_\_\_\_\_  
Straße \_\_\_\_\_  
Ort \_\_\_\_\_  
c't 1987, Heft 2



# Diffusionsnetz

- alles haengt an einer Strippe
- deshalb keine Vermittlung notwendig
- aber immer nur ein Knoten kann senden,
- alle Knoten koennen gleichzeitig empfangen, was ein Knoten gerade sendet.



weise kann man jeden Rechner mit jedem verbinden. Damit erspart man sich jede Vermittlung und ein Protokoll, um einzelne Stationen zu 'adressieren'. Auch gibt es keine Engpässe und Wartezeiten auf freie Leitungen. Andererseits benötigt man bei N Stationen

$$N*(N-1)/2$$

bidirektionale Leitungen (bei 10 Stationen sind das schon 45), weshalb diese Lösung vor allem aus Kostengründen meist illusorisch ist.

Sucht man 'leitungssparende Alternativen', so bieten sich zwei Wege an. Entweder die Verbindungen zwischen den Rechnern werden nur bei Bedarf hergestellt (etwa wie bei einer Telefonvermittlung), oder ein Übertragungskanal wird gemeinsam benutzt, wobei dann allerdings nur jeweils eine Station senden darf.

Die erste Lösung führt zum Beispiel zu solchen 'Teilstreckennetzen' wie DTEX-P. Hier existieren verschiedene Knotenrechner, die 'Informationspakete' weitervermitteln. Man kann sich das tatsächlich wie Paketpost vorstellen: Die Daten werden in Blöcke 'zerhackt' (das widerfährt der normalen Paketpost allerdings nur in Ausnahmefällen), mit einer Sender- und Empfängererkennung versehen und gehen dann auf die Reise von Knotenrechner zu Knotenrechner. Dabei werden diese Pakete immer komplett übertragen und im Knotenrechner zwischengespeichert, bis die ge-

## ... und die Konsequenzen

Aus diesen hochgesteckten Zielen folgert eine Reihe von weiteren Anforderungen an Hard- und Software, wovon noch einige genannt werden:

- Soll der Zugriff auf fremde Ressourcen nahezu genauso schnell erfolgen wie auf die eigenen, so müssen die Übertragungskanäle weitaus schneller als normale Modem- oder Terminal-Leitungen sein. Bei lokalen Netzen sind hier Werte in der Größenordnung von 10 Megabaud (rund 100 000 Zeichen/Sekunde) üblich.

- Vor allem bei der Übertragung über größere Entfernungen (Fernmeldenetze) ist mit Übertragungsfehlern zu rechnen. Geeignete Protokolle und Fehlerkorrekturverfahren müssen dem Rechnung tragen.

- Eine Angleichung an unterschiedliche Protokolle, Zeichensätze, Dateiformate und Betriebssysteme muß möglich sein. Da das Netz aus unterschiedlichen Rechnern mit unterschiedlicher Ausstattung bestehen kann, der Benutzer aber stets eine einheitliche Oberfläche sehen soll, ist hier einiges zu konvertieren und anzupassen. Großrechner arbeiten beispielsweise oft mit dem EBCDIC-Zeichensatz, Fernschreiber mit dem BAUDOT-Zeichensatz, während PCs unterschiedliche Varianten des ISO-Zeichensatzes benutzen.

- Das verwendete Betriebssystem muß einige Voraussetzungen erfüllen, vor allem dann, wenn andere Rechner die vorhandenen Ressourcen nutzen sollen. Verwendet man einen Rechner als File-Server, stellt also die auf seiner Platte gespeicherten Dateien allen anderen Rechnern im Netz zur Verfügung, so muß das Betriebssystem verhindern, daß mehrere Rechner gleichzeitig Änderungen am selben Datensatz oder an derselben Datei vornehmen. Ähnliche Probleme gibt es mit gemeinsam genutzten Peripheriegeräten. Diese sollten entweder für einzelne Benutzer reser-

viert werden können oder über Spooler bedient werden. Damit ist aber ein direkter Zugriff auf sie tabu - auch vom eigenen Rechner aus!

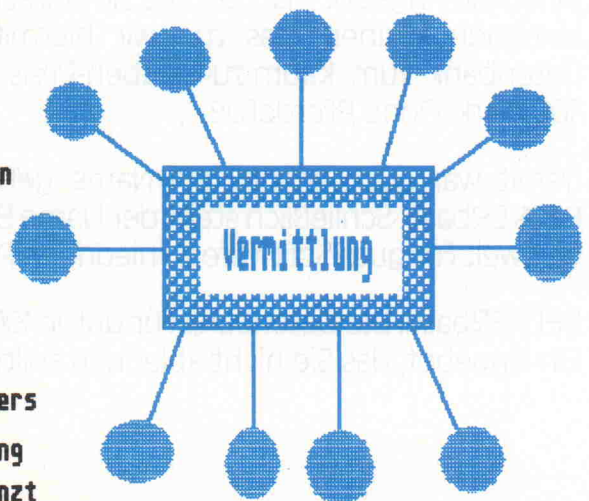
- Die verwendeten Schnittstellen und Protokolle sollten gängige Standards angelehnt sein, um einen weiteren Ausbau und eine hohe Flexibilität zu gewährleisten. Vor allem bei der 'Vernetzung von Netzen' ist dies von zentraler Bedeutung.

## Strickmuster

Es gibt die verschiedensten Möglichkeiten, Rechner miteinander zu koppeln. Beispiels-

# Stern-Topologie

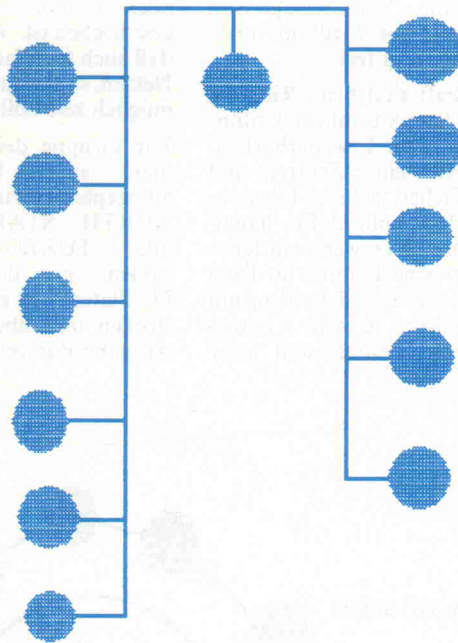
- Ein zentraler Vermittlungsrechner stellt Verbindungen zwischen den Knoten her
- Es koennen mehrere Verbindungen zum gleichen Zeitpunkt bestehen und mehrere Empfängerknoten mit einem Senderknoten verbunden sein
- Erweiterbarkeit im Rahmen der Leistung des Vermittlungsrechners
- Geschwindigkeit durch Auslastung des Vermittlungsrechners begrenzt
- nur ein Rechner hat mit Vermittlungsaufgaben zu tun





# Bus-Topologie

- typisches Diffusionsnetz (also nur einer kann senden)
- keine Verzweigungen erlaubt
- minimaler Leitungsbedarf
- stoersicher auch beim Ausfall einzelner Knoten
- einfache Erweiterbarkeit
- grosse Verbreitung (DECNET, ETHERNET etc.)



Vermittlungsrechner kann allerdings zu Engpässen führen, wenn er nicht leistungsstark genug ist, auch 'steht' das ganze System, wenn er ausfällt.

Hängt man alle Stationen einfach an gemeinsame Verbindungsleitungen (Bus-Topologie), so hat man die bei LANs meistverbreitete Methode (ETHERNET und DECNET sind bekannte Realisierungen). Vorteilhaft sind hier ein minimaler Leitungsbedarf, eine sehr einfache Erweiterbarkeit (weitere Stationen können sogar im laufenden Betrieb angeklemt werden), direktes Senden von der Quelle zum Ziel ohne Vermittlungs-Hardware und ungestörter Betrieb auch beim Ausfallen von Stationen.

Nachteilig bei diesen typischen Diffusionsnetzen ist, daß nur eine Station zur Zeit senden darf, während alle anderen 'zuhören' müssen. Auch ist die lineare 'Durchfädelei' von Rechner zu Rechner nicht besonders gebäudegünstig; hier wären Verzweigungspunkte manchmal nützlich (dazu gleich noch mehr).

Nachrichtentechnische Tricks erlauben solche Abzweigungen, wodurch die Baum-Topologie entsteht, die aber prinzipiell genauso funktioniert. Auch hier handelt es sich um Diffusionsnetze mit den bei der Bus-Topologie beschriebenen Vor- und Nachteilen.

Bei Netzen, die mit geringer

wünschte Verbindungsleitung frei ist.

Wegfindung und Zwischenspeicherung erfordern einen beträchtlichen technischen Aufwand bei der Gestaltung der Knoten, so daß man für lokale PC-Netze meistens andere Wege geht.

Die andere, einfachere Lösung ist die der sogenannten Diffusionsnetze. Hier werden alle Knotenrechner – über einen gemeinsamen Nachrichtenkanal – direkt miteinander verbunden. Ein Übertragungs-Protokoll muß dafür sorgen, daß immer nur ein Knotenrechner sendet. Alle anderen sind dann in der Lage, diese Informationen zu empfangen. Eine Zwischenspeicherung wie bei den Teilstreckennetzen entfällt, dafür müssen alle Knoten ständig in Lauerstellung sein, um nichts zu verpassen.

Eine Alternative zu diesem 'Zeitmultiplex-Verfahren', wo zu jedem Zeitpunkt nur ein Nachrichtenkanal frei ist, bildet das 'Frequenzmultiplex-Verfahren'. Prägt man die zu übertragenden Informationen einer hochfrequenten Trägerschwingung auf (Modulation), können über ein Kabel oder eine Glasfaser auch mehrere Datenkanäle gleichzeitig bereitgestellt werden. Da Frequenzmultiplex jedoch einen vergleichsweise großen Hardware-Aufwand erfordert, hat es bei lokalen Net-

zen kaum Bedeutung und wird hier nicht weiter berücksichtigt.

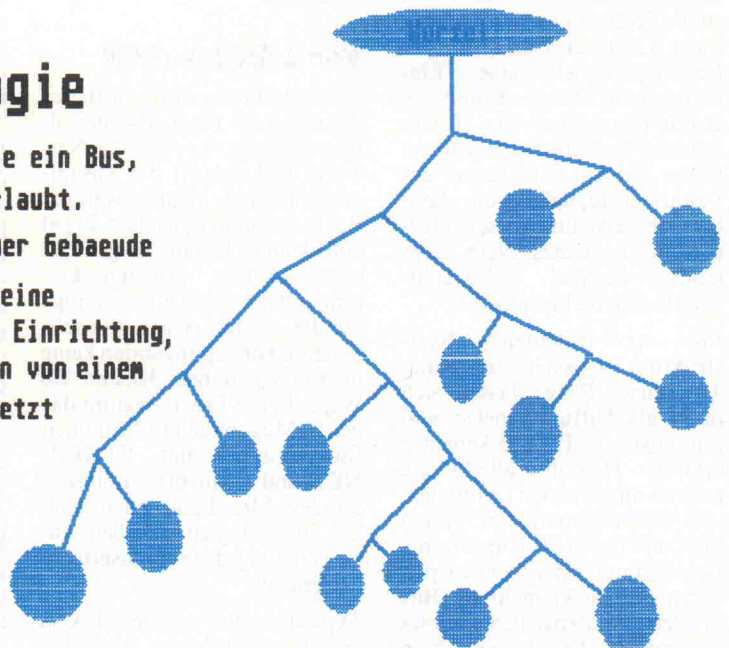
Als Beispiel für Frequenzmultiplex ist hier höchstens die Voll-duplex-Modem-Übertragung zu nennen, wo Sende- und Empfangsdaten unterschiedlichen Tonfrequenzen aufmoduliert und real gleichzeitig übertragen werden. Bei Einsatz der Glasfasertechnik wird Frequenzmultiplex allerdings fast unumgänglich, um die enorme Bandbreite der Glasfasern sinnvoll auszunutzen.

## Stern, Bus, Baum und Ring

Doch nun einige übliche Anordnungen von Rechnern in Netzwerken. Überträgt man die ganzen 'Vermittlungsaufgaben' einem Rechner oder benutzt man einen zentralen File-Server, dann bietet sich ein sternförmiges Netz an. So braucht man nur eine Leitung je Station, eine Erweiterung ist im Rahmen der Ausbaufähigkeit des 'Zentralrechners' möglich. Ein einziger

# Baum-Topologie

- alle Eigenschaften wie ein Bus, aber Verzweigungen erlaubt.
- dadurch guentiger fuer Gebaeude
- die Wurzel ist meist eine nachrichtentechnische Einrichtung, welche die Nachrichten von einem Knoten empfaengt, umsetzt und an alle Knoten weitergibt.





Datenrate etwa über 'Klingeldraht' arbeiten, ist eine Bus-Topologie von einer Baumstruktur quasi nicht unterscheidbar (siehe Bilder). 'Gebäudeungünstig' kann die Vernetzung erst dann werden, wenn man beispielsweise Koaxialkabel oder Glasfasern verwendet. Dann werden spezielle Weichen oder Anpassungsverstärker benötigt, um 'echte' Verzweigungen zu realisieren, einfaches 'Zusammenklemmen' von Drähten funktioniert hier nicht. Ein gutes Beispiel für eine

läßt den Ring als Teilstrecken-netz erscheinen, jedoch existiert hier keine 'Vermittlung' von Leitungen, die Struktur, eben der Ring, liegt fest.

Vorteilhaft sind beim Ring die bescheidene Anzahl von Leitungen, die gute Erweiterbarkeit, das Fehlen einer Zentrale und ein einfaches, sicheres Übertragungs-Protokoll. Dafür 'hängt' das ganze Netz, wenn ein Knoten oder eine Leitung im Ring ausfällt. Auch wird der Ring um so langsamer, je mehr Knoten-rechner er besitzt, weil jeder

trieben, wodurch nicht zwingend ein bestimmter Protokoll- oder Technologiestandard vorgeschrieben ist. Wichtig ist nur, daß auch Interfaces zu externen Netzen, sogenannte 'Gateways', möglich sein sollten.

Zur Gruppe der LANs kann man auch Prozessor-Bus-Konzepte wie zum Beispiel die NORTH STAR Dimension oder TURBO-DOS-Rechner zählen, bei denen mehrere PC-Platinen in einem Gehäuse stecken und über einen Ein-/Ausgabe-Bus verbunden sind.

Großkonzerne wie IBM, Control Data und XEROX verfügen über solche 'hauseigenen' Verbindungen ihrer Großrechner. Interessant sind diese Netze auch für PC-Anwender deshalb, weil man sich über WANs wie DATEX-P Zugang zu Knotenrechnern solcher Einrichtungen verschaffen kann. IBMs VNET und das INTERNET von XEROX sind Beispiele für solche Netze.

**Schichtorte**

Wie schon angedeutet, findet die Kommunikation der Rechner eines Netzwerks in verschiedenen Ebenen statt, auf denen die Rechner einander angeglichen (kompatibel gemacht) werden müssen. Da gibt es eine 'Verkabelungsebene', die eine optische oder elektrische Verträglichkeit herstellen muß. Dann ist vielleicht ein Übertragungs- beziehungsweise Modulationsverfahren zu berücksichtigen.

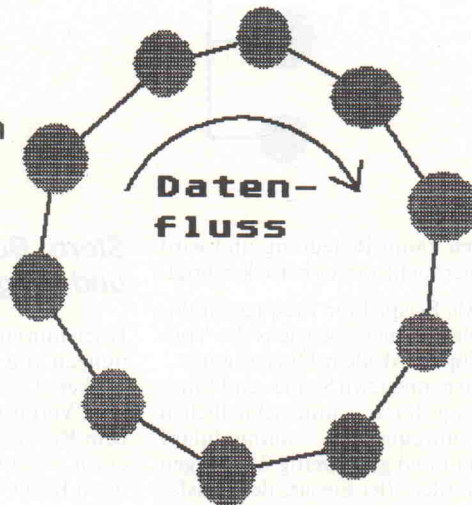
Die nächste Ebene beschäftigt sich mit der Kodierung, eine weitere mit einem Übertragungsprotokoll. Das geht so weiter bis zur Anwender-Ebene, die - wie eine der eingangs aufgestellten Anforderungen aus-sagt - ein Ansprechen des Netzwerks ohne wesentliche Unterschiede zu anderen Einrichtungen des Rechners erlauben soll. Auch sollen Programme Ressourcen des Netzwerks so benutzen können wie beispielsweise die eigenen Diskettenlaufwerke.

Jede Ebene hat ihre eigenen Probleme und Anforderungen und sollte unabhängig vom Rest betrachtet werden können. Es bietet sich an, derartige Probleme modular anzugehen und für die einzelnen Ebenen getrennte Anforderungskataloge aufzustellen. Das hat den Vorteil, daß Veränderungen auf einer Ebene keine Rückwirkungen auf das Gesamtsystem haben.

Jede Ebene beziehungsweise Schicht stellt eine klar definierte Schnittstelle zur nächsthöheren Ebene zur Verfügung und sollte direkt nur auf die nächsttiefere zurückgreifen. Eine solche Schnittstelle kann softwaremäßig ein Systemaufruf (Trap), eine Sprungleiste oder Vektortabelle sein. Kenner von Betriebssystemen wie GEM, MSDOS oder CP/M kennen auch hier vergleichbare Ebenen wie AES, VDI, DOS oder BIOS.

**Ring-Topologie**

- weder Teilstreckennetz noch Diffusionsnetz
- jeder Knoten speichert Daten zwischen
- geringer Leitungsaufwand
- einfaches Übertragungsprotokoll
- alles steht, wenn ein Knoten ausfällt
- Mit IBMs Token Ring ein weitverbreitetes Verfahren



Baum-Topologie ist das Breitband-Kabelnetz der Bundespost (Kabelfernsehen). Von einer 'Zentrale' aus verzweigt sich ein Kabelnetz immer weiter bis zum Endverbraucher. Leider (oder Gott sei Dank) ist das Kabelfernsehnetz eine 'Einbahnstrasse', während sinnvolle Baum-Topologien eine Rückführung von Informationen von jedem Knoten zur Wurzel des Baums ermöglichen, die dann für eine Verteilung dieser Information ins ganze Netz sorgt (zum Beispiel Mid-Split-Breitbandkabeltechnik).

Eine sehr bedeutende Netzstruktur ist auch die Ring-Topologie. Ringe lassen sich nicht als Diffusionsnetze und nur schwer als Teilstreckennetze erklären. Hier sind alle Geräte reihum miteinander verbunden, und die Informationen 'laufen im Kreis' durch die Ringleitung. Das bedingt ein Zwischenspeichern eines oder mehrerer Bits in den Knotenstellen. Dieses notwendige Zwischenspeichern

Knoten zwischenspeichern muß. IBMs Token-Ring ist eines der beliebtesten und zukunftsträchtigsten Netzwerke dieser Art.

**Von LAN bis GAN**

Im wesentlichen wird es in dieser Beitragsreihe um LANs gehen. Das steht für 'Local Area Network' und betrifft die Zusammenschaltung relativ weniger Rechner (häufig gleichen Typs) auf kleinem Raum. Wegen des meist kleinen, privaten Leitungsnetzes (maximal wenige hundert Meter) stehen hier sehr hohen Übertragungsraten keine übermäßig hohen Kosten im Wege. In der Praxis beginnt das bei 10 Megabaud (10 Millionen Bits/Sekunde) mit ETHERNET und kann bis zu einigen hundert Megabaud bei speziellen Technologien vor allem unter Nutzung der Glasfasertechnik reichen.

Typischerweise werden LANs eigenverantwortlich, privat be-

Eine ganz andere Kategorie sind die MANs. Diese 'Metropolitan Area Networks' sollen den sehr schnellen Datentransfer beispielsweise zwischen den LANs einer Stadt ermöglichen. Sie sind mit über 50 Megabaud Übertragungsraten eine Alternative zu den langsamen WANs 'Wide Area Networks'.

Letztere sind beispielsweise die öffentlichen, langsameren Fernmeldenetze, die dafür aber nahezu beliebige Entfernungen überbrücken. Hier sind vorgeschriebene Übertragungsverfahren und Protokolle einzuhalten. Die obere Grenze der Übertragungsgeschwindigkeit liegt bei etwa 100 Kilobaud oder bei normaler Benutzung des Fernsprechnetzes bei nur 1200 Baud. Typische WAN-Dienste sind DATEX-L, DATEX-P und ARPANET.

Dann gibt es noch als 'nächstgrößere Einheit' die GANs (Global Area Networks), welche interkontinentale Satellitenverbindungen benutzen. Einige



Schichten der Netzwerksoftware haben diesen Strukturen gegenüber zusätzlich noch die Eigenschaft eines virtuellen Protokolls mit vergleichbaren Schichten des Kommunikationspartners.

Also existiert neben dem vertikalen Informationsfluß von Schicht zu Schicht noch ein horizontaler, wenn dieser auch nicht direkt über einen realen Übertragungskanal, sondern über den Umweg der tieferliegenden Schichten erfolgt. Die tieferliegenden Schichten haben dabei etwa Aufgaben wie Dolmetscher oder Fernmeldeeinrichtungen bei der Verständigung von Menschen miteinander.

Wenn man mit jemandem telefoniert, braucht man keine Kenntnis darüber, in welche Form das Gesprochene zur Übertragung elektrisch umgeformt wird. Fernmeldeanlagen und Dolmetscher sollen Information unverfälscht übertragen beziehungsweise übersetzen, sonst nichts. Selbst wenn nur mit ihrer Hilfe kommuniziert werden kann, sollte es stets so aussehen, als erfolge die Kommunikation direkt, ohne solche Umwege.

### Schichten des ISO-Referenzmodells

Als internationaler Maßstab zur Gestaltung und Beurteilung von Rechnernetzen wurde von der

ISO (International Standardisation Organisation) ein Standard festgelegt. Dieses Referenzmodell macht die funktionalen Grenzen der zum Netzwerkbetrieb nötigen Softwaremodule (Schichten) sichtbar und integriert bereits vorhandene Standards der Datenübertragung. Das ISO-Referenzmodell besteht aus sieben Schichten.

#### Physical Layer

Zur Aufgabe der Schicht oder Ebene 1 gehört alles, was zur Übertragung von Daten auf Bitenebene nötig ist: Festlegung der Verbindungsstecker, Signalpegel, Modulations- und Übertragungsverfahren. Standards wie RS-232-C oder V.24 sind mögliche Beschreibungen für diese hardwarenächste Ebene. Dazu gehören allerdings auch noch Software-Interfaces zur nächsthöheren Ebene und rudimentäre Fehlererkennungsmechanismen.

Hier geht es jedoch nur um Fehler, welche die Hardware erkennen kann. Das kann zum Beispiel eine Leitungsunterbrechung (Break) oder ein sonstiger Zusammenbruch des Übertragungskanals (wie Carrier Lost) sein.

#### Link Layer

Hier handelt es sich um die Schicht (Ebene 2), welche eine zuverlässige, 'paketorientierte' Datenübertragung garantieren soll. Solche Pakete oder 'Rahmen' bestehen neben einem Da-

tenblock mit Nutzinformation noch aus einigen Kontrollinformationen wie Blocklänge, Prüfsumme und der Sender-/Empfänger-Identifikation. Ein Protokoll muß für Aufnahme und Beendigung von Verbindungen (speziell bei Teilstreckennetzen), Quittierung empfangener Pakete (um deren möglichen Verlust zu erkennen) sowie Erkennung oder Beseitigung von Übertragungsfehlern sorgen.

Insbesondere in Teilstreckennetzen ist hier einiges an 'Vermittlungsarbeit' zu leisten. Zur Erinnerung: Bei einem Teilstreckennetz werden, wie bei einer Telefon-Vermittlung, Verbindungen erst auf Anforderung hergestellt. Ferner müssen die Knotenrechner Pakete bis zu deren kompletten Empfang und Freiwerden eines Kanals für die Weiterleitung zwischenspeichern. Die Link-Ebene ist sowohl für die Herstellung der Verbindungen als auch für die fehlerfreie und vollständige Übertragung der Pakete zuständig. Sollte die Übertragung nicht gelingen, so hat sie das zumindest den höheren Schichten mitzuteilen, damit diese sich beispielsweise andere Verbindungswege suchen.

Selbstverständlich sind nach vollendeter Übertragung die Verbindungen wieder zu lösen. Auch muß diese Schicht auf Anfrage der nächsthöheren Netzwerkschicht die momentane

'Verbindungssituation' übergeben. Eine Realisierung dieser Ebene ist zum Beispiel IBMs 'High Level Data Link'.

Ähnliche Aufgaben haben auch die Protokolle von MODEM-7 oder Kermit, wobei hier allerdings keine Vermittlung oder Identifikation von Sender und Empfänger nötig ist, weil die Verbindung vom Anwender manuell hergestellt wird.

#### Network Layer

Diese Schicht (Ebene 3) ist eigentlich nur für Teilstreckennetze wichtig. In den Diffusionsnetzen, wo alle Knoten fest miteinander verbunden sind, wird die Network-Ebene nur für die Gateways, also die Verbindungen zu anderen Netzen, gebraucht.

In Teilstreckennetzen ist diese Ebene wichtig, um das 'Routing', also die Wegfindung durch das Netz, zu bewerkstelligen. Dabei ist über die Link-Ebene festzustellen, welche freien Leitungen und Knotenrechner mit noch ausreichendem Zwischenspeicher für die Paketübertragung bereitstehen.

Sodann ist die kürzeste oder billigste Verbindung zu suchen und unter Verwendung der Link-Ebene herzustellen. Die bis hierher aufgeführten Schichten bilden die Werkzeuge, die für eine Kommunikation in einem beliebig komplexen Netz nötig sind.

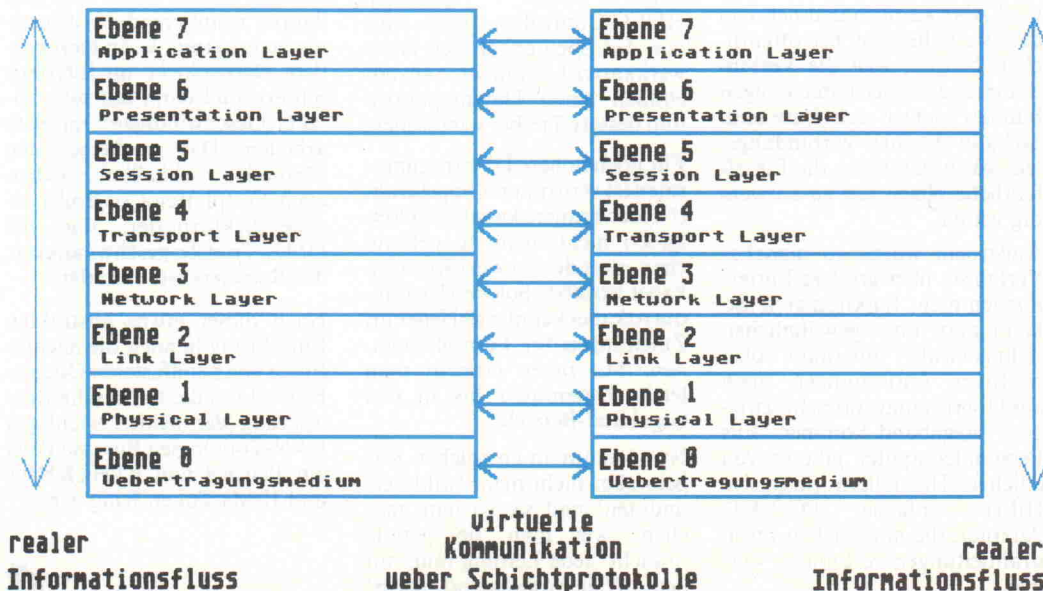
#### Transport Layer

Ebene 4 ist die höchste der transportorientierten Schichten. 'Transportorientiert' soll hier bedeuten, daß für die darüberliegenden Schichten Details beim Zugriff auf Netzwerk-Ressourcen nicht mehr sichtbar sein dürfen.

Die Transport-Ebene stellt die Datenübertragungsmöglichkeiten den darüberliegenden anwendungsorientierten Schichten zur Verfügung. Das sieht so aus, daß höhere Schichten nur logische Kanäle zu sehen bekommen und übertragungstechnische Details in den tieferen Schichten verborgen bleiben. So sind sowohl Wegfindung als auch Übertragungsprotokolle für ein Programm, welches Daten senden will, absolut unerheblich.

Diese Ebene ist mit dem DOS eines konventionellen Betriebssystems vergleichbar, welches dem Anwender beispielsweise

## Das ISO-Referenzmodell





verbirgt, auf welchen Spuren oder Sektoren welche Datei liegt oder nach welchem Verfahren sie aufgezeichnet wurde. Die Transport-Ebene muß unter Nutzung der tieferen Ebenen einen sicheren Transport der Daten zum gewünschten Ziel garantieren, dazu hat sie auch alle möglichen Fehlerkorrekturen vorzunehmen.

### Session Layer

Das eigentliche Interface zur Umgebung des jeweiligen Rechners stellt die Ebene 5 dar. Sie ist funktionell eng mit der Transport-Ebene und dem verwendeten Betriebssystem des Knotenrechners verbunden. Sie stellt Hilfsmittel zum Herstellen und Trennen von Verbindungen durch den Anwender bereit und stellt dem Betriebssystem die Verbindung als 'virtuelles Gerät' zur Verfügung.

Der so bereitgestellte logische Kanal kann für ein Betriebssystem wie ein beliebiges Peripheriegerät aussehen, also beispielsweise ein MSDOS- oder UNIX-Datei-Handle sein. So kann ein Übertragungskanal für ein MSDOS-System beispielsweise wie ein ganz normaler Drucker angesprochen werden, nachdem über ein Utility-Programm der Session-Ebene eine Verbindung hergestellt wurde. Für DOS-Anwender sieht das Ganze zum Beispiel wie ein Druck-Spooler aus.

### Presentation Layer

Diese Schicht (Ebene 6) hat verschiedene Aufgaben, die mit der Anpassung von Datenformaten zu tun haben. Das kann die Umkodierung von Zeichensätzen ebenso wie die Anpassung von Peripheriegeräten – wie Druckern oder Datensichtgeräten – bedeuten. Gerade bei 'offenen Netzen', also solchen, die an Dienste wie Teletex, Btx oder das Fernschreib-Netz angeschlossen sind, müssen Daten von 'draußen' in eine interne Darstellung umgeformt werden, bevor ein Programm oder Anwender sie benutzen kann.

Auch existieren im Netz vielleicht die unterschiedlichsten Drucker, von denen jeder andere Steuersequenzen erwartet. Die Presentation-Ebene stellt global gültige Steuersequenzen bereit, indem sie die für die Endgeräte nötigen Umformungen vornimmt. Eine weitere Aufgabe dieser Schicht kann der Datenschutz sein. Diese Schicht

kann Daten auch verschlüsseln oder entschlüsseln und hat dabei Zugriffsrechte zu überprüfen. Speziell bei Datenübertragung über große Entfernungen oder öffentliche Netze kann es sinnvoll sein, die Daten zu verschlüsseln. Das gleiche gilt für allgemein zugängliche Datenträger.

### Application Layer

Ebene 7 ist die höchste Schicht des ISO-Modells, die Anwendungsebene. Die von ihr geleisteten Dienste hängen vom Umfang des Netzwerk-Betriebssystems ab. Sie unterstützt die 'Verwaltungsebene' dieses Betriebssystems. Das beinhaltet Dinge wie die Zugangskontrolle (Login), die Verbrauchsmittelabrechnung (Accounting-System) und Strukturkontrolle (Kontrolle der bestehenden Netzwerk-Verbindungen).

An diesem Schichtenmodell lassen sich die meisten Netzwerke messen. Nur wenige Netzwerke erfüllen alle aufgestellten Forderungen, oft ist dies allerdings auch gar nicht notwendig. Man sollte jedoch nicht aus den Augen verlieren, daß so manche Notwendigkeit erst beim Betrieb oder weiteren Ausbau des Netzwerks auffällt. Vor allem die nachträgliche Installation von Gateways kann zu Problemen führen, die in der Grundkonzeption nicht berücksichtigt wurden.

### 'Ganz unten'

Als weitere Schicht (Ebene 0) werden oft die Übertragungsmedien, also die eigentlichen Verbindungen, bezeichnet. Hier unterscheidet sich die Situation bei LANs ziemlich deutlich von den Verhältnissen bei öffentlichen Netzen, weil die Verbindungslängen meist mit einigen hundert Metern recht kurz sind. So kann man hier Verbindungstechniken benutzen, die für öffentliche Netze viel zu aufwendig wären.

Außerdem würde so manches Verfahren über größere Entfernungen nicht funktionieren. So kann man über gewöhnlichen 'Klingeldraht' innerhalb solcher niedriger Entfernungen noch auf Übertragungsraten bis zu einem Megabaud kommen. Für Personalcomputer gibt es von etlichen Herstellern (inklusive IBM) einfache PC-NET-Adapter, die mit solchen Zweidrahtleitungen verbunden werden.

Die simpelste Lösung überhaupt ist die Verwendung von ganz normalen, asynchron-seriellen Schnittstellen (UARTS). Mit ihnen erreicht man ohne große Schwierigkeiten Geschwindigkeiten bis zu 76800 Baud. Bei größeren Entfernungen oder hohen Übertragungsraten sollten jedoch keine V.24-Pegel (üblicherweise  $\pm 12V$ ) mehr verwendet werden, sondern besser Stromschleifen beziehungsweise symmetrische Treiber (RS-422).

Synchronisiert man die UARTs mit einer separaten Taktleitung, erreicht man auf diesem Weg sogar noch höhere Datenraten. (Mit Intels 8251 darf man in der Betriebsart, in der die Taktfrequenz zur Baudratengewinnung nicht geteilt wird, nur so arbeiten, um phasensynchron zu bleiben.)

Den Aufwand der zusätzlichen Taktleitung erspart man sich mit einem Datenseparator, wie man ihn auch bei Floppy-Disk-Controllern findet. Ein solcher extrahiert den Takt aus dem Datenstrom, so daß man ihn dann dem synchronen Schnittstellenbaustein zuführen kann. In diesem Fall sollte man aber auch eines der Synchronübertragungsverfahren wie SDLC oder HDLC verwenden. Selbst so preiswerte Bausteine wie die Z80-SIO (programmierbarer serieller Schnittstellen-Baustein) unterstützen solche Protokolle.

Leider ermöglicht der im IBM PC und Kompatiblen eingesetzte 8250-Baustein nur asynchrone Datenübertragung, weshalb man hier für Übertragungsraten im Megabaud-Bereich einen speziellen HDLC-Controller (eben eine von den oben erwähnten Netzwerkkarten) braucht, anstatt einfach einen Datenseparator und bessere Treiber vorzusehen.

Für noch höhere Übertragungsraten ist verdrehter Klingeldraht (Niederfrequenzkabel, Telefonkabel) nicht mehr zu gebrauchen, statt dessen wird Koaxialkabel benutzt. Solche Hochfrequenzkabel kennt wohl jeder als Zuleitungen für Fernsehantennen. Mit ihnen erreicht man leicht Datenraten bis in den Gigabaud-Bereich.

Nun kann man an solchen Kabeln aber nicht mehr 'wild herumlöten' und sie so lang machen, wie man sie gerade braucht: Jede Leitung muß mit dem Wellenwiderstand (meist

60 oder 75 Ohm) abgeschlossen werden, statt einer 'angelöteten' Abzweigung wird eine Weiche gebraucht. Hält man sich nicht daran, hat man gegen Reflektionen, Stehwellen und andere unangenehme Dinge anzukämpfen. Das alles macht die Verbindungstechnik wesentlich teurer und auch mechanisch anfälliger.

Lichtwellenleiter erlauben die 'totalen Übertragungsraten' (etliche Gigabaud), sofern man statt Leuchtdioden und Phototransistoren Laserdioden und Lawinendioden benutzt. Leider handelt man sich hier jedoch noch größere mechanische Probleme ein. Die Verbindungsstellen (Glasfasern) von Lichtwellenleitern müssen reflexionsfrei geschliffen sein.

Dafür hat man bei Lichtwellenleitern keine Probleme mehr mit elektrischen oder magnetischen Störungen, kann sie also neben Energieleitungen verlegen, ohne daß Störungen auftreten. Auch ist die 'Dämpfung', also der Pegelverlust über größere Entfernungen, bei Glasfasern sehr gering. Die komplizierte Verbindungstechnik macht optische Nachrichtenverbindungen darüber hinaus recht abhörsicher, denn ein Auftrennen der Sinalleitung ist ohne deren Zerstörung kaum möglich.

Eine andere Frage ist jedoch, welche Übertragungsraten mit heutigen Personalcomputern überhaupt nutzbar sind. Selbst unter Verwendung von schnellen DMA-Kanälen sind hier kaum mehr als 10 Megabaud zu schaffen. Allerdings muß man bei Diffusionsnetzen bedenken, daß zu einem Zeitpunkt nur ein Knoten senden kann. Um sich daraus resultierende Wartezeiten zu ersparen, kann man größere Datenblöcke im Interface puffern und dann mit weit höherer Geschwindigkeit im Netz arbeiten. Das ist keine neue Methode, schließlich haben auch Festplatten-Controller eigene DMA-Transfergeschwindigkeit des Rechners ist sekundär.

Nach dieser etwas abstrakten Einführung handelt die nächste Folge von handfesteren Dingen: Es wird um die technische Realisierung der beiden wichtigen LAN-Topologien Bus und Ring am Beispiel von ETHERNET und IBMs Token Ring gehen.



# Grafik in Sicht!



Mein  
Monitor:  
Boxer 12  
Grafik PC

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

# 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 ..... 545,- 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

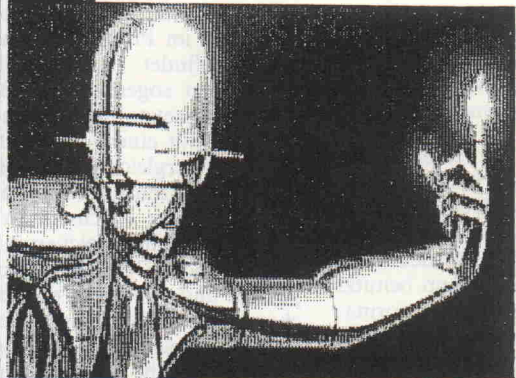
Vertrieb in Österreich:

Dr. Willibald Kraml, Microcomputer-Software, Degengasse 27/16, A-1160 Wien

ATARI  
Wir machen Spitzen-technologie preiswert.

# A-MAGIC

Digitizer



## TURBO DIZER

Der Turbo Dizer ist ein Highspeed-Videodigitizer der speziell für den Atari ST entwickelt wurde. Er unterstützt 640\*400 Punkte monochrom, sowie 320\*200 Punkte in Farbe. Es kann mit 2, 4, 8, 16 und 32 Graustufen digitalisiert werden. Pro Graustufe braucht er nur 20ms, was eine maximale Digitalisierzeit von 0,62 sec. bedeutet (Realtime fähig !!!). Die Software ist voll maus gesteuert und GEM-orientiert. Bilder werden in den Videospeicher des ST gelesen und können von da in jedem beliebigen Zeichenformat (Degas, NEO usw.) abgespeichert werden. Als Quelle dient eine Videokamera, ein Videorecorder oder einfach ein Fernseher mit Videoausgang. Der Turbo Dizer wird an den Romport des ST angeschlossen und kostet DM 498,- sFr 399,-

BNT Computerfachhandel

Marktstrasse 48

D - 7000 Stuttgart-50

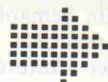
Tel: (0711) 55 83 83

A-Magic Computer

Obere Halde 27

CH - 5402 Baden

Tel: (0041) 056/22 93 14



## NEUHEIT! 16 BIT Eprommer-Gerät für ST

**BNT**

COMPUTERFACHHANDEL

### Leistungen:

● Verpolungsprüfung ● Programmieren in: Normalmodus, Fastmodus, Quickmodus ● Software: GEM-unterstützt, bedienungsfreundlich, viele Features, eingebauter Monitor, ASC II, Binar, HEX, Dezimal ● Programmiert: normale A-, C- u. P-Typen intelligente Identifikation, Typenprüfung n. Hersteller, 2 Texttoolsocket, Prüfung VCC +/-5%, 10%, Steuereprom, Eprom-typen: 25 xx, 2708 - 27011, 271 xx u. 272 xx, 27011 = 1 MB Chip

### Fertiggerät

incl. Software u. Netzteil

598,- DM





# Multitasking mit Turbo-Pascal

Prozeduren als quasi-parallele Prozesse

Ulrich Dikow

**Alle reden von Multitasking; wir auch. Mehrere Beiträge beschäftigten sich schon mit diesem Thema, doch vorwiegend in Verbindung mit 16-Bit-Prozessoren. Warum soll man es nicht auch dem guten alten Z80 in einer CP/M-Umgebung beibringen können, und das einfach mit Turbo-Pascal? Zugegeben, er handelt sich etwas geruhsamer durch die Tasks, aber immerhin.**

Multitasking bedeutet, daß verschiedene Programme zur gleichen Zeit ausgeführt werden können. In der Praxis steht aber meist nur ein Prozessor zur Verfügung, der die Programme abarbeiten muß. Seine Rechenzeit wird daher auf die einzelnen Programme verteilt. Einige Systeme regeln die Zeitvergabe im 'Timesharing'-Verfahren, das heißt, daß der Prozessor jedem Programm nur für eine bestimmte Zeit (Zeitscheibe) in einem bestimmten Rhythmus zur Verfügung steht. Andere dagegen vergeben die Rechenzeit nach Prioritäten, die den Programmen zugeordnet worden sind. Das Programm mit der höchsten Priorität erhält stets mit Vorrang Prozessorzeit, erst wenn es Wartezeiten hat oder beendet ist, kommt das nächste Programm in der Prioritätsfolge an die Reihe. Manche Systeme arbeiten auch mit Mischformen dieser beiden Arten.

Wenn man bedenkt, daß ein Prozessor in einer Sekunde mehrere Hunderttausend Befehle abarbeitet, ist es kein Wunder, wenn Programme im Multitasking-Betrieb quasi gleichzeitig abzulaufen scheinen. Jedes dieser Programme, die sich den Prozessor untereinander teilen, wird 'Task' genannt, zu deutsch 'Prozeß'. Weil 'Prozeß' für unsere Anwendung doch etwas übertrieben klingt, wird weiterhin das englische Wort 'Task' verwendet. In dem vorgestellten Konzept werden solche Tasks als parameterlose Pascal-Prozeduren realisiert. Sie sind dann eingebunden in ein System von Prozeduren (Listing 4), die dem Programm die Multitasking-Eigenschaften verleihen. Eine Task, die sogenannte Main-Task, ist immer vorhanden, nämlich das Hauptprogramm. Sie startet die anderen Tasks und beendet zum Schluß das gesamte Programm. Die Multitasking-Prozeduren aus Listing 4 werden einfach mit der Include-Anweisung `{I MULTI.TSK}` in ein Hauptprogramm eingebunden.

Listing 1 zeigt zur Einführung ein kleines, einfaches Beispiel. Bei (1) wird das Multitasking-System während des Kompilierens als Include-File eingebunden.

Bei (2) wird eine Task deklariert. Dabei bedarf es keiner besonderen Vorkehrungen. Es ist lediglich zu beachten, daß die Task-Prozedur keine Parameter haben darf.

Im Hauptprogramm, der Main-Task, wird bei (3) das Multitasking-System aktiviert. Ab jetzt ist Multitasking möglich.

Bei (4) wird die zuvor deklarierte Task gestartet. Die Prozedur START hat drei Parameter. Als erstes muß die Adresse der Task angegeben werden. Der zweite Parameter kann benutzt werden, um der Task Informationen zu übergeben. Er wird hier nicht gebraucht und daher auf Null gesetzt. Der dritte Parameter gibt schließlich die Größe des Stacks an, der für die Task bereitgestellt wird. In ihm werden Zwischenergebnisse von Rechnungen, Rücksprungadressen und einige Informationen des Multitasking-Systems zwischengespeichert.

Das Hauptprogramm gibt in einer Schleife den Wert für r aus und beendet dann bei (5) das

Multitasking. Dabei werden alle noch laufenden Tasks gestoppt. Auf einem Schneider CPC sieht das Ergebnis des Programms folgendermaßen aus:

```
0 29
1 110
2 189
3 266
4 ... usw.
```

Offensichtlich werden mehrere Programmteile gleichzeitig ausgeführt, da die Variable 'r' während eines Schleifendurchgangs der Main-Task um eine bestimmte Anzahl weiteraddiert worden ist. Die Differenz kommt zustande, weil eine Bildschirmausgabe relativ zu einer Addition sehr langsam vorstatten geht und die Schleife in der Task schneller abgearbeitet ist. Diese Differenz ist außerdem von der Taktrate des Interrupt-Signals abhängig. Wenn eine Task endet, bevor das Hauptprogramm abgeschlossen ist, werden alle zugehörigen Informationen im Multitasking-System gelöscht, und sie beansprucht dann im weiteren weder zusätzlichen Speicherplatz noch Prozessorzeit.

## Konfliktbewältigung

Die Möglichkeit, mehrere Tasks einzusetzen, bringt in vielen Anwendungen nur dann einen Vorteil, wenn sich die Tasks untereinander verständigen können. Zum Beispiel kann es sinnvoll sein, daß eine Task einen Wert berechnet, den eine andere erst dann ausgeben soll, wenn die Rechnung komplett ist. Man weiß aber nie genau, wo sich eine Task im Programmablauf gerade befindet. In diesen Fällen werden sogenannte Semaphore eingesetzt. Ein Semaphore läßt sich mit einem Parkplatzverwalter vergleichen. Er weiß, wieviel Fahrzeuge (Tasks) auf den Parkplatz (nächster Programmabschnitt, Speicherplatz, Drucker oder Diskettenzugriff) passen und läßt nur entsprechend viele vorbei. Ist der Platz voll, so müssen die Fahrzeuge warten. Verläßt ein Fahrzeug den Platz, so kann ein wartendes nachrücken. Ein Semaphore ist als Variable realisiert, deren Wert bei einer Anforderung durch eine Task um 1 vermindert wird. Wenn sie aber schon den Wert Null hat, muß die Task weiter warten, bis eine andere Task fertig ist und den Semaphore wieder freigibt, das heißt die Semaphore-Variable um 1 erhöht. Wer die Serie



```

program Beispiel_1;
{ $I Multi.Tsk }           {1}

var r : real;
    i : integer;

Procedure Erhoehe;        {2}
begin
  repeat
    r := r + 1;
  until r > 10000;
end;

begin
Multitasking;            {3}
r := 0;
Start (Addr(Erhoehe), 0, 512); {4}
for i := 0 to 16 do
  writeln(i:4, r:8:0);
EndAll;                  {5}
end.

```

'Echtzeit-Multitasking mit RTOS/PEARL' verfolgt hat, wird schon einigermaßen oder gut mit der Problematik vertraut sein, den übrigen seien Folge 1 in c't 6/86 und Folge 5 in c't 10/86 empfohlen.

Es gibt drei Unterprogramme, die Semaphore unterstützen: SEMINIT initialisiert einen Semaphor. Das heißt, es wird ihm mitgeteilt, wieviele Tasks auf den zu verwaltenden Platz passen; meist kann man nur eine zulassen. Ein Semaphor sollte nur einmal vor Gebrauch initialisiert werden.

WAIT bewirkt, daß die Task auf ein Freigeben durch einen Semaphor wartet. Falls der Platz nicht frei ist, wartet die Task, bis eine andere signalisiert, daß sie fertig ist, und keine mehr vor ihr warten.

SIGNAL gibt einen Semaphor frei und signalisiert damit, daß der Platz von der aufrufenden Prozedur nicht länger benötigt wird.

Es gibt viele Gelegenheiten, einen Semaphor einzusetzen:

- Mehrere Tasks wollen Ergebnisse auf den Drucker ausgeben. Damit nicht abwechselnd kleine Teile von den Nachrichten der Tasks unkoordiniert zusammengemischt werden, beansprucht eine Task den Drucker so lange, bis sie ihren Text zusammenhängend ausgegeben hat. Der zugehörige Semaphor wird mit 1 initialisiert, das heißt, immer nur jeweils eine Task darf den Drucker benutzen.
- Das gleiche gilt natürlich sinngemäß für die Bildschirmausgabe. Hier ist es aber sinnvoller, den Bild-

### Listing 1: Ein einfaches Beispiel zum Beweis und zum Testen des Multitasking.

```

program Beispiel_2;
{ $I Multi.Tsk }

var i : integer;
    r : real;

Procedure Erhoehe;
begin
  repeat
    Wait (BDOS_SEMAPHORE);
    r := r + 1;
    write('r betraegt:', r:8:0);
    Signal (BDOS_SEMAPHORE);
  until r > 100
end;

begin
r := 0;
Multitasking;

Start (Addr(Erhoehe), 0, 512);
for i := 0 to 16 do
  begin
    Wait (BDOS_SEMAPHORE);
    writeln(i:8, r:8:0);
    Signal (BDOS_SEMAPHORE);
  end;
EndAll;
end.

```

### Listing 2: Bildschirmausgabe in zwei Tasks muß mit Semaphoren koordiniert werden.

schirm zeilenweise zu blockieren und bei jeder Nachricht den Sender zu kennzeichnen.

- Eine Task wartet auf eine andere, die vielleicht nötige Vorberechnungen getätigt hat. Dazu wird ein Semaphor mit Null initialisiert. Die wartende führt an der Wartestelle ein WAIT aus, die andere gibt mit SIGNAL bekannt, wann sie fertig ist. Sie befindet sich sozusagen von Anfang an auf dem Parkplatz und ermöglicht durch ihr Wegfahren das Fortkommen der wartenden.
- Mehrere Tasks wollen eine oder verschiedene Diskettendateien bearbeiten. Hier ist eine Koordination extrem wichtig. Sonst kann es passieren, daß die eine Task eine Datei auswählt, dann eine andere Task an die Reihe kommt, die in die Datei hineinschreibt in dem Glauben, daß es sich um eine ganz andere handelt. Auf diese Weise lassen sich leicht wertvolle Dateien unbrauchbar machen.
- Zwei Tasks tauschen Daten miteinander aus, indem sie Zwischenspeicher benutzen, die mit Semaphoren verwaltet werden.

Mit den Einsatzmöglichkeiten des Semaphors können die meisten Koordinationsprobleme gelöst werden. Allerdings kann es bei ungenügender Vorsicht bei der Programmierung vorkommen, daß es nur noch wartende Tasks gibt. Dieser sogenannte 'Deadlock' führt zu einer Blockierung des Multitasking-Systems, da sich die beteiligten Tasks unrettbar verklemmt haben. Das Multitasking-System zeigt dies durch eine Meldung an und steigt ins Betriebssystem ab. Der Deadlock-Effekt läßt sich auch sehr einfach durch folgende Aufrufolge im Hauptprogramm zeigen:

```

...
var S : Semaphore;

begin
Multitasking;
SemInit(S,0);
Wait(S);
...

```

Der Semaphor S wird in der Main-Task mit Null initialisiert. Dann wartet diese darauf, daß S erhöht wird. Da keine andere Task vorhanden ist, der die Kontrolle übertragen werden kann, hat sich das System verklemmt. Alle warten 'auf Godot'...

## Flaschenhals BDOS

Anders als echte Multitasking-Betriebssysteme, bei denen alle Routinen, also auch die Ausgaberroutinen, multitasking- und wiedereintrittsfähig sind, weiß unser CP/M von solchen Möglichkeiten nichts. Sämtliche Ein- und Ausgaben laufen über das BDOS, und hier gilt der Spruch: 'Viele Köche verderben den Brei'. Damit die Ausgaben also nicht zu einem Misch-Brei werden, darf immer nur ein Koch an den BDOS-Topf, das heißt, immer nur eine Task darf zur selben Zeit Funktionen des BDOS benutzen. Das Multitasking-System stellt dazu zwei Semaphore zur Verfügung. Sie werden beim Ausführen von MULTITASKING jeweils mit 1 initialisiert. Für die Reservierung des Druckers gibt es den Semaphor DRUCKER\_SEMAPHORE, für die Kontrolle des BDOS-Zugriffs den Semaphor BDOS\_SEMAPHORE. Das Beispiel in Listing 2 zeigt ihren Gebrauch.

Hier geben zwei Tasks Meldungen auf den Bildschirm: die Prozedur ERHOEHE und die Main-Task. Dazu müssen sie für jede WRITE-Anweisung das BDOS reservieren und danach sofort wieder freigeben, damit andere Tasks nicht unnötig warten müssen. Die gleiche Vorgehensweise gilt natürlich für Ausgaben auf den Drucker oder auch zum Beispiel für Zugriffe auf gemeinsame Daten. Im letzteren Fall müssen eigene Semaphore mit SEMINIT() generiert werden, die dann wie der BDOS- oder der DRUCKER\_SEMAPHORE einzusetzen sind. Vergleichen Sie die Ausgabe dieses Programms mit der aus Listing 1, so stellen Sie fest, daß der Multitasking-Betrieb eingeschränkt ist auf jeweils ganze Schleifendurchgänge. Weil beide Tasks aufeinander warten müssen, können sie nur nacheinander arbeiten, genauer: jede Task darf einen Schleifendurchgang absolvieren, dann ist die andere wieder an der Reihe.

Es handelt sich also beim BDOS durchaus um einen Flaschenhals, der bei vielen I/O-Operationen bremsend wirkt. Um dieses zu umgehen, bietet es sich an, die einfachen BDOS-Aufgaben selbst zu programmieren. Hierzu zählt etwa die Bedienung des Druckers, die zum Beispiel bei der Centronics-Schnittstelle relativ einfach zu programmieren



ren ist, und die Ausgabe auf den Bildschirm. Letztere wird am besten mit einer 'reentrant' Task verwirklicht, da dann mehrere Tasks unabhängig voneinander über eine spezielle Task Ausgaben auf den Bildschirm machen können.

### Reentrante Tasks

Außer für Ausgabeoperationen braucht man gelegentlich mehrere Tasks, die alle die gleiche Aufgabe mit je anderen Daten erfüllen. Auch zu diesem Zweck kann man 'reentrante' Tasks einsetzen. (Der Begriff 'reentrant' wird mit dem schrecklichen Wort 'wiedereintrittsfähig' übersetzt; um dieses zu vermeiden, kann man auch auf eine lateinisch-deutsche Version zurückgreifen: reentrant.) Eine Task ist reentrant, wenn mehrere Versionen von ihr gleichzeitig rechnen können. Es handelt sich jeweils um denselben Programmcode einer Prozedur, allerdings erhält sie bei jedem Aufruf, wie auch bei einem rekursiven Aufruf, eigene Stacks und Speicherplätze; bei jedem Aufruf wird also eine logisch neue Task erzeugt.

Im Multitasking-System lassen sich reentrante Tasks relativ einfach verwirklichen. Der zweite Parameter der Prozedur START wird in der globalen Variablen MULTITASKING\_PARAMETER gespeichert. Diese Variable bleibt bei jeder gestarteten Task dieselbe und kann nur von ihr geändert werden. Das heißt, ihr Wert wird bei Task-Wechsel gespeichert und beim Wiedereinsetzen der Task reaktiviert. Eine reentrante Task erhält man nun, indem man als Parameter einen Zeiger auf einen Record mit den lokalen Variablen übergibt und in der Task selber keine lokalen Variablen deklariert. Listing 3 zeigt ein Beispiel, wie eine Task mit anderen Daten mehrmals aufgerufen werden kann, die sie dann im Multitasking-Betrieb parallel bearbeitet.

Einer Task-Prozedur dürfen ja hier keine Parameter in üblicher Pascal-Notation übergeben werden. In Listing 3 zeigen wir einen Trick, mit dem es trotzdem möglich ist, jeder logischen Task jeweils eigene Datenbereiche zuzuweisen. In dem START-Parameter MULTITASKING\_PARAMETER wird der Wert des Zeigers übergeben. In der Task selbst wird eine Zeigervariable eingerichtet

## Multitasking selbstgeschneidert

Das Betriebssystem der Schneider CPCs bietet einerseits eine komfortable Lösung an, das Multitasking-Programm zu implementieren. Dazu muß lediglich ein Datenblock, der die Adresse der ISR enthält, über die Kernel-Vektoren zur Interrupt-Kontrolle in die gewünschte Liste eingehängt werden. Es empfiehlt sich die 'Fast Ticker Chain'. Die hier nur angeris-

nen Interrupt, den die CPU im Normal-Modus mit einem RST 7 quittiert (RST auf Adresse \$38). Dort steht nur ein Sprungbefehl zur Interrupt-Behandlungsroutine des Betriebssystems, im BASIC-Betrieb ist das \$B941 (CPC 464: \$B939). CP/M überschreibt diese Adresse mit einer eigenen, und das regelmäßig. Es hat also keinen Zweck, dort unten eine Umleitung

```
MEM[$B8FA] := $CD;           ( CALL 'ISR' )
MEM[$B8FB] := lo(Addr(ISR));
MEM[$B8FC] := hi(Addr(ISR));
MEM[$B8FD] := $C3;         ( JP zur Adresse, )
MEM[$B8FE] := MEM[$AD34];  ( die an der Stelle )
MEM[$B8FF] := MEM[$AD35];  ( $AD34/$AD35 steht )

MEM[$AD33] := $C3;         ( dann die alte Adr. )
MEM[$AD34] := $FA;         ( mit der Umleitungs- )
MEM[$AD35] := $B8;         ( adr. überschreiben )
```

**Listing 1: Diese Änderungen für die CPCs ersetzen die Zeilen 356 bis 358 in Listing 4 (beim Vortex-CP/M liegen die Adressen ab \$AD33 um den Wert \$10 höher).**

sene Vorgehensweise ist genauer in Teil 9 der Serie 'Des Schneiders Kern' (c't 4/86) beschrieben.

Diese Interrupt-Behandlung des Kernel ist aber sehr Schneider-spezifisch. Im folgenden wird eine andere Möglichkeit gezeigt, wie das Programm auch an einen anderen CP/M-Rechner angepaßt werden kann, der allerdings einen regelmäßigen Interrupt mit anschließendem Sprung auf einen Interrupt-Vektor ausführen muß. Als Beispiel dient wieder ein CPC unter CP/M 2.2.

Das Gate Array der CPCs erzeugt 300mal pro Sekunde ein-

zuzubauen. Auf der Suche nach einer geeigneten Stelle ist zu beachten, daß TurboPascal die gestrichelten Register benutzt; der Interrupt ist also abzufangen, bevor diese verändert werden. Auf den Spuren des Interrupts gelangt man irgendwann an \$AD33 im Datenbereich des BIOS; dies ist die geeignetste Stelle zum Absprung. In \$AD33 steht wieder ein Sprungbefehl (JP \$xxxx). Dieser Sprung muß nun auf eine eigene Routine umgebogen werden, die

```
MEM[$AD34] := MEM[$B8FE];   ( alte Adresse )
MEM[$AD35] := MEM[$B8FF];   ( restaurieren )
```

und mit MULTITASKING\_PARAMETER überlagert, so daß sie automatisch auf die richtigen lokalen Daten zeigt. Natürlich kann man als Parameter auch einfach eine Zahl übergeben, deren Wert dann in MULTITASKING\_PARAMETER abzulesen ist.

### Implementation

Multitasking wird durch den Einsatz eines Interrupt-Controllers möglich. Dessen Signal unterbricht im Takt seines

die Prozedur ISR als Unterprogramm anspricht (CALL 'ISR') und anschließend den überschriebenen Jump in \$AD33 ausführt. Für die Umleitungsroutine ist ein sicheres Plätzchen zu suchen, das sich bei den Schneiders zum Beispiel in den freien Adressen \$B8FA-\$B8FF des Kernel findet, diese sechs Bytes reichen für CALL 'ISR'

JP \$xxxx.

### Programm abändern

Bei dieser Implementierung fällt natürlich die Programmierung des Interrupt-Controllers weg, also die Zeilen 378-381 und 72/73. In der Prozedur MULTITASKING sind die Zeilen 356-358 durch Listing 1 zu ersetzen. Ein anderes Problem tritt bei Programmieren auf. Einfache Interrupt-Sperrung durch DI in der Prozedur ENDALL reicht nicht, denn sie wäre nur von kurzer Dauer. Bei jedem BIOS-Aufruf wird der Interrupt wieder entsperrt (EI), also auch bei einem CP/M-Warmstart nach Programmieren. Der Interrupt-Vektor wird aber immer noch über die ISR umgeleitet. Überlagert nun ein anderes Programm den Code der ISR, kehrt der Rechner mit Sicherheit nicht mehr von seinem Interrupt zurück oder doch zumindest stark lädiert. Daher muß zusätzlich in der Prozedur ENDALL die ursprüngliche Adresse in \$AD34/\$AD35 wiederhergestellt werden, die ja jetzt in der Umleitungsroutine steht:

Timer-Bausteins (beim alphaTronic-PC 0,02 Sekunden, siehe auch Kasten) die laufende Task und ruft die Steuerroutine ISR auf, die den Task-Wechsel vollzieht. Dazu wird zu jeder Task beim Starten eine Task-Beschreibung in einem Record des Typs LISTE generiert. Diese werden in einer Warteschlange gespeichert. Wird die vordere Task unterbrochen, so stellt sie sich wieder an das Ende der Schlange. Für jeden Semaphor gibt es ebenfalls eine Warteschlange. Führt eine Task ein

WAIT aus, so reiht sie sich dort ein. Wird SIGNAL von einer Task aufgerufen, so wird die erste Task aus der Semaphor-Warteschlange geholt und als zweites Element der Task-Warteschlange eingebunden.

Die Task-Beschreibung wird durch den Typ LISTE verwirklicht. In diesem Record wird der Wert des Stackpointers (SP), die Adresse der nächsten Task in der Warteschlange (NEXT), die Adresse (STACK) und die Größe (SIZE) des Stacks gespeichert.



```

...
{ Deklarationsteil }
type
  P_auf_lokale_Task_Daten = ^lokale_Task_Daten;
  lokale_Task_Daten = record
    Name : String[8];
    Artikelnummer : integer;
    Preis : real;
    Menge : integer;
  end;

var
  P : P_auf_lokale_Task_Daten;

Procedure Task;
var
  P : P_auf_lokale_Task_Daten
  absolute Multitasking_Parameter;
begin
  { ... Task-Operationen ... }
end;

begin
  Multitasking;

New(p);
p^.Name := 'Müller';
p^.Artikelnummer := 00001;
p^.Preis := 12.99;
p^.Menge := 12;
Start (Addr (Task), ord (p), 512);

New(p);
p^.Name := 'Meier';
...
Start (Addr (Task), ord (p), 512);
...
(* u. s. w. *)

```

**Listing 3:**  
Eine reentrante Task wird  
mehrmals mit  
verschiedenen Daten  
aufgerufen.

für die nächste Task ein. Zuerst wird der Stackpointer des Z80 auf den richtigen Wert gesetzt, dann MULTITASKING\_PARAMETER wieder gefüllt und zum Schluß der Stack restauriert. Da durch die Unterbrechung des Interrupt-Controllers die Rücksprungadresse auf den Stack gelegt wurde, geht

chert. Erstes Element muß immer der Wert des Stackpointers sein, denn diesen greift sich die ISR (Zeile 76 im Listing) bei einem Interrupt und setzt damit den Stackpointer des Systems auf den aktuellen Wert. Über die Variablen FIRST\_TASK und LAST\_TASK kann auf die Warteschlange zugegriffen werden.

Wenn die Interrupt-Service-Routine ISR vom Interrupt-Controller aktiviert wird, rettet sie die Register der aktiven Task und den Inhalt von MULTITASKING\_PARAMETER auf den Stack. Damit ist gewährleistet, daß die unterbrochene Task später genau an der Stelle im Programmcode weitermacht, an der sie unterbrochen wurde. Danach speichert die ISR den aktuellen Wert des Stackpointers in die Task-Beschreibung und hängt die Task an das Ende der Warteschlange. Sodann richtet sie alles wieder

es nach Abschluß der ISR an der richtigen Stelle weiter.

Die ISR, wie auch alle anderen Systemroutinen, beginnt mit der Z80-Instruktion Disable Interrupt (DI) und endet mit Enable Interrupt (EI). Dadurch wird der Interrupt-Controller zeitweise gesperrt, so daß die Routine ohne Unterbrechung arbeiten kann. Dies ist nötig, da die systembeschreibende Datenstruktur in den gestrichenen Registern verändert wird. Außerdem wäre es fatal, wenn mitten in eine Interrupt-Behandlung ein neuer Interrupt einschläge. Aus eben diesem Grund muß auch mit der Turbo-Option {\$U-}, das heißt mit abgeschalteter Unterbrechungsmöglichkeit durch ↑S/↑C kompiliert werden. Im {U+}-Modus fügt Turbo nach jedem Statement zwecks Tastaturabfrage den Z80-Befehl RST &38 ein, der einen mit DI gesperrten Interrupt wieder zuläßt.

In ENDALL wird einfach der Interrupt-Mechanismus abgestellt. Die aktuelle Task rechnet allein weiter. Daher sollte ENDALL nur am Ende der Main-Task stehen.

Mit START wird eine Task gestartet. Drei Parameter sind anzugeben: die Adresse der Task, ein Integer-Parameter für MULTITASKING\_PARAMETER und die Größe des anzulegenden Stacks. Ein Über-

lauf des Stacks wird nicht abgefangen. Für die Größe des Stacks werden hier 512 Byte angegeben (siehe Turbo-Pascal Handbuch A.16.2), davon werden 26 Byte für das Multitasking gebraucht. START legt den Stack an und füllt ihn. Am unteren Ende wird als Rücksprungadresse die Adresse von STOP eingetragen, so daß die Task nach ihrer Beendigung automatisch dorthin verzweigt. Die angelegte Task-Beschreibung wird an das Ende der Warteschlange angehängt.

STOP wird am Ende einer Task aufgerufen. Der Platz der Task wird wieder freigegeben, und die nächste Task in der Reihenfolge kommt zum Zuge.

SEMINIT initialisiert den Zähler eines Semaphors und löscht seine Warteschlange.

WAIT vermindert den Zähler eines Semaphors und reiht die Task in die Warteschlange des Semaphors ein. Steht keine ablauffähige Task mehr zur Verfügung, so wird die Meldung 'DEADLOCK' ausgegeben und das Programm beendet.

SIGNAL erhöht den Zähler eines Semaphors und erlöst gegebenenfalls die erste Task aus der Warteschlange.

Die Routinen SEMINIT, WAIT, SIGNAL und START müssen jederzeit von allen Tasks aufrufbar sein. Dabei darf es aber nicht zu Kollisionen

```

1  { $A+, U- }
2  { ----- }
3      Multitasking
4      =====
5      Routinen fuer Multitasking mit alphaTronic-PC
6      (c) by Ulrich Dikow 4400 Muenster
7      Last Change : 23.02.85
8      { ----- }
9
10 Type
11 Pointer = ^Integer;
12 ListPointer = ^Liste;
13 Liste = record
14     SP : Integer;
15     Next : ListPointer;
16     Stack : Pointer;
17     Size : Integer;
18 end;
19 Semaphore = record
20     Zaehler : 0..maxint;
21     Head,
22     Tail : ListPointer;
23 end;
24 Umleitung = array [ 1..7 ] of byte;
25 String80 = String[ 80 ];
26
27 Var
28     Multitasking_Parameter : integer;
29     First_Task, Last_Task : ListPointer;
30     V_SemInit, V_Signal, V_Wait,
31     V_Start : Umleitung;
32     BDOS_Semaphore,
33     Drucker_Semaphore : Semaphore;
34
35 { ----- }
36
37 Procedure ISR;
38 { Interrupt Service Routine }
39 begin
40
41 inline( $F3 { DI } );
42
43 { Register retten }
44 inline(
45     $F5 / < PUSH AF >
46     $C5 / < PUSH BC >
47     $D5 / < PUSH DE >
48     $E5 / < PUSH HL >
49     $08 / < EX AF, AF' >
50     $F5 / < PUSH AF >
51     $D9 / < EXX >
52     $C5 / < PUSH BC >
53     $D5 / < PUSH DE >
54     $E5 / < PUSH HL >
55     $DD / $E5 / < PUSH IX >
56     $FD / $E5 < PUSH IY >
57 );
58 { Multitasking_Parameter retten }
59 inline(
60     $2A / Multitasking_Parameter / { LD HL, (Mul...) }
61     $E5 < PUSH HL > );
62
63 { Stackpointer retten }
64 First_Task^.SP := StackPtr;
65
66 { Naechste Task auswaehlen }
67 Last_Task^.Next := First_Task;
68 First_Task := First_Task^.Next;
69 Last_Task := Last_Task^.Next;
70 Last_Task^.Next := NIL;
71
72 { Weg zurueck ebnen }
73 PORT[ $70 ] := $20;
74
75 { Stackpointer setzen }
76 inline( $2A / First_Task / < LD HL, (First_Task) >
77     $E5 / < LD E, (HL) >
78     $23 / < INC HL >
79     $56 / < LD D, (HL) >
80     $EB / < EX DE, HL >

```



kommen, wenn zwei Tasks (fast) gleichzeitig die Routinen ansprechen. Das heißt, der Befehl DI muß ausgeführt werden, bevor die Parameter der Routinen gelesen werden. Dies geschieht mit Hilfe der Prozedur GLOBAL auf eine etwas unschöne Art. GLOBAL baut sozusagen eine Umleitung über eine Variable. Die ersten drei Byte der zu modifizierenden Prozedur werden in einen Sprungbefehl auf einen freien Speicherbereich umgeändert. Dort wird zuerst DI ausgeführt, dann die überschriebenen Befehle nachgeholt und wieder zur Prozedur zurückgesprungen.

Den Aufruf von GLOBAL besorgt die Prozedur MULTITASKING. Außerdem werden hier eine Task-Beschreibung für die Main-Task angefertigt, der Interrupt-Controller initialisiert und die Sprungadresse zur ISR in den Interrupt-Vektor eingeschleust. Nach dem Verlassen von MULTITASKING ist das Multitasking aktiviert.

### Eignungstest

Das abgedruckte Programm wurde auf einem alphaTronic-PC unter CP/M 2.2 und Turbo-Pascal 2.0 und 3.0 entwickelt. CP/M muß es deshalb sein, weil hier Pointer-Variablen in nur zwei Bytes abgespeichert werden. Der alphaTronic-PC benutzt einen Interrupt-Controller vom Typ 8259. Es wird der Interrupt des Video-Interface (IR7) 'angezapt', der mit einer Frequenz von 50 Hz schaltet. In Zeile 379 wird der Interrupt-Controller initialisiert. Zuerst ist die Adresse eines Speicherbereichs zu übergeben, zu der die Verarbeitung alle 0.02 Sekunden verzweigen soll. Dort wurde vorher (Zeile 356) ein Sprung zur ISR eingetragen. Als drittes Byte wird ein \$7F übergeben. Dieses sperrt alle Interrupt-Möglichkeiten bis auf den Video-Interrupt (IR7). Zeile 73 sagt dem Interrupt-Controller, daß sich die Priorität des Video-Interrupts nicht ändert.

Grundsätzlich kann man das Programm aber in dieser Programmierumgebung auf jedem Z80-Rechner zum 'tasken' kriegen, der mit einem programmierbaren Interrupt-Controller ausgerüstet ist. Die entscheidenden Stellen im Programm für eine Anpassung an andere Rechner sind die Zeilen 355 bis 358, 378 bis 381 und Zeile 73;

```

81      $F9      ( LD SP,HL      )
82      );
83
84  ( Multitasking_Parameter restaurieren )
85  inline(
86  $E1 / ( POP HL )
87  $22 / Multitasking_Parameter ( LD (Mult...),HL ) );
88
89  ( Register restaurieren )
90  inline( $FD / $E1 / ( POP IY )
91  $DD / $E1 / ( POP IX )
92  $E1 / ( POP HL )
93  $D1 / ( POP DE )
94  $C1 / ( POP BC )
95  $D9 / ( EXX )
96  $F1 / ( POP AF )
97  $0B / ( EX AF,AF' )
98  $E1 / ( POP HL )
99  $D1 / ( POP DE )
100 $C1 / ( POP BC )
101 $F1 ( POP AF )
102 );
103
104 inline( $FB ( EI ) );
105
106 end;
107
108 -----
109
110 Procedure EndAll;
111 ( Beende Multitasking )
112 begin
113 inline( $F3 ( DI ) );
114 end;
115
116 -----
117
118 Procedure Stop;
119 ( Loesche Task und dazugehoerigen Stack. )
120 var
121 LP : ListPointer;
122 begin
123 inline( $F3 ( DI ) );
124
125 ( Platz wieder freigeben )
126 FreeMem( First_Task^.Stack , First_Task^.Size );
127 LP := First_Task;
128 First_Task := First_Task^.Next;
129 Dispose( LP );
130
131 ( Stackpointer setzen )
132 inline( $2A / First_Task / ( LD HL,(First_Task) )
133 $5E / ( LD E,(HL) )
134 $23 / ( INC HL )
135 $56 / ( LD D,(HL) )
136 $EB / ( EX DE,HL )
137 $F9 ( LD SP,HL )
138 );
139
140 ( Multitasking_Parameter restaurieren )
141 inline(
142 $E1 / ( POP HL )
143 $22 / Multitasking_Parameter ( LD (Mult...),HL ) );
144
145 ( Register restaurieren )
146 inline( $FD / $E1 / ( POP IY )
147 $DD / $E1 / ( POP IX )
148 $E1 / ( POP HL )
149 $D1 / ( POP DE )
150 $C1 / ( POP BC )
151 $D9 / ( EXX )
152 $F1 / ( POP AF )
153 $0B / ( EX AF,AF' )
154 $E1 / ( POP HL )
155 $D1 / ( POP DE )
156 $C1 / ( POP BC )
157 $F1 ( POP AF )
158 );
159
160 inline( $FB ( EI ) );
161 end;
162
163 -----
164
165 Procedure Start( Adr,Parameter,Size : Integer );
166 ( Starte Task mit Adresse Adr und Stacksize Size )
167 var
168 LP : ListPointer;
169 P : Pointer;
170 begin
171 inline( $F3 ( DI ) );
172
173 ( Platz fuer Stack anfordern )
174 GetMem( P , Size );
175
176 ( Listenelement erzeugen )
177 New( LP );
178 LP^.Size := Size;
179 LP^.Next := NIL;
180 LP^.SP := Size + ord( P ) - 26;
181 LP^.Stack:= P;
182
183 ( Listenelement an das Ende der Liste haengen )
184 Last_Task^.Next := LP;
185 Last_Task := LP;
186
187 ( Parameter speichern )

```

```

188 P := Ptr( LP^.SP );
189 P^ := Parameter;
190
191 ( Adresse fuer Task-Ende speichern )
192 P := Ptr( LP^.SP + 24);
193 P^ := addr( Stop );
194
195 ( Adresse fuer Prozedur speichern )
196 P := Ptr( ord(P) - 2 );
197 P^ := Adr;
198
199 inline( $FB ( EI ) );
200 end;
201
202 -----
203
204 Procedure SemInit( var S : Semaphore; count : integer );
205 ( Initialisiere Semaphore. )
206 begin
207 S.Zaehler := count;
208 S.Head := NIL;
209 S.Tail := NIL;
210
211 inline( $FB ( EI ) );
212
213 end;
214
215 -----
216
217 Procedure Wait( var S : Semaphore );
218 ( Warte bis Semaphore frei ist. )
219
220 begin
221 If S.Zaehler < 0 then
222 S.Zaehler := pred( S.Zaehler )
223
224 else begin
225
226 ( Register retten )
227 inline( $F5 / ( PUSH AF )
228 $C5 / ( PUSH BC )
229 $D5 / ( PUSH DE )
230 $E5 / ( PUSH HL )
231 $0B / ( EX AF,AF' )
232 $F5 / ( PUSH AF )
233 $D9 / ( EXX )
234 $C5 / ( PUSH BC )
235 $D5 / ( PUSH DE )
236 $E5 / ( PUSH HL )
237 $DD / $E5 / ( PUSH IX )
238 $FD / $E5 ( PUSH IY )
239 );
240
241 ( Multitasking_Parameter retten )
242 inline(
243 $2A / Multitasking_Parameter / ( LD HL,(Mult...) )
244 $E5 ( PUSH HL ) );
245
246 ( Stackpointer retten )
247 First_Task^.SP := StackPtr;
248
249 ( Task an Semaphore-Warteschlange anhaengen )
250 If S.Head = NIL then begin
251 S.Head := First_Task;
252 S.Tail := First_Task;
253 end
254 else begin
255 S.Tail^.Next := First_Task;
256 S.Tail := First_Task;
257 end;
258
259 ( Naechste Task auswaehlen )
260 First_Task := First_Task^.Next;
261 If First_Task = NIL then
262 begin EndAll;
263 writeln( chr(7), 'Deadlock ! ');
264 HALT end;
265 S.Tail^.Next := NIL;
266
267 ( Stackpointer setzen )
268 inline( $2A / First_Task / ( LD HL,(First_Task) )
269 $5E / ( LD E,(HL) )
270 $23 / ( INC HL )
271 $56 / ( LD D,(HL) )
272 $EB / ( EX DE,HL )
273 $F9 ( LD SP,HL )
274 );
275
276 ( Multitasking_Parameter restaurieren )
277 inline(
278 $E1 / ( POP HL )
279 $22 / Multitasking_Parameter ( LD (Mult...),HL ) );
280
281 ( Register restaurieren )
282 inline( $FD / $E1 / ( POP IY )
283 $DD / $E1 / ( POP IX )
284 $E1 / ( POP HL )
285 $D1 / ( POP DE )
286 $C1 / ( POP BC )
287 $D9 / ( EXX )
288 $F1 / ( POP AF )
289 $0B / ( EX AF,AF' )
290 $E1 / ( POP HL )
291 $D1 / ( POP DE )
292 $C1 / ( POP BC )
293 $F1 ( POP AF )
294 );

```



```

295 end;
296 inline( $FB { EI } );
297
298 end;
299
300 {-----}
301
302 Procedure Signal( var S : Semaphore );
303 { Erhoehe Semaphore und befreie den ersten
304   aus der Queue. }
305 var
306   LP : ListPointer;
307
308 begin
309   If S.Head = NIL then
310     S.Zaehler := succ( S.Zaehler )
311   else begin
312     { Erstes Element der Semaphore-Warteschlange hinter
313       erstes Element der Task-Warteschlange haengen }
314     LP := S.Head;
315     S.Head := S.Head^.Next;
316     If S.Head = NIL then
317       S.Tail := NIL;
318     LP^.Next := First_Task^.Next;
319     First_Task^.Next := LP;
320     If First_Task = Last_Task then
321       Last_Task := LP;
322     end;
323   end;
324
325 inline( $FB { EI } );
326
327 end;
328
329 {-----}
330
331 Procedure Global( Proc : integer; var U : Umleitung );
332 { Disable Interrupt bevor Parameter gelesen werden. }
333 begin
334
335   U[1] := $F3; { 'DI' }
336   U[2] := $FD; { 'POP IY' }
337   U[3] := $E1; { '...' }
338   U[4] := $E1; { 'POP HL' }
339   U[5] := $C3;
340   U[6] := Lo( Proc + 3 );
341   U[7] := Hi( Proc + 3 );
342
343 MEM[ Proc ] := $C3;
344 MEM[ Proc + 1 ] := Lo( Addr( U ) );
345 MEM[ Proc + 2 ] := Hi( Addr( U ) );
346
347 end;
348 {-----}
349
350 Procedure Multitasking;
351 { Initialisiere Multitasking. }
352 begin
353   inline( $F3 { DI } );
354
355   { Trage Sprung zur ISR in Interrupt Vektor ein. }
356   MEM[ $F1C ] := $C3;
357   MEM[ $F1D ] := Lo( Addr( ISR ) );
358   MEM[ $F1E ] := Hi( Addr( ISR ) );
359
360   { Erzeuge Listerelement fuer Main-Task }
361   New( First_Task );
362   Last_Task := First_Task;
363   First_Task^.Next := NIL;
364   First_Task^.Size := 0;
365   First_Task^.SP := 0;
366   First_Task^.Stack := NIL;
367
368   { Bilde globale Unterprogramme }
369   Global( Addr( Start ), V_Start );
370   Global( Addr( SemInit ), V_SemInit );
371   Global( Addr( Signal ), V_Signal );
372   Global( Addr( Wait ), V_Wait );
373
374   { Initialisiere System-Semaphoren }
375   SemInit( BDOS_Semaphore, 1 );
376   SemInit( Drucker_Semaphore, 1 );
377
378   { Initialisiere Interrupt Controller }
379   PORT[ $70 ] := $1E;
380   PORT[ $71 ] := $EF;
381   PORT[ $71 ] := $7F;
382
383   { Interrupt Modus 0 einstellen }
384   inline( $ED / $46 );
385
386   inline( $FB { EI } );
387 end;

```

**Listing 4:**  
Die Multitasking-Routinen werden mit einer Include-Anweisung in eigene Programme eingebunden.

hier werden rechner-spezifische Adressen gesetzt und der Controller programmiert. Als Minimalvoraussetzung muß ein Timer-Baustein vorhanden sein, der ein regelmäßiges Interrupt-Signal liefert, auf das die Z80-CPU mit einem Sprung auf einen Interrupt-Vektor reagiert. (Der NMI tut's nicht, weil dieser – wie der Name 'Non-Maskable-Interrupt' schon sagt – nicht abgeschaltet werden kann und eventuell munter in seine eigene Interrupt-Service-Routine dreinschlägt, wenn diese nicht schnell genug ist.) Wie eine Anpassung an einen nicht programmierbaren Interrupt-Baustein aussehen könnte, ist im Kasten am Beispiel Schneider CPC beschrieben.

ct

## SOFTWARETOOLS DER SPITZENKLASSE VON

*Phoenix*

**Gute Programmierwerkzeuge verringern die Kosten und die Zeit für die Entwicklung von Programmpaketen ganz entscheidend.**

**Wir bieten Ihnen die komplette Produktpalette von Phoenix Computer Products. z.B.:**

### **PforCe – die Schatzkiste für C-Programmierer**

Eine gewaltige Sammlung von C-Routinen zur Erstellung von Windows, für die ISAM-Dateiverwaltung und den Zugang zu Betriebssystemfunktionen. Alle Funktionen liegen im Quellcode vor. PforCe spart Ihnen viele wertvolle Arbeitsstunden. Sie haben über 400 ausgetestete Funktionen zur Verfügung, die Sie selber nicht mehr programmieren müssen. Eine Demodiskette ist verfügbar.

**PforCe kostet..... 1125,75**

### **AUSSERDEM IM ANGEBOT:**

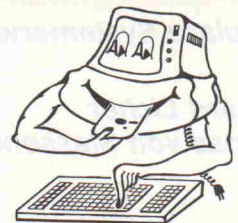
**Plink86plus** – Overlaylinker **Pasm** – schneller Makroassembler **Pre-C** – C-Quellcode Analysator **Pfinish** – Profiler **Ptel** – universelles Filetransferprogramm **Pdisk** – Festplattenmanager **Pfix86plus** – symbolischer Debugger **Pmaker** – Unix-ähnliches Make-Utility

**ComFood GmbH, Ossenkampstiege 70 A, 4400 Münster, Telefon 02 51/71 97 68 + 71 97 75**  
Autorisierter Distributor von Phoenix Computer Products Corporation

– Wir füttern Ihren Computer –

# ComFood

Software GmbH







## CP/M 2 lernt dazu

Modulare Systemerweiterungen auch für das 'alte' CP/M, Teil 2

Eckhard Licher  
Thomas von Massenbach

Nachdem Sie vielleicht schon die ersten Erfahrungen mit RSMs und ihrer Programmierung in Assembler gesammelt haben, wollen wir nun wie versprochen noch ein paar 'Feinheiten' nachreichen. Zum einen ist damit die Möglichkeit gemeint, für die Erstellung eines RSM auch Hochsprachen-Compiler einzusetzen; zum anderen, was besondere Einsatzfälle an besonderen Maßnahmen verlangen. Und schließlich drucken wir zwei 'Leckerbissen' für CP/M-User und -Programmierer ab – die RSMs EDLIN und BDOSINFO.

Will man komplexe Funktionen als RSM implementieren, so ist es sinnvoll, komplizierte Routinen, die in Assembler nur sehr schwierig realisierbar sind, in einer höheren Programmiersprache zu erstellen. Voraussetzung dafür ist, daß der Compiler relokalisierbaren Objektcode erzeugt, der mit dem in Assembler geschriebenen RSM-Rumpf zusammen'gelinkt' und mit einem der vorgestellten Verfahren in eine PRL-Datei umgesetzt werden kann. Geeignet ist zum Beispiel der Fortran-Compiler F80 von Microsoft, der darüber hinaus über gut dokumentierte Schnittstellen zu Assembler-Programmen verfügt.

Typische Anwendungen für Hochsprachen-Unterprogramme sind Berechnungen (floating point) oder komplexe Ein-/Ausgaben. Als triviales Beispiel möge ein Fortran-Programm dienen, welches einen Integer-Wert formatiert auf

den Bildschirm ausgibt. Angenommen, der Quelltext des aufrufenden Assembler-Programms liege als AS.MAC und der des Fortran-Unterprogramms als FORTRAN.FOR auf der Diskette vor, dann erzeugen M80, F80 und LINK80 mit folgenden Eingaben das RSM (MODUL.RSM):

```
A > F80 = FORTRAN
A > M80 = AS
A > LINK MODUL.RSM = AS,
FORTRAN, FORLIB [S] [OP]
```

### Mehr BIOS

BIOS-Änderungen per RSM stehen eigentlich im Widerspruch zu Punkt 1 des Pflichtenheftes, wonach die Erweiterungen das bestehende System unberührt lassen sollen. Sie stellen aber ein besonders weites Betä-

tigungsfeld dar, weil auf diese Weise allen CP/M-Benutzern geholfen ist, deren BIOS sich in einem ROM befindet oder sich wegen mangelnder Dokumentation nicht ändern läßt. (Besser ist es natürlich, wenn das BIOS als Source in einer Datei vorliegt, aber die Politik mancher Hersteller steht dem bekanntlich entgegen. . .)

Die Arbeitsweise von RSMs mit BIOS-Erweiterungen entspricht der des FREEZE-Moduls aus dem letzten Heft: Der vom Lader ausgeführte BDOS-Call #6 wird abgefangen, der zur gewünschten BIOS-Funktion gehörende Vektor aus der BIOS-Sprungleiste gelesen und gespeichert. Anschließend ist der Vektor so zu 'verbiegen', daß er auf die neue Funktionsroutine im RSM zeigt. Erkennt das RSM den (nur) von FREEZE initiierten BDOS-Call #254, restauriert es den alten Vektor, gibt dann aber im Unterschied zu FREEZE den BDOS-Call weiter, damit sich auch die folgenden RSMs auf ihre 'Entladung' vorbereiten können.

Daraus folgt für den Umgang mit solchen Erweiterungen zweierlei: Zum einen verlangen BIOS-ändernde RSMs unbedingt ein nachfolgend geladenes FREEZE-Modul. Sonst ist ein Systemabsturz vorprogrammiert, da die RSMs den nächsten Warmstart nicht überstehen, die Änderungen in der BIOS-Sprungleiste aber schon. (Alternativ kann man die Freeze-Funktion auch mit in das betreffende RSM einbauen.) Zum anderen spielt es keine Rolle, ob noch weitere RSMs im Speicher stehen, die die gleiche BIOS-Funktion modifizieren. Das Modul, das als letztes den BIOS-Sprungvektor ändert, ist das erste, das die Änderung wieder rückgängig macht. Die alte Routine 'wiederzufinden' ist auch bei beliebiger Verschachtelung möglich.

### Eingabekomfort

Kommen wir nun zu den beiden RSM-Anwendungen. Die erste, EDLIN, ist ein komfortabler Zeileneditor, der die BDOS-Funktion 'Read Console Buffer' (Nummer 10) ersetzt. Nach dem Laden dieses RSM werden alle Programme, die die BDOS-Funktion 10 aufrufen, von EDLIN statt vom BDOS bedient, so auch der CCP.



Aufrufendes Segment (RSM oder sonstiges Programm):

```
... ;beliebiger Programmcode
;hl enthält einen Wert,
;der ausgegeben werden soll.
ld (store),hl ;lege ihn für Fortran
dseg ;als 16 Bit Wert im
store: dw 0 ;Datensegment ab
cseg ;
ld hl,store ;hl zeigt auf diesen Wert
;
call displ## ;rufe das externe Programm
;auf (hier eben ein Fortran
;Programm)
... ;beliebiger Programmcode
```

Das zugehörige Fortran Unterprogramm:

```
SUBROUTINE DISPL (I)
INTEGER I
WRITE (6,100)
100 FORMAT (I5/)
END
```

EDLIN besitzt einen zirkulär organisierten Puffer für die letzten sechs Eingabezeilen, die mit den WordStar-kompatiblen Kommandos Control-E (letzte Eingabezeile) und Control-X (nächste Eingabezeile) in die aktuelle Eingabezeile übernommen werden können. Ein Editieren innerhalb der Eingabezeile, meistens zur Korrektur fehlerhafter Eingaben, ist mit ebenfalls WordStar-kompatiblen Befehlen möglich; weiterhin verfügt EDLIN über einen Insert-Modus, dessen Aktivierung auf dem Bildschirm sichtbar gemacht werden kann (etwa durch Umschalten der Cursor-Darstellung, siehe Hinweise im Listing). Die Tabelle 'EDLIN-Kommandos' gibt einen Überblick über die implementierten Control-Codes und ihre Wirkung.

**Fortran-Unterprogramme von einem Assemblerprogramm aus aufzurufen, ist mit dem F80-Compiler gar nicht so kompliziert, wie dieses Beispiel einer formatierten INTEGER-Ausgabe zeigt.**

Das abgedruckte Programm ersetzt übrigens nicht nur die BDOS-Funktion 10, sondern

### EDLIN-Kommandos

Ctrl-V	Insert on/off
Ctrl-S, Ctrl-H	Cursor links
Ctrl-D	Cursor rechts
Ctrl-A	Cursor zum Zeilenanfang
Ctrl-F	Cursor zum Zeilenende
Ctrl-E	letzte Eingabezeile aus dem Puffer holen
Ctrl-X	nächste Eingabezeile aus dem Puffer holen
Ctrl-Y	Zeile löschen
Ctrl-G	Zeichen auf Cursor-Position löschen
DEL	Zeichen links vom Cursor löschen
Ctrl-C	Warmstart, falls Cursor in Spalte 1
Ctrl-P	Printer on/off
Ctrl-M (Return)	Eingabe beenden

auch die Funktionen 1 (Console Input), 2 (Console Output) und 11 (Get Console Status). Diese werden jedoch nicht wie die Funktion 'Read Console Buffer' erweitert, sondern eher im Gegenteil: Anders als die Original-Funktionen werten die Ersatz-Routinen weder Control-C noch Control-S aus, auch die Expansion von TAB-Codes bei der Ausgabe unterbleibt. Im allgemeinen stören diese Einschränkungen nicht; falls doch, kann man durch Löschen oder 'Kommentarisieren' (;' in die erste Spalte der Programmzeile) der zugehörigen Abfragen zu den Original-Funktionen zurückkehren. (Betroffen sind die ersten drei CP/JP-Sequenzen nach dem Label 'exec'.)

### Das BDOS informiert

BDOSINFO ist ein Hilfsprogramm, das alle BDOS-Aufrufe mit Ausnahme der Zeichen-I/O-Funktionen (Console-, List-, Reader- und Punch-Funktionen) auf dem Bildschirm und eventuell auf dem Drucker protokolliert. Damit läßt sich sehr schön die Arbeitsweise von PIP und anderen Programmen beobachten. Weiterhin ist BDOSINFO sehr nützlich bei der Fehlersuche in nicht lauffähigen Programmen und bei der Eigenentwicklung von CP/M-Programmen.

Programmtechnisch enthält BDOSINFO noch einen kleinen Gag: Es stellt selbsttätig fest, ob sich das aufrufende Programm oberhalb oder unterhalb des eigenen Adreßbereichs befindet (Subtraktion RSM-Anfangsminus Aufrufadresse), und kann somit unterscheiden zwischen BDOS-Calls von Systembestandteilen (CCP oder höher liegende RSMs) und Anwenderprogrammen (oder tiefer liegenden RSMs). Nur letztere werden 'mitgeschrieben'.

### Viel zu tun

Die Möglichkeiten, das CP/M-2-System durch RSMs 'aufzubohren', sind fast nur durch die eigene Phantasie begrenzt. Die Beispiele zu diesem Artikel stellen nur eine kleine Auswahl der denk- und machbaren Erweiterungen dar. Selbst komplexere Gebilde wie Grafiktreiber oder Mathematik-Pakete, deren Funktionen mit nicht definierten Funktionscodes aufgerufen werden (übli-

cherweise größer 80h), lassen sich realisieren (das CP/M-Plus-Grafikpaket GSX arbeitet ähnlich).

Einschränkungen ergeben sich lediglich durch das zwangsläufige Schrumpfen der TPA. Verschiedene CP/M-Programme benötigen nun einmal soundso viele freie Kilobytes (zum Beispiel braucht WordStar 3.0 mindestens 40 KByte TPA), die erhalten bleiben müssen. Um Ihnen eine Vorstellung von den Platzverhältnissen unter CP/M 2.2 zu geben: Die Nenn-Systemgröße beinhaltet 2 KByte für den CCP, 3,5 KByte für das BDOS und 1,5 KByte für das BIOS, bei einem 64K-CP/M verbleiben also 57 KByte für die TPA.

Allerdings hat man bei RSMs (wie bei allen Programmen, die kaum Texte enthalten) schon einiges zu programmieren, um in die Größenordnung von Kilobytes zu kommen. Somit braucht man sich normalerweise nur dann Sorgen um den Speicherplatz zu machen, wenn man mehrere größere RSMs gleichzeitig im Speicher halten muß – und diese Fälle sind ziemlich selten. Ob die Sorgen dann auch begründet sind, zeigt am besten ein Versuch.

Wie bereits im ersten Teil des Artikels angedeutet, kann es in Ausnahmefällen erforderlich sein, von der Regel abzuweichen, daß BDOS-Aufrufe in einem RSM nur über den zweiten Sprungbefehl im RSM-Kopf zu erfolgen haben. Diese Ausnahmen zeichnen sich dadurch aus, daß a) mehrere RSMs benötigt werden, b) die gewünschte Funktion nicht in dem aufrufenden RSM enthalten ist (sonst wäre der Umweg über Adresse 5 unnötig) und c) die Reihenfolge der RSMs nicht variabel gehalten werden kann (wenn etwa das aufrufende RSM 'einzufrieren' ist und das andere nicht). Ein Beispiel wäre, daß man die Funktion einer BIOS-Erweiterung, die zusammen mit FREEZE als erstes geladen wird, von dem Vorhandensein bestimmter weiterer RSMs abhängig machen will. Praktisch kommen solche Fälle jedoch kaum vor, hier sind sie nur der Vollständigkeit halber aufgeführt.

Wir danken Herrn Rainer Wagner für die freundliche Unterstützung unserer Arbeit.







# HW ELEKTRONIK

2000 Hamburg 19 Eimsb. Chaussee 79  
Telefon 040/439 68 48 u. 430 00 19  
Ihr Elektronik-Fachgeschäft in Hamburg

## EIN PREISVERGLEICH LOHNT!

<b>TEAC-LAUFWERKE</b>	2,048/2,09715/2/	
FD 35 FN	2,4576 MHz	je 4,90
FD 35 GF/N	3,03,2768/3,279545	je 2,70
FD 55 A-V	3,6864/4,04,096/4,194304/	
FD 55 B-V	4,433818/4,9152/5,0/	
FD 55 F-V	5,0688/5,12/5,185/	
FD 55 GF-V	5,2/6,08,416,5536/	
SD 110	7,3728/8,018,877238/	
SD 520	9,216/10,0 MHz	
SD 540	10,24/12,0/14,0/14,318/	
	14,7456,15,0/16,0/	
	18,0 MHz	je 1,60
<b>NEC-LAUFWERKE</b>		
FD 1053	339,-	
FD 1055	319,-	
FD 1135C	339,-	
FD 1155C	324,-	
FD 1185	1189,-	
FD 1035	249,-	
D 3126	1289,-	ab 500 % 20,-
D 5124	889,-	ab 1000 % 16,-
D 5128	1099,-	
D 5146	1869,-	
<b>PREH-COMMANDER</b>		
PC-IL	322,50	
CD 102 EX	469,-	
CD 102 P	495,-	
AK 87 UNI	329,-	
AK 87 (APPLE)	329,-	
AK 87 (APPLE) o. Block	239,-	
<b>ERSA MS 300</b>	115,-	
<b>ERSA MS 6000</b>	145,-	
<b>MONITORE, 22 MHz, gelätzt</b>		
9" grün	269,-	
12" orange	279,-	
12" grau	289,-	
12" orange	285,-	
12" IBM	299,-	
<b>3M-Disketten „The Name“</b>	10 St.	
3,5" SS/DD	57,90	
3,5" DS/DD	68,80	
5,25" DS/DD	29,70	
5,25" DS/DD	36,90	
5,25" SS/DD 96 TPI	42,90	
5,25" DS/DD 96 TPI	44,50	
5,25" DS/HD 96 TPI	75,90	
<b>Exp.-Karte f. „IBM-PC“ o. ä.</b>	39,50	
Epoxyd, ca. 4 k Löcher		
<b>EXP.-Karte f. „APPLE“ o. ä.</b>	14,50	
Qualität, Epoxyd		
<b>QUALITÄTS-QUARZE</b>		
32,768 kHz	0,95	
1,0/1,008 MHz	je 8,10	
1,8432/2,0 MHz	je 4,40	

<b>CENTRONICS-BUCHSEN verg.</b>	5,50		
14polig/löt.	4,40		
24polig/löt.	16,50		
24polig/quetsch.	9,50		
24polig/90°	4,50		
36polig/löt.	9,90		
36polig/quetsch.	7,40		
36polig/90°	23,50		
50polig/löt.	6,90		
50polig/quetsch.	7,90		
<b>CENTRONICS-KUPPLUNGEN</b>			
36polig/löt.	6,90		
50polig/löt.	7,90		
<b>VG-STECKER/VERBINDER</b>			
64p Stecker A/C	2,50		
96p Stecker	3,80		
64p Buchse A/C	3,75		
64p Buchse 90°	8,95		
64p Buchse Wire Wrap	4,30		
64p Buchse/quetsch.	11,50		
96p Buchse	5,95		
96p Buchse Wire Wrap	6,50		
<b>DIREKTSTECKER/SLOTS verg.</b>			
2x 18p RM 2,54	3,50		
2x 22p dto	3,90		
2x 23p dto	4,70		
2x 25p dto	3,50		
2x 31p dto	4,40		
2x 5p RM 3,96	2,40		
2x 12p dto	2,90		
2x 18p dto	5,50		
2x 22p dto	5,95		
<b>SUP-D-STECKER/VERBINDER verg.</b>			
<b>STECKER</b>			
Pole	löt	90°	quetsch
9	1,10	2,40	5,20
15	1,50	3,50	6,50
23	3,75	—	—
23	3,90	—	—
25	1,70	5,40	7,50
37	3,50	7,90	10,90
50	4,75	10,50	34,50
<b>BUCHSEN</b>			
9	1,25	2,90	5,50
15	1,75	4,50	6,80
19	3,90	—	—
23	4,00	—	—
25	1,80	6,60	7,70
37	3,75	9,90	12,20
50	6,90	15,50	35,50
<b>PFOSTEN-VERBINDER 2reihig</b>			
verg., Auswerfer/Zugentl.			
<b>STECKER-90°</b>			
10p	1,40	1,85	1,20
14p	1,50	1,80	1,60
16p	1,65	1,95	1,70
20p	2,15	2,50	2,10
26p	2,50	2,95	2,90
34p	3,30	3,75	2,80
40p	4,00	4,30	3,50
50p	4,90	5,20	4,20
60p	5,90	6,10	5,50
<b>BUCHSEN</b>			
10p	1,40	1,85	1,20
14p	1,50	1,80	1,60
16p	1,65	1,95	1,70
20p	2,15	2,50	2,10
26p	2,50	2,95	2,90
34p	3,30	3,75	2,80
40p	4,00	4,30	3,50
50p	4,90	5,20	4,20
60p	5,90	6,10	5,50

<b>PFOSTENFELD-VERBINDER</b>	
trennbar	8,90
36p Stecker 1reihig	1,60
36p Stecker dto. 90°	1,95
72p Stecker 2reihig	3,30
72p Stecker dto. 90°	3,75
36p Buchse 1reihig	3,90
36p Buchse dto. 90°	4,70
72p Buchse 2reihig	7,25
72p Buchse dto. 90°	9,25
JUMPER r/wsw	10 St.
<b>74 LS, 74 LS, 74 LS, 74 LS.</b>	
00/02/03	je 0,45
01/04/05/08/09/10/11/12/	je 0,55
27/51/54/55/133/260	je 0,70
13/15/20/21/22/26/28/30/	je 0,70
32/33/37/38/136	je 0,70
14/40/73/74/75/76/78/107/	je 0,95
109/112/113/114/122/228/	je 0,95
365/368/377/380/386/	je 0,95
08/07/42/86/90/91/92/93/	je 1,25
125/126/132/137/138/139/	je 1,45
279/375	je 1,45
48/49/83/85/95/96/123/	je 1,85
151/153/155/156/157/158/160/	je 2,40
161/162/163/164/173/174/175/	je 3,50
193/194/195/196/197/251/253/	je 4,95
275/282/283/290/293/352/353/	je 6,80
390/393	je 8,30
68/68/68/7	je 8,95
590/591/592/595/596/597/	je 11,50
593/598	je 11,50
<b>HW-NEWS</b>	
7001C	8,50
7002C	11,50
7003C	21,90
7004C	8,50
6582	47,50
901225-01	28,90
901227-03	32,-
901229-05	32,-
906114-01	23,50
8502	38,-
8701	23,-
8721	49,-
8722	49,-
8565 R3	189,-
8566 R3	84,-
<b>SERIE SMD</b>	
div. aktive u. passive	
<b>Bauelemente ab Lager!!!</b>	

* $\mu P$	$\mu P$	$\mu P$	$\mu P$	$\mu P$	$\mu P$		
65SC32-2	23,50	ADC 0808	24,50				
2716-350	8,90	AM25LS2538	7,90				
2716-450	7,50	AM26LS31/2/3	4,50				
2732A 250	9,25	AY-3-1015	10,90				
27C32-450	15,50	AY-3-8910	17,75				
2784-250	8,20	AY-3-8912	16,25				
27C64-250	8,90	EF 9364	17,25				
27128-250	7,05	EF 9365, 66	66,50				
27256-250	9,75	EF 9367	69,90				
27C256-250	15,50	FDC 9229 BT	22,50				
27512-250	28,90	HD 4702	23,90				
2114L-200	2,95	68A09	17,50				
4116-200	3,10	6810	4,30				
4164-120	3,85	6821	3,95				
4164-150	2,30	6821A	4,00				
4164-150 autom.	4,70	6840	8,90				
41256-120	6,70	6845	8,50				
41256-150	6,20	6845B	17,90				
41416-12	9,70	6850	3,90				
41464-12	5,95	68000-8	31,50				
43256-12	34,50	68HC000-8	89,-				
51C256-12	13,50	68000-10	58,-				
51C256-15	11,90	68000-12	66,-				
6116LP3	4,15	68008-8	32,50				
6116LPFP3	7,50	68010-8	146,-				
6264LP15	6,50	68230-8	18,50				
6264LP15	11,75	68483	129,-				
62266LP12	39,-	68564N04	89,-				
62266LP12	59,-	68564N05	89,-				
6303	23,90	68590	229,-				
6309	37,50	68591	93,-				
6321	11,50	68652	28,-				
6340	13,50	68651/6861	je 16,50				
6345	35,50	68020-12	598,-				
6350	11,50	68681-12	598,-				
63265	49,-	68801	53,-				
63450-8	188,-	7910,11 (Mod.)	je 5,90				
63463-8	197,-	8035	5,90				
64180-4	63,-	8039	6,50				
65C816-4	82,-	8080A	9,90				
6501Q	38,50	8085A	3,30				
6501AQ	42,50	8086	19,90				
6502	7,50	8087-2	439,-				
6502A	8,20	8088	16,90				
65C02	15,50	80287-8	729,-				
65SC02	14,50	8155	5,20				
65SC02-2	16,90	8212	3,90				
6504	8,50	8214	6,80				
6504A	11,90	8216	3,90				
65SC04	16,90	8224	5,90				
65SC04-2	17,90	8226	6,90				
6510	18,50	8228	8,70				
6511Q	38,50	8237	11,90				
6511AQ	42,50	8243	4,50				
6520	3,70	8250	23,50				
6520A	6,30	8251, 53	5,50				
65SC21	15,80	8255	4,95				
65SC21-2	17,40	8257, 59, 79	je 5,90				
6522	7,50	8282, 84	je 9,90				
6522A	8,75	8286, 87	je 8,50				
65SC22	18,30	8288	13,90				
65SC22-2	17,70	8289	29,50				
6526	17,90	8748 HD	24,50				
6532	7,50	8749 HD	24,90				
6532A	11,50	8755 AD	23,90				
65SC32	21,30	ADC 0804	10,75				

## HEISE/LUTHER

Bissendorfer Straße 8  
3000 Hannover 61

In vielen mathematischen Gebieten, die in der Schule und im Studium behandelt werden, kehren bestimmte Aufgabenentypen stets wieder. Dieses Buch liefert BASIC-Programme dafür. Ferner wird stets eine kurze Einführung in die zugrundeliegende Mathematik gegeben. Buch mit Diskette für C64 Best. Nr. 0527-8 **DM 98,00**

Es geht um Anwendungen aus der Mathematik, Physik und Chemie. Die ausführliche Darstellung der mathematischen Grundlagen wird durch Zahlenbeispiele so demonstriert, daß auch der Praktiker, der ohne Mathematik auskommen möchte, einen guten Zugang findet. Best. Nr. 7008-9 **DM 58,00**

Dem mathematisch nicht speziell ausgebildeten Praktiker soll ein Zugang zu den gebräuchlichsten statistischen Verfahren eröffnet werden. Das Buch stellt 30 Programme zur Verfügung. Jedes ist ausführlich dokumentiert und mit Hinweisen zur Bedienung und Interpretation der Ergebnisse versehen. Best. Nr. 0128-6 **DM 38,00**

**Numerische Methoden für Kleincomputer**

Dieses Buch bietet eine ausführliche und verständliche Einführung in die Grundlagen der Numerischen Mathematik und ihre Anwendung bei der BASIC-Programmierung. Alle Programme sind zusätzlich auch in einer Pascal- und FORTRAN-Version angegeben. Best. Nr. 07042-9 **DM 35,00**

**Modelle der Wirklichkeit**

Dieses Buch untersucht Computer-Simulations-Modelle aus vielen Bereichen. Anhand zahlreicher Abbildungen werden die Ergebnisse der Simulationsverläufe kritisch diskutiert und die Grenzen der verwendeten Modelle herausgearbeitet. Best. Nr. 0524-3 **DM 28,00**

**MATHEMATIK-PROGRAMME IN PASCAL**

Die Programme behandeln numerische Probleme, wie z. B. das Ableiten beliebiger Funktionen. Darüber hinaus ist auch ein „Rechner“ vorhanden, der beliebige Zahlensysteme verarbeiten kann. Best. Nr. 0114-6 **DM 38,00**

**Statistik mit dem C64**

Dieses Softwarepaket erlaubt unter Verwendung der hochauflösenden Graphik des C64 die anschauliche Präsentation der Resultate statistischer Analysen. Der Einsatz ist in nahezu allen Bereichen möglich. Buch und Diskette für C64 Best. Nr. 13129-p **DM 89,00**

**PASCAL Programme**

Eine Softwarebibliothek mit 112 Pascalprogrammen. Der Schwerpunkt liegt im mathematischen und elektronischen Bereich. Anfänger finden hier einen sehr praxisbezogenen Zugang zu Pascal. Profis eine sofort einsetzbare Programmibibliothek. Best. Nr. 9102-8 **DM 49,80**

**MATHE. MECHANIK UND ELEKTRONIK 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- und Biegebewellen berechnet werden. Best. Nr. 0115-4 **DM 19,80**

**MATCALC**

Dieses Buch bietet eine Einführung in die Matrizenrechnung. Klare Rechenverfahren für Matrizenmultiplikation, Determinantenberechnung und Matrizeninversion sind auch für den Anwender sehr sinnvoll, der nicht in Pascal programmiert. Best. Nr. 9156-7 **DM 34,80**

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.



```

220:      ld      a,(ix+1)      ;
221:      cp      (ix)          ;
222:      jr      c,length_ok2  ;
223:      ld      a,(ix)        ;
224:      dec     a             ;
225: length_ok2: ld      (ix+1),a   ;
226:      call   exec_ctrl_f   ;
227:      ret                      ;
228: ;-----;
229: ; execute control a
230: ;-----;
231: ;-----;
232: ;-----;
233: exec_ctrl_a: ld      a,(iy+cursor_pos) ;
234:      or      a             ;
235:      ret     z             ;
236:      ld      a,ctrl_h     ;
237:      call   put_char      ;
238:      dec     (iy+cursor_pos) ;
239:      jr      exec_ctrl_a  ;
240: ;-----;
241: ; execute control f
242: ;-----;
243: ;-----;
244: ;-----;
245: exec_ctrl_f: ld      a,(iy+cursor_pos) ;
246:      cp      (ix+1)      ;
247:      ret     z             ;
248:      call   get_position  ;
249:      ld      a,(hl)       ;
250:      call   put_char      ;
251:      inc     (iy+cursor_pos) ;
252:      jr      exec_ctrl_f  ;
253: ;-----;
254: ; execute control y
255: ;-----;
256: ;-----;
257: ;-----;
258: exec_ctrl_y: ld      a,(iy+cursor_pos) ;
259:      ld      (iy+cursor_pos),0 ;
260:      or      a             ;
261:      jr      z,is_col_0   ;
262:      ld      b,a          ;
263: y_loop1:  ld      a,ctrl_h     ;
264:      call   put_char      ;
265:      djnz  y_loop1       ;
266: is_col_0: ld      a,(ix+1)     ;
267:      ld      (ix+1),0     ;
268:      or      a             ;
269:      ret     z             ;
270:      ld      b,a          ;
271:      push  bc             ;
272: y_loop2:  ld      a,blank     ;
273:      call   put_char      ;
274:      djnz  y_loop2       ;
275:      pop   bc             ;
276: y_loop3:  ld      a,ctrl_h     ;
277:      call   put_char      ;
278:      djnz  y_loop3       ;
279:      xor   a             ;
280:      ret                      ;
281: ;-----;
282: ; execute control d
283: ;-----;
284: ;-----;
285: ;-----;
286: exec_ctrl_d: ld      a,(iy+cursor_pos) ;
287:      cp      (ix+1)      ;
288:      ret     z             ;
289:      inc     a             ;
290:      ld      (iy+cursor_pos),a ;
291:      dec     a             ;
292:      call   get_position  ;
293:      ld      a,(hl)       ;
294:      call   put_char      ;
295:      ret                      ;
296: ;-----;
297: ; execute ctrl_h and control s
298: ;-----;
299: ;-----;
300: ;-----;
301: exec_ctrl_s: ;
302: exec_ctrl_h: ld      a,(iy+cursor_pos) ;
303:      or      a             ;
304:      ret     z             ;
305:      dec     a             ;
306:      ld      (iy+cursor_pos),a ;
307:      ld      a,ctrl_h     ;
308:      call   put_char      ;
309:      ret                      ;
310: ;-----;
311: ; execute control p
312: ;-----;
313: ;-----;
314: ;-----;
315: exec_ctrl_p: ld      a,(printer_flag) ;
316:      cpl    a             ;
317:      ld      (printer_flag),a ;
318:      ret                      ;
319: ;-----;
320: ; execute control c
321: ;-----;
322: ;-----;
323: ;-----;
324: exec_ctrl_c: ld      a,(iy+cursor_pos) ;
325:      or      a             ;
326:      ret     nz           ;
327:      jp     0             ; warm boot if ^c
328: ; at 1st position

```

```

329: ;-----;
330: ; delete character detected
331: ;-----;
332: ;-----;
333: exec_delete: ld      hl,main_loop ;
334:      ex      (sp),hl      ;
335:      ld      a,(iy+cursor_pos) ;
336:      or      a             ;
337:      ret     z             ;
338:      dec     (iy+cursor_pos) ;
339:      ld      a,ctrl_h     ;
340:      call   put_char      ;
341: ;-----;
342: ; execute control g and rest of delete
343: ;-----;
344: ;-----;
345: ;-----;
346: exec_ctrl_g: ld      c,(iy+cursor_pos) ;
347:      ld      a,(ix+1)     ;
348:      sub    c             ;
349:      ret     z             ;
350:      ld      b,a          ;
351:      push  bc             ;
352:      ld      a,c          ;
353:      call   get_position  ;
354:      dec     (ix+1)      ;
355: ctrl_g_loop: inc     hl             ;
356:      ld      a,(hl)       ;
357:      dec     hl             ;
358:      ld      (hl),a       ;
359:      inc     hl             ;
360:      dec     b             ;
361:      jr      z,exit_ctrl_g ;
362:      call   put_char      ;
363:      jr      ctrl_g_loop  ;
364: exit_ctrl_g: ld      a,blank     ;
365:      call   put_char      ;
366:      pop   bc             ;
367: ctrl_g_loop2: ld      a,ctrl_h     ;
368:      call   put_char      ;
369:      djnz  ctrl_g_loop2  ;
370:      ret                      ;
371: ;-----;
372: ; execute control v
373: ;-----;
374: ;-----;
375: ;-----;
376: exec_ctrl_v: ld      a,(iy+insert_flag) ;
377:      cpl    a             ;
378:      ld      (iy+insert_flag),a ;
379:      or      a             ;
380:      ld      de,cursor_blink ;
381:      jr      nz,now_off   ;
382:      ld      de,cursor_block ;
383: now_off:  ld      c,write_string ;
384:      call   exit          ;
385:      xor   a             ;
386:      ret                      ;
387: ;-----;
388: ; get position in buffer, pos=a, returns hl
389: ;-----;
390: ;-----;
391: ;-----;
392: get_position: ld      d,0 ;
393:      ld      e,a          ;
394:      push  ix             ;
395:      pop   hl             ;
396:      add   hl,de          ;
397:      inc   hl             ;
398:      inc   hl             ;
399:      ret                      ;
400: ;-----;
401: ; return max(b,c)
402: ;-----;
403: ;-----;
404: ;-----;
405: get_max:  ld      a,c          ;
406:      cp      b             ;
407:      ret     nc           ;
408:      ld      a,b          ;
409:      ret                      ;
410: ;-----;
411: ; return z if buffer full
412: ;-----;
413: ;-----;
414: ;-----;
415: test_full: ld      a,(ix) ; get length of buffer
416:      cp      (ix+1)     ;
417:      ret     z             ;
418: ;-----;
419: ; put character in a onto screen
420: ;-----;
421: ;-----;
422: ;-----;
423: put_char: push  hl             ;
424:      push  bc             ;
425:      push  de             ;
426:      ld      e,a          ;
427:      ld      c,console_io ;
428:      call   bdos          ;
429:      pop   de             ;
430:      pop   bc             ;
431:      pop   hl             ; restore all registers
432:      ret                      ; all done
433: ;-----;
434: ;-----;
435: ; get character from keyboard
436: ;-----;
437: ;-----;

```





**LECH-TECHNICS**  
 Kieler Straße 6  
 2350 Neumünster  
 Telefon: 0 43 21/4 63 65  
**MAILBOX:**  
 18.00—8.00 Uhr  
 0 22 37/81 71  
 300 Baud, keine Parität, 7 Datenbits, 1 Stopbit

Gesellschaft zur Herstellung und Vertrieb von elektrischen Geräten und Microcomputern mbH

Besuchen Sie uns auf der Hobbytronic 1987 in Dortmund vom 18.—22. Februar 1987



**MICROCOMPUTER „ATLAS 16“**  
 voll IBM XT-kompatibel

**Hauptplatine:** 256K RAM (aufrüstb. 640 K), Prozessor 8088, Takt: 4,77 MHz / 8 MHz umschaltbar, eingeb. BIOS (Eprom 2754), 8 Erweiterungssteckplätze, 4 Sockel für Eprom 2764, Sockel für Co-Prozessor 8087.  
**Color-Graphik-Karte:** 2 Anschlüsse für composite Monitor (BAS kein TTL, Farbdarstellung in Graustufen), R-G-B Farbmonitor, sowie Lichtgriffel, CRT-Controller 6845.  
**Multifunktionskarte:** GAME Port (Spielereingangsanschluss), batteriegebaute Echtzeituhr, parallele Schnittstelle (Centronics), serielle Schnittstelle (RS-232), freie Sockel für 2 seriellen Port, Diskontroller zum Anschluß von zwei Diskettenlaufwerken (360K).  
 1 Diskettenlaufwerk 360K Kapazität, Schaltmetzill 135 Watt (Harddisk), deutsche Tastatur mit 10 Funktionstasten, aufklappbares Stahlblechgehäuse, englische Handbücher  
**wie zuvor beschrieben** ..... Preis: 1299,— DM  
**mit 2 Laufwerken** ..... Preis: 1548,— DM  
**mit 1 x 20MB Harddisk** ..... Preis: 2999,— DM

**MICROCOMPUTER „ATLAS AT“**  
 voll IBM AT-kompatibel

**Hauptplatine:** 512K RAM (aufrüstb. 1 MB), Prozessor 80286, Takt: 6/8 MHz umschaltbar, einstellbar WAIT-STATES/NO WAIT STATES, eingeb. BIOS (Selbsttest), 8 Erweiterungssteckplätze: 2 mit Einzel 62 Pin u. 6 mit Doppel 62/36 Pin Anschlüsse, Sockel für Coproz. 80287, akkugeb. Echtzeituhr.  
**Color-Graphik-Karte:** 2 Anschlüsse für composite Monitor (BAS kein TTL, Farbdarstellung in Graustufen), R-G-B Farbmonitor, sowie Lichtgriffel, CRT-Controller 6845.  
**FDD/HDD Diskontroller Karte:** Anschluß für 2 Diskettenlaufwerke (1,2 MB) und 2 Festplattenlaufwerke, 1 Diskettenlaufwerk 1,2 Mbyte, Schaltmetzill 200 Watt, deutsche Tastatur mit 10 Funktionstasten, Stahlblechgehäuse, englischsprachige Handbücher  
**wie zuvor beschrieben** ..... Preis: 2999,— DM  
**mit 20 MB Harddisk** ..... Preis: 3999,— DM

**Zubehör für PC/XT komp. Rechner:**

Motherboard (804K) ohne RAM	249,— DM
Turbo-board (640K) ohne RAM	328,— DM
Schaltmetzill 135 Watt	199,— DM
Color-Graphik-Card	128,— DM
Monochrome-Graphik-Printer-Karte (Hercules Kompakt.)	178,— DM
Multifunktionskarte 384K o. RAM	198,— DM
Diskdrive 2 x 40 Track	249,— DM
Multi-I/O-Karte	198,— DM
Tastatur für IBM deutsch	178,— DM
Harddisk 20 MB m. Contr.	1299,— DM
Druckeranschlußkabel	55,— DM
Drucker SAKATA I IBM	799,— DM
Drucker Fujitsu DX 2100	1599,— DM
Drucker Fujitsu DL 2400	3599,— DM
Modem Hayes k. SM 120+ 300/1200	448,— DM
Math. Co-Prozessor 8087	398,— DM
Math. Co-Prozessor 80287	898,— DM
Epromer 2716/32/64/128	398,— DM
AGA Karte von Commodore	498,— DM
EGA Karte (IBM komp.)	598,— DM
LIGHT-PEN mit Software	178,— DM
MOUSE mit Software für IBM	178,— DM
IBM Metallgehäuse klappb.	148,— DM
Monochr. Monitor 25 MHz comp.	348,— DM
Monochr. Monitor TTL gr. 12"	398,— DM
Monochr. Monitor TTL gr. 14"	478,— DM
Monitor TTL bernst. 14"	498,— DM
R-G-B Farbmonitor Sakata	999,— DM
EGA Farbmonitor Sakata	1648,— DM
MS-DOS 2.11 m. GWBasic	298,— DM
PC-DOS 3.11 deut. Handbücher	298,— DM
RAM Speicher 256K (8 x 41256)	80,— DM
RAM Speicher 64K (8 x 4164)	40,— DM
IC Satz f. 2. seriellen Port	85,— DM

**Zubehör für AT komp. Rechner:**

AT Mainboard 1MB ohne RAM	1299,— DM
Floppy- und Harddiskcontroller	698,— DM
Floppydisk Controller Karte	178,— DM
Multifunktionskarte (2,5 MB	448,— DM
1 seriell, 1 parallel o. RAM)	448,— DM
RS-232 und Printer Karte	148,— DM
Laufwerk 360K für AT	378,— DM
Floppy Disk Laufwerk 1,2 MB	448,— DM
Harddisk 20 MB formatiert	999,— DM
Schaltmetzill 192 Watt	348,— DM
AT Metallgehäuse	298,— DM
Tastatur für AT komp. Rechner	198,— DM

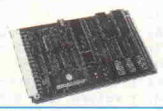
Technische Änderungen vorbehalten. Endpreise zzgl. Porto und Verpackung. Ausführliche und neueste Info und Preise gegen DIN-A5-Freiumschlag mit 1,30 DM Rückporto oder über Mailbox.

**MARFLOW NEWS**

Auszug aus unserem Lieferprogramm:

**NEU! EPAC 68008**  
 Leerplatine Version A (ohne Lötraster) DM 49,—,  
 Version B (mit Lötraster) DM 59,—, 2 progr. PALS dazu DM 31,—,  
**ECB-PAL-Programmierer** (c't 1/86)  
 Leerplatine DM 79,—, in verschiedenen Ausführungen lieferbar.

**c't-Text-Terminal** (c't 9/86)  
 Das preisgünstige und leistungsfähige ASCII-Terminal im Europakarten-Format, Leerplatine DM 45,—, EPROM DM 25,—  
**Fertigkarte 2 x 8 KB RAM DM 298,—.**



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. Leerplatine DM 39,—, Software DM 39,—,  
**Fertigerät im Gehäuse DM 298,—.**

**RTOS-UH/PEARL**  
 „Aufbruch in neue Dimension“

(CHIP SPECIAL ATARI ST)  
 Echtzeitbetriebssystem RTOS-UH (EPROM-resident), PEARL-Compiler, 68000-Assembler, Linker/Lader, Monitor/Debugger mit 68000-Disassembler, Editor, diverse Utility- und Demoprogramme, umfangreiche Dokumentation.  
 Version A: Vier EPROMs (27256) zum Betrieb mit der ST-EPROM-Bank (c't 1/86), Utility-Diskette, inkl. Handbuch DM 218,—,  
**steckbar incl. ST-EPROM-Bank DM 249,—**  
 Version B: Zwei EPROMs (27256) zum Betrieb mit dem ST-Userport (c't 3/86), Diskette mit PEARL-Compiler und Utilities, inkl. Handbuch DM 198,—

Dazu **ST-USER-PORT** (c't 3/86)  
 Das universelle Parallel-Interface  
 Leerplatine DM 49,— Programmierbares PAL dazu DM 29,— Fertigplatine DM 198,—,  
**Fertigerät im Gehäuse DM 249,—**

**EPROM-Bank** (c't 1/86)  
 Leerplatine DM 29,—,  
 Fertigkarte DM 45,—

für IBM-PCs oder kompatible:  
**PROTOTYP-Karte** (c't 9/86)  
 Die universelle Ergänzungskarte zum Aufbau eigener Hardware!  
 Leerplatine DM 69,—,  
 Fertigkarte DM 148,—

**PC-ECB-Adapter**  
 (c't 12/86)

Leerplatine DM 75,—,  
 Fertigkarte DM 327,—  
**ECB-Buffer**  
 Leerplatine DM 25,—,  
 Fertigkarte DM 160,—

für ECB-Bus-Systeme und c't-86/c't-68-ECB:  
**Winchester-Controller-Karte** (c't 9/86)

Leerplatine DM 89,—, Fertigkarte DM 899,—  
**c't-180** (c't 2/86): Achtbit-Power auf Europakarte  
 Leerplatine 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): Leerplatine mit 3 PALS und EPROM + Diskette DM 218,—,  
 Fertigkarte mit 64 KB DM 598,—, dito mit 128 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-Druckerspooler** (c't 6/85)  
 Leerplatine 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. Leerplatine: DM 39,—,  
 Fertigkarte: mit allen Optionen DM 298,—  
 Fertigkarte im Gehäuse mit Kabeln und Steckern DM 398,—

**c't-Uhr** (c't 4/86): Leerplatine mit PAL DM 53,—, Fertigkarte DM 179,—  
 Software für IBM-PC oder Atari ST DM 15,—

**universelles Netzteil** (c't 9/85): Leerplatine DM 42,—  
**96pol. Bus-Extender:** (c't 7/85) Leerplatine DM 55,—  
**Tastaturen**, natürlich von **CHERRY**

Einplatinen-Allzweck-Computer:  
**EPAC-09** (c't 6/86): Viel Leistung auf kleinem Raum, Leerplatine DM 59,—,  
 Fertigkarte in verschiedenen Konfigurationen lieferbar

**EPAC 95 A:** Leerplatine 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,—  
 Leerplatine 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** (68.000 Einplatinencomputer) (c't 11/86)  
 Leerplatine mit Manual + EPROMs (2 x 27128) DM 149,—  
 Fertigkarte mit 32 KB-RAM (ohne AD/DA) DM 498,—

Manual einzeln Schutzgebühr DM 10,00/Karte. Bei jeder Fertigkarte liegt entsprechendes Manual bei! Sämtliche Leerplatinen elektronisch geprüft. Mindestbestellwert DM 50,00!  
**Versand:** per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pschiko. Hannover 1429 28-308, keine Versandkosten)

Technische Auskünfte freitags telefonisch zwischen 14.00—16.00 Uhr!  
 oder fordern Sie gezielt unser ausführliches Prospektmaterial an!

**Postfach 3945**  
**Vahrenwalder Str. 7**  
**3000 Hannover 1**  
**Telefon 05 11/3 56 32 80**  
 Telex-Nr. 923798 tchd · Telefax-Nr. 35 63 100



**Frank & Walter**  
**COMPUTER GMBH**  
 05 31/69 10 72



— Direktimporteure  
 — eigener Werkstattservice  
 — 7 Monate Garantie

Salzdahlumer Str. 196  
 3300 Braunschweig

TELEX  
 952 637 fwgr d

**ACHTUNG!**  
**HÄNDLER-SUPERPREISE**

**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-Graphik-Karte, Hercules-Karte, Multi-I/O-Karte, Laufwerke, Controller, Festplatten, Printer-Karte, RS-232-Karte, Multifunktionskarte und, und, und...  
 Grundpaket ..... ab **1199,— DM**  
 inkl. Textverarbeitung

1024KB Mainboard mit 80286 CPU (6/8 MHz) EGA-Karte, HDD/FDD-Controller, Laufwerk, Harddisk, Multifunktionskarte, Seriell/Parallel-Karte, Speichererweiterungskarten und, und, und...  
 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.

**Apple-Kompatibles**



Komplettsysteme  
 Interfacekarten  
 Laufwerke

Commodore, Apple, Star, NEC, Teac  
 Okidata, Brother, Panasonic, Zenith und, und, und...

Monitore, Drucker, Laufwerke, Disketten und, und, und...

**Alles zu Superpreisen**  
**KOMPLETTE LISTE anfordern!!!**

ab **899,— DM**



```

438: get_char:   push   hl           ;
439:             push   bc           ;
440:             push   de           ; save all registers
441: get_char_loop: ld    e,0ffh       ; bdos call convention
442:             ld    c,console_io  ; direct console I/O
443:             call  bdos         ; new bdos call vector
444:             or    a             ;
445:             jr    z,get_char_loop ; wait till key pressed
446:             pop   de           ;
447:             pop   bc           ;
448:             pop   hl           ; restore all registers
449:             ret                ; all done
450:             ;
451: ;-----;
452: ; return last buffer address ;
453: ;-----;
454: ;
455: get_last_buf: ld    a,(iy+buffer_nr) ;
456:             dec   a             ;
457:             cp   0ffh         ;
458:             jr   nz,buffer_is_ok ;
459:             add  a,n_buffers    ;
460: buffer_is_ok: ld    (iy+buffer_nr),a ;
461:             call calc_buff_ads ;
462:             ret                ;
463:             ;
464: ;-----;
465: ; return next buffer address ;
466: ;-----;
467: ;
468: get_next_buf: ld    a,(iy+buffer_nr) ;
469:             inc   a             ;
470:             cp   n_buffers     ;
471:             jr   c,buffer_is_ok2 ;
472:             sub  n_buffers     ;
473: buffer_is_ok2: ld    (iy+buffer_nr),a ;
474:             call calc_buff_ads ;
475:             ret                ;
476:             ;
477: ;-----;
478: ; return current buffer address ;
479: ;-----;
480: ;
481: get_curr_buff: ld    a,(iy+buffer_nr) ;
482:             ld    b,a           ;
483:             inc   a             ;
484:             cp   n_buffers     ;
485:             jr   c,buffer_ok   ;
486:             sub  n_buffers     ;
487: buffer_ok:   ld    (iy+buffer_nr),a ;
488:             ld    a,b           ;
489:             call calc_buff_ads ;
490:             ret                ;
491:             ;
492: ;-----;
493: ; calculate buffer address ;
494: ;-----;
495: ;
496: calc_buff_ads: ld    hl,buffer0-buffer_size ;
497:             ld    b,a           ;
498:             inc   b             ;
499:             ld    de,buffer_size ;
500: calc_loop:   add    hl,de       ;
501:             djnz calc_loop     ;
502:             ret                ;
503:             ;
504: ;-----;
505: ; exit line editor ;
506: ;-----;
507: ;
508: exit_edit:  ld    a,cr         ;
509:             call put_char      ;
510:             ld    a,(ix+1)     ;
511:             or    a             ;
512:             jr   z,no_copy     ;
513:             call get_curr_buff ;
514:             ld    c,(ix)       ;
515:             inc   c             ;
516:             inc   c             ;
517:             push hl            ;
518:             push ix           ;
519:             pop  hl            ;
520:             pop  de            ;
521:             ld   b,0           ;
522:             ldir              ;
523:             ld   a,(printer_flag) ;
524:             or   a             ;
525:             call nz,print_buffer ;
526: no_copy:    ld   de,cursor_blink ;
527:             ld   c,write_string ;
528:             call exit          ;
529:             pop  iy            ;
530:             pop  ix            ;
531:             pop  hl            ;
532:             pop  de            ;
533:             pop  bc            ;
534:             ld   sp,(old_stack) ;
535:             ret                ;
536:             ;
537: ;-----;
538: ; write input buffer to list device if active ;
539: ;-----;
540: ;
541: print_buffer: push  ix         ;
542:             pop   hl           ;
543:             inc   hl           ;
544:             ld   b,(hl)        ;
545:             inc   hl           ;
546: print_loop: ld    e,(hl)       ;
547:             inc   hl           ;
548:             ld    c,list_out   ;

```

```

549:             push  bc           ;
550:             push  hl           ;
551:             call  bdos         ;
552:             pop   hl           ;
553:             pop   bc           ;
554:             djnz  print_loop  ;
555:             ret                ;
556:             ;
557: ;-----;
558: ; get console char ;
559: ;-----;
560: ;
561: exec_get_chr: ld    c,console_io ;
562:             ld    e,0ffh       ;
563:             call  bdos         ;
564:             or    a             ;
565:             jr   z,exec_get_chr ;
566:             cp   20h          ;
567:             jr   nc,exec_put_chr2 ;
568:             cp   0dh          ;
569:             jr   z,exec_put_chr2 ;
570:             cp   0ah          ;
571:             jr   z,exec_put_chr2 ;
572:             cp   08h          ;
573:             jr   z,exec_put_chr2 ;
574:             ret                ;
575: exec_put_chr2: ld    e,a        ;
576:             ;
577: ;-----;
578: ; put console char ;
579: ;-----;
580: ;
581: exec_put_chr: ld    a,e         ;
582:             ld    (character),a ;
583:             ld    c,console_io ;
584: put_it:     call  bdos         ;
585:             ld    a,(printer_flag) ;
586:             or    a             ;
587:             ret   z            ;
588:             ld    a,(character) ;
589:             ld    e,a          ;
590:             ld    c,list_out   ;
591:             call  bdos         ;
592:             ret                ;
593:             ;
594: ;-----;
595: ; get console status ;
596: ;-----;
597: ;
598: exec_status: ld    hl,(1)       ;
599:             inc   hl           ;
600:             inc   hl           ;
601:             inc   hl           ;
602:             jp   (hl)         ;
603:             ;
604: ;-----;
605: ;
606: cmd_base:   dseg              ;
607:             dw    0             ; ^$
608:             dw    exec_ctrl_a  ; a
609:             dw    0             ; b
610:             dw    exec_ctrl_c  ; c
611:             dw    exec_ctrl_d  ; d
612:             dw    exec_ctrl_e  ; e
613:             dw    exec_ctrl_f  ; f
614:             dw    exec_ctrl_g  ; g
615:             dw    exec_ctrl_h  ; h
616:             dw    0             ; i
617:             dw    0             ; j
618:             dw    0             ; k
619:             dw    0             ; l
620:             dw    exec_ctrl_m  ; m
621:             dw    0             ; n
622:             dw    0             ; o
623:             dw    exec_ctrl_p  ; p
624:             dw    0             ; q
625:             dw    0             ; r
626:             dw    exec_ctrl_s  ; s
627:             dw    0             ; t
628:             dw    0             ; u
629:             dw    exec_ctrl_v  ; v
630:             dw    0             ; w
631:             dw    exec_ctrl_x  ; x
632:             dw    exec_ctrl_y  ; y
633:             dw    0             ; z
634:             dw    0             ; 1bh
635:             dw    0             ; 1ch
636:             dw    0             ; 1dh
637:             dw    0             ; 1eh
638:             dw    0             ; 1fh
639:             ;
640: buffer0:   rept   n_buffers    ;
641:             db    buffer_size-2,0 ;
642:             ds    buffer_size-2 ;
643:             endm ;
644:             ds    30h          ;
645: stack:    ;
646: old_stack: dw    0             ; safe area for SP
647: printer_flag: db 0             ;
648: character:  db 0             ;
649: buf_ads:   dw    0             ;
650: IY_base:   dw    0,0,0,0      ; buffer descriptor
651:             end

```

**Etwas länger, aber weit leistungsfähiger als die Original-Read-Buffer-BDOS-Routine: der Zelleneditor EDLIN.**



```

1: ;*****
2: ; BDOSINFO listet alle bdos-Aufrufe mit Ausnahme
3: ; der Console I/O-Funktionen an der Konsole aus
4: ; CP/M 2.2 Version
5: ;
6: ; this program by Thomas v. Massenbach
7: ; & Eckhard Licher
8: ;*****
9:
10:      .z80
11:
12: ign  macro  arg
13:      cp      arg
14:      jp      z,nolist
15:      endm
16:
17:
18: prog: jp      intern
19: bdos: jp      0
20:      db      'BDOSINFO'
21:      dw      'B'+ 'D'+ 'D'+ 'S'+ 'I'+ 'N'+ 'I'+ 'F'+ 'O'
22:
23: intern: ex      (sp),hl      ; merke Aufrufadresse
24:         ld      (call_ad),hl
25:         ex      (sp),hl
26:         ld      (ostack),sp
27:         ld      sp,ostack      ; errichte lokalen Stack
28:         push   af
29:         push   hl
30:         push   de
31:         ld      hl,prog
32:         ld      de,(call_ad)
33:         xor     a
34:         sbc    hl,de
35:         pop     de
36:         pop     hl
37:         jp     c,nolist      ; falls Aufruf vom CCP o.ä.
38:         ld     a,c
39:         ign    1      ; blende einige Funktionen aus...
40:         ign    2
41:         ign    3
42:         ign    4
43:         ign    5
44:         ign    6
45:         ign    9
46:         ign    10
47:         ign    11
48:
49:         ld     a,c
50:         ld     (call_fun),a      ; merke bdos-Funktion
51:         push  bc
52:         push  hl
53:         push  ix
54:         push  iy
55:         push  de
56:
57:         ld     hl,text1
58:         ld     d,0
59:         ld     e,c
60:         call  binhex      ; bdos-Funktion in Hex->Buffer
61:         ld     hl,text2
62:         pop   de
63:         push  de
64:         call  binhex      ; DE in Hex -> Buffer
65:         ld     hl,text3
66:         ld     de,(call_ad)
67:         call  binhex      ; PC in Hex -> Buffer
68:         ld     de,base
69:         ld     a,(call_fun)
70:         cp     41      ; richtige bdos-Funktion (v.2.2)
71:         jr     c,fun_ok
72:         ld     a,41
73: fun_ok: ld     l,a
74:         ld     h,0
75:         add   hl,hl
76:         add   hl,hl
77:         add   hl,hl
78:         add   hl,hl
79:         add   hl,de
80:         ld     de,buffer+2
81:         ld     bc,16
82:         ldir      ; Funktion im Klartext->Buffer
83:         ld     c,9
84:         ld     de,text
85:         call  bdos      ; Buffer->Console
86:         pop   de
87:         pop   iy
88:         pop   ix
89:         pop   hl
90:         pop   bc
91: nolist: pop   af
92:         ld     sp,(ostack)
93:         jp     bdos      ; Funktion ausführen
94:
95:
96: binhex: ld     (address),hl
97:         ld     b,4      ; 4 Ziffern
98:         ex     de,hl      ; HL enthaelt jetzt das Argument

```

```

99: loop: ld     a,h
100:        rlc
101:        rlc
102:        rlc
103:        rlc
104:        and    00001111b      ; Im Akku steht jetzt der
105:                                ; Binaerwert einer Ziffer
106:                                ; Konvertierung eines Hex-Zeichens:
107:                                ; Rette HL
107:        ex     de,hl
108:        ld     hl,(address)
109:        cp     10
110:        jr     c,klein
111:        add   a,'A'-10-'0'      ; konvertiere -> ASCII
112: klein: add   a,'0'
113:        ld     (hl),a
114:        inc   hl
115:        ld     (address),hl
116:        ex     de,hl      ; Restauriere HL
117:
118:        add   hl,hl      ; Schiebe naechste Ziffer in h
119:        add   hl,hl
120:        add   hl,hl
121:        add   hl,hl
122:        djnz  loop
123:        ex     de,hl
124:        ld     (hl),'H'
125:        ret
126:
127: address: defw  0
128:
129: call_ad:
130:         dw  0
131: call_fun:
132:         db  0
133: text:   db  ' BDOS function '
134: text1:  db  '      '
135: buffer: ds 20
136:         db  ' DE='
137: text2:  db  '      , PC='
138: text3:  db  '      ,0dh,0ah,'$'
139: base:
140:         db  'system reset '
141: a1:     db  '      '
142:         db  '      '
143:         db  '      '
144:         db  '      '
145:         db  '      '
146: a6:     db  '      '
147:         db  'get I/O byte '
148:         db  'set I/O byte '
149:         db  '      '
150:         db  'read console buf'
151: a11:    db  '      '
152:         db  'return version #'
153:         db  'reset BDOS '
154:         db  'select disk '
155:         db  'open file '
156: a16:    db  'close file '
157:         db  'search first '
158:         db  'search next '
159:         db  'delete file '
160:         db  'read sequential '
161: a21:    db  'write sequential'
162:         db  'make file '
163:         db  'rename file '
164:         db  'ret log-in vec. '
165:         db  'ret current dsk '
166: a26:    db  'set DMA address '
167:         db  'get alloc addr '
168:         db  'write prot disk '
169:         db  'get R/O vector '
170:         db  'set file attrib '
171: a31:    db  'get disk param. '
172:         db  'set/get user # '
173:         db  'read random '
174:         db  'write random '
175:         db  'get file size '
176: a36:    db  'set random rec. '
177:         db  'reset drive '
178:         db  '**** error **** '
179:         db  '**** error **** '
180:         db  'write random 00 '
181: a41:    db  '**** error **** '
182:         ds  40      ; lokaler Stack
183: ostack: dw  0      ; enthaelt Stackpointer
184:         end
185:

```

Außer zu den sogenannten Charakter-I/O-Funktionen hat BDOSINFO zu jeder von einem Anwenderprogramm aufgerufenen BDOS-Funktion etwas zu „sagen“.



...24-STUNDEN-TEST... LEISTUNG... PREIS... QUALITÄT... DOPPEL

# MCI XT 16 SLC



**1.099,-** o. Monitor

- 16 Bit IBM kompatibler MS-DOS Rechner
- 8088 CPU
- 256 KB freier Speicher
- 1 x 360 KB Floppy-Drive
- Monochr. Grafikkarte (Hercules II komp. 720 x 348 P.) oder Color-Grafikkarte
- Kapazitive deutsche Normtastatur
- 150 W Netzteil
- Parallele Centronics-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 Controller	+ 1299,-
Optische Roll-Maus MO 86	+ 299,-
MS-DOS 3.2 + GW-Basic	+ 199,-
Tastatur mit abgesetztem Zehner- und Cursorblock	+ 100,-
9" Monitor grün	+ 150,-
12" Monitor grün od. bern.	+ 250,-
14" Monitor grün, bern. od. weiß	+ 350,-
14" Color Monitor 0,42 mm/18 MHz	+ 899,-
14" Color Monitor 0,31 mm/22 MHz	+ 1350,-

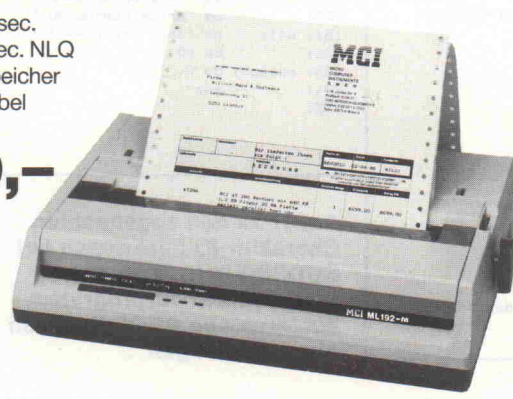


## PRINTER

**ML 192-M Schönschriftdrucker**

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

**1.099,-**



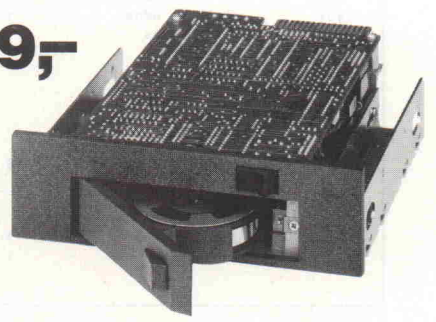
## MCI

## STREAMER

**XT u. AT Datensicherung für alle MCI-Rechner**

- ID 1020 (20 MB)

**1.199,-**





# GARANTIE... KOMPATIBEL...

# MCI

## MCI AT 4 SLC



**2.499,-** o. Monitor

- 16 Bit IBM kompatibler MS-DOS Rechner
- 80286 CPU
- 512 KB freier Speicher
- 1 x 1,2 MB Floppy-Drive
- Monochr. Grafikkarte (Hercules II komp. 720 x 348 P.) oder Color-Grafikkarte
- Parallele Centronics-Schnittstelle
- Batteriegep. Echtzeituhr/Kalender
- Kapazitive deutsche Normtastatur

Ab sofort  
Netzteil nach  
-DIN 0806  
GÜ-Nr. 1074



### Erweiterungen für AT 4 SLC-Serie

2. Laufwerk 360 KB	399,-
20 MB Festplatte mit Controller	1599,-
Seriell-Karte	99,-
I/O Plus II Karte	199,-
EGA-Monitor und Karte	+ 2299,-
Optische Roll-Maus MO 86	+ 299,-
MS-DOS 3.2 + GW-Basic	+ 199,-
Professional multifunktions-Tastatur	+ 100,-
9" Monitor grün	+ 150,-
12" Monitor grün od. bern.	+ 250,-
14" Monitor grün, bern. od. weiß	+ 350,-
14" Color Monitor 0,42 mm/18 MHz	+ 899,-
14" Color Monitor 0,31 mm/22 MHz	+ 1350,-

# MCI

## EGA

# MCI

J.-W.-Lindlar-Straße 8-3 · 5060 Bergisch Gladbach 2  
 Fax: (022 02) 3 10 09 · Telex: 8873518  
 Telefon: (022 02) 3 10 07

### Hochauflösendes Colorset

- EGA Monitor EGM-7 + EGA Karte
- Auflösung 320x200 (CGA Mode) 640x350 (EGA Mode)

**2.499,-**



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. 11. 86. Lieferzeit und Lieferbedingungen auf Anfrage. MCI MICRO COMPUTER INSTRUMENTS GMBH eingetragen AG Bergisch Gladbach · HRB 2575 · Herstellung und Vertrieb von Mikrocomputern · 5060 Bergisch Gladbach 2 · J.-W.-Lindlar-Straße 8





# Zwergenaufstand

**EPAC-68008 – klein, aber oho!**

**Bernd Schöfer  
Johannes Assenbaum**

Noch ein 68000-Einplatinenrechner, diesmal mit der platzsparenden 8-Bit-Version dieser CPU. Die reduzierte Anzahl von Speicherbausteinen und der Einsatz von PALs ermöglichten es, die aktiven Teile des EPAC-68008 auf etwas mehr als einer halben Europakarte zusammenzupferchen. Und damit das Ganze nicht so schnell langweilig wird, erhält der 'Zwerg' mit RTOS-UH ein 'ausgewachsenes' echtzeitfähiges Betriebssystem, das die Programmentwicklung in einer höheren Programmiersprache unmittelbar unterstützt.

Unser jüngster Computerzweig in Stichworten: EPAC-68008, gleichnamige CPU, Portbausteine 68230 PI/T und 68681 DUART, RS-232-Schnittstellentreiber/-empfänger sowie drei Speichersteckplätze für EPROM, RAM und ein 'Wahlweises'. Alle Ein-/Ausgabesignale sind an eine 64polige VG-Leiste geführt, die der seriellen Schnittstellen noch an eine 20polige Pfostenleiste. Als Stromversorgung wird eine +5V-Quelle mit einer Belastbarkeit von einem halben Ampere benötigt.

## Keine besonderen Vorkommnisse?

Von der Schaltung her betrachtet, ist der EPAC-68008 ein 'stinknormaler' 68008-Rechner ohne offensichtliche Besonderheiten. Im Schaltbild findet sich unterhalb der CPU (IC1, was

sonst) die Reset-'Mimik' aus drei Invertern (1/2 IC10, LS05) und dem unvermeidlichen RC-Glied mit Diode (R2, C11, D1). Auf dem Weg von der CPU nach rechts stolpert man als erstes über das Adreßdekoder-PAL (IC7), welches dafür zuständig ist, daß

a) Speicher und Ports sich bei gewissen Adressen angespro-

chen fühlen, bei anderen wiederum nicht; und

b) bei Speicherzugriffen die DTACK-Leitung vorschriftsmäßig aktiv wird (die Port-ICs machen ihr DTACK selbst).

Unter Auswertung von sieben CPU-Adreßsignalen (A13...19) teilt das Dekoder-PAL den 1-MByte-Adreßraum in 128 8-KByte-Bereiche ein, wobei den beiden Steckplätzen für RAM und RAM/EPROM wahlweise je ein- oder viermal 8 KByte zugestanden werden (Brücke 5). Um einen Zugriff auf die Reset-Vektoren (Adressen \$00000...7) feststellen und aus dem EPROM bedienen zu können, werden zwei NOR-Gatter zur Hilfe genommen, die die Adreßsignale A3...7 und A8...12 zu zwei PAL-Eingangssignalen zusammenfassen.

Das nächste IC in derselben Richtung ist auch ein PAL (IC8), welches die vier Interruptquellen (NMI/Abort, DUART, Parallelport und Timer) auf die drei Interrupt-Levels des 68008 'zusammenfaltet'. Es folgen der Taktgenerator – normalerweise 8 MHz; es geht aber auch schneller, solange Speicher und PI/T mitmachen – und der Zähler der Bus-Error-Erkennung, der die CPU nicht mehr als 128 Taktperioden auf das DTACK-Signal warten läßt (= 16µs bei 8 MHz).

## Intelligenzbolzen

Sieht man einmal über die PALs hinweg, fällt der Blick auf die drei Speichersteckplätze des EPAC-68008, IC2 bis 4. Wer sich mit den Adreßleitungen der sogenannten Byte-wide-Speicher-ICs auskennt, wird bestätigen können, daß für IC2 nicht nur die im Schaltbild genannten EPROMs 27256 und 27512 in Betracht kommen, sondern not-

## Speicheraufteilung

wahlweise (J5 geschlossen)		
\$00000 ... \$01FFF	IC3 = 8 KByte RAM	
\$02000 ... \$03FFF	IC4 = 8 KByte RAM/EPROM	
\$04000 ... \$0FFFF	frei	
oder (J5 offen)		
\$00000 ... \$07FFF	IC3 = 32 KByte RAM	
\$08000 ... \$0FFFF	IC4 = 8/32 KByte RAM/32 KByte EPROM (je nach J4/6/7)	
\$10000 ... \$1FFFF	IC2 = 32/64 KByte EPROM	
\$20000 ... \$27FFF	DUART (IC5)	
\$28000 ... \$2FFFF	PI/T (IC6)	



falls auch die Typen 27128 und 2764 – sofern sie mit A14=1 adressiert werden. (Bei letzteren stellt Pin 27 den Eingang für den Programmierimpuls dar und muß beim Lesen 'high' sein.) Mit der Steckbrücke J1 in Stellung 2-3 kann man IC2 übrigens dauerselektieren. Das Auswahl-signal vom Adreßdekoder-PAL steuert dann nur den Output-Enable-Eingang des EPROMs, was gegenüber der Stellung 1-2 ein paar zig Nanosekunden Zugriffszeit spart (normalerweise nur bei Taktfrequenzen ab 10 MHz interessant).

Genauso wie für IC2 nur ein EPROM, ist für IC3 nur ein RAM vorgesehen; jumper-bar sind 8- und 32-KByte-Chips (verbreitete Typen: 6264 und 62/43256). Der Steckplatz IC4 bietet dagegen volle Flexibilität. Er kann RAM wie EPROM aufnehmen. Verwenden lassen sich alle bisher genannten Typen mit den jeweiligen Einschränkungen, nur ein 27512er EPROM bleibt zur Hälfte ungenutzt, weil A15 fehlt. Dafür wird mit J4 in Stellung 1-2 sogar ein 2732 richtig behandelt – so es denn unbedingt sein muß.

### EPAC öffne dich

Noch weiter rechts im Schaltbild öffnet der EPAC-68008 seine Pforten. Jene werden durch die mittlerweile zum Standard gewordenen Port-Bausteine 68681 DUART (IC5) und 68230 PI/T (IC6) verkörpert. DUART steht dabei für 'Dual Asynchronous Receiver and Transmitter', also für eine doppelte serielle Schnittstelle, und PI/T für 'Parallel Interface/Timer'.

Dem DUART nachgeschaltet sind zwei 'Mäxe' – gemeint sind die RS-232-Pegelwandler-ICs MAX232, die mit Hilfe integrierter Spannungswandler, sogenannter Ladungspumpen, aus der +5V-Versorgungsspannung RS-232-kompatible ±10V erzeugen und somit keine Extra-Spannungsquelle benötigen. Die Schnittstellensignale sind so aufgeteilt, daß mit IC12 bereits beide Schnittstellen 3-Draht-tauglich sind (die drei Drähte sind die RxD-, TxD- und die Masseleitung). Für eventuelle Hardware-Handshake-Signale (RTS, CTS) ist IC13 zuständig; unter RTOS-UH werden diese Signale normalerweise nicht benutzt, und IC13 kann entfallen.

An den Schnittstellenstecker ST1 sind neben den RS-232-Leitungen auch die IP-Leitungen 3 bis 5 des DUART geführt. Diese sind in erster Linie für die Voreinstellung der Baudrate gedacht, können aber auch als zusätzliche Eingänge für allgemeine Zwecke oder für externe Send-/Empfangstakt-signale programmieren. Daneben ist IP3 noch als Interrupt-Eingang zu gebrauchen.

Ähnliches Nachgeschaltetes hat der PI/T nicht aufzuweisen. Seine Leitungen nach draußen sind ungepuffert, zumindest was die zugehörigen Pins der VG-Leiste ST3 betrifft. Von den vorhandenen 3 × 8 Ein-/Ausgabeleitungen der PI-Ports A, B und C werden Port C die Interrupt-Request- und -Acknowledge-Leitungen abgezogen; verbleiben 20 I/O-Leitungen zuzüglich der vier Handshake-Leitungen H1 bis H4. Also doch 24 Portleitungen?

### Augenblick mal...

Man sollte es sich nicht angewöhnen, interrupt-auslösende Handshake-Leitungen als normale Ein-/Ausgabeleitungen zu betrachten – jene verhalten sich meist doch ein wenig anders.

### Kettenantrieb

Es mag übertrieben erscheinen, einem so kleinen System wie dem EPAC-68008 gleich zwei Serienschnittstellen zu spendieren. Der Hauptgrund dafür ist der Portbaustein selbst. Die normalen Einfach-Serienportbausteine besitzen nicht die eingebaute Intelligenz eines 68681 – das wäre ein schlechter Tausch. So man also nun zwei Schnittstellen zur Verfügung hat, steht unter anderem auch die Möglichkeit offen, mehrere 'Zwerge' zu einem höchstleistungsfähigen Multirechner-System zu ver-

netzen. Dazu werden sie über die Serienschnittstellen hintereinandergeschaltet. Mit einem geeigneten Übertragungsprotokoll können die Rechner dann sowohl untereinander als auch mit einem am Ende der Kette angeschlossenen Leitrechner kommunizieren; die nicht beteiligten EPACs arbeiten als Daten-Durchreiche. Damit eröffnet sich das weite Feld der tatsächlichen Parallelverarbeitung – zusätzlich zum quasiparallelen Multitasking, das mit RTOS-UH auf jedem einzelnen EPAC-68008 möglich ist.

Zum Beispiel kann man ihnen normalerweise nicht jede beliebige Richtung aufkrotroyieren. Im Fall des PI/T sind es die Leitungen H1 bis H4, mit denen man nicht ganz frei umspringen kann.

Beim 68008 kommt noch etwas hinzu, was sich nicht so einfach umschiffen ließ. Durch das gegenüber einem 68000 um ein Viertel reduzierte 'Pinout' bleiben der 68008-CPU nur zwei der drei 68000-Interrupt-Eingänge und somit nur drei der sieben Interrupt-Level, nämlich die

Level 2 (IPL1 = 0), 5 (IPL0/2 = 0) und 7 (IPL1 und 0/2 = 0). Wie bereits angedeutet gibt es aber vier mögliche Interrupt-Quellen... was tun? In Anbetracht der Fähigkeiten, die die Portbausteine von Haus aus besitzen, gibt es eine ebenso einfache wie zweckmäßige Lösung: Zwei der Interrupt-Quellen werden auf einen Level gelegt, für die Unterscheidung sorgt der Interrupt-Vektor, den der gerade aktive Portbaustein liefert.

Damit ist die Katze aus dem Sack. Das 'Geheimnis' des

```
PAL16L8
CS-PAL
IC NR.7

L U DS A13 A14 KB A16 A17 A18 GND A19 CSPIA AS CSR1 A15 CSRO CSEP DTACK
CSACIA VCC
```

```
IF (VCC) /CSEP = /AS*/A19*/A18*/A17*/A16*/A15*/A14*/A13*L*U ; RES. $0-7
+ /AS*/A19*/A18*/A17*/A16* ; AB $10000
IF (VCC) /CSACIA = /AS*/DS*/A19*/A18*/A17*/A16*/A15 ; " $20000
IF (VCC) /CSPIA = /AS*/DS*/A19*/A18*/A17*/A16*/A15 ; " $28000
IF (VCC) /CSRO = /AS*/A19*/A18*/A17*/A16*/A15*/A14*/A13*CSEP*/KB ; $B-1FFF
+ /AS*/A19*/A18*/A17*/A16*/A15*/A14*/A13*/KB ; $B - 7FFF
IF (VCC) /CSR1 = /AS*/A19*/A18*/A17*/A16*/A15*/A14*/A13*/KB ; $2000-3FFF
+ /AS*/A19*/A18*/A17*/A16*/A15*/KB ; $B000 - FFFF
IF (VCC) /DTACK = /CSEP*/DS + /CSRO*/DS + /CSR1*/DS ; EXT.DTACK
IF (GND) /AS = /AS ; EINGANG
IF (GND) /A15 = /A15 ; "
```

```
DESCRIPTION :
16L8 PIN-CODE [2217]

END
```

```
PAL16L8
INTERRUPTER-PAL
IC NR.8
```

```
AS FC1 FC0 ABORT A1 A2 A3 AIRQ PIRQ GND
TIRQ VPA IL TIACK PIACK AIACK IPL1 FC2 IPL02 VCC

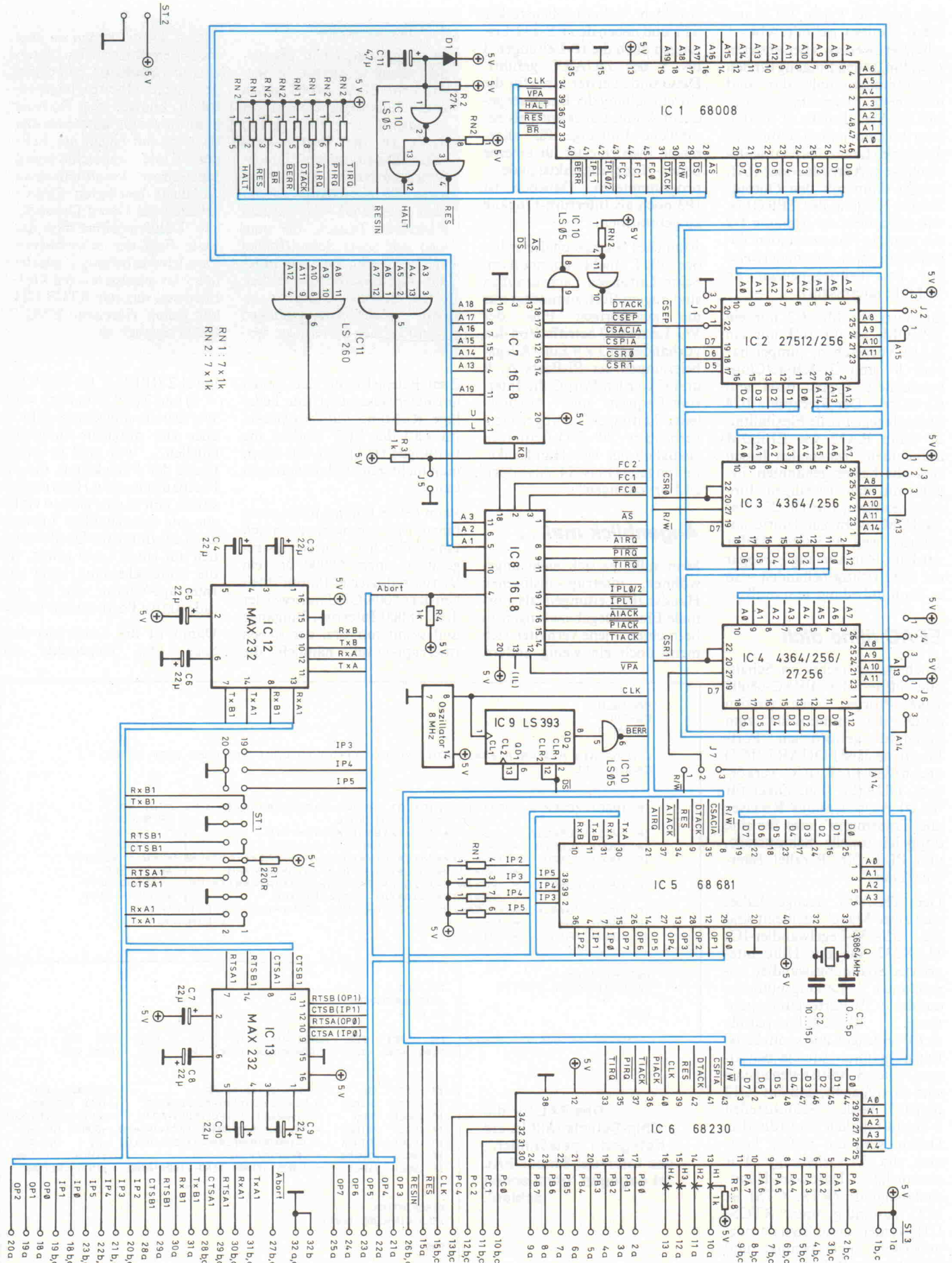
IF (VCC) /IL = /AS*/IL+/AIRQ*AS ; INTERNAL LATC
IF (VCC) /TIACK = A1*/A2*A3*FC0*FC1*FC2*/AS ; TIMER INT.ACK.
IF (VCC) /VPA = A1*A2*A3*FC0*FC1*FC2*/AS ; ABORT=AUTOVEKTOR
IF (VCC) /AIACK = /A1*A2*/A3*FC0*FC1*FC2*/AS*/IL ; DUART INT.ACK.
IF (VCC) /PIACK = /A1*A2*/A3*FC0*FC1*FC2*/AS*/IL ; PI INT.ACK.
IF (VCC) /IPL02 = /ABORT*/TIRQ ; INT0/2-LEITUNG
IF (VCC) /IPL1 = /ABORT*/TIRQ*/PIRQ*/TIRQ*/AIRQ ; INT1-LEITUNG
```

```
DESCRIPTION :
16L8 PIN-CODE [2217]

END
```

**Das PAL für die Chip-Selects fällt in die Kategorie 'gewöhnlich'; das Interrupt-Steuer-PAL ist dagegen 'ganz schön schlau'.**







## Serielle Schnittstellen (ST1)

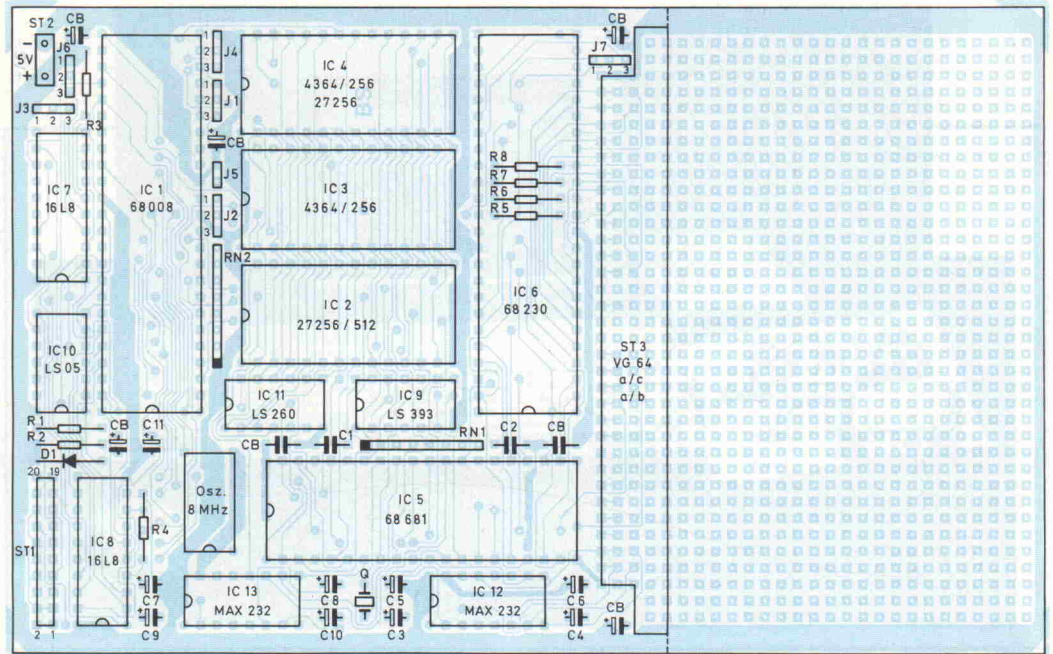
Funktion	Pin	Pin	Funktion
TxD A1	1	2	RxD A1
Gnd	3	4	Gnd
RTS A1	5	6	CTS A1
+5V	7	8	+5V
CTS B1	9	10	RTS B1
Gnd	11	12	Gnd
RxDB1	13	14	TxDB1
IP5	15	16	Gnd
IP4	17	18	Gnd
IP3	19	20	Gnd

## Steckbrücken

J1	1-2	IC2 : CE = OE
	2-3	IC2 : dauerselektiert
J2	1-2	IC2 : 27512
	2-3	IC2 : 27256
J3	1-2	IC3 : 43/6264 (8K)
	2-3	IC3 : 43/62256 (32K)
J4	1-2	sowie
J7	1-2	IC4 : 43/6264
J4	2-3	sowie
J6	2-3	sowie
J7	1-2	IC4 : 43/62256
J4	2-3	sowie
J6	1-2	sowie
J7	2-3	IC4 : 27256
J5	offen geschlossen	8-KByte-RAMs 32-KByte-RAMs

## Hauptanschlußleiste (ST3)

a		c
+5V	1	+5V
PB0	2	PA0
PB1	3	PA1
PB2	4	PA2
PB3	5	PA3
PB4	6	PA4
PB5	7	PA5
PB6	8	PA6
PB7	9	PA7
H1	10	PC0
H2	11	PC1
H3	12	PC2
H4	13	PC4
RES	15	CLK
	16	
	17	
OP0	18	IP0
OP1	19	IP1
OP2	20	IP2
OP3	21	IP3
OP4	22	IP4
OP5	23	IP5
OP6	24	
OP7	25	
	26	<b>RESIN</b>
	27	Abort
CTSB1	28	CTSA1
RTSB1	29	RTSA1
RxDB1	30	RxDA1
TxDB1	31	TxDA1
Gnd	32	Gnd



## Stückliste

### Halbleiter

IC1	68008
IC2	27256/512
IC3	4364/256, 6264/256
IC4	wie IC3 oder 27256
IC5	68681
IC6	68230
IC7,8	16L8
IC9	74LS393
IC10	74LS05
IC11	74LS260
IC12,13	MAX232
D1	1N4148 o. ä.

### Widerstände

R1	220 Ohm
R2	27 kOhm
R3,4	1 kOhm
RN1,2	7 x 1 kOhm SIL 8polig

### Kondensatoren

C1	0 ... 5 pF
C2	10 ... 15 pF
C3 ... 10	22 µF/16 V
CB	100 nF (2 Stück) 4,7 µF (5 Stück)

### Sonstiges

	Quarz 3,686411 MHz (HC-18/U)
	Quarzoszillator 8 MHz (DIL)
2	48polige Fassungen
1	40polige Fassung
3	28polige Fassungen
2	20polige Fassungen
2	16polige Fassungen
3	14polige Fassungen
1	64polige VG-Leiste
1	20polige Pfostenleiste (Zreihig)
	diverse 1reihige Pfostenleisten
	diverse Steckbrücken
	Platine

PALs Nummer 2 (IC8) ist darin begründet, welchem Interrupt-Level der CPU es welchen mehr oder weniger externen Interrupt zuordnet. Der 'Abort' als nicht-maskierbarer Interrupt muß auf Level 7 erscheinen – jeder andere Interrupt-Level ist maskierbar. Da es zum Abort oder NMI keinen auslösenden Baustein gibt, muß der Interrupt Level 7 auto-vektoriert sein, wie es so schön heißt. Dazu ist während des Interrupt-Acknowledge-Zyklus der CPU deren VPA-Eingang zu aktivieren, was eben durch das PAL bewerkstelligt wird.

Interrupts vom PI/T oder vom DUART, die als maskierbare, vektorisierte Interrupts die Levels 2 und 5 'bevölkern', erkennt die CPU am DTACK-Signal – der VPA-Ausgang des PALs 'schweigt' in diesen Fällen. Dafür priorisiert das PAL diese Interrupts, so daß sich die Reihenfolge Timer, DUART, Parallelport ergibt (letztere zwei auf Level 2).

## Echt Zeit

Das Besondere am EPAC-68008 ist aber das Betriebssystem RTOS-UH (natürlich läuft auch andere Software). Außer, daß es echtzeitfähig ist, 'standing alone' zwei User verwaltet und die Programmentwicklung auf dem EPAC selbst – sowohl in Assembler wie auch in

PEARL – aktiv unterstützt, stellt es vor allem die direkte Verbindung zu den 'großen' RTOS-/PEARL-Rechnern wie dem c't68000 oder dem Atari ST her. Mit einem solchen als kombiniertem Terminal-Massenspeicher-Entwicklungssystem lassen sich auch größere Programme erstellen und übersetzen; bis auf die Tests, zu denen die S-Records unmittelbar von der Serienschchnittstelle geladen werden, kann alles außerhalb des EPAC-68008 stattfinden.

Um Sie endgültig 'heiß' zu machen, sei noch erwähnt, daß in dieser speziellen RTOS-Implementierung ein Buskonzept für Hardware-Erweiterungen verwirklicht ist, das sich der PI/T-Ports A und B bedient und über die BU-Datenstation auch dem PEARL-UH-Compiler zugänglich ist. Unfairerweise werden wir Sie aber jetzt zappeln lassen, der eigentliche Software-Artikel zum EPAC-68008 erscheint nämlich erst in der nächsten c't. Als 'weiterführende Lektüre' können wir Ihnen aber noch den aktuellen Teil der Artikelreihe 'Echtzeit-Multitasking mit RTOS/PEARL' empfehlen – er behandelt unter anderem den Bedienbefehl PROM, der ein normalerweise RAM-residentes Programmmodul EPROM- und Autolink-gerecht aufbereitet und ein entsprechendes S-Record-File erzeugt.







# Echtzeit-Multitasking mit RTOS/PEARL

## PEARL-Programme in EPROMs

**Carl-Marcus Weitz**

**In dieser c't-Ausgabe wird mit dem EPAC-68008 ein weiterer Einplatinen-Computer vorgestellt, der sich für Steuerungs- und Regelungsaufgaben gut eignen dürfte. Dies gilt vor allem deshalb, weil dem Winzling ein komplettes RTOS-Betriebssystem zur Verfügung steht, so daß er in PEARL programmiert werden kann. Als komfortable Entwicklungssysteme bieten sich dabei natürlich 'ausgewachsene' RTOS/PEARL-Rechner wie der c't 68000 oder der Atari ST an.**

Das Werkzeug, das der Programmierer benötigt, um PEARL-Programme für den EPAC-68008 oder zur Erweiterung des eigenen Systems in EPROMs unterzubringen, steht deshalb im Mittelpunkt dieses Beitrags. Es handelt sich um den Befehl 'PROM', der im Handbuch beschrieben wird, bisher als Shell-Erweiterung verfügbar war und künftig zum Standard-Lieferumfang gehört. RTOS stellt mit diesem Befehl ein Mittel zur Verfügung, PEARL-Programme für das Einbrennen in EPROMs vorzubereiten. Außerdem werden die Kern-Routinen zur Steuerung des PROMMER 520 unter RTOS vorgestellt.

Um zu erklären, wie der PROM-Befehl arbeitet, muß ich etwas weiter ausholen: Im Abschnitt E-VII des Handbuchs, aber auch sonst ab und zu, taucht in Verbindung mit RTOS der Begriff 'Scheibe' oder 'Scheibenstruktur' auf. Dies deutet bereits darauf hin, daß

RTOS nicht 'aus einem Guß' ist, sondern aus vielen Einzelteilen besteht. Diese Einzelteile liegen bei ausgeschaltetem Rechner ziemlich beziehungslos nebeneinander im Speicher. Erst mit dem Einschalten und dem Aufruf des sogenannten 'Nukleus' (Kern) bekommen sie Verbindung. Dazu muß der Nukleus natürlich die einzelnen Teile finden können. Als Kennung für den Nukleus hat deshalb jede Scheibe eine Signalmarke, die mit \$AEB1, \$BF95 beginnt. An diesen vier Bytes erkennt der Nukleus, daß dort ein Betriebssystemteil liegt.

Die nächsten beiden Bytes geben dann Auskunft darüber, welcher Art die gefundene Scheibe ist. Diese beiden Bytes berechnen sich nach der Formel  $(x * 2 + 1) * 37$ , wobei  $x$  die Nummer der Scheibe ist.  $x = 1$  etwa kennzeichnet Scheiben, die Systemtasks enthalten,  $x = 9$  steht für Scheiben, die Datenstationen definieren, und so weiter. Der Nukleus merkt sich in

Tabellen, wo er die einzelnen Scheiben gefunden hat; über die Tabellen sind die einzelnen Scheiben nun verbunden. Durch diesen Aufbau ist es relativ einfach, zum Beispiel neue Datenstationen oder neue Shell-Kommandos, wie etwa den PROM-Befehl, anzufügen. Hinter der Nummer 13 verbirgt sich nun eine Scheibe, die Blöcke für Modulvariable definiert. Dies sind Speicherbereiche, die bei der Initialisierung des Systems an einer festen Stelle im Speicher eingerichtet werden, um gemeinsame Variable von ROM- oder EPROM-residenten Tasks aufzunehmen. Allerdings müssen diese Speicherbereiche nicht zwingend Variable enthalten. In meinem Beispiel enthalten sie ein Modul und eine Task.

Dieses Modul mit seiner Task wird bei der Initialisierung mit dem beschriebenen Mechanismus im Speicher eingerichtet. Die Task läuft gleich nach der Initialisierung an, das heißt, natürlich erst nach den anderen Autostart-Tasks im System, die eine höhere Priorität haben. Zur Autostart-Task wurde die Task durch den Befehl AUTO-START, der sich mit dem PROM-Befehl gemeinsam in der Shell-Erweiterung befindet. Um das Modul mit der Task 'brennbar' zu machen, ist es ganz normal in den Speicher zu laden. Dabei sollte man allerdings schon darauf achten, wo es zu liegen kommt, denn an genau dieselbe Stelle wird es bei der Initialisierung auch wieder hingelegt. Für dieses Beispiel ist die Adreßlage allerdings unwichtig, da gleich als zweiter Befehl an den Kommandoprozessor das Entladen des eigenen Moduls angeordnet wird. Deshalb ist auch von Modul und Task nichts mehr zu spüren, wenn das System hochgefahren ist.

Danach gibt man den Befehl PROM und eine Liste von Tasks und/oder Modulen an, die in '13er Scheiben' umgewandelt werden sollen. Da der PROM-Befehl in die Standardausgabe des Bedien-Interface schreibt, ist diese mit dem O-Befehl in ein File oder direkt zu dem EPROM-Programmiergerät umzuleiten. Wird hinter einem Modulnamen ein '\*' eingegeben, so werden alle Tasks, die direkt im Anschluß an dieses Modul stehen, auch in '13er Scheiben' umgewandelt. Wie



```

1 /#####/
2 /# #/
3 /# AUTOEXEC TASK fuer RTOS #/
4 /# last update: 21.10.86 11h30 #/
5 /# #/
6 /#####caw#/
7 S=DB; /* to spare memory */
8 MODULE AUTO;
9
10 SYSTEM;
11 XC; /* command channel */
12
13 PROBLEM;
14 SPC XC DATION OUT ALPHIC CONTROL(ALL);
15
16 /### AUTO #####/
17 /# #/
18 /# copy commands from file F0.INIT to command channel #/
19 /# #/
20 /#####/
21 AUTO:TASK;
22 PUT 'COPY F0.INIT>XC.' TO XC BY A;
23 PUT 'UNLOAD AUTO*' TO XC BY A; /* unload itself */
24 END;
25 MODEND;

```

**Das kleine Beispielprogramm etabliert eine Autostart-Möglichkeit.**

die Scheiben später im EPROM aussehen, ist aus dem abgedruckten Speicherauszug zu ersehen.

Für Nachahmer noch ein paar Hinweise: der PROM-Befehl schickt vor der ersten Zeile des S-Records noch einige Nullen, um EPROMMER, die kein Handshake haben, nicht zu überrennen. Sollte ein Gerät diese Nullen nicht mögen, lassen sie sich leicht mit dem Editor entfernen (vorausgesetzt, man hat die Ausgabe in ein ED-File umgelenkt).

Die abgedruckte Autostart-Task dient lediglich zur Demonstration. Besitzer der neuesten EPROM-Version für den Atari ST (Version 1.1) finden bereits eine gleichartige Autostart-Möglichkeit vor. Bei der Boot-Diskette (Version C) ist diese allerdings nicht implementiert. Sie wäre wegen der unterschiedlichen Diskettenformate unter TOS und RTOS nicht sinnvoll zu nutzen.

Durch die Task AUTO wird nur ein einziger Befehl (außer dem zum Entladen des eigenen Moduls) an den Kommandoprozessor abgesetzt, nämlich der, den Inhalt des Files INIT im Laufwerk F0. in den Kommandokanal zu kopieren. Damit ist man nun sehr flexibel, da das File INIT beliebige Befehle enthalten kann.

**EPROMs brennen unter RTOS**

Als Beispiel für eine Interrupt-routine unter RTOS beschreibe c't 1987, Heft 2

ich nun eine Prozedur zum Brennen von EPROMs mit dem PROMMER 520 aus c't 7/86. Das Besondere an dieser Prozedur ist, daß sie die verbleibende Rechenleistung des ATARI voll dem Nutzer zur Verfügung stellt.

Das Beispiel bezieht sich auf die Programmierung des EPROM-Typs 27256. Dieser Typ wird für die ST-EPROM-Bank und den ST-Userport (c't 3/86) verwendet. Wegen der unterschiedlichen Pinbelegung muß deshalb die Software angepaßt werden, wenn ein anderer EPROM-Typ verwendet wird. Dem Programmialgorithmus liegt das Datenblatt des 27256 von Intel zugrunde. Dieser unterscheidet sich aber nur in der Berechnung der Nachbrenndauer und der Detektierung eines 'device fail' geringfügig von denen anderer Hersteller und wurde willkürlich gewählt.

Da der PROMMER 520 keine eigene Intelligenz (sprich: Mikroprozessor) besitzt, muß die gesamte Steuerung über den Hauptprozessor laufen. Dies wird erschwert durch den Umstand, daß nur jeweils ein 16-Bit-Eingabe- und 16-Bit-Ausgabeport vorhanden sind. So müssen das zu programmierende Datum, die Adresse und die Steuersignale nacheinander in Latches geschrieben werden. Der PROMMER besitzt ein Steuerregister, das durch das Latch 74LS273 realisiert ist. In dieses Register wird geschrieben, indem das gewünschte Byte auf die untere Hälfte des Ausgabeports gegeben wird. Mit einem Taktimpuls, wie er für serielle Erweiterungen des Userports vorgesehen ist, wird dieser Wert in das Steuerregister übernommen. Dabei ist es egal, ob ein '0'-Impuls (\$FAFFFE) oder

ein '1'-Impuls (\$FAFFFD) verwendet wird. Der Inhalt des Steuerregisters kann nicht gelesen werden. Nur die Bits 5, 6 und 7 können über das Statusregister des Userports (\$FAFFFF) abgefragt werden. Deshalb sollte man sich irgendwo eine Kopie des Registerinhalts ablegen. Die Bedeutung der einzelnen Bits ist im Kasten näher erläutert.

Bit Bedeutung	
0	Enable für Latch-Ausgänge
1	Vpp an Pin 1
2	Vpp an Pin 22
3	Vcc (5 V) an Pin 28
4	OE (Pin 22)
5	Vpp 12,5 V/21 V
6	Vcc (5 V) an Pin 26
7	Vcc (6 V) an Pin 28

Bit 0 ist direkt mit dem Enable-Eingang des Latches 74LS374 mit Tri-State-Ausgängen verbunden. Da dieser Eingang invertiert, bewirkt eine '1' in diesem Bit, daß die Ausgänge des Latches hochohmig sind. Dies ist erforderlich, wenn man Daten aus einem EPROM im Programmiersockel lesen will.

Eine '1' in Bit 1 schaltet die gewählte Programmierspannung auf Pin 1 des Programmiersockels. Dort wird sie bei 28poligen EPROMs benötigt. Mit Bit 2 kann die Programmierspannung an Pin 22 gelegt werden, wie es für 24polige EPROMs notwendig ist. Es darf aus verständlichen Gründen immer nur eines dieser beiden Bits '1' sein. Die Auswahl der Programmierspannung geschieht mit Bit 5. Dabei schaltet eine '0'

auf 21V und eine '1' auf 12,5V.

Bit 3 und Bit 7 bilden ebenfalls ein sich ausschließendes Paar. Mit Bit 3 wird die Versorgungsspannung an Pin 28 für 28polige EPROMs auf 5V gesetzt, mit Bit 7 auf 6V. Für 24polige EPROMs wird mit Bit 6 eine Versorgungsspannung von 5V auf Pin 26 geschaltet.

Bit 4 schließlich stellt den OE-Eingang (Output Enable) für 28polige EPROMs dar. Hierbei ist wieder zu beachten, daß dieser Eingang invertiert.

In das schon erwähnte Daten-Latch wird genau wie in das Steuerregister geschrieben – mit dem Unterschied, daß hier das LATCHIN-Signal (\$FAFFF6) zur Übernahme verwendet wird.

Für die Adreßleitungen am EPROM gibt es kein Latch, daher müssen die Adressen zuletzt angelegt werden. Auch dies geschieht durch Schreiben in den Ausgabeport. Im Gegensatz zu den beiden Latches werden hier aber alle 16 Bit benutzt, während vorher die oberen 8 Bit ohne Bedeutung waren. Bit 15 der Adresse verdient dabei besondere Beachtung. Es ist auf Pin 1 des Programmiersockels geführt, an dem bei 28poligen EPROMs auch die Programmierspannung anliegt. Soll aber nicht programmiert, sondern nur aus dem EPROM gelesen werden, so muß hier eine '1' stehen. Beim Lesen verlangen die EPROMs am Vpp-Pin die Versorgungsspannung. Durch einen Pull-Down-Widerstand

```

#DM FB80B0 120
FB8090: 0000 0000 0000 0000 0010 4120 2020 2020 .....A.....
FB8090: AEB1 BF95 03E7 0007 0000 0007 0022 4141 .....AA
FB80A0: 4141 4141 0007 000B 0000 000D 0010 4155 AAAA...*...AAU
FB80B0: 544F 2020 0007 0014 4081 0900 0000 0080 TD...e.....
FB80C0: 0000 5843 FEFE 0000 0000 FFFF FFFF FFFF ..XC.....
FB80D0: FFFF FFFF FFFF FFFF FFFF FFFF FFFF .....
FB80E0: 0000 0000 0000 0000 0010 4120 2020 2020 .....A.....
FB80F0: AEB1 BF95 03E7 0007 0022 0007 00DB 4141 .....AA
FB8100: 4141 4141 0007 002A 0000 0007 0041 4155 AAAA...*...AAU
FB8110: 544F 2020 0030 0000 00FE 0007 0040 0000 TD...o.....e..
FB8120: 0003 0030 0007 006C 0007 006C 0000 0036 ...o...l...l...6
FB8130: 4FEC 00B0 42AC 00B0 42AC 00A2 42AC 009E Q...B...B...B...
FB8140: 42AD FFFC 2C78 08CA 4E4E 1B2B 0000 FF8A B...x...NN.(....
FB8150: 0000 7120 0010 002B 6FB0 000B 2DB0 0030 ...q...to...r...0
FB8160: 2B00 4E4E 1B2B 0000 FF70 000C 7120 000C ...NN.(...p...q...
FB8170: 0020 6FB0 000B 2DB0 0016 2B00 4E41 434F ...o...+...NACD
FB8180: 5059 2046 302E 494E 4954 3E5B 432E FFFF PY.F0.INIT>XC...
FB8190: 554E 4C4F 4144 2041 5554 4F2A 0000 0000 UNLOAD.AUTO#.....
FB81A0: FFFF FFFF FFFF FFFF FFFF FFFF FFFF FFFF .....

```

**So sieht die Autostart-Scheibe im EPROM aus.**

geht Pin 1 bei anliegender '0' auf 0V.

Bleibt noch der CS-Eingang (Chip Select) an Pin 20. Dieser wird über die Handshake-Leitungen RBUSY und RSTROBE des Userports bedient. Da die RSTROBE-Lei-



tung als Eingang nicht direkt zugänglich ist, ist der LATCHOUT-Ausgang (\$FAFFF7) mit ihr verbunden. Nach einem LATCHOUT-Puls geht somit die  $\overline{CS}$ -Leitung auf '0'. Durch Lesen des Eingangsport-Latches kann das Select-Signal zurückgesetzt werden.

## Userport unter PEARL

Den Userport und somit auch den PROMMER kann der Programmierer auch von PEARL aus leicht ansprechen. Als Datenstationstyp 'BASIC' spezifiziert (nicht zu verwechseln mit einer verbreiteten Programmiersprache), lassen sich alle Register des Userports lesen. Für die Ausgabe wird ein spezielles Konstrukt benötigt, da diese ja über einen Lesebefehl geschehen muß. Darum muß sich aber der Programmierer nicht weiter kümmern, denn dieses Konstrukt wird selbständig vom Compiler erstellt. Der Ausgabeport, wie er mit Zeile 11 eingebunden ist, verhält sich also ganz normal.

Bei den Registern des Userports muß zwischen Byte- und Wortzugriffen unterschieden werden. Dazu dienen die ersten beiden Ziffern in der Klammer (Zeilen 12 bis 18). Steht dort '01', so wird byteweise, bei '02' wortweise gelesen.

Als Beispiel soll eine Prozedur dienen, mit der der Inhalt eines EPROMs im Programmiersockel ausgelesen werden kann. Für viele etwas gewöhnungsbedürftig dürfte der Umgang mit Bitfeldern in PEARL sein. In PEARL wird links mit 1 beginnend gezählt. Außerdem werden Bitfelder linksbündig abgelegt. Ein Bitfeld BIT(7) mit dem Inhalt '1001011'B liegt im Speicherwort als '9600'B4. Mit TOFIXED wird dann daraus der FIXED(15)-Wert -27136.

Doch nun zu dem Beispielprogramm. Die Task TEST initialisiert als erstes den PROMMER. Der Reset-Befehl für den Userport (\$FAFFF5) ist hierfür nicht so gut geeignet, da er zwar auch alle Spannungen zurücksetzt, die Ausgänge des Datenlatches aber aktiviert. Hier vermißt man einen Inverter in der Enable-Leitung.

ECTRL dient in dem Programm als Kopie des Steuerregisters. Mit Zeile 63 schreibe ich diesen Wert in den Ausgabe-

```

1 /*****
2 /*
3 /* Eproms lesen in PEARL
4 /*
5 /* last update: 01.12.86 15h00
6 /*
7 /*****cmw*/
8 MODULE M;
9 SYSTEM;
10 A1;
11 POUT: BU(0203)->; /* port output */
12 RESET: BU(01FAFFF5)<-; /* software reset */
13 LIN: BU(01FAFFF6)<-; /* latch in */
14 LOUT: BU(01FAFFF7)<-; /* latch out */
15 PIN: BU(02FAFFF8)<-; /* read input port */
16 PINL: BU(02FAFFF9)<-; /* read input latch */
17 IOCLK: BU(01FAFFFD)<-; /* clock for serial I/O */
18 STAT: BU(01FAFFFF)<-; /* port status */
19
20 PROBLEM;
21 SPC A1 DATION INOUT ALPHIC CONTROL(ALL);
22 SPC POUT DATION OUT BASIC;
23 SPC RESET DATION IN BASIC;
24 SPC LIN DATION IN BASIC;
25 SPC LOUT DATION IN BASIC;
26 SPC PIN DATION IN BASIC;
27 SPC PINL DATION IN BASIC;
28 SPC IOCLK DATION IN BASIC;
29 SPC STAT DATION IN BASIC;
30
31 DCL ECTRL BIT(16); /* Eprommer control register */
32
33
34 /*****
35 /* procedure to read a single byte from an eprom
36 /*****
37 READBYTE: PROC (ADR BIT(16)) RETURNS (BIT(8));
38 DCL DUMMY BIT(8);
39 DCL BYTE BIT(16);
40
41 ADR = ADR OR '8000'B4; /* pin 1 to 5V */
42 ECTRL = ECTRL AND 'FFEF'B4; /* /OE low */
43 SEND ECTRL TO POUT;
44 TAKE DUMMY FROM IOCLK;
45 SEND ADR TO POUT; /* set address */
46 TAKE DUMMY FROM LOUT; /* /CE low */
47 TAKE BYTE FROM PINL; /* read byte, /CE high */
48 ECTRL = ECTRL OR '0010'B4; /* /OE high */
49 SEND ECTRL TO POUT;
50 TAKE DUMMY FROM IOCLK;
51 RETURN (BYTE SHIFT B);
52 END; /* READBYTE:PROC */
53
54 /*****
55 /* task to call the READBYTE procedure for 16 subsequent bytes
56 /*****
57 TEST: TASK;
58 DCL DUMMY BIT(8);
59 DCL BYTE BIT(8);
60 DCL ADR BIT(16);
61
62 ECTRL = '0001'B4; /* software reset */
63 SEND ECTRL TO POUT;
64 TAKE DUMMY FROM IOCLK;
65
66 ECTRL = '8009'B4; /* pin 1,2B to 5V */
67 /* data latch disabled */
68 PUT 'Addr: ' TO A1 BY SKIP,A;
69 GET ADR FROM A1 BY SKIP,B4(4);
70 PUT ADR, ' ' TO A1 BY SKIP,B4(4),A;
71 TO 16 REPEAT
72 BYTE = READBYTE(ADR);
73 PUT BYTE, ' ' TO A1 BY B4(2),A;
74 ADR = TOBIT(TOFIXED(ADR) + 1);
75 END;
76 ECTRL = '0001'B4; /* pin 1,2B to 0V */
77 SEND ECTRL TO POUT;
78 TAKE DUMMY FROM IOCLK;
79 END; /* TEST: TASK; */
80
81 /*****
82 /* task to reset the userport
83 /*****
84 RESET: TASK;
85 DCL DUMMY BIT(8);
86
87 ECTRL = '0001'B4; /* pin 1,2B to 0V */
88 SEND ECTRL TO POUT;
89 TAKE DUMMY FROM IOCLK;
90 END; /* RESET: TASK; */
91
92
93 MODEND;

```

### Das Auslesen eines EPROMs mit dem PROMMER 520 läuft vollständig unter PEARL ab.

port. Durch den Lesezugriff in Zeile 64 wird dieser Wert dann in das Steuerregister übernommen. Da der TAKE-Befehl nicht ohne Parameter auskommt, habe ich eine DUMMY-Variable eingerichtet. Diese Variable dient nur als Ziel für Lesezugriffe, ihr Inhalt besitzt keinen Aussagewert.

Mit den Zeilen 68 und 69 wird eine Adresse eingegeben, die als Eingangsparameter für die Funktion READBYTE dient. Diese gibt jeweils das gelesene Byte zurück, das hinter der Adresse auf den Bildschirm ausgegeben wird, bis 16 Bytes gelesen wurden. Die etwas merkwürdig anmutende Konstruktion in Zeile 74 ist notwendig, da für Bitfelder keine Addition definiert ist. Dabei funktioniert das Ganze nur deshalb, weil die Länge des Bitfeldes und die Länge des FIXED-Formates genau übereinstimmen.

In der Funktion READBYTE wird zunächst das Bit 15 der Adresse für den Vpp-Pin, wie schon oben beschrieben, auf '1' gesetzt. In Zeile 42 wird das OE-Bit in ECTRL auf '0' gesetzt und anschließend ECTRL in das Steuerregister geschrieben. Mit Zeile 45 lege ich dann die Adresse an das EPROM und ziehe mit Zeile 46 den  $\overline{CS}$ -Eingang auf '0'. Dadurch ist das EPROM selektiert, und es legt den Inhalt der adressierten Speicherzelle an die Datenleitungen. Von dort lese ich den Inhalt mit Zeile 47 ein. Da ich aus dem Eingangs-Latch lese, wird gleichzeitig  $\overline{CS}$  wieder '1' und das EPROM deselektiert. Schließlich wird mit den Zeilen 48 bis 50 noch OE wieder auf High gesetzt.

Um von den 16 Eingabeportbits die unteren acht als Funktionswert zurückzugeben, muß ich sie in die obere Worthälfte schieben. Die zugrundeliegende PEARL-Philosophie habe ich ja oben schon näher erläutert.

## Programmieren im Hintergrund

Doch nun zum eigentlichen Kernstück. Ein Problem beim Brennen von EPROMs ist das programmgesteuerte Überwachen der Zeiten. Dafür habe ich den Timer C des Multi-Function-Peripheral-Bausteins (MFP) benutzt. Dieser Timer wird in der Prozedur so aufgesetzt, daß er nach etwa 960 Mikrosekunden einen Interrupt generiert (Zeilen 127 bis 141). Da sich die Peripheriebausteine im ST nur im Supervisor-Modus ansprechen lassen, schalte ich diesen in Zeile 126 ein. Ab Zeile 143 starte ich dann den ersten Programmierimpuls.

Jetzt müßte die Prozedur eigentlich auf das Verstreichen der ersten Millisekunde warten, bevor







```

249 000268          ; restore registers, wait for next timer IR ;
250 000268 4CDF2707 EP9:  MOVEM.L (A7)+,D0-D2/A0-A2/A5 recover regs ;
251 00026C 31DF07FE      MOVE (A7)+,IID recover old IID ;
252 000270 007C0700      EXIT: ORI =#0700,SR all IR off ;
253 000274 4A7B0800      TST DPC dispatcher.call? ;
254 000278 6B02          BMI.S EX1 b: no proc. switching ;
255 00027A 4E73          RTE normal exit ;
256 00027C 4EFB0906      EX1: JMP DPCJ call dispatcher ;
-----
257 000280          ;
258 000280          ; verify programmed byte with Vcc = Vpp = 5V ;
259 000280 7209          EX2:  MOVQV =#09,D1 disable data latch ;
260 000282 4A311B00      TST.B 0(A1,D1.L) write to output port ;
261 000286 4A3900FAFFD   TST.B UPIDC store at ctrl register ;
262 00028C 322D0000      MOVE ADR,X,D1 get program address ;
263 000290 00418000      ORI =#8000,D1 set MSB ;
264 000294 4A311B00      TST.B 0(A1,D1.L) write to output port ;
265 000298 4A3900FAFF7   TST.B UPLOUT /CE low ;
266 00029E 7400          MOVEQ =0,D2 clear D2 ;
267 0002A0 4E71          NOP wait ;
268 0002A2 4E71          NOP ;
269 0002A4 343900FAFFB   MOVE UPPIIN,D2 read input port ;
270 0002A8 4A3900FAFFA   TST.B UPPIIN /CE high ;
271 0002B0 B42D0003      CMP.B BYTE+1,X,D2 test for equal ;
272 0002B4 6702          BEQ.S EX3 b: device ok ;
273 0002B6 74FD          MOVEQ =-3,D2 err code: device fail ;
274 0002B8          ;
275 0002B8          ; disable timer C, wake sleeping task ;
276 0002BB          ; D2: return value ;
277 0002BB 206D0006      EX3:  MOVEA.L RTN,X,A0 xfer return value ;
278 0002BC 30B2          MOVE D2,(A0) ;
279 0002BE 4A3900FAFF5   TST.B UPCLR reset userport ;
280 0002C2 103900FFFA09   ANDI.B =#8F,D0 disable timer C IRQ ;
281 0002C6 13C000FFFA09   MOVE.B D0,IERB ;
282 0002CA 103900FFFA15   ANDI.B =#8F,D0 mask timer C IRQ ;
283 0002CE 13C000FFFA15   MOVE.B D0,IMRB ;
284 0002D2 103900FFFA15   ANDI.B =#8F,D0 ;
285 0002D6 13C000FFFA15   MOVE.B D0,IMRB ;
286 0002DA 103900FFFA1D   ANDI.B =#8F,D0 stop timer C ;
287 0002DE 13C000FFFA1D   ANDI.B =#8F,D0 ;
288 0002E2 13C000FFFA1D   MOVE.B D0,TDCCR ;
289 0002E4 206A0000      MOVEM.L DONTID(A2),A0 get own task ID ;
290 0002E8 09AB00040024   BCLR =BLKBS,BLOCK(A0) clear suspend bit ;
291 0002FE 537B0800      SUBG =1,DPC mark dispatcher call ;
292 000302 4CDF2707      MOVEM.L (A7)+,D0-D2/A0-A2/A5 recover regs ;
293 000306 31DF07FE      MOVE (A7)+,IID recover old IID ;
294 00030A 4EFB0906      JMP DPCJ call dispatcher ;
-----
295 00030E          ;
296 00030E          ; provide malfunction exit ;
297 00030E 45FAFD00      IRMAL: LEA IRBUF,A2 get addr of IR buffer ;
298 000312 2A6A0004      MOVEM.L PWSWP(A2),A5 addr of proc workspace ;
299 000316 74FE          MOVEQ =-2,D2 fatal IR routine error ;
300 000318 609E          BRA.S EX3 disable IR, disp. call ;
301 00031A          ;
302 00031A R0000000      *****
                                END OF JOY

```

**Die Assembler Routinen ermöglichen es, unter RTOS im Hintergrund EPROMs zu brennen.**

sie mit Verify und weiteren Programmierimpulsen die Programmierung fortsetzen könnte. Viele Programme drehen solange in einer Schleife ihre Runden. Um diese Rechenzeit anderweitig nutzen zu können, schicke ich die Prozedur in den Zeilen 155 bis 157 'schlafen'. Dazu setze ich im Statusbyte der aufrufenden Task das 'SUSPend'-Bit. Damit ist diese Task für den Dispatcher nicht mehr lauffähig.

Die Adresse des Statusbytes findet man über die Adresse des Task-Kopfes. Diese ist für jede laufende Task jeweils in der Speicherzelle TID (\$802) abgelegt. Hierzu ist noch ein Offset von \$24 zu addieren. Ist eine Millisekunde verstrichen, feuert Timer C einen Interrupt, und der Prozessor springt die Interruptroutine in Zeile 177 an. Dazu mußte in der Prozedur der zugehörige Interruptvektor 'verbogen' werden (Zeilen 131 bis 135), wobei das oberste Byte erhalten bleiben muß. Tritt nämlich in der Interruptroutine

ein Fehler auf, etwa ein Address Error, so kann das Betriebssystem anhand dieses Bytes herausfinden, über welchen Vektor die fehlerhafte Routine gefunden werden kann. Für diesen Fall muß der Programmierer unmittelbar vor der Interruptroutine den Offset zu einem 'Fehlerausgang' ablegen. Dieser Fehlerausgang muß dann dafür sorgen, daß gerettete Register geladen werden und der Stack aufgeräumt wird.

Ich setze außerdem den Timer zurück, so daß er keine weiteren Interrupts generieren kann. Dies gilt aber in dieser Form nur für Systeme mit dem 68000-Prozessor. RTOS läuft jedoch in der neuesten Version auch mit dem 68010 und 68020; deshalb habe ich auch die Fehlerbehandlung für diese angegeben. Da der 68020 alle 32 Bit als Adressen gebraucht (und nicht nur 24 wie der 68000), ist das obere Byte nicht verfügbar. Damit man trotzdem im Fehlerfalle herausfinden kann, welche Interruptroutine gerade lief, muß diese ihre Vektornummer in der Zelle IID (\$7FE) eintragen, nachdem sie die vorher dort stehende Nummer auf den Stack gerettet hat. Somit sind die Zeilen 177, 178, 251 und 293 nur für Besitzer der Update-Version notwendig.

An dieser Stelle möchte ich noch einmal ganz ausdrücklich darauf hinweisen, daß RTOS in gewissen Grenzen Fehler in Interruptroutinen zuläßt. Es meldet sich also nicht gleich ab, sondern hat hierfür einen geordneten Rückfallmechanismus.

In der Interruptroutine hole ich mir die Adresse des Interruptpuffers, in dem ich vorher (in Zeile 103) auch die Adresse des Prozedur-Workspace abgelegt hatte. Dieser Interruptpuffer ist in den Zeilen 65 bis 75 definiert. Es werden dann solange weitere 1-ms-Programmimpulse aufgesetzt, bis der geschriebene Wert auch wieder gelesen werden kann. Durch Multiplizieren der Anzahl der Programmimpulse bis zum ersten geglückten Verify mit 3 Millisekunden bekommt man die Dauer des Impulses, mit dem nachgebrannt werden muß. Dabei muß der Timer eventuell mehrmals aufgesetzt werden, wenn die Nachbrenndauer groß ist.

Wenn das Byte fehlerfrei programmiert ist oder vorher ein Fehler auftrat, wird ab Zeile 277 der Timer zurückgesetzt. Ab Zeile 289 wird dann die schla-

fende Task wieder geweckt, indem das 'SUSPend'-Bit zurückgesetzt wird. Der abschließend aufgerufene Dispatcher teilt dann der Task wieder den Prozessor zu, wenn nicht noch Aktivitäten höherer Priorität im Gange sind.

Als Funktionswert wird entweder das programmierte Byte oder eine negative Fehlernummer zurückgegeben. Folgende Fehlernummern können auftreten:

- 1: Byte läßt sich nach 25 Programmierpulsen noch nicht lesen
- 2: Fehler innerhalb der Interruptroutine
- 3: Fehler beim Verify bei abgeschalteter Programmierspannung

Es würde den Rahmen eines Artikels sprengen, ein komplettes EPROM-Programmierenprogramm mit allem Komfort vorzustellen. Auch läßt sich sicher die Fehlerbehandlung stärker differenzieren. So wird zum Beispiel die vorgesehene Überstromerkennung bei falschem EPROM-Typ nicht berücksichtigt. Auch könnte man überprü-

```

1 /*****
2 /*
3 /* Einfaches Programm zum Aufruf der Eprom-Programmier-Prozedur */
4 /*
5 /* last update: 1.12.86 15h00
6 /*
7 /*****cmw*/
8 MODULE X;
9 SYSTEM;
10 AI;
11 PROBLEM;
12 SPC A1 DATION INOUT ALPHIC CONTROL (ALL);
13 SPC P256 ENTRY RETURNS (FIXED) GLOBAL;
14
15
16 PROG: TASK;
17 DCL WORD BIT (16);
18 DCL ADR FIXED;
19 DCL BYTE FIXED;
20 DCL MODE FIXED;
21 DCL RTN FIXED;
22
23 PUT 'addr: ' TO A1 BY SKIP,A1;
24 GET WORD FROM A1 BY SKIP,B4(4);
25 ADR = TOFIXED(WORD);
26
27 PUT 'byte: ' TO A1 BY SKIP,A1;
28 GET WORD FROM A1 BY SKIP,B4(2);
29 BYTE = TOFIXED(WORD);
30
31 PUT 'mode: ' TO A1 BY SKIP,A1;
32 GET WORD FROM A1 BY SKIP,B4(1);
33 MODE = TOFIXED(WORD);
34
35 RTN = P256(ADR, BYTE, MODE);
36 PUT TOBIT(RTN) TO A1 BY SKIP,B4(4);
37 END;
38 MODEND;

```

**So spricht man die Programmier-Prozedur aus PEARL-Programmen an.**

fen, ob sich ein Byte überhaupt noch programmieren läßt, wenn vorher schon ein anderer Wert eingebrannt wurde. Das abgedruckte Programm sollte also lediglich als Grundlage und Anregung für Ihre eigene Programmentwicklung unter PEARL verstanden werden. **ct**



# CP/M-Software

C80/-C-Compiler .....	(auch MS-DOS)	E	DM 189,00
C/80 MathPak .....	(auch MS-DOS)	E	DM 99,00
C/80-Compiler + MathPak .....	(auch MS-DOS)	E	DM 279,00
Clip Unix Shell f. CP/M 2.2 .....		E	DM 199,00
Clip Tools .....		E	DM 99,00
Cnix Unix Shell f. CP/M 2.2 .....		E	DM 189,00
dBase II für Schneider .....		D	DM 199,00
ENVOY Communications Software (auch MS-DOS)		E	DM 99,00
LISP/80-Interpreter .....	(auch MS-DOS)	E	DM 159,00
Modula-2-Compiler .....		E	DM 499,00 Z
Modula-2 Run-Time-Library .....		E	DM 249,00 Z
Mycalc Spreadsheet .....	(auch MS-DOS)	E	DM 159,00
Nevada-BASIC (komplett) .....		E	DM 89,00
Nevada-BIG-PRINT .....		E	DM 89,00
Nevada-COBOL (komplett) .....		E	DM 99,00
Nevada-EDIT (komplett) .....		E	DM 89,00
Nevada-FORTRAN (komplett) .....		E	DM 99,00
Nevada-Pascal (komplett) .....		E	DM 89,00
Nevada-PILOT (komplett) .....		E	DM 89,00
Pack & Crypt .....		E	DM 99,00
SuperZap Disk Editor .....	(auch MS-DOS)	E	DM 99,00
TURBO-Pascal .....		D	DM 219,00 Z
TURBO-Pascal + Tool-Box .....		D	DM 419,00 Z
TURBO-Tool-Box .....		D	DM 219,00 Z
TURBO-Pascal-Tutor .....		D	DM 99,00 Z
UVMAC Z80 Macro Assembler .....		E	DM 99,00 Z

Lieferung ab Lager bzw. je nach Diskettenformat (über 200 Formate), innerhalb 2 bis 4 Wochen. Alle Preise inkl. Porto und Verpackung! (Z = benötigt Z80-CPU), E = engl., D = deutsche Bedienungsanleitung).

## TESCO

Postfach 10 · Rüdenhausenerstraße  
D-8714 Wiesentheid

# RAMs und EPROMs besonders BILLIG!

2732A-250 nS AMD	8,90 DM/St.
2764K/250 nS Intel	6,20 DM/St.
27128K/250 nS NEC	7,20 DM/St.
27256K/250 nS NEC	9,90 DM/St.
4164-150 nS NEC	2,20 DM/St.
41256-150 nS NEC	5,90 DM/St.
41256-120 nS NEC	6,30 DM/St.
6264LP-15 Hitachi	6,50 DM/St.

**TEAC-Floppy-Laufwerke**  
TEAC 55BV 0,5MB ... 289,00 DM  
TEAC 55FV 1,0MB ... 325,00 DM  
NEC 1155C 1,2/1 MB ... 305,00 DM

### IBM-Interface-Karten

XT 8088 Mainboard	239,00 DM
bis 640 K aufrüstbar	
Turbo-Mainboard 4.77/8 MHz	289,00 DM
bis 640K aufrüstbar	295,00 DM
384KB Multifunkt.-Karte (OK-RAM)	189,00 DM
Multi I/O-Karte	170,00 DM
Color-Grafik-Karte	125,00 DM
Mono-Grafik/Printer-Karte (Hercules)	155,00 DM
EGA-Karte	495,00 DM
576K RAM-Karte	89,00 DM
Serielle-Parall. Karte	230,00 DM
Parallel-Karte	52,00 DM
RS-232C-Karte	75,00 DM
AD/DA-Wandler 12 Bit	215,00 DM
Floppy-Controller für 4 Laufwerke + Kabel	75,00 DM
Maus für IBM mit IBM Interface Karte	159,00 DM
Printerkabel für IBM	21,50 DM

Bei größeren Abnahmemengen sind wir preisflexibel!

## IKWEM

Postf. 2528, 34 Göttingen, Tel.: 0551/44077-78, Telex 965202



### IBM-XT-Kompatibel

- \* 8088-2 CPU, (8087 Option)
- \* 640K Mainboard (256K RAM best.)
- \* Turbogeschwindigkeit 4,77/8 MHz
- \* 360K Floppy-Laufwerk
- \* 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 290,00 DM
- \* Aufpreis für 12" TTL Monitor, 22 MHz (Bernstein Opt.) 275,00 DM
- \* Aufpreis für 20 MB Festplatte inc. Controller 1.199,00 DM
- \* Speichererweiterung auf 640K 125,00 DM
- \* Aufpreis für Tastatur m. separatem Nummern- + Cursorblock 49,00 DM
- \* MS-DOS 3.2 und GW Basic

DM 1.179,00

## HEISE/LUTHER

Bissendorfer Straße 8  
3000 Hannover 61

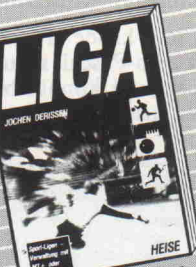
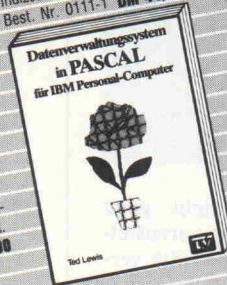


Dieses Buch beinhaltet viele Tools und Utilities, die das Programmieren mit Turbo Pascal wesentlich einfacher und rationeller gestalten. Es stellt für den Einsteiger in die Systemprogrammierung wie auch gleichermaßen für den fortgeschrittenen Anwender eine Fundgrube dar.  
Best. Nr. 0123-5  
DM 49,80



Eine Softwarebibliothek mit 112 Pascalprogrammen aus dem mathematischen und elektrotechnischen Bereich. Anfänger finden hier einen sehr praxisbezogenen Zugang zu Pascal. Profis eine sofort einsetzbare Programmbibliothek.  
Best. Nr. 9102-8  
DM 49,80

Die Programme dieses Buches verwandeln Ihren IBM in ein leistungsfähiges Informationssystem. Sie simulieren eine Bibliothek, d. h. Informationen werden nach Büchern, Kapiteln, Seiten und Indizes zu Seiten gegliedert.  
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 und diverse Übersichten zu erstellen.  
Best. Nr. 9152-4  
DM 24,80

Die Programme dieses Buches verwandeln Ihren IBM in ein leistungsfähiges Informationssystem. Sie simulieren eine Bibliothek, d. h. Informationen werden nach Büchern, Kapiteln, etc. gegliedert.  
Best. Nr. 0111-1  
DM 44,80



PA 1.4  
Sollten unsere Bücher und Softwarepakete nicht bei Ihrem Fachhändler erhältlich sein, bitte direkt anfordern und Verrechnungsscheck zgl. DM 3,50 Versandkostenpauschale beifügen.

## HEISE/LUTHER

Bissendorfer Straße 8  
3000 Hannover 61

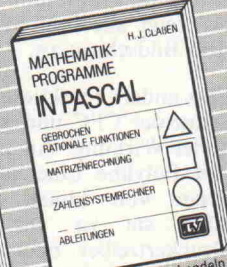


Dieses Buch will für diejenigen, die über Grundkenntnisse von Pascal verfügen, einen Überblick über eine Vielzahl von Anwendungen geben. Es beschreibt ausführlich die Pascalschen Datenstrukturen und bietet durch die Beispiele viele fertige Pascal-Programme zum sofortigen Einsatz.  
Best. Nr. 7020-8  
DM 44,80



Dieses Buch bietet eine Einführung in die Matrizenrechnung. Klare Rechenvorschriften für Matrizennormierung, Determinantenberechnung und Matrizendivision sind auch für den Anwender sehr sinnvoll, der nicht in Pascal programmiert.  
Best. Nr. 9156-7  
DM 34,80

Ein Tabellenkalkulationsprogramm in Pascal, das dem Anwender ein 20 Zeilen x 20 Spalten großes Datenfeld zur Verfügung stellt. Es stehen die vier Grundrechenarten, transzendente und trigonometrische Funktionen zur Verfügung.  
Best. Nr. 7043-7  
DM 29,80



Die Programme behandeln numerische Probleme, wie z. B. das Ableiten beliebiger Funktionen. Darüber hinaus ist auch ein „Rechner“ vorhanden, der beliebige Zahlensysteme verarbeiten kann.  
Best. Nr. 0114-6  
DM 36,80

Dieses Buch beseitigt die Schwachstellen von Apple-Pascal. Der Kömer erhält über Handbücher hinausgehende Informationen, und dem Anfänger wird durch fertige Routinen die Arbeit erleichtert.  
Best. Nr. 0103-0  
DM 39,80



PA 2.4  
Sollten unsere Bücher und Softwarepakete nicht bei Ihrem Fachhändler erhältlich sein, bitte direkt anfordern und Verrechnungsscheck zgl. DM 3,50 Versandkostenpauschale beifügen.



## Das Grafiksystem für CP/M Plus und CP/M-86

# GSX ohne Geheimnisse

## Teil 3: Noch mehr Funktionen und eine Programmbibliothek für Turbo-Pascal

Martin Kotulla

Mit der Vielzahl der Grafik-Funktionen, die im letzten Teil dieser Serie vorgestellt wurden, ist es beileibe nicht getan. Es fehlten beispielsweise noch Funktionen für Text und Farbe. Und als krönender Abschluß wird Ihnen eine Prozedurenbibliothek für Turbo-Pascal geboten.

Die Begriffe 'Polymarker' und 'Polyline' werden Ihnen nach der Lektüre der letzten c't nicht mehr unbekannt vorkommen. Neu hinzu gesellen sich noch drei Funktionen, die mit 'Polymarkern' und 'Polylines' zu tun haben.

Die Funktion 15 trägt den offiziellen Namen 'Set Polyline Linetype' und hat die Aufgabe, das Muster festzulegen, mit dem Linien gezeichnet werden. Diese Funktion ist in etwa mit dem MASK-Befehl im Schneider-BASIC vergleichbar, den nur die BASIC-Interpreter im CPC 664 und CPC 6128 verstehen.

GSX bietet fünf vordefinierte Linienmuster an:

Muster 1: Durchgehende Linie  
Binärmuster  
1111111111111111

Muster 2: Gestrichelte Linie  
Binärmuster  
1111111000000000

Muster 3: Gepunktete Linie  
Binärmuster  
1110000011100000

Muster 4: Gepunktet und gestrichelt  
Binärmuster  
1111111000111000

Muster 5: Lang gestrichelt  
Binärmuster  
1111111111110000

Die GSX-Funktion 'Set Polyline Linetype' legt das Muster für alle folgenden Grafikausgaben fest, bis entweder die Grafikdarstellung von GSX abgeschaltet oder eine neue Workstation geöffnet wird.

Die benötigten Parameter entsprechen so ziemlich denen ähnlicher GDOS-Funktionen:

contrl(1) – Funktionsnummer 15  
contrl(2) – Stets auf 0 gesetzt  
intin(1) – Musternummer

Eine kleine Prozedur ist in Turbo-Pascal schnell geschrieben und könnte beispielsweise so aussehen:

```
Procedure LineType(LType:Integer);
Begin
  contrl[1]:=15;
  contrl[2]:=0;
  intin[1]:=LType;
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));
End;
```

Natürlich ist es nicht ganz leicht, sich so richtig vorzustellen, welches Aussehen die verschiedenen Linienmuster haben. Das Programm 'LineStyle' zeigt alle fünf Muster auf dem Bildschirm an.

Eine andere Funktion hat beim Schneider CPC und Joyce keinerlei Wirkung. An sich sollte 'Set Polyline Line Width' die Breite von Linien festlegen. Aber sie ist weder beim Druckertreiber noch bei den Bildschirmtreibern vorhanden. Falls Sie Lust haben, einen eigenen Treiber zu schreiben, oder in der glücklichen Lage sind, einen passenden Device-Treiber gefunden zu haben, seien hier die Übergabeparameter angegeben:

contrl(1) – Funktionsnummer 16  
contrl(2) – Stets auf 1 gesetzt  
ptsin(1) – Linienbreite in NDC  
ptsin(2) – Stets auf 0 gesetzt

Die GSX-Funktion meldet in ptsout(1) die tatsächlich gesetzte Linienbreite zurück.

Eine andere Funktion versetzt den Benutzer in die Lage, die Größe der Marker zu verändern: 'Set Marker Height' (Opcode 19). Sie arbeitet allerdings nur mit dem Drucker zusammen, der insgesamt zwölf verschiedene Markergrößen anbietet.

In Turbo-Pascal lautet eine einfache Prozedur zur Festlegung der Höhe von Markern so:

```
Procedure SetHeight(Hgt:Integer);
Begin
  contrl[1]:=19;
  contrl[2]:=1;
  ptsin[1]:=0;
  ptsin[2]:=Hgt;
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));
End;
```

Beachten Sie hier bitte unbedingt, daß die Größenangabe in 'Device Units' zu erfolgen hat. Die Wertereihe lautet zum Beispiel für den Drucker 390, 780, 1170, 1560, 1950, 2341, 2731 ..., wobei die letztgenannten Werte wahrscheinlich Rundungsfehler von GSX darstellen

dürften. Die Größendefinition anhand der 'Device Units' bedeutet nichts anderes, als daß auch Marker im NDC-System von (0,0) bis (32767,32767) erfaßt werden.

Wenn Sie mit Ihnen unbekanntem Gerätetreibern arbeiten, ist es zu empfehlen, einige Probeläufe mit der Funktion 'Set Marker Height' zu unternehmen und nach deren Aufruf die Variable ptsout(2) auszulesen. Sie enthält die tatsächlich vom GDOS aufgrund der technischen Möglichkeiten des Gerätetreibers gewählte Markergröße.

## Text und Grafik gemischt

Grafiken zu erstellen ist schön und gut, aber irgendwann einmal soll auch Text auf dem Bild erscheinen. Sei es eine Achsenbeschriftung von Funktionsgraphen oder eine Bildunterschrift, irgendwie müssen Buchstaben oder Zahlen dargestellt werden. Der Besitzer eines Schneiders CPC oder Joyce wird sich das gar nicht als besonderes Problem vorstellen. Schließlich kennen die beiden Computer keine voneinander getrennten Text- und Grafikmodi wie etwa

### Program LineStyles;

```
Var contrl: Array[1..30] Of Integer;
    intin: Array[1..200] Of Integer;
    ptsin: Array[1..200] Of Integer;
    intout: Array[1..200] Of Integer;
    ptsout: Array[1..200] Of Integer;
    pblock: Array[1..5] Of Integer;
    i, j: Integer;
```

### Procedure GSX\_Open\_Workstation(DriverID:Integer);

```
Begin
  pblock[1]:=Addr(contrl[1]);
  pblock[2]:=Addr(intin[1]);
  pblock[3]:=Addr(ptsin[1]);
  pblock[4]:=Addr(intout[1]);
  pblock[5]:=Addr(ptsout[1]);

  contrl[1]:=1;
  contrl[2]:=0;
  contrl[4]:=10;
  intin[1]:=DriverID;
  intin[2]:=1;
  intin[3]:=1;
  intin[4]:=1;
  intin[5]:=1;
  intin[6]:=1;
  intin[7]:=1;
  intin[8]:=1;
  intin[9]:=1;
  intin[10]:=1;
  Bdos(115,Addr(pblock[1])); (* Das GSX-GDOS aufrufen *)
  (* Bildschirmfarben normalisieren *)
  Write(#27,'c',#32,#27,'b',#30);
End;
```



```

Procedure GSX_Close_Workstation;

Begin
  contrl[1]:=3;
  contrl[2]:=0;
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));
End;

Procedure LineType(LType:Integer);

Begin
  contrl[1]:=15;      (* Funktionsnummer 15      *)
  contrl[2]:=0;      (* Bei dieser Funktion stets Null *)
  intin[1]:=LType;   (* Gewuenschte Linienart holen *)
  Bdos(115,Addr(pblock[1])); (* Aufruf der GSX-Funktion *)
End;

Procedure DrawLine(x,y,xend,yend:Integer);

Begin
  contrl[1]:=6;
  contrl[2]:=2;
  ptsin[1]:=x;
  ptsin[2]:=y;
  ptsin[3]:=xend;
  ptsin[4]:=yend;
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));
End;

Begin (* Hauptprogramm *)
  GSX_Open_Workstation(1);
  For i:=1 To 5 Do
    Begin
      LineType(i);
      DrawLine(0, 32000-5000*i, 32000, 32000-5000*i);
    End;
  Repeat Until Keypressed;
  Write(#27,'e');
  GSX_Close_Workstation;
End.

```

der IBM PC, sondern arbeiten ständig mit hochauflösender Grafik.

Daher klappt beispielsweise auch die Ausgabe der Treiberspezifikationen mittels 'Write' problemlos (Programm ShowCaps in der letzten c't). Bei einem PC-Kompatiblen wie etwa dem Schneider PC sieht man hingegen nur ein paar Linienmuster auf dem Bildschirm. Wie man sich hierbei aus der Affäre ziehen kann, wird c't noch in der nächsten Ausgabe vorstellen.

Es gibt aber auch noch einen anderen Weg, um Texte mittels GSX auf den Bildschirm zu bekommen, der auch für den CPC 6128 und den Joyce empfehlenswert ist. Denn GOTOXY (zur Text-Cursor-Positionierung) und WRITE arbeiten nur mit dem Bildschirm korrekt, versagen aber bei Drucker- beziehungsweise Plotterausgabe. Damit wäre das Konzept der Geräteunabhängigkeit von GSX-Grafiken wohl außer Kraft gesetzt.

Außerdem kann man mit GOTOXY den Cursor nur auf ganze Textzeilen und -spalten setzen, aber nicht auf jeden Grafik-Punkt.

### GSX kennt verschiedene Linienmuster.

GSX bietet daher die GDOS-Funktion 8 an, die schlicht 'Text' heißt. Sie schreibt eine Zeichenkette an die angegebene Position des Grafik-Cursors in NDC (NDC steht bekanntlich für 'Normalized Device Coordinates') - siehe Teil 2 der GSX-Serie.

Die zu druckende Zeichenkette wird Byte für Byte im Datenfeld 'intin' abgelegt. Aber seien Sie nicht zu geizig mit dem Speicherplatz: Für jeden Buchstaben und jedes Symbol wird ein kompletter Integerwert von 16 Bit Breite reserviert. Wenn Sie den String 'Hallo' anzeigen wollen, legen Sie die Buchstaben so im intin-Array ab:

```

intin(1)= ord('H')
intin(2)= ord('A')
intin(3)= ord('L')
intin(4)= ord('L')
intin(5)= ord('O')

```

Damit 'verschwendet' GSX bei

jedem Buchstaben ein Byte. Aber dieses Speicherplatz-Opfer wird wohl noch tragbar sein ...

Doch die GDOS-Funktion 8 ist allein mit dem zu plottenden Text-String nicht zufrieden. Sie will die Länge der Zeichenkette im Feldelement contrl(4) übermittelt bekommen und die (x,y)-Koordinate des ersten Buchstaben in ptsin(1) und ptsin(2). Außerdem muß man noch contrl(2) immer auf den Wert 1 setzen. Und nicht vergessen sollte man, die Funktionsnummer in das Element contrl(1) einzutragen. Fassen wir das noch einmal zusammen:

```

contrl(1) - Funktionsnummer 8
contrl(2) - Stets 1
contrl(4) - Länge des Textes
intin      - Zeichenkette
ptsin(1)   - x-Koordinate
ptsin(2)   - y-Koordinate

```

Ein Beispiel für die Programmierung einer Prozedur 'Graph-Text', die einen beliebigen Text-String in Turbo-Pascal auf der GSX-Workstation darstellt, enthält die abgedruckte Turbo-Pascal-Bibliothek 'TurboGsx-Lib'.

Nur mit dem Drucker oder einem verbesserten Bildschirm-treiber sind die beiden Funktionen 'Set Character Height' (Festlegen der Zeichengröße) und 'Set Character Up Vector' (Bestimmung der Zeichen-Drehrichtung) zu gebrauchen.

'Set Character Height' bestimmt, welche Höhe ein Zeichen auf dem Drucker annimmt. Die Funktion besitzt die Nummer 12 und übernimmt die gewünschte Zeichenhöhe in ND-Koordinaten im Array-Element ptsin(2):

```

contrl(1) - Funktionsnummer 12
contrl(2) - Stets 1
ptsin(1) - Stets 0
ptsin(2) - Zeichenhöhe in NDC

```

Dabei geht GSX nicht von der Größe der Zeichenmatrix, zum Beispiel acht mal acht, aus, sondern von der tatsächlichen Größe des Symbols. Als Grundlage zur Berechnung der Zeichengröße dient dem GDOS der Buchstabe 'W', weil er die größten Dimensionen aller Zeichen besitzt.

Einen Buchstaben in verschiedenen Drehrichtungen anzuzeigen ist dagegen schon eine diffizilere Sache. An sich ist GSX darauf eingerichtet, daß Buch-

staben in 1/3600-Schritten - also in Zehntelgraden - gedreht werden können. Aber das ist wohl nur mit einem Plotter oder einem extrem hochauflösenden Bildschirm möglich. Die Druckertreiber des Schneider CPC und Joyce unterstützen immerhin die vier Hauptrichtungen: nach oben und unten, nach links und nach rechts.

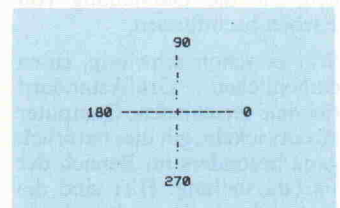
Die GDOS-Funktion 'Set Character Up Vector' übernimmt die gewünschte Drehrichtung in einigen Elementen des Feldes intin. Aus 'Freundlichkeit' gegenüber den Programmierkollegen läßt Digital Research zwei Wege zu, die Drehrichtung anzugeben:

```

- im Array-Element intin(1) als Winkel in Zehntelgraden zwischen 0 und 3600;
- in intin(2) als 100 * cos(Winkel) und intin(3) als 100 * sin(Winkel).

```

Der erste Weg wird den meisten von uns wohl vertrauter erscheinen. GSX zählt die Grade gegen den Uhrzeigersinn ab:



Zeichen mit 0 Grad Drehung ihrer Grundlinie entsprechen der ganz normalen Schrift, 90-Grad-Zeichen sind 'nach links umgekippt' und so weiter. Die von 'Set Character Up Vector' weiterhin verlangten Argumente sind contrl(1)=13 (Funktionsnummer) und contrl(2)=0.

Die folgende Turbo-Prozedur übernimmt die Drehrichtung der Grundlinie der Zeichen im Wertebereich 0 bis 360 und wandelt sie in die GSX-konforme Darstellung um:

```

Procedure CharRotate(Angle:Integer);
Begin
  contrl[1]:=13;
  contrl[2]:=0;
  intin[1]:=Angle#10;
  intin[2]:=0;
  intin[3]:=0;
  intin[4]:=0;
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));
End;

```

Keinerlei Anwendung findet bei den Gerätetreibern von CPC und Joyce die GSX-Funktion



'Set Text Font', die einen anderen Schrifttyp zur Textdarstellung anwählt. Verwirklicht wird dieses Konzept allenfalls vom Grafikprogramm DR-Draw, bei dem verschiedene Font-Dateien mitgeliefert werden. Der Vollständigkeit halber hier die zu übergebenden Werte:

contrl(1) – Funktionsnummer 21  
contrl(2) – Stets auf 0 gesetzt  
intin(1) – Nummer der Schrift

## Farben über Farben

Alle bisher vorgestellten Grafiken waren eintönig monochrom. Nun ist der Bildschirmtreiber DDSCREEN beziehungsweise DDMODE2 genauso wenig farbfähig wie die meisten Matrixdrucker. Aber zumindest die CPC-Besitzer können ja auch im MODE 1 (DDMODE1.PRL, 4 Farben, 40 Zeichen pro Zeile) oder gar im MODE 0 arbeiten (DDMODE0.PRL, 16 Farben, 20 Zeichen/Zeile). Deshalb sind von Digital Research in GSX auch Funktionen vorgesehen worden, die die Darstellung von Farben beeinflussen.

War es schon schwierig, einen einheitlichen Grafikstandard für viele verschiedene Computer zu entwickeln, gilt dies natürlich ganz besonders im Bereich der Farbdarstellung. Hier sind die Unterschiede besonders kraß. Da gibt es zuerst einmal Peripheriegeräte, die gar keine Farben darstellen können. Andere bieten eine festgelegte Zahl von Farben, etwa acht oder sechzehn. Wieder andere arbeiten mit Farbpaletten. Der 'Video-künstler', sprich Grafikprogrammierer, sucht sich bei diesen Geräten aus einer relativ großen Anzahl von Farben einige bestimmte aus, die er gleichzeitig verwenden will. Und ganz teure CAD-Stationen, die allerdings wohl kaum mit GSX arbeiten werden (obwohl es dafür durchaus vorbereitet ist), bieten Farbtöne, deren Zahl in die Tausende bis Millionen geht.

Das Prinzip der Farbpaletten (Stichwort: Color Lookup Table) ist den CPC-Freunden bereits vom Locomotive-BASIC her bekannt: Einer kleineren Anzahl von PENs kann eine größere Menge von INKs zugeordnet werden. Ähnlich arbeitet auch GSX.

GSX zerlegt alle Farbtöne in die

Grundfarben Rot, Grün und Blau (R-G-B). Wenn Sie eine Farbe definieren wollen, geben Sie die Intensität der drei Grundfarben in Promille an. Wenn Sie eine Palette aus RGB-Farben erstellt haben, deren Anzahl vom Video-Modus abhängt, können Sie die tatsächlich angezeigten Farben von Linien, Markern, Texten und Füllmustern getrennt bestimmen.

Die GSX-Funktion 14 heißt 'Set Color Representation' und ist mit dem INK-Befehl des Schneider-BASIC vergleichbar. Sie erwartet die Farbstiftnummer und die Intensitäten der Grundfarben Rot, Grün und Blau im Bereich von 0 bis 1000:

contrl(1) – Funktionsnummer 14  
contrl(2) – Wert stets 0  
intin(1) – Farbstiftnummer  
intin(2) – Rot-Anteil  
intin(3) – Grün-Anteil  
intin(4) – Blau-Anteil

Im Bildschirm-MODE 1 des CPC sind vier Farbstifte, im MODE 0 deren sechzehn zulässig.

Die Funktionen zur Auswahl einer Farbe für ein bestimmtes Grafikobjekt sind identisch aufgebaut:

17 – Set Polyline Color  
Linienfarbe  
20 – Set Polymarker Color  
Markerfarbe  
22 – Set Text Color  
Textfarbe  
25 – Set Fill Color  
Füllfarbe

Die Parameterübergabe ist bei all diesen Funktionen gleich:

contrl(1) Funktionsnummer  
contrl(2) Stets 0  
intin(1) Farbstiftnummer

Da der Schneider CPC nur 27 verschiedene Farben darstellen kann und nicht etwa jeweils 1000 in den drei Grundfarben mischt, führen viele Zahlenwerte zu identischen Farben. Hier hilft eigentlich nur Experimentieren. Als Grundlage können Sie die Regel nehmen, daß RGB=(0,0,0) Schwarz ergibt, RGB=(1000,1000,1000) hingegen Weiß. Setzt man zwei Farbanteile auf Null, wird die verbleibende Grundfarbe dargestellt. So wählt RGB=(1000,0,0) einen roten Farbton aus.

Ein Beispiel für die Anwendung der Farbmöglichkeiten von

GSX zeigt das Turbo-Programm 'Colors'. Es demonstriert auch gleich noch einen beliebigen Effekt, der durch die Technik der Farbpaletten unterstützt wird: das Flimmern von Farben durch schnellen Wechsel der Palettenfarben.

Funktionieren kann 'Colors' natürlich nur, wenn Sie einen farbfähigen Gerätetreiber verwenden. Dazu müssen Sie die Zuweisungsdatei ASSIGN.SYS abändern:

```
01 A:DDMODE1
oder
01 A:DDMODE0
```

## GSX per 'Include'

Nun aber zur Programmbibliothek für Turbo-Pascal. Wie Sie aus den Beschreibungen der GSX-Funktionen vielleicht schon ersehen konnten, ist diese Grafikerweiterung sehr leistungsfähig. Aber die Umsetzung in praktisch nutzbare Grafikroutinen ist oft nicht ganz leicht. Deshalb finden Sie hier eine komplette Bibliothek mit Grafikprozeduren für Turbo-Pascal.

Sie ist ganz nach dem inzwischen üblich gewordenen Toolbox-Prinzip aufgebaut. Das bedeutet, daß Sie bei Programmen, die GSX-Routinen aufrufen wollen, lediglich im Deklarationsteil einen Include-Befehl einfügen müssen:

```
(*$ITURBOGSX.LIB*)
```

Wie TURBO.COM oder das kompilierte Programm mit GENGRAF nachbehandelt werden müssen, wissen Sie ja bereits seit einiger Zeit.

Wenn ein Programm GSX-Grafiken erzeugen will, muß es unbedingt vorher mindestens einmal die Prozedur GraphInit aufrufen. Denn GraphInit stellt für GSX die Beziehungen zwischen den Datenfeldern her.

Erst dann können Sie mit dem Prozeduraufruf OpenWorkstation öffnen. Im Gegensatz zu den OpenWorkstation-Prozeduren in den bisherigen Beispielprogrammen ist die Prozedur hier um einige Übergabeparameter erweitert worden, die bestimmte Voreinstellungen möglich machen.

Die Bibliothek verwendet die

Teilbereichstypen von Turbo-Pascal. Das macht die Programmierung übersichtlicher, als wenn Sie mit Zahlenwerten hantieren müßten.

## Linien und Muster

Als Linientypen sind zugelassen:

- Solid (durchgehende Linie)
- Dash (gestrichelte Linie)
- Dot (gepunktete Linie)
- DashDot (gestrichelt und gepunktet)
- LongDash (lange Striche)

Folgende Markertypen sind vorgesehen:

- Pixel (Punkt)
- Plus (Pluszeichen)
- Asterisk (Sternchen)
- Circle (kleiner Kreis, 'o')
- XSign ('X')

An Mustern zum Füllen von Flächen bietet GSXTURBO.LIB folgendes:

- Empty (kein Füllen)
- Full (normales Füllen)
- Halftone (gepunktetes Muster)
- Hatch (Füllen mit Linien)

Für das Füllen mit Linien ('Hatch') kann die Drehrichtung der Linien bestimmt werden:

- Vertical (vertikale Linien)
- Horizontal (waagerechte Linien)
- Deg45 (um 45 Grad geneigte Linien)
- Deg315 (um 315 Grad geneigte Linien)
- Cross (senkrechte und waagerechte Linien)
- X (um 45 und 315 Grad geneigte Linien)

Der Prozeduraufruf 'OpenWorkstation' erwartet folgende Angaben:

- DriverID: Gerätenummer
- LType: Linienmuster
- MType: Markertyp
- FType: Füllmuster
- HType: Schraffurmuster

Ein Aufruf könnte so aussehen:

```
GraphInit;
OpenWorkstation(1,Solid,
Pixel,Full,X);
```

```
GraphInit;
OpenWorkstation(21,Dash,
Plus,Hatch,Cross);
```

Im Vergleich dazu sind die Prozeduren zum Schließen, Löschen oder Updating einer



# COMPUTER VERSAND VERHEYEN

**Preiswerte  
QUALITÄT  
durch  
DIREKTIMPORT  
AT-MODELL BASIS 1  
3281,- DM**



AT-Mutterplatte 6/8 MHz mit 512 KB	1587
AT-Mutterplatte 6/10 MHz mit 512 KB	1997
AT-Mini Platine (XT-size) 6/8 MHz mit 512 KB	1587
AT-Mini Platine (XT-size) 6/10 MHz mit 512 KB	1997
Harddisk 5,25" slimline, 21,30 MB, 65 ms	884
Harddisk 5,25" slimline, 41,30 MB, 80 ms	1916
Harddisk-Controller (2 x 20 MB) inkl. Kabel	275
Harddisk-Controller (max. 2 x 33 MB) inkl. Kabel	339
Harddisk-Controller, RLL fähig (50% mehr Kapazität)	560
Harddisk-Floppy-Controller für AT, inkl. Kabel	653
Schaltteil 150 Watt, XT einbaufähig	237
Schaltteil 200 Watt, AT einbaufähig	420
AT-Gehäuse, Platz für 5 Slimline-Drives	300
Tastatur (deutsch) 99 Tasten, sep. Cursorblock	283
Multifunktionskarte (1,5 MB o. RAM) für AT	557
Serial-Card, RS 232 C Schnittstelle	95
Serial-Parallel-Karte	240
RAM-Karte 640 KB, o. RAM (kurze Karte)	130
ABOVE-Board für XT (intel EMS komp.) 2 MB o. RAM	426
Monochrom Grafikkarte (Hercules kompatibel)	260
EGA-kompatible Farbgrafikkarte (640 x 350)	661
EGA-kompatible Farbgrafikkarte (Hercules komp.)	718
Speed Card für XT, erhöht interne CPU-Geschwindigkeit	815
Monitor 14", bernstein oder grün	377
20 MB Streamer Einbaulot, inkl. Kassette	2109
D-RAM Chips 64 K-BIT, 120 ns (ab 9 Stck.) je Stck.	5
D-RAM CHIPS 256 K-BIT, 120 ns (ab 9 Stck.) je Stck.	10

<b>AT-MODELL BASIS 1</b>	<b>3281</b>
Gehäuse (Platz für 5 Slimline Drives)	
Mutterplatte 80286, 6/8 MHz mit 512 KB,	
6 AT + 2 XT slots, Co-Proz. 80287 optional,	
lizenzierte Bios mit High-Speed-Bootrom	
Tastatur, 99 Tasten, sep. Cursorblock	
Netzteil 200 Watt	
1 Floppy-Laufwerk 1,2 MB netto	
1 Floppy-Controller	
Monochrom-Grafikkarte, Hercules kompatibel,	
720 x 348 Pkte., mit Drucker-Schnittstelle	
Centronics-Printerport, TTL-Ausgang	
Serial-Card, RS 232 C	
<b>AT-MODELL BASIS 2</b>	<b>3581</b>
wie Modell Basis 1,	
zugleich 2. Floppy-Laufwerk 360 KB	
<b>AT-MODELL PROFI 1</b>	<b>4558</b>
wie Modell Basis 1,	
ohne Floppy-Controller,	
zugleich 1 Harddisk 21 MB netto,	
1 Harddisk-Floppy-Controller	
<b>ABECO CARD 20 MB</b>	<b>1423</b>
die preiswerte Steckplattenlösung,	
Controller mit Steckplatz-Adapter und	
Festplatte, Anschluß für 2. Festplatte,	
20 MB formatierte Kapazität	

# COMPUTER VERSAND VERHEYEN

Postfach 2042, Alter Kirchpfad 6  
4172 Straelen-Herongen  
Telefon 0 28 39/712  
montags bis freitags von 9.00—12.00 + 14.00—16.00  
Zu anderen Zeiten Bestellungen über Anrufbeantworter möglich

# Echtzeit-Multitasking

mit 68000-R  
unter 10 000 DM?

**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)
- Hochoflösende 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 Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über die Bestellsomme zuzüglich DM 3,— (für Porto und Verpackung) bei oder überweisen Sie den Betrag auf eines unserer Konten.

Bankverbindungen:  
Postgiroamt 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



Gestatten: „Lingo“<sup>®</sup> PC-88 XT II  
Nicht nur Kompatibel,  
einfach BESSER...

### Technische Daten:

- 2,7 mal schneller (getestet nach Norton Utility)
- NEC V20 Processor (oder 8088)
- 640 KB auf der Hauptplatine
- 2 x 360 KB Laufwerke
- 8 Slots
- Farbgrafik oder Monochromgrafikkarte
- Multi-IO-Karte
- MS DOS 3,2 (Lizenziert mit Handbuch)
- GW Basic (Lizenziert mit Handbuch)
- Technisches Handbuch
- ASCII oder deutsche Tastatur
- Maße: 355 x 135 x 400 (B x H x T)
- Metallgehäuse



2 Jahre Garantie  
auf alle  
elektronischen  
Bauteile

Komplett ohne Monitor  
**DM 2,950.—**  
opt. mit 20 MB Harddisk  
(Minischibe) 3,5", 60 msek

Fachhändler für Hamburg

Fa. Chip-Shop  
Turnerstr. 9  
2000 Hamburg 6  
Tel. 040/439 86 05

Fa. Newline  
Schrammweg 4,  
2000 Hamburg 20  
Tel. 040/47 80 67



Alleinvertretung für die BRD:  
**PHOENIX TRADING**  
Aussenhandels GmbH  
Postfach 1222, 2202 Barmstedt.  
Tel. 040/439 38 46 Tlx: 21 84 60 Phoen d  
Vertriebspartner gesucht!



```

Program Colors;

Var contrl: Array[1..30] Of Integer;
    intin: Array[1..200] Of Integer;
    ptsin: Array[1..200] Of Integer;
    intout: Array[1..200] Of Integer;
    ptsout: Array[1..200] Of Integer;
    pblock: Array[1..5] Of Integer;
    Ch: Char;
    i, j: Integer;

Procedure Open_Workstation(DriverID: Integer);

Begin
    pblock[1]:=Addr(contrl[1]);
    pblock[2]:=Addr(intin[1]);
    pblock[3]:=Addr(ptsin[1]);
    pblock[4]:=Addr(intout[1]);
    pblock[5]:=Addr(ptsout[1]);

    contrl[1]:=1;
    contrl[2]:=0;
    contrl[4]:=10;
    intin[1]:=DriverID;
    intin[2]:=1;
    intin[3]:=1;
    intin[4]:=3;
    intin[5]:=1;
    intin[6]:=1;
    intin[7]:=1;
    intin[8]:=1;
    intin[9]:=1;
    intin[10]:=1;
    Bdos(115, Addr(pblock[1]));
End;

Procedure Close_Workstation;

Begin
    contrl[1]:=2;
    contrl[2]:=0;
    Bdos(115, Addr(pblock[1]));
End;

Procedure ColorPalette(PaletteNum, Red, Green, Blue: Integer);

Begin
    contrl[1]:=14;
    contrl[2]:=0;
    intin[1]:=PaletteNum;
    intin[2]:=Red;
    intin[3]:=Green;
    intin[4]:=Blue;
    Bdos(115, Addr(pblock[1]));
End;

Procedure LineColor(PaletteNum: Integer);

Begin
    contrl[1]:=17;
    contrl[2]:=0;
    intin[1]:=PaletteNum;
    Bdos(115, Addr(pblock[1]));
End;

Procedure DrawLine(xfrom, yfrom, xend, yend: Integer);

Begin
    contrl[1]:=6;
    contrl[2]:=2;
    ptsin[1]:=xfrom;
    ptsin[2]:=yfrom;
    ptsin[3]:=xend;
    ptsin[4]:=yend;
    Bdos(115, Addr(pblock[1]));
End;

Begin (* Hauptprogramm *)
    Open_Workstation(1);

    ColorPalette(1, 1000, 0, 0);
    LineColor(1);
    DrawLine(0, 10000, 32767, 10000);

    ColorPalette(2, 0, 1000, 0);
    LineColor(2);
    DrawLine(0, 20000, 32767, 20000);

```

```

ColorPalette(3, 0, 0, 1000);
LineColor(3);
DrawLine(0, 30000, 32767, 30000);

(* Flimmereffekt durch Wechseln der Palettenfarben *)
(* ----- *)

Delay(1500);
For i:=1 To 500 Do
    Begin
        ColorPalette(1, 1000, 0, 0);
        ColorPalette(2, 0, 1000, 0);
        ColorPalette(3, 0, 0, 1000);

        ColorPalette(1, 0, 0, 1000);
        ColorPalette(2, 1000, 0, 0);
        ColorPalette(3, 0, 1000, 0);

        ColorPalette(1, 0, 1000, 0);
        ColorPalette(2, 0, 0, 1000);
        ColorPalette(3, 1000, 0, 0);
    End;

Repeat Until KeyPressed;
Read(Kbd, Ch);
Close_Workstation;
End.

```

Workstation geradezu einfach zu benutzen:

```

CloseWorkstation;
ClearWorkstation;
UpdateWorkstation;

```

Die Prozedur PlotPoint setzt einen Grafikpunkt an eine beliebige Stelle auf dem virtuellen Gerät. Sie benötigt die x- und y-Koordinate des Punktes:

```

PlotPoint(x,y);
PlotPoint(2000,30000);

```

DrawLine zieht eine Linie vom ersten angegebenen (x,y)-Koordinatenpaar zum zweiten:

```

DrawLine(altx,alty,neux,neuy);
DrawLine(0,0,32767,32767);
DrawLine(32767,0,0,32767);

```

### Alphanumerik

Die Pascal-Prozedur GraphText druckt eine Zeichenkette an Grafik-Koordinaten:

```

GraphText(Meldung,x,y);
GraphText('Hallo',
10000,10000);

```

Mit CharHeight kann man die Größe von Zeichen festlegen. Der entsprechende GDOS-Aufruf wird allerdings beim Schneider CPC nur vom Druckertreiber unterstützt. Sie müssen, abhängig vom jeweiligen Treiber, selbst die Größenabstufungen im ND-Koordinatensystem herausfinden:

```

CharHeight(Höhe);
CharHeight(1170);

```

CharRotate funktioniert ebenfalls nur mit dem Druckertreiber korrekt und erlaubt die Drehung von Zeichen. Der Prozedur übergibt man die ge-

### Einige bunte Linien demonstrieren die Farbmöglichkeiten unter GSX.

wünschte Gradzahl zwischen 0 und 360:

```

CharRotate(Drehungsgrad);
CharRotate(180);

```

Die darauffolgenden GraphText-Aufrufe werden dann in der entsprechenden Richtung ausgeführt.

LineStyle legt fest, welches Muster GSX beim Zeichnen von Linien verwenden soll. Zulässig sind Solid, Dash, Dot, DashDot und LongDash:

```

LineStyle(Linientyp);
LineStyle(DashDot);

```

LineWidth wurde eigentlich nur der Vollständigkeit halber aufgenommen. Denn es ist nicht einfach, einen passenden Gerätetreiber zu finden, der verschiedene Linienbreiten unterstützt.

Anwendungsbeispiel:

```

LineWidth(Linienbreite);
LineWidth(2000);

```

Das Muster des Markers kann mit Hilfe der Prozedur MarkerType bestimmt werden. Mögliche Aussehensmuster sind Pixel, Plus, Asterisk, Circle und XSign:

```

MarkerType(Markeraussehen);
MarkerType(Circle);

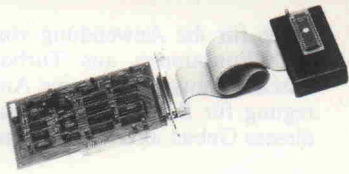
```

MarkerHeight teilt GSX mit, welche Größe die Marker besit-



# EPROM u. MICROCONTROLLER ENTWICKLUNGS-SET

für IBM PC, XT, AT und Kompatibel



- Programmiert EPROM/EAROM von 2716 bis 27512 und Microcontroller 8048/49 (Lesen), 8748/49, 8748AH/49AH, 8751/2 (mit Security Bit), 63705
- Schnelles Programmieralgorithm
- Komfortable Window-Technik im Editor
- Menü gesteuerte Software
- Zusammenarbeit mit Binär und Intel-HEX Dateien unter MS-DOS/PC-DOS

### Modulare Bauweise:

PM 24/28	für EPROMS/EAROMS (2716-27512)
PM 48/49	für 8048/9 und 8748/9
PM 51/52	für 8751/2
PM 63705	für HD 63705
PM 8069	in Vorbereitung

### Nettopreise in DM:

Programmer-Karte für IBM PC, XT, AT	348,-
PM 24/28 + Software	114,50
PM 48/49 + Software (inkl. 8048 Disassembler)	399,-
PM 51/52 + Software (inkl. 8051 Disassembler)	399,-
PM 63705 + Software (inkl. 6805 Disassembler)	399,-

Paketpreis: (Programmer-Karte + PM 24/28 + PM 48/49 + PM 51/52 + PM 63705) 1.299,-

Als ideale Ergänzung bieten wir Cross-Software für MS-DOS/PC-DOS:  
8048 Cross-Assembler 249,- 8051 Cross-Assembler 349,- 6805/63705 Cross-Assembler 399,-

## Witron GmbH

Gerstengrundhöhe 7 · 3405 Rosdorf 5  
Telefon: 05545/1200 · Telex: 965876

# Individual-Software

D. Geske & A. Ziemer

Detmolder Str. 14, 1000 Berlin 14  
Telefon (030) 8 53 95 17



### Colormonitore:

36 cm, PAL-FBAS, 250 Dots/Zeile ..... 648,-

### S/W Monitore:

31 cm, amber oder grün, 25 MHz ..... 348,-

31 cm, grün, 18 MHz, 80 Zeichen ..... 238,-

31 cm, grün, 22 MHz für IBM ..... 389,-

Joystick für ATARI, Commodore ..... 49,-

Schriftliche Bestellung / Lieferung per NN



3/87 —

Anzeigenschluß

am  
21. Januar  
1987

## 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. WV bitte anfragen! Preisstand 1. 1. 87

### Diskettenlaufwerke

EPSON 3.5" — nur +5 V Spannungsversorgung	
SMD 1808	1,0 MB 298,00
EPSON 5,25" — slimline	
SD 521	0,5 MB 289,00
SD 580	1,0/1,6 MB 375,00
PANASONIC 3,5" und 5,25"	
JU 363/364	1,0 MB — 320,00
JU 475	3,5" AT-komp. — 395,00
	5,25"

### Winchesterlaufwerke

25 MB mit Controller u. Kabel f. PC 1195,00

### Drucker

OKI ML 192 — 160 cps, NLQ m. Einzelblatteinz. 1380,00

### Integrierte Schaltungen

	DM/St	ab 10	ab 50
2732A-25		6,90	6,90
2764A-25		5,90	5,90
27064-25		9,95	9,80
27128-25		6,90	6,90
27128-20		10,50	10,20
27256-20		13,90	13,60
41416-15 (= 4416)		7,90	7,60
41464-15 (= 4464)		10,90	10,60
4164-15		2,60	2,55
4164-12		3,50	3,40
41256-15		6,30	6,20
41256-12		6,90	6,80
6116LP-3		4,90	4,80
6264LP-15		6,50	6,40
V20 — 8 MHz		22,00	21,00
V30 — 8 MHz		27,00	25,00
µPD765		14,90	14,50
74HCT373P		2,90	2,80

### Disketten

	DM/St	ab 10	ab 50
PANASONIC MD2HD		7,90	7,70
PANASONIC MD2D		2,75	2,50
PANASONIC MF2DD		7,50	7,00
White Label MD2D		1,50	1,40
White Label MF1D		4,50	4,00

# Maus System

KOMPATIBLER GEHT ES NICHT!

DM  
98,-

### Maus System

- an die Maus anbauen, egal ob ST, Amiga oder Macintosh und schon braucht man nur noch abzuzeichnen
- Vorlagengröße A6 - A0
- kompatibel zu jeder Grafik- und Malsoftware
- zukunftsicher, mit Zubehör ausbaufähig

Maus System DM 98,-  
Maus System Linsensatz DM 59,-

### MonoStar

das Super-Malprogramm mit Objektmodulation  
s. Test Data Welt 11/86 DM 99,-

### ColorStar

gleiches Programm für Farbmonitor mit unvorstellbaren Möglichkeiten  
z. B. - Trommelspiegelung  
- das Mischen zweier benachbarter Farben möglich (16.450 Farben) DM 99,-

### Hardware

#### Netzwerk

- Netzsystem zum Vernetzen von bis zu 128 Atari-Stationen über DMA (1 Megabit/sec.)
- Passwortschutz
- Mailboxsystem
- Cachespeicher

Masterplatz: DM 1099,-  
pro Slave: DM 179,-

#### Festplatten

Qualitätsprodukt aus deutscher Fertigung  
20 MB form. DM 1999,-  
40 MB form. DM 3499,-  
85 MB form. DM 6999,-

#### Sound Sampler

- 10 bit Auflösung  
- incl. Gem-Software DM 499,-

#### Video Digitizer

- liest auch Fernsehbilder ein  
- 640 x 400 Pixel DM 499,-

### Software

Library Schriften für Easy Draw DM 79,-  
Library E-Technik für Easy Draw DM 79,-  
Library Architektur für Easy Draw DM 149,-  
Easy Draw incl. Schriften- oder E-Technik Libr. DM 399,-  
GFA Basic incl. Konvertierer ST auf GFA Basic DM 149,-  
10 Markendisketten 3.5 DD doppelseitig form., geprüf., incl. 10er Flip-Box DM 99,-  
dto. nur mit 5 Disketten DM 39,-  
CAD Software a. Anfrage

#### Branchenlösungen für

- Ärzte - Zahnärzte
- Rechtsanwälte - Groß- u. Einzelhandel
- Grafik + CAD - andere a. Anfrage

incl. Support und Schulung

# digital project

P.O. BOX 10 61 69 - D-2800 Bremen 1 - Tel. 04 21/3 49 98 42

Händleranfrage erwünscht / Distributoren fürs Ausland gesucht



**BESTELL-COUPON**

Katalog DM 2.- (Schutzgeb. in Bräunm.)  Ich bestell per NN (+ DM 7,-)

Name \_\_\_\_\_ Straße \_\_\_\_\_ Ort \_\_\_\_\_



zen sollen. Die Größenangabe erfolgt innerhalb der ND-Koordinaten. Welche Werte zulässig sind, ist vom verwendeten Device-Treiber abhängig. Aufruf:

MarkerHeight(Markerhöhe);  
MarkerHeight(1170);

TextFont weist das GDOS an, einen anderen Schrifttyp zu verwenden. Das wird allerdings von kaum einem Treiber unterstützt:

TextFont(Schriftnummer);  
TextFont(2);

Die Turbo-Prozedur FillStyle sucht ein neues Muster aus, das beim Füllen von grafischen Körpern angewendet werden soll. Zulässig sind Empty, Full, HalfTone und Hatch:

FillStyle(Füllmuster);  
FillStyle(HalfTone);

Abgeschlossen wird die Reihe der GSX-Prozeduren mit HatchStyle. HatchStyle wählt das Schraffurmuster beim Füllen von grafischen Flächen aus. Unterstützt werden hier Verti-

cal, Horizontal, Deg45, Deg315, Cross und X;  
HatchStyle(Schraffurmuster);  
HatchStyle(Deg315);

### Fehl-Farben

Vollständig ist die Pascal-Bibliothek GSXTURBO.LIB natürlich nicht. So fehlen beispielsweise alle GSX-Aufrufe zur Verwendung von Farben. Das ist dadurch bedingt, daß der Joyce-Bildschirm sowie die meisten Drucker nur monochrome Grafiken erstellen können und auch der einfarbige Treiber DDMODE2 beim CPC 6128 am häufigsten verwendet wird. Sollten Sie aber dennoch Farben benötigen, können Sie sicher leicht anhand der bisher erworbenen Kenntnisse eigene Prozeduren oder Funktionen schreiben, die diese Aufgabe bewältigen.

Außerdem fehlt noch ein Satz von Funktionen, die bestimmte Terminal-Befehle verwalten (Cursor-Steuerung, Umschalten zwischen Grafik- und Alphamodus und vieles mehr). Diese sogenannten ESCAPE-Funktionen werden zusammen mit den Anpassungen für Turbo-86 im vierten und letzten

Teil der Serie zur Sprache kommen.

Das Turbo-Programm 'GsxDemo' zeigt drei kurze Bei-

spiele für die Anwendung von GSX-Funktionen aus Turbo-Pascal heraus. Es soll eine Anregung für Sie sein, selbst auf diesem Gebiet aktiv zu werden.

### Zur Anregung ein Demo-Programm, das die vorgestellte Turbo-Bibliothek nutzt.

```

Program GsxDemo;

Var i, j: Integer;
    k: Real;
    Dummy: Char;

(*IGSXTURBO.LIB*)

Begin (* Hauptprogramm *)
  GraphInit;
  OpenWorkstation(1, Solid, Pixel, Full, X);
  For i:=1 to 1000 Do
    PlotPoint(Random(32000), Random(32000));
  UpdateWorkstation;
  Repeat Until Keypressed;
  Read(Kbd, Dummy);

  ClearWorkstation;
  k:=0.0;
  Repeat
    i:=Round(k*1500);
    j:=Round(Sin(k)*8000+12000);
    GraphText('GSX', i, j);
    k:=k+0.1;
  Until k>20;
  Repeat Until Keypressed;
  Read(Kbd, Dummy);

  ClearWorkstation;
  For i:=1 To 64 Do DrawLine(i*500, 0, 32767, i*500);
  For i:=1 To 64 Do DrawLine(32767-i*500, 0, 0, i*500);
  For i:=1 To 150 Do
    GraphText
      ('Turbo Pascal-Bibliothek fuer GSX', 10000, i*100+10000);

  Repeat Until Keypressed;
  Read(Kbd, Dummy);

  CloseWorkstation;
End.
    
```

```

(*****
*)
*) GsxTurboLibrary - Grafik-Bibliothek fuer GSX-Routinen *)
*)
(*****

Type
  Strng      = String[255];
  LinesType  = (Solid, Dash, Dot, DashDot, LongDash);
  MarkersType = (Pixel, Plus, Asterisk, Circle, XSign);
  FillType   = (Empty, Full, Halftone, Hatch);
  HatchType  = (Vertical, Horizontal, Deg45, Deg315, Cross, X);

Var contr1: Array[1..30] Of Integer;
    intin: Array[1..200] Of Integer;
    ptsin: Array[1..200] Of Integer;
    intout: Array[1..200] Of Integer;
    ptsout: Array[1..200] Of Integer;
    pblock: Array[1..5] Of Integer;

(*****

Procedure GraphInit;

Begin
  pblock[1]:=Addr(contr1[1]);
  pblock[2]:=Addr(intin[1]);
  pblock[3]:=Addr(ptsin[1]);
  pblock[4]:=Addr(intout[1]);
  pblock[5]:=Addr(ptsout[1]);
End;

(*****

Procedure OpenWorkstation(DriverID:Integer;
  LType: LinesType;
  MType: MarkersType;
  FType: FillType;
  HType: HatchType);

Begin
  contr1[1]:=1; (* Opcode der Funktion *)
  contr1[2]:=0; (* Stets Null bei dieser Funktion *)
  contr1[4]:=10; (* Groesse des intin-Feldes *)
  intin[1]:=DriverID; (* Nummer des Geratetreibers *)
  intin[2]:=Integer(LType); (* Linientyp *)
  intin[3]:=1; (* Linienfarbe *)
  intin[4]:=Integer(MType); (* Markertyp *)
  intin[5]:=1; (* Markerfarbe *)
  intin[6]:=1; (* Schriftart, stets 1 *)
  intin[7]:=1; (* Schriftfarbe *)
  intin[8]:=Integer(FType); (* Fuellmuster *)
  intin[9]:=Integer(HType); (* Schraffurmuster *)
  intin[10]:=1; (* Fuellfarbe *)
  Bdos(115, Addr(pblock[1])); (* Aufruf der GSX-Funktion *)
  (* Bildschirmfarben normalisieren *)
  Write(#27, 'c', #32, #27, 'b', #30);
End;

(*****

Procedure CloseWorkstation;

Begin
  contr1[1]:=2; (* Funktionsnummer *)
  contr1[2]:=0; (* Stets Null bei dieser Funktion *)
  Bdos(115, Addr(pblock[1])); (* Aufruf der GSX-Funktion *)
  Write(#27, 'e'); (* Cursor wieder einschalten *)
End;

(*****

Procedure ClearWorkstation;

Begin
  contr1[1]:=3; (* Funktionsnummer *)
  contr1[2]:=0; (* Stets Null bei dieser Funktion *)
  Bdos(115, Addr(pblock[1])); (* Aufruf der GSX-Funktion *)
End;
    
```



```

(*****
Procedure UpdateWorkstation;

Begin
  contrl[1]:=4;      (* Funktionsnummer *)
  contrl[2]:=0;      (* Stets Null bei dieser Funktion *)
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));(* Aufruf der GSX-Funktion *)
End;

(*****

Procedure PlotPoint(x,y:Integer);

Begin
  contrl[1]:=6;      (* Funktionsnummer 6 *)
  contrl[2]:=2;      (* 2 Koordinatenpaare uebergeben *)
  ptsin[1]:=x;      (* X-Startkoordinate *)
  ptsin[2]:=y;      (* Y-Startkoordinate *)
  ptsin[3]:=x;      (* X-Ende = X-Start *)
  ptsin[4]:=y;      (* Y-Ende = Y-Start *)
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));(* Aufruf der GSX-Funktion *)
End;

(*****

Procedure DrawLine(xfrom,yfrom,xend,yend:Integer);

Begin
  contrl[1]:=6;      (* Funktionsnummer 6 *)
  contrl[2]:=2;      (* 2 Koordinaten-Paare uebergeben *)
  ptsin[1]:=xfrom;  (* X-Startkoordinate *)
  ptsin[2]:=yfrom;  (* Y-Startkoordinate *)
  ptsin[3]:=xend;   (* X-Endekoordinate *)
  ptsin[4]:=yend;   (* Y-Endekoordinate *)
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));(* Aufruf der GSX-Funktion *)
End;

(*****

(*$V-*)
Procedure GraphText(Message:String;xcor,ycor:Integer);
(*$V+*)

Var i:Integer;      (* Lokale Schleifenvariable *)

Begin
  If Length(Message) <> 0 Then
    (* Nur ausfuehren, wenn Length() > 0 *)
    Begin
      contrl[1]:=8;      (* Funktionsnummer 8 *)
      contrl[2]:=1;      (* Stets 1 bei dieser Funktion *)
      contrl[4]:=Length(Message); (* String-Laenge eintragen *)
      For i:=1 To Length(Message) Do
        intin[i]:=Ord(Message[i]);
        ptsin[1]:=xcor;  (* X-Koordinate eintragen *)
        ptsin[2]:=ycor;  (* Y-Koordinate eintragen *)
        Bdos(115,Addr(pblock[1])); (* Aufruf der GSX-Funktion *)
      End;
    End;
  End;

(*****

Procedure CharHeight(Height:Integer);

Begin
  contrl[1]:=12;      (* Funktionsnummer 12 *)
  contrl[2]:=1;      (* Bei dieser Funktion stets 1 *)
  ptsin[1]:=0;      (* Bei dieser Funktion stets 0 *)
  ptsin[2]:=Height; (* Zeichenhoehe eintragen *)
  Bdos(115,Addr(pblock[1])); (* Aufruf der GSX-Funktion *)
End;

(*****

Procedure CharRotate(Angle:Integer);

Begin
  contrl[1]:=13;
  contrl[2]:=0;
  intin[1]:=Angle*10;
  intin[2]:=0;
  intin[3]:=0;
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));
End;

```

```

(*****
Procedure LineType(LType:LinesType);

Begin
  contrl[1]:=15;      (* Funktionsnummer 15 *)
  contrl[2]:=0;      (* Bei dieser Funktion stets Null *)
  intin[1]:=Integer(LType)+1;(* Linienart holen *)
  Bdos(115,Addr(pblock[1])); (* Aufruf der GSX-Funktion *)
End;

(*****

Procedure LineWidth(LWidth:Integer);

Begin
  contrl[1]:=16;      (* Funktionsnummer 16 *)
  contrl[2]:=1;      (* Bei dieser Funktion stets Eins *)
  ptsin[1]:=LWidth;  (* Gewuenschte Breite eintragen *)
  ptsin[2]:=0;      (* Bei dieser Funktion stets Null *)
  Bdos(115,Addr(pblock[1])); (* Aufruf der GSX-Funktion *)
End;

(*****

Procedure MarkerType(MType:MarkersType);

Begin
  contrl[1]:=18;      (* Funktionsnummer 18 *)
  contrl[2]:=0;      (* Bei dieser Funktion stets Null *)
  intin[1]:=Integer(MType)+1;(* Markertyp holen *)
  Bdos(115,Addr(pblock[1])); (* Aufruf der GSX-Funktion *)
End;

(*****

Procedure MarkerHeight(Height:Integer);

Begin
  contrl[1]:=19;      (* Funktionsnummer 19 *)
  contrl[2]:=1;      (* Bei dieser Funktion stets Eins *)
  ptsin[1]:=0;      (* Bei dieser Funktion stets Null *)
  ptsin[2]:=Height; (* Gewuenschte Hoehe eintragen *)
  Bdos(115,Addr(pblock[1])); (* Aufruf der GSX-Funktion *)
End;

(*****

Procedure TextFont(FontNr:Integer);

Begin
  contrl[1]:=21;      (* Funktionsnummer 21 *)
  contrl[2]:=0;      (* Bei dieser Funktion stets Null *)
  intin[1]:=FontNr;  (* Schriftnummer eintragen *)
  Bdos(115,Addr(pblock[1])); (* Aufruf der GSX-Funktion *)
End;

(*****

Procedure FillStyle(FStyle:FillType);

Begin
  contrl[1]:=23;      (* Funktionsnummer 23 *)
  contrl[2]:=0;      (* Bei dieser Funktion stets Null *)
  intin[1]:=Integer(FStyle); (* Fuellmuster eintragen *)
  Bdos(115,Addr(pblock[1])); (* Aufruf der GSX-Funktion *)
End;

(*****

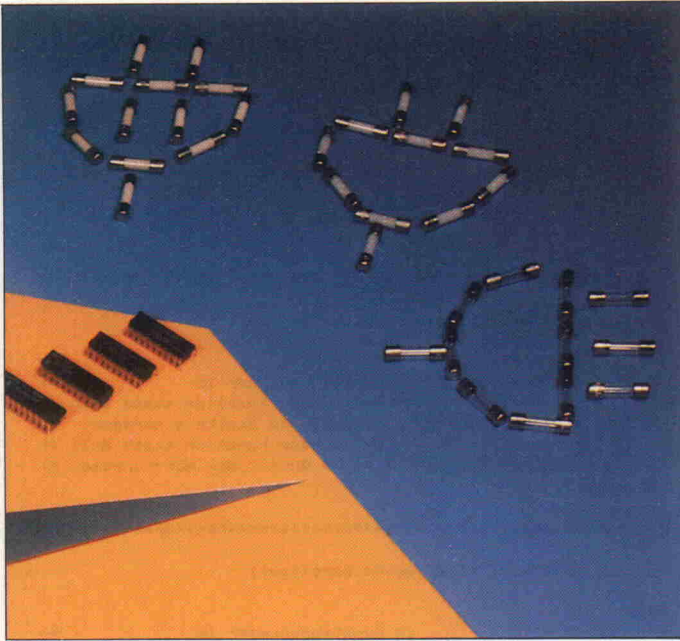
Procedure HatchStyle(HStyle:HatchType);

Begin
  contrl[1]:=24;      (* Funktionsnummer 24 *)
  contrl[2]:=0;      (* Bei dieser Funktion stets Null *)
  intin[1]:=Integer(HStyle)+1; (* Schraffurmuster eintr. *)
  Bdos(115,Addr(pblock[1])); (* Aufruf der GSX-Funktion *)
End;

(*****

```





PAL-Programmiersystem für den ECB-Bus

# Eingebrannte Logik

## Teil 2: PAL-Assembler, Disassembler und vieles mehr

Andreas Horstmann  
Kurt Werner

Sicherlich könnte man eine PAL-Programmiermatrix auch 'von Hand', beispielsweise mit einem Text-Editor, erstellen. Doch nur Genies schaffen das fehlerfrei, und fehlerhaft programmierte PALs gehen ganz schön ins Geld. Wesentlich einfacher und sicherer lassen sich PALs über logische Gleichungen programmieren. Man braucht dann 'nur noch' eine Software, die daraus die richtige Brennmatrix erstellt, eben einen PAL-Assembler.

Für diejenigen, die dennoch direkt mit der Matrix (Fuse-Map) arbeiten oder auch nur die Fuse-Map verstehen wollen, ist zunächst einmal der Aufbau einer solchen Matrix beschrieben.

Die Spalten beziehen sich auf die Eingänge, wobei zwei nebeneinanderliegende Spalten immer zu einem Eingang gehören: invertiert und nicht invertiert. Die Zeilen 'verUNDen' die nicht weggebrannten Verbindungen zu den Eingängen, sie werden daher Produktzeilen genannt. Je nach PAL-Typ werden unterschiedlich viele Produktzeilen dann 'verORT'. Das ist das Grundschemata eines PALs. Die diversen PALs unterscheiden sich dann noch darin, was nach den Oder-Gattern noch so alles passiert (Inverter, Flipflops und so weiter).

Aus dem Grundschemata leiten sich einige einfache logische Regeln ab:

Liegt auch nur ein verknüpfter (nicht weggebrannter) Eingang auf 0, so liefert die Produktzeile ebenfalls 0, sie geht also in die folgende OR-Verknüpfung nicht weiter ein.

Führen zwei nebeneinanderliegende Spalten, die (invertiert und 'normal') zu einem Eingang gehören, ungebrannt auf eine Produktzeile, so ist diese mit Sicherheit immer 0.

Ist auch nur eine Produktzeile 1, so sind alle weiteren über demselben Oder-Gatter verknüpfte Produktzeilen uninteressant: das OR liefert immer 1.

Daraus folgen die beiden 'Paragraphen':

§1 – Für eine nicht benötigte oder gar nicht vorhandene Produktzeile läßt man alle Sicherungen ungebrannt.

§2 – Bei nicht benutzten oder gar nicht vorhandenen Eingängen brennt man beide zugehörigen Sicherungen weg, es sei denn, auch die Produktzeile ist nicht vorhanden. Dann tritt automatisch §1 in Kraft.

Die beiden Paragraphen weisen eine Merkwürdigkeit auf. Wieso gibt es Sicherungen zu überhaupt nicht vorhandenen Eingängen oder Produktzeilen? Diese Pseudo-Sicherungen mit dem Fachterminus 'Phantom-Fuses' treten nur deshalb auf, weil dadurch viele verschieden große Brennmatrizen vermieden werden können. Man hat sich nämlich darauf geeinigt, bei allen 20poligen PALs mit einer Matrix vom Format (32 × 64) und für die 24poligen mit (40 × 80) zu arbeiten.

Bei PALs, die weniger Eingänge oder Produktzeilen aufweisen, füllt man die nicht vorhandenen Spalten und Zeilen gemäß §1 und §2 auf.

Wenn man nun noch über das innere Layout des jeweiligen PALs verfügt (das man sich aus dem Datenbuch holen muß), kann man von Hand seine Matrix erstellen oder die Fuse-Map interpretieren.

Mit einer 1 oder X kennzeichnet man darin eine vorhandene, mit – oder 0 eine gebrannte Sicherung.

Den mühevollen Weg über eine selbsterstellte Matrix brauchen Sie aber nur zu gehen, wenn Sie

die recht seltenen Arithmetik-PALs brennen wollen, weil der Assembler diese Typen nicht beherrscht.

## Schneller, aber sicherer

Mit dem c't-PAL-Brenner sind Sie jedoch nicht auf den vorgestellten PAL-Assembler angewiesen; wer gut betucht ist, kann auch einen üblichen kommerziellen Assembler erwerben. Dieser muß nur die Matrix im HEX- oder JEDEC-Format auf Diskette schreiben.

Andererseits können Sie den c't-Assembler auch einsetzen, um andere Brenner damit zu bedienen.

Der Verzicht auf Arithmetik-PALs ist übrigens kein Beinbruch, so war beispielsweise noch nie in c't-Projekten ein solcher Exot zu finden.

Zudem erhalten Sie die komplette Software inklusive Turbo-Pascal-Source auf Diskette (siehe Software-Service), Erweiterungen und Änderungen bleiben Ihnen dann unbekannt.

Die Programmiersprache Turbo-Pascal hat bekanntlich den Vorteil, daß für alle CP/M- und DOS-Systeme Compiler existieren und sie nahezu in jedem Computer-Haushalt zu finden ist. Mit über 2500 Pascal-Zeilen ist ein Abdruck der kompletten Software im Heft natürlich ausgeschlossen.

## Design

Die logischen Gleichungen werden dem Assembler in einer 'Design-Datei' geliefert, die man sich mit einem normalen Texteditor – beispielsweise dem Turbo-Editor – erstellen kann. In der DOS-Version wird ein Turbo-Editor (MicroStar) gleich eingebunden mitgeliefert. Editieren, assemblieren, Fehlermeldung erhalten, korrigieren, nochmals assemblieren und so weiter ... und schließlich abspeichern und brennen kann man so bequem aus einem Menü heraus.

Der Aufbau der Design-Datei ist kompatibel zum MMI-Standard gehalten. Sie besteht ähnlich wie ein Pascal-Programm aus einem Deklarations-Abschnitt und einem Statement-Abschnitt. Der Deklarations-Abschnitt enthält zuerst die Angaben zum verwendeten Baustein:



Zeile 1 PAL-Typ( ab Spalte 1)  
 Zeile 2 Autor und Datum  
 Zeile 3 Zweck  
 Zeile 4 Firma, Stadt, Land

Die letztgenannten drei Zeilen können natürlich auch drei Leerzeilen sein. Dann folgt die Belegung der Anschlüsse mit symbolischen Namen. Sobald der Assembler diese Daten ermittelt hat, ist der Deklarations-Teil abgeschlossen. Daran schließt sich der Statement-Teil des Designs an. In diesem Abschnitt werden die Funktionen der Ausgänge in Form logischer Gleichungen angegeben (konjunktive Normalform). Dabei sind auch rekursive Konstruktionen möglich, wenn das verwendete PAL dies zuläßt.

Hiermit kann man es bereits bewenden lassen. Um MMI-kompatibel zu sein, kann aber auch noch eine FUNCTION TABLE (mit diesem Kennwort) und eine DESCRIPTION über Funktion und Anwendung folgen lassen. Der Assembler betrachtet diese Zeilen als Kommentar genauso wie alles, was auf einer Zeile hinter einem Semikolon steht.

### Syntax

Die PAL-Bezeichnung in der ersten Zeile hat die Form

PALiiToo

ii = zweistellige Anzahl der Inputs.

T = Ausgangs-Typ (L, R, H...);

oo = ein- oder zweistellige Anzahl der Outputs.

Die Pin-Namen in der Belegungstabelle werden einfach von Pin 1 bis Pin 20 beziehungsweise Pin 24 aufgezählt. Die Zuordnung erfolgt anhand der Position des Namens in der Liste (Pin n hat als Name den n-ten Eintrag der Liste).

Damit ist der Deklarationsteil beendet. Die nun folgenden Transfer-Funktionen zur Zuweisung von Eingängen zu Ausgängen können verschiedene Form haben:

- ident = Ausdruck (normale Gatter)

- IF (Produkt) ident = Ausdruck (Tri-State-Bedingung)

- ident := Ausdruck (Flipflops)

Die Funktionen sind aus folgenden Symbolen aufgebaut:

c't 1987, Heft 2

```

PAL14L4          ; VERWENDETER PALTYP
Horstmann 1.10 86
DEMO-PAL
Paderborn, für c't
;
; PIN-LISTE (PIN 1 BIS PIN 20)
;
I1 I2 I3 I4 I5   ; INPUTS
I6 I7 I8 I9
;
GND              ; MASSE
;
NC               ; WEITERE INPUTS (NICHT BENUTZT)
NC
NC
;
/OUT1            ; OUTPUTS
/OUT2
/OUT3
NC               ; 4. OUTPUT NICHT BENUTZT
;
NC               ; WEITERE INPUTS (NICHT BENUTZT)
NC
;
VCC              ; SPANNUNGSVERSORGUNG
;
; LOGISCHE ZUWEISUNGEN
;
OUT1 = /I1 * I2 + I1 * /I2          ; Z.B XOR FUNKTION
;
OUT2 = I1 * I2 * I3 * I4 * I5 * I6 ; KOMBINATORISCHE
      + /I1 * /I2 * /I3 * /I4 * /I5 ; LOGIK
;
OUT3 = I1 + I2 + I3 + I4           ; MAXIMALE ANZAHL
                                   ; PRODUKE FUER PAL14L4

DESCRIPTION
Einfache DEMO
  
```

### Der PAL-Assembler verarbeitet Listings nach dem MMI-Format.

- ident ; Pin-Name gegebenenfalls mit vorangestelltem NICHT Operator '/'. Die ersten acht Buchstaben eines Identifier sind relevant (inklusive NICHT-Operator).

- Produkt : Folge von Identifier, verknüpft mit UND Operator '\*'.  
 - ident := Ausdruck (normale Gatter)

	11 1111 1111 2222 2222 2233		11 1111 1111 2222 2222 2233
	0123 4567 8901 2345 6789 0123 4567 8901		0123 4567 8901 2345 6789 0123 4567 8901
16	XXXX XXXX XXXX XX-- XX-- XXXX XXXX XXXX	32	X-X- X--- X--- X--- X--- X--- X--- X---
17	XXXX XXXX XXXX XX-- XX-- XXXX XXXX XXXX	33	-X-X -X-- -X-- -X-- X--- X--- X--- X---
18	XXXX XXXX XXXX XX-- XX-- XXXX XXXX XXXX	34	XXXX XXXX XXXX XX-- XX-- XXXX XXXX XXXX
19	XXXX XXXX XXXX XX-- XX-- XXXX XXXX XXXX	35	XXXX XXXX XXXX XX-- XX-- XXXX XXXX XXXX
20	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	36	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX
21	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	37	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX
22	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	38	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX
23	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	39	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX
24	--X- ---- ---- ---- ---- ---- ---- ----	40	X--X ---- ---- ---- ---- ---- ---- ----
25	X--- ---- ---- ---- ---- ---- ---- ----	41	-X- ---- ---- ---- ---- ---- ---- ----
26	---- X--- ---- ---- ---- ---- ---- ----	42	XXXX XXXX XXXX XX-- XX-- XXXX XXXX XXXX
27	---- ---- X--- ---- ---- ---- ---- ----	43	XXXX XXXX XXXX XX-- XX-- XXXX XXXX XXXX
28	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	44	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX
29	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	45	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX
30	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	46	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX
31	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	47	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX

### Der interessante Ausschnitt aus der Fuse-Map des Beispiel-PALs. Die 'Phantom-Zeilen' 0 bis 15 und 48 bis 63 bleiben ungebrannt (X).

- IF: Bedingtes Tri-State. Wenn das in Klammern angegebene Produkt logisch wahr ist, wird der Ausgang durchgeschaltet, sonst ist er hochohmig. Fehlt eine notwendige Tri-State-Bedingung, so nimmt der Assem-

bler automatisch IF (VCC), also 'true' an.

- Ausdruck: Folge von Produkten, verknüpft mit ODER Operator '+' oder XOR Operator '+:'.

- Operatoren in hierarchischer Reihenfolge

; : Rest der Zeile ist Kommentar.

/ : Negierung.

\* : AND.

+ : OR.

+: : XOR.

() : Bedingtes Tri-State.

= : Zuweisung.

:= : Ersetzen bei nächster Aufwärtsflanke am Takteingang.

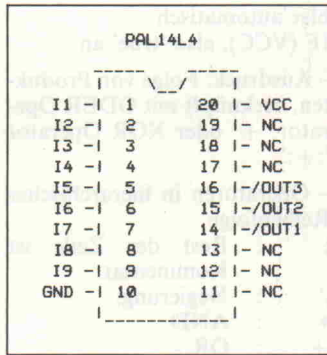
### On the run

Der PAL-Assembler erfragt zunächst die gewünschte Design-Datei. Daraus holt er sich den Namen des PALs und ermittelt aus dem Namen die Anzahl der Anschlüsse, Eingänge und Ausgänge und stellt fest, welche Ausgangspolarität das PAL hat. Danach baut das Programm eine Liste mit den symbolischen Pin-Namen auf, die in den nachfolgenden Gleichungen verwendet werden. Er übersetzt die Gleichungen in die Fuse-Map, wobei die Ausdrücke auf syntaktische Korrektheit überprüft werden.

Treten bei der Übersetzung Fehler auf, bricht der Assembler die Assemblierung ab und zeigt die Position in der gerade bear-

beiteten Zeile an. Bei erfolgreichem Durchlauf kann man sich die erzeugte Fuse-MAP mit dem Befehl (F) anzeigen oder ausdrucken lassen. Der Pal-Assembler besteht im wesentlichen aus den beiden





**Recht nützlich ist der Ausdruck der Pinbelegung.**

```
*F0*
L 768 1101 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 *
L 800 0111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 *
L 832 1111 0111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 *
L 864 1111 1111 0111 1111 1111 1111 1111 1111 *
L1024 0101 0111 0111 0111 0111 1111 1111 1111 *
L1056 1010 1011 1011 1011 1111 1111 1111 1111 *
L1280 0110 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 *
*3BE4*
```

**In JEDEC-Dateien kann man auch mit einem Texteditor noch Änderungen durchführen.**

Teilen Scanner und dem eigentlichen Assembler. Der Scanner zerlegt die Design-Datei in elementare Symbole, die vom eigentlichen Assembler weiterverarbeitet werden. Wer dauerhaft

**Interna**

ter c't-Leser ist, wird durchaus nicht zufällige Ähnlichkeiten zum Scanner des DOIT-Compilers aus c't 2/86 erkennen.

Er besteht aus den Modulen:

- getch: Liest das nächste Zeichen aus der Quelldatei.
- getidentifier, colon und comment: Bearbeiten Symbole, die aus mehreren Zeichen gebildet werden.
- getsym: Erzeugt Symbol aus Quelltext.

Der eigentliche Assembler untersucht die vom Scanner gelieferte Symbolfolge auf syntaktische Richtigkeit und leitet die entsprechenden Aktionen ein. Da die PAL-Programmiersprache eine verhältnismäßig einfache Syntax besitzt, konnte auf einen aufwendigen Parser verzichtet werden, die Analyse erfolgt hier in einem sequentiellen Konzept ohne Rekursionen.

Der Assembler besteht aus folgenden Modulen:

- get\_pal: Aus der PAL-Bezeichnung wird die Anzahl der Anschlüsse, die Anzahl der Ein- und Ausgänge und die Art der Ausgänge ermittelt.

- get\_pin\_list: Abhängig von der Anzahl der Anschlüsse werden 20 oder 24 symbolische Pin-Namen gelesen und in eine Pin-Liste eingetragen.

- get\_sum, get\_product, equation: Entwickeln einen logischen Ausdruck und setzen die Fuses in der Fuse-Matrix entsprechend.

- get\_product\_number, get\_input\_number: Übersetzen die symbolischen Pin-Namen in Positionen der Fuse-Matrix.

- cond\_tri\_state, get\_tri\_state: Bearbeiten bedingte Tri-State-Zuweisungen.

- phantom, tweek: Entfernen Fuses von nicht vorhandenen Inputs oder Produkten aus der Fuse-Matrix.

Diese Fehler werden vom Assembler erkannt und gemeldet:

1. Syntax-Fehler
2. PAL-Bezeichnung erwartet
3. Ungültige PAL-Bezeichnung
4. Fehler in Pin-Liste
5. Doppelte Pin-Deklaration
6. Pin-Name nicht deklariert
7. Pin-Name erwartet
8. Kein bedingtes Tri-State möglich

9. '(' erwartet
10. ')' erwartet
11. Ausgang erwartet
12. Tri-State-Bedingung erwartet
13. Falsche Ausgangspolarität
14. Zuweisung erwartet
15. Falsches Zuweisungszeichen
16. Operator erwartet
17. XOR-Operation nicht möglich

Die Fehlermeldungen sind weitgehend selbsterklärend. Einige bedürfen aber einer näheren Beschreibung:

1. Syntax-Fehler: Ein nicht erlaubtes Sonderzeichen ist erkannt worden.
4. Fehler in Pin-Liste: Die Pin-Liste ist unvollständig, oder es wurde ein reserviertes Wort als Pin-Name verwendet.

**HEX und JEDEC**

Zwei Formate unterstützt die Software, um die Fuse-Map auf Diskette abzuspeichern: HEX- und JEDEC-Standard.

Das HEX-Format lehnt sich an den von der Firma Intel geschaffenen Standard an, Bytes hexadezimal in zwei ASCII-Zeichen zu übertragen. Die booleschen Werte in der Sicherungsmatrix werden in Gruppen von vier (20-Pin-PALs) und fünf (24-Pin-PALs) zusammengefaßt und die resultierenden Bytes dann nach Hex gewandelt. Das kostet natürlich etwas mehr Speicherplatz als nötig, da vier oder fünf Bits jeweils auf 16 Bits verlängert werden. Zwei nahezu gleiche HEX-Formate kann man wählen: Eins, das wohl noch aus aus der Steinzeit kommt, läßt nach jedem Hexzeichen ein Blank 'Pause', wahrscheinlich, um dem angeschlossenen Gerät etwas Zeit zur Verarbeitung des Zeichens zu geben, bevor es weitergeht. Das andere Format verzichtet auf dieses Blank. Beim Einlesen spielt dieser kleine Unterschied eh keine Rolle, Blanks werden ignoriert. Den Abschluß bildet eine Prüfsumme.

Das JEDEC-Format ist eigentlich als internes Firmenformat der Firma DATA I/O konzipiert worden. Aber wie das immer so ist, hat es sich inzwischen als ein allgemeiner Standard durchgesetzt. Wie auch das HEX-Format enthält es keine Typenbezeichnung, da die eigentliche Programmier-Hardware diese Informationen gar nicht benötigt. Die hier vor-

gestellte Software will hingegen den Typ wissen, der ja auf dem zu brennenden PAL steht (Option T).

Das JEDEC-Format überträgt nur alle Zeilen, in denen mindestens eine Sicherung zu brennen ist. Dabei steht für jede zu brennende Sicherung eine '0' in ASCII, sonst eine '1'. Die jeweilige Produktzeile wird dadurch adressiert, indem man die Sicherungen in der Matrix von Null an durchnummeriert und diese Anzahl an den Beginn einer Zeile schreibt und mit 'L' markiert. Bei einem 20poligen PAL hätte die erste Zeile als Kennung demnach \*L 0\*, die zweite \*L 32\* und so weiter.

Am Beginn des JEDEC-Formats steht ein 'STX' als Startkennung, gefolgt von \*F0\*. Den Abschluß bildet auch hier wieder eine Prüfsumme.

Man kann nun mit einem Texteditor auch einzelne Sicherungen 'nachbrennen' oder 'reparieren', wobei jeder Wechsel von 1 nach 0 die Prüfsumme um eins vermindert und umgekehrt natürlich erhöht.

Man braucht sich auch nicht darum zu scheren, da die Check-Summe zwar beim Laden überprüft wird, man aber mit fehlerhaft geladener Fuse-Map weiterarbeiten kann.

**Umdrehung**

Will man aus einer Fuse-Map, die man beispielsweise aus einem nicht auslesegeschützten PAL gelesen hat, eine PAL-Source gewinnen, so kann man die Option (D) benutzen.

Der Disassembler erwartet lediglich, daß ein PAL-Typ spezifiziert ist, und er erzeugt die Deklaration der Ein- und Ausgänge einfach durch die Pin-Nummer von P1 an. Im Texteditor sollte man die Pin-Nummern dann durch sinnvolle Namen ersetzen. Die Option (O) gestattet es, ein recht übersichtliches Pinout auf Drucker oder Bildschirm zu geben, wenn die Bepinnung vom Assembler verfügbar ist.

**Nachtrag**

Wie sich herausstellte, ist die angegebene Speicherdrossel von VAC nicht im freien Handel erhältlich. Als Ersatztyp bietet sich die Drossel von Talema SD 0,63/500 oder SD 0,63/250 an. Achtung: in der Stückliste sind D24 und D26 vertauscht.



# Information+Wissen

## „Akustik des Aufnahme-

### und Regieraumes“

(Problemlose Herrichtung normaler Wohn- und Kellerräume für Musik- und Sprachaufnahmen.)

## „Korrelation“

(Ursachen, Erkennen und Bereinigen von Phasenproblemen bei der Aufnahme. Begriffserklärung.)

## „Mikrofone“

(Praxisorientiertes über Auswahl und Aufstellung von Mikrofonen für Sprach- und Instrumentalaufnahmen von Günter Zierenberg, „Musik Produktiv“, auf der Basis des Marktangebotes.)

## „Daten auf dem Prüf-

### stand“

(Meß- und Rechenbeispiele als Orientierungshilfe zur richtigen Beurteilung qualitätsbestimmender Daten von Audio-Komponenten; wann darf sich ein Mischpult „studio-tauglich“ nennen?)

## „Kompressoren und

### Limiter“

(Unterschiede und Einsatzkonsequenzen bei Aufnahme und Abmischung hinsichtlich Klirrfaktor und Geräuschspannungsabstand.)

## Marktübersicht „Multi-

### tracker“

(Katalogartige Übersicht über im Homerecording verwendete Aufnahmegeräte — vom 4-Spur-Cassettenrecorder bis zur 8-Spur-Bandmaschine; Entscheidungskriterien bei Einsatz und Kauf.)

## „Gating“

(Neben ihren herkömmlichen Einsatzgebieten bieten Noise Gates erstaunliche Effektmöglichkeiten. Zusätzlich.)

## BAUANLEITUNGEN

### Experience-Mischpult „Studiomixer PM 500“

(Professionelles Mischpult in Kassettenbauweise.)

### „Hallplatte“

(Klanglich hervorragender Kompromiß zwischen den eher mäßig klingenden Hallfedern, den für Hobbyisten nahezu unerschwinglichen Goldfoliensystemen (EMT) und den noch nicht als Bauanleitung existierenden digitalen Halleinrichtungen.)

### „Delta Delay“

(Digitales Echo-(Verzögerungs-)Gerät auf der Basis der adaptiven Deltamodulation.)

### „Limiter L 6000“

(Er darf sich „professionell“ nennen: in allen Parametern weist der L 6000 hervorragende Daten auf.)

### „Noise Gate“

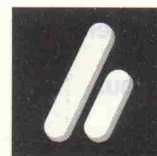
(Kleines, kompaktes Gerät für alle im Grundlagenbeitrag „Gating“ erwähnten Anwendungsfälle.)

### „Korrelationsgradmesser“

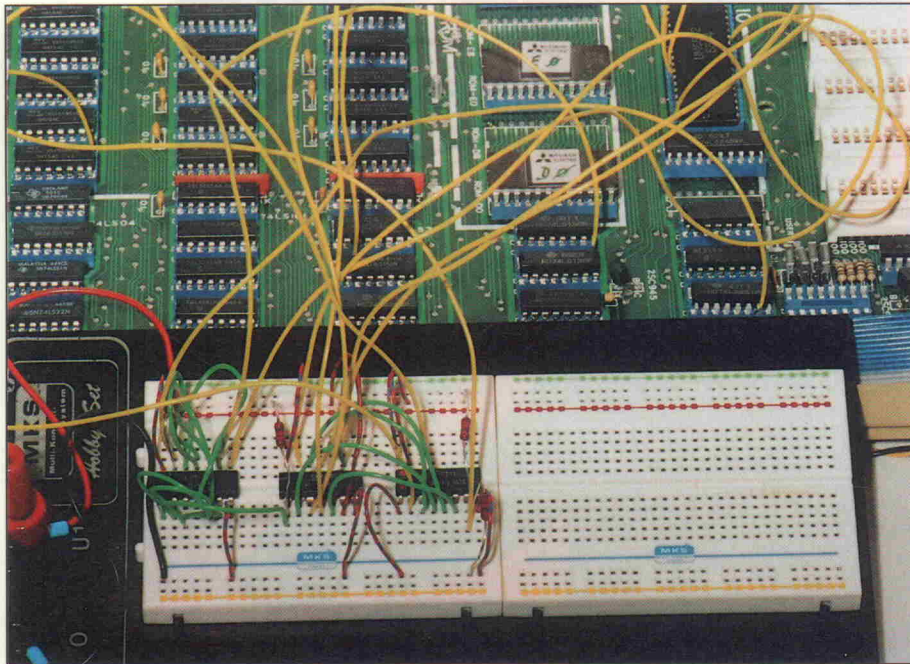
(Einfacher, preiswert nachvollziehender Bauvorschlag eines Gerätes mit hinreichender Genauigkeit von +1. . . -1.)

ca. 120 Seiten, DM 16,80

Ab 26. 1. 1987 am Kiosk oder direkt ab Verlag gegen Vorauszahlung (Verrechnungsscheck beilegen).







# Speicher vierfach

192 KByte RAM im Apple II +

Bernd Montag

Im Zeitalter der Speicherriesen beeindruckt der gute alte Apple mit seinen 48 KByte natürlich niemanden. Vor allem beim Einsatz der Grafik schmilzt der verfügbare Arbeitspeicher schnell dahin. Dabei lassen sich auf der Hauptplatine mit minimalem Aufwand und etwas handwerklichem Geschick 192 KByte RAM installieren. Dadurch stehen selbst unter CP/M sechs HiRes-Bildschirme zur Verfügung, die sich nicht mit der TPA überlagern. Sogar die Implementation von CP/M 3.0 ist möglich. Selbstverständlich bleibt der Apple sonst ganz der alte, und alle Programme laufen auch auf dem modifizierten Rechner. Das Foto zeigt den Versuchsaufbau.

Mancher Apple-Besitzer wird schon wehmütig auf modernere Rechner geblickt haben, die geradezu verschwenderisch mit Speicherplatz ausgestattet sind. Beim Apple stört besonders die ungünstige Adreßlage der beiden Grafikseiten, die bei CP/M mitten in der TPA liegen und jeweils 12 KByte beanspruchen. Unter CP/M sind Grafik-Routinen in Turbo-Pascal zwar machbar, wie das Turbo-Graf-Paket zeigt (c't 2/85), können aber aus Platzmangel nicht im Speicher kompiliert werden.

Der Apple II+ mit 48 KByte RAM auf der Hauptplatine ist in den meisten Fällen mit 3 mal 8 Speicher-Chips vom Typ 4116 ausgestattet. Diese lassen sich relativ leicht durch Chips vom Typ 4164 mit der vierfachen Speicherkapazität ersetzen (Stückpreis 3 DM). Ihre Pinbelegung ist weitgehend identisch mit den 4116er-Bausteinen. Nur die 5-Volt-Versorgung muß auf die ehemalige 12-Volt-Versorgung gelegt werden, und die Adreßleitung A7 ist mit geeigneten Informationen zu versorgen. Da der 64-KBit-Chip 4164 auch in Versionen erhältlich ist, die mit 128 Refresh-Adressen

auskommen (NEC, Hitachi, Mitsubishi, Fujitsu, ...), ist auch der Datenerhalt weiterhin gewährleistet. Sollten bei einigen Speicher-Chips die Adreßanschlüsse A0 bis A6 anders angeordnet sein, so ist das ohne Bedeutung.

Falls Ihr Apple mit acht RAM-Bausteinen vom Typ 4164 bestückt ist, wäre der Speicherausbau durch den Einsatz der 41256er-Chips möglich. Diese Bausteine benötigen allerdings einen 8-Bit-Refresh, der nachgebildet werden müßte, falls der Rechner, beziehungsweise die Video-Logik, diesen nicht zur Verfügung stellt.

## Zusatzlogik

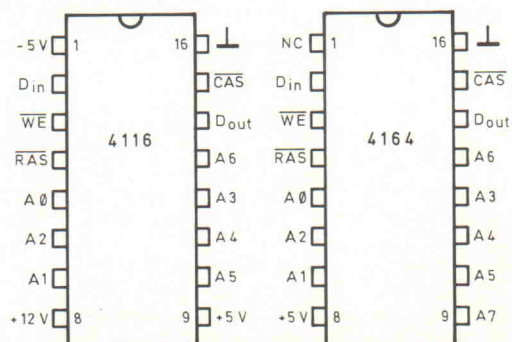
Als Ergebnis erhält man jedenfalls statt einer nun vier Speicherbänke zu je 48 KByte. Die Auswahl einer Bank geschieht mit einer kleinen Zusatzlogik bestehend aus drei TTL-ICs, die es auch ermöglicht, für Programme und für Grafik verschiedene Bänke zu benutzen. So stehen zum Beispiel unter CP/M eine durchgehende TPA von 56 KByte und gleichzeitig sechs HiRes-Schirme zur Verfügung.

Zur Auswahl der Bänke wird ein 4-Bit-Port benötigt, der sich noch im Bereich von C060 bis C06F unterbringen läßt. Dort liegen zwar schon der Kassetteneingang sowie die Push-Bottom- und Analog-Eingänge, aber zweimal hintereinander. Ab C068 wiederholen sich alle Eingänge, so daß Push-Bottom 2 sowohl unter C062 als auch unter C06A eingelesen werden kann. Eine Logik, bestehend aus vier NOR-Gattern, erzeugt beim Zugriff auf den Bereich von C068 bis C06F einen Load-Impuls für einen 4-Bit-Zähler, der daraufhin die an den Datenleitungen D0 bis D3 liegende Byte-Hälfte übernimmt. Der Zähler hat hier nur die Funktion eines Speichers für die Nummer der CPU-Bank und der Grafik-Bank.

Die erwähnten Eingänge des Apple sind jetzt nur noch über die Adressen C060 bis C067 erreichbar, was aber nicht störend ist. Im Zweifelsfall kann die Banking-Logik auch ausgeschaltet werden, womit die alte Adreßaufteilung wiederhergestellt ist.

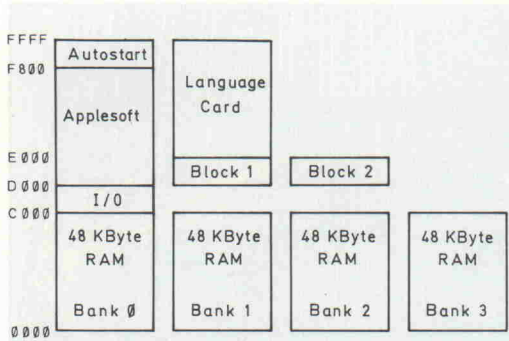
## Zwei Zugriffe

Die Zählerausgänge liegen an einem 4-zu-1-Multiplexer, der letztlich das Signal für die achte Adreßleitung der Speicher-Chips liefert. Er wird mit zwei Selektsignalen versorgt.



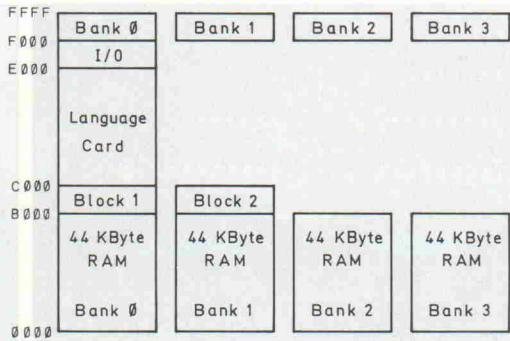
Die Pin-Belegung des 4164 ist mit der des im Apple verwendeten 4116 fast identisch.





**Die Adreßaufteilung, wie sie die 6502-CPU unter DOS sieht (links).**

**Unter CP/M stellt sich die Speicherstruktur des Apple etwas anders dar (rechts).**



auf der Language-Karte ebenfalls durch einen 4164-Chip ersetzen. Sicherstellen, daß auch auf der Language-Karte keine Verbindung mehr zu den ursprünglichen Versorgungsspannungen besteht.

**Turbo-Banking**

Ist der Umbau fehlerfrei ausgeführt, verhält sich der Apple wie ein normaler 48-K-Byte-Rechner. Durch Schreibzugriffe auf die Adresse C068 können die Bänke umgeschaltet werden. Unter CP/M wäre es möglich bei einer TPA von 56 KByte (0000-DFFF) mit zwei parallel liegenden 48-K-Byte-Bänken (0000-BFFF) zu arbeiten. Es könnte also auch CP/M 3.0 implementiert werden.

Die Turbo-Pascal-Programme zeigen eine erste Nutzung der Speicherbänke unter CP/M mit einer 56 KByte großen TPA. Die Zugriffe auf die parallel liegenden Grafikbereiche sind zwar nicht zeitoptimiert, aber es geht ja auch nur ums Prinzip.

Die Routinen SByte und RByte sind in Z80-Code geschrieben. Sie schreiben in eine beziehungsweise lesen aus einer spezifizierten Bank an eine vorgegebene Adresse ein bestimmtes

Ax schaltet von der Row- auf die Column-Adresse um, und P0 ermöglicht die Unterscheidung zwischen Prozessor- und Video-Zugriff. Die CPU greift grundsätzlich nur während der zweiten Hälfte des Buszyklus auf den Speicher zu, der Video-Zugriff erfolgt in der ersten Hälfte. Da  $\Phi 0$  während der ersten Zyklushälfte 'low' und während der zweiten 'high' ist, kann man mit diesem Signal zwischen Video- und Prozessor-Zugriffen unterscheiden und für Programm und Grafik unterschiedliche Speicherbänke benutzen.

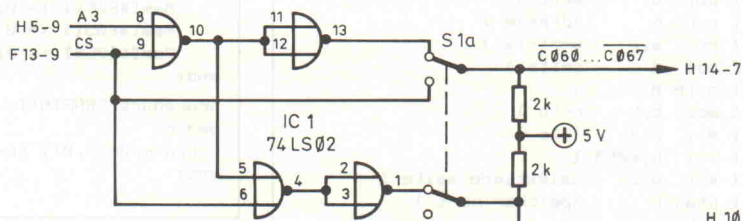
Die Datenbits D0 und D1 selektieren die Bank für das Programm, und die Datenbits D2 und D3 bestimmen die Bank, aus der die Daten für den Bildaufbau entnommen werden. Aber welche Bänke sind nach dem Einschalten des Rechners selektiert? Dieses Problem löst ebenfalls der Zähler. Er wird von derselben Reset-Leitung, die auch die 6502-CPU mit einem Reset-Impuls versorgt, über den Clear-Eingang auf Null zurückgesetzt. Nach dem Einschalten ist damit automatisch Bank 0 für Prozessor- und Video-Zugriff angewählt.

**Ein Eingriff**

Bei vielen Nachbauten gibt es freie Lochrasterfelder auf der Hauptplatine, auf der die drei ICs der Banking-Logik untergebracht werden können. Genau so gut lassen sich die ICs auch auf einer eigenen Lochrasterplatine unterbringen. Im einzelnen erfolgt der Umbau in folgenden

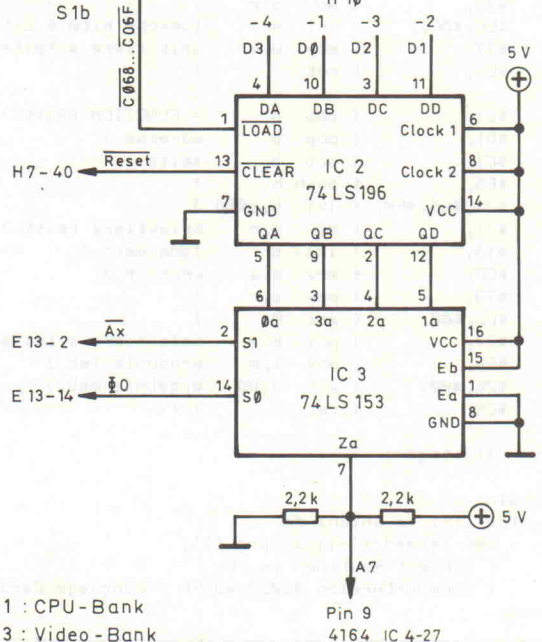
Arbeitsschritten:

1. Aufbau der Zusatzschaltung.
2. Entfernen aller 4116-Chips von der Hauptplatine.
3. Entfernen aller Glättungskondensatoren für die +5 Volt innerhalb des auf der Platine markierten RAM-Feldes.
4. Unterbrechen der -5/+12/+5-Volt-Versorgungsleitungen zu den RAMs.
5. Pin 1 und Pin 8 der RAM-Sockel mit +5 Volt verbinden. Werden Tantalkondensatoren für die Glättung der -5-Volt-Versorgung verwendet, so sollten diese durch keramische (100 nF) ersetzt werden.
6. Pin 9 der RAM-Sockel mit der Zusatzlogik verbinden.
7. In die Verbindung zwischen dem 74LS138, Pin 9 auf Position F13 und dem 74LS251, Pin 7 auf Position H14 die Zusatzlogik einschleifen.
8. Zusatzlogik mit den Datenleitungen D0 bis D3, der Adreßleitung A3 und der Stromversorgung verbinden.
9. Bei eingeschaltetem Rechner die Spannungen an den RAM-Sockeln kontrollieren.
10. Bei ausgeschaltetem Rechner die 4164er einsetzen.
11. Den über ein Flachbandkabel angeschlossenen 4116er



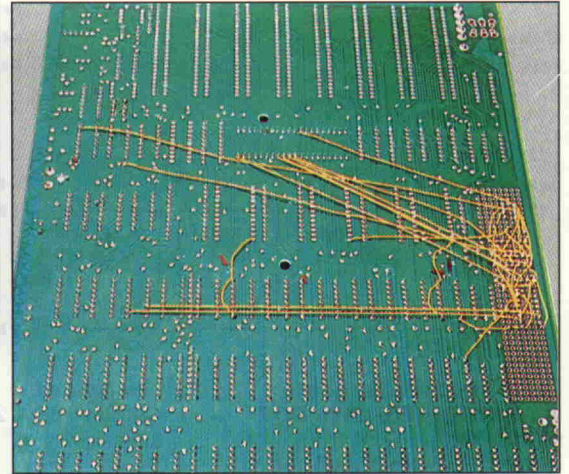
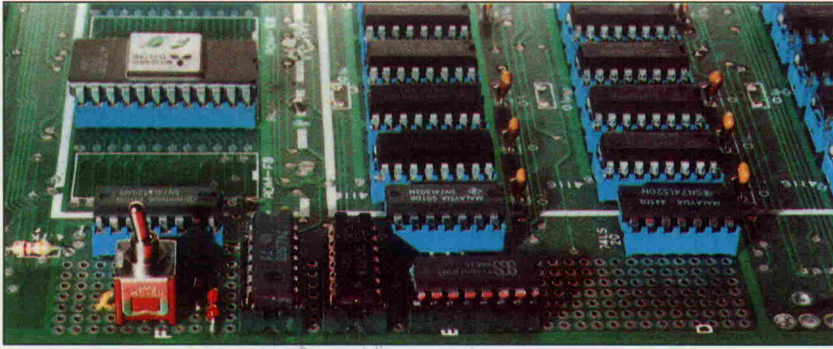
Stückliste	
Halbleiter	
IC1	74LS02
IC2	74LS196
IC3	74LS153
IC4-27	4164,200ns
Widerstände	
R1-4	2k2
Sonstiges	
S1	Schalter 2 x um

**Die Ansteuerung des achten Adreß-Bits der 4164er-Chips erfordert drei zusätzliche TTL-ICs.**



D0, D1 : CPU-Bank  
D2, D3 : Video-Bank





Die Zusatzlogik läßt sich bequem auf dem freien Rasterfeld der Hauptplatine unterbringen. Die Verdrahtung versteckt sich unter dem Motherboard.

```
const endadr=$C900;
{ im Option-Menue : COM-File, END-Adr:=$C8FF }
{ endadr = default-Adresse - Codelaenge - 1 }

{ nur fuer APPLE II/II+ mit 208 KByte. }
{ (C) Bernd Montag 3/1986 }

procedure SBYTE (seite,adresse,wert:integer);
external $C900;

function RBYTE (seite,adresse:integer):integer;
external $C912;

procedure INSTALLIERE;
type code = array [1..36] of byte;
const
anzahl=36;
prg : code =
($C1, { pop b = PROCEDURE SByte }
$D1, { pop d wert }
$E1, { pop h adresse }
$7B, { mov a,e wert->a }
$D1, { pop d seite }
$C5, { push b }
$44, { mov b,h h->b }
$4D, { mov c,l l->c }
$21,$68,$E0, { lxi h,e068 }
$73, { mov m,e selektiere seite }
$02, { stax b speicher wert }
$7B, { mov a,e }
$E6,$0C, { ani 0c loesche bit0 & bit1 }
$77, { mov m,a selektiere arbeitsseite }
$C9, { ret }

$E1, { pop h = FUNCTION RByte }
$D1, { pop d adresse }
$C1, { pop b seite }
$E5, { push h }
$21,$68,$E0, { lxi h,e068 }
$71, { mov m,c selektiere seite }
$1A, { ldax d lade wert }
$5F, { mov e,a wert->e }
$79, { mov a,c }
$E6,$0C, { ani 0c }
$77, { mov m,a selektiere arbeitsseite }
$6B, { mov l,e ergebnis lsb }
$26,$00, { mov h,00 ergebnis msb }
$C9 { ret } );

var i:integer;

begin
for i:=1 to anzahl do
mem [endadr+i-1] := prg [i];
{ Schiebt Routinen in den }
{ Common-Bereich $B000-$DFFF = Language-Card }
end;
```

```
var _page, _wpage, : integer;

procedure GRAFMODE (Seite, code:integer);{ Seite = 1..6 }
var offset, basis, i:integer;
begin
Mem[$E052] := 0; { nur Grafik }
Mem[$E057] := 0; { Hi-Res- }
_wpage := ((Seite+1) div 2); _page:=_wpage*4;
basis := _page+_wpage;
Mem[$E068] := _page;
offset:=(Seite+1) mod 2;
if offset=0 then Mem[$E054] := 0 { 1. Seite }
else Mem[$E055] := 0; { 2. Seite }
Mem[$E050] := 0;
if code=0 then
for i:=4096+offset*8192 to 12287+offset*8192 do
sbyte( basis, i, 0 ); { loescht Grafikseite }
end;
procedure TEXTMODE;
begin
Mem[$E054] := 0; { 1. Seite }
Mem[$E051] := 0; { Textmode }
Mem[$E068] := 0; { aus Bank 0 }
end;
procedure GRAFINIT;
begin
grafmode(1,0); textmode;
end;
```

Die Prozedur **GRAFMODE** aktiviert eine von sechs Grafikseiten und löscht diese bei Bedarf.

Byte. Sie sind innerhalb des Common-Bereichs (C000-DFFF) beliebig verschiebbar. Alle Parameter werden über den Stack übergeben. Nach dem Zugriff wird wieder Bank 0 selektiert, da diese die TPA enthält.

Da die Routinen im Common-Bereich stehen müssen, werden sie zwischen den Turbo-Lader und den Variablenspeicher kopiert. Die Endadresse des Variablenbereichs ist deshalb im Option-Menü um die Länge der Routinen zu reduzieren (etwa 40 Byte). Im Pascal-Programm muß vor dem ersten Aufruf unbedingt die Prozedur 'Installiere' aufgerufen werden, die die beiden Maschinenprogramme an ihren endgültigen Platz kopiert.

**SBYTE** und **RBYTE** holen zuerst die Rücksprungadresse und dann ihre Parameter vom Stack.





# CAD-LAYOUT AUF PC ODER AT

**VUTRAX** ist ein professionelles Layoutsystem zum Erstellen von Platinen. Einige Eigenschaften:

Auflösung 1/1000 Inch, Platinen bis 32" x 32", 16 Lagen möglich, SMD-Bestückung beidseitig möglich, Lötstopmaske, Bestückungsdruck und Bohrplan werden automatisch erstellt, Kontrollplots auf Nadeldrucker oder Penplotter, Produktionsfilme auf Photoplotter (Gerberformat).

Das System besteht aus einem Zeichenprogramm zum Erstellen der Schaltpläne, der Symbolbibliothek, der Platinenumrisse, zur Bauteilplatzierung und zum manuellen Routen. Der Netlist-Generator erzeugt aus dem Schaltplan den Input für den Autorouter. Zum Schluß wird mit dem Design-Rule-Checker die Einhaltung von Konstruktionsrichtlinien überprüft. Manuelle Eingriffe in das System sind immer möglich. Hilfsprogramme erleichtern das Layout von Stromversorgungen auch in extra Layers.

Erforderliche Hardware: PC mit CGA, empfehlenswert AT mit 80287 und EGA. Mouse, 132 Zeichen Nadeldrucker (FX 100).

**VUTRAX** von 6300 DM bis ca. 35000 DM Demodisk mit vollständigem Handbuch 342 DM.

Wir konfigurieren Ihnen ein System genau nach Ihren Erfordernissen, auf Wunsch incl. Hardware.

**Hard- und Software Entwicklungs-GmbH**  
**— Ulrich Dziergwa —**  
 1000 Berlin 38, Barnhelmstr. 8  
 Tel. 030/8037775, 030/8037858

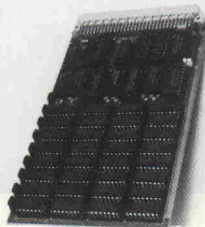
# Preise wie im Paradies!

EPSON	FX-85	1048,-	FX-105	1299,-	LX-86	699,-
EPSON	LQ-800	1448,-	LQ-1000	1898,-	LQ-2500	2498,-
NEC	P5	2198,-	P6	1178,-	P7	1678,-
Star	NL-10	648,-	SG-15	948,-	SR-15	1498,-
Citizen	MSP-10e	788,-	MSP-15e	898,-	MSP-25	1098,-
Panasonic	KXP-1080	448,-	KXP-1091	598,-	KXP-1092	848,-
OKI	OKI 20	498,-	ML-293	1599,-	ML-294	2598,-
Brother	M-1109	535,-	M-1409	798,-	M-1509	998,-
Juki	6100	748,-	5510	988,-	5520	1229,-
Commodore	PC-10 II	2748,-	PC-10 II mit 20 MB-Platte	3898,-		
Commodore Amiga + Monitor + Anwenderpaket						2698,-

Atari 1040 ST, Tastatur, KB RAM, 192 KB ROM, integr. Floppy 720 KB, Monochrom-Monitor SM 124, Maus, Basic, Logo 2198,-

**Computer Discount 2000 GmbH**  
 Postfach · 5401 Kaltenengers · Tel. 02 61/2 18 34

# 1 MB-ECB-Ram-Disk



- c't Projekt 4/86
  - kompatibel zu jedem ECB-Bus
  - einsatzfähig am Z80, 8086, HD64180
  - keine Waitzyklen
  - Installationen für CP/M 2.2, CP/M 3.0 und CP/M 86
  - Teilbestückung in 256-KByte-Schritten
  - alle ICs gesockelt
- Fertigerät ..... 855,-  
 — Bausatz komplett (1 MByte) ..... 529,-  
 — Leerplatine, getestet ..... 79,-  
 — Software zur automat. Installation in jedes orig. CP/M 2.2 ..... lieferbar

**Chr. Kayser**  
 Ludwigstr. 29, 3300 Braunschweig  
 Tel.: 05 31/34 15 32

# Der Computermarkt

Beispiele aus unserer Software-Preisliste.

1dir	399,-
Bürotext	549,-
Clipper Netzwerk	ab 6. 12. lieferbar
Clipper Zusatzprogramme a.a	
Concurrent DOS 4.1 d	899,-
Copy II PC Option Board	399,-
Crosstalk XVI Network	1099,-
Datease	1499,-
dBase Chart	299,-
dBase II Runtime	1549,-
dBase III plus	1379,-
dBase III plus Graphics	349,-
dBase III plus Library	349,-
Disk Optimiser	189,-
Enable	1569,-
Euroscript	929,-
F A	1129,-
Framework II	1349,-
Freelance	799,-
Gem Collection	339,-
Gem Collection summamouse	649,-
Gem Desktop	118,-
Gem Diary	118,-
Gem Draw	339,-
Gem Fonteditor	299,-
Gem Graph	488,-
Gem Programmers Toolkit	1129,-
Gem Wordchart	389,-
Harvard Total	1469,-
In-A-Vision	1299,-
Informix SQL	2899,-
Knowlegeman II	1499,-
Lattice C-Compiler	1379,-
Lattice C-Compiler Source	2499,-
Lettrix	299,-
Lotus 1-2-3	929,-
Lotus 1-2-3 Ega	299,-
Lotus 1-2-3 Extender	399,-
Lotus Reportwriter	306,-
Lotus Spelling Checker	306,-
Lotus Strukturplaner	306,-
MS Access	529,-
MS Basic Compiler	829,-
MS Basic Interpreter	729,-
MS Business Basic	929,-
MS C-Compiler	929,-
MS Chart	679,-
MS Fortran Compiler	679,-
MS Macro Assembler	289,-
MS Multiplan	549,-
MS Project	829,-
MS Quick-Basic Compiler	189,-
MS R:Base	629,-
MS Windows	274,-
MS Windows Draw	499,-
MS Windows Toolkit	1069,-
MS Word	979,-
MS Word 3er-Netz	1969,-
Norton Commander	139,-
Norton Utilities	239,-
Open Access II	1269,-
Pictures by PC	1999,-
Pictures by PC Summamouse	2199,-
Primus Orthocorrect 2000	549,-
Professor DOS	289,-
Q-DOS	199,-
Reflex	289,-
Samna Word III	1269,-
Second Chance 2.5	199,-
Second Chance 3.0	299,-
Sidekick Non Prot.	189,-
Sideways	159,-
Super Calc IV	1199,-
Super Project plus	1799,-
Symphony	1279,-
Texass Windows plus	1669,-
Think Tank	679,-
Turbo Alice	299,-
Turbo Database Toolbox	144,-
Turbo Editor Toolbox	144,-
Turbo Gameworks	139,-
Turbo Graphics Toolbox	144,-
Turbo Lighting	244,-
Turbo Pascal 3.0	194,-
Turbo Pascal 8087	294,-
Turbo Pascal BCD	294,-
Turbo Pascal 8087 + BCD	344,-
Turbo Prolog	254,-
V-Feature Deluxe	499,-
Word Perfect	935,-
Word Perfect Netz	2690,-
Wordstar 2000 Netz	969,-
Wordstar 3.45 extra	819,-
Workwriter II	499,-
Xtree	399,-



3/87 —

Anzeigenschluß

am

21. Januar

1987

# DAWICONROL COMPUTER SYSTEME



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  
 Um ein sofortiges effektives Arbeiten zu ermöglichen, sind unsere Computersysteme grundsätzlich mit MS-DOS-Betriebssystem 2.11 und der deutschen Textverarbeitung VASTTEXT ausgestattet. Außerdem liefern wir auch Baby AT's, Harddisks 20 MB, EGA Karten, Monitore und Drucker.

## DC-16 XT/1 1290,- DM

- Voll IBM Kompatibel
- 8088 Prozessor mit 4.77 Mhz Systemtakt (8087 Optional)
- 256 KB Arbeitsspeicher (ausbaufähig bis 640 KB)
- Ein Stimmlinienlaufwerk mit 360 KB Speicherkapazität
- 8 Slots für Erweiterungskarten
- wahlweise mit Color (640 x 200) oder Monochrom (720 x 348) Graphik-Karte
- Druckerchnittstelle (Centronics)
- Floppy-Disk Controller für 2 Laufwerke
- Kapazitive Deutsche DIN Tastatur (84 Tasten)
- 150 Watt Schaltrelais, umfangreiche Dokumentation

## DC-16 XT/2 1690,- DM

- Voll IBM Kompatibel
- 8088 Prozessor mit 4.77 Mhz Systemtakt (8087 Optional)
- 256 KB Arbeitsspeicher (ausbaufähig bis 640 KB)
- 2 Stimmlinienlaufwerke 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)
  - Echthaltzer (akkugepuffert)
  - Game-Port
- Floppy-Disk Controller für 2 Laufwerke
- Kapazitive Deutsche DIN Tastatur mit separatem Cursorblock (98 Tasten)
- 150 Watt Schaltrelais, umfangreiche Dokumentation

# Unschlagbar in Qualität und Leistung

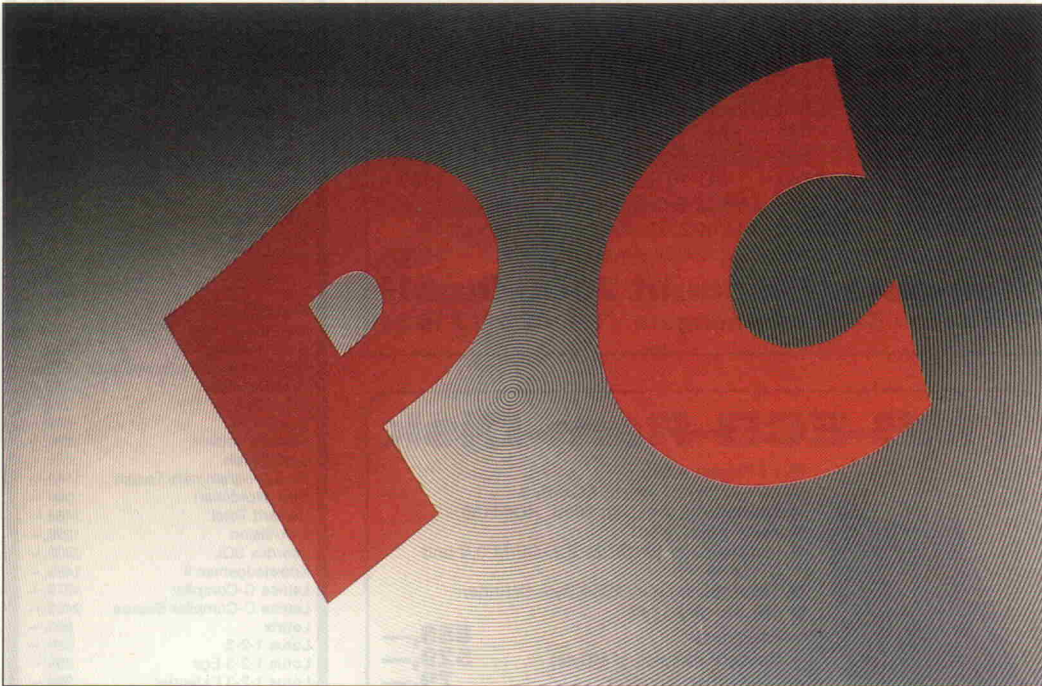
Super-AT: 1 MB on Board, FD 1,2 MB,			
Hercules, 1 par + 1 ser, 20 MB HD, 100er-Tastatur,			
1 Jahr Garantie	4999,-		
14" ADI DM 1400, —, Monitor papierweiß	799,-		
14" Monitor amber/grün ADI-compat.	449,-		
14" Ega-Monitor NEC Multisync	2145,-		
Streamer 20/25 MB extern	1999,-		
Streamer 60 MB extern	2790,-		
Filecard Lapine Titan 20 MB	1499,-		
Filecard Lapine Titan 30 MB RLL	1649,-		
Harddisk 20 MB	899,-		
Harddisk 50 MB	2345,-		
Harddisk 96 MB	3890,-		
Harddisk Set mit Controller 20 MB	1249,-		
Harddisk RLL-Set mit Contr. 30 MB	1499,-		
Omti RLL-Controller	599,-		
Disketten Fuji 5 1/4" MD2 HD	979	MS Mouse 5.0	389,-
Disketten Noname 3 1/2" 2d	8.55	Summamouse 445	319,-
Disketten Noname 5 1/4" 2d dd	2.25	Genius Mouse m. Software	245,-
Disketten Noname 5 1/4" 2d hd	7.99	Z-Nix Mouse	199,-
Ati Graphics Solution Aga Karte	599,-	Summascetch 1201	1549,-
Hercules Color	399,-	D-Adapter AT 9polig/PC 24polig	57,-
Hercules plus	549,-	Turbo Karte 80286 für PC (pc = at)	999,-
Hercules komp. mit Druckerport	699,-		
Ega-Karte mit Druckerport	299,-	Pro Lieferung bei NN zzgl. DM 35,-	
Hercules komp. mit Druckerport	679,-		
Sigma Ega	989,-		
Paradise Autoswitch	679,-		
Video 7 Vega	1399,-		
Vega Deluxe Multiscan	489,-		
Intel 80287	789,-		
Intel 80287-8	929,-		
Intel 80287-1			

Wir führen nur neueste Software-Versionen, aber nur für PC-Dos und IBM kompatible Hardware.

# Der Computermarkt

Postfach 130946  
 4000 Düsseldorf 13  
 Telefon 02 11-75 1999





# 80-Spur-Drives an PCs

Einheitentreiber, BIOS- und Formatter-Patches

**Martin Ernst**

**Viele Besitzer von PCs und Kompatiblen interessieren sich dafür, wie sie 3,5-Zoll-Drives oder die elektrisch kompatiblen 5,25-Zoll-Drives mit 80 Spuren an ihre Rechner anschließen können. Aber erst PCDOS 3.2 kann mit diesen Laufwerken von sich aus umgehen. Es dürfte jedoch sicherlich Anwender geben, die sich nicht alle halbe Jahre neue DOS-Versionen kaufen können und dennoch 80-Spur-Drives betreiben und möglichst davon booten möchten. Abgesehen davon kann der hier vorgestellte Treiber auch Dinge, die DOS 3.2 verwehrt bleiben.**

Wie auch an anderer Stelle in diesem Heft erwähnt (Monitor 3.1 für c't86), handhabt PCDOS 3.2 neuerdings auch 'gewöhnliche' 80-Spur-Laufwerke, also nicht nur in Verbindung mit den High-Density-Drives des AT.

## DOS 3.2 kann viel, . . .

Mit der wachsenden Zahl der nicht ganz so IBM-kompatiblen Rechner, die mit MSDOS fahren, stieg in gleichem Maße die Anzahl der verschiedenen Diskettenformate. Jeder Computerhersteller kochte sein eigenes Süppchen, und auch bei 40-Spur-Formaten gibt es 'Fremdformate', die 100-Prozent-Kompatible nur in Verbindung mit speziellen Disk-Treibern bearbeiten können.

Wie macht's das neue DOS? In den 'alten' PCDOS-Versionen bis hin zur Version 3.1 wurde zur Erkennung des Diskettenformats das erste Byte des zweiten Sektors (Media Byte in der 1.FAT) ausgewertet. Leider gibt es nur eine unzureichende Konvention bezüglich der einzelnen Bitkombinationen. Außerdem hatte man sich beim PCDOS

(das ist quasi das MSDOS nur für IBM PCs) nicht darum gekümmert, daß es auch andere Formate als von IBM geben könnte.

PCDOS 3.2 hingegen liest den ersten Sektor der Diskette, der üblicherweise den sogenannten Boot-Sektor enthält, der für das Laden von IBMBIO.COM (PCDOS) beziehungsweise IO.SYS (MSDOS) zuständig ist. Zusätzlich sind noch Informationen über die Größe der Diskette (in Sektoren), die Anzahl der Sektoren pro Seite und so weiter in diesem Sektor kodiert (siehe Tabelle). Das Formatierprogramm von PCDOS sorgt stets dafür, daß dieser Sektor auch dann auf die Diskette geschrieben wird, wenn auf die Scheibe gar kein Betriebssystem übertragen wird, diese somit nicht bootfähig ist.

Aus diesen Werten ermittelt PCDOS 3.2 also neuerdings das Format und kann die Diskette lesen und beschreiben. Und deshalb kann man endlich auch von 80-Spur-Laufwerken booten, da ja alle dafür notwendigen Informationen im Boot-Sektor stehen.

## ... aber nicht alles!

Wenn – ja, wenn es nicht einige Hersteller gäbe, die es wiederum nicht so machen, wie man es sich dachte. Da ist zum Beispiel der DEC Rainbow. Alle arbeiten ohne Sektor-Skew, nicht so DEC: Beim Rainbow sind physikalisch aufeinanderfolgende Sektoren nicht auch aufsteigend nummeriert. Somit können diese Disketten weiterhin nur über einen Treiber gelesen und geschrieben werden – allerdings nicht mit dem, den IBM für einige Sonderzwecke der Version 3.2 schon beilegt.

Manche MSDOS-Rechner schreiben nur dann einen Boot-Sektor auf die Diskette, wenn es sich um eine Systemdiskette handelt. Bei Datendisketten bleibt der Sektor leer. Dann kann PCDOS 3.2 natürlich das Format nicht erkennen. Auch hier muß man einen Treiber bemühen.

Bei der Format-Erkennung geht übrigens das bezüglich des Diskettenformats kompatible Betriebssystem des Atari ST genauso wie DOS 3.2 vor. Wenn Sie gelegentlich Disk-Transfer-Probleme zwischen Ataris und PCs haben, so normalerweise aus den folgenden zwei Gründen:

- Nicht alle Atari-Formatter schreiben ein Media-Byte in die FAT. Ältere DOS-Versionen können ohne Media-Byte das Disk-Format nicht erkennen.

- PC-Disketten, die mit einem Formatter erstellt wurden, der nicht exakt die DOS-Konventionen bezüglich des Boot-Sektors einhält beziehungsweise keinen anlegt, können vom Atari nicht gelesen werden.

In beiden Fällen kann man mit Debuggern oder Disk-Monitoren Änderungen an den Disks vornehmen und damit eine Schreib-/Lese-Verträglichkeit herstellen (booten kann man ja eh nicht gegenseitig).

## Die 'Alten' aufmöbeln

Die alten Betriebssysteme PCDOS 2.0 bis 3.1 sind jeweils darauf eingerichtet, das erste Disk-Laufwerk (A:) und – wenn vorhanden – das zweite (B:) stets mit denselben Formaten zu bedienen. Ausgehend vom PC/XT mit zwei 40-Spur-Drives können vier Formate – 8 und 9 Sektoren pro Spur, jeweils ein- und zweiseitig – bedient werden. Ein



Jump Near (3 Bytes) zum Boot Code

Name und Version (8 Bytes)

Bytes pro Sektor (2 Bytes)

Sektoren pro Cluster (1 Byte)

Reservierte Sektoren (2 Bytes)

Anzahl der FATs (1 Byte)

Anzahl der Wurzel-Directory-Einträge (2 Bytes)

Gesamtkapazität der Disk in Sektoren (2 Bytes)

Media Descriptor (1 Byte)

Anzahl der FAT-Sektoren (2 Bytes)

Sektoren pro Spur und Seite (2 Bytes)

Anzahl der Köpfe (2 Bytes)

Anzahl versteckter (hidden) Sektoren (2 Bytes)

**Die wesentlichen Disk-Parameter im Boot-Sektor, anhand derer das Disketten-Format ermittelt werden kann.**

'Umbau' dieser Betriebssysteme auf 80-Spur-Betrieb (wie weiter unten beschrieben) bewirkt, daß man ausschließlich mit 80-Spur-Formaten arbeiten kann.

Will man jedoch beide Formate bedienen können, so bleibt auch hier wieder nur die Lösung mit einem zusätzlichen Treiber (oder natürlich DOS 3.2). Dabei ist es möglich, entweder mit separaten 40- und 80-Spur-Drives zu arbeiten oder hardwaremäßig umschaltbare Laufwerke zu verwenden.

## Noch'n Treiber

Der im folgenden beschriebene Treiber ist in erster Linie für die DOS-Versionen unterhalb Version 3.2 konzipiert, und er ermöglicht es, 80- und 40-Spur-Laufwerke gleichzeitig im System zu bedienen. Er allein ermöglicht auch schon die Bearbeitung von 80-Spur-Laufwerken, ohne daß Änderungen am Betriebssystem vorgenommen werden müssen. Für DOS 3.2 ist er insofern von Bedeutung, daß man mit seiner Hilfe zum Beispiel das DEC-Rainbow-Format verarbeiten kann.

Der Einsatz des Treibers und auch die weiter unten beschriebene 80-Spur-Anpassung setzt auf dem c't86 die neue Monitor-Version 3.1 voraus.

Treiber sind, wenn man sie erstmal eingetippt und zum Laufen gebracht hat, sehr schöne und sehr flexible Features des Betriebssystems. Das Treiberkonzept von PCDOS wurde schon ausführlich in einem Artikel behandelt [1], eine Menge Wissenswertes von den DOS-Machern selbst (nebst einer Diskette mit Beispiel-Treiber) findet sich in [2]. Im folgenden daher nur eine Kurzfassung.

Man unterscheidet grob zwei Arten von zuladbaren Treibern, nämlich Zeichen- und Blockeinheiten. Diskettentreiber gehören zu den Blockeinheiten, denn die Daten vom oder zum Laufwerk werden ja jeweils als Blöcke von (typisch) 512 Byte übertragen.

Zum Listing: Da sich nur eine neue Treiberdatei in der Treiberdatei befindet, wird der Verweis (Doppelwort) auf die nächste Einheit auf '-1' gesetzt und die Anzahl der Einheiten auf '1'. Dann folgen die beiden 'Arbeitseinsprünge' in den Treiber.

Wenn ein Treiber vom DOS angesprungen wird, so erfolgt immer erst ein Einsprung in die Device Strategy Routine. Dabei wird lediglich ein Pointer in ES:BX auf ein vereinbartes 'Message Packet' übergeben, und der Treiber wird wieder verlassen.

Jetzt erfolgt ein weiterer Einsprung vom DOS in die eigentliche Arbeitsroutine (DSKINT). Diese wertet das Message Packet aus und führt dementsprechend seine Anweisungen aus. Je nachdem, welche Aufgabe der Treiber zu erfüllen hat, liefert er Rückmeldungen innerhalb des Packet-Speicherbereichs zurück.

Die Werte NUMDRV und DRVMAX müssen auf dem eingestellten Wert '1' belassen werden. Soll der Treiber auf mehrere Laufwerke 'angesetzt' werden, so kann er mehrfach per Konfigurationsdatei aufgerufen werden.

Eine Besonderheit der neuen DOS-Versionen muß aber noch erwähnt werden. Bei der Benutzung der Treiber mit PCDOS 3.1 und 3.2 traten Probleme auf. Man konnte nicht über die Treiber Festplatten mit BACKUP sichern. Immer benutzte BACKUP seine Dienste, nachdem die erste Diskette voll war. Dies lag an neuen erweiterten Treiberfunktionen ab PCDOS 3.1.

DOS ermittelt aus einem Bit des Attribut-Word, ob es sich um einen alten Treiber (nur für DOS 2.0, 2.1) oder um einen für die neueren DOS-Versionen handelt, der die erweiterten Aufrufe enthält. Sind diese Treiberaufrufe nicht vorhanden, so wird ans DOS ein Fehler zurückgemeldet. DOS wiederum nimmt in diesem Fall an, es handle sich um eine feste Einheit und behandelt sie wie eine Festplatte. Darum wurde auf der Diskette ein Unterverzeichnis BACKUP erzeugt und wenn die Diskette voll war, mit der Sicherung abgebrochen. Fügt man den entsprechenden Treiberaufruf hinzu und setzt im Attribut-Word das richtige Bit, so wird die Einheit wieder als wechselbar erkannt. Im Listing sind diese Stellen mit %%% gekennzeichnet.

## Treiber starten

Der Treiber wird ganz einfach (als eine Zeile, aus drucktechnischen Gründen brauchen wir hier mehr) in die CONFIG.SYS-Datei eingebaut, und zwar mit dem folgenden Aufruf:

```
DEVICE = DRIVE.SYS  
< Spuren > < Laufwerk >  
< Typ >
```

Da in den beiden Betriebsfällen '40- und 80-Spur-Boot' das jeweils andere Format mit demselben Treiber unterstützt werden sollte, muß dieser wechselseitig mit beiden Formaten umgehen können.

Um nun aber den Original-Formater benutzen zu können und auch eventuell das originale PCDOS von einer 80-Spur-Diskette starten zu können, war es notwendig, für 80 und 40 Spuren das gleiche Media Byte zu verwenden. Somit ist es dem Treiber nicht möglich, selbst herauszufinden, ob eine 40- oder eine 80-Spur-Diskette eingelegt ist. Deshalb muß man ihm diesen Sachverhalt im ersten Parameter (40 oder 80) der Kommandozeile mitteilen.

Der zweite Parameter gibt den Select Code des physikalischen Laufwerks an, auf den sich der Treiber beziehen soll. Dies ist nichts anderes als der Wert, den Sie beim Jumpern des Laufwerkes mit DS0 bis DS3 einstellen. Also kann dieser Parameter einen Wert zwischen 0 und 3 annehmen.

Und nun kommen wir zum größten Handicap für die

DOS-Versionen unterhalb 3.2: Viele nicht so IBM-kompatible Rechner (sogenannte 'generic MSDOS-Computers') benutzen selbstdefinierte Media Bytes, aber leider auch manchmal dasselbe für ganz unterschiedliche Formate. So gibt es drei verschiedene Formate, die alle das Media Byte F9h haben.

Um nun diese Formate auseinanderhalten zu können, muß man dem Treiber sagen, welches das gerade zu benutzende Format ist. Die von unserem Treiber unterstützten Formate werden über den dritten Parameter kenntlich gemacht. Er lautet 'S' (default, kann weggelassen werden) für den Siemens PC D, 'O' für Olivettis M 24 und 'N' für den Nixdorf PWS.

Zu beachten ist aber, daß dieser Parameter natürlich nur dann eine Bedeutung hat, wenn der erste Parameter '80' ist, denn die angegebenen Formate sind alle 80-Spur-Formate. Auch wird dieser Parameter vom Treiber erst dann ausgewertet, wenn dieser auf eine Diskette mit dem Media-Byte F9h trifft.

Direkt am Media Byte erkannt und behandelt werden weiterhin die Formate des DEC Rainbow, des Softec, des Philips YES und ein einseitiges 80-Track-Format (siehe DPBs im Treiber-Listing). Ein paar Beispiele für verschiedene Laufwerks-Konstellationen und mehrfachen Treiber-Aufruf finden Sie in einem Kasten zusammengestellt.

## Treiber machen

Der Treiber ist in 8086/88-Assembler geschrieben. Die folgenden Anweisungen zum Assemblieren und Linken beziehen sich auf den MASM nebst Linker von Microsoft (getestet ab Version 1.25). Geben Sie das Programm unter dem Namen DRIVE.ASM mit einem Textbearbeitungsprogramm ein (zum Beispiel mit WordStar im Nondoc-Mode). Dann kann dieser Text mit dem Assembler übersetzt werden:

```
MASM DRIVE,DRIVE;
```

Wenn der Assembler keine Fehlermeldungen mehr ausgibt (Tippfehler), kann die von ihm erzeugte Datei DRIVE.OBJ mit dem Linker in eine EXE-Datei umgewandelt werden:

```
LINK DRIVE,DRIVE;
```

Die Fehlermeldung 'No Stack Segment' ist wie üblich zu igno-



rieren, da noch eine Umwandlung in ein COM-File erfolgen muß. Auch wenn man natürlich prinzipiell Treiber so schreiben könnte, daß die EXE-Versionen bereits laufen, nützt das hier nichts.

Denn der Betriebssystemteil, der für das Laden von EXE-Dateien verantwortlich ist, befindet sich in der Datei COMMAND.COM. Zum Zeitpunkt der Bearbeitung der Datei CONFIG.SYS, wenn also das Laden der Treiber erfolgt, ist COMMAND.COM aber noch gar nicht im Speicher. Daher müssen Einheits-treiber stets mittels EXE2BIN ins COM-Format umgewandelt werden. In diesem Fall soll der Treiber aber gleich noch mit der Extension '.SYS' versehen werden (das ist eine Konvention für Treiber-Programme, man kann diese dann nicht versehentlich starten):

```
EXE2BIN DRIVE.EXE
DRIVE.SYS
```

Jetzt kann der Aufruf von DRIVE.SYS mit den angeführten Parametern in einer Config-Datei eingebaut werden. Wenn Sie nicht den Namen DRIVE.SYS für den Treiber verwenden, so achten Sie bitte darauf, daß die Länge des Dateinamens exakt der von 'DRIVE.SYS' entspricht, da die Auswertung der Parameter diese Länge zugrundelegt. Nach einem Kaltstart ist der Treiber aktiviert.

### 80-Spur-Scheiben booten

Das Boot-Laufwerk in PCs ist generell das Drive A: (und natürlich die Festplatte, die hier aber nicht interessiert). Wenn Sie im 80-Spur-Format booten wollen, müssen Sie als Drive A: auch ein 80-Spur-Laufwerk anschließen.

Hier sollte man sich aber gut überlegen, ob man nicht besser ein Laufwerk einsetzt, das per Hardware zwischen 80- und 40-Spur-Betrieb umschaltbar ist (Doppel-Stepping unterstützt weder unser Treiber, noch ermöglicht es das veränderte PCDOS). Nur so kann man abwechselnd mit 40- oder 80-Spur-Disketten booten.

Das ist vor allem dann wichtig, wenn man überwiegend die hohe Kapazität von 80-Spur-Laufwerken nutzen will, aber auch weiterhin Programme (Spiele und andere kopierge-

schützte Software) auf 40-Spur-Scheiben betreiben muß. Auch einige Programme auf Festplatte funktionieren nur, wenn sie in Drive A: eine 40-Spur-Master-Diskette finden.

Für andere Anwendungen ist es nicht so tragisch, nur das zweite oder dritte Laufwerk im System umschaltbar oder mit 40 Spuren verfügbar zu haben. Wer einfache, also nicht umschaltbare 80-Spur-Laufwerke besitzt, findet in [3] übrigens einen Schaltungstip für einen Impulsverdoppler, der Doppel-Stepping per Hardware ermöglicht.

Der Weg zu einer bootbaren 80-Track-Disk ist leider etwas komplizierter als das Einbinden eines Diskettentreibers. Deshalb haben wir uns auch darauf beschränkt, nur die derzeit wohl am meisten verbreiteten Varianten, nämlich PCDOS (nicht MSDOS!!) 2.1 und 3.1 anzupassen. Am einfachsten beginnt man mit folgender Geräte-Konfiguration:

Ein IBM PC (oder kompatibler Rechner) mit einem 40-Spur-Laufwerk als erstem Drive (A:) und einem 80-Spur-Laufwerk als zweitem Drive (B:). Zunächst braucht man ein Formatierprogramm, das nicht nur 80 Spuren formatiert, sondern zusätzlich auch den Boot-Sektor mit den korrekten DOS-Informationen auf die neue Diskette schreibt und beispielsweise größere FATs anlegt.

### Patch mal wieder

Im Zeitalter von Turbo-Pascal patcht man natürlich nicht mehr selbst, man läßt patchen. Das Programm PATCH erzeugt in einem Rutsch eine auf 80-Spur-Betrieb veränderte Version der Dateien IBMBIO.COM und FORMAT.COM. Dabei unterscheidet es selbständig die DOS-Versionen 2.1 und 3.1 und stellt seine Patches darauf ein.

Auch wenn das geänderte BIOS hier noch gar nicht gebraucht wird, PATCH ist der Einfachheit halber so geschrieben, daß es bei fehlenden Input-Files abbricht. Ohne IBMBIO.COM auf der Scheibe nimmt es sich den Formatter gar nicht mehr vor. Beide Dateien werden unter neuem Namen (NEWFORM.COM und NEWBIO.COM) abgelegt, so daß die alten Versionen erhalten bleiben. NEWFORM ist dabei so geändert,

## Konfigurations-Beispiele

Wie im Text erwähnt, ist der Disk-Treiber so ausgelegt, daß er stets nur ein Format einem logischen Laufwerk zuordnet. Wird er mehrmals benötigt, so kann er mehrmals in die Datei CONFIG.SYS eingetragen werden. Er wird dann jeweils als nächstes logisches Laufwerk unter dem nächsten Laufwerks-Buchstaben angesprochen, den das DOS vergibt. Dabei können verschiedene Treiber auch auf dasselbe physikalische Laufwerk Bezug nehmen.

Dazu einige Beispiele, bei denen vorab stets die Rechnerkonfiguration und das Betriebssystem (40/80 Spuren) erläutert werden.

### Beispiel 1

Zwei physikalische 40-Spur-Laufwerke (0 und 1) und ein 80-Spur-Laufwerk (2) seien im System, das Betriebssystem sei DOS 3.1 im Original-Zustand (40-Spuren). Auf dem 80-Spur-Laufwerk sollen alle verfügbaren Formate unterstützt werden. Das führt auf folgende Datei CONFIG.SYS:

```
DEVICE = DRIVE.SYS 80 2 S
DEVICE = DRIVE.SYS 80 2 O
DEVICE = DRIVE.SYS 80 2 N
```

Da die beiden 40-Spur-Laufwerke bereits unter A: und B: verwaltet werden, wird das 80-Spur-Laufwerk jetzt unter C: bis E: mit den jeweils ausgewählten Formaten angesprochen. Befindet sich eine Festplatte im System, liegen die Laufwerks-Buchstaben von D: bis F:.

### Beispiel 2

Die Laufwerke 0 und 1 seien beide per Schalter auf 40 oder 80 Spuren umschaltbar und die einzigen Drives im System. Gebootet werde mit angepaßtem DOS 3.1 von 80-Spur-Disk. Auf beiden Laufwerken sollen 40-Spur-Disketten, auf Laufwerk 1 auch Scheiben im M24-Format bearbeitet werden können. CONFIG.SYS:

```
DEVICE = DRIVE.SYS 40 0
DEVICE = DRIVE.SYS 40 1
DEVICE = DRIVE.SYS 80 1 O
```

Unter C: und D: können nun 40-Spur-Disketten bearbeitet werden, wenn jeweils rechtzeitig die 40/80-Spur-Umschaltung vorgenommen wird. E: ist zunächst auch für alle 80-Spur-Formate ohne Media-Byte F9h präpariert, und nur wenn man Disketten mit diesem Media Byte einlegt, werden diese gemäß Olivettis M24 behandelt.

### Beispiel 3

Jetzt ein Fall für c't86-Besitzer. Laufwerk 0 mit 40 Spuren, Laufwerk 1 umschaltbar von High-Density auf '80-Spur einfach'. Gebootet wird mit 40-Spur-DOS, Laufwerk 1 soll die normalen 80-Spur-Formate, das von Nixdorf und High-Density-Scheiben verarbeiten können. CONFIG.SYS:

```
DEVICE = DRIVE.SYS 80 1 N
DEVICE = ATDRV.SYS 1
```

Unter C: arbeitet das zweite Laufwerk also mit den 80-Spur-Standard-Formaten und bei Media Byte F9h mit dem nixdorfschen. Unter D: ist das AT-Format verfügbar. Hierbei erfolgt die Umschaltung zwischen '80-Spur einfach' und High-Density-Format automatisch.

daß es grundsätzlich nur noch 80 Spuren formatiert.

c't86-Besitzer können natürlich nicht mit dem Original-Formaten arbeiten und brauchen die-

sen auch nicht anzupassen. Sie bekommen mit der Monitor-Version 3.1 einen speziell auf die c't86-Hardware zugeschnittenen Formatierer geliefert, der



Warten auf c't Nr. 3/87 ST: neue Doppelstationen, neue Einzelstationen, Arithmetik-Coprozessor, neues Tastatur-Flachgehäuse, ST-COMPACT, ST-im AT-Gehäuse, XT-AT-Tastaturen für ST,.....  
 NEC 3,5" - DM 369,- Amiga: Einzel-Laufwerke/Stationen

# Lischka Datentechnik

Hochstraße 22, 4173 Kerken 2, 0 28 33-73 88 (Verkauf) - 14 86 (Technik)

**ct** magazin für  
 computer  
 technik

## Special 2

PC-Technik

PC-Betriebssysteme

Beim Verlag erhältlich.

## Deutsche Turbo-Tools

### ▶ T-DebugPLUS

Der symbolische Laufzeit-Debugger für Turbo Pascal. Kompatibel zu Extender und externen Debuggern

### ▶ Extender

640 KByte voll ausgenutzt. Beliebige große Arrays und mehr

### ▶ Power Utilities

Performance-Steigerung durch Analyse Ihrer Turbo Pascal-Programme und mehr

### ▶ Systemaufrufe

MS-DOS 2.1 Funktionsaufrufe als Turbo Pascal-Prozeduren

### ▶ MaskGen

Der bedienungsfreundliche Maskengenerator für Turbo Pascal

### ▶ GEM Tools

Ein Graphik-Toolkit mit mehr als 60 Graphik-Routinen (inklusive GEM Desktop)

**ENZ**

EDV-BERATUNG

6380 Bad Homburg 6  
 Wetterauer Str. 12  
 ☎ 06172 / 46485

# DRIVECARD

## KAPAZITÄTSERWEITERUNG FÜR PC

- schnell und einfach
- ab sofort auch mit **30 MB**



- wahlweise 20 MB und 30 MB Kapazität
- Disk und Controller auf einer Karte
- belegt nur 1 Slot in Slot 1 ● kompatibel zu – IBM PC/XT – den meisten IBM kompatiblen – IBM PC/IX – IBM DOS – XENIX System V ● keine Verkabelung ● kompatibel zu jeder Harddisk ● Leistungsaufnahme weniger als 14 Watt ● Gewicht 1 kg ● Kann in jeden PC installiert werden, ungeachtet des Netzteils ● MOUNTAIN Harddisk-Utilities sind im Lieferumfang enthalten. (inkl. Software um den physikalischen Drive in logische Drives zu zerlegen.) ● Automatic head lock

**distec**  
 Datensysteme GmbH

Büro Mitte · Postfach 1510 · 6380 Bad Homburg · Tel. 0 61 72 / 2 30 81  
 Büro Süd · Talstraße 172 · 7024 Filderstadt 1 · Tel.: 07 11 / 70 20 39



alle erforderlichen Formate direkt unterstützt. Die anderen Schritte gelten hingegen wieder analog auch für den c't86.

Im folgenden gehen wir davon aus, daß die erwähnte Konfiguration (A: 40, B: 80 Spuren) besteht und auf Laufwerk A: eingeloggt ist. Weiterhin wird der oben beschriebene Einheits-treiber benötigt, der mit dem Kommando

```
DEVICE=DRIVE.SYS 80 1
```

so konfiguriert wird, daß das 80-Spur-Laufwerk als zweites physikalisches Laufwerk unter dem Buchstaben C: (bei Festplatte im System als D:, wenn vorher eine RAM-Disk konfiguriert wurde, als E: usw.) als 80-Spur-Drive verwaltet wird. Damit wird das physikalische Laufwerk I zweimal unterschiedlich behandelt: unter 'B:' weiterhin (fälschlich) mit 40 Spuren, unter 'C:' mit 80 Spuren.

Den PCDOS-Formatter hingegen kümmert nicht das logische Laufwerk, sondern er schlägt bei Angabe von Laufwerk 'A:' auf dem physikalischen Drive 0, bei Angabe von 'B:' auf dem physikalischen Drive 1 zu. Ihn schert auch die DOS-Verwaltung nicht, so daß er auch auf Drive B: 80 Spuren formatiert. In unserem Beispiel wird also eine Diskette in Laufwerk I (B:/C:) eingelegt, und der Formatter mit

```
NEWFORM B:
```

```
gestartet. Der Aufruf
```

```
NEWFORM B:/S
```

(also mit Systemübertragung) darf hier nicht gewählt werden, da der Formatter nach dem Patch nur in der Lage ist, das System von 80-Spur-Scheiben auf ebensolche zu übertragen. Dieser Betriebsfall liegt aber erst vor, nachdem von einer 80-Spur-Disk gebootet wurde.

Des weiteren ist der Formatter so eingerichtet, daß er als Media-Byte 'FDh' in die FAT einträgt. Sie können also nicht selbst Disketten etwa für den DEC Rainbow formatieren, sondern nur richtig formatierte Scheiben über den Treiber schreiben und lesen.

Die Systemdateien IBMBIO.COM und IBMDOS.COM werden aber nicht etwa mit SYS.COM übertragen, denn bei den neueren DOS-Versionen überträgt dieses Programm unglücklicherweise auch den Boot-

Sektor – und damit wäre die Hälfte der Arbeit wieder hinfällig. Das Patch-Programm sorgt deshalb auch dafür, daß die DOS-Dateien im Directory auf-tauschen und mittels COPY transferiert werden können (auch der Schreibschutz wird entfernt). Bei dieser Methode ist unbedingt darauf zu achten, daß die Systemdateien als erste Files und in der angegebenen Reihenfolge auf die formatierte Scheibe geschrieben werden. Jetzt muß aber das logische Drive 'C:' als Ziel angegeben werden:

```
COPY IBMBIO.COM C:
COPY IBMDOS.COM C:
```

```
Nun noch COMMAND.COM,
FORMAT.COM und
PATCH.COM auf die neue Dis-
kette:
```

```
COPY COMMAND.COM C:
COPY FORMAT.COM C:
COPY PATCH.COM C:
```

Auf der neuen Diskette ist alles zum Patchen des Betriebssystems für den 80-Spur-Betrieb bereit, und es wird auf Laufwerk C: gewechselt. Dann wird PATCH erneut gestartet und erzeugt wieder ein neues BIOS und einen neuen Formatter. Da der Schreibschutz aufgehoben wurde, kann man nun die Datei NEWBIO.COM auf IBMBIO.COM kopieren:

```
COPY NEWBIO.COM IBM-
BIO.COM
```

Nun ist's vollbracht. Jetzt können Sie das 80-Spur-Laufwerk als Drive 0 (A:) anschließen, die 80-Spur-Diskette einlegen und damit booten. Wie eingangs erwähnt, wird nun allerdings auch Laufwerk B: als 80-Spur-Drive behandelt. Haben Sie als zweites Laufwerk eines mit 40 Spuren eingebaut, so können Sie es nur mittels Treiber unter Drive C: als solches verwalten.

Die Zeile in CONFIG.SYS müßte also lauten:

```
DEVICE=DRIVE.SYS 40 1
```

Die Attribute 'hidden', 'system' und 'r/o' können Sie den Systemdateien wieder anhängen, indem Sie mit DEBUG oder einem Disk-Monitor das Attribut-Byte im Directory (erstes Byte hinter der File-Extension) von 20h auf 27h ändern. Wundern Sie sich nicht, daß das Directory hier erst ab Sektor 9 beginnt.

Mit AT-Format ist natürlich das High-Density-Format gemeint, das nur mit speziellen

Laufwerken und Disketten benutzt werden kann. Diese Laufwerke entsprechen elektrisch (Motordrehzahl, Datentransfer-Geschwindigkeit und Kapa-

### AT-Format mit c't86

zität) 8-Zoll-Drives, die mit doppelter Schreibdichte arbeiten. Weiterhin muß auch der Disk-Controller in der Lage sein, mit diesem Format umzugehen.

Dadurch ist unsere hier vorgestellte Lösung nicht auf PCs und Kompatible übertragbar, da deren Standard-Controller diese Möglichkeiten nicht bereitstellt. Für PC-User bietet übrigens die Firma Wege (siehe Anzeigenteil) einen PC/XT-Controller für das AT-Format mit zugehöriger Software an.

Auch beim c't86 funktioniert das hier vorgeschlagene Verfahren ausschließlich in Verbindung mit der IFC-Karte und der neuen Monitor-Version 3.1. Wahlweise können Laufwerke verwendet werden, die sich per Hardware zwischen herkömmlichem 80-Spur- und High-Density-Betrieb umschalten lassen (TEAC 55GFV zum Beispiel), aber auch ältere Versionen, die nur das High-Density-Format unterstützen.

Soweit uns bekannt ist, können

die umschaltbaren Laufwerke nicht auch per Hardware auf 40-Spur-Betrieb umgeschaltet werden, sondern dies geschieht durch softwaremäßiges Doppel-Stepping – eine Betriebsart, die nicht durch unseren Treiber beziehungsweise die gepatchten DOS-Versionen unterstützt wird. Ohne Zusatz-Hardware [3] sind diese Drives daher nicht auch als 40-Spur-Laufwerke verwendbar.

Die Format-Umschaltung des Laufwerks kann die IFC-Karte selbst durchführen, allerdings wurde auf eine automatische Formaterkennung verzichtet. So kann also ein umschaltbares Laufwerk nicht unter einem logischen Laufwerksbuchstaben selbsttätig die Formatumschaltung vornehmen, sondern es müssen explizit zwei unterschiedliche logische Laufwerke verwendet werden. Die Möglichkeit, beim c't86 mit dem T-Kommando das AT-Format (auf Drive 0) zu booten, besteht ohne Spezial-BIOS nur unter PCDOS 3.2, wobei dann allerdings gar kein Treiber mehr benötigt wird.

### HD-Treiber

Genau an sieben Stellen muß man den Quelltext von DRIVE.ASM ändern, damit er

## H-D-Drives an der IFC-Karte

Um in den Genuß einer automatischen Format-Umschaltung bei High-Density-Drives zu kommen, die sich auch in den einfachen 80-Spur-Modus umschalten lassen, ist eine kleine Änderung auf der IFC-Karte vorzunehmen.

Pin 13 an IC 21 (Head-Load-Signal) ist aus der Fassung herauszubiegen oder – wenn das IC eingelötet ist – die abgehende Leitung zu durchtrennen. Jetzt wird IC 21/Pin 13 mit IC 3/Pin 2 verbunden (5/8-Zoll-Umschaltung). Damit gibt die IFC-Karte ihre Modus-Umschaltung zwischen 8- und 5-Zoll-Betrieb auf den Floppy-Bus. Je nach verwendetem Laufwerk muß man möglicherweise den Ausgang Pin 12 von IC 21 auf einen anderen (unbenutzten!) Floppy-Bus-Anschluß legen.

Unser Beispiel ist jedenfalls mit einem Teac-Laufwerk FD 55GFV erprobt worden, das wie folgt gejumpert war.

```
OFF: IU, HL, U1, HG, II, DC, ML
```

```
ON: U2, FG, LG, I, RY, RE
```

Die Einstellung von DS0 bis DS3 (Drive Select) richtet sich natürlich nach den jeweiligen Bedürfnissen.

Wenn Sie dieses Laufwerk mit der aufgeführten Jumper-Stellung zwischenzeitlich als normales 80-Spur-Drive an die einfache FDC-Karte anschließen möchten, so darf auf dieser die Brücke BR 2 in keiner Stellung geschlossen sein. Vielmehr muß deren Pin 2 auf +5V gelegt werden. Allerdings sind mit dieser Maßnahme andere Drives, die das Head-Load-Signal ('aktiv low') zu ihrer Funktion benötigen, im System 'abgehängt'. Eventuell kann man diese aber auf 'Dauer-Head-Load' jumpern.



mittels IFC-Karte am c't86 das AT-Format unterstützt. Die im Listing blau unterlegten Stellen werden durch die entsprechenden Programmzeilen ersetzt, die sich auf den AT-Treiber beziehen. Sinnvollerweise benennt man den neuen Treiber in ATDRV.

ASM um. Der Assembler- und Link-Vorgang bleibt wie bisher. Da es nur ein High-Density-Format für ATs gibt (man glaubt es kaum), erübrigen sich alle Parameter außer der physikalischen Laufwerksangabe. Der Konfigurations-Aufruf lautet daher:

DEVICE = ATDRV.SYS  
<laufwerkscode>

**Literatur**

[1] K. Werner, c't/7/85, Seite 108 ff beziehungsweise c't-Special 2, Seite 60 ff, PC-DOS auf dem c't86 (Von BIOS und Einheits-treibern)

[2] MS-DOS 3.1., Programmierhandbuch in englischer Sprache (Microsoft Programmer's Reference Manual), Verlag Markt & Technik, Haar bei München, 1986

[3] J.Schmidt, F.v. Münchow-Pohl, c't/5/86, Seite 46, MSDOS-Disketten auf dem Atari ST

```

1:
2:
3:      page    65,120
4:      title   PCDOS 40/80-Track-Treiber
5: *****
6: *
7: * Diskettentreiber beliebig einstellbar ueber Commandozeile *
8: * * DRIVE.SYS 40/80 0..3 (S) *
9: * *
10: *****
11:
12: false    equ    0
13: true     equ    not false
14:
15: NUMDRV   EQU    1
16:
17: ; zu beachten ist, dass bedingt durch die erweiterten Treiber-
18: ; aufrufe von PCDOS 3.1 an die Funktionstabelle drei weitere
19: ; Adressen fuer Funktionen hinzugefuegt werden mussten, sowie
20: ; das Attribut-Bit des Treibers geaendert werden musste. Diese
21: ; Aenderungen haben keine Auswirkungen auf das Verhalten mit
22: ; PCDOS 2.0, 2.1 oder 3.0
23:
24:
25:
26: monitorempr    segment at 0f000h
27:                 org     0e000h
28: monitor        label far
29: monitorempr    ends
30:
31: CODE           SEGMENT para public
32: ASSUME         CS:CODE, DS:CODE, ES:CODE, SS:CODE
33:
34: *****
35:
36: DSKDEV: DW     -1,-1
37: DW          00000100000000000000b ;xxxx das Attribut-Bit
38:                                     ; fuer DOS 3.1
39: DW          STRATEGY
40: DW          DSKINT
41: DRVMAX  DB     1
42: DB         7 DUP(?)
43:
44:
45: DSKTRL: DW     DSKINIT ;Init Device Treiber
46: DW          MEDIAC  ;Check Media Type
47: DW          GETBPB  ;Get Bios Parameter Block of
48:                                     ;selected Media Type
49: DW          CMDERR ;IO Control Input (nicht implementiert)
50: DW          DSKRED ;READ Data
51: DW          BUSEXIT ;Non destructive READ Data (n.1.)
52: DW          EXIT   ;Input Status
53: DW          EXIT   ;Input Flush Buffer
54: DW          DSKWRT ;WRITE Data
55: DW          DSKWRV ;WRITE Data mit Verify
56: DW          EXIT   ;Output Status
57: DW          EXIT   ;Output Flush Buffer
58: DW          EXIT   ;IO Control Output
59: dw         exit   ;xxxx open
60: dw         exit   ;xxxx close
61: dw         exit   ;xxxx "removable media" gleich nach
62:                                     ;exit, kein Busy, da Diskette
63:
64:
65: IDDAT  STRUC
66: CMLLEN DB     ? ;Laenge der Tabelle
67: UNIT   DB     ? ;Einheiten-Code
68: CMD    DB     ? ;Befehles-Code
69: STATUS DB     ? ;Status der Operation
70: DB     8 DUP (?)
71: MEDIA  DB     ? ;Media Descriptor Byte
72: TRANS  DD     ? ;Transfer Adresse
73: COUNT  DW     ? ;Anzahl der Bloecke oder
74:                                     ;Character, die uebertragen
75:                                     ;werden sollen
76: START  DW     ? ;erster Block, der transferiert
77:                                     ;werden soll
78: IDDAT  ENDS
79:
80:
81: BPBS  STRUC
82: DB     13 DUP (?)
83: BPB1  DB     ? ;Struktur fuer die Ruecklieferung von
84: BPB2  DW     ? ;Werten ueber die Anforderungskopfeile
85: DW     ?
86: BPB3  DW     ?
87: DW     ?
88: BPBS  ENDS
89:
90:
91: DBP  STRUC
92: SECSIZE DW     ? ;Sektorgroesse (512 Bytes)
93: ALLOC  DB     ? ;Anzahl Sektoren pro Cluster
94: RESSEC DW     ? ;wieviele reservierte Sektoren
95: FATS   DB     ? ;Anzahl der FATS
96: MAXDIR DW     ? ;Anzahl Directory Eintraege
97: SECTORS DW     ? ;Gesamtzahl der Sektoren
98: MEDIAID DB     ? ;Media Descriptor Byte
99: FATSEC  DW     ? ;Anzahl Sektoren pro FAT
100: SECTRA DW     ? ;Anzahl Sektoren pro
101:                                     ;Track (nicht Cylinder)
102:
103: KODFFE dw     ?
104: DBP    ENDS
105:
106: ; 40 Track 9 Sektoren doppelseitig
107: LDRIV1 DBP    (S12,2,1,2,112,720,0FDH,2,3,2)
108:
109: ; 40 Track 9 Sektoren einseitig
110: LDRIV2 DBP    (S12,1,1,2,54,360,0FD4,2,3,1)
111:
112: ; 80 Track 9 Sektoren doppelseitig
113: DDRIVE1 DBP    (S12,2,1,2,224,9*2*00,0FDH,4,3,2)
114:
115: ; 80 Track 9 Sektoren einseitig
116: DDRIVE2 DBP    (S12,1,1,2,112,9*1*00,0FD4,4,3,1)
117:
118: ; 80 Track 10 Sektoren einseitig
119: DDCRAIN DBP    (S12,1,20,2,96,000,0FAH,3,10,1)
120:
121: ; 80 Track 9 Sektoren doppelseitig
122: ; (OLIVETTI M 24 Format)
123: olivett dbp    (S12,2,1,2,144,1440,0F9H,3,9,2)
124:
125: ; 80 Track 10 Sektoren doppelseitig
126: ; (SOFTEC Format)
127: softec dbp    (S12,2,1,2,144,1600,0F9H,3,10,2)
128:
129: ; 80 Track 9 Sektoren doppelseitig
130: ; (SIEMENS PC 0 Format)
131: siemens dbp    (S12,4,1,2,144,1440,0F9H,2,9,2)
132:
133: ; 80 Track 10 Sektoren doppelseitig
134: ; (NIXDORF PMS Format)
135: nixdorf dbp    (S12,2,1,2,144,1600,0F9H,3,10,2)
136:
137: ; 80 Track 9 Sektoren doppelseitig
138: ; (PHILIPS YES Format)
139: philips dbp    (S12,2,1,2,176,1440,0F9H,3,9,2)
140:
141: INITTAB1: dw    ldriv1.secsize
142: inittab2: dw    ddrive1.secsize
143:
144: ptrsav   dd     0 ;hier wird der Zeiger auf die
145:                                     ;Anforderungskopfeile gesichert
146:
147: *****
148:
149: stratp proc far
150: ; Registerbelegung beim Aufruf:
151: ; BX = Offset der Anforderungszeile
152: ; ES = Segment der Anforderungszeile
153:
154: STRATEGY:
155: MOV     WORD PTR CS:[PTRSAV],BX
156: MOV     WORD PTR CS:[PTRSAV+2],ES
157: RET
158: STRATP ENDP
159:
160: *****
161:
162: diskint proc far
163: DSKINT: PUSH SI
164: MOV     SI,OFFSET DSKTRL ;Tabelle der Befehle
165:
166: ENTRY: PUSH AX
167: PUSH CX
168: PUSH DX
169: PUSH DI
170: PUSH BP
171: PUSH ES
172: PUSH DS
173: PUSH BX
174: LDS     BX,CS:[PTRSAV] ;in BX der Offset der
175:                                     ;Anforderungskopfeile
176: MOV     AL,[BX,UNIT] ;AL welche Einheit
177: MOV     AH,[BX,MEDIA] ;Media Descriptor Byte
178: MOV     CX,[BX,COUNT] ;Anzahl Bytes oder Bloecke
179: MOV     DX,[BX,START] ;Startadresse des ersten Bytes
180:                                     ;oder Blocks
181: XCHG   DI,AX ;AX sichern, da nun die Adresse
182: MOV     AL,[BX,CMD] ;der Befehlsroutine berechnet
183: XOR    AH,AH ;wird. Dazu muss der Befehlscode
184: ADD    SI,AX ;zweimal auf die Startadresse
185: ADD    SI,AX ;der Tabelle (Wert in SI)
186: ;addiert werden
187:
188: CMP     AL,18 ;xxxx Funktionsnummer ) 18 ?
189: JR      CNDERR ;ja, dann Fehler
190: XCHG   AX,DI ;altes AX zurueck
191: LES    DI,[BX,TRANS] ;DI nun Transferadresse Offset
192: ;ES Segment der Transferadresse
193: PUSH   CS ;Datensegment gleich Codesegment
194: POP    DS
195: JMP    WORD PTR [SI] ;und zur Befehlsroutine des
196:                                     ;betroffenden Treib.
197:
198: BUSEXIT:MOV AH,00000011B ;wenn entsprechendes Device
199: JMP     SHORT EXIT1 ;busy, dann hierher und weiter
200:                                     ;zum gemeinsamen Ausgang
201:
202: ; Fehlercodes:
203: 0 = schreibgeschuetzt
204: 1 = unbekannte Einheit
205: 2 = Laufwerk nicht bereit
206: 3 = unbekannter Befehl in Anforderungskopfeile
207: 4 = CRC-Fehler
208: 5 = falsche Laufwerk-Anforderungszeilen-Laenge
209: 6 = Seek Fehler
210: 7 = unbekanntes MEDIA DESCRIPTOR BYTE
211: 8 = Sektor nicht gefunden
212: 9 = Drucker hat kein Papier mehr
213: 10 = Fehler beim Schreiben
214: 11 = Fehler beim Lesen
215: 12 = allgemeiner Fehler
216:
217: CNDERR: MOV AL,3 ;unbekannter Befehl
218: ;springt hierher
219: ERXEXIT:MOV AH,10000001B ;Bits fuer "Fertig" und
220:                                     ;"Fehler" setzen
221: JMP     SHORT EXIT1 ;und weg
222:
223: EXIT: MOV AH,00000001B
224: EXIT1: LDS BX,CS:[PTRSAV]
225: MOV     [BX,STATUS],AX ;in der Anforderungskopfeile
226: POP    BX ;den Status melden
227: POP    ES
228: POP    DS
229: POP    BP
230: POP    DI
231: POP    DX
232: POP    CX ;alle Register zurueck
233: POP    AX ;vom BIOS-Stack
234: POP    SI ;zurueck zum DOS
235:
236: diskint endp
237:
238:
239:
240: local proc near
241: dsksinit:mov es,dx
242: mov     bx,cx ;ES:BX zeigt auf die Zeile
243: add    bx,10 ;in CONFIG.SYS
244: push  bx
245: push  es
246: mov   ax,0f000h
247: mov   es,ax
248: mov   bx,0fffeh ;erst mal schauen, ob es ein PC
249: mov   al,es:[bx] ;oder ein c't86 ist. Denn beim
250: test  al,80h ;c't kann man mit CALLF MONITOR
251: jnz   istibmpc ;arbeiten (ist schneller)
252: istct86:mov al,22h
253: call  rowcall ;ist eine IFC Karte vorhanden?
254: test  al,20h ;wenn ja, dann auf jeden Fall
255: jnz   mitifckarte ;ueber CALLF
256: mov   ibifcflg,1
257: jmp   short weiterinit
258: istibmpc:
259: mov   ibifcflg,0
260: jmp   short weiterinit
261: mitifckarte:
262: mov   ibifcflg,2 ;IBMIFCFLG auf entsprechenden
263:                                     ;Wert setzen.
264: pop   es
265: pop   bx
266: si,offset startmes
267: call  ausgabe ;Sign On Message ausgeben
268: mov   al,es:[bx] ;sind Parameter angegeben ?
269: or    al,al
270: jnz   node ;wenn ja, die Werte analysieren
271: jmp   default_init ;sonst Default-Werte benutzen
272: node: mov al,es:[bx]
273: inc  bx ;erstes Zeichen nach DRIVE.SYS?
274: cmp  al,'4' ;40 oder 80 Track?
275: jz   track40
276: cmp  al,'8'
277: jz   track80
278: jmp  errordata
279:

```



```

380: track40: mov al,esi[bx]
381: cmp al,'0' ;die Null von 40/80 ueberpruefen
382: jz ok11
383: jmp errordata
384: ok11: mov tr4000,0
385: mov si,offset viertrack
386: jmp short drivemait
387: track80: mov al,esi[bx]
388: cmp al,'0'
389: jz ok22
390: jmp errordata
391: ok22: mov tr4000,1
392: mov si,offset achttrack
393: drivemait:
394: call ausgabe
395: inc bx
396: inc bx
397: mov al,esi[bx]
398: cmp al,'0' ;Drive Select Code 0 bis 3
399: jl errordata
400: cmp al,'3'
401: jg errordata
402: sub al,'0'
403: mov cl,al
404: mov al,1
405: shl al,cl ;den Code umwandeln in den
406: dec al ;Select Code fuer INT 13
407: store: mov drivesel,al
408: cmp tr4000,1
409: jnz xxxx
410: inc bx
411: inc bx
412: mov al,esi[bx]
413: cmp al,'5' ;bei 80 Track kann man noch
414: jz siemwin ;einen dritten Parameter angeben
415: cmp al,'0'
416: jz olliin
417: cmp al,'M'
418: jz nixin
419: cmp al,'T'
420: jz softin
421: jmp short siemwin
422:
423: nixin: mov si,offset nixtext ;entsprechend des Para-
424: mov siemoli,2 ;meters wird der Text
425: jmp short xxxx ;ausgegeben und das Flag
426: softin: mov si,offset softextext ;auf den richtigen Wert
427: mov siemoli,3 ;gesetzt
428: jmp short xxxx
429: olliin: mov siemoli,0
430: mov si,offset ollitext
431: jmp short xxxx
432: siemwin: mov siemoli,1
433: mov si,offset siemtext
434: jmp short xxxx
435: errordata:
436: jmp short errordata
437: xxxx: call ausgabe
438: mov si,offset crif
439: call ausgabe
440: mov dx,cs
441: lea ax,endetreiber ;fuer die Rueckgaben
442: mov cl,4 ;ans DOS
443: sar ax,cl ;Ende des Programms in
444: add dx,ax ;Segment umrechnen
445: push ds
446: lds bx,[ptrsav]
447: mov [bx.bpb2],0
448: mov [bx.bpb2+2],dx
449: pop ds
450: mov AL,numdrv ;Anzahl Untereinheiten
451: XOR AH,AH
452: cmp tr4000,1
453: jz achtzig2
454: MOV SI,OFFSET INITTAB1 ;und Standardanpassung
455: JMP GET_BP5 ;zurueckgeben
456: achtzig2:
457: mov si,offset inittab2
458: jmp get_bp5
459:
460: errordata:
461: mov si,offset fehlertxt
462: call ausgabe
463: default_init:
464: mov tr4000,0
465: mov drivesel,1 ;Default-Werte einsetzen
466: mov si,offset deftxt
467: jmp short xxxx
468:
469: MEDIAC: mov di,1 ;!not changed
470: ;!@dont! know -!changed
471: mov al,ibmficflg ;wenn nicht IFC-Karte, nicht
472: or al,al ;auf "Motor Aus" pruefen
473: jz medial
474: cmp al,2
475: jz medial
476: mov al,2ah ;nur bei IFC ueber CALLF MONITOR
477: call rovcall ;auf "Motor Aus" kontrollieren
478: or al,al
479: jnz MEDIAI
480: jmp SHORT MEDIAEXIT
481:
482: MEDIAI: xor di,di ;sonst eine Null, da
483: ;nicht bekannt
484: MEDIAEXIT:
485: LDS BX,[PTRSAV] ;in der Anforderungszeile den
486: MOV WORD PTR [BX].TRANS,DI ;Status sichern
487: mov al,0

```

```

389: JMP EXIT
390:
391:
392: GETBP5:
393: MOV AH,AL ;bei PCDOS wird es schon ueber
394: ;Pointer in DI geliefert
395: MOV AL,ES:[DI] ;MEDIA Byte holen Unit Code
396: ;jetzt in AH
397: push ax
398: push bx
399: xchg ah,al
400: call getpara ;den richtigen Parameterblock
401: ;ermitteln
402: mov si,bx
403: pop bx
404: pop ax
405:
406: GETBP4:
407: GET_BP5:LDS BX,[PTRSAV] ;und beide Werte in der
408: MOV [BX.BPB1],AL ;Anforderungszeile sichern
409: MOV [BX.BPB3],SI
410: MOV [BX.BPB3+2],CS
411: xor al,al ;kein Fehler
412: JMP EXIT ;weg
413:
414: DSKRED:
415: ASSUME DS:CODE
416: CALL SETUP ;Track/Sektor berechnen aus BPB
417: JC DISK*IO ;bei Fehler -)
418: CALL DISKRD ;versuchen zu lesen
419: JMP SHORT DISK*IO
420:
421: DSKWRV:
422: DSKWRT:
423: CALL SETUP ;wie Lesen, nur eben Schreiben
424: JC DISK*IO
425: CALL DSKWRT
426: DISK*IO:JNC DSKOK ;Fehler beim Lesen/Schreiben?
427: CALL DERROR ;wenn ja, dann DERROR aufrufen
428: JMP ERREXIT ;(wandelt Floppy-Code in IBM
429: ;Treiber Code)
430: DSKOK: JMP EXIT ;sonst mit o.k. weg
431:
432:
433: SETUP: mov si,0
434: call getpara
435: JCHG BX,DI ;nach DI mit dem Pointer
436: MOV AL,BYTE PTR [DI].koepfe
437: MOV AH,BYTE PTR [DI].SECT*K
438: INHL AH ;Anzahl der Sektoren pro
439: MOV [DWASEC],AL ;Track fuer spaeter
440: ;(Ueberlauf in naechsten
441: push si ;Track)
442: MOV SI,CX
443: ADD SI,DX ;CX = Anz. zu les. Sect.
444: CMP SI,WORD PTR [DI].SECTORS ;groesser als gesaete
445: JBE INRWAGE ;Disk Sect. hat? nein -)
446: pop si
447: MOV AL,8 ;Fehler 8 = Sektor
448: STC ;nicht gefunden
449: RET
450:
451: INRWAGE: MOV [SECONT],CX ;Anzahl zu lesende
452: pop si ;Sektoren sichern
453: add dx,si
454: MOV SI,BX ;BX: Offset Transferadr.
455: AND BX,0FH ;Offset soll so klein
456: ;wie moeglich sein,
457: MOV [DMAADR],BX ;darum wird Segment
458: MOV AX,DX ;in DX erhoert
459: XOR DX,DX
460: MOV BL,[DWASEC] ;logischem Sektor durch
461: xor bh,bh ;Maximalzahl Sect./Track
462: DIV BL ;teilen =) relativen
463: INC DL ;Sect. innerhalb Track
464: MOV [CURSEC],DL
465: MOV [CURTRK],AX ;und als Quotient den
466: MOV CL,4 ;Track-Wert
467: CLC
468: SHR SI,CL ;hier jetzt die Segment-
469: MOV CX,ES ;Vergrößerung
470: ADD CX,SI
471: mov [dwasegment],cx ;Segmentadresse sichern
472: ;fuer spaeter
473: driveeq: mov cx,[CURTRK] ;sicher ist sicher
474: CLC ;kein Fehler
475: DIRF: RET
476:
477: getpara:
478: cmp tr4000,1 ;80 oder 40 Track
479: jz achtzig
480: MOV BX,OFFSET LSRDRIV ;bei 40 nur zwei
481: CMP AH,0FDH ;verschiedene
482: JZ SFDU
483: MOV BX,OFFSET LSRDRIV2 ;Moeglichkeiten DPBs
484: jmp short sfou
485:
486: achtzig: mov bx,offset ddrive1
487: cmp ah,0FDH ;immer mit dem MEDIA
488: jz sfou ;Byte vergleichen
489: mov bx,offset ddrive2
490: cmp ah,0FCh
491: jz sfou
492: mov bx,offset philips
493: cmp ah,0Feh
494: jz sfou
495: mov bx,offset decrain

```

```

496: cmp ah,0Fah
497: jz sfou
498: cmp ah,0F3h
499: sfoul
500: mov bx,offset ollivet
501: mov siemoli,0
502: jz sfou
503: mov bx,offset siemens
504: cmp siemoli,1
505: jz sfou
506: mov bx,offset nixdorf
507: cmp siemoli,2
508: jz sfou
509: mov bx,offset softec
510: cmp siemoli,3
511: jz sfou
512:
513: sfoul: mov bx,offset ddrive1
514: SFODU: ret
515:
516:
517: DISKRD:
518: RDLP: CALL PRESET ;Werte fuer Track, Sector, Kopf,
519: ;Anzahl Sektoren
520: cmp ibmficflg,2 ;nur bei IFC mit UEBERCALLF
521: jnz ueberintles
522: mov al,16h
523: call uebercallf
524: jmp short rdlp2
525: ueberintles:
526: mov ah,2 ;eintragen und INT 13H aufrufen
527: int 13h
528: rdlp2: JC ERRORR ;in AH steht Errorcode
529: DEC [SECONT] ;naechsten Sektor
530: JNZ RDLP
531: CLC ;kein Fehler
532: RET
533: ERRORR: STC ;bei Fehler hierher
534: RET
535:
536: DSKWRT:
537: WRLOOP: CALL PRESET ;wie RDLP, nur eben Schreiben
538: cmp ibmficflg,2
539: jnz ueberintsch
540: mov al,18h
541: call uebercallf
542: jmp short wrlp2
543: ueberintsch:
544: mov ah,3
545: int 13h
546:
547: wrlp2: JC ERRORR
548: DEC [SECONT]
549: JNZ WRLOOP
550: CLC
551: RET
552:
553: uebercallf:
554: push ax
555: push cx
556: push dx
557: push bx
558: mov cx,es
559: mov al,14h ;setze Segment
560: call rovcall
561: pop cx
562: mov al,0ch ;setze Offset
563: call rovcall
564: pop ax
565: push ax
566: inc al
567: mov ah,[secpetrak]
568: mov cx,ax
569:
570: ; or cl,10h ;**** fuer AT-Format/IFC Karte
571:
572: mov al,10h ;setze Lauferk
573: call rovcall
574: pop dx
575: mov cl,dh
576: mov ch,0
577: mov al,[secpetrak]
578: mov ah,0
579: mul cl
580: pop cx
581: push cx
582: mov ch,0
583: add cx,ax
584: mov al,12h ;setze Sektor
585: call rovcall
586: pop cx
587: mov cl,ch
588: mov ch,0
589: mov al,0eh ;setze Spur
590: call rovcall
591: pop ax
592: call rovcall
593: mov ah,al
594: or al,al
595: jz noerr
596: stc
597: ret
598: noerr: clc
599: ret
600:
601: PRESET: MOV BX,[DMAADR] ;fuer den INT 13H wuessen die
602: ;Register belegt werden
603: mov ES,[dwasegment] ;Segment laden
604: mov al,[cursec]

```



```

605:    cmp     al,[maxsec]
606:    jbe     gotsec1 ;zu lesender Sector schon im
607:    ;naechsten Track ?
608:    inc     [curtrk] ;ja , dann eben Track erhoehen
609:    mov     ax,al ;relativer Sector wird 1
610:    mov     [cursec],al
611:    mov     cl,al
612:    xor     dh,dh ;Kopf ist dann logischerweise 0
613:    jmp     short wegyon
614: gotsec1:push bx ;kein Ueberlauf
615:    mov     bx,word ptr [di].sectrk ; dann den Kopf
616:    mov     [sectrtrak],bl ;berechnen, indem man solange
617:    xor     dh,dh ;SECTRK abzieht, bis o.k.
618: loopinc:cmp al,bl
619:    jbe     nohead
620:    inc     dh ;Kopf immer um 1 erhoehen
621:    sub     al,bl
622:    jmp     short loopinc
623: nohead:mov cl,al ;richtiger Sector und Kopf
624:    pop     bx ;DMA-Adresse wieder vom Stack
625:
626: ; ist es eine Diskette vom DEC Rainbow ?
627:
628:    mov     ax,offset decrain ; bei den Floppy-Disks noch
629:    cmp     ax,di ;ueberpruefen, ob eventuell DEC
630:    jnz     nodec ;Rainbow Diskette (findet man
631:    ;anhand des BPB heraus)
632:
633: ; erst pruefen, ob Track 0 oder 1, denn da hat der DEC keinen
634: ; Skew (diese Angabe im BIOS-Listing des DEC Rainbow erwies sich
635: ; leider als falsch, trotzdem lassen wir den Code drin, falls
636: ; doch mal eine Aenderung zu machen ist.)
637:
638: ; xor     ax,ax
639: ; cmp     ax,[curtrk]
640: ; jbe     nodec
641:
642: ;jetzt Skew fuer DEC Rainbow aendern
643:
644: istdec: xor     ch,ch
645:    push    si
646:    mov     si,cx
647:    mov     cx,scewtable[si]
648:    pop     si
649:
650: wegyon:
651:    mov     ax,word ptr [di].secsize
652:    add     [dmaadr],ax
653:    inc     [cursec] ; schon den naechsten
654:    mov     ax,[curtrk] ;Sector einstellen
655:    mov     ch,al
656:    and     ah,03h ;und in DL (Sector) zusaetzlich
657:    ror     ah,1 ;die beiden oberen Bits als
658:    ror     ah,1 ;Track benutzen
659:    or     cl,ah ;oberes Byte der Track-Nummer
660:    mov     di,[drivesel]
661:    mov     al,1
662:    ret
663:
664: DERROR: LDS     BX,CS:[PTRSV]
665:    MOV     [BX.COUNT],0
666:    PUSH    CS ;Fehlermeldung des INT 13h in
667:    POP     DS ;Fehlermeldung fuer DOS umsetzen
668:    TEST   AL,00H
669:    JNZ    DE1
670:    MOV     AL,2
671:    JMP     SHORT DEE
672: DE1: TEST   AL,40H
673:    JNZ    DE2
674:    MOV     AL,6
675:    JMP     SHORT DEE
676: DE2: TEST   AL,3
677:    JNZ    DE3
678:    xor     al,al
679:    JMP     SHORT DEE
680: DE3: TEST   AL,10H
681:    JNZ    DE4
682:    MOV     AL,4
683:    JMP     SHORT DEE
684: DE4: test   al,2
685:    jnz    de5
686:    mov     al,8
687:    jmp     short dee
688: de5: MOV     AL,12
689: DEE: RET
690:
691: ;Skew-Table DEC Rainbow (der muss es ja wieder anders machen!)
692:
693: scewtable db 0,1,3,5,7,9,2,4,6,8,10
694:
695: siwowlli db 0 ;dritter Parameter
696: tr4000 db 0 ;40 oder 80 Track

```

```

697:
698: drivesel db 0 ;Sicherheitsspeicher fuer
699: CURSEC db 0 ;verschiedene Daten
700: CURTRK dw 0
701: DMAADR dw 0
702: dmasegment dw 0
703:
704: MAXSEC db 0 ;Anz. Sektoren/Zylinder
705: SECDNT dw 0
706: secptrak db 0
707:
708: ibwifcflg db 0 ;IFC, FDC oder IBM PC
709:
710: crlf db 0dh,0ah,0
711: deftxt db "Default Werte :",0dh,0ah
712: db "40 Track Drive 1",0dh,0ah,0
713: fehlertxt db "Fehler in Parameterfeld",0dh,0ah,0
714:
715: vierttrack db "40 Track Drive",0dh,0ah,0
716: achtrack db "80 Track Drive ",0
717:
718: ollitext db "Olivetti",0dh,0ah,0
719: siowext db "Siowens",0dh,0ah,0
720: nixtext db "Nixdorf",0dh,0ah,0
721: softctext db "Softec",0dh,0ah,0
722:
723: startmes db 0dh,0ah,"Disketten Treiber (ct86) "
724: db "V 2.4 (05.12.86)"
725: db 0dh,0ah,0
726:
727: ; CALLF MONITOR Aufruf
728:
729: ROMCALL: PUSH BX
730:    PUSH DI
731:    CALL monitor
732:    POP DI
733:    POP BX
734:    RET
735:
736: ausgabe:mov al,[si] ;Textausgabe ueber INT 10h
737:    or     al,al ;Endezeichen ist 00h
738:    jz     ausgend
739:    mov     ah,0eh
740:    push    si
741:    int     10h
742:    pop     si
743:    inc     si
744:    jmp     short ausgabe
745: ausgend:ret
746:
747: endetreiber db ?
748:
749: localer endp
750: CODE ENDS
751:
752:    ifi
753:    xout End of Pass 1
754:    endif
755:
756:    if2
757:    xout End of Pass 2
758:    endif
759:
760: END

```

```

16:    call    ausgabe
17:    pop     es
18:    pop     bx
19:    mov     al,es:[bx]
20:    or     al,al
21:    jnz     node
22:    jmp     default_init
23: node:  cmp     al,'0'
24:    jl     errordata
25:    cmp     al,'3'
26:    jg     errordata
27:    sub     al,'0'
28: store: mov     drivesel,al
29: xxxx:  mov     si,offset crlf
30:    call    ausgabe
31:    mov     dx,cs
32:    lea     ax,endetreiber
33:    mov     cl,4
34:    sar     ax,cl
35:    add     dx,ax
36:    push    ds
37:    lds     bx,[ptrsav]
38:    mov     [bx.bpb2],0
39:    mov     [bx.bpb2+2],dx
40:    pop     ds
41:    mov     ax,1
42:    MOV     SI,OFFSET INITTAB1 ; und Standardanpassung
43:    JMP     GET_BPS ; zurueckgeben
44:
45: errordata:
46:    mov     si,offset fehlertxt
47:    call    ausgabe
48: default_init:
49:    mov     drivesel,1
50:    mov     si,offset deftxt
51:    call    ausgabe
52:    jmp     short xxxx
53:
54: ;=====
55:
56: getpara:
57:    mov     bx,offset lsdri1
58:    CMP     AH,0F9H
59:    JZ     SF0U
60:    MOV     BX,OFFSET ddrive2
61:    cmp     ah,0fdh
62:    jz     sfou
63:    mov     bx,offset ddrive3
64:    cmp     ah,0feh
65:    jz     sfou
66:    mov     bx,offset lsdri1
67:    SF0U: ret
68:
69: ;=====
70:
71: ;bei UEBERCALL: vor dem Funktionsaufruf, der das Laufwerk
72: ;setzt, muss zusaetzlich noch ein
73: ; OR DL,10h
74: ; eingefuegt werden. (ist im Programm DRIVE.ASM mit Semikolon
75: ; unwirksam und mit "" gekennzeichnet)
76:
77: ;=====
78:
79: ;der Programmteil von "ist es eine Diskette vom DEC Rainbow" bis
80: ;vor das Label "wegyon" im PC-Driver-Listing entfaellt
81: ;im AT-Driver
82:
83: ;=====
84:
85: ;die zwei Zeilen zur Skew-Table des DEC-Rainbow entfallen
86:
87:
88: ;=====
89:
90: deftxt db "Default Werte :",0dh,0ah
91: db "80 Track Drive 1",0dh,0ah,0
92: fehlertxt db "Fehler in Parameterfeld",0dh,0ah,0
93:
94: startmes db 0dh,0ah,"AT Disk Treiber (ct86) "
95: db "V 1.4 (12.11.86)"
96: db 0dh,0ah,0

```

### Der universelle Einheiten-Treiber für PCs unterstützt wahlweise 40- und 80-Spur-Formate.

```

1:
2:
3: ;=====
4:
5: lsdri1 DBP (512,1,1,2,14*16,15*2*00,0F9H,7,15,2)
6: ddrive2 DBP (512,2,1,2,14*16,17*2*00,0FDH,7,17,2)
7: ddrive3 DBP (1024,2,1,2,14*16,9*2*00,0FEH,7,9,2)
8:
9: INITTAB1: dw lsdri1.secsize
10: ptrsav dd 0 ;hier wird der Zeiger auf die
11: ;Anforderungskopfeile gesichert
12:
13: ;=====
14: weiterinit:
15: mov     si,offset startmes

```

Wenn die hier aufgeführten Änderungen in den PC-Einheiten-Treiber eingebaut werden, können c't86-User mittels IFC-Karte auch das High-Density-Format des PC-AT bedienen.

```

program PATCH (input,output);
CONST
STRING_LENGTH = 80;           < allgemeine String-Laenge >
ERROR_VAL : integer = -1;     < allgemeiner Fehler-Wert >
DOSbreak : boolean = true;    < Abbruch im Fehler-Fall >
CARRY_F = 1;                 < Maske fuer Carry-Flag >
ZERO_F = 64;                 < Maske fuer Zero-Flag >
READONLY = 1;                < Masken fuer File-Attribute >

```

```

HIDDEN = 2;
SYSTEM = 4;
VOLUME = 8;
SUBDIR = 16;
ARCHIVE = 32;

TYPE
AccessType = (ro,wo,rw);      < ReadOnly,WriteOnly,ReadWrite >

```



```

IOType      = (Reading,Writing);  < Ein- bzw. Ausgabetyt  >
RegType     = RECORD
CASE Boolean OF
  True : (AX,BX,CX,DX,BP,SI,DI,DS,ES,Flags:Integer);
  False: (AL,AH,BL,BH,CL,CH,DL,DH:Byte);
END;      < Registerabbild des Prozessors >
StringType  = String[STRING_LENGTH]; < allgemeiner String-Typ  >
PathNameType = ARRAY[1..67] OF Char; < kann einen Pfadnamen halten >

VAR
  Reg      : RegType;      < Prozessor-Variabale  >
  ErrFunc  : Integer;     < zur Fehlerbehandlung >
  ErrCode  : Integer;
  biosbuffer : array [0..#3577] of byte;
  formatbuffer : array [0..#255b] of byte;
  version   : integer;
  handle    : integer;
  res       : integer;

=====
< $V- Keine Ueberpruefung der Stringlaengen, muss deaktiviert werden >

procedure DSEError(where,what : integer);
< einfache Error-Handling-Prozedur >
begin
  if DOSbreak then
  begin
    writeln('DOS-Funktion : ',where);
    writeln('Error-Code  : ',what);
    halt;
  end
  else
  begin
    ErrFunc:=where;
    ErrCode:=what;
  end;
end;

procedure ConvertToASCIIZ(st : StringType;var AsciiZ : PathNameType);
< konvertiert Pascal-String nach ASCIIZ-String >
begin
  st:=st+#0;
  move(st[1],AsciiZ,length(st));
end;

function OpenFile(name : StringType;Mode : AccessType) : integer;
<oeffnet Datei >
var reg:RegType;
    dummy:PathNameType;
begin
  ConvertToASCIIZ(name,dummy);
  reg.ah:=#3d;
  reg.al:=ord(Mode);
  reg.ds:=seg(dummy);
  reg.dx:=ofs(dummy);
  MsDos(reg);
  OpenFile:=ERROR_VAL;
  if reg.flags and CARRY_F=CARRY_F then DSEError(#3d,reg.ax)
  else OpenFile:=reg.ax;
end;

function CreateFile(name:StringType;Attribute:integer):integer;
< erzeugt neue Datei >
var reg:RegType;
    dummy:PathNameType;
begin
  ConvertToASCIIZ(name,dummy);
  reg.ah:=#3c;
  reg.cx:=Attribute;
  reg.ds:=seg(dummy);
  reg.dx:=ofs(dummy);
  MsDos(reg);
  CreateFile:=ERROR_VAL;
  if reg.flags and CARRY_F=CARRY_F then DSEError(#3c,reg.ax)
  else CreateFile:=reg.ax;
end;

procedure CloseFile(FileHandle : integer);
< schliesst Datei >
var reg:RegType;
begin
  reg.ah:=#3e;
  reg.bx:=FileHandle;
  MsDos(reg);
  if reg.flags and CARRY_F=CARRY_F then DSEError(#3e,reg.ax)
end;

function FileIO( FileHandle : integer;
                 var Buffer;
                 Num : integer;
                 Mode : IOType) : integer;

< fuehrt File-IO durch >
var reg:RegType;
begin
  if mode=reading then reg.ah:=#3f
  else reg.ah:=#40;
  reg.bx:=FileHandle;
  reg.cx:=Num;
  reg.ds:=seg(Buffer);
  reg.dx:=ofs(Buffer);
  MsDos(reg);
  if reg.flags and CARRY_F=CARRY_F then
  begin
    if mode=reading then DSEError(#3f,reg.ax)
    else DSEError(#40,reg.ax);
    FileIO:=ERROR_VAL;
  end
  else FileIO:=reg.ax;
end;

function GetAttribute(name : StringType) : integer;
<holt Attribut eines Files >
var reg:RegType;
    dummy:PathNameType;
begin
  ConvertToASCIIZ(name,dummy);
  reg.ax:=#4300;
  reg.ds:=seg(dummy);
  reg.dx:=ofs(dummy);
  MsDos(reg);
  GetAttribute:=ERROR_VAL;
  if reg.flags and CARRY_F=CARRY_F then DSEError(#43,reg.ax)
  else GetAttribute:=reg.cl and #3f;
end;

procedure SetAttribute(name : StringType;NewAttr : integer);
<setzt Attribut eines Files >
var reg:RegType;
    dummy:PathNameType;
begin
  ConvertToASCIIZ(name,dummy);
  reg.ax:=#4301;
  reg.cx:=NewAttr;
  reg.ds:=seg(dummy);
  reg.dx:=ofs(dummy);
  MsDos(reg);
  if reg.flags and CARRY_F=CARRY_F then DSEError(#43,reg.ax);
end;

=====
begin (main)
  clrscr;
  writeln ('          PATCH Programm fuer PC DOS 2.1 und 3.1 - deutsch -');
  writeln ('          -----');
  writeln ('          05.12.86 1986 by Martin Ernst');
  writeln ;
  writeln ;
  writeln ;
  writeln ;
  writeln ;

  < Wenn Version nicht 3.1 oder 2.1, dann mit Fehlermeldung beenden >
  reg.ax:=#3000;
  MsDos(reg);
  if (reg.ax () #0a03) and (reg.ax () #0a02)
  then
    writeln ('keine korrekte PCDOS-Version')
  else
  begin
    writeln ('PCDOS-Version : ',lo(reg.ax),'.',hi(reg.ax));
    version := lo(reg.ax);

    writeln ('Aendern des SYSTEM-Attributes fuer IBMBIO.COM und IBMDOS.COM');

    setattribute ('IBMBIO.COM',#20);
    setattribute ('IBMDOS.COM',#20);

    writeln ('Einlesen von IBMBIO.COM');
    handle := openfile ('IBMBIO.COM',ro);

    < Wenn es Version 2.1 ist, dann nur 4724 Bytes einlesen, bei 3.1 9591 Bytes >
    if version = 2 then
      res := fileio(handle, biosbuffer, #1274, reading)
    else
      res := fileio(handle, biosbuffer, #2577, reading);

    closefile(handle);

    writeln ('Veraendern des Parameterblocks');

    if version=2 then
      if biosbuffer[#45e] = #01 then
        begin
          biosbuffer[#45e] := #03;
          biosbuffer[#461] := #70;
          biosbuffer[#463] := #a8;
          biosbuffer[#464] := #02;
          biosbuffer[#47f] := #e0;
        end
      else
        begin
          biosbuffer[#45e] := #01;
          biosbuffer[#461] := #40;
          biosbuffer[#463] := #40;
          biosbuffer[#464] := #01;
          biosbuffer[#47f] := #70;
        end;

    if version=3 then
      if biosbuffer[#500] = #01 then
        begin
          biosbuffer[#500] := #03;
          biosbuffer[#503] := #70;
          biosbuffer[#505] := #a8;
          biosbuffer[#506] := #02;
          biosbuffer[#51e] := #e0;
        end
      else

```



```

begin
biosbuffer[500] := #01;
biosbuffer[503] := #40;
biosbuffer[505] := #40;
biosbuffer[506] := #01;
biosbuffer[51e] := #70;
end;

writeln ('Zurueckschreiben als neue Datei NEWBIO.COM');
handle := createfile ('NEWBIO.COM', #20);

if version = 2 then
res := fileio(handle, biosbuffer, #1274, writing)
else
res := fileio(handle, biosbuffer, #2577, writing);
closefile(handle);

writeln ('Einlesen von FORMAT.COM');
handle := openfile ('FORMAT.COM', ro);

if version = 2 then
res := fileio(handle, formatbuffer, #1ba1, reading)
else
res := fileio(handle, formatbuffer, #255b, reading);
closefile(handle);

writeln ('Verändern des Parameterblocks');

if version=2 then
if formatbuffer[1319] = #28 then
begin
formatbuffer[1319] := #50;
formatbuffer[1642] := #70;
formatbuffer[1644] := #d0;
formatbuffer[1645] := #02;
formatbuffer[1647] := #04;
formatbuffer[1654] := #e0;
formatbuffer[1656] := #a0;
formatbuffer[1657] := #05;
formatbuffer[1659] := #04;
end
else
begin
formatbuffer[1319] := #28;
formatbuffer[1642] := #40;
formatbuffer[1644] := #68;
formatbuffer[1645] := #01;
formatbuffer[1647] := #02;
end
end

```

```

formatbuffer[1654] := #70;
formatbuffer[1656] := #d0;
formatbuffer[1657] := #02;
formatbuffer[1659] := #02;
end;

if version=3 then
if formatbuffer[1af1] = #28 then
begin
formatbuffer[1af1] := #50;
formatbuffer[1f32] := #70;
formatbuffer[1f34] := #d0;
formatbuffer[1f35] := #02;
formatbuffer[1f37] := #04;
formatbuffer[1f44] := #e0;
formatbuffer[1f46] := #a0;
formatbuffer[1f47] := #05;
formatbuffer[1f49] := #04;
end
end
else
begin
formatbuffer[1af1] := #28;
formatbuffer[1f32] := #40;
formatbuffer[1f34] := #68;
formatbuffer[1f35] := #01;
formatbuffer[1f37] := #02;
formatbuffer[1f44] := #70;
formatbuffer[1f46] := #d0;
formatbuffer[1f47] := #02;
formatbuffer[1f49] := #02;
end;
end;

writeln ('Zurueckschreiben als neue Datei NEWFORM.COM');
handle := createfile ('NEWFORM.COM', #20);

if version = 2 then
res := fileio(handle, formatbuffer, #1ba1, writing)
else
res := fileio(handle, formatbuffer, #255b, writing);
closefile(handle);
end;
end.

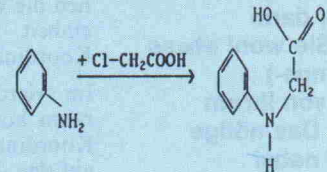
```

Das Patch-Programm baut die PCDOS-Dateien FORMAT.COM und IBMBIO.COM für die Versionen 2.1 und 3.1 auf 80-Spur-Betrieb um.



## Schmidtko Computertechnik präsentiert: Wissenschaftliche TEXTverarbeitung

denn wir meinen, Ihr Computerbildschirm sollte genau das zeigen, was Sie auch drucken wollen!



WI - TEX

Wissenschaftliche TEXTverarbeitung

... und Sie sehen was Sie drucken!

Für IBM PC's, XT's, AT's und Kompatible.

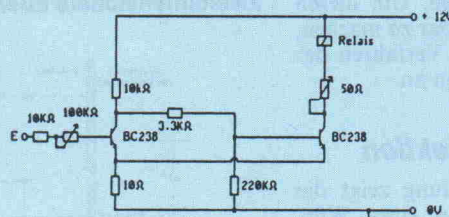
... Mathematik, Physik, Chemie, Biologie, E-Technik

$$f(x) = f(x^0) + \sum_{k=1}^m \frac{(\bar{h} \cdot \text{grad } f)^k(x^0)}{k!} + \frac{(\bar{h} \cdot \text{grad } f)^{m+1}(x^0 + \theta \bar{h})}{(m+1)!}$$

$$T_{\text{sig}}(X) := \bigcup_{i \in S} (T_{\text{sig}}(X)^i)_{i \in S}$$

$$t_i \in T_{\text{sig}}(X)^{s_i} \in \Omega^{(s_1 \dots s_r)} \Rightarrow f_{t_1 \dots t_r} \in T_{\text{sig}}(X)^S$$

WI-TEX erhalten Sie bei Ihrem Computer-Fachhändler oder direkt bei: Schmidtko Computertechnik 5100 Aachen Sandkaulstr. 41 02 41/2 32 17

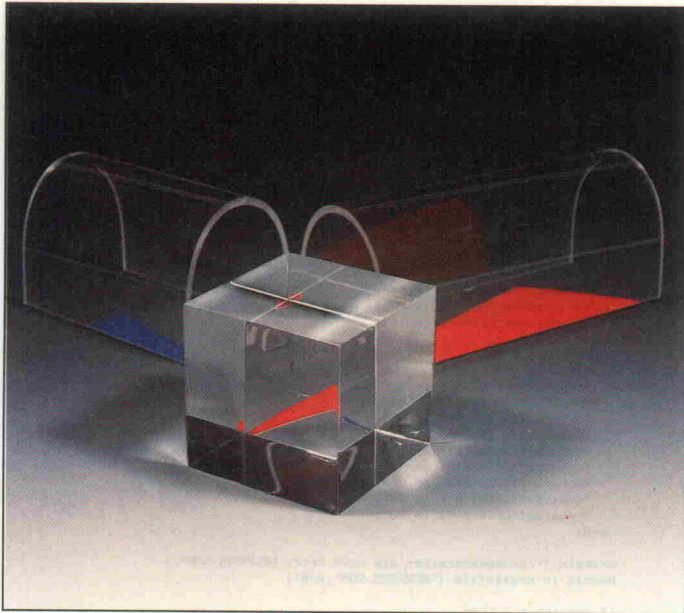


WI - TEX

Textverarbeitung, die überzeugt! Einführungspreis: 395,- DM

Demodiskette mit Orig. Handbuch anfordern (20,- DM)!





# Der Hyperkubus

## Vierdimensionale Computer-Spielereien

Dr. Karl Sarnow

**Stellen Sie sich doch bitte einmal einen Würfel vor – pardon –, einen vierdimensionalen natürlich. Das geht nicht? Nun, dann brauchen Sie wohl etwas (Anschauungs-) Unterricht von Ihrem Computer. Das nötige Know-how nebst Programm finden Sie im folgenden Artikel.**

Unsere Vorstellungswelt ist beschränkt auf drei Dimensionen, und selbst mit denen hat es ein Programmierer schon schwer genug. Muß er doch bei der Darstellung dreidimensionaler Objekte die dritte Dimension über den Kunstgriff der Schrägprojektion auf den zweidimensionalen (flachen) Bildschirm bringen. Die vierte Dimension übersteigt unser Vorstellungsvermögen so grundlegend, daß es verblüffend ist, sich eine einfache Rotation eines vierdimensionalen Würfels projiziert in den dreidimensionalen Raum anzuschauen.

Im dreidimensionalen Punkt-raum (der Welt, in der wir leben) wird jeder Punkt durch ein Zah-

lentriple, Koordinaten genannt, im Raum festgelegt. Das gängigste Koordinatensystem besteht aus drei senkrecht aufeinanderstehenden Achsen, auf denen die Einheitslänge als Maßeinheit dient (kartesisches Koordinatensystem).

Im vierdimensionalen Punkt-raum kommt noch eine vierte Koordinatenachse hinzu, die auf den drei anderen senkrecht steht. Natürlich ist das nicht mehr vorstellbar, aber mit Hilfe der kartesischen Koordinaten läßt sich auch im vierdimensionalen Raum hervorragend rechnen. Beispielsweise ist der Punkt mit den Koordinaten (1/2/3/4) an der gleichen Stelle im dreidimensionalen Unterraum zu finden wie der Punkt (1/2/3), er ist lediglich in Richtung der vierten Dimension um vier Einheiten verschoben. Um diesen Punkt nun sichtbar zu machen, wenden wir das Verfahren der Parallelprojektion an.

### Parallelprojektion

Die erste Abbildung zeigt die Parallelprojektion eines Würfels entlang der zweiten Koordinatenachse auf die 0-1-Ebene. Rein mathematisch bedeutet diese Projektion, daß die dritte Koordinate des Punktes 0 ge-

setzt wird. In der Parallelprojektion wird deshalb aus dem dreidimensionalen Würfel ein Quadrat (zweidimensionaler Würfel).

Wendet man diese Verfahren sinngemäß auf den vierdimensionalen Hyperwürfel an und projiziert ihn parallel zur vierten Koordinatenachse, so entsteht im dreidimensionalen Raum als Projektion ein Würfel. Dieser ist mit Hilfe der Zentralprojektion auf dem Bildschirm darstellbar.

### Zentralprojektion

Stellen Sie sich vor, die Projektion des Hyperwürfels schwebt im Raum. Wir stellen nun eine punktförmige Lichtquelle hinter den Würfel und schauen uns den Schattenriß auf einem Schirm an. Das zweite Bild zeigt diese Situation. Näher an der Lichtquelle befindliche Punkte werden weiter vom Zentrum entfernt projiziert als solche, die weiter von der Lichtquelle entfernt sind. In dem Programm ist der Bildschirm die 0-1-Ebene, und die Lichtquelle befindet sich fünf Einheiten hinter dem Bildschirm auf der 2-Achse. Die Koordinaten der Projektion berechnen sich nun nach dem Strahlensatz zu:

$$x_0' = x_0 * d / (d - x_2)$$

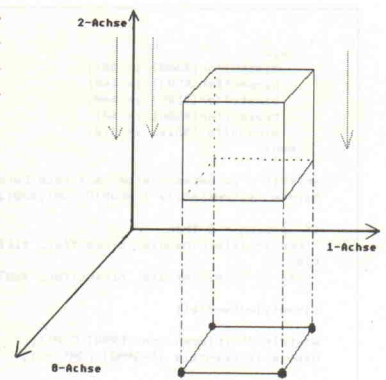
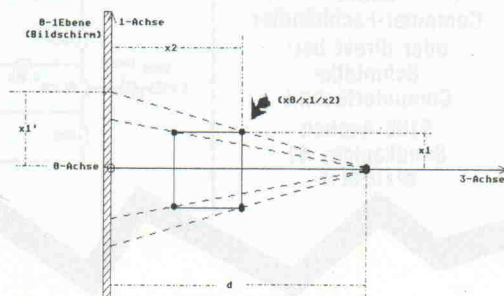
$$x_1' = x_1 * d / (d - x_2)$$

Im Programm werden diese Koordinaten der Hyperkubus-Projektion noch mit 500 multipliziert, um die Projektion formatfüllend zu erhalten.

### Euler-Pfad

Verbindet man nun die projizierten Eckpunkte, so erhält man ein Drahtmodell der dreidimensionalen Projektion des

**Eine (punktförmige) Lichtquelle projiziert ein Objekt im dreidimensionalen Raum auf eine zweidimensionale Ebene.**



**Die Parallelprojektion macht aus einem dreidimensionalen Würfel einen zweidimensionalen: ein Quadrat.**

vierdimensionalen Hyperwürfels. Auf die Darstellung von Diagonalen sollte jedoch der Übersichtlichkeit halber verzichtet werden. Die Reihenfolge, in der die Eckpunkte des Drahtmodells verbunden werden, ist im Prinzip egal. Im Programm verwende ich einen Algorithmus, der als 'Euler-Pfad' bekannt ist.

Das bedeutet, man zeichnet das Drahtmodell, ohne eine Kante zweimal zu durchlaufen oder den Bleistift absetzen zu müssen ('Haus des Nikolaus'). Dabei gibt die Feldvariable 'pfad[]' an, in welcher Reihenfolge die Eckpunkte des Drahtmodells von der GEM-Routine V\_PLINE angefahren werden sollen.

### Benutzung des Programms

Das Programm ist in Lattice C geschrieben. Die Bedienung ist denkbar einfach. Zunächst informiert das Programm über die Koordinaten der 16 Eckpunkte des vierdimensionalen Würfels. Dann wird der Benutzer nach den Achsenbezeichnungen der Ebene gefragt, in der der Würfel gedreht werden soll. Damit der Würfel zum Beispiel



um die dritte Achse (Z-Achse) gedreht werden kann, gibt man die Werte '0' und '1' ein (die Achsen werden ab 0 gezählt). Anschließend kann der Benutzer die '+', '-', und 'RE-

TURN'-Taste drücken. '+' und '-' vergrößert beziehungsweise verkleinert den Drehwinkel um ein Grad, und 'RETURN' erlaubt die Wahl einer neuen Drehebene.

Zu Anfang sollte man die Drehebene aus dem dreidimensionalen Raum wählen, um anschaulich zu begreifen, was passiert. Wählt man eine Drehebene außerhalb des dreidimensionalen

Raums (beispielsweise 0/3), so erlebt man das Eintauchen von Eckpunkten aus der vierten Dimension in den dreidimensionalen Raum.

```

/*****
 *
 *          HYPERCUBE
 *
 * Programm zur Darstellung und Manipulation eines 4-dimensionalen Würfels
 * in Lattice-C
 *
 *****/

#include (stdio.h)
#include (gemlib.h)
#include (math.h)
#include (osbind.h)

#define HOME "\033H"
#define C_ON "\033e"
#define C_OFF "\033f"

/* GEM-Variablen */

static short phys_handle, handle, dummy, gl_apid, wi_handle;
static short gl_hhbox, gl_hbox, xdesk, ydesk, wdesk, hdesk, gl_hhchar, gl_hwchar;
static short pxyarray[33], work_in[11], work_out[57];
static short contrl[12], intin[128], ptsin[128], ptsout[128];

/* Benötigter Stack */

static int _mneed=2048;
static int i1, i2;

/* RotationsEbene und Eulerpfad */

static int ebene, pfad[33];

/* Winkel der Darstellung, Originalwürfel, Drehmatrix, gedrehter Würfel*/

static double winkel, kubus[16][4], dreh[4][4], ecke[16][4];

main()
{
    static int achse1, achse2;
    void geminit(), projektion(), rotation();
    static char zeichen;

    geminit();
    printf(HOME);
    printf("          HYPERCUBUS \xbd Dr. Sarnow\n\n");
    printf("Dieses Programm berechnet die Projektion eines vierdimensionalen\n");
    printf("Würfels mit den Eckpunkten\n");
    printf(" (-1/-1/-1/-1), (-1/-1/-1/+1), (-1/-1/+1/-1), (-1/-1/+1/+1)\n");
    printf(" (-1/+1/-1/-1), (-1/+1/-1/+1), (-1/+1/+1/-1), (-1/+1/+1/+1)\n");
    printf(" (+1/-1/-1/-1), (+1/-1/-1/+1), (+1/-1/+1/-1), (+1/-1/+1/+1)\n");
    printf(" (+1/+1/-1/-1), (+1/+1/-1/+1), (+1/+1/+1/-1), (+1/+1/+1/+1)\n\n");
    for (i1=0; i1<16; i1++)
        for (i2=0; i2<4; i2++) kubus[i1][i2] = ((i1 & (1 << i2)) == 0) ? -1.0 : 1.0;

    /* Definition eines möglichen Eulerpfades */

    pfad[0]=pfad[24]=pfad[32]=0;
    pfad[1]=pfad[17]=1;
    pfad[2]=pfad[10]=3;
    pfad[3]=pfad[31]=2;
    pfad[4]=pfad[20]=6;
    pfad[5]=pfad[13]=14;
    pfad[6]=pfad[30]=10;
    pfad[7]=pfad[23]=8;
    pfad[8]=pfad[16]=9;
    pfad[9]=pfad[29]=11;
    pfad[11]=pfad[19]=7;
    pfad[12]=pfad[28]=15;
    pfad[14]=pfad[22]=12;
    pfad[15]=pfad[27]=13;
    pfad[18]=pfad[26]=5;
    pfad[21]=pfad[25]=4;

    printf("Bitte eine Taste drücken!");
    cconin();
    printf(HOME);
    do
    {
        v_clrwk(handle);
        printf(HOME);
        printf("Koordinaten des Hyperwürfels:\n");
        for (i1=0; i1<16; i1++)
        {
            printf("Px%d ", i1);
            for (i2=0; i2<4; i2++) printf((i2==3)?"%1f\n":"%1f/", kubus[i1][i2]);
        }
        do
        {
            printf("\nBitte die beiden Achsen der Drehebene eingeben (0..3)\n");
            printf("ENDE: beide Achsen gleich)\n");
            printf(C_ON);
            scanf("%d %d", &achse1, &achse2);
        }
        while (achse1>3 || achse1<0 || achse2>3 || achse2<0);
        if (achse1==achse2)
        {
            for (i1=0; i1<4; i1++)
                for (i2=0; i2<4; i2++)
                {
                    if (i1==i2) dreh[i1][i2]=1;
                    else dreh[i1][i2]=0;
                }
            winkel=0;
            zeichen=' ';
            do
            {
                /* Aufbau der Drehmatrix */
                switch(zeichen)
                {
                    case '\x2b': winkel+=1; break;
                    case '\x2d': winkel-=1; break;
                }
                dreh[achse1][achse2]=dreh[achse2][achse2]=cos(winkel*PI/180);
                dreh[achse1][achse2]=sin(winkel*PI/180);
                dreh[achse2][achse1]=-dreh[achse1][achse2];
                rotation(&ecke);
                projektion();
                zeichen=getch();
            }
            while (zeichen!='\x0d');
            for (i1=0; i1<16; i1++)
                for (i2=0; i2<4; i2++) kubus[i1][i2]=ecke[i1][i2];
        }
        while (achse1!=achse2);
        printf(C_OFF);
        v_show_c(handle);
        v_clsvwk(handle);
        dummy=appl_exit();
    }

    /* GEM initialisieren */

    void geminit()
    {
        static int j;

        gl_apid=appl_init();
        phys_handle=graf_handle(&gl_hwchar, &gl_hhchar, &gl_hbox, &gl_hhbox);
        wind_get(0, WF_WORKEYWH, &xdesk, &ydesk, &wdesk, &hdesk);
        handle=phys_handle;
        for (j=0; j<10; work_in[j++] = 1;
            work_in[10]=2;
            v_opnvwk(work_in, &handle, work_out);
            vq_extnd(handle, 1, work_out);
            dummy=v_hide_c(handle);
            v_clrwk(handle);
            pxyarray[0]=0;
            pxyarray[1]=0;
            pxyarray[2]=639;
            pxyarray[3]=419;
            vs_clip(handle, 1, pxyarray);
        }

        void projektion()
        {
            void open_window(), close_window();
            static int i;

            v_clrwk(handle);
            for (i=0; i<33; i++)
            {
                pxyarray[2*i]=320;
                pxyarray[(2*i)+1]=210;
            }

            /* Mathematische Ausführung der Projektion */

            pxyarray[2*i] += (500*ecke[pfad[i]][0]) / (5-ecke[pfad[i]][2]);
            pxyarray[(2*i)+1] += (500*ecke[pfad[i]][1]) / (5-ecke[pfad[i]][2]);
        }

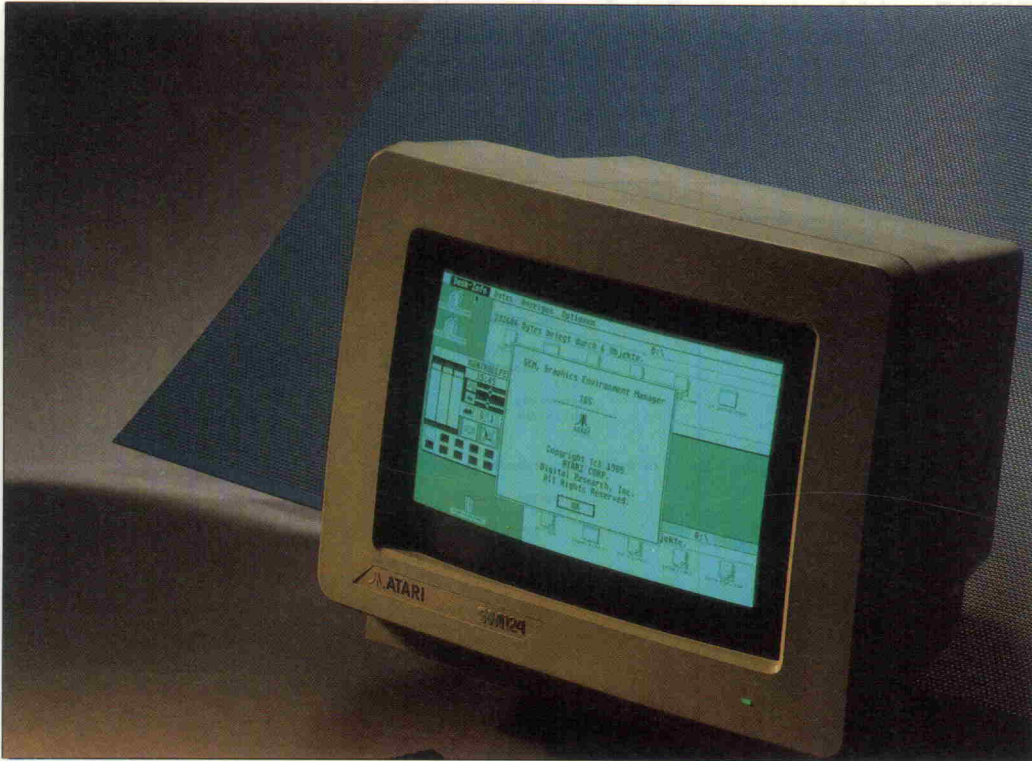
        v_pline(handle, 33, pxyarray);
    }

    void rotation(temp)
    double (*temp)[16][4];
    {
        static int j, k, l;

        for (j=0; j<16; j++)
            for (k=0; k<4; k++)
            {
                (*temp)[j][k]=0;
                for (l=0; l<4; l++) (*temp)[j][k] += kubus[j][l]*dreh[l][k];
            }
    }
}

```





# Das Betriebssystem des Atari ST

## Die grafische Benutzeroberfläche GEM

Frank Middel

**Neben seinen außergewöhnlichen Hardware-Eigenschaften hat der Atari ST durch eine weitere Besonderheit von sich reden gemacht: Als erster Computer seiner Preisklasse bot er eine sogenannte grafische Benutzerschnittstelle – das GEM. Obwohl GEM inzwischen eine größere Verbreitung gefunden hat, nimmt der Atari noch immer eine Sonderstellung ein, da GEM bei ihm fest ins Betriebssystem eingebaut ist.**

Auch bei Computeranwendern läßt sich über den Geschmack nicht streiten. So soll es doch tatsächlich Atari-ST-Besitzer geben, die sich ein Kommando-Interpreter-Programm in den 'Auto'-Ordner ihrer Boot-Diskette kopieren, um gar nicht erst Blickkontakt mit der grafischen Benutzeroberfläche zu bekommen. Im Gegensatz dazu kaufen sich manche (IBM-) Computerbesitzer eine solche Bedienung für viel Geld nach, um nicht auf der ach so unbequemen Kommando-Ebene arbeiten zu müssen.

Bevor man jedoch die Entscheidung für oder gegen GEM trifft, sollte man sich unbedingt über dessen Fähigkeiten im klaren sein. Denn soviel sei vorweggenommen – bei dieser Benutzerführung handelt es sich um mehr als nur eine 'Spielerei'.

## Komfortabel und komplex

GEM, das bekanntlich von der Firma Digital Research entwickelt wurde, entstand aus dem Bedürfnis heraus, dem Computerbenutzer den Umgang mit den Funktionen seines Rechners durch grafische Symbole zu erleichtern und die Fehlerrate bei der Eingabe von Kommandos zu senken. Um mit den verschiedenen Symbolen umgehen zu können, mußte dem Bediener ein neues Eingabegerät übergeben werden: die sogenannte Maus. Da diese an sich nur sehr begrenzte Möglichkeiten zur Eingabe bietet, entscheidet der Gehalt an sinnvollen Grafiksymbolen auf dem Bildschirm über die Benutzerfreundlichkeit und Funktionssicherheit einer solchen Benutzerführung.

Zumindest bei den Standard-Funktionen des Betriebssystems wird die Tastatur entbehrlich, die Maus dagegen unerlässlich. So können mit der Maus nahezu alle diese Funktionen schneller und vor allem leichter aufgerufen werden.

Ein Vorteil des GEM gegenüber den herkömmlichen Kommando-Interpretern ist seine schnelle Erlernbarkeit. Auch wenn der Anfänger im ersten Moment durch die Vielzahl der Symbole auf dem Bildschirm irritiert ist, so wird es ihm jedoch nicht abverlangt, den kompletten Befehlsvorrat einer herkömmlichen Benutzeroberfläche zu erlernen.

GEM verleiht nicht nur der eigentlichen Systemebene, sondern auch den diversen Anwenderprogrammen ein grafisches Gewand. So spiegelt sich die Beliebtheit des GEM im immer reichhaltiger werdenden Angebot an GEM-unterstützter Software wider. Bei sinnvoller Verwendung von Menü-Leisten und grafischen Symbolen wird die Bedienung solcher Programme drastisch vereinfacht.

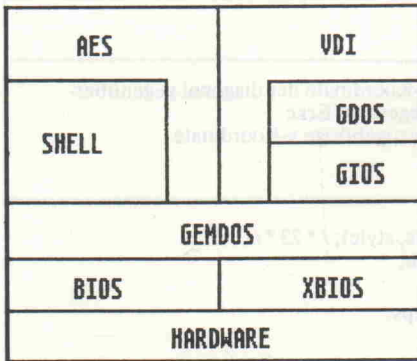
Um nun als Programmierer diese Möglichkeiten voll ausschöpfen zu können, müßte man jede einzelne Funktion des GEM genau kennen. Da die Fähigkeiten des GEM viel zu umfangreich sind, um im Rahmen dieses Artikels erschöpfend abgehandelt zu werden, kann ich Ihnen leider nur einige Beispiele dafür geben, wie selbstgeschriebene Programme 'gezürzt' werden können.

## Die GEM-Architektur

Bevor man sich nun jedoch einfach auf die verschiedenen Funktionen stürzt und versucht, etwas damit anzufangen, ist es ratsamer, erst einmal einen Blick auf die Struktur des GEM zu werfen. Wie Sie aus der Abbildung ersehen können, besteht GEM aus den zwei Hauptmodulen AES und VDI, die ihrerseits wieder in logische Bereiche unterteilt sind.

VDI ist die Abkürzung für Virtual Device Interface, das eine geräteunabhängige Grafikschnittstelle darstellt. Über das VDI kann der Programmierer auf eine große Anzahl von Grafik-Funktionen zugreifen. So stellt das VDI zum Beispiel Funktionen zum Zeichnen von Geraden, Kreisen, Ellipsen und vielem mehr zur Verfügung.





Die obere Hälfte der Abbildung zeigt den schematischen Aufbau von GEM. GEMDOS, XBIOS und BIOS bilden dagegen das eigentliche Betriebssystem des Atari – das TOS.

Diesen Funktionsteil übernimmt das GDOS (Graphics Device Operating System).

Hierzu sollte gesagt werden, daß GEM nicht nur reine Grafik-Funktionen, sondern des weiteren auch portable System-Funktionen bereitstellt. Dazu gehören zum Beispiel Routinen zum einheitlichen Diskettenzugriff auf beliebige Formate. Hier liegt eine weitere Stärke des GEM: es bildet durch GEM-spezifische, aber geräteunabhängige Standardfunktionen eine genormte Grafikschnittstelle.

So ist es unter GEM ohne weiteres möglich, ein Programm in einer Standard-Programmiersprache zu entwickeln, welches nach Fertigstellung ohne größere Schwierigkeiten sowohl auf einem Atari ST als auch auf einem IBM PC lauffähig ist. Voraussetzung dafür ist jedoch, daß ein solches Programm ausschließlich GEM-Funktionen benutzt. Rechnerspezifische Betriebssystem-Aufrufe dürfen deshalb nicht enthalten sein.

Den zweiten Block des VDI bildet das GIOS (Graphics Input/Output System). Das GIOS verwaltet die verschiedensten Gerätetreiber. Die Grafik-Funktionen können damit nicht nur auf dem Monitor, sondern auch auf anderen Peripheriegeräten wie Drucker oder Plotter ausgegeben werden, indem man dem GIOS die entsprechenden Treiber mit den gerätespezifischen Steuersequenzen zur Verfügung stellt.

Neben der Standardisierung der GEM-Funktionen in bezug auf die Hardware wird auch das Datenformat von abgelegten Texten und Grafiken vereinheitlicht. Dazu werden die Daten im sogenannten Metafile abgespeichert. Dieses Metafile ist eine Datei, deren Format fest verein-

bart ist. Dem Anwender wird damit ermöglicht, einmal erstellte Arbeiten von verschiedenen Programmen aus zu nutzen. So legt GEM-DRAW beispielsweise seine Grafiken im Metafile ab, wo sie dem Textverarbeitungsprogramm GEM-WRITE zugänglich sind. Da GEM-WRITE die Möglichkeit bietet, Text und Grafik zu mischen, kann man so ohne Umwege illustrierte Dokumente erzeugen.

Die zweite Komponente von GEM bildet das sogenannte AES (Application Environment Service). Wie der Name schon sagt, handelt es sich hierbei um einen Funktionsteil, der die

'Umgebung' einer ablaufenden Applikation steuert.

GEM-Applikationen laufen in grafisch orientierter Umgebung ab. Das heißt, die einzelnen Funktionen eines Programms werden symbolisch (grafisch) dargestellt. Die Verwaltung dieser Darstellungen und der dazugehörigen Funktionen übernimmt das AES, wobei es sich der Grafik-Routinen des VDI bedient. Zu diesem Zweck besitzt es eine Unzahl an Verwaltungs- und Kontroll-Möglichkeiten, die natürlich dem Programmierer ebenfalls zur Verfügung stehen.

Die Palette der Funktionen reicht von der Fenstermanipulation über Dialogverwaltung bis hin zu Diskettenoperationen. An dieser Stelle wird deutlich, daß das AES die eigentliche Schnittstelle zwischen Benutzeroberfläche und Betriebssystem des Computers darstellt. Dieser Bereich des AES wird als 'Shell' bezeichnet. Er kann auch die Kommandoebene des TOS aktivieren und Befehle übergeben.

Darüber hinaus ist das AES für die Verwaltung der 'Accessory'-Programme zuständig. Insgesamt können sechs Accessories in die GEM-Oberfläche ein-

nehmen, so stößt man zwangsläufig auf die Frage, welche Programmiersprache verwendet werden kann.

### GEM – nicht nur in 'C'

Grundsätzlich ist es in jeder beliebigen Sprache möglich, GEM-Applikationen zu erstellen. Es sollten jedoch entsprechende GEM-Einbindungen zur Verfügung stehen. Ein BASIC-Interpreter zum Beispiel muß eine vordefinierte Schnittstelle zum GEM beinhalten.

Momentan stehen dem GEM-Programmierer die Sprachen BASIC, Pascal, Modula-2, C, Fortran und wer weiß was sonst noch zur Verfügung. Allerdings ist C eine Art Standard geworden; nicht zuletzt, weil GEM selbst in C entwickelt wurde. Man sollte daher bei der Wahl des jeweiligen Compilers oder Interpreters auf die Namensgebung der GEM-Funktionen achten. Entspricht sie dem C-Standard, umgeht man mögliche Mißverständnisse, die daraus resultieren können, daß man durch den Mischmasch der verschiedenen Namensgebungen zum Schluß nicht mehr weiß, welche Aufgabe die eine

### Übergabefelder des GEM

Name	Länge in Bytes (für AES)	Länge in Bytes (für VDI)	Bedeutung
contrl	22	24	- Befehlsnummer - Anzahl der ein- und auszugebenden Koordinatenpaare - Anzahl der Wörter in den "int"-Feldern - Unterfunktionsnummer - Device Handle - Besonderheiten bestimmter Befehle
global	30	nicht benutzt	- Werte ohne Bedeutung (wie die Versionsnummer zum Beispiel)
intin	2mal contrl (1)	2mal contrl (3)	- Übergabe von Integerparametern
addrin	4mal contrl (3)	nicht benutzt	- Übergabe von Adressen
ptsin	nicht benutzt	2mal contrl (1)	- Übergabe von Koordinaten
intout	2mal contrl (2)	2mal contrl (4)	- Rückgabe von Integerparametern
addrout	4mal contrl (4)	nicht benutzt	- Rückgabe von Adressen
ptout	nicht benutzt	2mal contrl (2)	- Rückgabe von Koordinaten

Über diese Felder findet der Datenaustausch zwischen Programm und GEM statt.

geladen werden. Da diese Programme, eine Applikation und der Screen-Manager des AES scheinbar gleichzeitig ablaufen können, bietet das AES demnach eine Multitasking-Funktion. Diese ist jedoch durch die begrenzte Anzahl der 'parallel' ablaufenden Programme sehr eingeschränkt.

Möchte man erste Programmierversuche mit GEM unter-

oder andere Funktion nun wirklich hat.

Für diejenigen, denen von den genannten Hochsprachen keine so richtig zugesagt, gibt es natürlich die Möglichkeit, sich GEM auf niedrigerer Ebene zu nähern: in Assembler. In diesem Fall stehen jedoch keine Einbindungen und Bibliotheken zur Verfügung. Jede einzelne Funktion muß daher von Hand pro-



Verwendete VDI-Funktionen	
<p>V_OPNVWK (eingabe, &amp;handle, ausgabe); /* 100 */  int eingabe [11];  int handle;  int ausgabe [57];</p> <p>Mit dieser Funktion wird die virtuelle Arbeitsstation, also der Bildschirm, eröffnet.</p> <p>Eingabe-Parameter:  eingabe [0-9] = 1  ausgabe [10] = 0 für NDC-System, 1 für RC-System  handle = Handle, das von der Funktion GRAF_HANDLE ausgegeben wird.</p> <p>Rückgabe-Parameter:  ausgabe [0-56] = Informationen über das aktuelle Ausgabe-gerät; zum Beispiel die momentane Grafik-Auflösung.</p>	<p>eingabe [2] = x-Koordinate der diagonal gegenüberliegenden Ecke  eingabe [3] = dazugehörige y-Koordinate  Rückgabe-Parameter: keine</p>
<p>V_CLSVWK (handle); /* 101 */  int handle;</p> <p>Schließt die Arbeitsstation, die durch V_OPNVWK geöffnet wurde. Diese Funktion muß vor Beendigung der laufenden Applikation ausgeführt werden.</p> <p>Eingabe-Parameter: handle = aktuelle Handle-Nummer  Rückgabe-Parameter: keine</p>	<p>int VSF_INTERIOR (handle, style); /* 23 */  int handle;  int style;</p> <p>bestimmt die Art des Fülltyps.</p> <p>Eingabe-Parameter:  handle = aktuelle Handle-Nummer  style = 0 - Fläche bleibt ausgefüllt  1 - Nur mit Füllfarbe ausfüllen  2 - punktiertes Muster  3 - schraffiertes Muster  4 - selbstdefiniertes Muster</p> <p>Rückgabe-Parameter:  Der übergebene Wert des Fülltyps wird als Integerzahl zurückgegeben.</p>
<p>V_CLRWK (handle); /* 3 */  int handle;</p> <p>Löschen der aktuellen Ausgabereinheit (Bildschirm löschen).</p> <p>Eingabe-Parameter: handle = aktuelle Handle-Nummer  Rückgabe-Parameter: keine</p>	<p>int VSF_STYLE (handle; styleindex); /* 24 */  int handle;  int styleindex;</p> <p>wählt zwischen den 36 vordefinierten Mustern zur Flächenfüllung aus.</p> <p>Eingabe-Parameter:  handle = aktuelle Handle-Nummer  styleindex = Index-Nummer des gewünschten Füllmusters.</p> <p>Rückgabe-Parameter:  Nach Aufruf dieser Funktion erhält man den Wert des ausgewählten Musters zurück.</p>
<p>V_CIRCLE (handle, x, y, radius); /* 11 */  int handle;  int x, y;  int radius;</p> <p>Mittels dieser Funktion können Kreise gezeichnet werden. Über das jeweilige Aussehen entscheiden dabei diverse andere Funktionen, über die die zur Verfügung stehenden Grafik-Attribute eingestellt werden (zum Beispiel Füllmuster, Füllfarbe und Umrandung).</p> <p>Eingabe-Parameter:  handle = aktuelle Handle-Nummer  x, y = Koordinaten des Kreismittelpunktes  radius = Radius des Kreises</p> <p>Rückgabe-Parameter: keine</p>	<p>int VSF_COLOR (handle, colorindex); /* 25 */  int handle  int colorindex;</p> <p>Diese Funktion bestimmt die Füllfarbe.</p> <p>Eingabe-Parameter:  handle = aktuelle Handle-Nummer  colorindex = Index-Nummer der Farbe</p> <p>Rückgabe-Parameter:  Die Nummer der ausgewählten Farbe wird zurückgeliefert.</p>
<p>V_BAR (handle, eingabe); /* 11 */  int handle;  int eingabe [4];</p> <p>Zeichnen eines Rechtecks. Auch hier wird das Aussehen des darzustellenden Grafikobjekts durch Attribut-Funktionen bestimmt (siehe auch V_CIRCLE).</p> <p>Eingabe-Parameter:  handle = aktuelle Handle-Nummer  eingabe [0] = x-Koordinate der linken oberen Ecke des Rechtecks  eingabe [1] = dazugehörige y-Koordinate</p>	<p>int VSF_PERIMETER (handle, pervis); /* 104 */  int handle;  int pervis;</p> <p>Die Umrandung einer Fläche kann durch diese Funktion einbeziehungsweise ausgeschaltet werden.</p> <p>Eingabe-Parameter:  handle = aktuelle Handle-Nummer  pervis = 0 - Umrandung einschalten  1 - Umrandung ausschalten</p> <p>Rückgabe-Parameter:  Der übergebene Umrandungs-Modus wird zurückgegeben.</p>

grammiert werden; eine Heiden-Tipparbeit ist angesagt! Wen das nicht stört, der hat in Assembler jedoch die Chance, GEM von Grund auf kennenzulernen – bestimmt ein Aspekt, der eine Überlegung wert ist!

Um den Einstieg in die GEM-Programmierung ein wenig zu erleichtern, finden Sie auf den folgenden Seiten vier Pro-

gramm-Listings, wobei jedes dieser Programme die gleiche Aufgabe in einer anderen Pro-

### Aufruf der GEM-Funktionen

grammiersprache erfüllt. Dabei unterscheidet sich das Assembler-Programm von den anderen dadurch, daß die Schnittstellen zum GEM nicht vorde-

finiert sind und daher selbst programmiert werden müssen. Wie im Assembler-Listing zu sehen ist, wird jede Funktion sowohl des VDI als auch des AES über den Exception-Befehl 'Trap #2' eingeleitet. Vor dem Aufruf der Exception muß allerdings noch durch Setzen von Register D0 festgelegt werden, ob nun eine VDI- oder eine AES-Funktion angesprochen werden soll. Da-

bei aktiviert \$C8 das AES, \$73 dagegen das VDI. Zusätzlich muß man angeben, welche Funktion ausgeführt werden soll. Jede Funktion besitzt deshalb eine Nummer, die beim Aufruf angegeben wird. Außerdem benötigen die meisten Funktionen eine ganze Menge von Werten, die ihre Ausführung steuern (zum Beispiel Koordinaten für die Gra-



fikausgabe). Diese Daten sind nach ihrer Funktion in einzelne Blöcke eingeteilt, die man Felder nennt. Die Felder können in beliebigen Speicherbereichen getrennt voneinander abgelegt werden. Ihre Anfangsadressen werden in der Parameterliste abgelegt, deren Startadresse in Register D1 beim Aufruf an das GEM übergeben wird.

Da das VDI andere Feldgrößen verlangt als das AES, sollte man zwei unterschiedliche Parameterlisten definieren. Diese Parameterlisten – auch Parameterblöcke genannt – finden Sie im Assembler-Listing am Ende des 'DATA'-Segments hinter den Labels 'aespb' und 'vdipb'. Aus dem Listing ist ersichtlich, daß AES insgesamt sechs, VDI dagegen nur fünf Felder benötigt. Sie bilden das 'BSS'-Segment im Programm. Ihre genaue Bedeutung können Sie der Tabelle entnehmen.

## GEM-Programmierung

Die Beispielprogramme erfüllen alle die gleiche Aufgabe: Zunächst wird eine Alert-Box (Warnmeldung) dargestellt, die den Benutzer auffordert, einen von drei Buttons (Schaltknöpfen) zu aktivieren. Jeder der drei Buttons enthält einen Text, der auf die auszuführende Funktion hindeutet. So wird es dem Benutzer ermöglicht, zwischen der Darstellung zweier Grafiken oder dem Programm-Ende zu wählen. Die Auswahl wird mit einer weiteren Meldung quittiert.

Nach Aktivierung des 'Kreis'-Buttons wird ein mit einem Muster ausgefüllter Kreis auf dem Bildschirm dargestellt. Das Objekt hat seinen Mittelpunkt in den Koordinaten  $x=320$  und  $y=200$ . Der Radius beträgt 190 Bildpunkte.

Durch Anwählen des 'Box'-Buttons wird ein ausgefülltes Rechteck erzeugt. Dieses Rechteck wird durch die beiden Eckpunkte links oben und rechts unten beschrieben. Es sind in diesem Beispiel die Koordinaten  $x1=100$ ,  $y1=100$  und  $x2=540$ ,  $y2=300$ .

Nach Auslösen des letzten Buttons schließlich wird das Programm terminiert.

Da ich im folgenden nicht auf jedes einzelne Programm und damit auf jede einzelne Programmiersprache eingehen

kann, werde ich mich bei den Programm-Erläuterungen an der C-Source orientieren.

## Initialisieren, ...

Jedes Programm, das unter GEM ablaufen soll, muß zuerst mit der AES-Funktion APPL\_INIT angemeldet werden. Dabei bekommt es eine sogenannte Identifikations-Nummer zugewiesen. Das GEM kann verschiedene Programme im Speicher halten, von denen jedoch nur eines aktiviert sein darf (kein Multitasking!). Die Identifikations-Nummer dient dem AES dazu, diese Programme zu unterscheiden. Sie muß deshalb auch bei jedem Aufruf angegeben werden.

Die Funktion GRAF\_HANDLE liefert ebenfalls einen Zahlenwert an das Programm zurück. Dieser Wert ist das sogenannte 'Handle', eine Identifikations-Nummer der augenblicklich aktivierten Arbeitsstation, die bei späteren VDI-Aufrufen als Parameter übergeben werden muß.

Damit ist das AES initialisiert. Als nächstes muß man sich noch das VDI zugänglich machen. Das Öffnen dieses Arbeitsbereichs gestattet die VDI-Funktion V\_OPNVWK (Open Virtual Screen Workstation). Ihr muß zu diesem Zweck ein Eingabe-Feld mit elf Werten, die Adresse der Handle-Nummer sowie ein 57 Werte umfassendes Ausgabe-Feld übergeben werden.

Von den elf Werten des Eingabe-Feldes sind die ersten zehn immer mit '1' zu initialisieren. Es handelt sich dabei um GEM-spezifische Werte, denen keine weitere Aufmerksamkeit geschenkt werden muß. Die 57 Werte, die ausgegeben werden, beschreiben die angeschlossene virtuelle Ausgabeinheit. So findet man in dem übergebenen Ausgabe-Feld zum Beispiel die Grafikaufklärung des angeschlossenen Monitors wieder. Der letzte Parameter des Eingabe-Arrays ist jedoch von größerer Bedeutung für den Programmierer. Er spiegelt nämlich eine Besonderheit des VDI wider:

GEM soll eine universelle Grafik-Schnittstelle zu den unterschiedlichsten Computern bilden. Um die gerätespezifischen Auflösungsmodi bei der Grafikausgabe kompatibel zu halten, hat Digital Research des-

## Verwendete AES-Funktionen:

```
int APPL_INIT (); /* 10 */
Anmelden und Starten einer GEM-Applikation
Eingabe-Parameter: keine
Rückgabe-Parameter:
Die sogenannte Applikations-Identifikations-Nummer wird als Integerwert zurückgeliefert.
```

```
int APPL_EXIT (); /* 19 */
Terminieren einer GEM-Applikation
Eingabe-Parameter:
Es wird eine Fehlernummer ausgegeben. Ist ein Fehler aufgetreten, wird eine Null übergeben, ansonsten eine positive Zahl.
```

```
int GRAF_HANDLE (&gr_wch, &gr_hch, &gr_wbx, &gr_hbx) /* 77 */
int gr_wch, gr_hch;
int gr_wbx, gr_hbx;
Durch den Aufruf dieser Funktion erhält man die sogenannte Handle-Nummer, die zur Kommunikation mit dem VDI erforderlich ist.
Eingabe-Parameter:
Adressen von vier Integer-Variablen, in die AES die Rückgabe-Werte schreibt.
Rückgabe-Parameter:
Direkter Rückgabe-Wert ist die Handle-Nummer. Diese muß vom Programm zur weiteren Verwendung gesichert werden.
gr_wch = Breite eines Zeichens
gr_hch = Höhe eines Zeichens
gr_wbx = Breite der Zeichen-Matrix
gr_hbx = Höhe der Zeichen-Matrix
```

```
int FORM_ALERT (fo_adeftbtn, fo_astring); /* 52 */
int fo_adeftbtn;
char fo_astring ();
Darstellung einer Alert Dex (Warnmeldung)
Eingabe-Parameter:
fo_adeftbtn = Nummer des Buttons, der durch die „Return“-Taste aktiviert werden kann. Ein Wert von Null bedeutet, daß „Return“ keine Reaktion auslöst.
fo_astring [] = Inhalt der Warnmeldung
Rückgabe-Parameter:
Zurückgegeben wird die Nummer des vom Benutzer aktivierten Buttons.
```

halb ein standardisiertes Koordinatensystem eingeführt. Mit einer Auflösung von 32768 Punkten ist dieser Standard – die Normalized Device Coordinates (NDC) – sehr hoch angesetzt, um auch für zukünftige Hardware-Entwicklungen gerüstet zu sein.

In der Praxis bedeutet das, daß Grafiken maßstabsgerecht von einer standardisierten auf die augenblickliche Auflösung angepaßt werden müssen. Der Rechenaufwand für diese Anpassung verlangsamt die Grafikausgabe erheblich. Deshalb bietet GEM für Programmierer, die mehr Wert auf die Geschwindigkeit als auf die Übertragbarkeit ihrer Programme legen, die Raster Coordinates (RC), bei welchen die Koordinaten direkt den Pixels auf dem Bildschirm entsprechen. An die Raster-Koordinaten gelangt

man, indem man als letzten Parameter den Wert Null an die oben genannte Funktion übermittelt.

Legt man dagegen großen Wert auf die Kompatibilität der Grafikausgaben zu anderen Systemen oder zu internen, von der Maximal-Auflösung differierenden Grafikmodi, so muß als elfter Wert eine Zwei an die Funktion V\_OPNVWK übergeben werden. Dann findet das NDC-System Verwendung. Nach diesem Funktionsaufruf ist die Initialisierungsphase endlich abgeschlossen.

## ... warnen, ...

Für das Zeichnen und Verwalten einer Warnmeldung stellt AES die recht komfortable Funktion FORM\_ALERT zur Verfügung. Ihr muß ein Integerwert und eine Zeichenkette übergeben werden.



Die Integerzahl kann die Werte 0, 1, 2 und 3 annehmen. Sie gibt an, welcher der darzustellenden Buttons durch Betätigung der Return-Taste aktiviert werden kann (zum Beispiel '1' = erster Button von links). Soll kein Button durch 'Return' ausgelöst werden können, so muß eine Null übergeben werden.

Der darzustellende Text sowie die einzelnen Button-Texte müssen in der Zeichenkette enthalten sein. Hierbei ist darauf zu achten, daß die einzelnen Texte jeweils in eckigen Klammern stehen, denn nur so kann AES zwischen Meldungstext und Buttons unterscheiden. Das Zeichen 'D' verteilt den Warntext auf verschiedene Zeilen. Alle Zeichen und Ziffern, die sich hinter diesem Symbol befinden, werden dann in der nächsten Zeile ausgegeben. Dabei ist zu beachten, daß eine Warnmeldung höchstens 40% des Bildschirms bedecken darf.

Außer diesen Texten muß sich zusätzlich noch eine in eckigen Klammern befindliche Ziffer von Null bis Drei in der zu übergebenden Zeichenkette befinden. Diese Zahl bestimmt das Aussehen des Warnsymbols, das in der linken oberen Ecke der Box erscheinen soll. Eine Null bewirkt kein Symbol, eine Eins ein Ausrufezeichen, eine Zwei ein Fragezeichen und eine Drei ein 'Stop-Schild'.

Die Verarbeitung aller Benutzeraktivitäten auf dieses Formular übernimmt vollständig das AES. Das bedeutet, daß diese Box solange auf dem Bildschirm bestehen bleibt, bis einer der Buttons aktiviert wird. Bis dahin werden alle anderen Funktionen des Arbeitsfeldes gesperrt. Der Bediener ist somit gezwungen, auf das Erscheinen der Warnmeldung entsprechend zu reagieren, da ansonsten die weitere Bearbeitung des laufenden Programms nicht möglich ist.

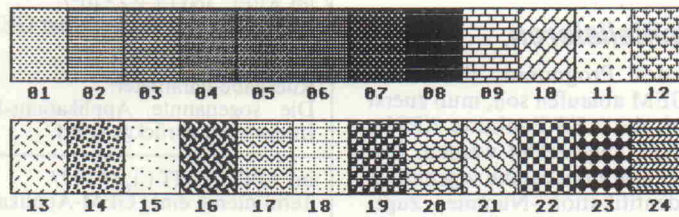
Als Rückgabewert erhält man von dieser Funktion die Nummer des Buttons, der aktiviert wurde. Dadurch ist es ein leichtes, das Programm in gewünschte Routinen verzweigen zu lassen.

**... zeichnen ...**

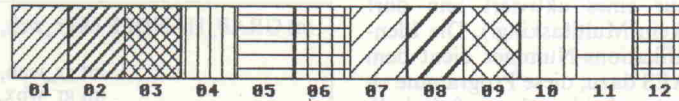
Die Funktionen zum Zeichnen der Figuren stellt das VDI zur Verfügung. Um einen ausgefüllten Kreis zu erhalten, muß man V\_CIRCLE aufrufen, wobei

**Übersicht der vordefinierten Füllmuster:**

**Punktierete Muster:**



**Schraffierte Muster:**



**Diese Füllmuster stellt GEM dem Programmierer zur Verfügung.**

vier Parameter übergeben werden. Der erste Wert ist dabei die sogenannte Handle-Nummer. Danach folgen die x- und die y-Koordinate des Kreismittelpunkts und schließlich noch der Radius.

Das eckige Gegenstück dazu bildet die VDI-Funktion V\_BAR, die das Zeichnen eines ausgefüllten Rechtecks ermöglicht. Die Funktionsparameter bestehen aus der Handle-Nummer und einem Array, in dem die Koordinaten der diagonal gegenüberliegenden Eckpunkte des darzustellenden Rechtecks eingetragen sind. Durch diese zwei Wertepaare wird die Position und die Größe des Objekts definiert.

Nun könnte man leicht in den Glauben verfallen, daß diese zwei Funktionen allein schon die Schlüssel zur gewünschten Grafikdarstellung bilden – weit gefehlt!

Bevor nämlich die eigentliche Kreis- oder Rechteck-Routine erfolgreich ausgeführt werden kann, muß eine ganze Reihe von Grafik-Attributen gesetzt werden:

Zuerst muß man das Füllmuster für den Kreis oder das Rechteck vereinbaren. Doch um ein bestimmtes Muster auszuwählen, ist zuvor die Art des Füllmusters festzulegen. Wie Sie aus der Abbildung erkennen können, gibt es zwei unterschiedliche Typen

davon. Den ersten Typ bilden die 24 punktierten, den zweiten die 12 schraffierten Muster.

Die Art des Füllmusters bestimmt man mit der VDI-Funktion VSF\_INTERIOR. Ihr muß lediglich die Handle-Nummer und der Wert des gewünschten Füll-Typs übergeben werden, der aus der Tabelle zu ersehen ist.

- |   |   |
|---|---|
| 0 | : Fläche nicht ausfüllen                        |
| 1 | : Fläche ganz mit Füllfarbe ausfüllen           |
| 2 | : Fläche mit punktiertem Muster ausfüllen       |
| 3 | : Fläche mit schraffiertem Muster ausfüllen     |
| 4 | : Fläche mit selbstdefiniertem Muster ausfüllen |

Hat man sich auf diese Weise für einen Füll-Typ entschieden, so muß als nächstes das entsprechende Muster bestimmt werden. Dies ermöglicht die VDI-Funktion VSF\_STYLE, der man die Handle-Nummer und die Kennung des Musters mitgeben muß. Die Werte für die Muster können Sie der Abbildung entnehmen.

Natürlich können die diversen Füllmuster unter GEM auch in verschiedenen Farben dargestellt werden. Um eine Farbe auszuwählen, werden der VDI-Funktion VSF\_COLOR die Handle-Nummer sowie die Nummer der ausgewählten Farbe mitgeteilt. Bei monochromer Darstellung kann der Farbwert entweder Null (Weiß) oder Eins (Schwarz) lauten.

Schließlich und endlich braucht nur noch die Funktion VSF\_PERIMETER aufgerufen zu werden. Dadurch bestimmt man, ob das zu zeichnende Objekt mit einer Linie umrahmt

werden soll. Neben der obligatorischen Handle-Nummer übergibt man entweder eine Null, die die Umrahmung verhindert, oder eine Eins, mit der die Umrahmung eingeschaltet wird.

Erst nach dem Ausführen dieser vier Funktionen dürfen die eigentlichen Zeichen-Funktionen V\_CIRCLE oder V\_BAR aufgerufen werden.

**... und abmelden**

Damit sind eigentlich alle für das Programm erforderlichen GEM-Funktionen geklärt. Doch der Programmierer hat noch einen Arbeitsschritt auszuführen: Bei Beendigung einer jeden GEM-Applikation muß nämlich alles so hinterlassen werden, wie es vor Programm-antritt vorgefunden wurde. Das geschieht mit den beiden Funktionen V\_CLSVWK und APPL\_EXIT.

Mit V\_CLSVWK wird die Arbeitsstation geschlossen, die zu Programmbeginn mit V\_OPNVWK eröffnet wurde. Dazu muß der Funktion lediglich die Handle-Nummer übergeben werden. Anschließend ist es nicht mehr möglich, mit Funktionen auf diese Arbeitsstation zuzugreifen.

Schließlich ist es noch erforderlich, die zu terminierende Applikation aus dem 'Gedächtnis' des GEM zu streichen. Dies geschieht mit der Funktion APPL\_EXIT, die keine Parameter verlangt.

Die letzte Funktion, die bis jetzt noch nicht erwähnt wurde, ist V\_CLRWK. Sie dient zum Löschen der aktuellen Arbeitsstation – des Bildschirms. Daher benötigt sie außer der Handle-Nummer keine weiteren Parameter.

Anhand dieses 'einfachen' Beispiels wird wohl klar, daß die Handhabung eines so vielseitigen und mächtigen Werkzeugs wie GEM eine Menge Detailwissen voraussetzt. Gerade für den Anfänger, aber auch für den Fortgeschrittenen ergeben sich dadurch immer wieder mögliche Fehlerquellen. Wer dem aus dem Weg gehen möchte, der kann auf eine Programmiersprache zurückgreifen, die all diese zusammengehörigen Funktionen als Makro-Definition bereitstellt. Allerdings werden dadurch oftmals die einzelnen Funktionen in ihrer Mächtigkeit eingeschränkt.



```

*****
* Das Beispiel in 68000-Assembler
*****
* Platzbedarf berechnen u. reservieren
*-----*
move.l 4(sp),a0 * Adresse der Basepage
move.l $(a0),d0 * Länge der Text-Segmentes plus
add.l $14(a0),d0 * Länge des Data-Segmentes plus
add.l $1C(a0),d0 * Länge des Bss-Segmentes plus
add.l #$100,d0 * Länge der Basepage
move.l d0,-(sp) * Benötigter Speicherplatz
move.l a0,-(sp) * ab Adresse in A0 reservieren.
clr -(sp) * Dummy
move.w #$4A,-(sp) * GEMDOS-Funktion: MSHRINK
trap #1
add.l #12,sp * Stack korrigieren.
*-----*
* Aufruf der einzelnen GEM-Routinen
*-----*
jsr geminit * GEM initialisieren.
jsr start * GEM-Applikation ausführen.
jsr gemterm * GEM schließen.
*-----*
* Programm-Ende
*-----*
jsr waitkey
move.l #0,-(sp) * Programm terminieren.
trap #1 * GEMDOS-Funktion: PTERM
*-----*
* Auf Betätigung einer Taste warten.
*-----*
waitkey: move.w #1,-(sp) * GEMDOS-Funktion: CCONIN
trap #1
addq.l #2,sp
rts
*-----*
* GEM-Initialisierung
*-----*
geminit: move.l #0,global+14 * Dieser Bereich sollte auf Null
move.l #0,global+16 * gesetzt werden, da er momentan
move.l #0,global+18 * noch nicht benutzt wird.
move.l #0,global+20
move.w #10,contr1 * APPL_INIT
move.w #0,contr1+2
move.w #1,contr1+4
move.w #0,contr1+6
move.w #0,contr1+8
jsr aes
move.w #77,contr1 * GRAF_HANDLE
move.w #0,contr1+2
move.w #5,contr1+4
move.w #0,contr1+6
move.w #0,contr1+8
jsr aes
move.w intout,grhandle * Handle-Nummer merken.
move.w #100,contr1 * V_OPNVWK
move.w #0,contr1+2
move.w #11,contr1+6
move.w grhandle,contr1+12
move.w #1,intin
move.w #1,intin+2
move.w #1,intin+4
move.w #1,intin+6
move.w #1,intin+8
move.w #1,intin+10
move.w #1,intin+12
move.w #1,intin+14
move.w #1,intin+16
move.w #1,intin+18
move.w #2,intin+20
jsr vdi
rts
*-----*
* GEM-Arbeitsstation schließen.
*-----*
gemterm: move.w #101,contr1 * V_CLSVWK: Gem schließen.
move.w #0,contr1+2
move.w #0,contr1+6
move.w grhandle,contr1+12
jsr vdi
move.w #19,contr1 * APPL_EXIT: Applikation beenden.
move.w #0,contr1+2
move.w #1,contr1+4
move.w #0,contr1+6
move.w #0,contr1+8
jsr aes
rts
*-----*
* AES-Funktion ausführen.
*-----*
aes: move.l #aespb,d1 * AES-Parameter-Block
move.w #C8,d0 * Funktions-Nummer für AES-Call
trap #2 * GEM aufrufen.
rts * Fertig!
*-----*
* VDI-Funktion ausführen.
*-----*
vdi: move.l #vdipb,d1 * VDI-Parameter-Block
moveq.l #73,d0 * Funktions-Nummer für VDI-Call

```



```

jsr      vdi
rts

*-----*
* Datenbereich
*-----*

.data
text1:  .dc.b  "[2][Wählen Sie bitte aus?]"
        .dc.b  "[Kreis|Box|Nichts]",0,0
text2:  .dc.b  "[1][Kreis zeichnen...]"
        .dc.b  "bitte (RETURN) drücken!"
        .dc.b  "[Okay]",0,0
text3:  .dc.b  "[1][Box zeichnen...]"
        .dc.b  "bitte Button mit der|Maus anklicken!"
        .dc.b  "[Na gut]",0,0
text4:  .dc.b  "[1][Dann eben nicht!][Ende]",0,0
*-----*
* Parameterblöcke des GEM
*-----*

aespb:  .dc.l  contrl,global,intin,intout,addrin,addrout
vdipb:  .dc.l  contrl,intin,ptsin,intout,ptsout

.bss
.even

*-----*
* Übergabefelder des GEM
*-----*

contrl:  .ds.w  12
global:  .ds.w  15
intin:   .ds.w  128
ptsin:   .ds.w  256
intout:  .ds.w  128
ptsout:  .ds.w  12
addrin:  .ds.w  128
addrout: .ds.w  128

grhandle: .ds.w  1
        .end
    
```

```

/*****
/* Das Beispiel in C
/*****
#define TRUE 0
#define FALSE 1
extern long gemdos();
int contrl[12];
int intin[128];
int ptsin[128];
int intout[128];
int ptsout[128];
int handle,phys_handle;
int w_char,h_char;
int w_box,h_box;

/*****
/* GEM initialisieren.
/*****
open_vwork()
{
int i;
for (i=0; i<10; i++)
{
intin[i]=1;
}
intin[10]=2;
v_opnvwk(intin,&handle,intout);
/*****
/* Arbeitsstation schließen.
/*****
close_vwork()
{
v_clsvwk(handle);
appl_exit();
/*****
/* Auf Taste warten.
/*****
waitkey()
{
gemdos(0x01);
}
/*****
/* Hauptprogramm
/*****
main()
{
int ap_id,button,ende;
int arr[4];
ap_id=appl_init();
phys_handle=graf_handle(&w_char,
&h_char,&w_box,&h_box);
open_vwork();
ende=FALSE;
while (ende==FALSE)
{
/*****
/* Alert-Box zeichnen.
/*****
    
```

```

button=
form_alert(1,"[2][Wählen Sie bitte aus?][Kreis|Box|Nichts]");
switch (button)
{
/*****
/* Kreis erwünscht.
/*****
case 1:
{
form_alert(1,"[1][Kreis zeichnen...|bitte (RETURN) |drücken!][Okay]");
v_clrwk(handle);
vsf_interior(handle,2);
vsf_style(handle,16);
vsf_color(handle,1);
vsf_perimeter(handle,1);
v_circle(handle,320,200,190);
waitkey();
break;
}
/*****
/* Rechteck erwünscht.
/*****
case 2:
{
form_alert
(1,"[1][Box zeichnen...|bitte Button mit der|Maus anklicken!][Okay]");
v_clrwk(handle);
vsf_interior(handle,2);
vsf_style(handle,16);
vsf_color(handle,1);
vsf_perimeter(handle,1);
arr[0]=100;
arr[1]=100;
arr[2]=540;
arr[3]=300;
v_bar(handle,arr);
waitkey();
break;
}
/*****
/* Nichts ist erwünscht.
/*****
case 3:
{
form_alert(1,"[1][Dann eben nicht!][Ende]");
v_clrwk(handle);
ende=TRUE;
break;
}
}
close_vwork();
}
    
```

```

' ****
' * Das Beispiel in BASIC (GFA-BASIC)
' * Definition der Meldungs-Texte
' ****
Warntext1$="Wählen Sie bitte aus?"
Warntext2$="Kreis zeichnen...|bitte (RETURN) |drücken!"
Warntext3$="Box zeichnen...|bitte Button mit der|Maus anklicken!"
Warntext4$="Dann eben nicht!"
' ****
' * Hauptprogramm
' ****
Repeat
' ****
' * Darstellen der Menü-Alert-Box
' ****
Alert 2,Warntext1$,1,"Kreis|Box|Nichts",Button
On Button Gosub Kreis,Box,Nichts
Repeat
Until Inkey$()=""
Until Button=3
' ****
' * Prozeduren
' ****
Procedure Kreis
Alert 1,Warntext2$,1,"Okay",Dummy
Cls
' ****
' * Füllmuster -Stil und -Farbe setzen.
' ****
Deffill 1,2,16
' ****
' * Gefüllten Kreis zeichnen.
' ****
Pcircle 320,200,190
Return
Procedure Box
Alert 1,Warntext3$,1,"Na gut",Dummy
Cls
' ****
' * Füllmuster -Stil und -Farbe setzen.
' ****
Deffill 1,2,23
    
```



```

' *****
' * Gefülltes Rechteck zeichnen. *
' *****
Pbox 100,100,540,300
Return
Procedure Nichts
Alert 1,Warntext4$,1,"Ende",Dummy
Return

(*****
(* Das Beispiel in PASCAL (ST PASCAL PLUS) *)
(*****
PROGRAM beispiel;
CONST
  (**I gemconst.pas*)          (* Einbinden der vordefinierten*)
                                (* Gem-Konstanten und *)
TYPE
  (**I gemente.pas*)          (* der Gem-Typendefinitionen. *)
VAR
  dummy,button:integer;
  ende:boolean;
(*****
(* Einbinden der bereits definierten *)
(* Gem-Funktionen und Prozeduren. *)
(*****
(**I gemsubs.pas*)
PROCEDURE waitkey;
BEGIN
  REPEAT UNTIL keypress
END;
(*****
(* Hauptprogramm *)
(*****
BEGIN (* Hauptprogramm *)
  IF Init_Gem = 0 THEN BEGIN          (* Initialisierung des Gem *)
    ende:=FALSE;
    REPEAT

```

```

(*****
(* Darstellen der Alert-Box *)
(*****
  button:=
  Do_Alert('[2]Wählen Sie bitte aus?)[Kreis|Box|Nichts]',1);
  CASE button OF
(*****
(* Kreis gewünscht. *)
(*****
  1 : BEGIN
    dummy:=
    Do_Alert('[1]Kreis zeichnen...!bitte (RETURN)ldrücken!][Okay]',1);
    Clear_Screen;
    Paint_Style(17);          (* Füllmuster setzen. *)
    Paint_Outline(TRUE);     (* Umrandung bestimmen. *)
    Paint_Oval(320,200,190,190); (* Ellipse zeichnen. *)
    waitkey
  END;
(*****
(* Rechteck gewünscht. *)
(*****
  2 : BEGIN
    dummy:=
    Do_Alert('[1]Box zeichnen...!bitte Button mit der!Maus anklicken!][Okay]',1);
    Clear_Screen;
    Paint_Style(24);          (* Füllmuster setzen. *)
    Paint_Outline(TRUE);     (* Umrandung bestimmen. *)
    Paint_Rect(100,100,440,200); (* Rechteck zeichnen. *)
    waitkey
  END;
(*****
(* Nichts gewünscht. *)
(*****
  3 : BEGIN
    dummy := Do_Alert('[1][Dann eben nicht!][Ende]',1);
    Clear_Screen;
    ende:=TRUE
  END
END (* case *)
UNTIL ende=TRUE;
Exit_Gem
END
END. (* Hauptprogramm *)          (* Fertig! *)

```

ct

## Das C für den Profi:



- ⊗ Lattice™-kompatibler C-Compiler
- ⊗ 8087/80287 Unterstützung
- ⊗ Large model & mixed model Support bis 1 Mb
- ⊗ Voller K&R Sprachumfang + UNIX-Erweiterungen
- ⊗ ROM-fähige Codeerzeugung
- ⊗ Source Code der Library im Lieferumfang enthalten

## Das C für den Neuling:

- ⊗ C-Tutorial + Diskette
- ⊗ Wordstar-kompatibler Editor
- ⊗ viele Beispielprogramme
- ⊗ One-Step Compilerkontrolle
- ⊗ Div. Utilities: Make, Touch uvm.

### Systemvoraussetzungen:

MS-DOS kompatibler PC mit Diskettenlaufwerk und 256 KB RAM  
(zwei Laufwerke empfohlen)  
MS-DOS ab Ver 2.0

Exklusivvertrieb für den deutschen Sprachraum:

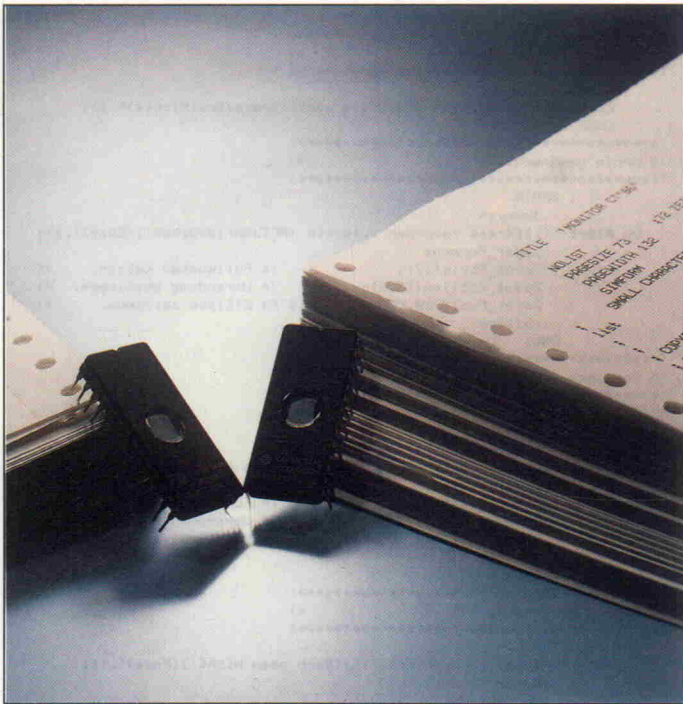
**CCP** Software Entwicklungs GmbH

Schwanallee 14 - 3550 Marburg / Lahn  
Tel.: 06421/12104  
TTX 6421920=CCPSOFT

Lattice-C ist Warenzeichen der Fa. Lattice Inc.  
Wordstar ist Warenzeichen der Fa. Micro Pro







## Monitor 3.1 für den c't86

**ROM-BIOS-Erweiterungen: Festplatten-Betrieb, Boot von Original-Betriebssystemen, eingebauter Keyboard-Treiber, Disassembler und vieles andere mehr**

**Thomas Küssner**

Die diversen Diskettenbetriebsysteme für Computer mit Intel-CPU sind inzwischen bei den Versions-Nummern 3.2 angelangt, und MS-/PCDOS 4.x und 5.x werden schon angekündigt. Nicht zuletzt, um den diversen Neuerungen bei den Betriebssystemen Rechnung zu tragen, gibt es nun auch eine neue Monitor-/ROM-BIOS-Version für den c't86.

Die neue Version heißt nun offiziell 3.1 und umfaßt wesentliche Erweiterungen zu den Vorgängerversionen und selbstverständlich auch hier und da (doch noch) erforderlich gewordene Korrekturen.

Es ist eine Unmenge von Detail-Änderungen (etwa Behebung von Timing-Problemen mit V30 und IFC und ähnliches) in die Version 3.1 eingeflossen, auf die im folgenden nicht weiter eingegangen wird. Insgesamt läßt sich dazu sagen, daß sich die Betriebssicherheit des c't86 dadurch deutlich erhöht.

In diesem Beitrag werden nur die interessantesten Neuerungen aufgegriffen, eine eingehende Behandlung finden Interessenten in der Dokumentation, die zusammen mit den Monitor-EPROMs ausgeliefert wird.

### Neuerungen

Zunächst in Stichworten die wichtigsten der hier behandelten neuen Aspekte:

- Die PCDOS-Versionen 2.0 bis 3.2 (und mit einigen Patches auch das englische CP/M-86) können ohne spezielles c't86-BIOS gebootet werden (auch das High-Density-Format des AT wird unterstützt).

- Ein gegenüber dem Programm KEYBGR erweiterter deutscher Tastaturreiber ist bereits auf Monitor-Ebene verfügbar, und die Simulation von IBM-Tastaturen mittels herkömmlicher Parallel-Keyboards wurde deutlich verbessert.

- Eine alternative Zeichendarstellung für die Farbgrafikkarte wurde eingebaut, und auch die 'vergessene' PrintScreen-Routine ist mittlerweile implementiert.

- Der Interrupt 14 (serielle Schnittstelle) wurde weitestgehend dem Original von IBM angeglichen.

- Auf Monitor-Ebene ist ein bildschirmorientierter Disassembler hinzugekommen.

- Die komplette Ansteuerung für den Festplattenbetrieb ist im ROM-BIOS enthalten.

### Alles-Booter

Na ja, vielleicht nicht alles, aber bis auf DOS-Plus bootet der c't86 jetzt alles, was ein AT verkraftet (der schafft CP/M-86 und CCP/M für den PC/XT nämlich auch nicht). Ein wesentlicher Teil der Arbeit am neuen Monitor wurde also darauf verwendet, daß der c't86 jetzt alle bislang verfügbaren PCDOS-Versionen ab 2.0 ohne eigenes Spezial-BIOS (gemeint ist das Disk-BIOS, nicht das ROM-BIOS) booten kann.

So schön und oft eleganter, schneller und (bezüglich verschiedener Disk-Formate) flexibler ein 'eigenes' BIOS auch sein kann, die dauernden DOS-Versionswchsel zogen meistens auch BIOS-Änderungen nach sich. Um diesem dauernden Updating-Streß zu entgehen (zur Erinnerung: die c't ist eine Computer-Zeitschrift, kein Software-Haus), suchten wir Abhilfe.

### Erlösung: DOS 3.2

Gerade hatten wir uns auf eine Lösung mit kleinen Patches (für

80-Spur-Boot) beziehungsweise zuladbarem 80-Spur-Einheiten-treiber bei normalem Boot vor-gearbeitet (siehe an anderer Stelle in diesem Heft), da erschien PC-/MSDOS 3.2 auf dem Markt und nahm uns sogar diese Sorgen ab. Aber der Reihe nach.

Zunächst liefen die neuen 3.2-Systeme (natürlich) gar nicht. Es mußte erst der Kassetten-Interrupt simuliert werden, da über diesen Interrupt beim IBM AT der Prozeß-Handler läuft. Dann kam aber das Schönste: PC-/MSDOS 3.2 kann 'ganz allein' auch 80-Spur-Laufwerke handhaben (wohl im Hinblick auf IBMs Laptop mit 3,5-Zoll-Drives).

Damit sind nicht einmal mehr die Patches für das Booten von 80-Spur-Scheiben erforderlich, die man bei den älteren DOS-Versionen (auch beim IBM-Original) benötigt. Die Format-erkennung läuft allerdings nicht mehr wie bei den älteren Versionen über das Media-ID-Byte an erster Stelle in der FAT, sondern es wird der Quasi-Disk-Parameter-Block im Boot-Sektor ausgewertet.

Trotz all der erfreulichen Weiterentwicklungen im DOS 3.2 muß es für den c't86 natürlich ein spezifisches Formatierprogramm geben, da dieser Rechner ja andere Floppy-Controller-Chips verwendet als der große Bruder. Das neue Formatierprogramm unterstützt selbsttätig sowohl die einfache FDC-Karte als auch die IFC-Karte und berücksichtigt alle wichtigen Diskettenformate: 40 oder 80 Spuren mit bis zu 10 Sektoren (unter PCDOS). In Verbindung mit der IFC-Karte mit entsprechenden Laufwerken kann auch das AT-Format bedient werden, allerdings ist dazu in jedem Fall ein zusätzlicher Treiber erforderlich.

Ein kleiner Haken von DOS 3.2, der unter Umständen zu einer Verzögerung bei der Auslieferung der neuen Monitor-Version führen kann, soll nicht verschwiegen werden: Die DOS-Funktionen sind gegenüber der Version 3.1 (zu der es bereits ausführliche technische Unterlagen gibt) deutlich erweitert worden. Einige Utilities von DOS 3.2 machen davon ausgiebig Gebrauch, und noch laufen nicht alle auf dem c't86. Unser Problem: Die technische Dokumentation wird erst Anfang '87 verfügbar sein.



Mittlerweile kann auch das englische CP/M-86 mit dem Original-BIOS des IBM PC benutzt werden, wenn man auf der Diskette zwei Bytes ändert. CP/M-86 setzt nämlich alle im Original-PC nicht verwendeten Interrupt-Vektoren auf Werte, die beim c't86 zum Absturz führen würden. So sind bei diesem etwa die Timer- und Keyboard-Interrupts hardwaremäßig auf andere Adressen gelegt. Bei der deutschen Version von CP/M-86 wurde die Untersuchung nach rund 15 Änderungen vorerst aufgegeben.

Folgendermaßen lassen sich die Änderungen einbauen:

Legen Sie sich zuerst eine Spur-zu-Spur-Kopie der unangepaßten Master-Disk an. Laden Sie mittels DDT86 und dem R-Kommando (nicht 'E' und nicht den Aufruf zusammen mit DDT86 verwenden!) die Datei CPM.SYS in den Speicher. Es empfiehlt sich, ihren Status vorher mittels STAT von R/O auf R/W zu ändern, damit man auf dasselbe File zurückschreiben kann.

An den Offset-Adressen xxxx:3DAFh und xxxx:3DB9h sind die Befehle STOSW (ABh) gegen ein NOP (90h) auszutauschen. Jetzt können Sie die Datei mit

WCPM.SYS <CR>

wieder zurückschreiben und diese Diskette mit 'I' booten. Mit der neuen Monitorversion lassen sich übrigens auch einige der Original-Utilities wie etwa DSKMAINT (allerdings ohne Formatierfunktion) verwenden.

Eine Besonderheit ist aber noch zu berücksichtigen: Da der Boot-Modus mit dem I-Kommando bei Verwendung der IFC-Karte defaultmäßig auf das Format '9 Sektoren pro Spur, doppelseitig' abgestimmt ist, sollten Sie Ihre Disketten zunächst in dieser Weise formatieren, auch wenn Sie nur einseitige Disketten mit 8 Sektoren pro Spur benutzen. Damit beschleunigt sich der Disk-Zugriff um ein Vielfaches.

## Alles per Menü

Nach dem Reset (Power-on, per Taster oder per Ctrl-Alt-Delete) meldet sich der Rechner mit einigen Systemmeldungen; nachdem man 'Return' gegeben hat, erscheint ein Menü (siehe Bild).

Beim Kaltstart wird geprüft, ob ein V-Chip (V30/70116) oder 8086 als CPU im System ist und ob ein 8087 (Arithmetik-Coprocessor) eingebaut wurde. In einem Schnelldurchgang wird die RAM-Größe ermittelt, und die Taktfrequenz wird sehr exakt gemessen. Die restlichen Auskünfte betreffen den jeweils gewählten Systemausbau.

Das Menü bietet die Möglichkeit, die verschiedenen Diskettenformate mit nur einem einfachen Tastendruck zu booten oder den Selbsttest aufzurufen. Die von der Version 2.0 her bekannten Monitor-Kommandos stehen allerdings (erweitert!) ebenfalls noch zur Verfügung, wenn man mit 'M' den c't86-Monitor anwählt.

Die Kommandos sind weitgehend selbsterklärend (siehe Bild), jedoch ist die Unterscheidung zwischen 'P' und 'I' ganz wichtig. Mit 'I' wird quasi alles gebootet, was ein gewöhnlicher PC/XT von herkömmlichen

5,25-Zoll-Scheiben aus ebenfalls bootet; also alle unangepaßten 'DOSse', Spiele und etwa das gepatchte CP/M-86. Mit 'P' dürfen nur die DOS-Versionen mit dem ersten Spezial-BIOS für den c't86 gestartet werden.

Über den Menüpunkt 'U' kann (nur) die IFC-Karte vor dem Booten in einen Spezial-Modus umgeschaltet werden, in dem sie in der Lage ist, auch verwirbelte Sektor-Nummern (Kopierschutz-Tricks bei Spielen) zu verkraften. Die einfache FDC-Karte kann das ohnehin, auch hilft dieser – übrigens extrem langsame – Modus nur so lange gegen Kopierschutz-Tricks, wie keine direkten Controller-Zugriffe (gemünzt auf den 765 im IBM) erfolgen.

Der Speichertest ('S') prüft zuerst die CPU-Register. Falls hier schon ein Fehler auftrat, wird das ganze System in den Halt-Zustand gebracht (sofern die CPU das noch schafft; denn

chen, die nicht im Druckerzeichensatz enthalten sind, werden als Leerzeichen gedruckt, damit der Drucker nicht durcheinander gerät.

Der von der DOS-Ebene her bekannte Keyboard-Treiber (KEYBGR) wird bereits im ROM-BIOS nachgebildet. Damit entfällt für Besitzer einer deutschen IBM-Tastatur beim Arbeiten im Monitor und mit der englischen Version von CP/M-86 die lästige Sucherei nach den Sonderzeichen.

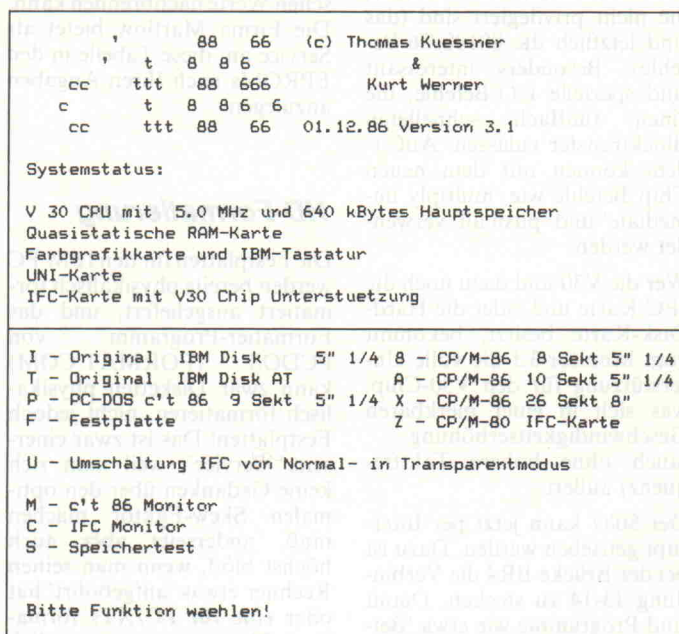
Der Treiber kann wie KEYBGR mittels Ctrl-Alt-F1 auf ASCII-Belegung umgeschaltet und mit Ctrl-Alt-F2 zurück in den deutschen Modus geschaltet werden. Über die Möglichkeiten von KEYBGR hinausgehend kann man mit Ctrl-Alt-F3 einen Sondermodus aktivieren, bei dem zwar alle Sonderzeichen wie auf der deutschen Tastatur aufgedruckt behandelt werden, die deutschen Sonderzeichen (Umlaute, 'B') jedoch gemäß ASCII als Klammern und so weiter interpretiert werden. Ein Labsal nicht nur für C-Programmierer.

Für die Benutzer von parallelen ASCII-Tastaturen wurden zehn sogenannte Simulationstasten eingeführt. Das erleichtert ganz erheblich die Nachbildung von typischen IBM-Tasten-Kombinationen wie etwa 'Ctrl- und Alt-Taste gedrückt'.

## Besseres Bild

Manchmal ist es besser, sich von IBMs Standards fernzuhalten. Der schon mehrfach an der Farbgrafikkarte (auch des Originals) bemängelte geringe Abstand zwischen den Zeilen kann durch Umprogrammieren des 6845 (CRT-Controller) vergrößert werden. Dadurch lassen sich Zeichen in der Höhe mit 10 statt 8 Pixel-Zeilen darstellen. Allerdings muß dazu die Ablenkfrequenz von 60 auf 50 Hertz gesenkt werden, was zu geringfügig erhöhtem Flimmern führen kann.

Des weiteren 'fehlen' den Blockgrafik-Zeichen bei den derzeit ausgelieferten Character-EPROMs natürlich in der Vertikalen zwei Pixels, so daß im WordStar-Menü zum Beispiel Lücken in den Begrenzungslinien entstehen. In Zukunft wird ein Character-EPROM erhältlich sein, das statt der beiden bislang verfügbaren Zeichensätze (schmal und fett) zwei wei-



**Die Monitorversion 3.1 meldet zunächst einige Systemparameter und die Systemkonfiguration (oben). Nach Betätigen der Return-Taste erscheint ein Menü (unten) mit einer Auswahl verschiedener Boot-Optionen, Anwahl der beiden Monitore und Aktivierung des Selbsttests.**

wenn sie wirklich defekt ist, kann sie sich auch nicht testen und dann eine Fehlermeldung ausgeben. . .). Danach wird der zur Verfügung stehende Speicher auf Herz und Nieren geprüft und das Ergebnis ähnlich wie beim großen Vorbild ausgegeben.

## Tastatur-Service

Nunmehr können Sie auch eine Hard-Copy des Bildschirms auf den Drucker bringen. Dies erreichen Sie wie beim IBM über die Tasten 'Shift-PrtSc'. Zei-



tere enthält, die dem größeren Zeilenabstand Rechnung tragen. Mittels zweier Lötbrücken auf der Farbgrafikkarte kann der neue Modus aktiviert werden.

### Interrupt 14h

Eine der wichtigsten Ergänzungen der Monitor-Version 3.1 ist die Simulation der seriellen Schnittstelle nach Definition des Interrupt 14h von IBM. Das hat diverse Probleme aufgeworfen, da wir im c't86 ja nicht den 8250, sondern eine Kombination aus Timer (8253) und SIO (8251A) verwenden. Mittels MODE-Kommando kann sie als COM1 oder COM2 aktiviert werden. Die Einstellung der Schnittstellenparameter mittels MODE ist aber leider erst ab PCDOS Version 3.x möglich.

### Monitor-Ergänzungen

Nicht 'lebenswichtig', aber sehr angenehm für alle, die noch selbst auf Betriebssystem-Ebene und 'tiefer' programmieren (Hallo, ihr beiden!), sind einige Erweiterungen des Monitor-Teils im BIOS-ROM.

Am interessantesten ist wohl der Disassembler, der mit dem Kommando 'U' (für Unassemble) aufgerufen wird. Sein Komfort (er ist bildschirmorientiert) mußte aber damit erkauft werden, daß er direkt auf die Farbgrafikkarte zugreift. Wer mit einem externen Terminal arbeitet, dem bleibt der Disassembler versagt.

Mit den Pfeiltasten können Sie sowohl Zeilen vorwärts als auch – und das ist ein Novum – Zeilen rückwärts disassemblieren. Das Ganze geht auch seitenweise mit den Tasten 'PgUp' und 'PgDn' (es funktionieren natürlich auch die Ctrl-Kombinationen zum Scrollen bei WordStar). Vier verschiedene Speicherbereiche lassen sich über die Funktionstasten F1 bis F4 (beziehungsweise Shift-1 bis Shift-4) abwechselnd einblenden.

Weitere Änderungen bei den Monitor-Befehlen betreffen Ergänzungen der Boot-Befehle 'F' und 'Z', 'N' für Neustart (Kaltstart) und Tests für den Festplattenbetrieb (Y6 3 und Y6 4).

### 'Kleinkram'

Die nichtverwendeten Interrupt-Vektoren werden auf Null gesetzt. Damit entfällt zwar die

Kontrolle ('unvorhergesehener Interrupt'), falls mal ein Interrupt fehlgelaufen ist. Diesen Nachteil nimmt man aber besser in Kauf, denn es hat sich gezeigt, daß einige Programme, die sich eigene Interrupt-Vektoren reservieren, das nur tun, wenn sie unbesetzte Vektoren vorfinden – andernfalls steigen sie aus oder 'glauben', daß sie bereits installiert sind (zum Beispiel INCA, ein Interrupt-Trace-Programm).

Der NMI wird neuerdings als Sprung in den Monitor verwendet. Bei Betätigung des NMI-Tasters werden außerdem, wenn Festplattenlaufwerke angeschlossen sind, die Festplattenköpfe auf die Landespur gebracht.

Wie Sie sicherlich wissen, gibt es seit einiger Zeit eine neue CPU, nämlich die V30 (oder 70116, wie sie offiziell heißt). Diese ist in ihrer Ausführungszeit erheblich schneller als die gute alte 8086. Des weiteren verfügt die V30 über alle die 80286-Befehle, die nicht privilegiert sind (das sind letztlich die 80188/86-Befehle). Besonders interessant sind spezielle I/O-Befehle, die einen fünffach schnelleren Blocktransfer zulassen. Außerdem können mit dem neuen Chip Befehle wie 'multiply immediate' und 'push all' verwendet werden.

Wer die V30 und dazu noch die IFC-Karte und/oder die Hard-Disk-Karte besitzt, bekommt vom Monitor 3.1 die volle Unterstützung für den V30-Chip, was sich in einer merkbareren Geschwindigkeitserhöhung (auch ohne höhere Taktfrequenz) äußert.

Der 8087 kann jetzt per Interrupt getrieben werden. Dazu ist bei der Brücke BR4 die Verbindung 13-14 zu stecken. Damit sind Programme wie etwa 'BetterBASIC' lauffähig.

Auch wird jetzt nach einem optionalen ROM gesucht (ROM-Scan-Routine), so daß sich eigene Hardware mit Startroutinen versehen läßt. In 2-KB-Schritten wird ab Adresse C8000h bis F0000h nach 55AAh gesucht. Angesprungen wird sie nach vollendeter Initialisierung vor der ersten Bildschirmausgabe.

### Festplattenbetrieb

Mit der Version 3.1 werden bis zu zwei Festplattenlaufwerke

unterstützt. Abgestimmt ist das ROM-BIOS auf zwei softwarekompatible HDC-Karten: einerseits ist da der c't-Hard-Disk-Controller zum Selbstbau (c't 8/86 bis c't 10/86), andererseits die Controller-Karte der Firma Frank&Britting, die zwei Platten ansteuern kann und in einer speziell für den c't86 angepaßten Version bei der Firma Marflow (siehe Anzeigenteil der c't) erhältlich ist.

Bei der Vielzahl der auf dem Markt befindlichen Laufwerkstypen ist eine spezielle Anpassung des ROM-BIOS nötig. Es müssen die Zahl der Köpfe und die maximale Anzahl der Zylinder festgelegt werden, auch muß man den Zylinder, ab dem die Schreibkompensation beginnen soll, und die Steprate angeben.

In den EPROMs befindet sich für diese Angaben eine Tabelle, in der die zugehörigen Speicherzellen in den EPROMs im Lieferzustand mit 'FFh' besetzt sind, so daß man die spezifischen Werte nachbrennen kann. Die Firma Marflow bietet als Service an, diese Tabelle in den EPROMs nach Ihren Angaben anzulegen.

### HD-Formatierung

Die Festplatten für den IBM PC werden bereits physikalisch formatiert ausgeliefert, und das Formatier-Programm von PCDOS (FORMAT.COM) kann zwar Disketten physikalisch formatieren, nicht jedoch Festplatten! Das ist zwar einerseits 'Service', weil man sich keine Gedanken über den optimalen Skew-Faktor machen muß, andererseits aber auch höchst blöd, wenn man seinen Rechner etwas 'aufgebohrt' hat oder eine für PC/XTs formatierte Platte in einen wesentlich schnelleren AT einbaut.

Wie dem auch sei, wir sprechen den Besitzern von IBM-kompatiblen Rechnern unser Beileid aus – denn für den c't86 gibt es auch einen physikalischen Formatter. Und das ist sehr sinnvoll, denn dieser Rechner wird in Varianten von 5-MHz-8086 bis 8-MHz-V30 betrieben, so daß sich durchaus verschiedene optimale Skew-Werte ergeben.

Von 5 bis 7 MHz sollte man für V30 und 8086 einen Skew von 6 verwenden, ab 7 MHz empfiehlt sich für einen V30 ein Skew von

5. Wer sein System störungsfrei auf 10 MHz (1 Wait) hochkitzeln kann, sollte es mit einem Skew von 3 bis 4 versuchen. Eigene Experimente für Zwischenwerte werden empfohlen.

Kleiner Trost für Kompatiblen-User: Wenn man Ihnen zu Ihrer Controller-Karte auch noch ein Handbuch beschert hat (derartiges soll vorkommen), dann finden Sie möglicherweise auch Hinweise, wie Sie den controller-internen ROM-BIOS-Formatter aktivieren können.

Weiter geht es dann wie beim PC mit dem original PCDOS-Programm FDISK, mit dem eine DOS-Partition eingerichtet wird. Nach einem Kaltstart wird jetzt das Format-Programm von PCDOS (original, nicht das c't86-Spezialprogramm!) zum logischen Formatieren der Platte benötigt, wobei man normalerweise auch das Betriebssystem überträgt. Dieser Formatierdurchgang dient der Bad-Block-Verwaltung von DOS.

### Was woher?

In diesem Beitrag finden Sie nur die wichtigsten Informationen zur neuen Monitor-Version; detaillierte Beschreibungen, Tabellen und alle benötigten Utilities bekommen Sie auf Disketten mitgeliefert. Da die neue Monitor-Version quasi doppelt so umfangreich ist wie die Vorgängerversion 2.0, können wir sie nicht als vergünstigtes Update gegen Einsendung älterer Monitore anbieten (der Autor der neuen Monitor-Hälfte müßte sonst leer ausgehen).

Wir werden ein Komplett-Paket bestehend aus zwei 27128-EPROMs und vermutlich drei Disketten anbieten, das sämtliche DOS-Utilities (Treiber, Formatter für Disk und HDC), detaillierte Beschreibungen und ein Printer-File (also Source mit Adressen und Code, etwa 800 KB) des Monitors enthalten wird. Auch das File für das neue Character-EPROM wird dabei sein, ein DOS 3.x-verträglicher Uhrentreiber und was sonst noch so das Herz der c't86-User erquickern könnte. Um unsere Hotline etwas zu entlasten: Die Monitor-Version wird erst dann erhältlich sein, wenn sie im Software-Service angeboten wird.



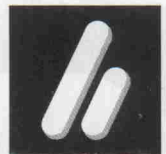


Information+Wissen



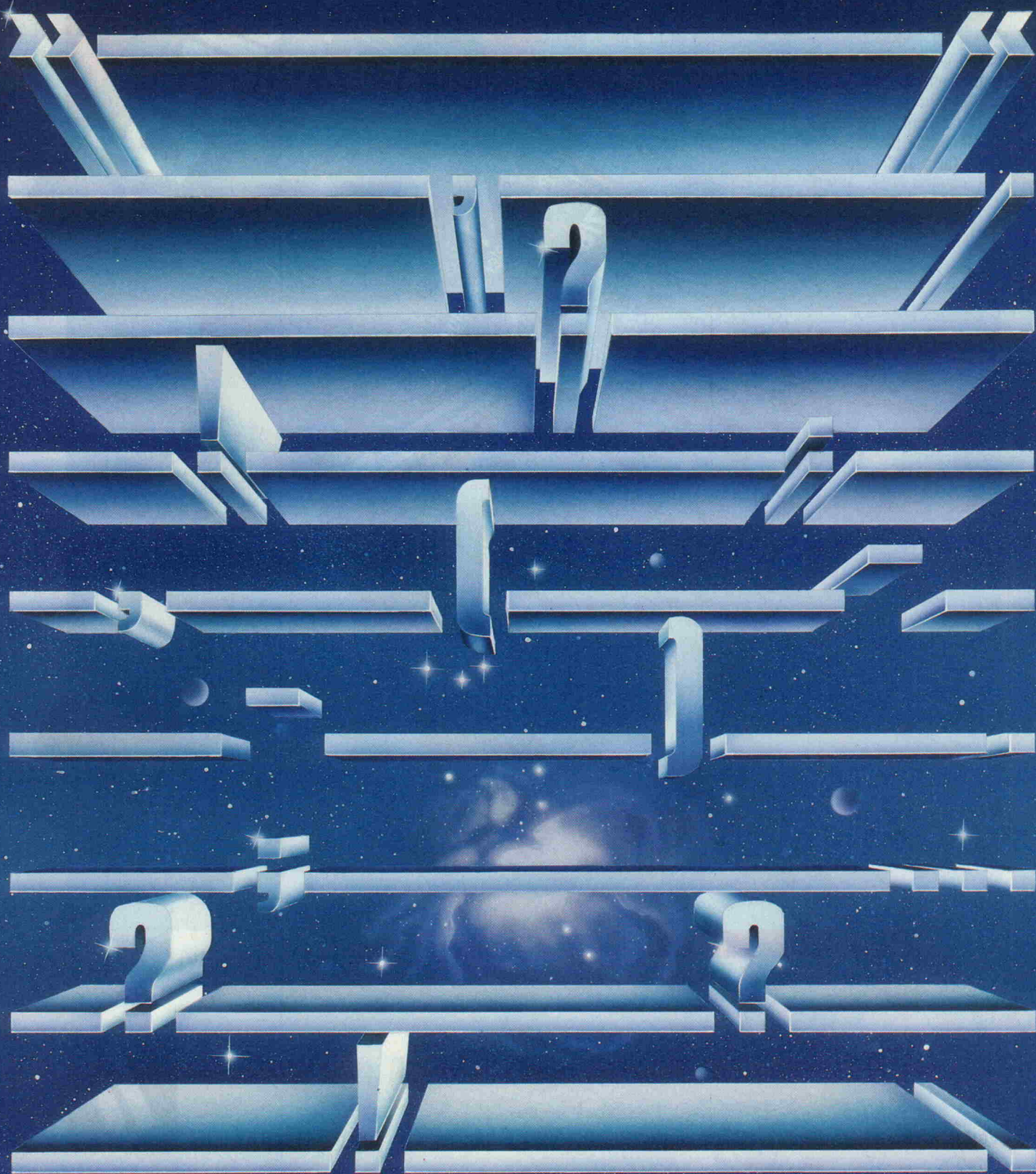
Elektronik-Hobby satt:  
Bauanleitungen aus  
allen Anwendungsbereichen,  
von der

Satelliten-Direkt-  
empfangsanlage bis zum  
Super-Plattenspieler.  
Gewürzt mit flotten Reports,  
Grundlagenartikeln, Tips und  
Hinweisen auf die interessantesten  
Neuheiten des Marktes.  
Mit den elrad-Laborblättern  
und so manchem Leckerbissen  
für Bühne & Studio;  
mit aktueller Schaltungstechnik  
und dem großen IC-Magazin in  
der Sommer-Doppelnummer. Leicht  
nachvollziehbar und nachbausicher.  
Für Profis und Hobby-Elektroniker,  
die nicht mehr in den Kinderschuhen stecken.  
Jeden Monat für DM 6,00 am Kiosk  
(Sommer-Doppelnummer DM 12,-).





Wir meinen, all die guten Gründe,









## Club-Nachrichten und Adressen

Zubehör für den Commodore 610 ist erhältlich bei:  
CBM-610-User-Club  
B. Schlegel  
Tiefenseer Str. 1  
**1000 Berlin 26**

Seit dem 3. November 1986 hat der Club der Sparkasse und LBS Bremen eine eigene Mailbox. Die CLUB-Mailbox ist täglich rund um die Uhr unter der Telefonnummer 0 421/1 792 023 sende- und empfangsbereit.

Die Sparkasse in Bremen  
Am Bill 1  
**2800 Bremen 1**

Die Zielsetzung des Panorama Computerclubs besteht darin, Computerwissen in allgemeinverständlicher Form weiterzugeben. Es existieren verschiedene Arbeitsgruppen, zu denen sich die zur Zeit rund 300 Clubmitglieder in 14tägigem Rhythmus treffen. Der Mitgliedsbeitrag beträgt 20 DM pro Jahr. Zusätzlich wird eine einmalige Aufnahmegebühr in Höhe von 8 DM erhoben. Interessenten können sich an folgende Adresse wenden (bitte einen Freiumschlag beifügen):

Panorama Computer Club  
c/o Thomas Rische  
Am Thelenbusch 123  
**4100 Duisburg 29**

Der gemeinnützige Computerclub IEC - Information Exchange Club e.V. - hat seinen Mitgliedern ermäßigte Fahrten zu Computermessen, eine umfangreiche Clubzeitschrift, Einführungs- und Fortgeschrittenkurse zu Computersprachen sowie Informationen zu allen Themen der EDV zu bieten. Es finden regelmäßige Clubtreffen in Münster, Greven und Ladbergen statt. Der Jahresbeitrag beträgt 25 DM zuzüglich einer Aufnahmegebühr von 5 DM. Interessenten melden sich bitte bei:

Axel Rogge  
Steinfurter Straße 144  
**4400 Münster**  
02 51/27 47 48

Der Computerclub HUP beschäftigt sich mit den Commodore-Computern C16/116 und hauptsächlich mit dem C64. Da die Kommunikation der Club-Mitglieder lediglich über die Post geschieht, kann jeder mitmachen. Der monatliche Mit-

gliederbeitrag beträgt 2,50 DM und wird für Arbeitslose und Studenten sogar noch ermäßigt. Eine Aufnahmegebühr wird nicht erhoben. Monatlich erscheint eine Club-Zeitschrift. Wer eine leere Kassette oder Diskette und 3 DM Rückporto einsendet, bekommt auch elektronische Informationen auf diesen Datenträgern. Wer Lust hat, Mitglied zu werden, oder Informationen erhalten möchte, der schreibt an:

Computerclub HUP  
Stichwort: 'Mitglied' \* 'Informationen'  
Bramstraße 21  
**4690 Herne 1**

Der Atari-ST-Club 'Utopia' hat sich folgende Ziele gesetzt: Schaffung von günstigen Einkaufsmöglichkeiten von Hard- und Software für seine Mitglieder, Durchführung von Arbeitsgemeinschaften und Veranstaltungen. Auf einer viermal im Jahr erscheinenden Diskette sollen unter anderem eine Club-Zeitschrift, Public-Domain-Software sowie Anwendertips an die Mitglieder gelangen. Aktive Arbeit für den Club soll finanziell honoriert werden. Für Festentschlossene, die sofort Club-Mitglied werden wollen (Beginn der 'vollen' Club-Aktivitäten am 1. 10. 1986), beträgt der Beitrag bis Ende 1987 80 DM. Weitere Informationen bei:

Volkhard Werner  
Alter Kirchenpfad 8  
**6520 Worms 26**

Die Computer-User-Vereinigung Bruchsal e.V. hat mit Erfolg die cmb '86 (Computer-Messe Bruchsal) ausgerichtet und ist deshalb in der Lage, diese Veranstaltung zu einer ständigen Institution in dieser Region werden zu lassen und zu einer Regionalmesse Nordbadens auszubauen. In diesem Jahr findet die Messe am 26./27. September 1987 in der Sporthalle Bruchsal statt. Anmelde-schluß ist der 31.03.1987. Bereits seit Oktober 1986 ist die Informationsbroschüre cmb '87 erhältlich. Interessierte Firmen melden sich bitte bei:

cmb-Messeleitung  
T. Zimmermann  
**7520 Bruchsal 1**  
07 251/14 920

Der KS-Computer-Club e.V. i.Gr. organisiert zum ersten Mal in diesem Jahr vom 1.-3. Mai 1987 in Baden-Baden eine Computermesse. Die Standmiete beträgt 25 DM pro Quadratmeter. Stromanschluß, Tische, Stühle und Stellwände sind kostenlos, müssen aber vorher bestellt werden. Auf telefonische oder schriftliche Anforderung erhalten Sie Teilnahmebedingungen und -informationen, Bestellscheine für Standgestaltungsmaterialien sowie ein Hotelverzeichnis der Stadt. Anmelde-schluß ist der 31.1.1987.

KS-Computer-Club  
Dornmattstraße 47-49  
**7570 Baden-Baden**  
0 72 21/7 50 25 Mo-Sa 14-15  
Uhr und 18-19 Uhr

In Lauf an der Pegnitz wurde eine neue Mailbox eröffnet. Die Mailbox ist Informationsbörse für aktuelle Tips aller Art, wie Kinokritiken, Tauschbörse, Buchvorstellungen und auch Treffpunkt für Computere-freaks. Die Daten der Mailbox in Kurzform:  
Name : ARFA Box  
Tel.Nr. : 09 123/5 711  
Parameter : B/n/v/1  
Online : Nonstop  
Zweck : Informationsbörse

Nils Faltn  
Mühlsteig 10  
**8501 Eckental**

Der Memotech User Club CH & D ist ein Club für sämtliche MTX-, FDX- oder SDX-User im deutschen Sprachraum. Er verfügt über eine große CP/M 2.2-Software-Bibliothek und kann dank der Zusammenarbeit mit einem englischen Club auch die größte Programmsammlung für den MTX ohne Erweiterung anbieten. Neuerdings erhält der Club auf alle Produkte der Memotech Computers Ltd. Händler-rabatte, die an die Clubmitglieder weitergegeben werden. Im Mitgliederbeitrag von 50 DM/40 Fr pro Jahr ist eine Informations-schrift, die etwa zehnmal im Jahr erscheint, inbegriffen.

Kontaktadresse für Deutschland:  
Ulrich Reichard  
Huttooi 61  
**8961 Wildpoldsried**

## Kontakte

Wer programmiert in PEARL unter dem Betriebssystem RTOS? Wir sind an einem Erfahrungs- und Informationsaustausch interessiert:

ROBOT Taktile Greifer GmbH  
z.H. Herrn Wergin  
Drontheimer Straße 34 A  
**1000 Berlin 65**  
0 30/4 92 20 37

Kontakt gewünscht zu Benutzern eines Toshiba T100 (T200?):

Arndt Mecke  
Schieferkamp 40 b  
**3000 Hannover 91**

Suche zwecks Erfahrungsaustausch Commodore CBM 610-User, möglichst im Raum Kassel.

Joachim Hörnle  
Gräfestraße 31  
**3500 Kassel**  
05 61/2 62 84

Suche Kontakt zu c't86-Selbstbauern zwecks Zusammenarbeit bei Hard- und Softwareentwicklung.

Norbert Olinger  
Theodor-Fontane-Str. 3  
**4047 Dormagen 5 / Zons**

Kontakt zu c't86-Anwendern im Raum Düsseldorf, Wuppertal, Essen sucht:

Michael Diehl  
Ruwerweg 31  
**5628 Heiligenhaus**

Kontakt zu CP/M 3.0-Usern, die die c't-1MB-RAM-Disk oder die CMOS/EPROM-Floppy benutzen, sucht:

Bernd Rilling  
Dorfstraße 88  
**7401 Walldorf 2**  
07 12 7/3 28 16

## Niederlande

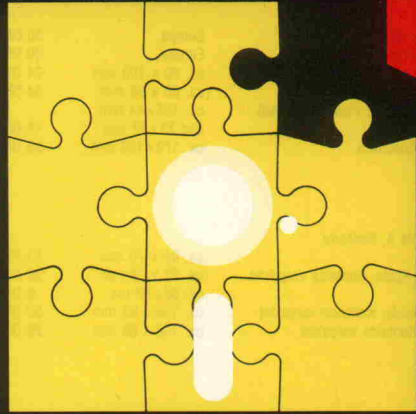
Zur Einrichtung einer Public-Domain-Bibliothek suche ich Kontakt zu ST-Benutzern sowie RTOS/PEARL-Anwendern im Süden Hollands.

P. Kolenbrander  
Rurfeldenstraat 37  
**NL - 5632 XH Eindhoven**



# MODULA-2 VON LOGITECH

Bereits für  
DM 300.-/SFr. 233.-



Komplettes Programm-  
entwicklungssystem für IBM PC und  
Kompatible.

Das Grundsystem enthält Editor,  
Compiler, Linker, 8087 Software-  
Emulation, grosse Bibliothek und  
eine einfache Debugginghilfe. Es  
benötigt nur 256 KB Speicher und  
erstellt standard.EXE Programme.

Viele weitere Bausteine!

**LOGITECH**

LOGITECH SA, CH - 1111 Romanel/Morges, ☎ 021/87 96 56

Pro Com GmbH  
Postfach 300169  
D-7000 Stuttgart  
Tel. 0711/856 82 83

Kirchner Computer  
Anzenhof 50  
A-3125 Statzendorf  
Tel. 02786/2484-2145

Hiermit bestelle ich (gegen Rechnung):

- MODULA-2/86 (DM 300.-/SFr. 233.-)
- MODULA-2/86 PLUS (DM 700.-/SFr. 530.-)
- Run Time Debugger (DM 255.-/SFr. 193.-)
- MAKE (DM 110.-/SFr. 82.-)
- WINDOWS-Package (DM 174.-/SFr. 132.-)
- LIBRARY-SOURCES (DM 349.-/SFr. 265.-)
- Utilities (DM 174.-/SFr. 132.-)
- TURBO-PASCAL zu MODULA-Konverter (DM 174.-/SFr. 132.-)
- Weitere Unterlagen

c't  
Firma, Name: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

## TBF EGA 2000 DM 598

Monochrome Text 640 x 350 oder 720 x 348 — ColorGraphik  
320 x 200 oder 640 x 200 16 Farben — High Resolution EGA  
Graphik 640 x 350 16 Farben — 256KB — Druckeranschluß

## ATI EGA WONDER — die EGA-Karte der 4. Generation

Jede Software — Jeder Monitor — Zu jeder Zeit —

Automatisch!

256 KB — Lightpenanschluß **DM 1.023,72**

## EGA Monitore auf Anfrage!

Rufen Sie uns an! Wir senden Ihnen gerne und  
unverbindlich unsere Unterlagen, auch Händler.

**TBF 0 89/6 11 30 45**

Friedrich GmbH, Münchner Str. 50, 8025 Unterhaching

## ATARI ST:

**20 MB Streamer DM 1.298,-**  
anschlußfertig!

**20 MB Festplatte + 20 MB Streamer**  
anschlußfertiges Subsystem! **DM 2.298,-**

**DECA AT: DM 4.995,-**

80286 6/10 MHz, 1 MB RAM, Color oder Hercules, 1  
Floppy 1.2 MB, 1 Festplatte 20 MB, deutsche Tastatur

**EGA: DM 1.023,72**  
ATI EGA WONDER —

EGA-Karte der 4. Gen.! Jede Software! Jeder Monitor!

**EGA Monitore auf Anfrage!**

**SOFTPOINT Electronic 089/431 11 36**

GmbH — Kreillerstr. 21 — D-8000 München 80

### NEC Matrixdrucker:

P6 — 216 Z/Sek. (60 NLQ) 24 Nadeln, A4 .....	1495,-
P6 — Color — Sieben-Farbdrucker .....	1895,-
P7 — 216 Z/Sek. (60 NLQ) 24 Nadeln, A3 .....	1965,-
P3 — 180 Z/Sek. Epson FX kompatibel A3 .....	1895,-
P5 — 264 Z/Sek. (88 NLQ) 24 Nadeln, A3 .....	2795,-
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,-
SP-8850 mit 55 Z/Sek. und 400 mm Schreibbr. ....	5950,-

### PANASONIC Matrixdrucker:

KX-P 1080, 100 Z. mit Traktor und Walze .....	675,-
KX-P 1091, 120 Z. Traktor u. Walze, IBM komp. ....	845,-
KX-P 1092, 180 Z. Traktor u. Walze, IBM komp. ....	1095,-
KX-P 1592, wie 1092, jedoch 400 mm Schreibbr. ....	1595,-

Die Modelle 10/1592 besitzen einen halbautom. Einzelblattanzug 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,-

### COMMODORE COMPUTER

C64 — neues Modell mit GEOS .....	468,-
PC 128 — drei Computer in einem .....	668,-
VC 1541 Floppy 170 KByte für alle Commodore VC .....	498,-
VC 1571 Floppy 360 KByte für PC 128 .....	698,-
Paket PC128 + VC1571 + Monitor Philips BM 7552 .....	1595,-

### 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 eingebaute Floppy 180 KByte .....	945,-

### PANASONIC COMPUTER

FX 600/A PC in kompl. Ausstattung .....	ab 2490,-
RL-H 7000 portable, voll IBM komp., mit 9 Zoll Grünmonitor, Grafik, eingebautem Drucker .....	3750,-
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 — vom VPC-II Floppyversion bis zum V286 mit 40 MB Festplatte.

Bitte fordern Sie unseren umfangreichen kostenlosen Computer- und Zubehörkatalog! Bitte angeben für was Sie sich interessieren. Auch Händleranfrage erwünscht

### MONITORE

Philips BM 7502 grün, Ton, 22 MHz, BAS Eingang ..	290,-
Philips BM 7522 bernstein, Ton, 22 MHz, BAS Eing.	310,-
Philips BM 7513 grün, 25 MHz, TTL Eingang .....	425,-
Philips BM 7523 bernstein, 25 MHz, TTL Eingang ..	435,-
Getronics VISA M14 + 14" TTL Monitor der Spitzenklasse auf Drehfuß, grün- oder bernsteinfarbig	639,-

### FARBMONITORE

Philips CM 8533 14" HiRes m. Ton/80 Z./FBAS u. ...	995,-
RGB-Eingang (TTL und analog) sehr gute Qualität	
<b>NEC ALLESKÖNNER 1401 — Spitzenklassemonitor für höchste Ansprüche, der sich automatisch anpaßt</b>	1995,-

### 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 .....	1395,-
RODIME 21 MB/65 mS. mit PC Controller, sehr leise	1495,-
RODIME 33 MB/65 mS. 5 1/4" volle Höhe, .....	1650,-
SEAGATE ST225 21 MB/65 mS. 5 1/4" .....	1095,-
Controller OMTI oder DTC für PC Computer .....	298,-
ARCHIVE FASTAPE Backupsystem 20 MByte (XT+AT)	1795,-
ARCHIVE FASTAPE Backupsystem 60 MByte (XT+AT)	2495,-

(Fragen Sie nach einem Angebot für IHREN Computer)

**WEBER ELEKTRONIK · 8700 WÜRZBURG · Eisenbahnstraße 22 · Tel. 09 31/70 14 41**

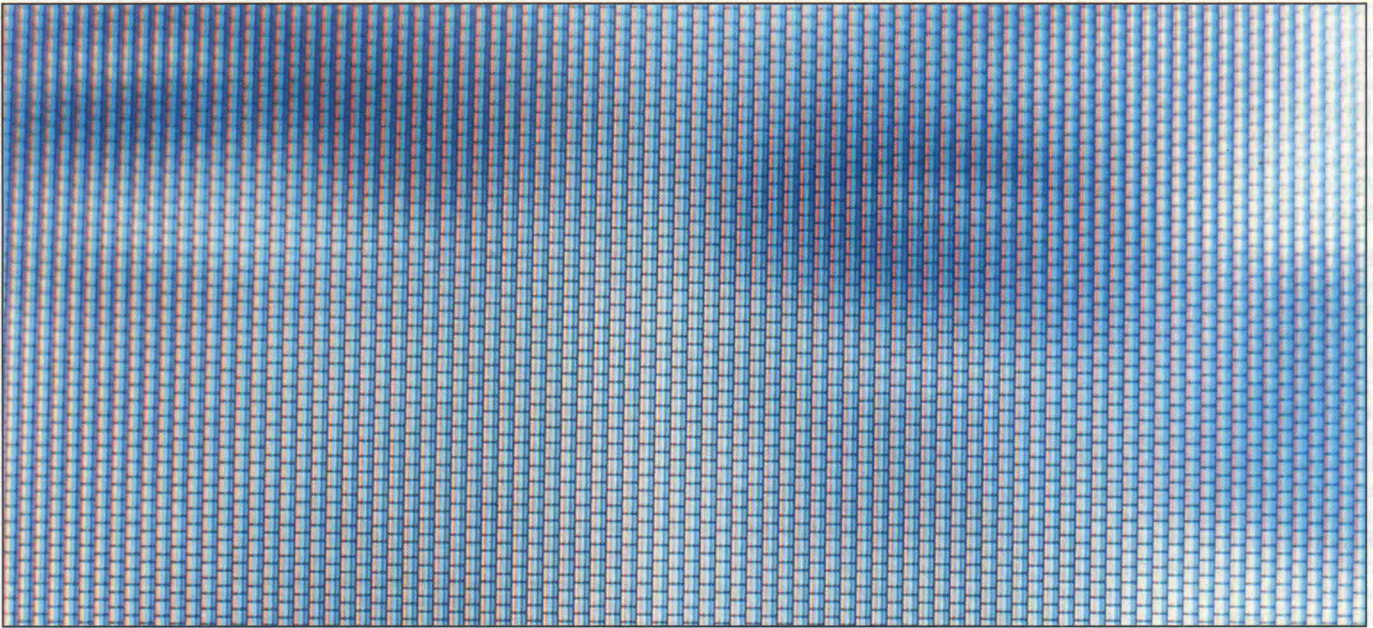


# PLATINEN zu c't-Projekten

c't-Platinen bestehen aus Epoxid-Glashartgewebe, sind fertig gebohrt und mit Lötstopplack versehen bzw. verzinkt. 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't 186/c't 68 ECB</b>				<b>Sinclair ZX</b>			
840150d	Busplatine (96pol., 10 Steckplätze)	84 x 208 mm	49 DM	840496dB	PIO-Drucker-Interface für ZX 81	Europa	30 DM
840147dBE	CPU-II (inkl. Dokumentation)	Europa	85 DM	840529d	PIO-Drucker-Interface für ZX Spectrum	Europa	30 DM
840149dBE	I/O-II-Karte (inkl. Dokumentation)	Europa	79 DM	841056dB	Soft-ROM für ZX81	ca. 50 x 100 mm	24 DM
840288dBE	Floppy-Interface, inkl. PROM	Europa	75 DM	8506116B	Spectrum-NMI-Karte	ca. 85 x 90 mm	14 DM
850164dBE	RAM-Karte 1 MByte, inkl. PROM (bei Bestellung Speicher-Konfiguration angeben)	Europa	98 DM	8602100B	Video/Kassetteninterface mit Platinenanschluß für ZX-Spectrum	ca. 125 x 44 mm und 73 x 12 mm	18 DM
850584dBE	Farbgrafikkarte	Europa	98 DM	860780dBE	ECB-Adapter für ZX-Spectrum	ca. 170 x 100 mm	59 DM
850870dBE	Farbgrafikkarte inkl. EPROM und 6 PALs IFC-Karte mit 3 PALs, EPROM und Diskette (Source und Dokumentation)	Europa	218 DM	<b>Apple</b>			
851098dBE	Unicard — Universelle Erweiterungskarte inkl. PROM	Europa	89 DM	850888dB	8"-Controller für Apple II, Slotkarte, Kontakte vergoldet	ca. 84 x 76 mm	33 DM
851162dBE	68000-CPU-Karte inkl. PAL und 2 EPROMs	Europa	198 DM	8510110dB	32 x I/O-Slotkarte für Apple, Kontakte vergoldet	ca. 82 x 78 mm	28 DM
<b>ECB-Boards</b>				8608102B	Apple-Mini-DVM	ca. 80 x 50 cm	9 DM
840184d	CEPAC-80 B (mit Wrap-Feld)	Europa	69 DM	8603100dB	EX-42-Interface für Apple, Kontakte vergoldet	ca. 155 x 63 mm	60 DM
840187d	CEPAC-80 A (ohne Wrap-Feld)	ca. 86 x 100 mm	49 DM	860554dBE	Apple-ECB-Adapter, Kontakte vergoldet	ca. 102 x 66 mm	39 DM
840652dBE	Grafik-Interface GRIP (ECB-Bus) Platine mit Betriebsprogramm-EPROM 27128 und Programmbeschreibung	Europa	245 DM	<b>C64, C16/116</b>			
840782dB	EPAC-80 A (ohne Wrap-Feld)	ca. 80 x 100 mm	39 DM	8412112dB	EPROM-Bank für C64	ca. 80 x 58 mm	18 DM
840783dB	EPAC-80 B (mit Wrap-Feld)	Europa	59 DM	850469dB	C64-Logikanalysator-Zusatz	100 x 150 mm	49 DM
840826dBE	PROF-80 (CPU/RAM/Floppy-IF), Platine, Monitor-EPROM, Assembler-Listing	Europa	178 DM	850170dB	C64-Speicheroszilloskop-Zusatz	ca. 100 x 150 mm	49 DM
	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	188 DM	850667	Steckplatzadapter ROM/EPROM	ca. 23 x 37 mm	3 DM
850294dB	PROMMER-80 inkl. Platine für Programmiersockel (80 x 25 mm)	Europa	69 DM	850779	Steckplatzadapter ROM/EPROM (doppelt)	ca. 35 x 45 mm	6 DM
850484dB	I/O-Karte	Europa	79 DM	850774dB	IEC-Interface für C64	ca. 58 x 72 mm	18 DM
851074dB	ECB-Busmonitor	Europa	69 DM	850584B	Videoentzerrer	ca. 94 x 58 mm	12 DM
860230dBE	c't 180, CPU-Karte inkl. Monitor-EPROM und Source Listing	Europa	138 DM	860972dB	C64-Wandlerkarte (Sound Sampler)	ca. 140 x 107 mm	35 DM
860476dBE	1-MByte-RAM-Disk	Europa	79 DM	8609100dB	C16/116-User-Centronics-Port	ca. 74 x 64 mm	15 DM
860562dBE	EPROM/CMOS-Floppy	Europa	75 DM	<b>Atari ST</b>			
8609104dBE	c't-HDC (Harddisk-Controller)	Europa	89 DM	860158dB	EPROM-Bank für Atari ST, Steckkarte	ca. 56 x 128 mm	29 DM
8701100dBE	PAL-Brenner inkl. Platine für Programmiersockel (ca. 45 x 65 mm)	Europa	79 DM	860360dB	I/O-Karte (User-Port) für den Atari ST mit 2 Steckplätzen für EPROMs	ca. 72 x 179 mm	49 DM
<b>c't 68000</b>				860361	Programmiertes PAL dazu	ca. 72 x 127 mm	29 DM
Platinen für den c't68000-Computer werden grundsätzlich nur inklusive Firmware (EPROMs, PALs, PROMs) geliefert				860733dB	PROMMER 520	ca. 72 x 127 mm	39 DM
841167dBE	Europakartenversion (Leerplatinsensatz aus CPU, Switchboard, I/O-FDC, Peripherieadapter, DRAM, SBI-EBCS, inkl. MIKROMON, RTOS, PEARL-Compiler in EPROMs. Dekoder-PALs, Handbuch, jedoch ohne Grafikkarte, Bus-Monitor, Backplane)	Europa	672,60 DM	<b>PC-Kompatibel</b>			
850190dBE	Grafikdisplay-Prozessor, Leerplatine inkl. PAL	Europa	108,30 DM	860742dB	PC-8 MHz-Adapter	ca. 20 x 97 mm	9 DM
841168dB	Busmonitor-Karte (inkl. PROMs)	Europa	62,70 DM	860978dBE	PC-Prototyp-Karte, Steckkontakte vergoldet	ca. 107 x 193 mm	69 DM
850663dB	Farbgrafik-Erweiterungskarte	Europa	96,90 DM	861290dBE	PC-ECB-Adapter Adapterkarte für einen ECB-Anschluß intern, Steckkontakte vergoldet zusätzliche Bufferkarte für externen ECB-Bus	ca. 165 x 100 mm ca. 68 x 100 mm	75 DM 25 DM
<b>Klang-Computer</b>				<b>Sonstige</b>			
841242B	ADS-Vorverstärker und ADS-Slotkarte	ca. 104 x 47 mm ca. 112 x 80 mm	38 DM	831241dBE	Terminal A (ohne Tastatur)	ca. 84 x 234 mm	59 DM
850138B	DSM	ca. 140 x 68 mm	15 DM	831242dBE	Terminal B (mit Tastatur)	Doppel-Europa	75 DM
850252dBE	KBI-Slotkarte	ca. 77 x 160 mm	39 DM	831262	Universelles Netzteil	Europa	18 DM
850386B	KBC-Karte	ca. 210 x 45 mm	22 DM	840242B	Centronics/V24-Interface für Olympia COMPACT	80 x 136 mm	15 DM
850387B	KBB-Karte	ca. 220 x 75 mm	27 DM	840252B	c't-Sprachsynthesizer	100 x 117 mm	21 DM
850388B	KBE-Karte	ca. 220 x 75 mm	21 DM	840352dB	CEPAC-65, Version A	80 x 100 mm	27 DM
850389B	1 Satz aus 1 x KBB und 3 x KBE		85 DM	840354dB	CEPAC-65, Version B	Europa	52 DM
850450dBE	PCS-Slotkarte	160 x 77 mm	42 DM	840536	ScopeExtender (Rückseite mit Frontplattenaufdruck)	ca. 78 x 148 mm	19 DM
8506124dB	Voice RAM	ca. 150 x 160 mm	49 DM	840538	Netzteil für ScopeExtender (± 5V, 3,3 VA)	78 x 148 mm	8 DM
841243	Satz aus 8 Voice-RAM-Karten		369 DM	840726dB	SET-65 (Ergänzungslatine)	100 x 183 mm	32 DM
841244	Kompletter Kartensatz für Maximalausbau (ADS-Vorverstärker, ADS-Slotkarte, KBI-Slotkarte, KBC, UBB, 3x KBE, PCS, 8x Voice RAM) inkl. Programmdiskette		598 DM	840727	Tastensatz und Display-Aufkleber (bedruckt) für SET-65		27 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, unab- hängig 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.				841051dB	Schrittmotorsteuerung	ca. 63 x 190 mm	30 DM
<b>So können Sie bestellen:</b>				850346dBE	EPAC 95 A (ohne Wrap-Feld)	ca. 90 x 100 mm	43 DM
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 über- weisen Sie den Betrag auf eines unserer Konten.				8505100dB	SuperTape-Interface für TRS-80	ca. 73 x 39 mm	18 DM
Schecks werden erst bei Lieferung eingelöst. Wir empfehlen deshalb diesen Zahlungsweg, da in Einzel- fällen längere Lieferzeiten auftreten können.				850570dB	Programmierbarer EPROM-Simulator PEPS	ca. 70 x 110 mm	48 DM
Bankverbindungen:				850676dB	Drucker-Spooler	ca. 138 x 74 mm	49 DM
Postgiroamt Hannover, Kt.-Nr. 93 05-308				850680B	X-Schalter	ca. 100 x 120 mm	27 DM
Kreissparkasse Hannover, Kt.-Nr. 000-019968 (BLZ 250 502 99)				850772d	96pol. Bus-Extender	ca. 100 x 240 mm	55 DM
Ihre Bestellung richten Sie bitte an:				851082dBE	68000-Busmonitor	Europa	69 DM
				851254dBE	ECB-Adapter für Schneider CPC	Europa	59 DM
				850958dB	Kompaktnetzteil (4 Spannungen)	Europa	42 DM
				860444dB	c't-Uhr inkl. PAL	ca. 52 x 60 mm	53 DM
				860676dBE	EPAC-09 (mit Wrap-Feld)	Europa	59 DM
				860965dBE	c't-Text-Terminal (Betriebsprogramm siehe Software-Service)	Europa	45 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	59 DM
				870290	Zwei PALs 16L8, programmiert für EPAC-68008		31 DM





# Video-Standards: Raster-Verfahren

Michael Felsmann

**'Wer kennt nicht das Problem: Man hat sich einen der preiswerten Hobby-Computer gekauft und ist gleich nach der ersten Inbetriebnahme enttäuscht darüber, wie schlecht die Bilddarstellung des Computers ist.' Dieser Satz leitete vor etwas mehr als drei Jahren den ersten c't-Praxistip ein. Wie wenig sich seitdem doch geändert hat. . . Falls Sie nicht sicher sind, worauf man hätte achten müssen und was man notfalls noch 'hinbiegen' kann, können Sie hier Ihr Wissen darüber auffrischen, wie die ersehnten Bilder überhaupt entstehen. Einige praktische Hinweise und 'Basteleien' werden dabei auch abfallen.**

Als man für die ersten EDV-Monitore ein System zum Bildaufbau benötigte, konnte man auf die schon bewährten Prinzipien des Schwarzweiß-Fernsehens zurückgreifen. Diese Verwandtschaft ist auch heute noch deutlich; an verschiedenen Punkten besteht sogar Kompatibilität. Dem guten alten 'Pantoffelkino' ist deshalb ein eigener Kasten gewidmet.

Ergänzend sei gesagt, daß es beim S/W-Fernsehen etliche nationale Normen gab und noch gibt. So findet man zum Beispiel Zeilenzahlen von 405 bis 819 (mit und ohne Zeilensprung) und Rasterfrequenzen von 50 und 60 Hz. Auch die Längen der Synchron- und Austastpuls- und die Schwellhöhen im BAS-Signal variieren (hiesige Werte siehe Kasten 'BAS. . .'). Das Prinzip des Bildaufbaus ist aber stets gleich, so daß hier (bis auf Dimensionierungs- oder Abgleichnuancen) ein Schaltungs-typ reicht.

## In Farbe

Dies änderte sich leider schlagartig mit dem Einzug der Farbe ins Fernsehbild. Dafür braucht

man gleich drei nahezu parallele Elektronenstrahlen in der Bildröhre, für jede der Grundfarben Rot, Grün und Blau einen. Die Leuchtschicht des Schirms ist nicht mehr homogen, sondern besteht aus diskreten 'Farbtriplets' - für jede Grundfarbe je ein spezifischer Leuchtfleck, der von 'seinem' Strahl mehr oder weniger angeregt wird. Die drei unterschiedlich hellen Farbtupfer ergeben zusammen den mischfarbigen Bildpunkt. Die Bildröhre erhält also unmittelbaren Einfluß auf die erreichbare Bildauflösung.

Zwar ist der 'äußere Rahmen', der Bildaufbau, gleich geblieben, aber das Problem, neben der Helligkeit auch die Information über die Farbe so zu übermitteln, daß Kompatibilität zur Schwarzweiß-Übertragung gewährleistet ist, wurde auf mehreren, untereinander leider völlig unverträglichen Wegen gelöst: NTSC, PAL, etliche SECAM-Varianten. . . (Wenn es inzwischen Geräte gibt, die mehrere Normen 'verdauen', liegt dies nur daran, daß die moderne VLSI-Technologie Bausteine mit verschiedenen

Dekodern 'on chip' hervorgebracht hat.)

Da meines Erachtens keine dieser Normen heute noch eine große Rolle im EDV-Bereich spielt, sei auf ihre Eigenheiten nicht näher eingegangen. Entscheidend ist, daß die Farbinformation immer ins BAS-Schema 'gequetscht' wurde (FBAS-Signal = Farb-BAS-Signal), und daß S/W-Wiedergabe immer möglich ist, solange Zeilen- und Bild-/Raster-Frequenz im Synchronisationsbereich der 'Flimmerkiste' liegen.

## Abzubildende Daten

Anders als sein Vorbild, der (Schwarzweiß-)Fernseher, muß ein EDV-Monitor höchstens nebenbei mit Grauwerten hantieren. Seine Domäne ist der volle Kontrast. Text soll gestochen scharf, die feinste Linie einer Grafik ohne Helligkeitsverlust erscheinen.

Wie an anderer Stelle auf diesen Seiten erläutert, hat das natürlich Auswirkungen auf die Bandbreite des Bildsignals; ein Beispiel: Bleiben wir einmal bei der althergebrachten Zeilenpe-



riode von 64  $\mu$ s und einem sichtbaren Fenster kaum länger als 50  $\mu$ s. Nehmen wir weiter an, es sollen horizontal 640 Punkte dargestellt werden (80 Zeichen à 8 Punkte), dann beträgt der zeitliche Abstand zweier Punkte 78 ns; das ergibt knapp 13 MHz Bandbreite.

Bei diesen Anforderungen wirken auch die besseren Fernseher mit Video-Eingang langsam ab – und dabei ist dieses Beispiel noch recht harmlos. Oft ist das 'Sichtfenster' deutlich kürzer, außerdem erlaubt die genannte horizontale Auflösung noch lange keine 'High-Tech'-Grafik, und ein wenig Sicherheitszuschlag sollte auch immer sein. Bandbreiten von 18 MHz und mehr sind schnell schlichte Notwendigkeit. Und es kommt noch schlimmer. . .

Da fast ausschließlich statische Bilder dargestellt werden, stellt sich beim Zeilensprungverfahren mit den gewohnten Ablenkfrequenzen störendes Flimmern ein. Dem kann man auf drei Wegen entgegen:

1. Man verwendet in der Bildröhre eine Phosphorschicht mit höherer Nachleuchtdauer. Dies kann leider nicht beliebig weit getrieben werden, da mitunter, etwa beim 'Scrollen' von Text, das Bild soo statisch nun auch wieder nicht ist. Gängige Werte sind 12. . . 22 ms; bei einem gewissen 'Standard' sind's sogar 54 ms, aber dann liegt das Geschmiere beim Scrollen auch an der Grenze des Erträglichen.

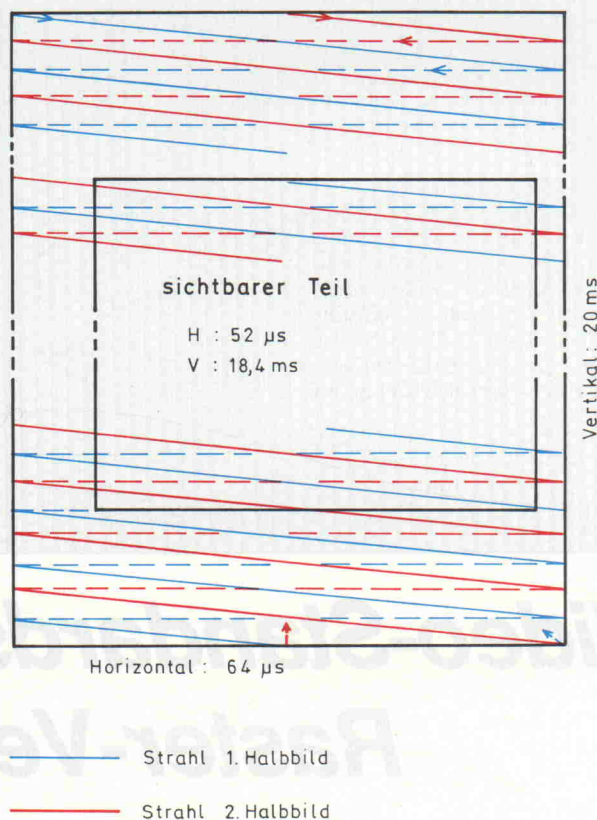
2. Man läßt den Zeilensprung einfach weg und schreibt immer nur eins der beiden Halbbilder. Bild- und Rasterfrequenz sind nun identisch, das Bild ist ruhiger, und man braucht auch keine Ausgleichsimpulse. Die Zeilenzahl pro Bild ist jetzt halbiert; beim 'Normbild' verbleiben 312 Zeilen, von denen durch Manipulationen an der Austastlücke bis zu 300 sichtbar gemacht werden können. Braucht man mehr Zeilen (Grafik), setzt man, um den 'Rückfall' zum Zeilensprung zu vermeiden, vorzugsweise die Zeilenfrequenz herauf – wodurch 'nebenbei' die Video-Bandbreite in gleichem Maße zunimmt. (Manche Rechner lassen einem im Grafik-Modus auch die Wahl zwischen leichtem Flimmern und verminderter Vertikalauflösung, indem der Zeilensprung zu- und weggeschaltet

## Pantoffelkino

Obwohl wir ein Fernsehbild als geschlossene Fläche wahrnehmen, erzeugt der Elektronenstrahl der Bildröhre beim Auftreffen auf die Phosphoreszenzschicht des Schirms nur einen winzigen leuchtenden Punkt, der je nach Intensität des Strahls unterschiedlich hell ist. Zwei in Richtung und Intensität veränderbare Magnetfelder 'schieben' den Elektronenstrahl und damit diesen hellen Punkt vertikal und horizontal über den Schirm. Jede Stelle des Schirms wird nach folgendem Muster periodisch neu 'belichtet':

Von der linken oberen Ecke des Schirms aus wandert der Strahl nach rechts und ein wenig auch nach unten und schreibt so eine (ganz leicht geneigte) 'Zeile'. Anschließend springt er wieder nach links und landet dabei unter seinem vorherigen Startpunkt. Nun wird die nächste Zeile geschrieben, und dieses Spiel wiederholt sich so oft, bis in der Ecke rechts unten die Arbeit getan ist, um sofort erneut begonnen zu werden. Bei alledem wird der Elektronenstrahl ständig verstärkt oder abgeschwächt (moduliert). Die entstehende Menge verschieden heller Stellen ergibt – dank der Nachleuchtdauer 'des Phosphors' und der Trägheit des menschlichen Auges – das Bild.

In der Fernsehnorm sind (bei uns) bezüglich des Bildaufbaus folgende Eckdaten festgelegt: Die Zeilenzahl beträgt 625, die Zeilenfrequenz 15625 Hz. Daraus folgt eine Bildwechselfrequenz von 25 Hz, was für den Eindruck kontinuierlicher Änderung ausreicht (Film). Das normalerweise noch zu starke Flimmern wird durch einen Trick verringert, der aber nur bei ständig wechselndem Bildinhalt richtig wirkt (die bekanntesten Testbilder beispielsweise flimmern noch merklich) – jedes Bild wird in zwei Halbbilder (Raster) unterteilt, die mit der doppelten Bildwechselfrequenz (Rasterfrequenz = 50 Hz) und doppeltem Zeilenabstand geschrieben werden. Zu jedem Raster gehören somit  $625/2 = 312,5$  Zeilen, die,



### Beim Fernsehen füllt der sichtbare Bildteil den ganzen Schirm aus – bei EDV-Monitoren ist das nicht erstrebenswert.

ineinander verzahnt, das komplette Bild ergeben. Man spricht vom Zeilensprungverfahren (englisch 'interlaced scanning').

Die beiden Elektromagnete, die den Strahl über den Schirm führen (Ablenkspulen), werden von zwei Oszillatoren mit sägezahnförmigen Ausgangsströmen angesteuert. Wenn diese schön zueinander passend schwingen, der eine mit 50 Hz, der andere mit 15625 Hz, dann malt der Strahl der Bildröhre in geordneten Zickzacklinien das gewünschte Bild auf den Schirm. Auf diese Weise ist der Bildinformationsquelle (dem Fernsehsender) die Platzierung des Strahles im wesentlichen schon abgenommen, nur muß auch die Zuordnung der Bildinformation zum Platz auf dem Schirm exakt stimmen; die Ablenkoszillatoren werden daher synchronisiert.

Wenn diese Synchronisation aus irgendeinem Grund versagt, kommt es zu 'Zeilensalat' (Horizontalablenkung läuft asynchron) oder zum 'Paternoster'-Effekt, wenn die Vertikalablenkung 'spinnt'. Vor gut 20 Jahren gab's das fast jeden Abend, und man drehte schnell am entsprechenden Knöpfchen, um die Frequenz des fehlgehenden Oszillators soweit dem Soll zu nähern, daß die Synchronisation wieder einsetzte. (Vielleicht erinnern Sie sich noch, diese alte Routine könnte wieder zu Ehren kommen.)

Und damit der Strahl während der Rücklaufphasen von Zeilen- oder (Halb-)Bild-Ende zum jeweiligen Anfang unsichtbar ist, wird die Bildinformation während dieser Zeiten grundsätzlich auf 'schwarz' geschaltet; man spricht vom Austastsignal oder auch von der Austastlücke. Das Sendesignal enthält also drei Komponenten – Bild-, Austast- und Synchroninformation –, von denen die Bezeichnung BAS-Signal abgeleitet ist.



werden kann; englisch 'interlaced/non-interlaced mode'.)

3. Man erhöht die Bild-/Rasterfrequenz. Die dadurch bedingte (prinzipielle) Abnahme der vertikalen Auflösung wird durch entsprechend höhere Zeilenfrequenzen aufgefangen – mit der unter 2. genannten Folge.

Sofern überwiegend Textdarstellung gefragt ist ('normal' sind 80 x 24 oder 25 Zeichen), beschreitet man meistens den zweiten Weg; die beiden anderen kommen eher in Grafik-Anwendungen in Betracht. Es ist übrigens durchaus zulässig, mehrere Wege gleichzeitig zu beschreiten.

**Einige technische Daten**

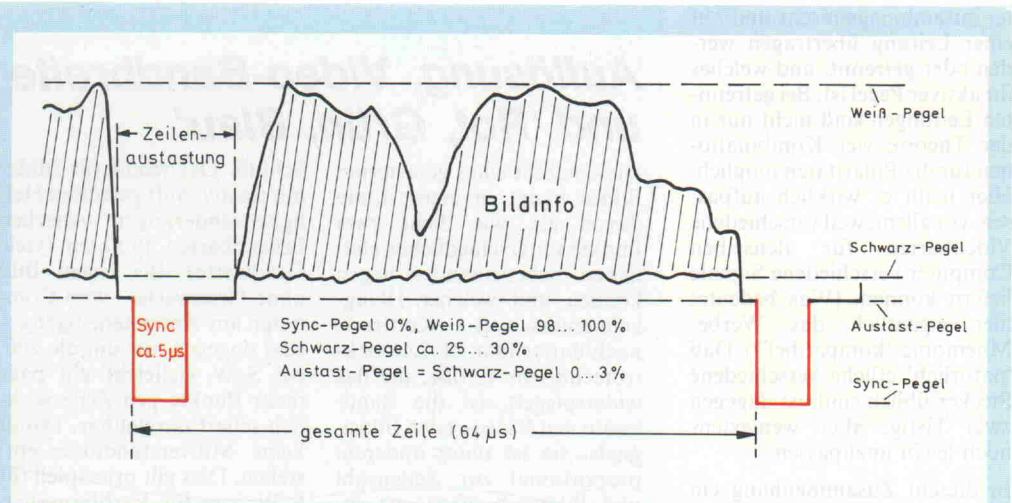
Falls Sie für einen 'gängigen' Computer mit BAS-Ausgang einen Monitor kaufen wollen, sind hier die wichtigsten Parameter und ihre Wertebereiche einmal zusammengestellt. Ihr 'Zukunftiger' sollte folgende Eigenschaften aufweisen:

- Bandbreite größer als 18 MHz,
- Zeilenfrequenz 15,5...18,5 kHz,
- Bild-(/Raster-)Frequenz 50...60 Hz.

Längst nicht alle Monitore überstreichen diese Bereiche voll, Bildstörungen sind aber normalerweise durch simples 'Spielen' mit den Knöpfen der Synchronisation zu beseitigen. (Es lohnt sich, beim Kauf auf diese Einstellmöglichkeiten zu achten.) Für laut dieser Definition nicht-gängige Computer stehen im allgemeinen gar nicht so viele Monitore zur Auswahl, zum Beispiel für den Atari ST, der mit einer Zeilenfrequenz von 36 kHz und 71 Hz Bildfrequenz absolut nicht mehr 'ins (Fernseh-)Bild paßt'.

Wo allerdings kämen wir hin, wenn jetzt alles klar wäre? Neben dem schon erwähnten BAS-Anschluß, der als einziger einheitliche Synchronsignale (mit-)liefert, gibt es noch das weite Feld der TTL-Anschlüsse (uff!). Gemeinsam ist diesen Schnittstellen, daß Video- und Synchronsignale über getrennte Leitungen laufen und daß zumindest letztere TTL-Pegel aufweisen (müssen).

Herauszufinden ist nun, ob die Synchronimpulse vom Compu-



**To BAS or not to BAS**

Eine detaillierte Erörterung aller Bestandteile des BAS-Signals und ihrer verschiedenen Variationen wäre ein Artikel für sich, ich werde daher einiges vereinfachen.

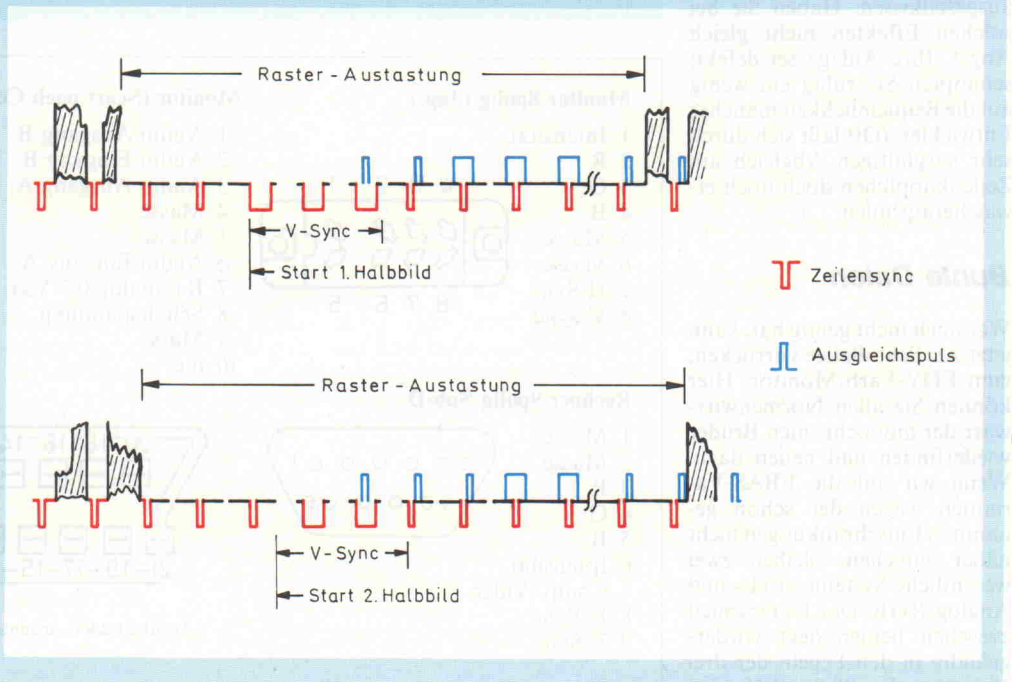
Das erste Impulsdiagramm zeigt ein BAS-Signal für eine komplette Zeile und erklärt sich wohl weitgehend selbst. Das Austastsignal – es wird meist im Fernsehgerät noch einmal zusätzlich erzeugt – hat eine definierte Lage zu den Synchronimpulsen (zirka 1,5µs vor bis 10,5µs nach vorderer Sync-Flanke). Dadurch ergibt sich eine sichtbare 'Zeilenlänge' von etwa 52 Mikrosekunden.

lenlänge' von etwa 52 Mikrosekunden.

Im Bereich um den Rasterwechsel sehen die Synchronimpulse etwas anders aus: Für einige Zeit vor, während und nach dem Vertikalsynchronimpuls gibt es zusätzliche (Ausgleich-)Pulse in der Mitte jeder Zeile, die von der H-Ablenkung aber ignoriert werden (müssen). Diese Trabanten sind für die Unterscheidung erforderlich, ob der V-Sync-Impuls nur Raster- oder auch Vollbildwechsel anzeigt (er beginnt in der Mitte beziehungsweise am Anfang einer Zeile),

und weil seine Dauer auf 2,5 Zeilenperioden festgelegt ist. Wichtig ist dabei, daß der Vertikalsynchronimpuls *nur implizit* dadurch entsteht, daß Zeilen- und Ausgleichpulse stark verlängert werden (auf rund 27µs). So können beide Ablenkeinheiten im Empfänger ohne Unterbrechung über ein und denselben Informationskanal synchronisiert werden.

Ähnlich wie beim Zeilenwechsel gibt es auch beim Rasterwechsel ein definiertes Austastsignal. Es hat 25 Zeilen Dauer, beginnend 2,5 Zeilen vor V-Sync. Die sichtbare 'Bildhöhe' beträgt daher insgesamt 575 Zeilen.





ter zusammengemischt und auf einer Leitung übertragen werden oder getrennt, und welches ihr aktiver Pegel ist. Bei getrennten Leitungen sind nicht nur in der Theorie vier Kombinationen für die Polaritäten möglich. Hier heißt es wirklich aufpassen, vor allem, weil verschiedene Videokarten für denselben Computer verschiedene Signale liefern können. (Was bedeutet hier eigentlich das Werbe-Mnemonic 'kompatibel?') Daß 'natürlich' etliche verschiedene Stecker üblich sind, ist dagegen zwar lästig, aber wenigstens noch leicht anzupassen.

In diesem Zusammenhang ein Nachtrag zum BAS-Schema: Es haben sich für die Erzeugung der Synchronimpulse inzwischen auch zwei Mischerschaltungen eingebürgert, deren Zeitbezüge von den alten Normen abweichen. Bei der einen wird ein explizites V-Sync-Signal einfach mit dem H-Sync oder verknüpft. Zwar 'versteht' der Monitor das noch, da aber nun während der V-Sync-Impulse die Zeilensynchronisation aussetzt und der Zeilenoszillator erst am Bildanfang (langsam) wieder einrastet, gibt es manchmal doch unschöne 'Schmiereffekte' in der ersten Textzeile oder den ersten Grafikzeilen.

Die zweite Variante benutzt zur Verknüpfung von H- und V-Sync ein Exklusiv-Oder-Gatter. Das Ergebnis kommt dem Normsignal zwar schon näher, 'Flimmereien' am oberen Bildrand sind aber auch damit nicht ausgeschlossen. Haben Sie bei solchen Effekten nicht gleich Angst, Ihre Anlage sei defekt; schimpfen Sie ruhig ein wenig auf die Bequemlichkeit mancher Entwickler. (Oft läßt sich durch sehr sorgfältigen Abgleich am Zeilenknöpfchen doch noch etwas herausholen. . .)

**Bunte Daten**

Wer noch nicht genug hat, kann jetzt zur Schloßallee vorrücken, zum EDV-Farb-Monitor. Hier können Sie allen Normenwarr der monochromen Brüder wiederfinden und neuen dazu. Wenn wir auf die FBAS-Varianten wegen der schon genannten Einschränkungen nicht näher eingehen, bleiben zwei wesentliche Systeme: TTL- und Analog-RGB. Der Unterschied zwischen beiden liegt vordergründig in den Pegeln der drei Videosignale (0,7...1 V bei

**Auflösung, Video-Bandbreite und 'Rot, Grün, Blau'**

Die Qualität eines gerasterten Bildes hängt in erster Linie davon ab, wie dicht zwei Punkte unterschiedlicher Helligkeit nebeneinander liegen können und welcher Helligkeitsunterschied (Kontrast) noch darstellbar ist. Die elektrotechnische Größe, die das widerspiegelt, ist die Bandbreite des Video- oder Bildsignals; sie ist unter anderem proportional zur Zeilenzahl und Bildwechselfrequenz sowie zur Zahl der Helligkeitswechsel innerhalb einer Zeile (Modulationsfrequenz).

Hohe Auflösung und geringes Flimmern bedingen also eine große Bandbreite. Beim Fernsehen müssen aber alle nötigen Signale 'durch den Äther', und bei dieser Art der Übertragung ist eher geringe Bandbreite erwünscht. Nicht nur, weil sich dann mehr Sender in einem 'Band' unterbringen lassen; es gibt dann auch weniger Probleme im Empfänger (unter anderem mit dem Rauschen).

Für das Fernsehsignal ist trotz aller Übertragungstechnischer Tricks (zum Beispiel wird im Sender ein Seitenband unterdrückt) bei uns bei etwa 3,5 MHz effektiver Video-Bandbreite so ziemlich

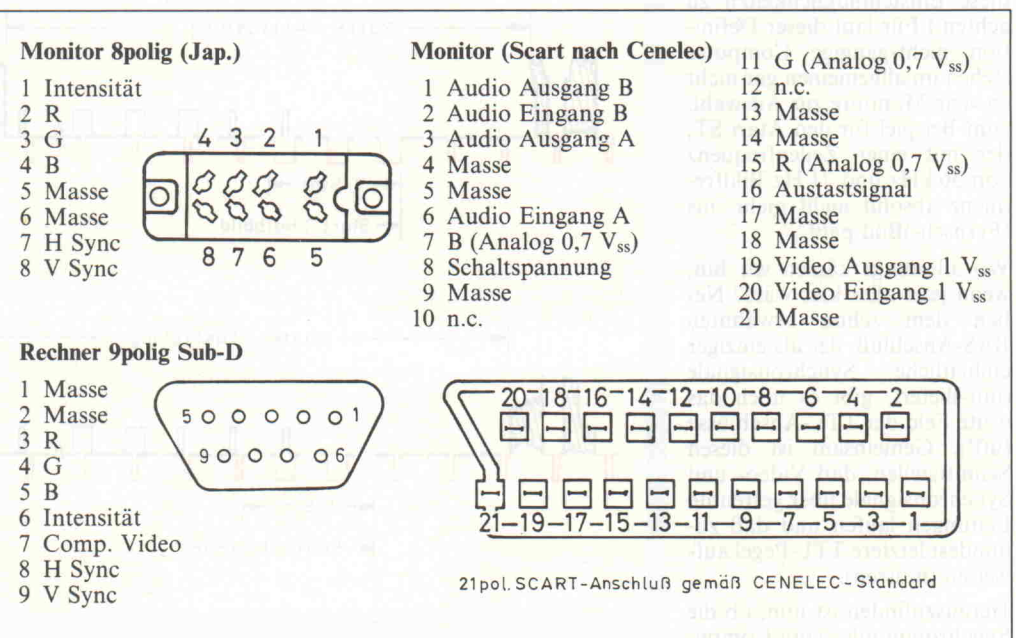
Schluß. Das reicht für Bilder mit relativ sanft gestuften Helligkeitsänderungen zwischen benachbarten Punkten (viele Grauwerte). Bei einem Bild ohne Grauwerte – vom Computer am Antenneneingang – sind dagegen nur um die 200, bei S/W vielleicht ein paar mehr Punkte pro Zeile wirklich scharf darstellbar. Damit keine Mißverständnisse entstehen: Dies gilt prinzipiell für S/W- wie für Farbfernseher. Bei S/W-Geräten fallen die durch 'Überforderung' auftretenden Unschärfen zunächst kaum auf, 'in Farbe' stören sie jedoch so sehr, daß kaum jemand (lange) sein Farb-TV als Monitor verwendet.

Ein eventuell vorhandener Videoeingang stellt beim Farbfernseher keine Lösung dar. Zwar wird der 'bandbreiteneffressende' Empfangsteil umgangen, aber das eingespeiste (F)BAS-Signal muß noch durch den Farbdekode, und schon ist's (meist) wieder vorbei mit der Bandbreite. Anders bei Schwarzweiß-Geräten: Hier führt der zusätzliche Eingang direkt zum Videoverstärker, und der ist in der Regel 'von Haus aus' wesentlich schneller als alle vorangehenden Stufen.

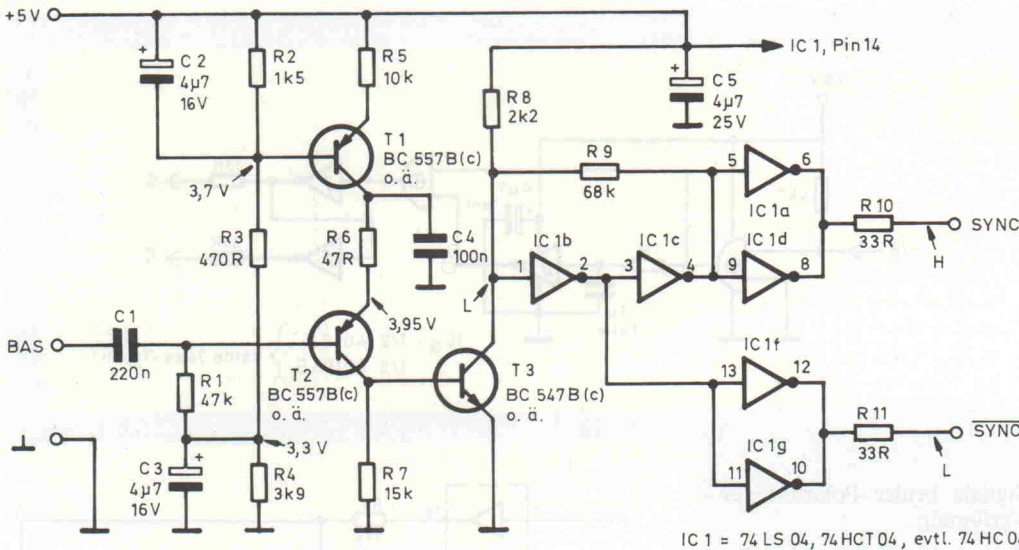
(In der Anfangszeit der 'Volkscomputerei', als ein S/W-Portable noch der verbreitetste 'Monitor' war, lohnte wegen des deutlich besseren Bildes oft sogar ein nachträglicher Einbau dieses Eingangs [1]. Heute ist der qualitative Sprung zum EDV-Monitor längst nicht mehr so kostenintensiv, auch stellen die Computer inzwischen höhere Anforderungen, so daß eine solche, für Unerfahrene zudem nicht ungefähliche 'Operation' nicht mehr ratsam erscheint.)

Wenn man auch beim Farbgerät so einfach direkt an die Videoverstärker herankäme, wäre viel gewonnen. Das bild-erzeugende Gerät könnte (und müßte) dann die Signale für die drei Grundfarben getrennt liefern – dies ist die Grundidee des (analogen) RGB-Anschlusses.

Hier kommt nun eine Anschlußnorm ins Spiel, die sich immer mehr verbreitet: 'SCART'. Diese Schnittstelle bietet unter anderem analoge RGB-Eingänge (75 Ohm; 0,7V Signal; 0..+2V DC-Offset), so daß im Prinzip die sinnvolle Verwendung eines Farbfernsehers als (EDV-) Monitor tatsächlich möglich wird. (RGB-Signale mit TTL-Pegeln lassen sich mit Vorwiderständen leicht passend herunterteilen.)







Das Schaltbild des Takt-Trenners. Weiteres – von der Funktionsbeschreibung bis zum Platinenlayout – finden Sie in c't 9/86.

Analog-, 3...3,5 V bei TTL- oder Digital-RGB), bei näherem Hinschauen aber vor allem in den Möglichkeiten der Darstellung:

Da TTL-Signale binär sind, erhält man zunächst nur acht mögliche Farben (einschließlich Weiß und Schwarz) in jeweils nur einer Helligkeit, die Palette läßt sich auch mit Tricks wie Hinzufügen eines Intensitätsbits (ergibt 16 Farben) nicht beliebig vergrößern. Mit analogen Farbsignalen stehen dagegen prinzipiell alle aus Rot, Grün und Blau mischbaren Farben in jeder Helligkeit zur Verfügung. Rein technisch gesehen ist das analoge RGB-System also eindeutig besser, zumal Pegelprobleme notfalls leicht durch Vorwiderstände zu beheben sind. Der oft noch höhere finanzielle Aufwand lohnt allerdings nur, wenn die Möglichkeiten vom Computer auch genutzt werden – oder wenn man für die Zukunft gewappnet sein möchte.

Bei Farbgeräten ist unbedingt zu beachten, daß die erreichbare Auflösung in beiden Koordinatenrichtungen von der jeweiligen Bildröhre selbst abhängt. Hier hilft kein Trick mit den Ablenkfrequenzen, wie bei monochromen Monitoren. Oft bieten zwar Rechner und/oder Monitor mehrere Arbeitsmodi, aber mindestens eine beiden passende Kombination muß schon dabei sein, sonst gibt's nie ein (vernünftiges) Bild.

Das Spektrum der Steckanschlüsse ist 'naturgemäß' noch vielfältiger als bei S/W-Geräten. Es reicht von getrennten

BNC- oder Cynch-Buchsen für R-, G-, B- und Sync-Signale über Submin.-D- bis zum SCART-Stecker.

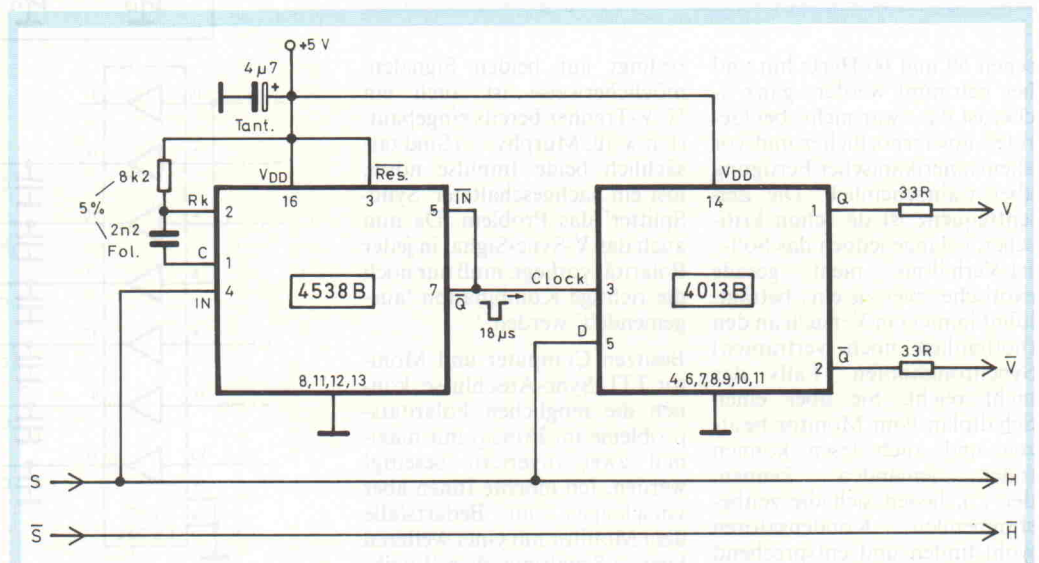
Der Vollständigkeit halber sei die Möglichkeit erwähnt, an einen FBAS- oder, mit Hilfe einer kleinen Mischstufe, einen digitalen RGB-Ausgang einen monochromen Monitor anzuschließen, der dann die Farben durch unterschiedliche Graustufen (notdürftig) wiedergibt.

**Aus der Praxis für die Praxis**

Ich hoffe, daß jetzt alle wesentlichen Fragen beantwortet sind, die sich beim Kauf eines Moni-

tors stellen können. Wenn Sie nun aber einen neuen Rechner kaufen wollen oder schon gekauft haben und ein (natürlich falscher, oh Murphy!) Monitor noch vorhanden ist, gibt es auch hier gute Chancen für ein 'Happy-End'.

Die Vertikalfrequenz des Monitors kann in der Regel zwi-



**Sync-Splitter**

Nicht der Splitter im Finger ist gemeint – es geht um das Aufspalten des Sync-Signals. Das Prinzip ist simpel und wird in dieser oder ähnlicher Form auch von 'schlauem' Monitoren verwendet: Man leitet den V-Sync-Impuls davon ab, welchen Pegel das Sync-Signal

18 µs nach der Startflanke eines beliebigen Synchronimpulses aufweist. Bei H-Sync ist das schon wieder der Ruhepegel, bei V-Sync aber noch nicht (vergleiche Text und Impulsdigramme des Zeilen- und Rasterwechsels).

Als 'Nachbrenner' für den Takt-Trenner [3] konzipiert, geht der Sync-Splitter davon

aus, daß ein positives Synchronsignal S vorhanden ist (Ruhepegel 0). Falls das nicht oder nicht immer gegeben ist, schafft ein vorgeschalteter Logik-Gleichrichter Abhilfe. Mit dem angegebenen Monoflop-IC 4538 ist die Schaltung abgleichfrei, die (pinkompatiblen) Typen 4528 oder 4098 weisen dafür zu große Streuungen auf.

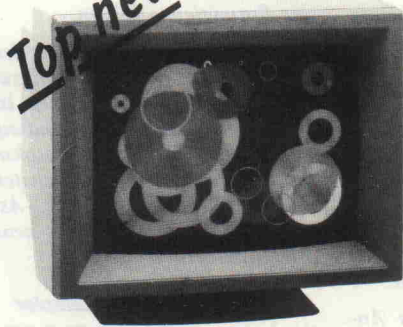








**Top neu**



## NEC-MULTISYNC TM

### der intelligente Color-Monitor

Passend für alle IBM und kompatiblen Farbgrafikarten.  
 Auflösung von 800 Punkten x 560 Linien.  
 Zeilenfrequenz zwischen 15,5 und 35 kHz.  
 TTL- und Analog-Eingangssignale.

## SYSDAT

5000 Köln 40 · Holunderweg 85-87  
 Telefon (0221) 48 90 50  
 Telex 888 2686

**Verlag HEISE GmbH**  
 Heinz Bissendorfer Straße 8  
 3000 Hannover 61

Der Operationsverstärker ist eines der wichtigsten elektronischen Bauelemente. In diesem Buch werden erprobte Schaltungen aus einem weiten Anwendungsspektrum vorgestellt. Alle Schaltungen sind bewußt einfach gehalten und bereiten auch dem Anfänger kaum Nachbauprobleme. Ein Buch für die Praxis.  
 Best. Nr. 0504-9  
**DM 16,80**

Boxen-Selbstbau – ein faszinierendes Hobby. Von einem erfahrenen Fachmann werden hier sowohl theoretische Grundlagen als auch praktische Tipps für den Selbstbau von Lautsprecher-Boxen vermittelt. Neben zahlreichen Tabellen sind auch ausgereifte Konstruktionsvorschläge für unterschiedliche Boxentypen enthalten.  
 Best. Nr. 0530-8  
**DM 29,80**

Funktionsgeneratoren – bestückt mit Transistoren, Operationsverstärkern, Digital-ICs und speziellen Funktionsgenerator-ICs. Alle Schaltungen wurden sorgfältig dimensioniert, aufgebaut und getestet.  
 Best. Nr. 0503-0  
**DM 16,80**

Sollten unsere Bücher nicht bei Ihrem Buchhändler erhältlich sein, bitte direkt anfordern und Verrechnungsscheck zzgl. DM 3,50 Versandkostenpauschale beifügen.

## SOFTWARE von A.S.S.-WARE

Die Software zum Anschluß von 3-, 3,5-, 5,25- und 8"-Laufwerken an Ihren PC/XT unter PC/MS-DOS!  
**RWCPM:** Lesen, Schreiben, Formatieren bei! CP/M-Disketten unter MS-DOS. Über 100 Formate schon in Formatliste, beliebig erweiterbar mit jedem ASCII-Editor für Profis, menügesteuert für Laien.  
 Preis incl. CP/M80-Emulator: 300 DM

### SUPER-BIOS:

**DOS-BIOS** für PC-XT-Kompatible. Mischbetrieb für alle Laufwerkstypen! Automatische Formaterkennung. Bis 1,44 MB netto auf AT-Laufwerk. Mit jedem Laufwerkstyp kann gebootet werden. Formatter läßt keinen Wunsch offen. 200 DM  
 Laufwerke bis 1 MB brutto (über 800 KB netto) sofort anschließbar. (Sie benötigen kein 40-Track-Laufwerk mehr!) AT- und 8"-kompatible Laufwerke (das sind Laufwerke mit 1,6 MB brutto bis 1,44 MB netto) mit WEGE-Controller ansteuerbar.  
 In Vorbereitung: Treiber für 8"-Mainframe-Datenträger-Disketten (IBM, Nixdorf, Siemens...) 2000 DM  
 RWCPM und SUPER-BIOS für Schüler, Studenten etc. sehr preisgünstig!

## A.S.S.-WARE

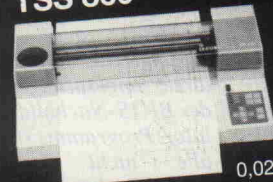
(C) Alfred Herrmann, Schimmelshahn  
 5461 Roßbach, Tel.: 0 26 38/45 13

## 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 · In der Holl

5223 Bierenbachtal · Tel. 02293 / 2188

c't 2/87

## ccp datentechnik

### IDS-AT/20

6/8/10 MHz, 640 KB, 1,2-MB-Floppy, 20-MB-Harddisk, Centronics- und RS-232c-Interf., Uhr/Datum, deutsche Tastatur und MS-DOS 3.2 inkl. Handbuch.

Und der Preis ..... **5 630,- DM**

### SCHNEIDER-PC

Komplett inkl. Monitor, 512 K, 8-MHz-8086-CPU, GEM, BASIC, MS-DOS 3.2, DOS-Plus usw.

Preis ..... ab **1 999,- DM**

## ccp datentechnik Vertriebs GmbH

Herderstraße 12 · 2000 Hamburg 76  
 Telefon 0 40/2 20 12 26

HARDWARE UND SOFTWARE  
 LÖSUNGEN FÜR  
 TECHNIK UND WIRTSCHAFT  
 AUF MIKROCOMPUTERN



### ollivetti Fachhändler

M24, Bildschirm, Tastatur, 640 Kb, BUS-Converter	
FD 360 KB, 33 MB Harddisk	7.990,-
FD 360 KB, 20 MB Harddisk	
+ 20 MB Streamer	10.490,-
M28, Bildschirm, Tastatur, 640 Kb,	
FD 360/1.2 MB, 20 MB Harddisk	9.990,-
FD 360/1.2 MB, 40 MB HDU + 60 MB Streamer	15.890,-
512 KB RAM Speichererweiterung	170,-
BUS-Converter für M24	285,-
8087-2 (8 Mhz) Co-Prozessor	590,-
80287 (8 Mhz) Co-Prozessor	990,-
2-te V24 Schnittstellenkarte (COM1-COM4)	119,-

### TOSHIBA Vertragshändler

TOSHIBA T 1100 80C88 CPU, 256 KB RAM	
3,25" Floppylaufwerk 720 KB, MS-DOS 2.11	2.990,-
TOSHIBA T 1100 plus 80C86 CPU, 7,16 MHz	
640 KB RAM, RS 232, Option, Extension-Box	
2 x 3,25" FD 720 KB, MS-DOS 2.11	4.990,-
TOSHIBA T 2100, 8086 CPU	
2 Floppylaufwerke 720 KB 3,5", MS-DOS 2.11	5.990,-
T 2100 wievor, jedoch mit 10 MB Harddisk	8.490,-
Externe Floppy 5 1/4" f. T 1100/T 2100	969,-
Ext. Floppy 360 KB/720 KB/1.2 MB für T 3100	1.240,-
TOSHIBA P 341e (15" Papierbreite)	
24-Nadeldrucker, 216 Z/s	2.724,-
Vollaut. Einzelblatteinzug mech.	786,-

### Tandon Vertragshändler

TANDON PC's und AT's A	
XPC 20, 20 MB Harddisk	4.990,-
PCA 20, 20 MB Harddisk	7.170,-
PCA 60S, 70 MB HDU + 60 MB Streamer	15.560,-

### LAUFWERKE zum Einbau für alle PC's/AT's

● 21 MB HDU incl. Controller (slim)	1.470,-
● 33 MB HDU incl. Controller (RLI) (slim)	1.690,-
● 70 MB HDU incl. Controller (28 ms, voll)	5.950,-
● 112 MB HDU incl. Controller (28 ms, voll)	10.590,-

### STREAMER zum Einbau für alle PC's

● 20 MB Cassette-Streamer incl. Controller	2.610,-
● 60 MB Cassette-Streamer incl. Controller	2.950,-

### KYOCERA

**KYOCERA Laserdrucker F-1010** – der Alleskönner  
 10 Seiten/min, 1 MB RAM, 7 Druckeremulationen,  
 51 Zeichenfonts fest eingebaut!! 39 Barcodes!!  
 Seriell- und Parallelschnittstelle,  
 Face Down Papierablage f. 150 Blatt  
 Tonerpatrone für 3000 Blatt  
**9.975,-**  
**85,50**

### star Vertragshändler:

<b>Druckerkabel im Preis inbegriffen!</b>	
NL-10, 120 Z/s, Steckbare Interfaces	990,-
SR-10, 200 Z/s, Halbautom. Blatteinzug	1.926,-
NB-15, 300 Z/s, 24 Nadeldrucker	2.990,-
Alle Drucker in 15" mit 16 KB Zeichenpuffer	
Vollautomat. Einzelblatteinzug f. alle Drucker	695,-

Maßgeschneiderte Softwarelösungen  
 Nachrichten- und Datenkommunikation  
 Multiuser- und Netzwerke  
 Eigene Servicewerkstatt



### TELEX- und TELETEX mit dem PC

4 verschiedene Lösungen:	
TELEX-Interface MS-DOS FTZ-Nr.	4.450,-
TELEX-Computer	
ohne Fernschreiber, FTZ-Nr.	7.350,-
TELETEX-Karte	
und Software f. M 24 FTZ-Nr.	3.490,-
TELETEX-Box für alle PC's, FTZ-Nr.	6.680,-

GVM MODEM-BOX	
für Posteingangsbodem	1.459,-
Quatro-Card	
V.21/V.22/V.23/V.22 bis	2.690,-
4-Farb DIN A3 Plotter	
(HP 7475 kompatibel)	2.268,-

### SOFTWARE – DEUTSCHE VERSIONEN

MS-WINDOWS	438,-
OLIVETTI MAUS-Treiber f. MS-WINDOWS	125,-
DBASE III plus	2.154,-
Wordstar 3.45 extra	1.190,-
WORD-PERFECT	1.812,-
MS-Quick BASIC Compiler	
(auch für GW-BASIC)	313,-
IBECOM Echtzeit-Terminalprogramm	336,-
Für alle Datenbanken, Mailboxen etc., DATED-P	
DISASS No. 1 fängt dort an, wo DEBUG aufhört	336,-

Garantie 12 Monate – Händleranfragen erwünscht  
 Erfragen Sie bitte die jeweiligen Tagespreise!  
 Fordern Sie bitte unsere ausführliche Preisliste an

## SYSTEMHAUS MÜNCHEN

### SPP PIPER & PARTNER GMBH

8 München 60, Landsberger Str. 501, Tel. 8 34 00 01  
 Tx. 522 947 hpmuc d - Ttx. (2627) 89 88 61 = PiprMuc



# 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 Telefentarif) 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.

## RAMs für das c't-Speicherscope

Ich möchte das C64-Speicherscope aus c't 1/85 nachbauen, bekomme aber nirgends die schnellen Speicherbausteine HM3-65161-5.

Diese Bausteine sind zum Beispiel erhältlich bei der Firma Rail-Elektronik GmbH, Großer Biergrund 4, 6050 Offenbach/Main.

## Schneiders lahme RS-232

Obwohl die RS-232-Schnittstelle von Schneider angeblich auch 19200 Baud beherrschen sollte, klappt bei mir die Verbindung nur bis 2400 Baud. Es gibt offenbar keine Möglichkeit, aus dem Takt von 4 MHz mit den Vorteilern und Zählern des STI-Bausteins ein korrektes Timing für mehr als 2400 Baud einzustellen.

## Steprate beim CPC 6128

Unter CP/M läßt sich die Steprate dauerhaft umstellen, wenn man einen kleinen Patch im Systemfile C10CPM3.EMS vornimmt (mittels SID oder DDT). In Adresse 0C94h steht die Steprate für beide Laufwerke in Millisekunden, normalerweise 0Ch. Die folgenden Bytes sind wahrscheinlich die Zeiten für Headunload und Headload. Bei Vortex kann man die Steprate für beide Laufwerke getrennt einstellen. Hier findet man auf 10AFh den Wert für Laufwerk A (0Ch) und auf 10B3 für Laufwerk B (04h).

## Datentransfer CPC <> PC

Wie bekomme ich Daten vom Schneider CPC auf den Schneider PC?

Entweder über die serielle Schnittstelle und entsprechende Übertragungsprogramme oder über eine 5 1/4"-Diskette. Wenn Sie eine solche Floppy angeschossen haben, müssen Sie nur noch im richtigen Format abspeichern: das einseitige IBM-Format (8 Sektoren pro Track), das DOS Plus problemlos lesen kann (oder unter MSDOS mit Hilfe des in c't 10/86 veröffentlichten Transfer-Programms 'Zwischen den Systemen'). Bei Vortex-Systemen kann man das gewünschte IBM-Format mit dem von dieser Firma erhältlichen Programm PARA einstellen.

## MBASIC kontra CP/M-Emulator

Ich habe Probleme mit dem doch angeblich so sauber programmierten MBASIC der Version 5.21 für CP/M-80. Unter dem CP/M-Emulator für MS-/PCDOS aus c't 9/86 funktioniert der Befehl 'LPRINT'

nicht. Auch wird dieser mit der höchst fragwürdigen Meldung beanstandet, daß (bei Floppy-Betrieb) BIOS-Funktion 0Fh beziehungsweise (bei Festplatten-Betrieb) 3Ch nicht implementiert ist. Tracing auf einem CP/M-80-Rechner zeigt, daß MBASIC gar nicht über die BIOS-Sprungleiste geht.

Die 'Auflösung' vom Autor nach einer 'durch-hackten' Nacht:

Auch wenn MBASIC den Anschein erweckt, nicht über das BIOS zu arbeiten, der Fehler mußte von der Logik her dort zu finden sein: Eine nachträgliche Implementierung der BIOS-Funktion 0Fh (6 Bytes) brachte auch sofortige Linderung, der Fehler war behoben. Aber warum? Und warum meldete der Emulator jenseits des Normalen liegende Funktionsnummern wie 3Ch?

Nun, MBASIC springt tatsächlich nicht über die originale BIOS-Sprungleiste des CP/M. Es legt sich vielmehr eine eigene Sprungleiste an, in die es nur die Adressen aus der BIOS-Sprungleiste einträgt, die dann direkt angesprungen werden. In der BIOS-Nachbildung des Emulator-Programms stehen aber für alle nicht implementierten BIOS-Funktionen keine Sprünge (JP), sondern Unterprogrammaufrufe (CALL). Wenn nun in die Programmteile, die eigentlich per CALL aufgerufen werden sollen, von MBASIC direkt per JUMP eingesprungen wird, ist das Chaos vorprogrammiert: Die Funktionsnummern-Berechnung, die die RETURN-Adresse vom Stack auswertet, liest Müll, und es ist plötzlich ein RETURN zuviel im System.

Einfachste Abhilfe: Alle nicht implementierten Funktionsauf-

rufe zunächst über eine Sekundär-Sprungleiste führen.

Ein neues 8080-BIOS für den Emulator mit noch ein paar zusätzlichen BIOS-Funktionen ist beim Verlag gegen Einsendung eines Freiumschlags als Fotokopie erhältlich. Bei der nächsten Auflage der Diskette 'PC-Assembler-Utilities 1' ist das neue BIOS zusätzlich dabei.

## Optokoppler für Soundsampler

Wo bekomme ich den TLP 552, der im C64-Soundsampler eingesetzt wird?

Uns sind drei Bezugsquellen bekannt:

H3W

Stahlgruberring 12  
8000 München 80  
0 89/42 92 71

Adelco GmbH

Boxholmstr. 5  
2085 Quickborn

Soundlight

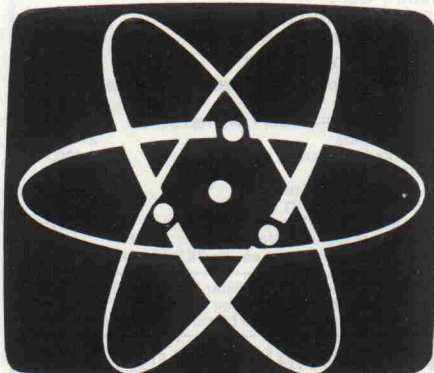
Am Lindenhofe 37b  
3000 Hannover 81

## C64-Interface am C16

Ich möchte an meinem C16 eine elektrische Schreibmaschine (Olympia Carrera) anschließen, für die ein Interface zum Anschluß an den C64 oder C128 angeboten wird. Stimmt die Belegung der seriellen Buchse am C16 mit der des C64 überein und benutzt der C16 dieselbe Kodierung für die Zeichen, so daß ich das Interface auch am C16 betreiben kann?

Dem dürfte nichts entgegenstehen. Wir haben zwar keine Erfahrungen mit dieser speziellen Kombination, aber der serielle Commodore-Bus hat beim C16 dieselbe Anschlußbelegung wie beim C64, und auch die Kodierung der Zeichen stimmt überein.

## Zwei Themen - ein Ereignis:



# Hobby-tronic

10. Ausstellung für Funk- und Hobby-Elektronik

# COMPUTER-SCHAU

3. Ausstellung für Computer, Software und Zubehör

**Dortmund**  
**18. - 22. Februar 1987**

Die umfassende Marktübersicht für Hobby-Elektroniker und Computeranwender, klar gegliedert:

In Halle 5 das Angebot für CB- und Amateurfunker, Videospiele, DX-er, Radio-, Tonband-, Video- und TV-Amateure, für Elektro-Akustik-Bastler und Elektroniker. Mit dem Actions-Center und Laborversuchen, Experimenten, Demonstrationen und vielen Tips.

In Halle 6 das Superangebot für Computeranwender in Hobby, Beruf und Ausbildung. Dazu die „Computer-Straße“ als Aktionsbereich, der Wettbewerb „Jugend programmiert“ und die Stände der Computerclubs.

**Ausstellungsgelände Westfalenhallen Dortmund** täglich 9.00-18.00 Uhr





# BUS-SYSTEM für den ATARI 260 ST 520 ST/+ 1040 STF

- 2 MByte dyn. RAM-Karte
- EPROM-Programmier-Karte
- Parallel-I/O-Timerkarte
- IEEE-488-Interface
- RAM-EPROM-Karte
- 8-10-12 bit A/D W
- ATARI-PC-Gehäuse
- Uhren-Datum-Karte
- 12 bit D/A Wandler-Karte

rhotron Gesellschaft für medizinische Geräte- und Systementwicklung mbH Tiergartenstraße 7, 6650 Homburg/Saar, (0 68 41) 7 18 05

Wir bieten  
Lösungen



**Matrai Computer GmbH**  
Bernhäuser Str. 8  
7022 L.-Echterdingen  
☎ (07 11) 79 70 49

## HARDWARE-MESSWERTERFASSUNG

f. ATARI ST — IBM XT/AT — CBM — hier einige Auszüge IBM — ATARI ST

● IEEE-488 (IEC-BUS) PLATINE UND SOFTWARE	DM 860
● 32 BIT OPTOKOPLER-INPUT-PLATINE	DM 480
● 12 BIT 16-KANAL A/D-WANDLER 10-11 BIT RES. 100US	DM 760
● 12 BIT 32-KANAL A/D-WANDLER 12 BIT RES. 25US	DM 860
● 12 BIT 4-KANAL D/A-WANDLER ST = 7US	DM 560
● 72 BIT INPUT/OUTPUT PLATINE	DM 350
● 192 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
● EPROM-PROGRAMMIER	DM 380
● 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	DM 350
● 6FACH SLOTERWEITERUNG F. XT/AT	AB DM 450
● VARAMP 16-KANAL ANALOGVERSTÄRKER PRG. GESTEUERT KANAL UND VERSTÄRKUNG (1,5,10,50,100,500,1000)	DM 750

**ATARI ST**

● SLOTADAPTER VON 2mm AUF 2,54mm (f. unsere Platine)	DM 67
● 12 BIT 16-KANAL A/D-WANDLER 10-11 BIT RES. 100US	DM 640
● 32 BIT IN — 32 BIT OUTPUTPLATINE	DM 370
● 8FACH RELAISPLATINE 220VAC 3A OHMSCHES LAST	DM 270

Info kostenlos! **L. BOCKSTALLER**  
Hard- und Software — Hadwigstr. 16, 7867 Wehr 2, Telefon 077 61/18 08

## OS-9/68000 Mehrplatz-Software — Branchenpakete

- |                  |                   |           |                            |
|------------------|-------------------|-----------|----------------------------|
| Finanzwirtschaft | Datenbank         | Utilities | PID-Regler                 |
| Spedition, Ärzte | Maskengenerator   | Spiele    | Fast Fouriertransformation |
| Computer-Kasse   | Programmgenerator | Statistik |                            |
|                  | Literatursystem   | Spooler   |                            |

**GRÖGER S.E.P. BAYREUTH** Geigenreuth 2, 8580 Bayreuth, Tel. 0921/3496 und 30606

**EcoSoft**  
Economy Software

Kaiserstr. 21, 7890 Waldshut, Tel. 0 77 51/79 20

### Frei-Programm- und Shareware-Zentrale

Über 25 000 Programme für IBM-PC/Kompat., Apple II, Macintosh, Atari ST, Commodore C64/C128, Amiga. Programme für Beruf, Geschäft, Heim und Schule.

**Zum Kennenlernen guter Frei-Programme: 10 beliebte Programme für DM 10,— Dazu gratis:**

- Katalog über Frei-Programme (Public Domain) und professionelle Shareware auf Diskette(n) einschl. Sachgebiets-Verzeichnis im Wert von DM 10,—.

Dieses Kennenlern-Angebot erhalten Sie gegen Einsendung oder Angabe dieses Inserates und von DM 10,— (bar oder Scheck). Bitte unbedingt Computermodell angeben.

# Der Durchbruch von Epromprogrammierern

**Gang Programmierer** Der vorteilhafte Eprom-Kopierer

- Programmiert 2716, 2732, 2732A, 2764, 27128, 27256, EE-proms & CMOS.
- Softwarefunktionen einstellbar; keine Extramodule.
- Vorteilhafte Funktionen wie: Fastprogrammierung, Checksum, Typenanpassung (Master = 2716, Copy = 27256) Überbelastungssicherung usw.
- Kompakte Bauweise.

**1195,-**

**Eprom Programmierer 2**, universell

- Anschluss an parallel Centronics Port.
- Programmiert 2716, 2732, 2732A, 2764, 27128, 27256, EEPROMs & CMOS (Option: 27512 oder 2532/2564).
- Anwenderfreundl. Software für: Fastprogrammierung, Verify, Read, Edit, Dump, Change, Epromtype usw.
- Gleichstartsoftware für: MS-DOS, CP/M, BBC, Apple II, MSX, 68000, CBM64, Z80, u. a.
- Lieferung in solidem Kunststoffgehäuse.

**349,-**  
software **75,-**

**Eprom-Löcher**

- Für bis zu 4 Eproms.
- In lichtdichtes, kompaktes Gehäuse gebaut.

**120,-**

**Eprom-Emulator**

- Emuliert 2716, 2732 und 2764, einschl. Schreibschutz.
- Einfache Bedienung durch Druckknöpfe.

**495,-**

**ROOS** KLEINER MARKT 7  
4190 KLEVE  
ELEKTRONIK TEL: 02821 - 28826

Name: \_\_\_\_\_ Adresse: \_\_\_\_\_ Ort + PLZ: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_

Dokumentation schicken  
 Eprom Produkte  
 Low Cost Entwickl. Syst.  
 Drucker Puffer / Schalter



**Zorland C**

CCP GmbH  
Schwanallee 14  
3550 Marburg/Lahn

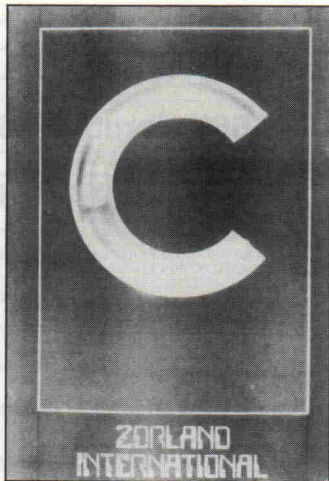
Disketten für MS-/PCDOS  
Preis: 259,00 DM

Es sollte nicht mehr nötig sein, über die Programmiersprache C viele Worte verlieren zu müssen. Die Sprache erlebte in den letzten Jahren einen ziemlichen Aufschwung, und wer in der Szene mitreden will, weiß zumindest, daß C nicht nur der dritte Buchstabe im Alphabet ist. Indes, gute C-Compiler hatten bis dato ihren Preis, mit anderen Worten, sie waren nicht gerade billig. Das vorliegende Produkt fällt diesbezüglich etwas aus dem Rahmen: mit 259 DM für einen kompletten C-Compiler nebst Umgebung liegt Zorland C, so heißt der Prüfling, mit Abstand am unteren Ende der C-Preisskala für die MSDOS-Systemfamilie. Die Frage ist, wie der Compiler aussieht und was er leistet.

Der gespannte C-Programmierer in spe erhält zwei Disketten mit einer recht großen Anzahl von Dateien. Die Disketten enthalten einen Zwei-Pass-Compiler, alle gängigen '.H'- und '.OBJ'-Dateien zur Produktion von ausführbaren Programmen. Die im Grundpaket mitgelieferte Laufzeitbibliothek unterstützt Programme mit maximal 64 KByte Code und 64 KByte Daten.

Neben den unbedingt nötigen Programmen enthält das Paket noch weitere nützliche Dinge, so zum Beispiel ein Programm mit Namen MAKE, was den UNIX-Kennern ein Begriff sein sollte. MAKE nimmt dem geplagten Programmierer, richtig eingesetzt, die Überwachung seiner diversen Quelldateien ab und sorgt dafür, daß das Endprodukt (ein ausführbares Programm) immer aus den aktuellsten Quellen gebaut wird. Wem trotz C der Assembler am Herzen liegt, dem liefert Zorland C noch eine Datei mit Makros, welche das Einbinden von Assembler-routinen in C-Programme sehr erleichtert.

Ach so, fast hätte man es erwartet. Als Beispielprogramme wurden NICHT die obligatorische Fahrenheit/Celsius-Umwandlung FTOC und das Eratosthenes-Sieb SIEVE verteilt, sondern, welch Wunder, eine ganze Reihe von UNIX-



ähnlichen Utilities im Quellcode.

Wer größere Programme produzieren möchte, kann ein weiteres Paket (gegen Aufpreis) erhalten. Das Zusatzpaket enthält Laufzeitbibliotheken und Start-routinen für weitere MSDOS-Speichermodelle. Neben den Bibliotheken ist der komplette Quellcode der Laufzeitbibliothek im Zusatzpaket enthalten.

Der Compiler entspricht dem Stand der Technik: er bietet all die Dinge, die von Kernighan und Ritchie in ihrer 'C-Bibel' definiert wurden, sowie einige zusätzliche Befehle. Das allein ist heutzutage jedoch kein Qualitätsmerkmal mehr.

Zwei wichtige Neuerungen in der C-Welt sind die von Pascal her bekannten Aufzählungstypen (enumeration types) und ein schwer übersetzbares Ding, welches man 'Function Prototyping' ruft. Letzteres verhindert, daß beim Aufruf von Funktionen zuviel oder zuwenig Argumente mitgegeben werden. Der Compiler merkt das bei der Umwandlung und ruft den nachlässigen Programmierer zur Ordnung. Beide Neuerungen werden neben einigen weiteren Kleinigkeiten von Zorland C unterstützt.

Der produzierte Code ist gute Handwerksarbeit. Er optimiert recht gut, auch wenn er nicht die Klimmzüge anstellt, die manche Spitzen-Compiler veranstalten. Registervariablen werden leider nicht unterstützt, aber das ist in der MSDOS-Welt ja sowieso die Ausnahme und wird nur von den besagten Hochpreis-Programmen offeriert.

Eins sollte man erwähnen: Bei der Verwendung von Fließkom-

maoperationen wird geprüft, ob im Rechner ein 8087-Coprozessor steckt. Ist dies der Fall, wird die entsprechende Arbeit an den flinken Abakus übergeben, andernfalls wird der Chip per Software emuliert.

Die Zeit, die man benötigt, um ein Programm vom Quellcode in Objektcode zu überführen, ist erfreulich kurz. Der Linker verwendet oft mehr Zeit, um ein Programm zu binden, als der Compiler zur Umwandlung benötigt.

Zorland C produziert verschiebbare Objektdateien, die man mit MSDOS 'Link' zu einem .EXE-Programm binden muß. Wer möchte, kann die Zeilennummern mit in die Objektdatei einfügen, um Debuggern die Change zu geben, sich im Programm zurechtzufinden.

Ein Dokumentationspaket ist zum Paket ein Din-A4-Handbuch mit 60 Seiten Umfang mitgeliefert. Zum Prüfobjekt gehörte noch ein englischsprachiges Handbuch, Anfang 1987 soll Zorland C mit deutschsprachigem Handbuch ausgeliefert werden.

Zur Inbetriebnahme des Compilers reichen die in der Dokumentation enthaltenen Informationen völlig aus. Die Beschreibung der Laufzeitbibliothek ist recht kurz gehalten, ein C-Neuling dürfte da wohl seine Schwierigkeiten haben.

Mein Eindruck: Zorland C ist ein mehr als nur brauchbares C-Entwicklungssystem, an dem die letzten Jahre nicht spurlos vorübergegangen sind. Zorland C hat wohl gute Chancen, sich aufgrund seines günstigen Preises seinen Platz in der C-Welt zu sichern

PG

**Turbo-Power-Utilities**

H & B EDV  
Olgastr. 1  
7992 Tettnang 1

Diskette MS/PC-DOS  
Preis: 275,00 DM

Die Turbo-Power-Utilities gehören zu den diversen Hilfs- und Zusatzprogrammen für Turbo-Pascal. Die Power-Utilities sind eine professionell aufgemachte Programmsammlung von insgesamt neun Einzelprogrammen. Fünf davon, nämlich ROOT, SDIR, DIFF, RPL und REP, sind mehr oder weniger allgemeine Utilities, ohne direkten Bezug zu Turbo-Pascal. Die

restlichen vier (PF, PSA, PEP, PET) stellen professionelle Programmentwicklungs- und Optimierungswerkzeuge für Turbo-Pascal dar.

Alle Programme bieten ein Hilfe-Menü, das durch die Eingabe eines '?' in der bei allen Utilities ähnlich aufgebauten Kommandozeile aktivierbar ist. Durch diese Vereinheitlichung wird einem dauerndes Blättern im sehr gut aufgebauten (englischsprachigen) Handbuch erspart, in dem auch eine Referenz-Karte nicht fehlt. Alle Programme liegen im Quellcode vor und können somit nach eigenen Bedürfnissen modifiziert werden.

Ein kurzer Steckbrief der einzelnen Utilities:

**SDIR**

SDIR stellt eine komfortable Erweiterung des DOS-Kommandos DIR dar, mit dessen Hilfe beispielsweise versteckte Files oder Dateien mit Angabe des kompletten Pfades angezeigt werden können. Eine weitere, sehr praktische Option erlaubt das Ausdrucken des Disketten-Directory im Kleinschriftformat, so daß der Ausdruck genau auf die Diskette als Inhaltsaufkleber paßt.

**ROOT**

Mit Hilfe von ROOT läßt sich unter anderem ein bestimmtes File im gesamten Directory-Baum lokalisieren oder auch die Baumstruktur anzeigen (ähnlich XTREE in MSDOS). Außerdem ermöglicht ROOT die Anzeige der belegten Bytes in jedem Subdirectory, was ausgesprochen hilfreich ist, wenn man ein Subdirectory komplett auf Diskette kopieren möchte und sich nicht ganz sicher ist, ob der Platz reicht.

**DIFF**

DIFF arbeitet ähnlich wie das DOS-Kommando FC, bietet aber einige zusätzliche Möglichkeiten. So kann es zum Beispiel Kommentare oder Leerzeilen in Turbo-Source-Dateien ignorieren, erlaubt optionales Formatieren der Ausgabedatei und weist uneingeschränkte Redirection-Fähigkeiten auf.

**RPL**

RPL stellt ein komfortables Hilfsmittel zum Finden und Austauschen von Strings in ASCII-Texten dar. Im Gegensatz zur 'Finden/Austausch'-





**DATEN-FERN-  
ÜBERTRAGUNG**  
mit dem  
**C64/128er**  
und dem  
bekanntesten  
**RESCO-NEW-MODEM**  
mit Datenbanken und Mailboxen weltweit.

Dazu benötigen Sie unser  
**RESCO C64-Modem** nur DM 138,—  
mit Userportstecker f. C64/SX64/  
128, 300 Baud, Voll/Halbduplex,  
Originate/Answer, V21 deutsche  
Norm, Wählautomatik, autom.  
Rufannahme (Mailboxbetrieb)

Dazu passende Software in eng-  
lisch. Voll menügesteuert. Ruf-  
nummernspeicher. Daten und  
Programmübertragung. Up/down  
load. TOTAL TELECOMMUNICA-  
TIONS (SW64E) nur DM 48,—  
— wie oben — jedoch einge-  
deutsch und mit Wahlwiederhol-  
ung. 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 Mailboxpro-  
gramm 64-Sysop (V.4.0). nur DM 138,—  
Sehr komfortables Mailboxpro-  
gramm für den C64. Läuft mit bis  
zu 4 Floppy. Publik oder Non-  
publik Betrieb. Fernwartung usw.  
128 SYSOP für Commodore 128 DM 249,—  
Wir führen weitere Modems mit RS232C-Anschluss  
(IBM/APPLE mit Software) für alle gängigen  
Computer.

Alle Modems momentan ohne fernmelderechtliche  
Genehmigung.  
**Händleranfragen erwünscht!**  
Bestellungen per Telefon oder schriftlich. Sammel-  
besteller erhalten Sonderpreise. Zahlung per NN  
oder Voraussscheck + DM 9,—.

resco electronic  
Hessenbachstr. 35  
D-8900 Augsburg  
Tel. 08 21/52 40 33  
Fax. 08 21/52 40 45  
Mailbox 08 21/52 40 35  
TX 53 776 resco d.



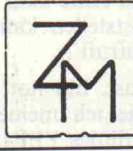
**NoName PC — unter 1000,— .... 999,—**  
mit deutscher Tastatur, 256 KB Hauptspeicher,  
360 KB Laufwerk, Color-Graphik, Netzteil,  
VOLLKOMPATIBEL, VOLLAUFRÜSTBAR

**NoName XT - 20 MB Vollausbau .. 2999,—**  
20 MB Festplatte, 150 Watt Netzteil, 12" TTL-Monitor,  
Hercules-Karte, Disklaufwerk, Multi-IO, 640 KB, V20 CPU

**NoName AT - Preis Sensation .... 2222,—**  
Super Tastatur, 512 KB, Color Graphik, Slimline 8 MHz Modus!  
**20 MB Festplatte + Controller ... 1111,—**



**Z + M EDV-Büro GmbH,**  
Schloßstr. 69, 1000 Berlin 41  
☎ (030) 834 88 55 / 859 20 36



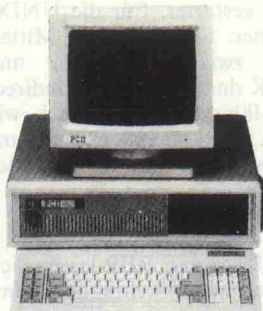
# ct KAT-Ce

## 68000 Einplatinensystem

ct KAT-Ce Leerplatine, Handbuch, Eproms	149,00 DM
IC-Satz aus 68000, 68230, 68681, Quarz 3,68411 MHz	139,00 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
<b>unbedingt Epromtyp für parallelen bzw. seriellen Anschluß angeben</b>	
Software:	Anschlußtyp:
Diskette für APPLE (Prodos, UCSD)	(seriell) 15,00 DM
Diskette für Commodore C64	(parallell) 15,00 DM
Diskette für GEPARD	(seriell) 15,00 DM
Diskette für IBM PC XT oder AT	(seriell) 15,00 DM
Diskette für Atari ST Computer	(seriell) 15,00 DM
Programmlisting für CP/M Rechner	(seriell o. parallell) 10,00 DM
In Vorbereitung:	
Diskette für Schneider CPC	(seriell) 15,00 DM
<b>Wir suchen einige freiwillige Tester für KAT-CE Pascal.</b>	
<b>Elektronische Bauelemente Marie-Theres Himmeröder</b>	
<b>Longbentonstr. 12, 4353 Oer-Erkenschwick, Tel. 023 68/5 39 54</b>	

**phoenix**

Neues aus der Welt  
der Genie's



- PC II**
- 2 Laufwerke
  - 8 MHz umschaltbar
  - Color Grafik Karte
  - 640 K RAM, erweiterbar auf 1.024 MB RAM
  - 1 RS 232, 1 Cent. Parallel
  - Gameport, Clock
  - MS-DOS 3.2 m. GW Basic (ohne Monitor)
- PC's ab 1495,- DM



**EGA-Kit**  
EGA + Karte mit  
14" EGA-Monitor  
1795,00 DM

**PC-Komponenten**

- XT-Gehäuse 195,00 DM
- Schaltnetzteil 150 W 125,00 DM
- Keyboard AT/XT 195,00 DM
- Hercules-Kombi-Pack 495,00 DM  
(Herc-komp. Karte m. Monitor)

**Neu:**  
Monitor 12" für TTL+RGB-Eing.  
(autom. Umschaltung)  
grün oder bernstein 395,- DM  
gleiches Modell 14" 495,- DM

**Händleranfragen erwünscht**

**phoenix**  
computer gmbh & cok

Gewerbegebiet  
5469 Windhagen  
Tel. (02645) 3222  
Tlx. 863 007 phoe d  
Fax. (02645) 3226

## DISCO-PHONO-SERVICE

Postfach 21 29  
4472 Haren 2, Tel.: 059 34/14 60

**DER HEISSE DRAHT**  
Software/Hardware AKTUELL

**Drucker**

- Panasonic KX-P 1080 ..... DM/Stck. 548,—
- Panasonic KX-P 1091 ..... DM/Stck. 778,—
- Panasonic KX-P 1092 ..... DM/Stck. 978,—
- Panasonic KX-P 1592 ..... DM/Stck. 1248,—
- Panasonic KX-P 1595 ..... DM/Stck. 1698,—

**Aufpreis anschlussfertig:**

- Atari ST/PC 10/PC 20/IBM/DM 50,—
- Schneider ..... DM 50,—
- Commodore C16/C116/ + 4/DM 120,—
- C64/C128/C128D ..... DM 120,—
- Okidata Okimate 20 ..... DM/Stck. 588,—
- Okidata ML 182 ..... DM/Stck. 658,—
- Okidata ML 192 ..... DM/Stck. 1158,—

**Star-Drucker**

- Gemini 10 X Centronics ..... DM/Stck. 465,—
- Star-Drucker NL 10 ..... DM/Stck. 748,—

**COMMODE-PCOMPUTER UND ZUBEHÖR**

- Commodore C64 II ..... DM/Stck. 489,—
- Commodore C128 ..... DM/Stck. 698,—
- Commodore C128 D ..... DM/Stck. 1398,—
- Commodore VC 1541 ..... DM/Stck. 498,—
- Commodore MSP 803 ..... DM/Stck. 398,—
- Commodore VC 1571 ..... DM/Stck. 728,—

**Philips-Color-Monitor**

- CM 8500 MIT TON ..... DM/Stck. 548,—
- ATARI 800 XL mit Floppy 1050 DM/Stck. 528,—

**DISKETTEN:**

- 3 1/2 Zoll 10 Stck. 50 Stck. 100 Stck.
- MF 2 DD Fujii 79,90 374,— 699,—
- MF 2 DD White Label 59,90 324,— 499,—
- MF 1 DD White Label 59,90 274,— 499,—
- 5 1/4 Zoll, 1a Qualität 10 Stck. 50 Stck. 100 Stck.
- MD 2 D, Pappbox, weiß 13,— 60,— 110,—
- MD 1 D, Pappbox, weiß 12,— 55,— 99,—
- MD 1 D Nashua 29,90 124,— 199,—
- MD 2 D Sentinel, farbig 96 TPI 54,90 264,— 499,—

**DISKETTENBOXEN**  
mit Schloß für 5 1/4 Zoll oder 3 1/2 Zoll Disketten  
lieferbar.

- für 40 Disketten ..... DM/Stck. 26,90
- für 100 Disketten ..... DM/Stck. 29,90

**JOYSTICKS:**

- Quickshot I ..... DM/Stck. 15,90
- Quickshot II ..... DM/Stck. 19,90
- Quickshot IX ..... DM/Stck. 32,90
- Competition Pro 5000 ..... DM/Stck. 59,—
- WICO Command Control ..... DM/Stck. 79,—
- WICO Control Trackball ..... DM/Stck. 148,—
- Staubschutzhülle für C64 ..... DM/Stck. 24,—

**Druckerkonsole**  
Glas, Super in Qualität  
und Design ..... DM/Stck. 78,—  
und Design ..... DM/Stck. 78,—  
Druckerpapier, 300 Blatt  
im Tragekarton ..... DM/Stck. 10,90

**UNBEDINGT** Gesamtkatalog Computer, Drucker,  
Monitore, Floppys, etc. gegen DM 0,80 Rückporto  
anfordern! Versand unfrei per Postnachnahme!

## IEEE 488/IEC 625

- Interface-System für IBM-PC/XT/AT/IC und alle Kompatiblen.
- Interface-System für Philips : YES.
- HP-Syntax (Enter, Clear ... etc.) implementiert.
- SRQ - Interrupt Handler Software implementiert.
- Help-Bildschirm, Help-Funktionen, Syntax-Überprüfung in deutschem Klartext.
- Interaktives Bedienungsprogramm implementiert.
- 64 KByte Speicherverwaltung für große Datenmengen.
- Sämtliche Interrupt- und DMA-Möglichkeiten unter Hochsprachen nutzbar.
- Basic, Basic (compiled), (Turbo-)Pascal, Fortran, C, Assembler.
- Deutsche Eigenentwicklung und Fertigung. Support für Spezialprobleme verfügbar.

**ines**

Innovative Elektroniksysteme GmbH  
Neuenhöfer Allee 45, D - 5000 Köln 41  
Telefon: 02 21/43 86 59  
Telefax: 02 21/42 37 giz kln  
Telefax: 02 21/4 97 20 78

## RAIL-electronic GmbH

Auszug aus unserem Liefer- u. Lagerprogramm

1. Wahl, Industriequalität

8087 — 10 MHz	698,— DM	4164 — 150 ns	3,60 DM
8087 — 8 MHz	490,— DM	41256 — 150 ns	7,50 DM
8087 — 5 MHz	369,— DM	41464 — 150 ns	7,50 DM
80287 — 10 MHz	890,— DM	V 20 — 8 MHz	25,50 DM
80287 — 8 MHz	795,— DM	V 30 — 8 MHz	29,95 DM
80287 — 6 MHz	490,— DM	Star NL10	779,— DM
Epson FX85	1195,— DM	NEC P6	1378,— DM

Wir führen lagermäßig 74 LS, S, HC, F... Serie  
EPSON und STAR-Drucker — lieferbar zu Sonderpreisen  
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**



Funktion von WordStar beispielsweise arbeitet RPL nicht interaktiv, sondern wird mit Parametern in der Kommandozeile gestartet. Für die UNIX-Kenner: RPL stellt ein Mittelglied zwischen EGREP und AWK dar. RPL ist voll redirection-fähig und lehnt sich wie auch die anderen Programme eng an die UNIX-Kommando-Syntax an.

#### REP

Mit Hilfe von REP lassen sich immer wiederkehrende Kommandoangaben weitestgehend automatisieren, zum Beispiel ist das Einlesen von Kommandofolgen aus Dateien möglich. REP kann etwa mit SDIR oder ROOT zusammenarbeiten und ermöglicht nach einer gewissen Eingewöhnungszeit ein 'tippfingerschonendes' Arbeiten, besonders beim berühmt-berühmten EDIT-COMPILE-LINK-Kreislauf in anderen Programmiersprachen.

Nun aber zu den besonders für Turbo-Pascal interessanten Utilities:

#### PF

PF ermöglicht das Formatieren und 'Lesbarmachen' von Pascal-Source-Texten durch gezieltes strukturorientiertes Einrücken und wahlweise Groß- oder Kleinschreibung von Standard-Identifiern beziehungsweise eigenen Variablen. Der Quelltext wird dabei syntaktisch nicht verändert.

#### PSA

PSA stellt eine Art Pascal-Lehrer dar, der des Programmierers Unsauberkeiten aufzeigt und so zu einem strukturell optimalen und damit leichter zu wartenden Programm verhilft. PSA warnt zum Beispiel, wenn Variablen auftauchen, die zwar deklariert und initialisiert sind, aber nirgendwo verwendet wer-

den. Ebenso warnt PSA bei der Verwendung von uninitialisierten Variablen. Außerdem erzeugt es eine Cross-Referenz-Liste, in der jede Variable und ihr Verwendungsort aufgeführt sind, sowie ein Programm-Hierarchie-Diagramm, mit dessen Hilfe man 'auf die schnelle' feststellen kann, 'wer wen wo aufruft'.

Last, but not least die beiden, wie ich meine, ausgefeiltesten Utilities: PEP (Pascal Execution Profiler) und PET (Pascal Execution Timer).

#### PEP

Läuft ein entwickeltes Pascal-Programm erst einmal einigermaßen, betrachten viele Programmierer ihr Werk als beendet. Hier allerdings setzen PEP und PET an. PEP ermöglicht die umfassende Optimierung eines funktionsfähigen Programms hinsichtlich der Ablaufgeschwindigkeit. Auf einem Balkendiagramm werden nach dem Testlauf die Bereiche des Programms angezeigt, in denen der Großteil der Laufzeit 'verbraten' wird. Unter Ausnutzung der Turbo-Pascal-Funktion 'Find Runtime Error' und eines Eingriffs in den DOS-Systemtimer läßt sich im Turbo-Quellcode schließlich die Programm-anweisung lokalisieren, die für die 'längliche' Ausführung verantwortlich ist. Dem Programmierer steht mit PEP ein leistungsfähiges Optimierungswerkzeug zur Verfügung, das seinesgleichen sucht.

#### PET

Während mit PEP einzelne Anweisungen eines Programms qualitativ auf ihre Laufzeit untersucht werden können, ermöglicht PET eine quantitative Laufzeituntersuchung von Prozeduren, Funktionen oder ganzen Programmen. Ebenso kann man mit PET feststellen, wie oft eine Prozedur oder Funktion aufgerufen wird. Ansonsten basiert PET auf der gleichen Philosophie wie PED und stellt ein weiteres professionelles Hilfsmittel für den engagierten Programmierer dar.

Fazit: Man kann die Turbo-Power-Utilities jedem ernsthaften Pascal-Programmierer nur wärmstens empfehlen. Die gebotenen Features sind wirklich bemerkenswert und ermöglichen die Entwicklung von professioneller Software zu einem erschwinglichen Preis. HW

#### C-Compiler

##### MI-C

Herbert Rose EDV  
Bogenstraße 32  
4390 Gladbeck

Disk für CP/M, CP/M-86,  
MS-DOS

Preise:

CP/M: 445,00 DM

CP/M-86 und MS-DOS:  
575,00 DM

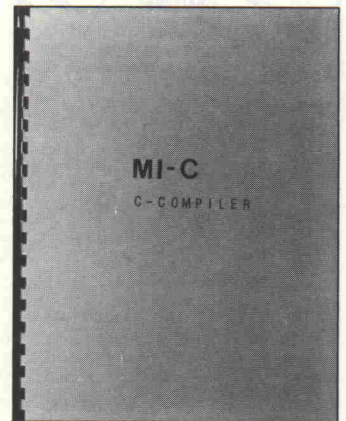
Die Programmiersprache C ist 'in'; das zeigt unter anderem auch die stark gestiegene Zahl von C-Compilern, die in den Vereinigten Staaten für MS-DOS angeboten werden und die teilweise auch den Weg nach Europa gefunden haben.

Der Compiler MI-C stammt hingegen aus deutschen Landen – eine Tatsache, die bei Programmiersprachen eine bemerkenswerte Ausnahme darstellt.

Eine weitere Besonderheit ist, daß der Compiler nicht nur für das Betriebssystem MS-DOS, sondern auch für CP/M-86 und CP/M-80 lieferbar ist. Dabei unterscheidet sich die Bedienung des Compilers unter den verschiedenen Betriebssystemen kaum. Wir hatten die CP/M-Version im Test, die auch auf 3"-Diskette für den Schneider CPC 6128, Joyce oder CPC 464/664 mit Vortex-Speichererweiterung geliefert werden kann.

Der MI-C-Compiler arbeitet nach dem inzwischen etwas antiquiert anmutenden 'Edit-Compile-Assemble-Link-Zyklus'. Der Hersteller liefert weder Editor noch Assembler oder Linker mit. Das Fehlen dieser Programme kann man sicher verschmerzen, denn die CP/M-Standardprogramme ASM, RMAC, LOAD und LINK lassen sich hier anwenden. Einige Vorteile bietet der Einsatz des Makro-Assemblers M80 (von Mikrosoft) zusammen mit dem passenden Linker L80. Ärgerlicher ist da schon das Fehlen eines Programmeditors.

Zum Compiler selbst ist anzumerken, daß er – auch in der 8-Bit-Version – nahezu den vollständigen Sprachumfang von C verarbeitet, wie er von Kernigan und Ritchie festgelegt wurde. Dazu gehörten auch die Verwendung von Fließkommazahlen, leider jedoch nicht die Bearbeitung von Bitfeldern. Auch die Bibliotheksfunktionen sind



weitestgehend zum Standard kompatibel.

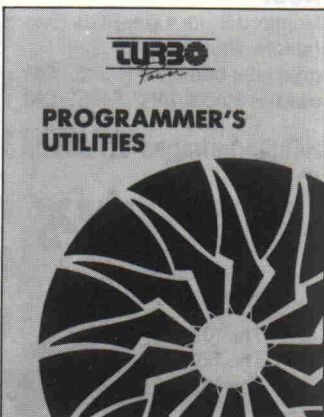
Da der Compiler Assembler-Quellcode erzeugt, ist es ohne weiteres möglich, über die Preprocessor-Anweisungen '#asm' und '#endasm' Maschinen-code-Routinen in ein C-Programm einzubinden.

Die 8-Bit-Version des MI-C besteht aus zwei verschiedenen Compilern: CC.COM erzeugt 8080-kompatible Maschinen-code, während CCZ.COM die zusätzlichen Z80-Anweisungen ausnutzt. CCZ erzeugt dadurch kürzeren und schnelleren Code.

Aber auch die Benchmark-Tests für die 8080-Version können sich sehen lassen. Im Prospekt des Anbieters werden die Tests aus BYTE aufgeführt. Dabei liegt MI-C im Vergleich mit Aztec-C, BDS-C, C/80, Q/C, SuperSoft-C und Whitesmith-C stets in der Spitzengruppe. Auch der Umfang des erzeugten Codes ist erstaunlich klein.

Neben diesen durchweg angenehmen Seiten besitzt MI-C auch einige Schwachstellen. So ist es äußerst mühsam, unter CP/M 2.2 ohne RMAC und LINK ablauffähige Programme zu erstellen. Denn zu diesem Betriebssystem werden nur ASM, LOAD und DDT mitgeliefert. Im Handbuch ist recht spärlich beschrieben, wie man mit ASM das Programm assembliert und dann mit Hilfe von DDT die Laufzeit-Routinen und das Programm zusammenbindet.

Außerdem sind die Kompilierungszeiten nicht gerade die kürzesten – Turbo-Pascal-ähnliche Verhältnisse sind illusorisch. Durch den enormen Umfang des Compilers und der Hilfsdateien ist die Arbeit bei Verwendung von Disketten niedriger Kapazität recht mühsam. MK





# 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-Demoverision, CP/M-Z80-Demoverision. 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 Steprate 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 Vorauskasse. 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:

Postgiroamt 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

### Superpreise ★ Superpreise ★ Superpreise ★

Atari 260 ST		Atari 520 STM	
+ SF 354	949,-	+ SF 354	1398,-
Atari 1040 STF	2348,-	Monitor SM 124/125	548,-
Colormonitor SC 1224	1198,-	Megamax C Compiler	598,-
WordStar Atari ST	189,-	dBase II Atari ST	329,-
PROTEXT Atari ST	148,-	MICA Atari ST	298,-

### Schneider:

Schneider CPC 6128 mit Grünmonitor	929,-	Schneider Joyce	1649,-
ditto mit Farbmonitor	1548,-	ditto Joyce Plus	2298,-
Floppy DDI-1	nur 548,-	F-1 X Zweitlaufwerk	758,-
Cumana 3 Zoll Zweitl.	398,-	M-1 X Zweitlaufwerk	758,-
3 Zoll Disketten 5 St.	55,-	F-1 XRS Zweitlaufwerk	858,-
RAM-Erweiterung SP256	298,-	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	199,-
Turbo Pascal o. Grafik	225,-	dBase II	199,-
Turbo Toolbox	225,-	Multiplan	199,-
DR GRAPH	199,-	C-Basis 80 Compiler	199,-
DR DRAW	199,-	Pascal MT+	174,-
Small C	99,-	Fakturierung	99,-
Finanzbuchhaltung	199,-	MICA CAD Programm	199,-
Textomat	99,-	Datamat	99,-
Profimat	99,-	Profi Painter	99,-
Budgetmanager	99,-	Profimat	99,-
StarFexter	85,-	StarDatei	85,-
Star Writer 1	199,-	Datei Star	98,-

### Commodore:

Amiga	2698,-	DELUXE Print, je Progr.	229,-
DELUXE Paint, DELUXE Vico		Commodore C 128	648,-
Commodore C 64 NEU	478,-	Commodore C 128 D	1398,-
Floppy 1541 NEU	498,-	Floppy 1571	698,-
Grünmonitor 80 Z.+Ton	249,-	Farbmonitor 1901	nur 898,-
Farbmonitor 1801	598,-	Commodore PC 10 II	2998,-

### Druckerparade ★ Druckerparade ★ Druckerparade ★

Panasonic 1080	829,-	Rileman F	898,-
Panasonic 1091	849,-	Rileman C	798,-
Panasonic 1092	1149,-	Epson FX-85	1198,-
Panasonic 1592 Breit	1598,-	Epson FX-105	1498,-
Star NL-10 m.	898,-	Epson LX-80	798,-
Star NL-10 m. Interf. engl.	798,-	Epson HI-80	1298,-
Star SG 15 Breit	1298,-	Epson LQ-800	1698,-
NEC P 6	1649,-	Epson LQ-1000	2198,-
NEC P 7	2198,-	Merlin-Face C	248,-
WW Grafikinterface	169,-	Merlin PP 64	298,-
ditto mit 8 K Puffer	198,-		



schauties

electronic bauelemente

Bachstr. 52, 7980 Ravensburg, Tel. 0751/26138 - 26497



Der Eprommer  
für Apple //e,  
Apple II, kompatibel  
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 menügesteuerte 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 Flachbandkabel ■ Rolle und 28 polige Leuchtdiode zur Betriebs-Art-Anzeige ■ Kompletz mit grüne Leuchtdiode zur Betriebs-Art-Anzeige ■ Kompletz mit 28 poligem Textool-Sockel ■ CPC-Version mit Interface-Karte und durchgeführtem Expansionsport ■

Preise für Apple : Fertigergerät DM 269,50 ■ Bausatz DM 219,-  
für CPC 464/664 : Fertigergerät DM 289,50 ■ Bausatz DM 239,-  
für CPC 6128 : Fertigergerät 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) ■ Autostart von BASIC- und/oder Assembler-Programmen ■ Kompletz mit umfangreicher und komfortabler Software ■ Gleichermaßen für Profis und Einsteiger geeignet ■

für CPC 464/664 : Fertigergerät DM 229,50 ■ Bausatz DM 199,50  
für CPC 6128 : Fertigergerät DM 249,50 ■ Bausatz DM 219,50  
Leerplatine : DM 59,90 ■ Aufpreis für 3"-Diskette : DM 15,-  
Fertigergerät 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 Steckerleisten ■

Geprüfte 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**  
INDUSTRIE-ELEKTRONIK

Brahmsstraße 9, 6835 Brühl, Tel.: (06202) 71417

Verlag **HEISE** GmbH  
Heinz Bissendorfer Straße 8  
3000 Hannover 61

## Helfen Sie sich selbst!

Werner Borsbach  
**WordStar Tuning**  
Anpassen und „Frisieren“ leicht gemacht

Bringen Sie WordStar bei, das zu tun, was SIE wollen. Die nötigen Kenntnisse vermittelt Ihnen dieses Buch: Umgang mit Debuggern und Installationsprogrammen, Druckeranpassung, WordStar schneller machen, ja, sogar erweitern usw. Eine kommentierte Liste aller dokumentierten Labels und ihrer Adressen ist das Herzstück dieser reichen Materialsammlung. Es werden nicht nur die WordStar-Versionen unter CP/M, sondern auch für MS-DOS berücksichtigt.

Best.-Nr. 91273  
DM 49,80

HEISE-Bücher und Software erhalten Sie bei Ihrem Computer-, Elektronik- oder Buchhändler.

127/1.4

## Für Ihren PC

### 20-MB-DISKCARD im Kurzkartenformat

Die SYSDAT DISKCARD mit dem 20-MB-NEC-Festplattenlaufwerk und einem integrierten PC-kompatiblen Controller läßt sich aufgrund ihrer kompakten Bauweise in Ihren PC einfach einbauen – bei 1 1/2 Slot Raumbedarf.

Weitere Merkmale: 25,62 MB unformatierte Speicherkapazität, Kopflandzonen, automatische Kopfverriegelung, MTBF 20.000 Stunden, wartungsfrei, stoßsicher und dabei besonders preiswert. Überzeugen Sie sich – rufen Sie uns an.

## SYSDAT

**SYSDAT GMBH**  
D-5000 Köln 40 · Holunderweg 85-87  
Tel. (0221) 48 90 50 · Telex 888 2686

**SYSDAT Computer Products AG**  
CH-3627 Heimberg · Stationsweg 5  
Telefon (033) 37 70 40 · Telex 92 13 10



## Enable

Markt & Technik Verlag  
Hans-Pinsel-Straße 2  
8000 Haar bei München

4 Disketten,  
2 Ringhefter im Schubler  
Preis: 2.502,30 DM

Die Grundidee zu diesem Paket ist richtig: alle wichtigen Anwendungen auf dem PC zur Verwaltung von Daten und Text in einem Software-Paket zusammenzufassen; dafür zu sorgen, daß einheitliche Schnittstellen zwischen den verschiedenen Applikationen bestehen und Daten jederzeit von einer in die andere Applikation übernommen werden können. Damit das funktioniert, muß ein Manager her, und der heißt bei Enable MCM (Master Control Modul). MCM verwaltet die einzelnen Applikationen: Textverarbeitung, Datenbank, Kalkulation (Spreadsheet), Grafik und Telekommunikation. Dabei geben sich die einzelnen Module durchaus leistungsfähig; auch die Übernahme von mit anderen Programmen erstellten Daten (Lotus, dBASE, ASCII- oder DIF-Files) oder Texten ist problemlos möglich. Man erhält also mit Enable grundsätzlich ein universelles Werkzeug.

Die Textverarbeitung verfügt über alle gebräuchlichen und wichtigen Eigenschaften, die man erwarten darf. Es gibt die Möglichkeit, formatiert oder unformatiert zu arbeiten, beliebig viele Kommentare (die zwar angezeigt, nicht aber gedruckt werden) in den Text einzufügen und eine automatische Fußnotenerstellung. Das Suchen und Austauschen von Begriffen darf mit Wildcards ausgeführt werden, und neben einem integrierten Taschenrechner ist natürlich die Bearbeitung von Serienbriefen und die Verwendung der in der Dateiverwaltung erstellen Daten- und Adreß-Files möglich.

Mit der Tabellenkalkulation kann man ein Feld bearbeiten, das durch die Zeilen 1 bis 255 und die Spalten AA bis IU abgegrenzt wird und beliebig unterteilt, geschützt und bearbeitet werden kann. Zeilen und Spalten lassen sich bereichsweise mit Berechnungen, zum Beispiel Summierung, belegen. Die Enable-Kalkulation beherrscht aber auch trigonometrische und Exponentialrechnung, Finanzrechnung, sie kann Strings ver-



walten und logische Operationen durchführen. Interessant sind auch die Möglichkeiten zur Datums- und Tagesberechnung (das heutige Datum kann als 'HEUTE' einfach einbezogen werden), die in Zusammenhang mit Zinsberechnungsmöglichkeiten eine wichtige Grundlage in der Finanzkalkulation sind. Damit Rechenergebnisse nicht als 'Zahlenwüsten' stehen bleiben, können die gewünschten Daten als Linien- oder Balkendiagramm ausgedruckt werden. Achszuweisungen, Maßstäbe und Muster können frei zugeordnet werden, wobei beispielsweise acht verschiedene Muster für Schraffuren zur Verfügung stehen.

Die Enable-Datenbank gestattet die Anlage von 254 Feldern zu je 254 Zeichen und von bis zu 65535 Records. Die Eingabeform kann durch die Gestaltung der Eingabemaske vom Anwender selbst festgelegt werden; Enable speichert daher pro Datei je zwei Files – eines mit Daten und eines mit der Datei- und Eingabeorganisation. Für jedes Eingabefeld lassen sich verschiedene Gültigkeitskriterien aufstellen, wobei auch Gültigkeitsbereichs-Eingrenzungen erlaubt sind. Prinzipiell gilt, daß Rechenoperationen genauso genutzt werden, wie dies auch bei der Tabellenkalkulation der Fall ist – dies, sowie die weitgehend gleiche Funktionszuweisung der Befehls- und Steuertasten, ist der besondere Vorteil eines integrierten Programmpakets. Die Reportsprache von Enable besteht, wie auch bei anderen Datenbankprogrammen, aus Punktbefehlen. Felder werden immer automatisch formatiert, sofern nicht die Formatierung ausgeschaltet wird. Währungsbeträge werden im Standardformat mit Tausenderpunkten angezeigt; und da nicht nur die gesamte Software, sondern auch die Dokumentation

und die Hilfsseiten vollständig in deutscher Sprache gehalten sind, ist ein Arbeiten mit Enable auch für Nicht-Anglisten insofern problemlos.

Das Gesamtwerk wird durch zwei starke Ringhefter mit einer ausführlichen Anleitung ergänzt, die aus einer Einweisung, einem Systemhandbuch und jeweils getrennter Dokumentation zu den einzelnen Modulen besteht. Im Gegensatz zu manch anderen Manuals großer Programme ein wahres Highlight, das hier vom Anbieter gesetzt wurde.

Man muß im Gegenzug aber sagen, daß es andererseits auch nicht möglich ist, ohne ständigen Handbuchkontakt mit Enable zu arbeiten. Die Befehlstastenbelegungen bestehen teilweise aus Dreierkombinationen, die man sich beim besten Willen nicht merken kann. Hilfszeilen (außer einer Statuszeile) gibt es nicht, abgesehen von den zahlreichen, aufrufbaren Hilfsseiten auf dem Bildschirm – und auch die zeigt, zum Beispiel in der Textverarbeitung, nur dummes Zeug an: Statt aktueller Text- oder Seitenposition steht da die Bildschirmposition.

Die Bedienung ist bereits beim Starten des Programms mangelhaft: Man legt die Startdiskette in Laufwerk A und lädt Enable. Das Laufwerk läuft an, lädt... und der Rechner bleibt ohne Meldung stehen. Man rät und legt die Systemdiskette in Laufwerk B, dann geht es weiter, und man ist im Startmenü. Will man nun in die Textverarbeitung, wird man heftig angepiepst, man möge doch die Systemdiskette in Laufwerk A umlegen. Will man in der Textverarbeitung Hilfe aufrufen, benötigt man die Programmdiskette in Laufwerk A; will man dann Hilfe zum Drucken, bitte gegen System-Disk und dann wieder gegen Programm-Disk tauschen. Hat man dann endlich eine Seite Text fertig und will sie abspeichern, wird auf Laufwerk B geschrieben; oh – da war noch eine Tutor-Diskette drin, glücklicherweise schreibgeschützt. Daten-Disk?

Nein, muß ich noch formatieren. Aus 'Drücken Sie W für Wiederholen oder A für Abbrechen' bleibt wohl keine andere Wahl als A. Man drückt und landet im DOS. Programm weg, Text weg, Nerven...

Dabei ist es nicht einmal nötig,

Enable so zu disable; setzt man das Zeilenlineal auf die Mitte der Seite und macht die Seite nur ein paar Spalten breit und schreibt dann munter drauflos, erreicht man bald einen Punkt, an dem der Bildschirm ins desorganisierte Nichts zusammenfällt. Auch hier Text futsch, aber immerhin läuft das Programm weiter.

Auf die telefonische Nachfrage, ob das uns vorliegende Rezensionsexemplar 'Evaluation Copy – Not for Resale' aus einer Vorserie stamme, wurde nach eingehender Prüfung versichert: 'Nein, das ist eine aktuelle Version.' Und wenn das so ist, ist es schade – denn mit derartigen Fehlern ist, trotz aller positiven Ansätze, die Software die Disketten nicht wert, auf denen sie geliefert wird. Datenverlust ohne Vorwarnung oder durch Programmfehler ist selbst bei Hobby-Programmen verpönt; von einem Paket dieser Preis-/Leistungsklasse darf man doch wohl Überdurchschnittliches erwarten. ES

## C\_GRAPH

Kessler  
Softwareentwicklung  
Mitteldorfstr. 17  
3400 Göttingen

Disketten für MS-/PCDOS  
Preis: 350,00 DM

Auch im Personalcomputer-Bereich unter MSDOS scheint die Programmiersprache C aus dem Dornröschenschlaf aufzuwachen, den sie neben den Sprachen BASIC und Pascal bisher führte. Dies ist neben dem umfangreichen Angebot an Compilern und sogar Interpretern sicher auch auf eine wachsende Zahl von Funktionsbibliotheken zurückzuführen.

Mit dem geräteunabhängigen Grafiksystem C\_GRAPH hat die Göttinger Firma Kessler eine Sammlung von Funktionen auf den Markt gebracht, die den professionellen Entwickler von grafischer Anwendungssoftware unterstützen soll. C\_GRAPH wird als kompilierte C-Funktionsbibliothek zusammen mit einem Beispielprogramm auf einer Standard-MSDOS-Diskette (360 KByte) geliefert und unterstützt derzeit die C-Compiler von DeSmet, Lattice und Microsoft (ab Version 3.0). Die Ansteuerung der Coprozessoren 8087 und 80287 erfolgt gegebenenfalls durch die







# Software

## c't-Programme

Dieses Angebot bezieht sich auf c't-Veröffentlichungen. Eine zusätzliche Dokumentation oder Bedienungsanleitung ist, soweit nicht anders angegeben, im Lieferumfang mit der zugrundeliegenden Veröffentlichung können Sie unter Angabe der Programmnummer 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
S8507116	c'186 Monitor V2.0 inkl. Assembler-Source-Listing (für Farbgrafikkarte, IFC und Unicard)	2 EPROMs (2764)	75 DM
S840728	SET-65-Betriebsprogramm	EPROM (2764)	45 DM
S840729	SET-65-Dokumentation		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	EPROM (2764)	79 DM
S840827	PROF-80-Monitorprogramm V1.3 (siehe auch Platinen-Service) mit Source Listing V1.3 (siehe auch Platinen-Service)	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	15 DM
S840636	Grafik-Tuning (Grafik-Programme für Apple II)	5 1/4-Zoll-Floppy	15 DM
S840881	CEPAC-65 als bidirektionales Interface für ZX Spectrum	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	EPROM (27128)	98 DM
S8503105	SET-Betriebsprogramm inkl. Disassembler, FORTH-Compiler mit 65C02-Assembler, inkl. Glossary FORTH-Compiler mit 65C02-Assembler	Kassette (SuperTape)	59 DM
S8503106	SETFORTH, Kommentiertes Listing	Listing	29 DM
S8504110	MONALISA (EPAC-95-Monitor) inkl. Listing der Eintragsadressen	EPROM (2764)	59 DM
S850566	Klang-Computer-Betriebssoftware (alle Programme aus c' 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	C84-Treiberprogramm für CE50/60	Diskette	15 DM
S8506112	Monitor für ZX81	Kassette	10 DM
S850678	Spooler-Programm	EPROM (2716)	25 DM
S850779	Vorbereitete C84-Betriebsprogramm mit deutscher Tastenbelegung, umschaltbar auf Original	EPROM (27128)	59 DM
S850774	Wie S850779, zusätzlich Treibersoftware für IEEE-488-Schnittstelle	EPROM (27128)	69 DM
S850780	C64-Zeichensätze (original/deutsch)	EPROM (2764)	45 DM
S850786	G-Text für Apple II	Diskette	15 DM
S851042	Emulator 8080 für V-Chips	Diskette (IBM-CP/M86)	15 DM
S8511882	2D/3D-Funktionsplotter für Apple II inkl. Source	Diskette	35 DM
S890257	Apple-Zeichensätze (für ASCII, mager/fett) für 80-Zeichenkarten	EPROM (2764)	25 DM
S860464	Lohn- und Einkommensteuer '85 (CPC 464, 664, 6128)	Kassette (CPC)	10 DM
S8603100	Ex-42-Interface für Apple, Steuer-Software	EPROM (2716)	25 DM
S8603101	Ex-42-Interface für Apple, kommentiertes Listing		6 DM
S860444	c't-Uhr, Treiberprogramm für IBM PC, nicht kompatibel 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 1.26 EPROM-Update		30 DM
S860702	IFC 1.26 EPROM-Update mit Disk (Source und Dokumentation)		50 DM
S860703	IFC 1.26 Disk allein (nur bei Nachweis, daß Vorgänger-Version als EPROM von uns erworben wurde)		30 DM
S860966	Betriebsprogramm für c't-Text-Terminal	EPROM (2764)	25 DM
S860967	Assembler-Listing c't-Text-Terminal	Listing	15 DM
S860960	c't-Uhr, Treiberprogramm für Apple II (Vorderseite: DOS, Rückseite: PRODOS)	Diskette 5 1/4"	20 DM
S8611122	CP/M 2 — BIOS für c' 180/IFC Listing + Diskette (Osborne DD)	Listing, Diskette	35 DM
<b>SuperTape</b>			
S840423	SuperTape für ZX81 (BasISRoutinen, Betriebsprogramm und Kaltstart-Lader im ZX 81-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
S850578	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

<b>S840001 Spectrum-Sammeldiskette 1</b>	Die beliebtesten Spectrum-Programme aus c' 1984 — SuperTape (mit Kaltstart-Lader u. Betriebsprogramm) — 'Platinen-Layout' (Experimentierprogramm zur Leiterplatten-Entflechtung) — Lohnsteuerberechnung — Farmer (Gartenplanung am Bildschirm)	12,90 DM
<b>S860001 PC-Sammeldiskette 1</b>	Assembler-Utilities für MS-DOS-Rechner: CP/M-Emulator (c' 9/86), Speed (c' 7/86), Druckertreiber (c' 6/86); für c' 86 speziell: 1M-RAM-Floppy-Treiber (c' 5/86), Uhrentreiber (c' 7/85, 10/85)	20 DM
<b>S860005 PC-Sammeldiskette 2</b>	Turbo-Utilities für MS-PC-Rechner: ASCII-Deutsch-Konverter (c' 6/86), Disk-Utility (c' 7/86), Logiksimulator (c' 8/86), CP/M-DOS-Transfer (c' 10/86)	20 DM
<b>S870001 Atari-ST-Sammeldiskette 2</b>	FOTO-Routine, FIXIT (c' 10/86); resetteste RAM-Disk (c' 11/86) in verschiedenen Größen, für 512-KByte und 1-MByte-Rechner; 'Night' (c' 12/86), automatische Dunkelschaltung des Bildschirms; ROM-Disk-Treiber mit Autostart (c' 12/86); Control-C-Programm (c' 1/87); Hypercubus (c' 2/87); Disketten-Reparatur-Programm	20 DM
<b>S860003 CPC-Sammeldiskette 1</b>	BASIC-/RSX-Programme, u. a. Variablen-Kompak, Matrixinversion, Schnelle Kreise, Sprachauszeichnung, Uhrentreiber, Datagenerator, Treiber für Gabriele 9009	3"-Diskette 27 DM 5 1/4"-Diskette (Vortex) 20 DM Kassette 15 DM
<b>S860004 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

## Neu: RTOS-UH/PEARL für die Atari-ST-Serie, Version 2.0

Integriertes Echtzeit-Multitasking-Programmiersystem 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 Lizenzinhaber von Version A oder B auf Disketten-Version, umfaßt auch neue Utility-Diskette und neues Handbuch 58 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' 3/88 oder in vier EPROMs 27256 (Aufpreis 40 DM) zum Betrieb mit der EPROM-Bank aus c' 1/86. Bei den EPROM-residenten Versionen ist zusätzlich eine Autostart-Funktion implementiert.

## Neu: 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

## Neu: PEARL-Pool

Pool-Disketten I, II, III für c't 68000 (5 1/4") je Diskette 15 DM  
 Pool-Diskette I für Atari ST (3 1/2" ss) 15 DM

## Neu: 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

## Neu: ST-UniShell

Unix-ähnlicher Kommandointerpreter für Atari ST mit über 60 internen Kommandos und diversen externen Kommandos. Unterstützt Subshells, Pipes, Prozeduren, I/O-Redirection. Inklusive Anleitung auf Diskette. 49 DM.

## Neu:

## PAL-Entwicklungspaket

PAL-Assembler für gängige Standard-PALs, PAL-Disassembler, Hex- und JEDEC-Format. Treiberprogramm für PAL-Brenner (c' 1/87). Bei PC-DOS-Version 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 wahlweise dezimal oder hexadezimal.  
 Bei Bestellung unbedingt Rechnerart angeben!  
 Kassette mit Handbuch 39 DM

## AFORTH II

## FORTH mit 65C02-Assembler (für Apple und Apple-kompatible Computer mit Diskettenlaufewerk)

Das Programm enthält neben einem FORTH-Compiler nach dem FORTH-79-Standard einen zeilenorientierten 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 Rechnerart 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 Kassetteneinleger. 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 Beschreibung der verschiedenen Klänge erhalten Sie gegen Zusendung eines rückadressierten Freiumschlages.

### TurboGraf

Grafik-Paket für Apple II mit Turbo-PASCAL (läuft mit CP/M-Version 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

### PROMMER80-Software

wie PROMMER80, angepaßt an den c't 86 (siehe c't 12/85).  
 Version A 49 DM  
 für C64, C84, 5,25-Zoll, IBM-PC-Lieferformat)  
 Version B 49 DM  
 (PC-DOS, 5,25-Zoll, IBM-PC-Lieferformat)

### PROMMER-520-Software

Treiberprogramm für EPROM-Programmiergerät PROMMER 520 (siehe c' 7/86), inklusive EPROM-Monitor, unterstützt 16-Bit- und Serienprogrammierung.  
 Diskette (Atari ST) 39 DM

### Netzwerkanalyse

(Beschreibung siehe c't 8/85)  
 für C64, C84, 3000/4000/8000  
 für C64, C16, Plus/4 25 DM  
 für Apple II 39 DM  
 Diskette 39 DM

### INPUT-64-BASIC-Erweiterung

in zwei 2764er-EPROMs für die C64-EPROM-Bank. Über 40 neue Befehle und SuperTape DII. 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' 5, 6/86)  
 8"-Diskette (IBM-Standardformat) 39 DM  
 5 1/4"-Diskette (Osborne DD) 39 DM

Die Handbücher zu den Programmen, soweit in der Anzeige aufgeführt, sind zum Preis von je 5 DM (inklusive Porto) getrennt erhältlich. Bei einer Bestellung des Programms wird der Betrag angerechnet. (Bitte vermeiden Sie auf Ihrer Bestellung 'Ohne Handbuch'.)

### 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. 000-019 968 (BLZ 250 502 99)

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

**Verlag Heinz Heise GmbH**  
 Postfach 61 04 07  
 3000 Hannover 61

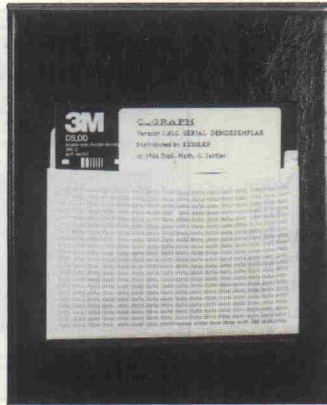


Laufzeitbibliothek der Compiler.

Der Einsatz von C\_GRAPH ist auf jedem MSDOS-Rechner möglich, der über entsprechende Grafik-Möglichkeiten verfügt, und für den Gerätetreiber entweder existieren oder erstellt werden können. C\_GRAPH unterstützt zur Zeit die Bildschirm-Adapter des Sirius 1/Victor 9000, des Ericsson PC und des Olivetti M24/M28. Auch die Hercules-Monochrom-Karte sowie die IBM-Adapter CGA (Color Graphic Adapter) und EGA (Enhanced Graphic Adapter) werden angesteuert. Für die Plott-Ausgabe stehen Gerätetreiber zur Verfügung, die neben dem Epson HI80 Printer Plotter und den Houston Instruments DMP3,4,6,7 die Plotter von Watanabe sowie alle Plotter mit Hewlett-Packard Graphic Language ansteuern.

C\_GRAPH fordert bei der System-Initialisierung zwei 64 KByte große Pufferbereiche vom Betriebssystem an, die zur internen Speicherung von Bildelementen verwendet werden. Mit diesen 128 KByte können ungefähr 13 000 Bildelemente gespeichert werden. Falls diese Anzahl für eine Anwendung nicht ausreicht, so kann sie vom Programmierer erhöht werden, indem eine vordefinierte Konstante mit einem höheren Wert versehen wird. Der Hauptspeicherbedarf beläuft sich also auf mindestens Programmgröße plus 128 KByte. Da C\_GRAPH im Verlauf der Programmausführung zusätzlich Speicherplatz mittels der Funktion 'malloc' anfordert, sollte das verwendete System über mindestens 384 KByte Hauptspeicher verfügen.

Mit C\_GRAPH wurde das von der 'Special Interest Group Graphic' (SIGGRAPH) der ACM zur Standardisierung vorgeschlagene Grafik-System CORE implementiert, zusätzlich ist eine GKS-Schnittstelle realisiert; das System läßt sich aus der Sicht des Anwendungsprogrammierers also auch als Realisierung des GKS (Graphisches Kernsystem) betrachten. Durch den Einsatz des Systems wird eine Geräteunabhängigkeit des Software-Endproduktes erreicht, da C\_GRAPH die Umsetzung der Bildausgabe auf die Formate der verschiedenen Ausgabegeräte automatisch vornimmt. Der Programmierer



ist also von gerätespezifischen Arbeiten enthoben und kann bei der Programmierung fast völlig problemorientiert vorgehen. Vor allem aber können die mit C\_GRAPH erstellten Programme mit geringerem Aufwand in andere Hardware-Umgebungen transportiert werden.

C\_GRAPH unterstützt die Erstellung zweidimensionaler Grafiken durch einen umfangreichen Satz von Funktionen:

- Zeichnen einzelner Linien, offener oder geschlossener Linienzüge
- Markierung einzelner Punkte mit verschiedenen Symbolen
- Ausgabe von Texten in beliebiger Größe und Orientierung
- Auswahl verschiedener Linientypen, Farben und anderer Attribute
- Aufteilung der Grafikausgabe in Teilbilder, die in beliebigen Kombinationen sichtbar gemacht werden können (Bildsegmentierung)
- Ausgabe der darzustellenden Bildausschnitte in problem-spezifischen Koordinaten
- Angabe beliebiger homogener Koordinatentransformationen für jedes Bildsegment bei der Bildgenerierung
- Angabe dynamisch veränderbarer Koordinatentransformationen bei der Bildausgabe für jedes Bildsegment (Diese Transformation kann bei jeder Ausgabe eines Bildsegmentes geändert werden.)
- Gleichzeitiges Ansteuern mehrerer, verschiedener Ausgabegeräte innerhalb eines Programms

Für die dreidimensionale Grafikdarstellung und interaktive Eingabe grafischer Datenelemente sind Erweiterungsmodulare in Vorbereitung.

Auf der Lieferdiskette befinden sich unter anderem die Dateien

CGRAPH und GKSLIB. Diese Dateien sind beim Binden der Programm-Module mit anzugeben, und zwar beide bei Verwendung der GKS-Schnittstelle, und nur die Datei CGRAPH, wenn das CORE-Interface verwendet wird. Die Datei CGRAPH ist die eigentliche Funktionsbibliothek, die bei jedem Bindevorgang mit angegeben werden muß, denn sie enthält das C\_GRAPH-Kernsystem, die Funktionen der CORE-Schnittstelle und die Gerätetreiber. In der Datei GKSLIB befinden sich die Funktionen des GKS-Interface, welche die ihnen entsprechenden Funktionen der CORE-Schnittstelle aufrufen. Deshalb ist beim Binden eines Programms, das GKS verwendet, die Datei GKSLIB vor der Datei CGRAPH anzugeben.

Ein Anwenderprogramm, das die Funktionen von C\_GRAPH verwendet, muß zuallererst die System-Initialisierungsfunktion 'initialize\_core' beziehungsweise 'gks\_open' aufrufen. Erst nach dem erfolgreichen Aufruf dieser Funktion können weitere C\_GRAPH-Funktionen aufgerufen werden. Analog dazu muß vor Beendigung eines Anwendungsprogramms die Funktion 'terminate\_core' beziehungsweise 'gks\_close' aufgerufen werden, um die beim Initialisieren vom Betriebssystem angeforderten Ressourcen ordnungsgemäß zurückzugeben. Die auf der Lieferdiskette vorhandenen Header-Dateien 'COREDEF.H' beziehungsweise 'GKSDEF.H' enthalten Konstanten-Definitionen und Struktur-Deklarationen, die für die Anwendungsprogrammierung benötigt werden. Die Verwendung der vordefinierten Konstanten ist empfehlenswert, da dies sowohl die Lesbarkeit als auch die Portabilität eines Programms wesentlich verbessert.

C\_GRAPH unterstützt den Anwender bei der Realisierung wichtiger Ziele des Software-Entwurfs: einfache Portabilität und Verwendung von Standards. Es richtet sich an den professionellen Entwickler grafisch orientierter Anwendungssoftware und bietet diesem eine Fülle von Funktionen. Die Lieferung umfaßt neben einer Diskette ein ausführliches Handbuch, das sich jedoch nicht als Einführungsliteratur in CORE oder GKS eignet - dieses Basiswissen muß vorhanden sein. WB

**Laserprinter PR08 von Centronics DM 6270,-**

**Winchester 25 MByte 5,25" BASF 6188 R3 DM 829,- weitere Hit's**

Typ	Größe	MB	DM
SEAGATE 225	5,25	25	877,-
LAPINE TITAN	3,5	25	999,-
LAPINE Steckkarte		25	1460,-
BASF 6195	5,25	85	3450,-
Subsysteme 25 MB		ab	1185,-
OMTI 5510 Controller für IBM-PC und Kompatible			299,-
60-MByte-Streamer mit Controller und Software für PC			2389,-

**Floppy's**

Typ	Größe	MB	DM
BASF 6164	3,5	1	299,-
Chinon/IBM-K.	5,25	0,5	250,-
BASF 6138 B	5,25	1	319,-

**Machen Sie sich ein klares Bild! High-Tech-Monitore für höchste Ansprüche!**

Bereits unser Standardmonitor zeigt höchste Qualität: 800 x 600 Bildpunkte bei 50 Hz non interlaced, Videobandbreite > 40 MHz, 14"-Röhre entspiegelt, 0,31 mm Pixelabstand, RGB-TTL-Eingänge. Als Einbauchassis **nur DM 1999,-**  
Außerdem liefern wir: 14-Zoll-Monitore mit 0,21 mm Pixelabstand und lambda/4-Entspiegelung, mit 42 kHz Horizontalfrequenz und Videobandbreiten bis 60 MHz. **20-Zoll-Monitore** mit Horizontalfrequenzen von 32-64 kHz und Videobandbreiten bis zu 100 MHz auf Anfrage

**ab DM 5990,-**

**NEC MULTISYNC**

Der Alleskönner zw. 15,5 u. 35 kHz Horizontalfrequenz.

**nur DM 1998,- mit EGA-Karte DM 2682,-**

**Superpower für Ihren PC, XT, AT**

**Hochleistungsrechner bis max. 10 MIPS,** mit folg. CPU's  
NS 32032, 1 MB ab DM 4 280,-  
MC 68020, 1 MB ab DM 6 500,-  
T 414, 1 MB ab DM 6 500,-  
umfangreiche Software.

**Entwicklungstools bis 100 MHz**

**Logikanalyser** bis 100 MHz ab DM 3 800,-

**In circuit-Emulatoren** ab DM 3 900,-

**IC's Sonderpreise**

EPROM 27 C 512-25	ab DM 24,-
EPROM 27 256-25	ab DM 9,90
SRAM 43 256 (32K x 8)	ab DM 34,-

Versand an Neukunden per NN oder Vorauskasse. Lieferung solange Vorrat.

**MAYON**  
Elektronik GmbH  
Beethovenstraße 15  
8034 Germering  
Tel. 0 89/84 30 51

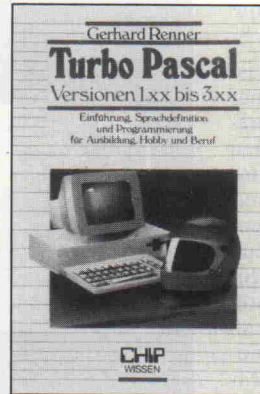


### Turbo-Pascal überall

Turbo-Pascal reizt immer mehr BASIC-Programmierer und Neulinge zum Einstieg in die Welt der Hochsprachen-Compiler, insbesondere seit CP/M-fähige Homecomputer angeboten und in den Fachzeitschriften zunehmend mehr Programme in Turbo-Pascal veröffentlicht werden. Die meisten Anwender müssen sich im Selbststudium in diese gegenüber BASIC erheblich kompliziertere Hochsprache einarbeiten. Inzwischen erscheinen in rascher Folge deutschsprachige Lehrbücher auf dem Markt, die dieses Vorhaben unterstützen.

Die Vielseitigkeit der Sprache Pascal zwingt die Autoren, in ihrer Darstellung Schwerpunkte zu setzen; die Bücher in der hier vorgestellten Auswahl kann man daher nicht direkt vergleichen, denn sie wenden sich an sehr unterschiedliche Leserkreise. Die reinen Sprachlehrbücher unter ihnen sind ähnlich gegliedert, sie beschreiben durchweg sämtliche Pascal-Sprachelemente an Beispielen, jedoch in unterschiedlicher Ausführlichkeit. In allen hier besprochenen Büchern bekommt der Leser solide Informationen, ein echter 'Flop' befindet sich nicht darunter.

KM



Gerhard Renner

#### Turbo-Pascal Versionen 1.xx bis 3.xx

Einführung, Sprachdefinition und Programmierung für Ausbildung, Hobby und Beruf

Würzburg, 1986  
Vogel-Buchverlag  
306 Seiten

DM 43,-  
ISBN 3-8023-0758-5

Der Untertitel ist zweifellos eine Untertreibung, denn das Buch enthält eine geballte Ladung In-

formationen über die zahlreichen Turbo-Pascal-Varianten und geht allgemein auf Eigenschaften und Vorzüge von Turbo-Pascal ein. Die Abschnitte zur Installation des Systems und mit der Beschreibung der Compiler-Kommandos und des Editors fehlen auch in diesem Buch nicht. Eben- sowenig Bemerkungen zur Planung einer Programmieraufgabe; sie sind zwar knapp gehalten, doch insbesondere für kommerzielle Einsatzzwecke äußerst wichtig.

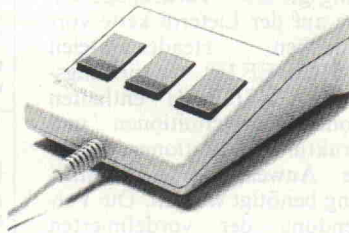
Rund 110 Seiten sind der Erklärung und Darstellung sämtlicher Pascal-Sprachelemente mittels Syntaxdiagrammen gewidmet, aufgelockert durch dazwischengestreute kurze Programmbeispiele. Die Programmablaufsteuerung, Operatoren, Datenstrukturen, Zeiger- und andere Variablentypen sowie die

## LOGIMOUSE<sup>®</sup> C7

**399,- DM**

Händleranfragen erwünscht

- ★ Schweizer Präzisionsprodukt (siehe c't 4/86, S. 26, mc 4/86, S. 112)
- ★ an jeden Rechner mit RS-232 anschließbar
- ★ umschaltbar auf Emulation aller gängigen seriellen Mäuse
- ★ lauffähig mit allen gängigen mausorientierten PC-Programmen
- ★ Software zur Maussteuerung beliebiger tastaturorientierter PC-Programme (Lotus 1-2-3, WordStar, Framework, ...) liegt bei



Fragen Sie nach unseren günstigen Paketpreisen, besonders mit GEM und WINDOWS!

Großes Angebot an DFü Hard-/Software, günstige Preise für IBM-Kompatible sowie Spezialkarten

**NEU:** Grafikprogramm MiniCad für GRIP/Grips einfache Handhabung, für Maus oder Tastaturbedienung Ausgabe auf Drucker oder Plotter möglich

**149,- DM**

Wir haben am 1. August das Lieferprogramm der Firma

**RÖCKRATH**  
MICROCOMPUTER übernommen.

**KRISCHER**  
COMPUTERTECHNIK

Telefon (02 41) 3 28 96  
Noppiusstr. 19, 5100 Aachen

## Eprommer IBM<sup>®</sup> PC/XT u. Kompatible

im Kunststoffgehäuse incl. Software, Kabel u. Texttoolsockel  
programmiert: 2716, 2732, 2732A, 2764, 2764 A, 27128,  
27256, 27512

**Preis: 498,- DM**

gratis Info anfordern: Tel. 0 21 62/2 29 64  
C & M Dipl.-Ing. Heinz Meyer, Rahserstr. 52, 4060 Viersen

## MICOM-COMPUTERSYSTEME TEL.: 02 02/44 34 01

Ein Personalcomputer wie Sie ihn gern hätten:

**MICOM-PC TURBO und MICOM-AT TURBO**, schon ab DM 1650,-

- ★ voll PC/XT bzw. AT kompatibel: große Softwareauswahl
- ★ schnell: 8 MHz Takt, umschaltbar auf 4,77 bzw. 6 MHz
- ★ alle Schnittstellen, 8 Steckplätze für Erweiterungen
- ★ mit COLOR- oder MONOCHROM-Bildschirm, jetzt auch als Portabell
- ★ hervorragende Textverarbeitungstastatur mit sep. Cursorblock
- ★ auch mit schneller Festplatte 20 MB oder mehr und 4 MB Speicher
- ★ Sonderangebote mit Maus und MS-WINDOWS für einfache Bedienung

Sie erhalten bei uns auch Computer von **PLANTRON, TANDON und CORONA** zu sehr günstigen Preisen. Näheres in unserem **PC-INFO**.

Datenfernübertragung per Telefon: **ELINK-03** Modembox, 300 vd, 1200/75 vd, 1200 BAUD hd, postzugelassen, auch für DATEX-P und BTX, SMART-MODEM kompatibel, wählt selbständig und nimmt Anrufe entgegen (MAILBOX). Näheres im **MODEM-INFO!** Günstige Staffelpreise für WV!

**SOFTWARE?** Kundenverwaltung, Fakturierung, Textverarbeitung usw. ...  
**LEASING?** Unsere Computeranlagen können Sie auch mieten bzw. leasen.  
**REPARATUREN?** Für den Fall der Fälle, in eigener Werkstatt.  
**BERATUNG UND EINWEISUNG:** besuchen Sie uns doch mal.

**MICOM Computer- und Informationssysteme**  
Entwicklungs- und Vertriebsgesellschaft mbH  
Wüstenhofer Str. 6 · 5600 Wuppertal 1 · Tel.: 02 02/44 34 01



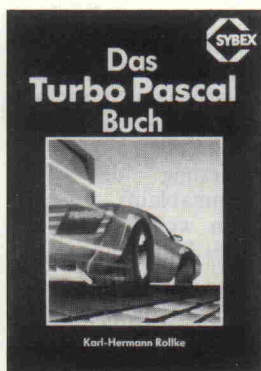
Verwendung von Prozeduren sind mit akademischer Strenge und Exaktheit beschrieben. Man findet Hinweise auf die Versionen des Compilers für BCD-Arithmetik und zur Unterstützung des 8087-Coprozessors. Auch auf die nur in speziellen Compiler-Varianten verfügbaren Grafikbefehle geht der Autor ein.

Als Beispiel für modulare Programmierung dient eine Quellcode-Bibliothek mit umfangreichen Programm Listings zur Fehlerbehandlung und zur Bedienung einer Microsoft-Maus. Weiterhin enthält die Bibliothek Programme zur Einrichtung einer Benutzerschnittstelle, zur Ausgabe von Programmausdrucken mit einheitlichem Schriftbild und zur Dateiverschlüsselung.

Die Beispielprogramme sind fotografische Reproduktionen von Na-

deldrucker-Ausgaben, jedoch gut lesbar und vermutlich frei von Satzfehlern, außerdem ist eine PC-Diskette beim Autor erhältlich.

Den Schluß des Buches bilden die Erläuterungen zu den Software-Tools Turbo-Access, Turbo-Sort und Turbo-Graphix sowie ein umfangreicher Tabellen-Anhang. Der fortgeschrittene beziehungsweise professionelle Programmierer wird dieses Buch als ein mit Akribie gemachtes, sehr kompaktes Nachschlagewerk schätzen, das kaum Fragen über Turbo-Pascal offenlassen dürfte. Dem Anfänger sei abgeraten. KM



Karl-Hermann Rollke

**Das Turbo-Pascal-Buch**

Düsseldorf, 1985  
Sybex-Verlag GmbH  
285 Seiten  
DM 42,-  
ISBN 3-88745-608-4

Dem Pascal-Neuling bietet dieses Buch eine umfangreiche Einführung in Turbo-Pascal. Es beginnt mit einem 'Kaltstart' vom Betriebssystem (CP/M-80) aus, erläutert die Handhabung des Editors und beschreibt den grundsätzlichen Auf-

bau eines Pascal-Programms. Der Autor führt in aufeinanderfolgenden Abschnitten die Pascal-Sprachelemente ein; sie werden in lauffähigen Beispielprogrammen gezeigt, die auch der Anfänger am Bildschirm nachvollziehen kann. Dabei werden die vielfältigen Datentypen und ihre Anwendungen ausführlich erklärt. Auch die Verwendung von Unterprogrammen, die Übergabe von Parametern und das Konzept der lokalen Variablen fehlen nicht.

Mit zunehmendem Kenntnisstand des Lesers wendet sich der Autor den schwierigeren

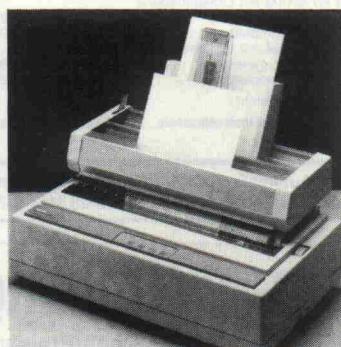
Sprachelementen zu. Er erläutert die Rekursion und die damit verbundenen Probleme. Breiten Raum widmet er den in Pascal möglichen zusammengesetzten und selbstdefinierten Datentypen, den Zeigervariablen sowie der Handhabung von Dateien, Listen und Bäumen.

Im letzten Abschnitt findet der inzwischen fortgeschrittene Leser Informationen zur Einbindung von Maschinen-Code (Z80), zur Verkettung von Programmen, zur Overlay-Technik und über das Hilfsprogramm-Paket 'Turbo-Toolbox'. Der Anhang enthält zahlreiche, bei der praktischen Programmierarbeit nützliche Tabellen.

**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:

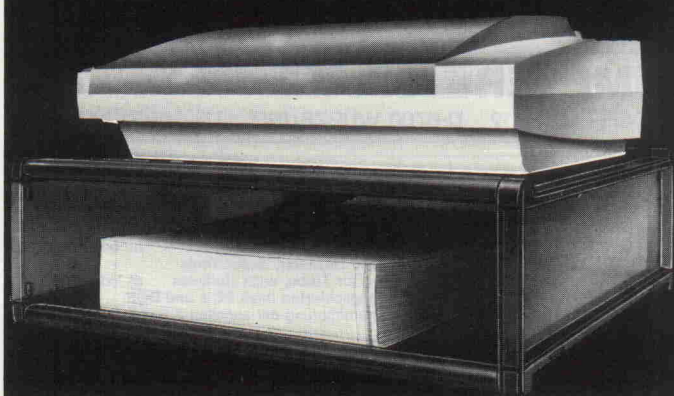
**AMPEX -TERMINALS** (Vertragshändler)  
**BAUTEILE:** Speicher · PROM · Prozessoren

**EINE ANFRAGE LOHNT SICH!**

... Ordnung aktuell mit

**multi form** Druckerplattform ...

... der richtige Platz für Ihren Bürodrucker  
stabil - funktionsgerecht - preiswert



**JA**, die **multiform** Druckerplattform interessiert mich, bitte um ausführliche Dokumentation!



Name \_\_\_\_\_  
Firma \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

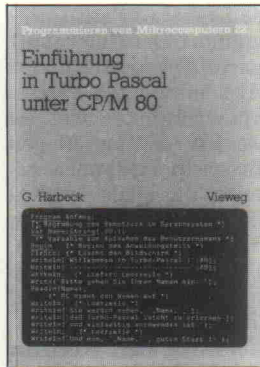
**multiform** Vertrieb GmbH & Co. KG · D-4950 Minden  
Sollingweg 19 · Postfach 2725 · Tel. (0 571) 46 0 48

ct 2/87



Das Buch bietet einen straffen, didaktisch folgerichtigen Einstieg in Pascal. Der Leser verfügt nach dem Durcharbeiten des umfangreichen Stoffs über das Rüstzeug, selbstständig Programme zu entwickeln und dabei die von einer modernen Programmiersprache gebotenen Möglichkeiten zu nutzen.

Während für die Turbo-Version auf 8-Bit-Rechnern alle Informationen des Handbuchs erläutert sind, werden Benutzer von 16-Bit-Maschinen Informationen über Grafik und Bildschirmsteuerung und andere vom Betriebssystem abhängige Besonderheiten vermissen. KM



**Gerd Harbeck**  
**Einführung in Turbo-Pascal unter CP/M-80**

Braunschweig, 1986  
Vieweg Verlag  
160 Seiten  
DM 32,-  
ISBN 3-528-04440-3

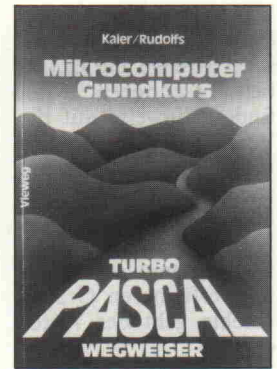
Wie bei einer Einführung zu erwarten, setzt der Autor tief an; er beginnt beim Betriebssystem und beschreibt dann ausführlich die Bedienung des Turbo-Pascal-Systems mit Editor und Compiler. Die in weiterführender

Literatur zwangsläufig knappen, aber grundlegenden Abschnitte über einfache Datentypen und die damit möglichen Operationen sowie die Steuerung des Programmablaufs machen einen wesentlichen Teil dieses Buches aus.

Auch die Verwendung von selbstdefinierten Prozeduren und Funktionen wird erklärt, ebenso die Handhabung von Dateien sowie Textverarbeitung mit zahlreichen Beispielen. Verbunde und Zeigervariablen sind nur kurz beschrieben; hierzu wird der Leser nach Durcharbeiten dieses Buches auf weiterführende Literatur zurückgreifen müssen. Am Schluß des Buches findet sich eine deutschsprachige Liste der Compiler-Fehlermeldungen sowie eine ASCII-Tabelle.

Dieses Pascal-Lehrbuch ist klar auf die Bedürf-

nisse des 'Newcomers' zugeschnitten, der zum Selbststudium ausführliche Erläuterungen und gut nachvollziehbare Beispiele braucht - der Autor führt die Programmiersprache 'von der Pike auf' ein. KM



**Ekkehard Kaier, Edwin Rudolfs**  
**Turbo-Pascal-Wegweiser für Microcomputer**

Aufbaukurs  
Braunschweig, 1986  
Vieweg Verlag  
430 Seiten  
DM 58,-  
ISBN 3-528-04443-8

Das Buch wendet sich an erfahrene Mikrocomputer-Benutzer mit soliden Grundkenntnissen in Pascal oder mindestens einer anderen Compiler-

Hochsprache. Nach einer knapp gehaltenen Einführung zur Bedienung des Turbo-Pascal-Systems sowie des Editors folgt ein vollständiges alphabetisches Verzeichnis aller reservierten Wörter einschließlich der Standard-Prozeduren und -Funktionen mit Beispielen (sehr bequem zum Nachschlagen), und dann geht's zügig zur Sache.

Erste Schwerpunkte liegen auf den für Pascal charakteristischen selbst-

<b>FESTPLATTEN</b>		<b>SEAGATE</b> 5 1/4" u Slim	51,2 MB	1880,-
<b>BASF</b> 5 1/4" u	14,3 MB FH	25,6 MB	935,-	
	15,0 MB HH	38,4 MB	950,-	
	25,4 MB HH	ST 4026, 4038 FH	Anfrage	
	53 MB FH 30 ms	<b>NEC</b> 5 1/4" u Slim		
	96 MB FH 30 ms	12,9 MB	920,-	
		25,8 MB	1035,-	
		25,8 MB 40 ms	1930,-	
		<b>20 MB</b> einsteckfertig:		
		BUSINESSCARD	1255,-	
		FILECARD	1588,-	
		GOLDCARD	1755,-	
		HARDCARD plus 49 ms	2098,-	
		<b>HD/XT-CONTROLLER</b>	298,-	
<b>20 MB</b>	formatiert mit Kabel u. Qualitätscontroller	<b>BASF</b>	1295,-	<b>MICROSCIENCE</b> 1095,-
		<b>SEAGATE</b>	1168,-	<b>NEC</b> 1195,-
<b>32 MB</b>	formatiert mit Kabel u. Qualitätscontroller			<b>SEAGATE</b> 1395,-
				<b>RODIME</b> 1690,-
<b>NEC Drucker</b>		<b>PLANTRON</b>		
P5 2395,-	P5 XL 2795,-	PT-16 XT Turbo	1945,-	
P6 1348,-	P6 color 1598,-	PT-16 XT Turbo 20 MB	2945,-	
P7 1698,-	P7 color 2098,-	<b>MULTITECH</b>		
		VOLKS-PC incl. Monitor ab	1688,-	

**MEYER DATENTECHNIK**  
WÖLFFELSTR. 12 · D-8700 WÜRZBURG · TEL. 09 31/87 04 23

**RAP**

PC-ECB-Adapter (c't 12/86)

- Adapter für PC-Slot
- Fertigerät, getestet DM 327,-
- Bausatz komplett DM 248,-

ECB-Buffer mit 1 m FK-Verbindung

- Fertigerät, getestet DM 160,-
- Bausatz komplett DM 115,-

SOLID-STATE-FLOPPY (c't 5/86)

- 256 kB EPROM
- Fertigerät, getestet DM 628,-
- Bausatz komplett DM 458,-
- 256 kB SRAM mit Lithiumbatterie
- Fertigerät, getestet DM 928,-
- Bausatz komplett DM 798,-
- 64 kB SRAM mit Lithiumbatterie
- Fertigerät, getestet DM 568,-
- Bausatz komplett DM 398,-

Leerplatte erhältlich!

Lieferung nur per Nachnahme. Alle Preise zzgl. Versandkostenpauschale. Alle Angebote freibleibend.

**RAP** Rechnergestützte Automations- und Prüftechnik Riß GmbH  
Rebenring 33 · 3300 Braunschweig · Telefon 05 31/34 67 27

**Die TURBO TOOLS für SIE!**

Die Reihe professioneller Programme rund um Turbo Pascal in deutscher oder englischer Version. Neuheit: **UNlock Flugsimulator auf Festplatte** 145,-

EXTENDER: 640 KB im Code, virtuelle Arrays bis 32 MB dt. oder engl.

UTILITIES: Structure Analyzer, Command Repeater, Super Tools engl.

DEBUG PLUS: Symbolischer Debugger, für Turbo, auch Herkules dt. oder engl.

TOOLS PLUS: Nutzen Sie die vollen Möglichkeiten Ihres PC's und DOS 345,-

ASYNCH PLUS: Unterstützung zur Programmierung der seriellen Adapter 345,-

Die Norton Tools

UTILITIES: Die legendären Hilfsprogramme, mit UnErase und DiskTest 320,-

EDITOR: Der schnelle und leistungsfähige Editor für dBase und Ass. 295,-

COMMANDER: Benutzeroberfläche, eigene Menüs u. 'point and shoot' 375,-

Durch transaktionsorientiertes Kopieren wird jede Disketteninformation dupliziert. Bitte die Copyright-Bestimmungen beachten! (Belegt einen kurzen Steckplatz).

OPTION BOARD: und vergessen Sie jeden Kopierschutz 397,-

**Neuheiten direkt aus den USA:**

ABOVE DISC: Emuliert den EMS Speicher auf Platte oder Ext-Mem. 235,-

PERISCOPE: Hard/Software Debugger, z. B. für Turbo Pascal in 3 Ausführungen

**H & B EDV**  
H & B EDV, H. Auerbach  
Olgastraße 1, 7992 Tettngang 1, Telefon 0 75 42/63 53

**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)



definierbaren strukturierten Datentypen wie Mengen und Verbunde sowie auf dem Umgang mit Dateien. Die Anwendung dieser Sprachelemente wird gründlich erklärt und an Beispielen verdeutlicht.

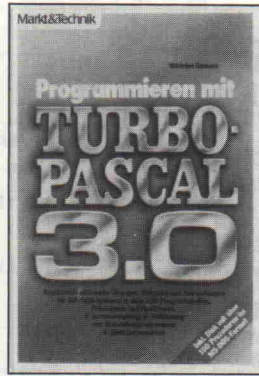
Ein Abschnitt macht den Leser mit Zeigern und dynamischen Variablen vertraut und erläutert die Rekursion sowie die damit verbundenen Probleme. Auf diesem Wissen aufbauend, werden die klassischen Verfahren des Suchens und Sortierens von Daten, die Schlangen- und Listenverwaltung sowie die Handhabung von binären Bäumen besprochen und an Programmbeispielen dargestellt.

Das Buch macht die Vorzüge einer modernen Hochsprache mit vielfältigen Datentypen sehr deutlich. Es ist wahrlich keine Unterhaltungselektüre, aber die Art der

Darstellung von Grundlagen, Vorgängen in der Maschine und Beispielen trägt zum Verständnis bei – und dies wiederum ist Voraussetzung dafür, daß der Leser die Vielzahl der Pascal-Sprachelemente in eigenen Programmen effizient einsetzen kann. Das Buch läßt jedenfalls keine der gebotenen Möglichkeiten aus. Mit den sehr zahlreichen nichttrivialen Programmbeispielen ist es für den Informatikstudenten und den Programmierer eine Fundgrube.

Eine Diskette mit den im Buch vorkommenden Programmbeispielen kann in verschiedenen Formaten zum Preis von 68 bis 78 DM beim Verlag angefordert werden.

KM



Winfried Kassera

Programmieren mit Turbo-Pascal 3.0

Haar b. München, 1986  
Markt & Technik Verlag  
316 Seiten  
DM 59,-  
ISBN 3-89090-159-X

Wie aus dem Untertitel hervorgeht, spricht dieses Lehrbuch speziell Benutzer von 16-Bit-Rechnern unter MSDOS an. Es beginnt mit Überlegungen zur Wahl von Turbo-Pascal als Programmiersprache, mit Hinweisen

zum Betriebssystem, und dann geht's an die Übungen. Sämtliche Programmbeispiele findet der Leser auf einer im Buch (und im Preis) enthaltenen Diskette – ein fingerschonender Service, der immer häufiger bei Computer-Lehrbüchern geboten wird.

Der Autor führt mit einfachen Programmen in bunter Folge die Pascal-Sprachelemente ein, gemischt mit Ein- und Ausgabebefehlen, Variablentypen, Schleifen, Prozeduren – je nach Erfordernissen des Beispiels. Er steigert dabei allerdings rasch den Schwierigkeitsgrad, so daß dem Neuling bei der Durcharbeitung dieser Abschnitte einiges abverlangt wird.

Nach der Darstellung der Grundlagen ist dann mehr Raum für die komplizierteren Pascal-Sprachelemente wie Felder, Mengen, selbstdefinierte Datentypen, Ver-

bunde oder Zeigervariablen, die der Autor gründlich erklärt. Eingestreut findet man Anleitungen zum Aufruf von Betriebssystem-Routinen, für direkten Bildschirm-speicher-Zugriff, Bildschirm-Masken und Menü-Aufbau. Zwei ausführliche Abschnitte behandeln die Handhabung von Dateien und die Verknüpfung von Programmen (externe Prozeduren, Maschinen-code-Segmente, Overlays).

Das Buch ist trotz eines lockeren Schreibstils für den Turbo-Neuling kein leichter Einstieg, macht aber wegen seiner Vollständigkeit (mit Ausnahme der Grafikbefehle) das Compiler-Handbuch weitgehend entbehrlich. Auch später als 'Routinier' findet der 'Turbo-Fan' noch eine Unmenge an Detailtricks und kann es als Nachschlagewerk nutzen. KM

Wir führen elektronische Bauteile zu **SUPERPREISEN!**

● **Fordern Sie (nur schriftlich) unseren kostenlosen, farbigen Katalog an!!!**

Nachnahmeversand bei Auftragswert ab 30,- DM. Unter DM 30,- Vorkasse mittels V-Check oder über Postcheck. Auslandsversand nur gegen Vorkasse. 15,- DM Versandkosten. Bestellungen (soweit vorrätig) bis 12 Uhr werden am selben Tag verschickt. Wir liefern Ihnen auf Ihre Rechnung und Gefahr zu den Verkaufs- und Lieferbedingungen des Elektronikgewerbes. Fordern Sie unser kostenloses Elektronik-Info an!

# DELA

## Elektronik

Maastrichter Str. 23 · 5000 Köln 1  
☎ 0221/517081

### NEWS

**NEU! NEU! NEU!**  
**24 Stunden**  
**Bestellservice**

**TELEFON**  
0221/517081

stehen wir Ihnen von Montag-Freitag in der Zeit von 9-18 h für alle Bestellungen/Fragen zur Verfügung

**MAILBOX**  
0221/514450

Parameter 300 bd 7/E/1  
Täglich 24 Std. geöffnet. Hier können Sie aktuelle Angebote, Preise und Bestellungen abrufen!

**NEU! NEU! NEU! NEU!**  
**DELA-ESSEN**  
Schützenbahn 11-13  
(DGB-Haus, Porscheplatz)

**basys**  
Bauelemente + Systeme GmbH

**ELECTRONIC-VERTRIEB**  
Postfach 220, Ringstr. 6, 8031 Eichenau  
Tel. 081 41/8 00 86, Telex 5 270 190 basy

### AMPEX-TERMINALS

A 210 – 14"  
A 230 – 14"  
A 219 – 14"  
ANSI-KOMPATIBEL  
VT 100 / VT 52 / VT 131-kompatibel\*  
A 220 – 14"  
VT 220-kompatibel\*

ERGONOMISCH  
ANZEIGE:  
AMBER oder GRÜN  
SMOOTH-SCROLL  
SENSATIONELLER PREIS



\* VT 100 / VT 52 / VT 131 und VT 220 sind eingetragene Warenzeichen der Digital Equipment Corporation

### DELA NEWS

**DRUCKER**

Star NL 10 **695.-**  
Citizen 120 D ..... 485.-  
NEC P6 **1298.-**  
Oki ML 192 ..... 1495.-  
incl. vollautomatischem Einzelblattschacht  
Oki ML 182 (IBM) 695.-  
(Bei Druckerbestellung bitte Rechnertyp angeben)

**MONITORE**

Grünmonitor mit Ton **199.-**  
Orion CCM 1280 798.-  
Thomson 36512  
VPIR ..... 798.-  
Monitorständer, dreh-u. schwenkbar ... 24,90

**DFÜ-BTX**

C64 300 Bd- **99.-**  
Modem (o. FTZ)  
C64  
BTX-Modul **198.-**  
IBM-Universalmodem (o. FTZ) ..... 249.-  
Dataphon S 21d - II ..... 229.-  
Dataphon S 21 - 23d (BTX-fähig) ..... 299.-

**JOYSTICKS**

Competition **29,90**  
Pro 5000  
Quickshot X (f. IBM) ..... 32,90  
Mouse **99.-**  
(f. C64, 128 u. Schneider)

**MODULKARTEN + SONSTIGES**

Experimentierkarte Atari ST ..... 13,90  
Experimentierkarte C 16 ..... 13,90  
Experimentierkarte C64 ..... 12,-  
CPM-Modul C64 (o. Software) 169,-  
80-Zeichenkarte C64 ..... 169,-  
RUN-Eprommer (Bausatz) ..... 89,-

**LAUFWERKE**

ATARI ST Doppelkopflaufwerk ..... 498.-  
AMIGA 3"5 Doppelkopflaufwerk ..... 448.-  
SEAGATE ST 225  
20 MB-Festplatte incl. Controller ..... 1099.-

**DISKETTEN** 10er Pack

Noname 5"25 1D **9,90**  
5"25 Noname 2D 10,90  
3"5 Noname 1DD 27,90  
3"5 Noname 2DD 36,90

# IBM PC ZUBEHÖR

SOFTWARE, HARDWARE, LITERATUR.

Fordern Sie unseren Gratiskatalog an!

**pandasoft** Dr.-Ing. Eden

Uhlandstraße 195 · D-1000 Berlin 12  
Tel.: 030/31 04 23 · Telex 185 859

Bitte schicken Sie mir Ihren IBM Katalog.  
Name: .....  
Adresse: .....



VISA  
M14+



## EIN NEUER MONITOR STELLT SICH VOR

Elegantes, ergonomisches Design, der erste Eindruck des VISA-M14+-Monitors. Er läßt sich beliebig in jede gewünschte Position schwenken und neigen. Eine voll entspiegelte Bildröhre sorgt für seine Anwenderfreundlichkeit. Helligkeits- und Kontrastregler sind in Reichweite. Mit VISA haben Sie die Wahl zwischen einem bernsteinfarbenen, grünen oder weißen Bildschirm. Hohe Leistung in Text und Grafik machen den VISA-M14+-Monitor zu einem unentbehrlichen Partner für jeden \*IBM-Personalcomputer XT/AT oder Kompatiblen.

### Technische Daten:

- \* 14-Zoll-amber-Monitor
- \* entspiegelte Bildröhre (Blackmatrix)
- \* Hochoffnung: 900 x 700 Punkte
- \* Frequenz horizontal: 18,432 kHz  
vertikal: 50 Hz
- \* TTL-Signale
- Optionen: grüner, weißer Bildschirm

**DM 639,-**

## 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.

# FÄLKER

Micro- und Datentechnik

## ECB-BUS VAMOS 80

- \* **HDC3 Harddisk-Controller** steuert 2 Laufwerke bis je 8 Köpfe mit digitalem Datenseparator
- \* **MEGACARD Speicherkarte 1MB** für dynamische RAMs
- \* **MEM 256 Speicherkarte 256kB** für statische RAMs mit Batteriepufferung

Fordern Sie ausführliche Unterlagen über unser vollständiges ECB-Programm an.

Postfach 247 · 4404 Telgte · Telefon 02504/6556

## 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 1999,-**  
TSS 820 HP-GL-kompatibel **DM 2498,-**  
Aufpreis für V.24-Schnittstelle **DM 223,-**

Lieferung per Nachnahme zzgl. Versandkosten

**TSS-Schmitz · In der Holl**  
5223 Bierenbachtal · Tel. 02293 / 2188

c't 2/87



mtr

## mtr3, DER EPROM-HELFER

- sekundenschnell — automatisch — handlich**
- Bearbeitung von 25XX, 27XX bis 27256 (HMOS, CMOS)
  - sekundenschnelle, aber auch konventionelle Programmierung
  - komfortabler Editor mit 32 Kbyte S-RAM
  - V.24/RS232C-Schnittstelle, einfach konfigurierbar
- besonders alltagstauglich durch:**
- Benutzerführung, die hilft und nicht behindert
  - Typwahl automatisch oder zumindest ohne Datenblatt-Hilfe
  - Netz- und Akkubetrieb,
  - Emulatorfunktion ohne Zusatzmodule.
- Alles im weltweit kleinsten (189 x 138 x 48) autonomen EPROM-Programmierer für...**

**DM 2257,20 (1980,- o. MwSt.)**

**Meßtechnik Dr.-Ing. Ranfft**  
Dörpfeldstr. 15, 5657 Haan 2, Tel. (021 04) 62827

## PC-Qualität zu MaWi-Preisen



PC/XT/AT-Kompatible		-14" EGA-Multimonitor -AT03-Tast./sep. Cursorbl.	
<b>MaWi-XT Turbo</b> = <b>3650,-</b>	-640 KB, 4,77 MHz/8 MHz	<b>PC-Karten &amp; Zubehör</b>	
-2 Panasonic-Laufwerke	-20 MB Harddisk	-Monochr.karte = 189,-	(Herk. komp)
-Disk I/O + S/P/Uhr/Game	-12" TTL-Monitor + Tast.	<b>Turbocard 80286-8</b> = 989,-	Umschaltbar AT ↔ PC
-Monochr.card/Herk. comp.	<b>MaWi-AT Turbo-1</b> = <b>5299,-</b>	-Multifkt.384 KB = 239,-	
-1,2 MB LW + 20 MB HDisk	-640 KB, 6/8/10 MHz	-Mighty-Mouse = 179,-	
-Monochr.card/Herk. comp.	-14" Monitor + AT03-Tast.	<b>Racoo-Log.-Anal.</b> = 3300,-	m. Tektronix A6740G Probe
<b>MaWi-AT Turbo-2</b> = <b>8899,-</b>	-1,2 MB-LW + 360 KB-LW/Teak	-IEEE-488 = 818,-	
-640 KB, 6/8/10 MHz	-40 MB Harddisk + Contr.	-AD/DA = 249,-	
-EGA-Multivideocolorcard		<b>Mitsubishi-Drucker:</b>	
		-LP 1510, DIN A3 = 949,-	(IBM-komp.)
		-C 80 S, DIN A4 = 498,-	

Hand in Hand für math.&wirt.KOMPLETT-LÖSUNGEN

## MaWi Soft

Inh.: Dipl. Informatiker Francisco Valles

2072 JERSBEK · Am Wischhof 31a · 04532/5934 · Fax: 213575nzd

## 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-Kontroller · 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. 06525/299 · Telex 4729608dz

## 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 zuzügl. Versandkosten, Versand per NN oder Vorkasse

CH. VON DER LINDEN 4200 OBERHAUSEN  
HEIMFRIEDWEG 16 TEL. 0208/871632 AB 14 UHR



**SUPER-  
PREISE**



**SUPER-  
PREISE**

**AT-kompatibel** ab DM 2490,—  
**XT-kompatibel** ab DM 1099,—  
**Turbo, 40% schneller** ab DM 1259,—  
 Zusatzkarten ab DM 49,—  
 Monitor 12" TTL DM 299,—  
 Monitor 14" TTL DM 349,—  
**EGA-Monitor 14"** DM 1399,—  
**NEC P6** lieferbar  
**PANASONIC KXP 1092** DM 999,—  
**CHIP-Aufrüstsatz 3 x 4164** DM 29,—  
**CHIP-Aufrüstsatz 3 x 41256** DM 79,—  
**Festplatte 20 MB m. Contr.** DM 1177,—  
**NEC MultiSync** lieferbar  
**Laserdrucker** lieferbar

Fordern Sie unseren kostenlosen Katalog an.

**NIEDERMEIER COMPUTER PRODUCTS**  
 Allmannsberg 1, 8094 Edling  
 Telefon (0 80 39) 12 95, Telex 523397 heko d

**AZTEC** 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  
 — Bauteilpositionierung mit Maus  
 — Autom. Stück- und Verbindungslisten-Generator  
 — Ausgabe auf Bildschirm, Plotter und Drucker  
 — Bauteilbibliothek 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 081 421/123 60  
 9.30—13.30 h

# Vergleichen Sie unser Farsight nicht...!

...zumindest nicht mit den Niedrigpreis- und Junior-Angeboten anderer Hersteller.

Um Farsight, die BESONDERE Software, zu vergleichen, erwarten wir von Ihnen schon, dass Sie zu diesem Vergleich die leistungsfähigsten Softwareprodukte der anderen Hersteller heranziehen.

Sie werden nämlich folgendes feststellen:

Farsight ist eine integrierte Software, die wesentlich bedienungsfreundlicher ist als alle anderen integrierten Pakete. Alle Komponenten (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Dateiverwaltung) sind mindestens ebenso leistungsfähig wie Einzelprogramme, die ein Vielfaches des Komplettpreises von Farsight kosten. Die Übertragung von Daten zwischen allen Komponenten ist sehr komfortabel. Die Fenster-technik erlaubt es, gleichzeitig mehrere Texte und Kalkulationsblätter zu bearbeiten, ausserdem können die meisten DOS-Funktionen direkt ausgeführt werden, ohne Farsight verlassen zu müssen.

Farsight ist keine abgemagerte, billige Software, sondern wird mit dem vollen Leistungsumfang in der neusten Version ausgeliefert.

**Farsight kostet trotzdem nur  
 DM 399.90 + MWSt. (Sfr. 339.90)**

Farsight gibt es in fast allen europäischen Sprachen, natürlich auch in deutsch!

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 & Wallwitz, Erlkönigweg 9, 6200 Wiesbaden, 06121/4 27 71

### Schweiz:

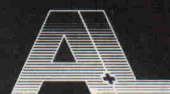
- Frei-Elektronik, Stationsstr. 37, 8604 Volketswil, 01/945 54 32

### Österreich:

- ICA GmbH, Heigerleinstr. 9, 1160 Wien, 0222/454 50 10

### Computershops und Buchhandlungen

### Generalvertrieb für Europa:



**A + L Meier-Vogt**  
 Im Späten 23  
 CH-8906 Bonstetten/ZH  
 Tel. (41) (1) 700 30 37

**Katalog  
 kostenlos**

**ECB-BUS-KARTEN:**

PROF-80 (CPU + 128K-RAM + Floppy + Uhr + V24) 798,—  
 PROF-180X (CPU + 512K-RAM + Floppy + Uhr + V24 + Centr.) 1480,—  
 GRIP-2/3 (Grafik 768x280/560, Spooler, V24, Centr.) 595,—  
 GRIP-4/1 (wie oben, 3 x schneller, mehr Befehle) 850,—  
 GRIP-COLOR (192K-RAM + Look-Up-Tafel, 4096 Farben) 547.20  
 CT80-Basisbausatz (PROF, GRIP, ECB-Bus, CP/M 2.2) 555,—  
 TURBO-RAM (256 KB RAM, MMU, DMA-Sockel) 399,—  
 TURBO-RAM (1 MB RAM, MMU, DMA-Sockel) 889.20  
 DISI-1 (RAM/EPROM-Floppy, 16 Sockel, o. Speicher) 399,—  
 UNIO-1 (PIO + SIO + STI + 2xCentronics + Wrap-Feld) 440,—  
 PROMMER-80 (Programmiert EPROMs 2716, 27256) 440,—  
 AVIP-2A (Kamera-Interface, GENLOCK, A/D, Video-RAM) 798,—  
 EPAC-80 (Einplatinenrechner Z80 + PIO + Timer) 168.72  
 CEPAC-80 (CMOS-Rechner NSC800 + ROT + Timer) 248,—  
 CEPAC-100 (CMOS-Rechner NSC800 + JTB + Timer) 298,—  
 CEPAC-180X (CMOS-SLAVE-Rechner HD64180 + A/D + ACIA) 399,—  
 ASC-8/1 8-fach Wechselstromschalter 220 V/2.5 A 298,—  
 ECB-BUS-96 (96-polig, 10 Steckplätze) 169,—  
 EXTENDER-96 (mit 90 Dip-Fix-Schaltern) 169,—  
 POWER-PACK (4 Spannungen, 120 Watt, o. Trafo) 399,—  
 PEPS-1 (EPROM-Simulator für 2716, ... 27128) 250,—

**COMPUTER & PERIPHERIE:**

CP/M-plus-Rechner CT180X (19"-Tischgehäuse) 5472,—  
 Interaktiver Seriendatentester SIR-1 2280,—  
 Monitor CRT-201 P39-Phosphor, mit Lautsprecher 340,—  
 COLOR-Monitor CRT-7030S, 12", hochauflösend 1680,—  
 Schönheitsdrucker NL-10, 120 cps 998,—  
 Modem DATAPHON SZ18, FTZ-zugelassen, 300 Bd 248,—  
 Keyboard PREM PC-1 (IBM) / PC-1A (XT86), 108 Tasten 496,—  
 Laufwerk BASF 6164 3.5" DS/DD/80Tack/800 KB 427.50

Wir liefern auch Leerplatinen, Bauteilesätze und CP/M-Software.  
 Alles Inklusivpreise, Händlerkonditionen auf Anfrage.

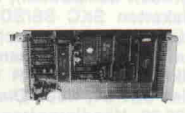
Conitec GmbH  
 D-6100 Darmstadt 11  
 Postfach 110622  
 Telefon: (0 61 51) 260 13  
 Telex: 4197298

**CONITEC  
 DATENSYSTEME**

**Katalog  
 kostenlos**

**CEPAC-180**

CMOS  
 Einplatinen  
 Allzweck  
 Computer



► Ideal für Datenacquisition und SLAVE-Rechnernetze  
 ► 64180-CPU, Z80-kompatibel, MULTIPLY, bis 9,2 MHz  
 ► Uhr, 2 Timer, 128 KByte Speicher (akkugepuffert)  
 ► ECB-BUS-MASTER- und SLAVE-Anschluß; Wrap-Feld  
 ► Schnittstellen: Centronics, V24, Netzwerk (CONINET)  
 ► 11-Kanal-A/D-Wandler, 36 I/O-Leitungen, 4 Interrupts  
 ► Anschluß für LCD-Display, Tastatur, Lautsprecher  
 ► Schaltregler für Batterie und V24; Verbrauch 30 mA

CEPAC-180 (6,1 MHz, o. Speicher u. ECB-Bus) ... DM 399,—  
 CEPAC-180 (9,2 MHz, o. Speicher u. ECB-Bus) ... DM 497,—  
 Option ECB-MASTER/SLAVE-Anschlüsse ... DM 49,—  
 Option Batterie-Schaltregler u. Akku ... DM 98,—  
 Leerplatine mit Handbuch ... DM 148,—  
 Handbuch allein (wird angerechnet) ... DM 35,—

Conitec GmbH  
 D-6100 Darmstadt 11  
 Postfach 110622  
 Telefon: (0 61 51) 2 60 13  
 Telex: 4197298

**CONITEC  
 DATENSYSTEME**

**ASC-COMPUTER-ELEKTRONIK**  
 HIRSCHGRABEN 9—11 · 5100 AACHEN  
 TEL. 02 41/2 52 26

APPLE-kompatible Rechner ..... ab DM 698,—  
 IBM-kompatible Rechner  
 mit Laufwerk ..... ab DM 1498,—

MC-68000-Rechner als Bausatz  
 oder fertig ..... ab DM 398,—

AT-kompatible Rechner ..... ab DM 3498,—

Interface-Karten ..... ab DM 99,—  
 Winchester 20 MB ..... ab DM 1198,—  
 Floppy-Laufwerke ..... ab DM 298,—  
 Monitore ..... ab DM 278,—  
 Matrix-Drucker ..... ab DM 698,—  
 Typenraddrucker ..... ab DM 748,—

Und Service in der eigenen Werkstatt!  
 Händleranfragen erwünscht!  
 Fordern Sie für spezielle Produkte  
 unsere Preisliste an.

**Z 80 - 8085 - 8088  
 NSC 800 - 68 000  
 Emulatoren**

Die preisgünstige Lösung für  
 anspruchsvolle Emulation

z. B. NSC 800

**DM 2100,—**

Lieferung durch

**S+M** **Schwarz & Müller KG**  
 Buchenweg 5  
 8209 Stephanskirchen  
 Tel. 0 80 31/7 11 62



## Kleinanzeigen

1-MByte-RAM-Karten für alle BUS-Systeme (VME, ECB, ATARI ST, ct68, Gepard, kws, ct86, KIT 2, AMI-GA, mc68 und andere 8-16-32-BIT-Spezial-Systeme. Sonderanfertigungen mit VG-Steckverbindern a.A. Bei Systemwechsel durch Austausch eines Bauteils übertragbar.) Steckerfertig lieferbar; DM 498,—. Hein S. Kiefer, Castrop Str. 129, 4600 Dortmund 15, Tel.: 02 31/33 40 91 - 333 667.

Discat catalogisiert Ihre CP/M Disketten. Vielfältige Such-, Sortier- und Änderungsmöglichkeiten eingebaut. **Kostenlose Info** bei B. Rilling, Postfach 56, 7442 Neuffen.

**DISKETTEN** 5¼", 48 tpi, DM 0,99, 2D 3½", 135 tpi, DM 3,19, 1DD 3" Schneider DM 5,85, auch andere, bes. Garantie. Allg. Austro-AG, Ringstr. 10, D-8057 Eching, Tel.: 0 81 33/61 16.

**IBM kompatible SYSTEME + KOMponenten Mainboards (640K, XT, TURBO, AT), Netzteile, Color Grafik, Monochr. Printer (Hercules), Tastaturen, Monitore, AD/DA, Epromer, Laufwerke, Controller, Festplatten + Contr., 20MB Filecard f. Schneider. Neu: Maus (Microsoft kompatibel), Streamer 20MB, Disketten für XT und AT, 80286 Speed Karte f. XT, GEM-Software, Branchenlösungen, Programmierung, kostenfrei. Gesamtliste mit vielen anderen Artikeln von DIETMAR TEICH DATENTECHNIK, Queller Str. 94, 4800 Bielefeld 14, Telefon: (05 21) 45 09 32. Händleranfragen erwünscht!**

\*\*\* SHARP-POCKETS-SPEICHERERWEITERUNGEN \*\*\* z. B. PC1401 auf 12/18/20KB: 149/179/239 DM. Neugart PC1401-18KB: 378 DM, voller Garantie andere Geräte + Erweiterungen, Info anfordern. Schillings + Kosch, Entenbachstr. 16, 8000 München 90.

\*\*\* SHARP PC1401 SPEICHERERWEITERUNGEN \*\*\* auf 10/18-KB-Basic + 2KB für Masch.spr. Schillings + Kosch, 8000 München 90.

NiCa ACCU Spitzenf. Mignon 500 mAh 2.60 Baby 1.8 Ah 7,—; Mono 4 Ah 13,80; 9V/Bloc 16,50; UNilader 22,50. Alle ACCU Lieferb. Schuster, Po. 21 20, 8480 Weiden/Opf., 09 61/3 16 88.

**Spectrum 48:** 2-Passassembler + Disassembler für nur 40 DM, **2-Pass-Macroassembler + Disassembler + symbol. Reassembler nur 50 DM**, erhältlich u. a. für Mdv, Opus, Beta & Timex. SAVE/LOAD bis 6000 Bau 20 DM. Info/Best.: M. Stramm, Rüt-scherstr. 155/1513, 5100 Aachen.

**MCS Cross-Assembler 8048 für CP/M od. MS-DOS, 99 DM, prof. Features:** nested INCLUDES, Conditional Ass., INTEL HEX Output, wählb. Opcode Sätze 8048/41/21, weitere **Cross-A. f. NS455, 8400**. INFO: H. Schröder, K.-Jaeger-Str. 14, 4790 Paderborn.

\*\*\* c't 68 ECB 10MHz, 490 DM \*\*\* c't 86 I/O Karte: 190 DM; c't 86 RAM Karte, 256KB: 240 DM; c't 86 Floppy Karte: 190 DM. Alle Platinen sauber aufgeb. und gepr. **BROTHER EP44 Schreibprinter mit V24 Interface:** 290 DM. W. Schillings, 8000 München, Entenbachstr. 16, TEL. 0 89/65 75 53.

----- **Public Domain ST Software** -----  
Hochwertige Programme für Ihren ATARI ST zu minimalen Preisen. Jede Disk DM 11,90 (einseitig) bzw. DM 17,90 (doppelseitig). Große Auswahl: Sprachen, Anwendungen, Grafik, Tools, Spiele usw. Fordern Sie unseren Gratskatalog und vergleichen Sie unser Angebot. Ing.-Büro M. Ohlms, Pf. 63 12, 4400 Münster.

**IBM kompatible SYSTEME + KOMponenten Mainboards (640K, XT, TURBO, AT), Netzteile, Color Grafik, Monochr. Printer (Hercules), Tastaturen, Monitore, AD/DA, Epromer, Laufwerke, Controller, Festplatten Nachrüstsätze, Multifunktionskarten. Neu: Maus (Microsoft kompatibel), Streamer 20MB, Qualitätsdisketten SKC SS/SD + DS/DD/96 + DS/HD (AT), GEM-Software, Branchenlösungen, Programmierung, kostenfrei. Gesamtliste mit vielen anderen Artikeln von DIETMAR TEICH DATENTECHNIK, Queller Str. 94, 4800 Bielefeld 14, Telefon: (05 21) 45 09 32. Händleranfragen erwünscht!**

**\* AN ALLE ATARI ST-BESITZER \* FORDERN SIE UNSERE PREISLISTE MIT SEHR PREISWERTER ORIGINAL-SOFTWARE + PUBLIC-DOMAIN AN! R. FROHN-TEFEHNE, GINSTERWEG 10, 5102 WÜRSELEN.**

**IBM GRAPHIKDRUCKER II 200Z/SEC PARALLELE SCHNITTST.** für 1000,— DM zu VERK. 023 24/4 18 80.

CONEX-XT = IBM KOMP. AB DM 1408,00; **VIZAWRITE CIASSIC 128 DM 298,00; EPSON LX-90 DM 698,00 + PANASONIC KXP 1090 = 498,00.** Tel.: 0 40/86 16 98.

**FREESOFT FÜR IBM — 800 DISKETTEN —** ab 6,— DM/St. Info v. Weyer & Heidfeld, Emil-Noth-Str. 3, 5630 Remscheid 11, Tel.: 0 21 91/6 15 83.

Verkaufe c't 68000 vollständig aufgebaut im Gehäuse incl. Grafikkarte, Busmonitor, Floppynetteil (300W) und Tastatur 3900 DM. Tel.: 0 40/7 13 30 57 ab 19.00 Uhr.

**Professioneller GANG-PROMMER (8fach) mit Schnittst. f. Host u. Terminal, prof. Löscherät** zu verkaufen. Tel. 0 70 62/2 22 69 > 18 Uhr.

EPSON PX 8 mit **HANDY-TEXT** und **HANDY-CALC**, BASIC Netzadapter, Seriell/Parallel-Wandler, Schnittstellenkabel kompl. zu verkaufen, 1 Jahr alt, DM 1100. Tel.: 0 21 01/46 72 71.

**DAS RAD ZWEIMAL ERFINDEN??? NEIN. SUCHT TAUSCHPARTNER FÜR INDUSTRIELLE APLIKAT. BASIC — SC3 — dbll — dblll — FRAMEWORK — TEXT — etc.** Chiffre: C870201.

**AD-Wandler für APPLE 2 +/e. 12-Bit in 25 µsec. Slotkarte 4 Empfindl. + bipolar/unipolar + Zusatzport f. Vorschaltgeräte (z. B. 16-Kanal, Filter etc.) per Software schaltbar. Triggereingang für externe Ablaufsteuerung. DM 888,— (999,— f. 15 µsec Version). Info gegen Freiumschlag. U. Kraft, Am Aufstieg 1, 6242 Kronberg.**

Preiswerte Hard-/Software für Home- und Personal-Computer. K & N, Pf. 90 08 06, 2100 Hamburg, Tel. 0 40/7 63 13 65.

**DISKETTEN-KONVERTIERUNG** von/nach 8", 5¼", 3½", CP/M, MSDOS, UNIX/SINIX, ATARI-ST. Tel. 0 40/59 59 21 U.S. Pf. 63 05 46, 2000 HH 63.

PC1500(A) + SMM32 (o. int. Ausbau), 100 neue Basic-Befehle. Info: H. Schlösser, Burgunder Str. 31, 5000 Köln 1.

## Wir wollen nicht nur verkaufen!

Objektive Beratung, gute Betreuung und zuverlässiger Service vor und nach dem Kauf eines Micro-Computers sind genauso wichtig, wie gute Qualität.

Wir liefern komplette Lösungen oder Einzelteile nach Wunsch — und das preiswert:

PC/XT-Turbo (8 MHz) mit **1 MB RAM** (davon 384 KB RAM-Disk), 1 LW + 21 MB Festpl. **DM 3995,—**

PC/AT (10/12 MHz) mit **1 MB RAM** best., 1,2-MB-LW + 21 MB-Festpl., DOS 3.2 **DM 6380,—**

Beide Geräte mit Uhr, Datum, ser.par. Schnittst., monochrom-Grafik-Karte, TTL-Monitor 12", Tastatur mit sep. Cursor-Block. Jede andere Ausattung lieferbar.

**18 Monate Garantie**

**HERKENHOFF**  
Mikro-Computer  
Vertrieb + Betreuung  
Löwengasse 14  
6000 Frankfurt/M. 60  
Telefon 0 69/45 40 80

**HERKENHOFF**

**HANDELSKONTOR ESCH**  
"DIE SPEICHERPROFIS"  
Als Direktimporteure bieten wir ständig zu aktuellsten Preisen

**Disketten** **Prozessoren**  
**Speicher**

Verkauf nur an Handel, Industrie und Institutionen.  
Bieten Sie uns auch Ihre Rest- und Sonderposten an.

**Richard-Wagner-Str. 4 · 2400 Lübeck 1**  
Tel.: 04 51/4 24 58 · Tx 2 6 580 esch d

**SPECIALS**

4164-120 64Kx1 DRAM 7-bit refresh	3,60
4164-150 64Kx1 DRAM 7-bit refresh	2,50
41256-120 256Kx1 DRAM Hitachi	7,50
41256-150 256Kx1 DRAM Samsung	6,00
41256-150 256Kx1 DRAM NEC/Hitachi	7,00
41257-150 256Kx1 DRAM Nibble-Mode	9,50
41416-C12 18Kx8 DRAM NEC (4416)	6,80
41464-C10 64Kx4 DRAM NEC (4464)	15,00
41464-C12 64Kx4 DRAM NEC (4464)	12,00
43256-C10 32Kx8 SRAM NEC CMOS	49,00
43256-C12 32Kx8 SRAM NEC CMOS	38,50
6284-LP10 8Kx8 SRAM Hitachi	10,00
6284-LP12 8Kx8 SRAM Hitachi	8,50
6284-FLP12 8Kx8 SRAM Flatpac Hitachi	12,30
ICM 71701PC Real Time Clock	39,50
C 8087 Coprozessor 5-MHz	340,00
C 8087-2 Coprozessor 8-MHz	495,00
C 80287-6 Coprozessor AT 8-MHz	599,00
C 80287-8 Coprozessor AT 8-MHz	895,00
HD 63463-8 Harddisc-Contr. 8-MHz	268,00
HD 63484-8 ACRTC 8-MHz	198,00
HD 648180 6-MHz	40,00
— Shrinkdip-Sockel gedr. v.erg. dazu	11,00
— O 12,288 MHz HC 18U	6,00
— User-Manual HD64180	19,00
MAX 232CPE RS232 Sender/Empf. 5VDC	19,00
MB 1422 Refresh-Controller f. 41256	35,00
MM 58167AN Real Time Clock	19,00
V20-5MHz = 8088 CMOS	17,00
V20-8MHz = 8088 CMOS	21,00
V30-5MHz = 8088 CMOS	19,00
V30-8MHz = 8088 CMOS	23,00

Ab Lager Berlin: 74LS/ALS/S/AS/HC/HCT-Typen

Bestellen Sie bitte mit den Kontaktkarten am Heftende. Geschäftszeiten: Mo—Fr: 10.00—13.30 + 14.30—17.00. Sa: 10.00—13.00. Versand per NN. Preise zzgl. Porto + Verpackung. Angebot freibleibend. Komplette Preisliste gegen Rückporto (1,30).

**segor electronic**  
kaiserin-Augusta-Allee 94 · 1000 Berlin 10  
tel. 030/344 97 94 · telex 181 268 segor d

**APPLE- und IBM-COMPATIBLE**

- mit **6502 + 280 + 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 **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**

- mit 256 K RAM, 8 freie SLOTS und Boot-ROM
- 1 TEAC FD-55F 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 selbtliehendem Schalter

**DM 1695,—**

**TEAC FD-55F** **DM 399,—**  
Laufwerk 80 Track ds

**Super-Preise für PLANTRON PC und AT!!!**  
Fordern Sie unsere Apple- und IBM-Zubehörlisten gegen DM 2,— in Briefmarken an!

**Electronic-Köller**  
Lothe · Nieselstraße 4  
4938 Schieder-Schwalenberg 4  
Telefon 0 52 33/75 50



Tintenstrahldrucker auch defekt, zu kaufen gesucht. Tel.: 051 02/37 09.

Verkaufe DISKETTENLAUFWERK für COLOURGENIE, MONITOR (bernstein). Beides neuwertig. VHB Tel.: 061 31/73028. Martin Fischer.

Computer Werkstatt! Reparatur, An- u. Verkauf. Rennbahnstr. 169, 2000 Hamburg 70, Tel.: 040/680043.

APPLE II + 64k, Z80, 80Z, Graf-Parallel, 1 LW, Ehrling-Contr. IBM-G, Monitor, 1500 DM. Tel.: 0234/496718.

CBM 8296 D, LOS-BASIC, 128k, 2 x 1 MB FLOPPY GN, MONITOR + ASCII-Tast. VB 2500,— DM, WIE OBEN + DIN-TAST., IEEE-Kabel, EPSON-INT. VB 2800,— DM. Tel.: 09831/80341 ab 17 UHR.

TA PC8 + F1 VB 1000,— Floppycontroller für TA PC 8 für 2 x 80 Spuren + CP/M-Diskette in 3 1/2 oder 5 1/4 Zoll VB 250,— für alle Schneider CPC. ECBBUS — ADAPTER 250,— RS 232 120,— Prommer 80 + Löschge. 400,—. Werthebach, 0531/342633 ab 19.00 Uhr.

Verkaufe EPSON LQ-1500, 1 Jahr alt, Einzelblatt-Einzug, Traktor, VB 2950,—. Tel. 089/8128252 oder 08167/1553.

ECB-Farbgrafik: = + R, 1024-1024, GDP 7220, neu, 8 Farben, 3 M bit RAM DM 550,—. 0228/645351.

orig. IBM PC Buserweiterung — bringt 7 Slots zus. best. aus Sender, Empfänger, Busplatine sowie 62 po. Verbindungskabel (rund), ideal für Service, Entwicklung, Steuerung, VB 450,—. Tel. 0234/312119.

Verkaufe wegen Systemwechsel Sinclair QL deu. 512K-RAM (intern), Floppy-Controller ohne L. Werk Pascal, Fortran, Lisp, Assembler, Basic-Compiler, Bücher etc. 1000,— DM. Tel. 04531/84410.

APRICOT F 1 mit 896KB/RAM!! 3/4 Jahr alt 1300,— DM. R. Höller, Tel.: 0241/873286.

Suche Statikprogramme Stahl- und Maschinenbau für Atari ST +. Tel. 05971/84955.

Prof. 80, 6 MHz, 128 K, Grip + Grips, Laufwerk Teac FD 55 FV, Tastatur, Netzteil, Gehäuse, Monitor, Software. Komplettpreis DM 1250 c't 86, 640 k, IFC, Farbgrafik, I/O, IFC, Unicard, 2 Laufw. 40/80 Trk. Tastatur, Netzteil, Gehäuse, Monitor, Software, Komplettpreis DM 1500,—; Prommer 80 DM 200,—; MC-Modem-Selbstwahlmodul DM 300,—. Tel. 0241/24610 nach 18.00 Uhr.

Erweitern Sie Ihren c't-Spooler (c't 6/85) von 64 k auf 256K! Mit 4 weiteren TTL-IC, 8 LEDs, 8\*41256, etwas Draht und einem neuen Programm erhalten Sie die vierfache Speicherkapazität und eine Füllstandsanzeige in 32-k-Schritten! EPROM, Listing, Beschreibung + Schaltbild für DM 29,— bei V-Scheck/DM 36,— bei Nachnahme. Eckhard Woelk, Fährstr. 98, 2101 Hamburg 93.

SW für ct 68000 \*\*\*SUPER ADRESSVERWALTUNG\*\*\* (geeignet auch für andere Daten) unter RTOS!! Maskengesteuerte Eingaben für folgende Funkt.: Erfassen Mutieren Löschen Anzeigen Drucken. Autom. Speicherung auf Disk. Div. Selektier- und Sortier-Möglichkeiten für Listen u. Etiketten Dok. Quellprg.: SFR. 650,— MOTSFomat: SFR. 170,—. Hollenstein G. Ob. Weidstr. 8, CH-6343 Rotkreuz.

MTX 500 (54 K, Basic, FrontPanel, Noddy, Pascal) + FDX (2 Lfw.) + CP/M + Newword + SuperCalc + Farbmon. C 372 + Extras = 2000 DM (NP 4000 DM). Info: N. Friedrich, Dammweg 11, 7510 Oberdingen 1.

OLIVETTI 8" 2 MB DOPPELFLOPPY 198,— 0521/68354. CPU-CHIP 68010 12 MHz GEPR. 215,— 0521/68354.

CT 68000 KOMPL. INKL. RTOS, CP/M 68K, OS 9/68K UND EINEM KIENZLE TERMINAL 3890 DM. 0521/68354.

Mehr Komfort für den TA-PC mit EXTENDED BIOS / SUPER BIOS: Passwort, Hardcopy, mehr als 20 Fremdformate, Bildschirmfenster, Belegung jeder bel. Taste mit Strings u.v.a.m. Ausf. Info gegen 1,— DM in Bfm. von Dipl.-Ing. Peter Düh, Am Leinauer Hang 5, 8950 Kaufbeuren.

ZX 81 Meßwertverarbeitung spez. TEMPERATUR, WER HAT LÖSUNGEN HW + SW Auch Schrott. Gu-setzer, PF. 71 04 01, 8000 Mchn. 71.

BONDWELL 14, tragbar, CP/M 3.0, 128kb, 2 x 340K Floppies, Softw.: Ws, DS, RS, CS, Fibu, TurboPascal, MBasic, BasCom, M 80, L80, FABS2 + + + + VB 2300 DM. 02 08/86 03 86.

Prof 80 6MHz, Grip 128 k, Prommer, ECB-Bus im 19"-Gehäuse mit Schaltnetzteil, 2 Teac FD 55FV, Monitor u. Tastatur, Komplettpreis 2500,—. Tel.: 0711/774299.

c't 86 CPU, IO, Floppy, 1 MB RAM, BUS industriemäßig aufgebaut u. getestet, 800,— DM, c't Netz. ungeprüft 90,— DM, RS 232 m. Software u. Autorouterprg. für Schneider CPC zus. 120,— DM. Tel.: 04222/3384.

C-COMPILER/C 64 Umstandsverkauf, 200 DM VB. Tel.: 02835/2997 tagsüber, 3289 abends.

Zu verkaufen: NEC-P2 für DM 1000,—. R. Hammeran, Postfach 51 00B, 3578 Schwalmstadt 1.

IFC-Platine 128k wegen Systemwechsel (ohne WD 2797) VB 300,—. Tel.: 06104/5110.

COLORMONITOR mit CPC 464 890,— Vortex 512 KB 250,— DD1 Floppy 350,— ca. 30 Disc. inkl. Prog. + Lit. 6-30,— kompl. 1800,—. Ingo Glimm, 5501 Kordel, Butzweiler 15, INFO 06505/1281 od. 0621/823175.

ATARI-FLOPPY SF 354, 3 Mon. ALT, GARANTIE, KOMPL. FÜR DM 200,— ODER LAUFWERK 3,5" FÜR DM 120,— GEHÄUSE, NETZTEIL ETC. FÜR DM 80,—. T. 02158/4969.

CPC128 in PC-Gehäuse m. sep. Tastatur, GRÜN M. ECB-BUS, I/O Karte, Epr. Floppy, CP/M3.0, CP/M2.2 viel Softw. Pascal, CAM, Textv. VB 1200,—. 06057/666.

CBM 8296-D Proficomp. techn. u. opt. neuwertig 2x1 MByte Disk eingebaut, Zubehör 2800 DM VB. Tel. 02171/57851.

ECB-Karte „SBC“ v. infosys, neu m. Unterlagen, statt 728,— VB 568,—. Tel.: 07062/2269 > 18 h.

## Tennert-Elektronik

\*\*\*\*\*  
\* AB LAGER LIEFERBAR \*  
\*\*\*\*\*  
\* AD-DA-WÄNDLER \*  
\* CENTRONICS-STECKERVERBINDER \*  
\* C-MOS-40XX-45XX-74HCXX \*  
\* DIODEN + BRÜCKEN \*  
\* DIP-KABELVERBINDER-KABEL \*  
\* EINGABETASTEN DIGITAST++ \*  
\* FEINSICHERUNGSX20+HÄLTER \*  
\* FERNSEH-THYRISTOREN \*  
\* HYBRID-VERSTÄRKER STK.. \*  
\* IC-SOCKEL+TEXTTOOL-ZIP-DIP \*  
\* KERAMIK-FILTER \*  
\* KONDENSATOREN \*  
\* KÜHLKÖRPER UND ZUBEHÖR \*  
\* LABOR-EMP.-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 \*  
\* GUARZE + OZILLATOREN \*  
\* SCHALTER+TASTEN \*  
\* SCHALT-NETZTEILE \*  
\* SPANNUNGS-REGLER FEST+VAR \*  
\* SPEICHER-EPROM, PROM, RAM \*  
\* STECKERVERBINDER-DIVERSE \*  
\* TEMPERATUR-SENSOREN \*  
\* TAST-CODIER-SCHALTER \*  
\* TRANSISTOREN \*  
\* TRIAC-THYRISTOR-DIAC \*  
\* TTL-74LS/74S/74ALS/74FXX \*  
\* WIDERS TÄNDE + NETZWERKE \*  
\* Z-DIODEN + REF.-DIODEN \*  
\*\*\*\*\*  
\* KATALOG AUSG. 1985/86 \*  
\* MIT STAFFELPREISEN \*  
\* ANFORDERN - 146 SEITEN \*  
\* >>>>> KOSTENLOS <<<<<<< \*  
\*\*\*\*\*

7056 Weinstadt-Endersbach  
Postfach 2222 · Burgstr. 15  
Tel.: (071 51) 621 69

### Die PC TOOLS für SIE!

#### Für IBM-PC, XT, AT, COMPAQ und IBM-Kompatible

Sichern Sie Ihre PC-Software-Investitionen durch eigene BACKUP-Kopien mit Kopierprogrammen von McQuaid und Central Point.

COPYWRITE (enthält »UNGUARD«) DM 234,—  
COPYVIL-PC (mit »UNGUARD«) DM 205,—  
PC TOOLS, Werkzeug f. jeden PC-Benutzer DM 195,—

Immer aktuell durch Direktimport aus Kanada und USA!

Option Board von Central Point Software.

Durch transaktionsorientiertes Kopieren wird jede Disketteninformation dupliziert.

Bitte die Copyright-Bestimmungen beachten!

Option Board Hard & Softwarekit für IBM-PC, XT, AT, Portable PC und COMPAQ.

Disk Mechanic, Kopierprogramm mit der besten Dokumentation u. den meisten Möglichkeiten DM 320,—

(Belegt nur einen kurzen Steckplatz hinter dem Diskettencontroller)

OPTION BOARD DM 397,—

Die Norton Tools

UTILITIES: Die legendären Hilfsprogramme, mit UnErase und DiskTest  
COMMANDER: Benutzeroberfläche, eigene Menüs und 'Poit And Shoot'

DM 295,—

DM 295,—

Diskette/Platte nicht mehr lesbar? Hier hilft nur noch

DISK EXPLORER von McQuaid! DM 279,—



### Fa. SOFTIM

Eisenauer Weg 1, 7000 Stuttgart 80, Tel. 0711/6874810

## PS COMPUTER VERTRIEB

Telefon 02 11/72 11 28 Ellerstr. 187  
JÜRGEN POHLSCHIEDT 4000 Düsseldorf 1

**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**

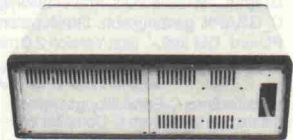
## Sonderangebot!



CHERRY-FLACHTASTATUR  
ASCII-PARALLEL DM 99,—



PREH-Ak87 ASCII-PARALLEL  
mit 10er Block DM 149,—



SCHROFF-GEHÄUSE FÜR  
EUROPAKARTEN DM 169,—

Preise  
freibleibend  
ab Kempten  
**GRAF**  
computer  
Telefon  
08 31/62 11  
+ 6 93 00

8960 Kempten, Postf. 1610, Magnusstr. 13



## Kleinanzeigen

**ELZETT 80**, 64 K, MDCR-Laufw., PIO u. CTC zu verk. Außerdem **BASIS-Tast.**, Apple komp. Tel.: 0251/213600.

**TEAK-FD55B-V** (IBM-PC) 6 Monate **230,- DM**. **Video-Platine** (Berg) **ASCI-V24 190,- DM**. **EGB-SW-Grafik** 256x512 (Scheck) **150,- DM**. **ECB-I/O-Leerkarten** 8-Opto/8-Relais à **50,- DM**. **ECB-OUT** (MC) **PIO + SIO (V24 2x) + CTC 120,- DM**. **Mini-DCR** mit 7 Kass. **150,- DM**. **BUS-ECB-Leerboard 25,- DM**. Tel. 0 72 22/8 16 35 — Gerhard.

**c't 68000 ZU VERKAUFEN kompl. ausgebaut** 1 MB RAM, Grafikkarte, Busmonitor, neues RTOS + Monitor, Tastatur u. 1 MB 3 1/2" Laufwerk (Teac) Neupreis ca. 4500 DM **VB 2500 DM**. Tel. 0 89/28 12 80.

**ATARI ST Funktionsplotprg.** auch abschnittweise def. Funktionen. Info gegen Rückporto. Disk.: 49,- + NN. Udo Metzkw, Grevenkamp 60, 4836 Herzebrock.

**SCHNEIDER-CPC-Programm-Gratisinfo** anfordern bei Friedrich Neuper, Postfach 72, 8473 Pfreimd. ☐

**VERKAUFE: DRUCKER NEC P8023B-C**. TEL.: 081 61/6 43 00.

**Verk. CP/M-Plus Computer (O + R Sys.)** m. I/O Erw. massig Softw. NP 20000 DM **VB 3500 DM**. Tel. 0 40/6 03 87 88.

**Biorhythmus für MS/PC-DOS u. CP/M 20,- DM**. Probeausdruck: Tel. 0 72 22/8 16 35 Gerhard ab 18 Uhr.

**PROF-80 CP/M 3.0** 128 K/6MHz, GRIP-2, 2x Shugart SA 455 40 SP/DS/DD, kpl. in KRIEG-PC-GEHÄUSE, Literatur, gegen Gebot. Tel.: 0 40/7 64 37 87.

**SIEMENS TERMINAL TRANSDATA 8161, DOKUMENTATION VB 200,-**. TEL.: 02 41/53 26 22.

10 3,5" 2 D Disketten incl. farbiger Box 39,-; WW-Interface, 8 kRAM Puffer C64/Centr. 169,-; Star NL-10 Drucker incl. Interface Superpreis Fujitsu Monitor grün Schwenkfuß 239,-; Monitor-Ständer dreh-u. kippbar 24,90. Info gegen 80 Pf in Briefm. Versand per NN zzgl. Versandkosten. Tel.: 0 52 93/5 20, Fa. D. Schrandt, Beerengrund 21, 4799 Borchten 6. ☐

**AMIGA's Achtung** Einkaufsgemeinschaft für Hardware, Informationsaustausch etc. F. Schäfer, Lessingstr. 9a, 6361 Reichelsheim, **AMIGA's Achtung**, Tel. 0 60 35/44 39.

**c't 86 komplett aufgebaut u. funktionstüchtig**, CPU11-8MHz, 640 KB RAM, 1 x 360 KB-Floppy, 250-W-Netzteil, 19" 6 HE Gehäuse, 4 freie Steckplätze, DM 2500,-. Tel. 0 80 31/5 02 28.

**Programmieren / Duplizieren von EPROMS**, incl. o. exclusive 0 70 62/2 22 69. ☐

★ **ATARI ST** im Stahlblechgehäuse m. abgesetzt. Tastatur, 1 MB RAM, ROMs, SM 124, 2 Stk Floppy **EPSON SMD 180** à 1 MB, Trackball, Farb TV Interface, Uhr, div. Software, zentr. Stromversorg. ★ **PC 1500** Taschencomputer, 58 KByte RAM, 2 MHz CE 150, CE 158, Diktiergerät a. Datenspeicher ★ **NDR 68008** in profess. Halbschalengeh., Maus, Promer, Bus IV, GDP 64 K, Sound, PASCAL. Jogi-DOSSER, DA, AD, 1 MB Floppy **EPSON SMD 180**, 328 kb gr. **DIN Tastatur**, Netzteil, Trackb., Monitor ★ ★ ★ Info K. Borchert, Tel. 0 41 81/3 44 38 FrSaSo.

★ c't-86 Computer: CPU V 30 + 8087 mit 6, 7 MHz, ★ 640 KB RAM, 1 MB Ramdisk, Grafikkarte, I/O FDC, 2 x 3,5" + 19" Geh. GA-NT, Monitor. Albert Backer, 091 31/1 46 51.

**SAM68K-256K** 2 x 5" TEAK oder 8"-BASF-slim Laufwerke, Cherry-Key, Bernst. Mon, AKU: Koppler, Susy, CPM-68K, CP/M Emulator, DFÜ, etc. DM 6500,-. Tel.: 0 61 82/55 32.

CP/M PLUS PROFI-SYSTEM Oettle & Reichler 640 K, 1 x 55 F, 1 x 55 G zus. 2,4 MB DISKKAPAZITÄT, KEYSTAR-TASTATUR 119 TASTEN FREI PROGRAMMIERBAR, 2 x ser., 1 x PARA, RGB GRAFIK, 1 x FX-80 MATRIXDRUCK. ORG. MICROSOFT COBOL + SORT, VEDIT, SUPERSOFT C. UND ALLERLEI ANDR. SOFTW. + DOKUM. PREIS 5000 VB NACH 18 UHR TEL. 0 69/5 07 11 28.

**ct86**, 2mal TEAC FD 55FV, 640 kByte RAM, **Schroff Compaq Geh.**, Zenith Monitor ZM 1220, **ACS Tastatur**, Laufw. 6 Mon. alt, inkl. Software & Unterlagen. VB DM 3000,-. Tel.: 02 34/70 69 73 ab 18 h.

★ ★ ★ **SCHRITTMOTORINTERFACEKARTE** ★ ★ ★ ★ **XYZ-Achsensteuerung** für alle Computer mit 3 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**. ☐

**Wenn Sie wirklich wissen wollen, wie ein Computer funktioniert:** Bauen Sie ihn doch einfach selbst — mit unseren Bausätzen. Info frei: GES GmbH, Pf. 16 10, 8960 Kempten, 0831/62 11. ☐

**Z80 fig.-FORTH (CP/M)** frei geg. form. 8"- od. 5 1/4"-Disk & Rückporto. E. Ramm, Pf. 38, 2358 Kaltenkirchen, (0 41 91) 16 21.

**c't 86 Komplettsystem aus:** CPU II, RAM, IFC, Farbgrafik, UNI, I/O, BUS, Extender-K, S-NT, Tastatur, Monitor, DM 1800,-. Tel. 05 11/85 45 09 (ab 20 Uhr).

**Public-Domain-Software für PCs!** Fordern Sie eine Liste gegen 2,- DM an, bei: **EDV-Rolf Perkampus**, Postf. 551, 4270 Dorsten 1. ☐

**5,25"-LAUFWERKE DS/DD**, 3/4 Bauh., Typ REMEX RFD 48 Ø. Generalüberholt, neu just. mit Dokumentation. 2 Stück für DM 400,-!! **0 60 63/49 50** ab 17 Uhr.

**SOFTWARE-PROGRAMMIERER** mit C-Kenntnissen und Maschinensprache für den 68000-Processor um Musiksoftware für ATARI 520 ST zu schreiben gesucht. Münchener Raum! Antworten bitte unter Chiffre Nr. 870202 an den Verlag. ☐

★ ★ ★ **VIDEOKONVERTER** ★ ★ ★ Computer mit TTL-RGB Signal (z. B. C128 80 Z. od. IBM-komp. mit Colorgrafik) an jeden Fernseher mit Euro-Scart Buchse zu betreiben, 149,- DM; **Z-NIX Maus** (voll komp., 3 Tasten) 209,- DM; **Z-NIX Maus incl. RS232 298,-** DM. D&S Online, Eltener Str. 9, 5000 Köln 60, Tel.: 02 21/7 60 54 12. ☐

Das Beste aus **PUBLIC-DOMAIN Software** für IBM-PC und kompatible Computer 10,- DM/Disk ★ **Katalogdiskette kostenlos!** EDV-Beratung P. Müller, Fuhsestr. 23, 3320 Salzgitter 1. ☐

## WIPPERMANN

Füllekggrund 18  
4799 Borchten-Dörenhagen  
Tel.: 05293 / 1241

## COMPUTER

Großhandel • Export • Einzelhandel

<b>Ster NI-10</b> , komplett mit Interface	zum Sonderpreis	
<b>Citizen 120 D</b> , 120 Z/sec, NLQ, 4 K Rem	nur	577,- DM
<b>Okidata-Drucker MI 182</b> , 192, 292, 293, 294	zu Sonderpreisen	
<b>Dataphon 521/23</b> , 300 bzw. 1200/75 Baud, BTX	nur	333,- DM
<b>CDI-Hitrans 300c</b> , 300 Baud, vollduplex, mit FTZ-Nr.	nur	233,- DM
<b>Diskette 5 1/4"</b> , No Name SD/DD	100 St.	88,- DM
<b>Diskette 5 1/4"</b> , No Name DS/DD	100 St.	111,- DM
<b>Diskette 3 1/2"</b> , No Name MF 1 DD	50 St.	166,- DM
<b>Diskette 3 1/2"</b> , No Name MF 2 DD	50 St.	199,- DM
<b>Seagate Festplatte ST 225</b> , mit Controller und Kabel	nur	1188,- DM
<b>Festplatte 40 MB</b> , mit Controller und Kabel	nur	1888,- DM
<b>VISA Farbmonitor 14"</b> , anschlussfertig für IBM*-komp.	nur	1698,- DM
<b>Toshiba T 1100</b> tragbarer IBM*-komp., 256 K RAM	nur	2549,- DM

## C-TOOLS

Vance C-lib Window Bibliothek (UNIX "curses" kompatibel) .....	DM 295,-
BTREE + ISAM File Management Routines .....	DM 399,-
MID Treiber für beliebig viele V24 - Schnittstellen .....	DM 285,-
GraphiC wissenschaftl. Präsentationsgrafik (wie DISSPLA) .....	DM 798,-
C_GRAPH geräteunabh. Grafiksystem (Core-Implementation) ....	DM 350,-
PC-lint DM 399,- jetzt Version 2.0 mit ANSI-Erw. PC-make DM 150,-	

## 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!** Ein schnelles, einfaches und preiswertes **LISP:**  
**NEU!** **PC-Scheme von TI DM 325,-**

KESSLER Softwareentwicklung Mitte/dorfstr 17 3400 Göttingen Tel. 0551-792488

## G + H . . . . . G + H . . . . . G + H

### NEUE PREISE „Klick & Fit“ NEUE PREISE

Ein Drivcard-System mit denkbar einfacher Installation — Einstecken... und Ihre Festplatte ist fit zum Arbeiten

★ **Tandon Business-Card (20 MB Drivcard)** ..... **DM 1490,-**  
★ **MD 30 MegaDrive (30 MB Drivcard)** ..... **DM 1980,-**

— MegaDrive arbeitet mit Produkten bewährter Hersteller: — MegaDrive benötigt 1-1/2" Steckplätze  
(NEC + OMT) — MegaDrive erwartet kein stärkeres Netzteil

★ **21 MB NEC HD + Controller** ..... **DM 1480,-**  
★ **21 MB NEC HD + RLL-Controller = 30 MB** ..... **DM 1780,-**  
★ **42 MB NEC HD + Controller** ..... **DM 2280,-**  
★ **42 MB NEC HD + RLL-Controller = 60 MB** ..... **DM 2580,-**  
★ **RLL-Controller (Adaptec)** ergibt 50% mehr Kapazität ..... **DM 660,-**  
★ **OMTI 5510 Festplatten-Controller** ..... **DM 360,-**

**NEC Festplatten u. Floppy's** Streamer ★ Laufwerke für Siemens PC-D auf Anfr.  
21 MB D2156 HD (PC, AT) DM 1120,- 10 MB IRWIN Streamer DM 1780,-  
21 MB D3126 3.5" (PC, AT) DM 1290,- 20 MB IRWIN Str. (AT) DM 2280,-  
42 MB D5146 HD (PC, AT) DM 1890,- 60 MB WANGTEK  
42 MB D5146 H HD (PC, AT) 40 µs DM 2270,- Streamer + Contr. DM 3408,-  
70 MB D 5452 HD (PC, AT) 29 µs DM 4890,-  
140 MB D 5652 HD (PC, AT) 28 µs DM 7957,-

720 KB FD 1055 Floppy (PC) DM 298,- ★ weitere Produkte u. Kombinationen  
1,2 MB FD 1155C Floppy (AT) DM 325,- auf Anfr.  
720 KB FD 1035 Floppy (Atari Amiga) DM 259,-  
1,2 MB FD 1155C Floppy (AT) DM 349,-  
1,2 MB FD 1165 8"-Floppy DM 1190,-  
★ Händleranfragen erwünscht  
★ alle Kapazitätangaben beziehen sich auf formatierte Laufw.

**G + H Gutmann + Heider**  
**Computersysteme oHG**  
Lochhamer Str. 31, 8033 Martinsried  
Büro Martinsried: 0 89/8 57 79 34-33  
Büro München: 0 89/4 80 18 00

## G + H . . . . . G + H . . . . . G + H

## Textverarbeitungs-Programm 99,-

incl. Handbuch

**Jetzt auch Netzwerke — bitte gesondert anfragen!**

Freiprogramme	Software
<b>Public Domain Software</b>	<b>MS Windows deutsch</b> ..... <b>450,-</b>
..... Liste bei uns jetzt kostenlos!	<b>MS Windows</b>
<b>PC Rechner</b>	deutsch, mit Maus ..... <b>650,-</b>
mit XT Mainboard 256 ab .....	<b>MS Word deutsch</b> ..... <b>1999,-</b>
<b>1298,-</b>	<b>MS Word</b>
<b>Harddisk incl.</b>	deutsch, mit Maus ..... <b>2149,-</b>
Kabel WD Controller .....	<b>MS Multiplan deutsch</b> ..... <b>949,-</b>
<b>1458,-</b>	<b>MS Multiplan</b>
<b>WD-FileCord 20MB</b> ..... <b>1995,-</b>	deutsch, mit Maus ..... <b>1099,-</b>
<b>Monitore</b> .....	<b>DBASE III deutsch</b> ..... <b>2399,-</b>
ab <b>330,-</b>	<b>Gesamt-Preisliste anfordern!</b>
<b>IRWIN Streamer 20 MB 1698,-</b>	

## UEDING electronics

Holtewiese 2 **Telex:** **DFÜ 02373/66877**  
5750 Menden 1 (051) 933524 geonet g  
box ifx2: ueding **Tel. 02373/63159**



**APPLE II + compat. IBM-LOOK MONITOR PREH-COMMANDER VIEL ZUBEHÖR PREIS VB SONY-FARBMONITOR 500 DM. TEL.: 06663/1339 ab 18 Uhr.**

**PC-1401/1402 oder PC-1450 HEXMONITOR + LABEL Listing DM 30, Cassette DM 58, MASCHINEN-SPRACHEBUCH DM 30. Dr. J. Stange, Buckower Damm 93, 1000 Berlin 47.**

**DISKETTEN 5¼", 48 tpi, DM 0,99, 2D 3½", 135 tpi, DM 3,19, 1DD 3" Schneider DM 5,85, auch andere, bes. Garantie. Allg. Austro-AG, Ringstr. 10, D-8057 Eching, Tel.: 081 33/61 16.**

Suche Bausatz für Osborne Executive (Leerplatine o. bestückt) mit 512 k-RAM mit Software. FRANZ RUNTE, MAIKOTTENHÖHE 25, 4400 MÜNSTER.

**FLOPPY LAUFWERKE 2 x Shugart SA 465 40/80 Tr. DS 2x BASF 6118 80 Tr. DS, wie neu. Tel.: 082 31/ 856 06.**

**Suche Fortran oder Pearl für Atari 520 St+ mit Einbindung 68881 Coprozessor über Rhothron-Bus. Angebote an Günter Bartsch, Karlsbader Str. 45, 7000 Stgt. 50.**

IBM-komp. Keyb. nur 150,— DM (neu) c't 86-CPU + RAM-Karte zus. 450,—. Preh-Tast. AK 87 250,—. Tel.: 09 41/9 77 58.

**c't 68000 EBC-Syst. voll ausg. m. 1 MB RAM, Grafikkarte, Busmonitor, Buskarte, 2 St. 3,5"-Floppys, ELZET 80 Tast., Monitor, komplett eingebaut in Gehäuse mit 150 W Netz. Preis: 4500 DM. Drucker NEC P7 mit bidirektionalem Traktor 2500 DM. Tel. 07 21/ 55 44 71.**

**FÜR APPLE 2e GÜNSTIG ABZUGEBEN: 2 LAUFWERKE, DRIVER-, LANGUAGE-, PRINTERCARD, MONITOR 12"-RECHNER FÜR BASTLER. 09 81/ 5674.**

**PC-1600/PC-1500/PC-1500A MACRO-ASSEMBLER für LH5801/3: DM 98. Dr. J. Stange, Buckower Damm 93, 1000 Berlin 47.**

c't 68 alte RAM-Karte mit 128 KB bestückt VHB DM 180,—; 32 KB RAM-Karte für ELZET 80 DM 35,—; Christiani Lehrgang MS 85 incl. voll angeb. System mit 64 KB, 1 x Floppy + CP/M 2.2 VHB DM 1400,—. Tel.: 070 82/89 16 ab 18 Uhr.

**HX-20 32 KB Dr. + Cas. 1100 DM. Sam: 02 12/ 2036 65.**

## Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

A + L Meier-Vogt, CH-Bonstetten .165	Heimsoeth, München . . . . . 37, 39	RAIL, Offenbach . . . . . 153
ASC, Aachen . . . . . 165	Heise-Nachbestellungen . . . . . 162	Ranfft, Dr., Haar . . . . . 164
A.S.S.-Ware, Roßbach . . . . . 149	Heise-Platinen . . . . . 140	RAP, Braunschweig . . . . . 162
Atari, Raunheim . . . . . 9	Heise-Software . . . . . 158	RATEV, Ratingen . . . . . 17
basys, Eichenau . . . . . 161, 163	Herkenhoff, Frankfurt . . . . . 166	resco, Augsburg . . . . . 153
BNT Computer, Stuttgart . . . . . 71	Himmeröder, Oer-Erkenschwick . . 153	Rhothron, Homburg/Saar . . . . . 151
Bockstaller, Wehr . . . . . 151	Hobby-tronic, Dortmund . . . . . 150	Roos Elektronik, Kleve . . . . . 151
ccp datentechnik, Hamburg . . . . . 149	HORNET, Oberhausen . . . . . 19	Rose, Gladbeck . . . . . 71
ccp-Software, Marburg/Lahn . . . . . 133	HUCK-Electronic, Bönningstedt . . 157	Segor electronics, Berlin . . . . . 166
CHIP-SHOP, Hamburg . . . . . 101	HW Elektronik, Hamburg . . . . . 81	Simons, Bedburg . . . . . 20
C + M Meyer, Viersen . . . . . 160	ICT, Goldbach . . . . . 151	SOFTIM, Stuttgart . . . . . 167
ComFood, Münster . . . . . 77	Individual Software, Berlin . . . . . 103	Softpoint, München . . . . . 141
Computer Discount 2000, Kaltenengers . . . . . 113	ines, Köln . . . . . 153	STS, Bamberg . . . . . 11, 43
Computermarkt, Düsseldorf . . . . . 113	isert, Eiterfeld . . . . . 45	Suchy, Olching . . . . . 165
CONEX, Solingen . . . . . 47	Kayser, Braunschweig . . . . . 113	SYSDAT, Köln . . . . . 149, 155
Conitec, Darmstadt . . . . . 165	KESSLER, Göttingen . . . . . 168	Schmidtke, Aachen . . . . . 123
CO-SA, Monheim . . . . . 23	Kölller, Schieder-Schwalenberg . . 166	Schwarz & Müller, Stephanskirchen . . . . . 165
CRP-Koruk, Konstanz . . . . . 31	KOGA, Frankfurt . . . . . 164	Star Micronics, Eschborn . . . . . 28, 29
cse, Ravensburg . . . . . 155	Krischer, Aachen . . . . . 160	Tennert, Weinstadt-Endersbach . . 167
DALVO, Breuberg . . . . . 16	Kühn, Schenefeld . . . . . 157	Tesco, Wiesentheid . . . . . 97
Data Becker, Düsseldorf . . . . . 41, 49, 65	KWEM, Göttingen . . . . . 97	TSS-Schmitz, Bierenbachtal . 149, 164
Dawicontrol, Göttingen . . . . . 113	LECH-TECHNICS, Kerpen-Türnich 83	ueding, Menden . . . . . 168
Dela, Köln . . . . . 163	Linden, von der, Oberhausen . . . 164	Verheyen, Computerversand, Straelen-Herongen . . . . . 101
digital projekt, Bremen . . . . . 103	Lischka, Kerken . . . . . 117	vortex, Flein . . . . . 15
Disco-Phono-Service, Haren . . . . . 153	LOGITECH SA, CH-Apples . . . . . 141	Walter & Frank, Braunschweig . . . 83
Distec, Bad Homburg . . . . . 117	Macho, Frankfurt . . . . . 157	Weber, Würzburg . . . . . 141
DOBBERTIN, Brühl . . . . . 155	MARFLOW, Hannover . . . . . 83	Westcomp, Nürnberg . . . . . 21
Dziergwa, Berlin . . . . . 113	Mathes, Laer . . . . . 13	Western Digital, München . . . . . 57
ECOSOFT, Waldshut-Tiengen . . . 151	Matrai, L.-Echterdingen . . . . . 151	WESTPHAL-ELEKTRONIK, Lübeck . . . . . 157
EDTZ, Ottobrunn . . . . . 61	MaWi-Soft, Jersbek . . . . . 164	Winkler, Berlin . . . . . 157
ELZET 80, Detmold . . . . . 7	MAYON, Germering . . . . . 159	Wippermann, Borchten-Dörenhagen . . . . . 168
ENZ EDV-Beratung, Bad Homburg 117	MCI, Berg-Gladbach . . . . . 2, 86, 87	Witron, Roßdorf . . . . . 103
Esch, Lübeck . . . . . 166	MEMA, Frankfurt . . . . . 157	Zacher, Irrel . . . . . 164
Fälker, Telgte . . . . . 164	Meyer Datentechnik, Würzburg . . 162	Z + M EDV-Büro, Berlin . . . . . 153
Fischer, Kaarst . . . . . 14	MICOM-Computer, Wuppertal . . . 117	
Frank, Nürnberg . . . . . 55	Milde, München . . . . . 103	
Friedrich, Unterhaching . . . . . 141	Multiform, Minden . . . . . 161	
ges Graf, Kempten . . . . . 167	NIEDERMEIER, Edling . . . . . 165	
GfA Systemtechnik, Düsseldorf . . 175	Oettle & Reichler, Augsburg . . . . . 12	
G + H Computersysteme, Seefeld 168	OKIDATA, Düsseldorf . . . . . 33	
Gröger, S.E.P., Bayreuth . . . . . 151	Pandasoft, Berlin . . . . . 157, 163	
G-Soft, Bonn . . . . . 157	Phoenix, Windhagen . . . . . 153	
Hantarex, Altenkirchen . . . . . 71	Piper & Partner, München . . . . . 149	
H & B EDV, Tettang . . . . . 162	Plantron, Bad Homburg . . . . . 176	
	PS-Computervertrieb, Düsseldorf . 167	

Der Inlandsauflage liegt ein Prospekt der Fa. Christiani, Konstanz, bei.



unter anderem

## Low cost, low drop

Die Zeiten der 'dicken' Computernetzteile sind vorbei; 3-4 Ampere im +5V-Zweig und 2 Ampere bei +12V reichen inzwischen wohl für die meisten Rechner. Eben diese Spannungen und Ströme liefert ein neues c't-Netzteil, dazu -12V (etwa 20mA). Die 'Low-drop'-Längsreglerschaltung benötigt keine Spezialbauteile und nur eine mittellangezapfte Trafowicklung. Wer also zum Beispiel einen Atari ST von seinem Netzteil- und -kabel-Wirrwarr befreien, einen 'kleinen' CP/M-Rechner mit zwei Laufwerken oder selbst 'größere' Systeme wie den c't68000 versorgen will, sollte vielleicht die nächste c't abwarten.

## GKS für Atari ST

Das grafische Kernsystem GKS, genormt in der DIN 66252, ist nun auch für Computer der Atari-ST-Familie verfügbar, sofern das Betriebssystem RTOS-UH heißt. Dem Programmierer bietet GKS eine zusätzliche Ein-/Ausgabereinheit (Datenstation) und eine leicht erlernbare Grafiksprache; um die physikalischen Eigenschaften seiner Geräte, wie die Auflösung von Bildschirm, Drucker oder Plotter, braucht er sich nicht mehr zu kümmern.

## Apple IIe Speed-Up

Die gute alte CP/M-Software erfreut sich auf Rechnern des Typs Apple II nach wie vor großer Beliebtheit. Ihre Ausführungsgeschwindigkeit auf dem Apple IIe läßt sich übrigens beträchtlich erhöhen, und zwar durch Einsatz einer mit 7 MHz getakteten Z80B-CPU. Sie brauchen auf der Z80-Karte nur den ... aber das wird in der Vorschau doch noch nicht verraten.

Heft 3/87 erscheint am 26. Februar 1987

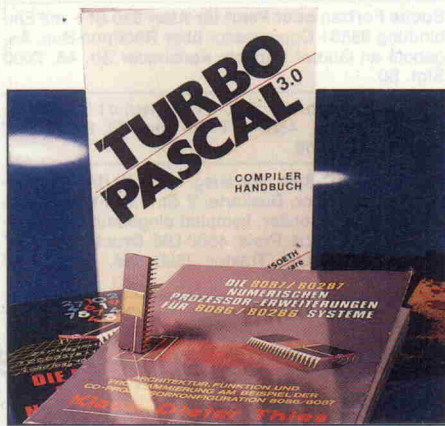
Änderungen vorbehalten

Das bringen

**INPUT 6A**  
DAS ELEKTRONISCHE MAGAZIN  
Infos News Programme Unterhaltung Tips

**INPUT 2/87 –  
ab 2. Februar am Kiosk**

Lohnsteuer '86 – dem Finanzamt auf die Finger geschaut \* Julia – zwei- und dreidimensionale 'Apfelmännchen' in HiRes und Multicolour \* Label-Tool – Unterprogramm mit Namen aufrufen \* INPUT-CAD Teil 4 – Komfort für den Editor des Konstruktions- und Zeichenpakets \* Drei mal drei – Computer-Quiz \* Serien: 64er-Tips, Englische Grammatik \* u.v.a.m.



## Nichts zu verschenken

Wer keine Rechenzeit zu verschenken hat, wird seinen c't86 oder seinen IBM PC mit dem Matheprozessor 8087 (oder 80287) bestücken und mit der 8087-Version des Turbo-Pascal programmieren. Allerdings verschenkt der Turbo-Compiler einen Teil der Rechen-Power des 8087. Wie man die internen Register des 8087 optimal einsetzt, zeigen wir am Beispiel eines Programms zur Berechnung der Mandelbrot-Menge.

## CMOS kontra bipolar

In den letzten paar Jahren hat die CMOS-Technologie gewaltige Fortschritte gemacht. Die ersten Logik-ICs der 4000er-Reihe waren nicht pinkompatibel zu TTL-Chips und spätestens bei 2 MHz Taktfrequenz am Ende. Und so stromsparend und störsticher sie waren (und noch sind), wer möchte sich von diesen Chips eine 6-MHz-CPU 'ausbremsen' lassen? Mittlerweile aber setzen HC- und HCT-Chips die Maßstäbe für die bipolare Konkurrenz, und auch die NMOS-Chips, bislang dominierend im CPU-Bau, werden von den weitaus 'cooleren' CMOS-Prozessoren aufs Altenteil geschickt.

**elrad 2/87 –  
ab 16. Januar am Kiosk**

Bauanleitung: Aktive Frequenzweiche mit Phasenkorrektur \* Grundlagen und Typenübersicht Kühlkörper \* Bauanleitung: Speichervorsatz für Oszilloskop \* Die elrad-Laborblätter: Schaltungen mit MOSFETs \* Bauanleitungen: Polar-Mount für Sat-Spiegel, Stereo-Simulator, Glühkerzenwandler \* Grundlagen: Standard-OpAmps, mit feinen unterschieden \* 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

Postscheckamt 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  
Ines Wurm

Ständige Mitarbeiter:  
Dipl.-Ing. Rolf Keller  
Dipl.-Ing. Eberhard Meyer  
Dipl.-Ing. Eckart Steffens  
Dipl.-Ing. Kurt Werner  
Peter Rosenbeck, MA  
Peter Glasmacher

Redaktionsassistentz: Martina Klie, Wolfgang Otto

Technische Assistentz: 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

Anzeigenposition:  
Gerlinde Donner-Zech, Birgit Klisch  
Sylke Teichmann

Anzeigenpreise:  
Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 4  
vom 1. Januar 1987

Vertrieb:

Anita Kreuzer

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 eingedante 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:  
Zimmermann, Hannover



# 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. Überbezahlte 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)



Bitte mit der  
jeweils gültigen  
Postkartengebühr  
freimachen

**Antwortkarte**

**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

Bitte mit der  
jeweils gültigen  
Postkartengebühr  
freimachen

**Postkarte**

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Straße/Postfach

\_\_\_\_\_  
PLZ      Ort

**c't-Kontaktkarte**

Abgesandt am

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

an Firma \_\_\_\_\_

Bestellt/angefordert

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**c't-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

Bitte mit der  
jeweils gültigen  
Postkartengebühr  
freimachen

**Postkarte**

\_\_\_\_\_  
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-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**.

**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

**Absender nicht vergessen!** Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

**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**.

**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

**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 \_\_\_\_\_

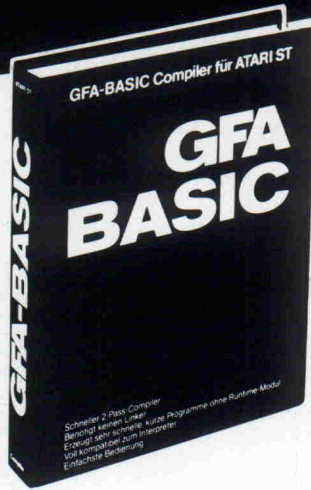
Bestellt/angefordert

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

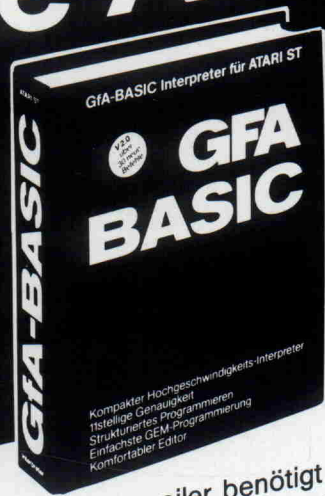


# Für alle ATARI ST



Schneller 2-Pass-Compiler, benötigt keinen Linker, erzeugt sehr schnelle, kurze Programme ohne Runtime-Modul, voll kompatibel zum Interpreter, einfachste Bedienung.

**GFA-BASIC Compiler DM 169,-**

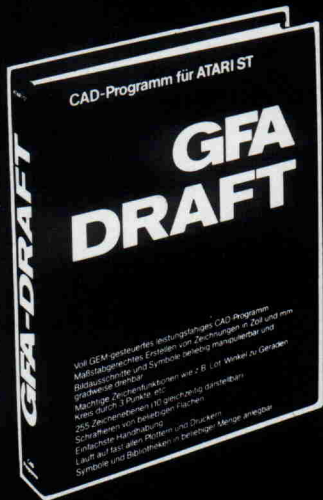
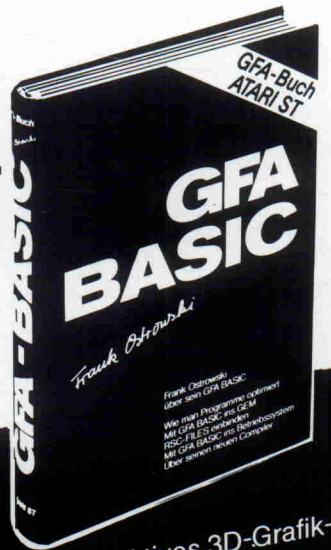


Kompakter Hochgeschwindigkeits-Interpreter, 11stellige Genauigkeit, strukturiertes Programmieren, einfachste GEM-Programmierung, komfortabler Editor.

**GFA-BASIC Interpreter V 2.0 DM 169,-**

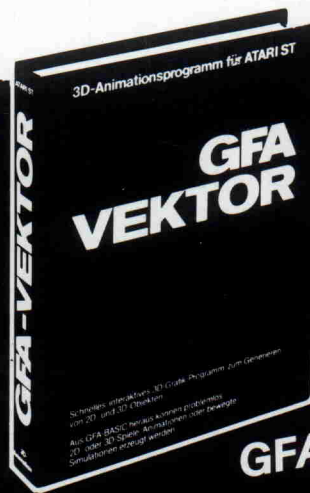
**GFA-Buch DM 79,-**

Incl. Diskette mit Beispiel-Programmen  
Lieferbar voraussichtlich Ende Februar 87



Voll GEM-gesteuertes, leistungsfähiges CAD-Programm, maßstabsgerechtes Erstellen von Zeichnungen in Zoll und mm, Bildausschnitte und Symbole beliebig manipulierbar und gradweise drehbar, mächtige Zeichenfunktionen wie z. B. Lot, Winkel zu Geraden, Kreis durch 3 Punkte, etc. 255 Zeichenebenen (10 gleichzeitig darstellbar). Schraffieren von beliebigen Flächen. Einfachste Handhabung. Läuft auf fast allen Plottern und Druckern. Symbole und Bibliotheken in beliebiger Menge anlegbar.

**GFA-VEKTOR DM 149,-**



Schnelles, interaktives 3D-Grafik-Programm zum Generieren von 2D- und 3D-Objekten.

Aus GFA-BASIC heraus können problemlos 2D- oder 3D-Spiele, Animationen oder bewegte Simulationen erzeugt werden.

...Anruf genügt: 02 11-58 80 11

GFA Systemtechnik GmbH

Heerdter Sandberg 30  
D-4000 Düsseldorf 11  
Telefon 02 11/58 80 11





# PLANTRON

## Diese PC-Generation scheut keinen Vergleich

PLANTRON ist die europäische Vertriebszentrale einer weltweit vertretenen Firmengruppe. Eine eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilung ermöglicht die Ausnutzung modernster Technologie. Diese kompromißlose Anwendung neuester Innovationen garantiert ein niedriges Preisniveau in Verbindung mit hervorragender Qualität.

Alle Computersysteme besitzen eine umschaltbare Taktfrequenz für höhere Arbeitsgeschwindigkeit. Die neuentwickelte Grafikkarte sorgt darüber hinaus für beste Schriftqualität auf dem Bildschirm. Gleichzeitig ermöglicht eine mitgelieferte Steuer-Software die Darstellung von hochauflösender Grafik in verschiedenen Betriebsarten, sowie die Verwendung einer RAM-Disk und eines Druckerspoolers.

Die Hard- und Softwarekompatibilität entspricht bei allen Geräten dem höchstmöglichen Standard. Dies gilt selbstverständlich auch für die große Anzahl von Zubehörteilen für nahezu alle Anwendungsbereiche.

Die gesamte PLANTRON-Produktpalette gibt es ausschließlich im autorisierten Fachhandel. Fordern Sie die neuesten Prospekte sowie das Fachhändlerverzeichnis an.

### **PT-LC**

8088-2 CPU, 256 KB RAM (max. 640 KB), 4.77/8 MHz, Grafikkarte 720 x 348 Punkte, Druckerschnittstelle, Diskettenlaufwerk 360 KB, große DIN-Tastatur, erweitertes MS-DOS 3.20 und GW-BASIC **DM 1798,-**

### **PT-LC/20/30**

Wie PT-LC, jedoch zusätzlich mit Festplatte 20/30 MB (netto) **DM 3398,-/3598,-**

### **PT-XT**

8088-2 CPU, 256 KB RAM (max. 640 KB), 4.77/8 MHz, Grafikkarte 720 x 348 Punkte, 2 Druckerschnittstellen, serielle Schnittstelle, Game-Port, Echtzeituhr, 2 Diskettenlaufwerke je 360 KB, große DIN-Tastatur, erweitertes MS-DOS 3.20 und GW-BASIC **DM 2398,-**

### **PT-XT/20/30**

Wie PT-XT, jedoch zusätzlich mit Festplatte 20/30 MB (netto) **DM 3998,-/4198,-**



### **PT-ST**

80286-8 CPU, 640 KB RAM (max. 1 MB on Board), 6/8 MHz, Grafikkarte 720 x 348 Punkte, Druckerschnittstelle, Echtzeituhr, Floppy-Disk-Controller, Diskettenlaufwerk 1.2 MB, große DIN-Tastatur, erweitertes MS-DOS 3.20 und GW-BASIC **DM 3798,-**

### **PT-AT**

80286-8 CPU, 640 KB RAM (max. 1 MB on Board), 6/8 MHz, Grafikkarte 720 x 348 Punkte, 2 Druckerschnittstellen, serielle Schnittstelle, Game-Port, Echtzeituhr, Hard-/Floppy-Disk-Controller, Diskettenlaufwerk 1.2 MB, große DIN-Tastatur, erweitertes MS-DOS 3.20 und GW-BASIC **DM 4798,-**

### **PT-AT/20/30**

Wie PT-AT, jedoch zusätzlich mit Festplatte 20/30 MB (netto) **DM 5998,-/6198,-**

### **SGM 1451 T Datenmonitor**

14 Zoll bernstein, entspiegelt, 20 MHz, 1000 Zeilen, TTL-Eingang, mit Schwenkfuß **DM 498,-**

PC's - Winchester - Monitore - Drucker

**PLANTRON** - Perfektion im Detail

**PLANTRON**  
**Computer GmbH**

Höhestraße 28 · D-6380 Bad Homburg v.d.H.  
Telefon: 06172/25188\* · Tx: 417410 placo d