

ct magazin für computer technik

1

ct Januar 1987

**Computer-Tomografie
32-Bit-Prozessoren**

**Datenkompression
68010 im Amiga
CP/M2.x lernt dazu**

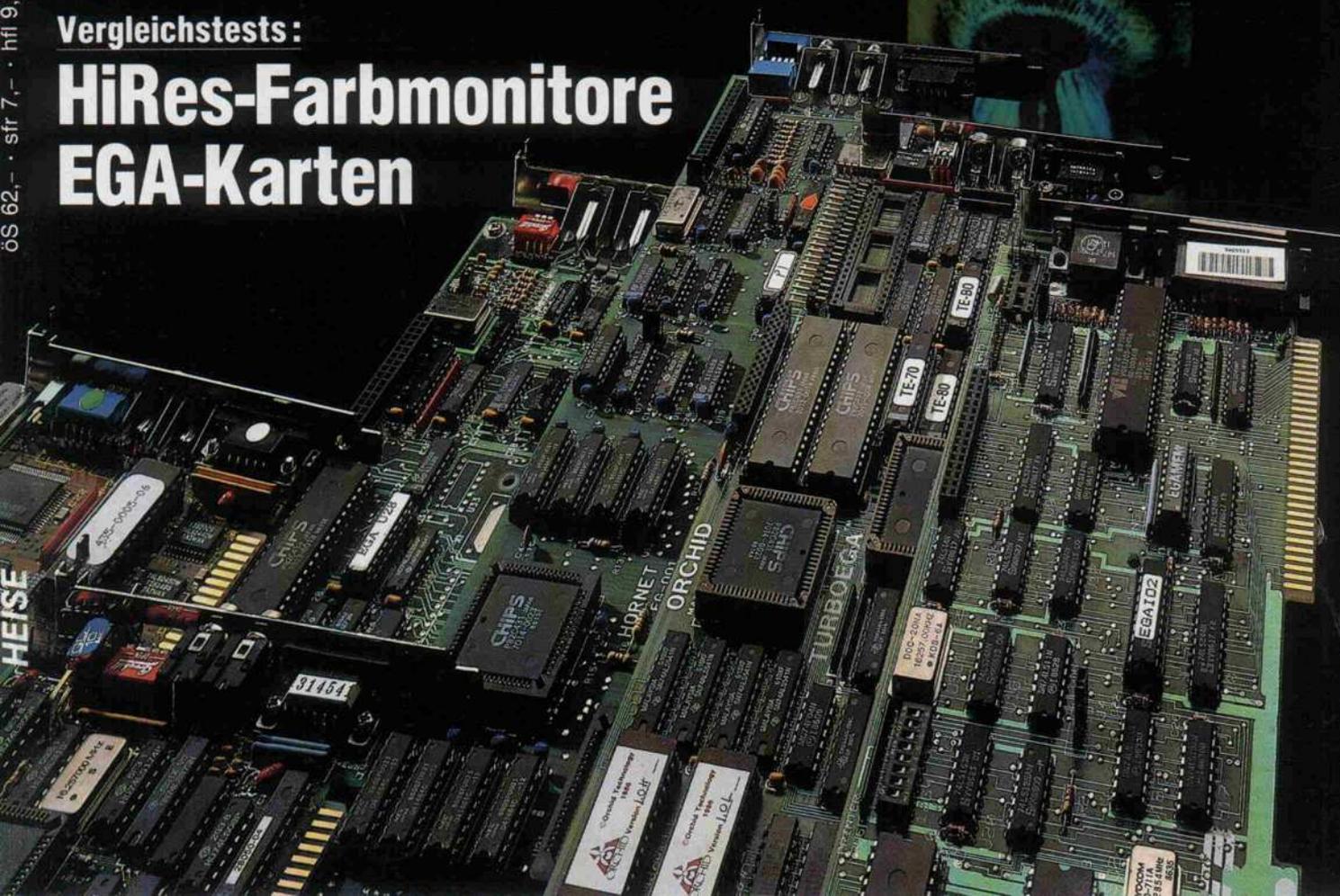
**Projekt:
PAL-Programmiersystem**

**Vergleichstests:
HiRes-Farbmonitore
EGA-Karten**



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: (02202) 3 1009 · Telex: 8873518
 Telefon: (02202) 3 1007

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

ein neues Jahr kündigt sich an, und so möchte ich Ihnen zunächst die besten Wünsche der c't-Redaktion für ein glückliches 1987 übermitteln. Vor allem aber möchte ich im Angesicht dieses funkelneuen Jahres ein wenig Vorausschau halten.

Oft stelle ich mir beim ständig auf mich herniedergehenden Innovations-Bombardement die Frage, ob ich einfach nur vergreise oder ob mein Unterbewußtsein diese Reizflut durch Phantasieblockaden kompensiert. War denn ein kompletter CP/M-Rechner für 1000 DM vor drei Jahren wirklich unvorstellbar? Und warum habe ich Computer mit der CPU 68000 so lange grundsätzlich mit fünfstelligen Preisen assoziiert?

Das alles ist mir um so unverständlicher, als ich Ihnen zum Beispiel konkret sagen kann, was ein 2000-Mark-Homecomputer in fünf Jahren bieten wird:

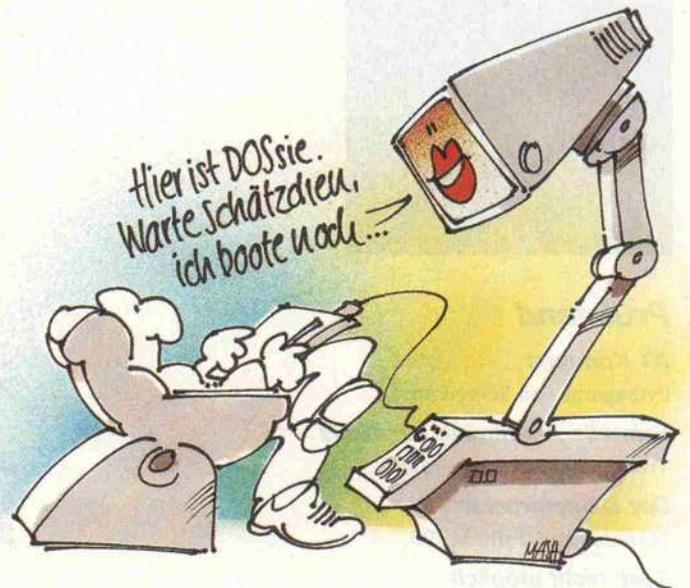
Er wird auf mindestens einer 32-Bit-CPU (10 MIPS) basieren und mit wenigstens 16 MByte RAM geliefert werden (auf dem Mother-Chip erweiterbar auf das 16fache). Eine 140-MB-Festplatte (allerdings gegen 200 DM Aufpreis) wird als Option ebenso selbstverständlich sein wie ein entsprechender Streamer (300 DM), allerdings wird die Mehrzahl der Käufer gleich zur optischen 1-GB-Wechselplatte greifen (schreib-/lesbar, versteht sich, etwa 800 DM) und als Streamer lieber den Videorecorder benutzen.

Das 900x600 Bildpunkte auflösende Farb-Display (256 Farben) wird in der Low-cost-Version zwar noch in Katodenstrahl-Technik kommen, aber die portable Version wird natürlich mit High-Speed-LCD auch für die Wiedergabe von Video-Filmen gerüstet sein. Wahlweise werden Teletex/-fax-Adapter oder Modem eingebaut sein, der Laser-Drucker jedoch nur im Portable serienmäßig. Die integrierte Hard- und Software für Netzwerkbetrieb bedarf eigentlich keiner Erwähnung.

Das Multiuser-/Multitasking-Betriebssystem kann nur eine Mischung aus modernisiertem UNIX und GEM sein. Die natürlichsprachige Bedieneroberfläche wird von eingefleischten "Mause-Fans" zunächst als unnützlich und speicherplatzfressend abgelehnt werden. Äußerungen wie "Das Gesabbel von der Maschine geht mir auf den Senkel!" oder der Frust mundartlich geprägter Computer-Anwender "Jo mei, i krieg do koa gscheids Kommando nei!" werden ebenso bald vergessen sein wie die Klagen über chronische Heiserkeit.

Die mitgelieferte Programmierumgebung wird eine Kombination aus Prolog, Lisp und Smalltalk sein (alles natürlich ein paar Generationsnummern neuer als heute), als Anwender-Demo liegt ein Expertensystem zum interaktiven Durchführen des Lohnsteuerjahresausgleichs bei. Als Toolbox wird ein Programmgenerator mit frei konfigurierbaren Modulen für alle Anwendungen beiliegen, die derzeit sogenannte Integrierte Pakete ausmachen.

c't 1987, Heft 1



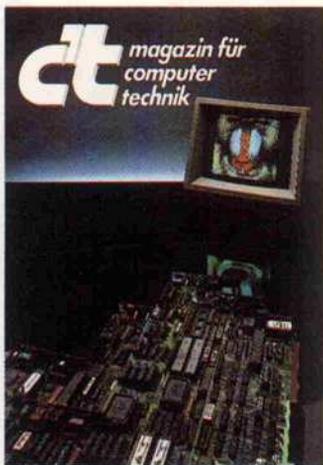
Für den konservativen User werden Z80- und CP/M-Emulation natürlich genauso bereitgestellt wie PC-Kompatibilität (wahlweise mit den nachgebildeten Lüftergeräuschen "brummend/scheppernd" oder "quietschend/rasselnd"). Aber auch C64-, Apple-, Atari- und Amiga-Modus werden zum Standard gehören.

1987 würde solch ein Computer - geschätzt auf der Basis einer ordentlichen Lisp-Maschine/Workstation mit Sprach-Interface - so runde 300 000 DM kosten. Die allgemeine Hard- und Software-Inflation dürfte den Preis in etwa drei Jahren um eine Zehnerpotenz reduzieren. Dank Clonix & Klauknologies wird Taiwan (oder ist dann schon Afrika dran?) ein Jahr später mit einer Zwei-Chip-Lösung den Preis nochmals gewaltig senken. Den Endpreis könnte dann IBM gemeinsam mit Apple ein weiteres Jahr später herbeiführen: Als Rache an den bisherigen Nachbauern könnten sie den Markt mit technisch verbesserten Dumping-Clones fluten.

Also liebe Leser, sehen Sie bloß zu, daß Sie bis 1992 gigabyteweise Telefonnummern und Adressen zusammenhaben!

Detlef Grell

Detlef Grell



Prüfstand

AT Kompakt

Pythagoras von Servodata

Schnelle Alternative zur Maus

Trackball versus Atari-Maus

Der Dampfdrucker

Mannesmann Tally MT90

Test: nicht möglich

Speedcard UTI-286

EGA-Karten – alles andere als egal

Was sie alles können und was nicht

Bunte Bilder liefern sie alle

Fünf hochauflösende Farbmonitore

Eine Nummer zu groß

PCUNIX für MS-DOS

Rasante Entwicklung

Transputer-Board IMS-B004

Software-Know-how

Amiga Tuning

Was die 68010-CPU wirklich bringt

Informationsverschwendung – Nein danke

Datenkompression durch Huffman-Kodierung

GSX ohne Geheimnisse

Das Grafiksystem für CP/M
Teil 2: GSX-Funktionen und Turbo-Pascal

CP/M 2 lernt dazu

Teil 1: Modulare Systemerweiterungen

Das Betriebssystem des Atari ST

Teil 8: Systemvariablen und Interrupts

Echtzeit-Multitasking mit RTOS/PEARL

Teil 8: Wir machen Musik ...

Projekte

Eingebrannte Logik

PAL-Programmiersystem für den ECB-Bus

c't-KAT-Ce

68000-Einplatinensystem, Teil 3: REAL-Arithmetik

Programm

Auf die Schliche

Variablen-Tracer für Turbo-Pascal

24

26

28

30

44

48

52

66

80

90

116

124

136

146

100

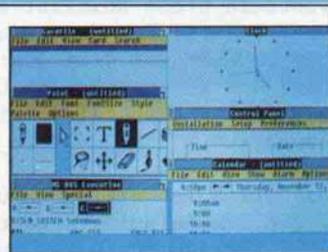
152

84

Edel-Pixels

Bei den PCs und Kompatiblen ist ein High-Resolution-Farbgrafik-Fieber namens EGA ausgebrochen. Eine bunte Palette von EGAs (Enhanced Graphics Adapters) tummelt sich selbst hierzulande schon auf dem PC-Markt. Bei 800 DM geht der Spaß los, mit netten Extras kommt man leicht auf 1500 DM. Acht dieser zum Teil mit höchst extravaganten Features (eigener 80286 on board) ausgestatteten Pixel-Macher haben wir auf dem Prüfstand gehabt.

Und große Wirrnis überfiel uns ob der vielen 'Standards', die da emuliert wurden – oder aber auch nicht. Wir sahen uns daher veranlaßt, außer dem eigentlichen Test in Gestalt eines Grundlagenartikels auch ein wenig Ordnung in das Chaos



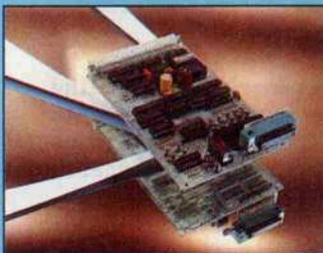
der PC-Video-Adapter nebst zugehöriger Monitore zu bringen.

Aber damit nicht genug: Da die EGA-Karten mit ihrer Höchstauflösung von 640 x 350 Pixels (bei 16 aus 64 Farben) erst in Verbindung mit einem EGA-tauglichen Monitor so recht brillieren können, durfte auch eine Untersuchung edler Farbgrafik-Monitore nicht fehlen. Fünf EGA-fähige Displays, darunter auch der angeblich alten Standards gewappnete NEC Multisync, mußten sich bewähren.

Seite 36, 44 und 48

Selbstgebranntes

Nicht Hochprozentiges, sondern Hochlogisches ist gemeint, nämlich die PALs. Diese universellen Logik-Bausteine, mit denen sich etliche TTLs ersetzen lassen, kann jetzt jeder mit dem c't-PAL-Brenner selbst programmieren. Natürlich existiert auch komfortable Software, bestehend aus Assembler, Disassembler und Brennprogramm.



Seite 100

Amiga Tuning

Relativ einfach läßt sich die Weiterentwicklung des 68000 in den Amiga einbauen. Doch wie kompatibel ist die 68010-CPU wirklich? Und wie schnell wird der Amiga mit der Austausch-CPU? Wir gingen der Sache auf den Grund.

Seite 80

Modem-Geflüster

Mit dem Monopol der Post bei Modems ist es vorbei. Ab 1. Dezember 1986 gibt es neben posteingehenden auch teilnehmereigene und private Modems. Kann jetzt jeder beliebige Modems an einen Computer anschließen – und das alles völlig legal?

Seite 114

Inhalt

c't-Kartei: Z80-Busanschluß

Wer sich mit dem (immer noch nicht veralteten) Z80-Prozessor beschäftigt, wird über kurz oder lang auch vor der Problematik stehen, an den Z80-Bus Peripherie anzuschließen. Dabei kann die Z80-CPU einige Schwierigkeiten bereiten, die jedoch einfach zu umgehen sind – wenn man sie kennt.

Seite 167

Datenkompression nach Huffman

Wer wünscht es sich nicht – den benötigten Speicherplatz einer Datenmenge zu verringern, ohne Informationen zu verlieren. Mit der hier vorgestellten Kompressionsmethode nach David Huffman ist die vollständige Rekonstruktion von Ursprungstexten möglich, aber der Speicherbedarf beträgt nur etwa 50 bis 80 Prozent.

Seite 90

Extrabreit – die 32-Bitter

Galt vor drei Jahren noch ein Z80-CP/M-Rechner als professioneller Personalcomputer, umgibt ihn heute bereits ein museales 8-Bit-Flair. Kaum hatten Computer mit 16-Bit-Chips die 2000-DM-Grenze unterschritten, hatten sie den Status 'Homecomputer' erlangt. Höchste Zeit also, sich schnell noch mit den 32-Bit-CPU's zu befassen, bevor sie hoffnungslos veralten.

Seite 54



Transputer-PC

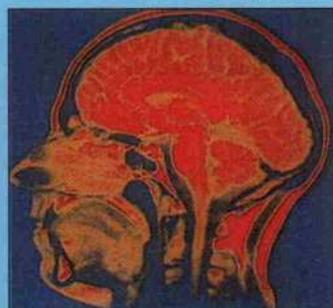
Lange mußte man darben, ehe das berühmte Parallel-Computer-Konzept sich im real existierenden Transputer-Chip manifestierte. Aber das Darben hat sich gelohnt. Ein – wenn auch bitterlich teures – Entwicklungs-Board für PCs hat den Weg auf unseren Prüfstand gefunden und wurde von unserem Chef-Proccamierer auf Trab gebracht.

Seite 66

Kerne, die spinnen

Die Kernspintomographie verwandelt Signale von 'spin'enden Atomkernen in interessante und farbige Bilder vom Inneren des menschlichen Körpers. Wer wissen möchte, welche Rolle starke Magnetfelder, leistungsfähige Computer und zweidimensionale Fourier-Transformation dabei spielen, lese den Beitrag auf

Seite 32



Grundlagen

Die Pixel-Macher der PCs

Vom 'Standard'-Video-Adapter zum EGA

36

Speichern wie die 'Großen'

Mikroprozessoren mit virtuellem Speicherkonzept

64

Reports

In Scheiben

Kernspintomographie – ein medizinisches Diagnoseverfahren

32

Extrabreit – 32-Bit-Prozessoren

Was die neueste Generation CPU-Chips bietet

54

Modem-Geflüster

Die Freigabe privater Modems durch die Post

114

Applikation

Universalgenie

Der Peripheriebaustein Z8536 CIO

160

Praxistip

1st Patch – 1st WORD von innen

Das Seiten-Format selbst vorgeben

78

Software-Review

Zeichen-Zaubereien

Schönschrift mit Lettrix und Fancy Font

74

QuickStar CP/M-68K

Ein schneller Texteditor

180

CP/M-80-Software auf MS-DOS-Rechnern:

SuperDOS

180

Acceler 8/16

182

Assembler-Paket Kuma

Editor, Linker, Debugger, Assembler für Atari ST

182

Rubriken

Editorial

3

Leserbriefe

6

Ergänzungen + Berichtigungen

8

aktuell

12

c't-Kartei: Z80-Busanschluß

167

c't-Kartei: 68000-Befehlstabelle

177

Hotline

179

Buchkritik

184

Inserentenverzeichnis

193

Impressum, Vorschau auf Heft 2/87

194

Interface gesucht

Für die elektronische Typenrad- schreibmaschine Underwood 3000 (=Olivetti Praxis 35) su- che ich ein Interface (seriell oder parallel) zum Anschluß an einen Computer. Nach Rückfrage mit dem technischen Kundendienst der Firma Olivetti in Frankfurt konnte ich erfahren, daß seitens des Herstellers kein entspre- chendes Interface vorhanden ist. Weiter wurde mir erklärt, daß jedoch von einer anderen Firma ein solches Interface an- geboten wird. Wer kennt ein sol- ches Interface oder kann mir technische Unterlagen für diese Schreibmaschine besorgen?

Ernst Rück, Hauptstr. 91, 7114 Pfedelbach, 0 79 41/ 3 73 95

In den 6128 integrieren (EPROM/CMOS-Floppy, c't 5/86, S.98)

Nach dem Erwerb und dem Aufbau der von Ihnen vorge- stellten EPROM-Floppy möchte ich diese nun in das Betriebssystem meines CPC 6128 integrie- ren. Die Einbindung aus c't 5/85 ist für den CPC 464 bestimmt, doch nach Ändern der Adresse 'Patch' auf B2B6 und Weglas- sen der überflüssigen Pro- grammteile (CMOS/RAM- Disk DPB, DPH) läuft diese nicht unter CP/M 2.2. Es er- scheint immer ein BDOS Error (Select Disc). Was muß ich noch ändern? Wie müßte eine Einbin- dung für CP/M+ aussehen?

Ein weiteres Problem stellt für mich das Format der Diskette mit PIP-EF dar (Osborne DD). Mir ist bisher nicht möglich, dieses Format zu lesen. Das Ändern des DP-Blocks führte nicht zum Erfolg.

Harald Schöner, 6487 Flörs- bachtal/2

Beim Treiberprogramm ist die Adresse des Directory-Puffers unter CP/M 2.2 bei Vortex und bei Schneider gleich, also gilt: DIRBUF EQU 0AE78h. Damit läuft's. Eine 3.0-Einbindung liegt zur Zeit leider nicht vor.

Eine Anpassung an das Osborne-DD-Format ist sehr mühsam, da der physikalische Sektorpuffer zu klein ist (maxi- mal 512 Bytes, Osborne erfor- dert 1024 Bytes). Eventuell kann Ihnen ein Freund mit einer Vor- tex-Station und dem Multiformatprogramm 'PARA' weiter- helfen.

Hochfrequente Nadelimpulse (Leserbrief 'Leider vergeblich', c't 11/86, S.8)

Nachdem sich auf einem Schneider CPC 664 von einer japanischen Datasette wohl ei- gene Bandaufzeichnungen, aber keine gekauften Programme la- den ließen, kontrollierte ich die Bandgeschwindigkeit und kor- rigierte erst mal die 10% Abwei- chung - die Tonkopfeinstellung jedoch war korrekt.

Als immer noch keine Ladesi- cherheit gegeben war, unter- suchte ich die von der Datasette kommenden Signale mit einem Oszilloskop und stellte bereits im Standby hochfrequente Na- delimpulse fest. Die Aufnahme- leitung der Datasette bei Wie- dergabe gegen Masse gelegt, ließ die Eigenschwingungen ver- schwinden, und jedes Laden gel- ang fehlerfrei. Der Einbau eines Schalters, der das dann in Ab- hängigkeit von der Aufnahme/ Wiedergabetaste erledigte, war eine mögliche Dauerlösung. Danach war dann auch Super- Tape ladbar und die Datasette sogar SuperTape-fähig.

Dieter Post, 3150 Peine

AT-Board gesucht

Wo gibt es unbestückte Mother- boards für den AT (bzw. AT- Kompatiblen) mit Schaltplä- nen?

Wolfgang Roth, Emmering

In Deutschland ist uns kein An- bieter bekannt.

Kommt programmiert zurück (Mehr als 640 K in PCs, c't11/86, S.94)

Ich hatte ebenfalls das Problem, einen MCI XT-16LC auf 640 KByte aufzurüsten. Ich habe mir geholfen, indem ich mir ein neues PAL programmiert habe. Ich möchte Ihren Lesern eine Kopie dieses PALs für eine mi- nimale Bearbeitungsgebühr an- bieten. Das Problem liegt ei- gentlich beim PAL selbst. Es ist relativ schwierig zu bekommen und teuer, wenn es in kleinen Stückzahlen gekauft wird. Ich habe das PAL 14L4 bei der Firma Bürklin für 21 DM be- kommen. Wer mir ein unpro- grammiertes PAL zusammen mit 10 DM zuschickt, bekommt es programmiert zurück.

R. Fensterle, Obere Seestraße 17, 7994 Langenargen

Das kann doch nicht alles gewesen sein (Daten-Manager, c't 11/86, S.46)

Die Benchmarks lassen das H&D-Base ziemlich alt ausse- hen. Dennoch - das kann doch nicht alles gewesen sein?

Ich kenne das H&D-Base recht gut und die beiden anderen Pro- gramme hinreichend. Der große Vorteil von H&D-Base gegen- über diesen ist meines Erachtens die angesprochene und etwas belächelte FORTH-Emulation.

Ich bin nicht unbedingt ein FORTH-Freak, aber gerade in diesem Fall liegen die Vorteile auf der Hand: Auch in dem fer- tigen Datenbanksystem ist die FORTH-Umgebung für den Programmierer zugänglich und beliebig erweiterbar (über Inter- preter und Compiler). Daher ist zum Beispiel die Aussage falsch, daß sich keine Abkürzungen verwenden ließen. Durch Ein- gabe von

SET FORTH ON

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

Leider konnte ich anstelle des NS 405 A12N nur einen NS 405 B18N besorgen. Dies steht zwar im Widerspruch zur Stückliste, aber in Einklang mit dem Schaltplan und dem Be- stückungsaufdruck. Wenn ich einen 18-MHz-Quarz einsetze, erhalte ich unsinnige H-Sync- und V-Sync-Zeiten. Wenn ich einen 12-MHz-Quarz einsetze, funktioniert das Terminal weit- gehend, aber von den Charac- ters werden nur 6 Punkte in hor-izontaler Richtung angezeigt. Dies ist bei der 5 x 8-Matrix des A-Typs sicher richtig, aber bei der 7 x 9-Matrix des B-Typs werden die Zeichen unleserlich. Bitte teilen Sie mir mit, an welcher Stelle ich die Firmware pat- chen muß.

Christian Barmala, St. Ingbert Da ich den TMP NS 455 in einer anderen Betriebsart verwenden möchte (18 MHz mit 7 x 11- Charakterzelle und IBM- kompatibel, serieller Tastatur),

: ACC ACCEPT ; : APP APPEND ; ... (u.s.w.)

lassen sich ab dann alle Befehle mit drei Buchstaben eingeben.

Weiterhin erlaubt dieses recht leistungsfähige FORTH auch Zugriffe auf BIOS, XBIOS, GEMDOS, VDI und AES und damit Datenausgaben oder je- derzeit aufrufbare Hilfsdialoge. Machen Sie das mal mit dBMAN!

Fazit: Wenn man in FORTH programmieren kann und vor- hat, dBASE nicht nur online zu benutzen, sondern auch kom- fortable Programme zu erstel- len, sollte man sich den Test nicht so zu Herzen nehmen.

Nach Auskunft des deutschen Distributors, der Firma FORTH-Systeme in Titisee, versucht man zur Zeit, die Rechte aus dem 'Nachlaß' von Mirage Concepts zu erwerben.

Lothar Katz, 3000 Hannover

erlaube ich mir anzufragen, ob die folgenden Änderungen bei Ihnen erworben werden kön- nen: Für die 18-MHz-Version die geänderten Initialisierungs- daten des TMP oder ein speziel- les Programm-Listing, für den Anschluß einer IBM-kompati- blen seriellen Tastatur das Li- sting der entsprechenden Pro- grammergänzung.

Ren Dubs, Zürich

Das Terminalprogramm wird weiterentwickelt. Die Pro- grammversion 2.0, die voraus- sichtlich noch in diesem Jahr an- geboten wird, soll auch den Be- trieb IBM-kompatibler Tastatur- n unterstützen. Zum Betrieb mit 18 MHz, bei dem allerdings eine Erhöhung der Zeilenfre- quenz auf 17,2 kHz (+ 10 %) in Kauf genommen werden muß, sind bei der bisher erhältlichen Programmversion folgende Pat- ches auszuführen (es handelt sich vorwiegend um Initialisierungs- tabellen für Video und Baudra- tengenerator):

Table with 10 columns of hex values: 008B : AB, 0095 : 9B, 00A8 : 1A 1B 1B 19 17 68 47 52 5C 3C 68 4F 54 5E 3C 74, 00B8 : 57 5E 68 3C 7F 5F 63 75 38 D6 17 16 06 15 CC 59, 00C8 : C4 19 18 08 17 CC 48 B6 1B 1A 08 19 CC 48 B6 1B, 00D8 : 1A 08 19 CC 48, 0183 : 53 5A E7 F3 F9 7C 89 84 2F 41 17 11 08 08 08 11, 0193 : 85 84 83 81 80 80 20 00 60 00 60 60 60 60 60 60, 028B : 00, 0E77 : 36

FÜR ALLE, DIE DEN RICHTIGEN RIECHER HABEN.

BUSINESS XT

- ★ 4.77 MHz (8 MHz Option) ★ 640 K-RAM
- ★ 2 Stk. 360 KByte Drives mit Controller ★ Parallele und serielle Schnittstelle
- ★ Batteriegepufferte Uhr
- ★ Deutsche Tastatur ★ Monochrom Grafikkarte
- ★ 14" Monitor. Preis: 2.250,-

BUSINESS AT

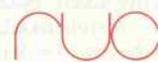
- ★ 6 - 10 MHz / 0 Waitstates ★ 1 MByte Ram
- ★ Floppy-Harddisk Controller ★ 1,2 MByte Disk-Drive ★ 20 MByte Harddisk
- ★ Parallele und serielle Schnittstelle
- ★ Batteriegepufferte Uhr
- ★ Deutsche Tastatur mit abgesetztem Cursorblock
- ★ Monochrom Grafikkarte
- ★ 14" Monitor. Preis: 4.995,-

und z. B. Seagate ST 225
20 MByte Harddisk mit Controller
Preis: 1.185,-

Seagate ST 238 30 MByte
RLL Harddisk mit Controller
Preis: 1.485,-

NEC P7 Matrixdrucker
Preis: 1.990,-

außerdem vertreiben wir

 **at** (powerfail) +  **Schneider**

SILBER

ELEKTRONIK

TELEFON (02 11) 36 58 01 · TELEX 8 586 591
POSTFACH 70 32 · 4000 DÜSSELDORF 1

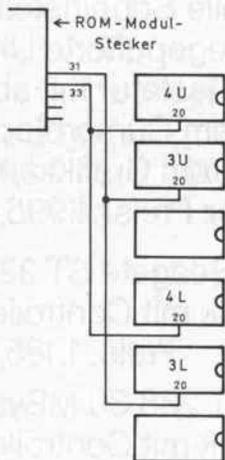
Im Inneren des ST

(RTOS-UH/PEARL für Atari ST)

Warum hat bisher noch niemand daran gedacht, eine dritte ROM-Version anzubieten, die sich an all diejenigen ST-Besitzer richtet, die sich bisher keine TOS-ROMs gekauft haben, bei denen sich also im Inneren des ST vier leere ROM-Sockel mit 128 KByte linear adressierbarem Speicher befinden? Der Start des RTOS-UH könnte dann durch ein kleines Programm aus dem TOS heraus geschehen.

Heinrich Feißel, 8000 München 70

Auch wenn die sechs internen IC-Fassungen alle belegt sind, kann man die RTOS-UH-PROMs huckepack auf vier Betriebssystem-ROMs auflöten (mit der entsprechenden Vorsicht). Die Pins 20 (CE) sind dann abzubiegen und entsprechend der Zeichnung mit den



Anschlüssen 31 (ROM3select) und 33 (ROM4select) des ROM-Modul-Steckers zu verbinden (eventuell über einen Schalter).

Bleibt erleuchtet

(RTOS-UH/PEARL)

Als frischgebackener Besitzer der vier EPROMs stehe ich bei den ersten Gehversuchen vor folgendem Problem. Nach Operationen mit dem Diskettenlaufwerk (COPY, FORM und so weiter) bleibt die Busy-Anzeige am SF 314 erleuchtet. Also Diskettenwechsel trotz busy? Oder jedesmal einen Warm-beziehungsweise Kaltstart?

Karl-Heinz Künzel, 4050 Mönchengladbach

Die LED am Floppy-Laufwerk zeigt lediglich die Selektierung an. Das zuletzt angesprochene Laufwerk bleibt unter RTOS stets selektiert. Ein Diskettenwechsel ist dabei ohne weiteres erlaubt. Auf das Abschalten der Selektierung wurde verzichtet, um unnötigen Ballast zu vermeiden.

Sträflich nachlässig

(Es hat mich fast getötet, c't 10/86, S.28)

Wenn Händler verkaufen, was geht, und wenn Bastler nehmen, was billig ist, so ist das wohl normal. Aber wenn Sie in c't, dem Magazin für Computertechnik, 11/2 Seiten diesem Unfall widmen, ohne ein einziges Mal die drei Buchstaben "VDE" abzudrucken, so halte ich dies für sträflich nachlässig!

Seit über 100 Jahren widmet sich der Verband Deutscher Elektrotechniker in vielen Landesverbänden und internationalen Kommissionen der sicheren Anwendung der elektrischen Energie. Er übersetzt die drei Buchstaben selbst mit: Verantwortung durch Erfahrung.

Deshalb rate ich Ihnen und allen Bastlern, nur noch Geräte zum Anschluß an die Netzspannung zu nehmen, die den Bestimmungen des VDE beziehungsweise den Vorschriften der Berufsgenossenschaften entsprechen. Dies erkennt man leicht an dem am Gerät angebrachten VDE-beziehungsweise GS-Zeichen (geprüfte Sicherheit).

Erwin Klein, Wölfersheim

SuperTape für PC 1245/1261

Wer hat eine SuperTape-Implementation für die Rechner PC 1245/1261 entwickelt oder weiß eine andere Möglichkeit, um zwischen diesen beiden Rechnern Daten auszutauschen?

Wie kann ich die beiden Rechner zwecks Datenaustausch an den C64 anschließen?

Ist es möglich, den seriellen Drucker MPS 802 am PC 1245/1261 zu betreiben?

Ludger Schetter, Saarstraße 10, 4220 Dinslaken

Wir haben keine Erfahrungen mit diesen Rechnern und geben die Frage an die Leser weiter.

Nicht ansprechbar

(Die Verwandlung, c't 7/86, S.85)

Sie beschrieben, wie man den Schneider Standard-Joyce zum Joyce plus ausbauen kann. Der Ausbau auf 512 K ging problemlos vonstatten, das zweite Laufwerk wird jedoch – obwohl es läuft – vom Computer nicht angesprochen; das heißt, nach dem Laden des CP/M wird nur ein Laufwerk angezeigt, auch wenn vorher eine Diskette in das zweite Laufwerk eingeschoben wurde.

Leider war im Text nicht angegeben, daß beim zweiten Laufwerk der Jumper für das Select-Signal von 0 auf 1 gestellt werden muß.

Wackelkontaktiger Greuel

(MIDI, c't 11/86, S.181)

Es ist wahr, die DIN-Diodenstecker aus der Dampfradiozeit sind ein wackelkontaktiger Greuel. Aber warum gleich die XLR-Riesen einsetzen und damit aus der MIDI-Norm steigen? Es geht auch anders:

Von Amphenol-Tuchel und von Binder gibt es sehr stabile Stecker nach DIN 42 524, also exakt den Diodensteckern entsprechend, als Chassisbuchsen, Kabelstecker und -buchsen für 5,5 mm Kabeldurchmesser, mit Schraubverschluß und einer Mehrfachkontakt-Kralle buchsenseitig. Die Chassisbuchsen (18 mm Ø) sind auch nicht viel größer als die normalen (15 mm Ø) bei gleicher Einbautiefe. Die Trittfestigkeit dürfte etwa der von XLRs entsprechen. Der Preis liegt bei etwa 17 DM je Stecker/Buchsen-Paar.

Wilhelm Hopmann, 5170 Jülich

Erscheint problematisch

(Sound-Sampler, c't 9/86, S.72)

In der Schaltung Sound-Sampler stellen Sie (unter anderem) eine MIDI-Schnittstelle für den C64 vor. In dieser Schaltung verbinden Sie R/W des 6850 mit A1 des C64. Diese Variante habe ich schon öfter gesehen, und sie ist mir problematisch erschienen, da bei fehlerhafter Software der C64 und der 6850 gleichzeitig schreibend auf den Bus zugreifen können. Später habe ich mir zusammengereimt, daß das mit Timing-Problemen zusammenhängt. Der 6850 ver-

langt, daß R/W 160 ns vor E stabil wird, die 6502-ähnliche CPU des C64 stellt diese Zeit aber nicht zur Verfügung. Stimmt diese Erklärung, und wenn ja, funktioniert dieser Trick bei allen 6800/6502-Bus Peripherie-IC's (6522, 6821, 6840, ...)?

Hans Kraus, Wien

Tatsächlich kann es zu Kollisionen auf dem Datenbus kommen, wenn der 6850 unter den Adressen \$DE02 und \$DE03 schreibend angesprochen wird. Diese verbreitete Ansteuerung des 6850 wurde beim Sound-Sampler gewählt, um mit existierender Software kompatibel zu sein, trägt aber auch zur Funktionssicherheit bei. Denn zum einen weicht das Bus-Timing am Expansionport des C64 von der Norm ab, da die Signale verschiedene Gatter und ein PAL durchlaufen, zum anderen muß der 6850 einen Data-Clock von 2 MHz verkraften, obwohl er nur bis 800 kHz ausgelegt ist. Davon abgesehen sollten 68xx-Chips am 6502-Bus laufen, zumal nach unseren Unterlagen beim 6850 das R/W-Signal nur 80 ns vor E gültig sein muß.

Ergänzungen + Berichtigungen

Draht zur Musik

Noten-Pipeline (c't 11/86, S.173 und S.181)

Der Optokoppler CNY 17 ist nicht pinkompatibel zum PC 900. Beim CNY 17 liegt der Kollektor des Fototransistors an Pin 5 und der Emitter an Pin 4.

Bits im Gänsemarsch

(c't 12/86, S.185)

Im Anschlußbild des 25poligen Submin-D-Steckverbinders ist die Belegung der Signale TxD und RxD falsch angegeben. TxD muß an Pin 2 und RxD an Pin 3 liegen.

PROMMER 520

(c't 7/86, Seite 33)

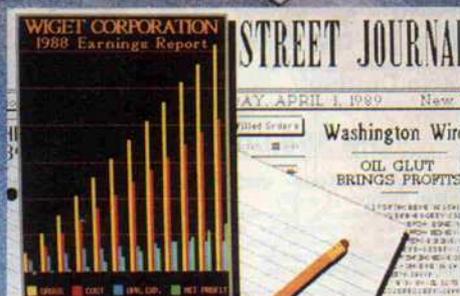
Die in der Stückliste mit LM137 bezeichneten ICs sind vom Typ LM317, wie auch im Schaltplan angegeben.

up up and away ...

ORCHID TurboEGA - die Formel I unter den EGA'S

"4 x schnellerer
Bildaufbau als bei
herkömmlichen
Grafikkarten!"

So schreiben kompetente Fachredakteure begeistert über ORCHID TurboEGA - und das ist keine Übertreibung - denn auf einer Steckkarte befinden sich eine vollständige EGA-Karte und ein mit 7,2 MHz getakteter 80286 Mikroprozessor. Durch einen internen 16 Bit Datenbus arbeitet diese Kombination unter optimalen Bedingungen. Mit dieser Karte ausgestattet - arbeitet ein PC teilweise schneller als ein AT!



Original-Farbauflosung mit ORCHID EGA (unretuschiertes Bildschirm-Foto)

ORCHID TURBO EGA

Die Betriebsarten: IBM-EGA-kompatibel, IBM-Monochrom-Emulation, IBM-Farbgrafik-Emulation, Hercules-Emulation
Die Besonderheiten: On-Board 80286-CPU und Steckplatz für 80287-Coprozessor
Die Schnittstellen: Spoliger RGB-Anschluß, Lightpen-Interface, IBM-kompatibler Feature-Stecker

ORCHID TINY TURBO 286

Diese Steckkarte gehört eigentlich in jeden PC. Mit AT-Geschwindigkeit macht das Arbeiten mit Spreadsheets, Grafik und Datenbanken wieder Spaß. Tiny Turbo 286 funktioniert ohne zusätzliche Software. Keine Kompatibilitätsprobleme - mit einem Schalter können Sie auf den weiterhin vorhandenen 8088 umschalten.

... und für den AT: ORCHID EGA
gleiche Grafik-Funktion ohne 80286 Prozessor.



in Deutschland über

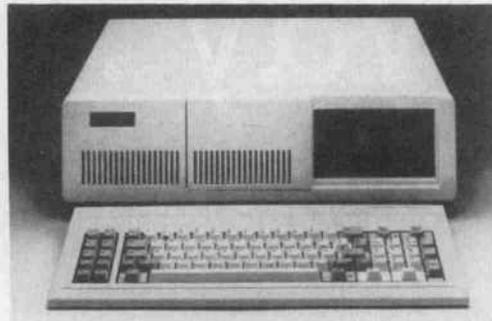
mgs
elektronik | gmbh

D-8751 Niedernberg · Nordring 55,
Telefon 0 60 28 - 40 40 · Telex 4 188 759

Im guten Fachhandel erhältlich!

**Bestehend in Technik,
Leistung und Vielseitigkeit.**

MEWA/CONEX SYSTEME



DT 640/XT Serie

Microprozessor: 8088/4,77 MHz, Sockel für 8087 Co-Prozessor, 256K RAM bestückt.
8 Erweiterungs Slots, 4 Kanal DMA, 8 Kanal Interrupt.
RAM Bereich aufrüstbar bis 640 KB auf der Hauptplatine.
ROM 8K Eprom mit Erweiterungs-Sockel. Ein Laufwerk DS/DD 360 KB, 2 x 40 Track, Tastatur mit 83 Tasten und 10 Funktions-Tasten.
135 Watt Netzteil mit Ventilator.
Video Adapter für BAS und RGB Anschluß, oder monochrome TTL (Option).

Mit Turbo-III-Board, umschaltbar auf 4,7 und 8 MHz

Aufpreis pro Gerät DM 60,-

Version A111 im Metallgehäuse mit
1 Laufwerk 2 x 40 Track mit Controller
+ Hauptplatine mit 256 K bestückt
640 K möglich (+ 8 Slots) 4,7 MHz
+ Color-Graphik-Karte (D) + BAS mit 1 Color-RGB-Ausgang und 2 (BAS) Ausgänge, für Video schwarz/weiß, grün oder bernstein Monitore.
+ Tastatur deutsch/Ascii, wahlweise
+ 135-W-Netzteil mit Ventilator

DM 1348,00

Mit 20 MB Festplatte

DM 2698,00

DT 303T Serie

Microprozessor 80286 16/24 Bit mit Sockel für 80287 Co-Prozessor, 8 Erweiterungs Slots, 6/8 MHz. RAM Bereich bis 1 MB aufrüstbar auf der Hauptplatine, ROM 2 Eproms/64KB für BIOS. 16 Ebenen Interrupt, System Uhr auf der Hauptplatine integriert 1,2 MB Disk Laufwerk eingebaut, 200 Watt Netzteil mit Ventilator. Video Adapter für BAS und RGB Anschluß, oder monochrome TTL (Option).

Sonderversionen

Andere Betriebssysteme, Programmiersprachen und spezielle Systemkonfigurationen sind auf Anfrage verfügbar.

Version AT1 Metallgehäuse mit
1 Laufwerk 2 x 80 Track mit Controller
1,2 MB
+ Hauptplatine mit 512 K bestückt
1 MB möglich (+ 8 Slots) 6/8 MHz
+ Color-Graphik-Karte (D) + BAS mit 1 Color-RGB-Ausgang und 2 (BAS) Ausgänge, für Video schwarz/weiß, grün oder bernstein Monitore.
+ Tastatur deutsch/Ascii, wahlweise
+ 200-W-Netzteil mit Ventilator

DM 2688,00

Mit 20 MB Festplatte

DM 4440,00



AX 640-FLYER Portable mit LCD-Bildschirm XT und AT Software kompatibel

80186 CPU, mit 6 MHz getaktet. Eingebaute Parallel und Seriell Schnittstelle, beleuchtete LCD-Anzeige mit 25 Textzeilen (640 x 200 Punkte), zwei eingebaute Disketten-Laufwerke (wahlweise 5 1/4 oder 3 1/2") oder ein Laufwerk und Harddisk mit 21 MB formatierter Kapazität (60 Ms/Zgrz) 640 KB RAM, Expansion-Bus, Anschluß für externen Monitor (RGB oder BAS). Interner Einbau eines Modems ist möglich (Option), Tragetasche + Batteriepack (Option).

Modell CF640

Zwei eingebaute Laufwerke
DM 4888,00

Modell CFHD640

Ein Disketten-Laufwerk und 21 MB Festplatte
DM 6995,00

Tragetasche **DM 150,00**
Batterie-Pack **DM 398,00**

Alle Preise der AX 640 Serie inclusive Textverarbeitung, Adressverwaltung + Korrespondenz-Programm

IBM kompatibles Zubehör	XT	AT
Klapp/Schraubgehäuse IBM Look	DM 128,00	198,-
Tastatur IBM Look, deutsch o. ASCII	DM 149,00	179,00
Tastatur dto. mit separ. Cursorblock	DM 229,00	229,00
Disk-Laufwerk, 2 x 40 Track, 360KB ab	DM 298,00	298,00
Disk-Laufwerk, 2 x 80 Track, 720KB ab	DM 348,00	348,00
Disk-Laufwerk, 2 x 80 Track, 1,2KB ab	DM 358,00	358,00
Disk-Controller für 2 Laufwerke	DM 79,00	198,00
Color Graphik Karte, 2 x BAS, 1 x RGB	DM 158,00	158,00
Monochr. Graphik Karte (Hercul. komp)	DM 198,00	198,00
EGA kompat. Video Graphik Karte	DM 498,00	498,00
348K Multi-Funkt. Karte, 0 K best.	DM 249,00	-
2,5 MB Multi-Funkt. Karte, 0 K best.	DM -	528,00
512K RAM-Erweiterungs Karte, 0 KB	DM 98,00	-
3 MB RAM-Erweiterungs Karte, 0 KB	DM -	348,00
Hauptplatine, 8 Slots, 0 K best.	DM 298,00	1198,00
Hauptplatine, TURBO Version, 0 K	DM 358,00	-
Harddisk- Controller für 2 Disk	DM 298,00	666,00
Netzteil m. Lüft. 135W/150W/200W	DM 179,00/199,00/298,00	-
RAM Aufrüstsatz 64K (9 x 4164)	DM 40,00	40,00
RAM Aufrüstsatz 256K (9 x 41256)	DM 90,00	105,00

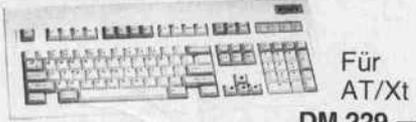
MONITORE für BAS / RGB und TTL Anschluß	
ZENITH, bernstein, 12", BAS (Chinch)	DM 288,00
VM 1211, grün, 12", BAS (Chinch)	DM 278,00
VM 1212, grün, 12", TTL monochr.	DM 348,00
EIZO 82 425, 14", 0,21 DOT	DM 1995,00
TAXAN Vision PC/III+, RGB, 12"	DM 1298,00
MITSUBISHI, RGB Color, 12"	DM 998,00
ADI, Phoenix, 14" Color, mit Fuß	DM 1598,00
ADI, für EGA Karte, PX 22	DM 1798,00

DRUCKER	
CHINWA, Matrixdr., NLQ-Option, mit Buffer	
130-80, IBM kompatibel, 130 Z/s	DM 598,00
130-132, IBM kompatibel, A3, 130 Z/s	DM 998,00
CITIZEN, 120D, Matrixdrucker, 120 Z/s, NLQ 20 Z/s, IBM kompatibel	DM 498,00

BACKUP STREAMER SYSTEME XT + AT	
25MB, sep. Gehäuse/Netzteil, mit Interf.-Controller und Software	DM 1790,00
Einbau-Version, CIPHER, 25MB, 5 1/4" Anchl. an Disk-Contr., mit Software	DM 1396,00

HARDDISK-FILE KARTE	
NEU - 21 MB formatiert, kpl. einsteckfertig	DM 1388,00

KOMPAKT (Mini) AT-BOARD	
6/8 Mhz, 8 Slots, Ø K	DM 1198,-
Parallell + RS 232 Card	DM 166,-



Für AT/XT
DM 229,-
AT PROFI Tastatur mit separatem Cursorblock
AT LOOK Tastatur (ohne Abbildung)
DM 179,-

MS-DOS Handbuch für IBM + kompatibel
Eine Zusammenfassung und Beschreibung des Systems, Tastatur-Funktionen, alle DOS Befehls-Funktionen mit ausführlicher Beschreibung und vielen Anwendungs-Beispielen und kompletter Syntax-Erklärung für Version 2.xx bis 3.20
komplett in deutsch
DM 66,00

NEU! System-Handbuch (in deutsch) FÜR AT
Eine Zusammenfassung und Beschreibung des AT-Systems, Tastatur-Funktionen, DOS-Befehle, Port-Adressen sowie z. Teil Schaltbild-Auszüge der Interface-Karten, Beschreibung und Pin-Belegungen, Ports usw. von EGA-Karte, Parallell/RS232-Karte, Monochrom-Graphik-Karte, Color-Graphik-Karte, Hauptplatine XT, 2 MB-Multifunktions-Karte, Disk + Harddisk-Controller, Setup-Programm-Beschreibung
mit Setup-Diskette
DM 75,00

NEU!! Dr. Logo Deutsch
Deutsche Version von Digital Research kpl. Befehlsatz, Hilfe-Datei, 40 + 80 Zeichen Modus, Text + Grafik Bildschirm.
DM 298,00

System-Handbuch PC/XT für IBM + kompatibel
Eine Zusammenfassung und Beschreibung des XT-Systems, Tastatur-Funktionen, DOS-Befehle, Port-Adressen sowie Schaltbild-Auszüge der Interface-Karte, Beschreibung und Pin-Belegungen, Ports usw. von Multi-I/O-Karte, Monochrom-Graphik-Karte, Color-Graphik-Karte, Hauptplatine XT, 384K Multifunktions, 512K-Karte, Color-Printer-Karte, RS232-Karte, Disk-Controller-Karte.
DM 69,00

Festplatten formatiert
21 MB
DM 898,-
33 MB
DM 1298,-
HD-Controller mit Kabelsatz **DM 298,-**
Micro Science, 21 MB formatiert, 8 ms, 5 1/4", slimline, DM 898,-/Tandon, 21 MB f., 80 ms, 3 1/2", slimline, im 5 1/4"-Rahmen, DM 998,-/Rodime, ca. 33 MB f., 65 ms, 5 1/4", DM 1298,-

EDITSTAR — das professionelle Text-, Adress- und Korrespondenz-Programm für IBM und alle kompatiblen Rechner (T + AT)
DM 98,00 (kpl. deutsch)
Block + Flattersatz, Wortbruch, Textformatierung, Trenn-Hilfe, Block- und Text-Speicherung, integrierter Taschen-Rechner mit Resultat-Übernahme an Cursorposition, Adress-Verwaltung mit mehrfach Selektierung, Geschäfts-Briefe, Rechnungen, Angebote, tabellarische Listen mit Summenspalte, Einlesen gespeicherter Adressen für Briefkopf, Etiketten-Druck, Serienbrief-Erstellung
Die kompletten Source-Files (in Pascal) sind erhältlich für **DM 567,72 (nur für Händler)**

Wir liefern auch an den Fachhandel! Bitte Liste anfordern.

Alle Preise gelten ab Erscheinungstermin.

Ladenverkauf Conex-Computer Kottendorferstr. 9, 5650 Solingen-Ohligs	Ladenverkauf ABOR-Elektronik Herner Str. 61-63, 4630 Bochum	CONEX GMBH 5650 Solingen 11 · Postfach 11 02 06-T1 Telefon (02 12) 7 54 49 · Telex 8 514 670	ERICH-WILLI MEYER 6343 FROHNHAUSEN Postfach 74 T 1 · Telefon (0 27 71) 3 50 71
--	---	---	---

Computer-Artikel Nachnahmeversand unfrei, Zwischenverkauf vorbehalten.
Angebot freibleibend unter Anerkennung unserer Lieferbedingungen. Technische Änderungen vorbehalten.
*Apple ist eingetrag. Warenzeichen der Fa. Apple-Computer Inc., Kalifornien. Ware mit Rückgaberecht, besonders gekennzeichnet, muß frei zurückgeschickt werden. *IBM ist eingetragenes Warenzeichen der Firma IBM GmbH Ffm. Lierplatinen nur mit Stückliste. Beschreibungen in englisch.

Bestehend in Technik,
Leistung und Vielseitigkeit.

MEWA/CONEX SYSTEME

NEU

Breite
nur 36 cm

AT
kompatibel

80286
Prozessor

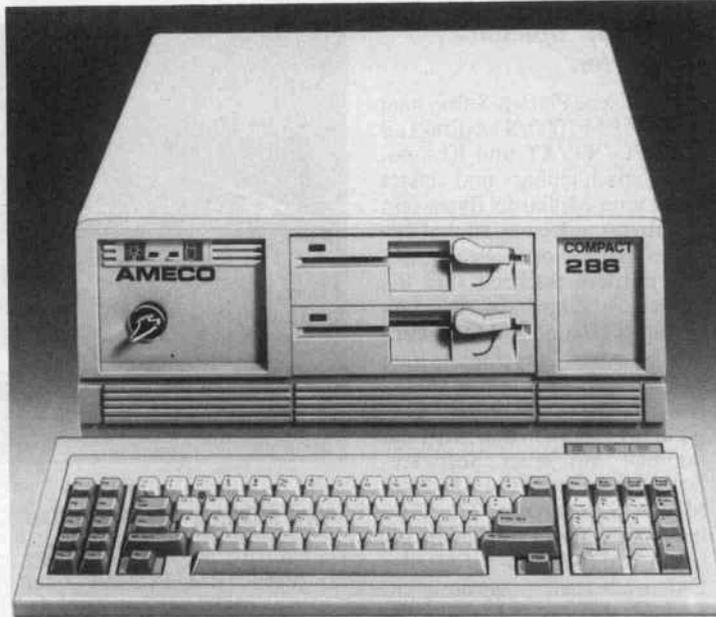
6/8 Mhz schaltb.

Modell AT4-286

Ein Disk.-Laufwerk
1.2 MB eingebaut DM 1995,-

Modell AT F20-286

Ein Disk.-Laufwerk
1.2 MB und Harddisk
21 MB eingebaut DM 3488,-
zweites Laufwerk DM 358,-
Aufrüstsatz 256K DM 105,-
MS-DOS + Handbuch DM 195,-



NEU

KOMPACT
AT 286

Die neue
Grösse

Superpreis
ab
DM 1995,-

Microprozessor 80286 16/24 Bit mit Sockel für 80287 Co-Prozessor. 6 Karten-Slots, 6/8 MHz. RAM Bereich bis 1 MB aufrüstbar auf der Hauptplatine. ROM 2 Eeproms/64KB für BIOS-Routinen, 16 Ebenen Interrupt, System Uhr (Zeit/Datum) auf Hauptplatine integriert, parallele + RS 232 Schnittstelle, Netzteil, mit Ventilator. Video Adapter für BAS und RGB Anschluß, oder monochrome TTL (Hercules kompatibel) 512 K on Board, Taktfrequenz-Schalter.



8 Tage
Rückgaberecht

Maus

149.-

Maus für IBM und Kompatible, Commodore PC 10 und Olivetti-Computer (mit Adapter-Karte). Mit PC Paint (Mouse System Corporation), PC Paint brush (Z Soft Corp) und AUTO-CAD (Autodesk INC) + MS-Windows getestet. RS 232.

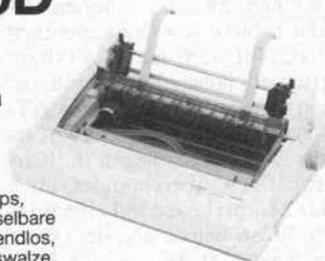


14-Zoll-TTL
Grün oder Amber
entspiegelt mit Fuß
18 kHz/20 MHz

DM 344,-
(ADI-kompatibel)
schwarz/weiß 355,-

CITIZEN 120D

498,-



IBM*- und EPSON*-kompatibel, 120 cps, 25 cps NLQ, 4K-Buffer, auswechselbare Schnittstellen-Cassette, Textilband endlos, 9 Nadeln, Formulartraktor und Friktionswalze, für IBM* und Apple* mit Commodore* C64-Interface
Aufpreis DM 25,-

EGA Farbmonitor 14"

15.75/21.85 KHz, 0.31 Dot/pitch
RGB-TTL + EGA Modus DM 1198,-

Kompl. m. EGA Card
DM 1696,-

RGB Farbmonitor 14"
15.75 KHz, 0.42 Dot/pitch DM 798,-

Alle Preise gelten ab Erscheinungstermin.

Ladenverkauf

Conex-Computer

Kottendorferstr. 9, 5650 Solingen-Ohligs

Ladenverkauf

ABOR-Elektronik

Herner Str. 61-63, 4630 Bochum

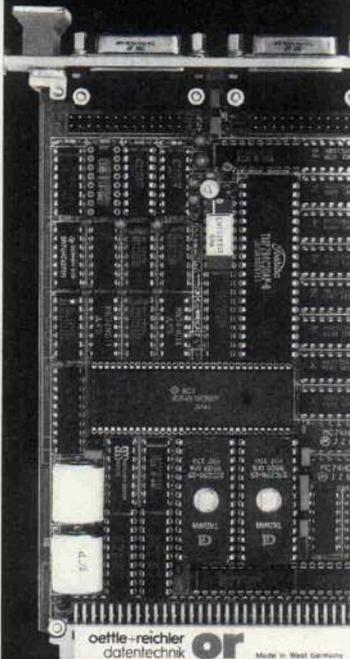
Computer-Artikel Nachnahmeversand unfrei. Zwischenverkauf vorbehalten.
Angebot freibleibend unter Anerkennung unserer Lieferbedingungen. Technische Änderungen vorbehalten.
*Apple ist eingetr. Warenzeichen der Fa. Apple-Computer Inc., Kalifornien. Ware mit Rückgaberecht, besonders gekennzeichnet, muß frei zurückgeschickt werden. *IBM* ist eingetragenes Warenzeichen der Firma IBM GmbH Ffm. Leerplatten nur mit Stückliste. Beschreibungen in englisch.

CONEX GMBH

5650 Solingen 11 · Postfach 11 02 06-T1
Telefon (02 12) 7 54 49 · Telex 8 514 670

ERICH-WILLI MEYER

6343 FROHNHAUSEN
Postfach 74 T · Telefon (0 27 71) 3 50 71



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

Speicher 'optisch' aufwerten

Das optische Platten-Subsystem OPTIMEM 1000/S ist direkt an IBM PC/XT/AT und Kompatible anschließbar und bietet dann eine Milliarde Bytes (ein Gigabyte) auf einer einmal beschreibbaren optischen Disk. Die mittlere Suchzeit und die mittlere Zugriffsverzögerung betragen 150 und 27 Millisekunden bei einer Übertragungsrate von 3,8 Megabits pro Sekunde. Das System belegt einen Steckplatz im Rechner und wird zusammen mit einer Software-Schnittstelle zu PC-DOS oder MS-DOS angeboten. Die Platten werden fertig formatiert geliefert und sollen für zehn Jahre Datensicherheit garantieren. Das System kostet 47 880 DM, eine Disk 1290 DM.

AKRO Datensysteme GmbH, Carl-von-Linde-Str. 30, 8044 Unterschleißheim, 0 89/3 10 20 63

PC als Ansprechpartner

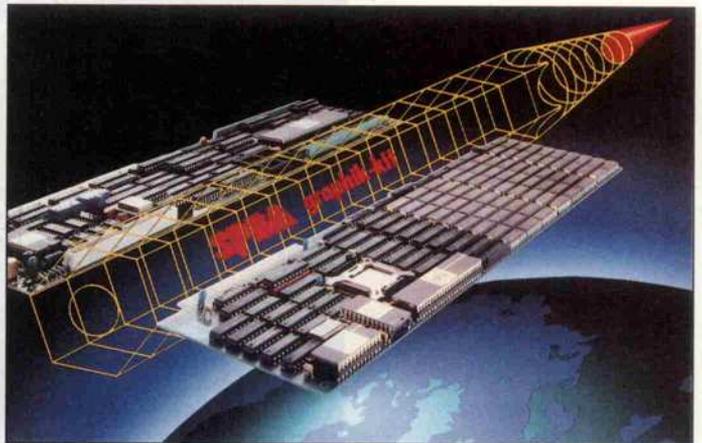
Als 'eine der ersten funktionierenden Spracheingabekarten' bezeichnet die Firma Macrotron die von ihr angebotene Erweiterungskarte 'Little Dictator' für IBM-Computer. Die Karte, die mit jeder Anwendung funktionieren soll, verfügt über bis zu 500 anwenderdefinierbare Befehlswoorte und benötigt nur 64 KByte Speicher. Bei einer Antwortzeit von 200 Millisekunden soll die Spracherkennungs-Rate bei 98% liegen. Die Karte kostet mit Mikrofon und Software 1995 DM.

MACROTRON, Stahlgruberring 28, 8000 München 82, 0 89/4 20 80

US-amerikanische Computerprodukte

Eine vielversprechende Adresse für alle, die an Importen von Hardware, Software und Literatur aus den USA interessiert sind: soft-carrier GdB R in Trier. Dieses Unternehmen hat sich auf den Import von Computerprodukten aus den Vereinigten Staaten spezialisiert und hat dort nach eigenen Angaben gute Einkaufsquellen erschlossen. Besonders schnell und günstig soll über diesen Kanal an aktuelle Computerliteratur sowie Fachzeitschriften heranzukommen sein.

soft-carrier GdB R, Zurmaiener Str. 113, 5500 Trier, 06 51/4 45 16



Vom PC zur Workstation

Diesen Aufstieg verspricht Spea für jeden IBM PC, AT oder Kompatiblen mit dem graphikit 96. Zu diesem Kit gehören zwei Steckkarten: Das Spea TIGER-32 Expansion-Board und das Spea Graphik-Board ATVC.

Das Expansion-Board besitzt einen Prozessor NS 32032, eine MMU NS 32082, die virtuell 12 MByte Speicher verwalten kann, eine FPU NS 32081 und 2 MByte RAM. Dazu wird das Multiuser-Betriebssystem XENIX-32 3.0 mitgeliefert, das über eine spezielle Anbindung auf das BIOS des MS-DOS zugreift.

Das Grafik-Board mit dem Grafik-Controller

HD 63484 ACRTC von Hitachi erlaubt je nach angeschlossenem Monitor Auflösungen von 1024 x 768 bis 640 x 480 Punkten bei 16 aus 4096 Farben. Die spezielle Hardware ermöglicht Pixel-Raten bis 96 MHz. Neben verschiedenen Grafik-Optionen für Anwendungsprogrammierer (GKS, Tektronix 41xx und andere) stehen auch Anbindungen für CAD-Pakete wie AutoCad oder PC-Draft zur Verfügung.

Das komplette Set kostet mit einem Monitor von Panasonic 28 443 DM. Rechnet man dazu noch den Preis eines IBM AT, kostet das System ohne CAD-Software über 40 000 DM einschließlich Mehrwertsteuer.

SPEA Software AG, Kreuzstraße 8, 8130 Starnberg-Percha, 0 81 51/22 68

Neuer 'AT' von Siemens

Einen neuen AT-kompatiblen Rechner bietet Siemens an, der laut Hersteller durch diverse technische Details die übliche Kompatibilität übertreffen soll. In einem nur 10 cm hohen Gehäuse bietet die Systemeinheit Platz für vier lange AT-Baugruppen (zwei davon sind belegt) sowie für eine kurze AT-Karte und zwei kurze XT-Karten. Die Boards liegen in 'Kartenkäfigen' übereinander; auch das Motherboard mit einem Intel 80286 wurde als Steckkarte realisiert – also eine Slot-CPU – und kann leicht ausgetauscht werden. Der Video-Controller arbeitet in drei Betriebsarten: monochrom mit 720 x 350 Pixel, 'Color Graphics (CGA)' mit 640 x 400 Pixel und 'Hercules' mit 720 x 348 Pixel. Die Systemeinheit enthält eine Festplatte mit 20 oder 40 MByte so-



wie ein Diskettenlaufwerk mit 1,2 MByte, 720 KByte oder 360 KByte. Der PCD-2, der mit der Benutzeroberfläche MS-Windows aufwartet, soll je nach Ausstattung zwischen 11 680 und 12 980 DM kosten.

Siemens AG, Zentralstelle für Information, Postfach 103, 8000 München 1, 0 89/23 40

CHIWRITER – DAS TEXTWUNDER

Mit weniger sollten Sie sich nicht zufriedengeben.

Mit Chiwriter lösen Sie sogar Extremfälle wie komplexe Formeln, Diagramme, aufwendige Schriftarten auf eine sehr komfortable Weise, ohne auf die Standardfunktionen einer aufwendigen Textverarbeitung zu verzichten. Doch lassen Sie sich anhand von Fakten überzeugen:

- 20 Zeichensätze oder 2000 selbstdefinierte Zeichen können auf einmal benutzt werden.
- Textdarstellung auf dem Bildschirm wie beim Druck.
- Zeichensätze bzw. Tastaturbelegung jederzeit auf dem Bildschirm einblendbar.
- Kopf- und Fußnoten.
- Zeilenabstand wählbar (auch für Text-Teilbereiche).
- Beliebige Tabulatoren.
- Kopierspeicher.
- Beliebige Schriftarten können durch andere ersetzt werden.
- Bereiche formatieren.
- Ausschnitte abspeichern, ausdrucken.
- Texte zentrieren.
- Zeilen rechts- oder linksbündig.
- Textbereiche suchen/ersetzen.
- Ränder frei einstellbar.
- ASCII Files können eingelesen und ausgegeben werden.
- Texte im Speicher können nach Minuten einstellbar (1-9999) automatisch gesichert werden.
- Verschiedene Druckerausgänge anwählbar.
- Komfortable Diskettenhilfen.
- Floskeltasten (speicherbar).
- Sämtliche Funktionen auf Tastendruck und mit Menütechnik abrufbar!
- Word-Wrap und automatische Formatierung.
- Ständige Anzeige von: Zeile, Spalte, Seite, belegter Platz, Textname

Chiwriter

für den IBM oder compatible
nur **DM 498,-***

Lieferbares Zubehör:

Hercules Karten-Anpassung	78,-*
EGA Karten-Anpassung	78,-*
High-Resolution-Printer	
Unterstützung	78,-*
Laser Jet Support (J-Cassette)	148,-*

STS SOFTWARE

Stefan Seucan

Postfach 24 44 · 8600 Bamberg 1

☎ 0 95 42/83 48

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

Absender :
HANS MAYER
BAHNHOFSTR. 123
6000 FRANKFURT 1
Frankfurt, den 20. 8. 80

Herrn
Erwin Fischer
Luitpoldstr. 1

2000 Hamburg 23

Lieber Erwin,

ich habe endlich das Textsystem gefunden, das alles hat, was ich brauche :

komfortable, leichte Bedienung
Kleinschrift für Hoch- und Tiefstellungen
Italics und Bold für Textteile, die betont werden müssen
verschiedene Symbole $\otimes \times \boxtimes \boxplus$
den griechischen Zeichensatz $\alpha \beta \gamma \Delta \Gamma \Delta$
Linien und Muster $\downarrow \uparrow \rule{1cm}{0.4pt} \rule{1cm}{0.4pt} \rule{1cm}{0.4pt} \rule{1cm}{0.4pt} \rule{1cm}{0.4pt} \rule{1cm}{0.4pt} \rule{1cm}{0.4pt} \rule{1cm}{0.4pt} \rule{1cm}{0.4pt} \rule{1cm}{0.4pt}$
und alle mathematischen Zeichen : $\otimes \times \boxtimes \boxplus$

Ich werde in Zukunft also weder Probleme mit Formeln wie dieser

$$\frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right] dx = 1$$

noch Probleme Diagrammen wie diesem haben.

```

graph TD
    Firma[Firma] --> Verwaltung[Verwaltung]
    Firma --> Produktion[Produktion]
    Firma --> Vertrieb[Vertrieb]
    Firma --> Werbung[Werbung]
    
```

Und wenn ich Texte mit persönlicher Note verfassen möchte stehen mir *Script* und *Gotlic* zur Verfügung.

Script sieht doch gut aus. Oder magst Du es lieber *imposant*, dann schreibe ich Dir nur noch in *Gotlic*. Ich sehe schon - die Begeisterung geht mit mir durch ! Du wirst es verstehen, wenn Du selbst mit Chiwriter arbeitest.

Bis demnächst also ..

Kans

PS : Auf dem Bildschirm wird der Text genauso angezeigt, wie er später ausgedruckt wird. Ausgedruckt habe ich ihn übrigens auf meinem alten *Matrixdrucker*.

PS 2 : Spezielle Zeichensätze kann ich mit dem mitgelieferten Font Designer selbst entwickeln.

Servus, Kans.

1

BESTELL-COUPON Am schnellsten bedienen wir Sie telefonisch!

Bitte senden an: STS Software, Postf. 24 44, 8600 Bamberg 1, ☎ 0 95 42/83 48

Bitte senden Sie mir/uns :

- | | |
|--|----------|
| <input type="checkbox"/> Chiwriter | DM 498,- |
| <input type="checkbox"/> Hercules Karten Anpassung | DM 78,- |
| <input type="checkbox"/> EGA Karten Anpassung | DM 78,- |
| <input type="checkbox"/> High-Resolution-Printer Unterstützung | DM 148,- |
| <input type="checkbox"/> Kostenlose Information über Chiwriter (unverbindlich) | |

Den Gesamtbetrag zzgl. DM 5,- Versandkosten bezahle ich

- per Nachnahme Verrechnungsscheck liegt bei

Meine Adresse:

PC am IEC-Bus

Von Meilhaus Electronic wird das Gerät 'BusMate' vertrieben, mit dem sich ein Personal Computer in einen Controller für den IEC-Bus (IEEE-488) verwandeln läßt. Die Steuerung von bis zu 14 Geräten ist möglich. Das Gerät besitzt eine IEC-Bus-Schnittstelle und wird über die serielle Schnittstelle an den Host-Computer angeschlossen. BusMate soll laut Anbieter unabhängig von Hard- und Software sowie vom Standort dieses Host-Rechners sein. Das Gerät erhält man nebst Bedienungsanleitung in Englisch und einer Diskette mit Demonstrationssoftware für rund 2 300 DM.

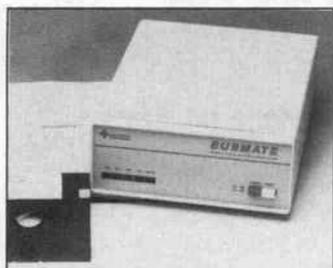
Meilhaus Electronic GmbH, Fischerstraße 2, 8039 Puchheim, 0 89/80 70 81



Eprommer für PCs

Ein EPROM-Programmiergerät, in das bis zu acht EPROMs eingesetzt werden können, ist mitsamt einem menü-orientierten Software-Paket zur Steuerung des Programmiervorgangs für knapp 4200 DM bei der Firma MicroProcessing erhältlich. Es unterstützt alle EPROMs der 27er Reihe, von '2716' bis zu den geplanten 8-MBit-EPROMs im 32-Pin-Gehäuse. Über ein Flachkabel wird der 'PC-EpromServer' mit einem PC-Erweiterungs-Board eines PC verbunden.

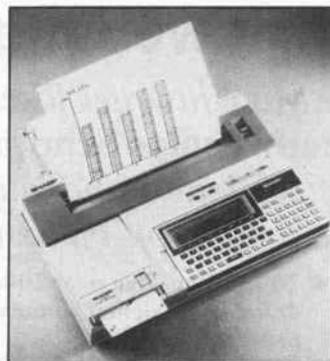
MicroProcessing GmbH, Am Vogelherd 13, 8000 München 71, 0 89/7 59 19 36



Neue Rechner von Sharp

Der Pocket-Computer PC-1600 von Sharp, der als Nachfolger des PC-1500 gedacht ist, kann zusätzlich zu seinem Standard-Speicher von 16 KByte auf 2×32 KByte erweitert werden und ist mit einer 2,5"-Mini-Floppy, einem DIN-A4-Drucker sowie einer seriellen Schnittstelle ausgerüstet. Der Z80-Taschencomputer soll 998 DM kosten.

Auch in der Klasse der AT-Kompatiblen hat Sharp ein neues Modell aufzuweisen. Der PC-7511 wird standardmäßig mit einem 5,25"-Laufwerk mit 1,2 MByte sowie einer 20-



MByte-Festplatte zum Preis von rund 9400 DM vertrieben.

Sharp Electronics (Europe) GmbH, Sonninstr. 3, 2000 Hamburg 1, 0 40/23 77 52 14

Digitalisierer für Videobilder

Der VD 8008 ist eine Interface-Karte zur Umwandlung von Bildinformationen in digitale Signale. Der VD arbeitet in einer Auflösung von 1024×512 Pixels in 256 Graustufen (erweiterte Version mit 1024×1024).

und mit einem Zeilenspeicher von 1024×8 Bit. Die mitgelieferte Software unterstützt laut Hersteller bisher die 'Graphics-Solution-Karte' von ATI. Der Preis soll rund 970 DM betragen.

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

BSP

PSION CHESS

- Auswahl zwischen 3-dimensionaler Darstellung und Vogelperspektive
- 28 Schwierigkeitsgrade vom Anfänger bis zum Meister
- umfassende Spielanalyse
- 50 klassische Meisterpartien zum Studieren und Nachspielen
- Speichern von Partien
- Uhr für Turnierspiele
- hilfreiche Lernoptionen
- mehrere Dialogsprachen auf einer Diskette
- Umschaltung zwischen den Sprachen während einer Partie

Erhältlich für den IBM PC/XT/AT in Deutsch, Englisch und Französisch; für den Apple Macintosh in o.g. Sprachen, dazu Italienisch, Spanisch und Schwedisch; für den Apricot PC/XI in Englisch.

Eingetragene Warenzeichen: IBM PC/XT/AT - IBM Corp.; Apple Macintosh - Apple Computer Inc.; Apricot PC/XI - Apricot Ltd.

DM 198,36

QUALITÄTSSOFTWARE FÜR MIKROCOMPUTER VON IHREM DISTRIBUTOR:

BSP THOMAS K. KRUG
WEISSEBURGSTR. 49 D - 8400 REGENSBURG
TEL: 0941/792014, -15 TLX: 65 25 30 krug d

BSP AUSTRIA Ges.m.b.H.
AUHOFSTRASSE 84 / 3 / 29 A - 1130 WIEN
TEL: 0222/8284276 TLX: 134271 TELEBOX: BSPA

Vielseitiges KI-System

Hewlett-Packard bietet eine gemeinsame Entwicklungsumgebung für Prolog und Common LISP an. Das Programmpaket ist auf den Arbeitsplatzrechner HP 9000 Modell 320 mit dem Betriebssystem UNIX V ausgelegt. Der Programmierer kann damit per Knopfdruck zwischen HP PROLOG (Edinburgh-Syntax) und HP-Common-LISP umschalten. Dabei können HP-PROLOG-Prädikate LISP-Funktionen aufrufen und umgekehrt. Außerdem ist es möglich, bereits vorhandene Routinen in herkömmlichen Sprachen – Fortran, Pascal oder C – mit einem LISP-Anwendungsprogramm zu verbinden.

Dieses Mehrsprachen-Entwicklungssystem kostet mit Rechner, CPU M68020 (16 MHz), Coprozessor M68881, 6 MByte RAM, 130 MByte Festplatte mit Streamer und monochromem Bildschirm komplett 93 000 DM plus Mehrwertsteuer.

Hewlett-Packard GmbH, Hewlett-Packard Straße, 6380 Bad Homburg v.d.H., 0 61 72/400-275



50-MByte-Streamer

Zum günstigen Preis von 1961 DM sind bei TEAC zwei neue Streamer-Laufwerke im 5 1/4"-Slim-Line-Format erhältlich. 20 MByte können im 4-Spur-Serpentinen-Verfahren in vier Minuten gesichert werden. Ein 50-MByte-Backup dagegen benötigt 9 Minuten und 9 Spuren. Die Laufwerke besitzen eine D/CAS-05- (QIC 02-) oder eine SCSI-Schnittstelle. Die Fehlerbehandlung schließt neben dem CRC-Check Vorkehrungen gegen Dropouts und die Überprüfung von Blocklänge und Blockadresse ein. Bei einem Fehler wird der Schreib- oder Lesevorgang bis zu 16mal wiederholt.

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

Einfachst-Netzwerk

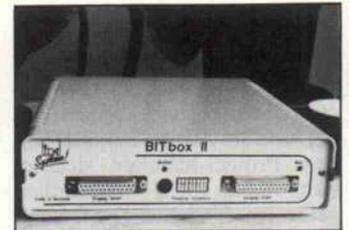
Das lokale Netzwerk NET.24 von Shamrock Software soll die Verbindung von etwa zehn Atari-ST und/oder IBM-kompatiblen ATs oder PCs bei einer Übertragungsrate von 4800 Baud ermöglichen. Das Datei-Transfer-Programm wird nur bei Bedarf geladen und verändert das Betriebssystem nicht, es gibt deshalb keine Kompatibilitäts-Probleme mit Anwender-Software. Ein Rechner mit Festplatte kann als zentraler Daten-

speicher ins Netz eingebunden werden. Die Software wird dazu durch Anpassung auf die jeweilige Datenbank-Dateistruktur optimiert. Außerdem kann das Netzwerk-Programm Text im Hintergrund auf einen zentralen Drucker ausgeben. Die normale NET.24-Ausstattung für einen Teilnehmer kostet mit Software und dem in einem V.24-Stecker integrierten Netzwerk-Interface 98 DM.

Shamrock Software, Klauslingweg 6, 8000 München 40, 0 89/30 81 74 3

Spooler mit Code-Konverter

Die 'BitBox II' ist ein Spooler mit 256 KByte Speicherkapazität. Das Gerät verfügt über zwei serielle und zwei parallele Schnittstellen und kann damit alle Kombinationen von Ein- und Ausgängen bedienen. Gegen Anpassungsprobleme hilft ein programmierbarer Code-Konverter. Die Einsatzmöglichkeiten liegen im Bereich Druckerpuffer, DFÜ, Grafik-Stationen und Testhilfe für



Computer-Schnittstellen. Für 900 DM erhält man die BitBox II mit deutschem Handbuch.

Ing.-Büro Wilke, Adalbertsteinweg 26, 5100 Aachen, 02 41/54 22 28

CAT/40

Personal Computer

2 MB ohne Zusatzkarte, 6/8 MHz umschaltbar, ca. 41 MB netto als ein logisches Laufwerk

FUNKENTSTÖRT nach DEUTSCHE BUNDESPOST Verfügung Nr. 1046/1984



CPU 80286/opt. 80387
512 KB inst./auf 2 MB aufrüstbar
Hercules kompat. Grafikkarte
1 x ser. (1 x opt.)/2 x par. Ports
1,2 MB Diskettenlaufw. (Panasonic)
40 MB Festplatte (NEC)
Kombi HD/FD-Controller (Western Dig.)
200 Watt Netzteil
Tastatur
Software V-Feature und SET-UP

DM 7570,-

OPTIONEN:

DOS 3.1	
14" ADI Bildschirm HR-Mono	DM 506,16
14" CAT-EGA Bildschirm	DM 1846,80
EGA-kompat. Grafikkarte	DM 820,80
NEC P6 Pinwriter m. Traktor	DM 1766,10
80287-3 math. Co-Prozessor	

Zahlung Vorkasse oder NN
Lieferung frei Haus

Preisliste auf Anfrage

CREUSEN-METALL & ELEKTRONIK GMBH

AM SEESTERN 24 · D-4000 DÜSSELDORF 11

TELEFON (02 11) 59 1031-34 · TELEX 8586891 pjc d · TELEFAX 59 48 93



Diskette mit Selbstschutz

Zwei eingebaute farbige Schalter sorgen bei den einseitigen 5,25-Zoll-Disketten 'autoprotec' für den Datenschutz vor Ort. Der Protect-Schalter ersetzt die bisherigen Klebeetiketten, und ein zweiter Schalter soll den Protect-Schalter sichern, damit dieser nicht versehentlich gelöst werden kann. Die Disketten mit integrierten Sicherungsschaltern werden von Computer Plus zu Preisen zwischen etwa 5 und 10 DM geliefert.

Computer Plus, Postfach 10 03 47, 3002 Wedemark 1, 0 51 30/30 71

Clipper nun auch netzwerkfähig

Den dBASE-Compiler 'Clipper' (siehe c't 6/86) von KRS gibt es demnächst in einer erweiterten Version. Außer mit neuen Befehlen und Funktionen versehen, soll 'Clipper' dann auch netzwerkfähig sein. Weiterhin sind einige neue Entwicklungstools für 'Clipper' erhältlich, unter anderem ein Editor für Clipper-Datenbanken.

KRS-Unternehmensberatung-EDV GmbH, Hauptstr. 119, 5093 Burscheid, 0 21 74/50 15

Deutsche Version: dBASE III PLUS

Die netzwerkfähige Version des Datenbank-Management-Systems dBASE III PLUS bietet Ashton-Tate jetzt in deutscher Sprache an. Neben über fünfzig neuen Befehlen und Funktionen enthält dieses Programm-Paket einen Masken-Generator, einen Programm-Generator, einen Pseudo-Compiler und ein Link-Programm. dBASE III PLUS ist auf dem IBM

PC/XT/AT sowie voll kompatiblen Systemen lauffähig und ist zum Preis von 2451 DM im Handel.

Ashton-Tate GmbH, Hahnstr. 70, 6000 Frankfurt am Main, 0 69/ 66 41 90

CP/M-Boot vom EPROM

Wer nicht von CP/M lassen kann oder will, für den gibt es von der Firma Conitec ein EPROM-Boot-Paket für den CP/M-3.0-Einplatinencomputer PROF-180X zum Preis von 86 DM. Beim Einschalten des Rechners werden die beiden CP/M-Files aus dem EPROM in eine RAM-Floppy kopiert. Zusätzlich sind im EPROM noch etwa 30 KByte für Anwenderprogramme frei.

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

Fachwörterbuch als Diskette

Die erweiterte Version eines Lexikons auf Diskette hat die Firma Vollmer pc-technik

den Markt gebracht. 'Disk-Lex' ist auf allen IBM PC/XT/AT sowie Kompatiblen lauffähig und liefert die deutsche Übersetzung von 2500 englischen EDV-Fachbegriffen. Das Programm ist zum Preis von 150 DM lieferbar. Anwender, die noch mit einer älteren Version arbeiten, können ein kostenloses Update anfordern.

Vollmer pc-technik, Rassogasse 8, 8000 München 60, 0 89/8 71 19 67

Olivetti senkt Preise

Private Anwender und mittelständische Unternehmen will Olivetti mit Preissenkungen für die PCs 'M19' und 'M28' ansprechen. In der Basisausstattung mit 256 KB, einem 360-KB-Laufwerk, Bildschirm und Tastatur ist der 'M19' jetzt für etwa 4000 DM zu haben. Der neue Preis für die Basiskonfiguration des 'M28' mit 512 KB und 20-MB-Festplatte beträgt circa 11 800 DM.

Deutsche Olivetti GmbH, Lyoner Str. 34, 6000 Frankfurt am Main 71, 0 69/ 66 92-370

Large technical table with multiple columns containing component names, prices, and specifications. Includes sections for Halbleiter, Mikroprozessoren, Speicher, Steckverbindungen, and various electronic components.

Molekülstrukturen auf dem Atari ST

Chemische Molekülstrukturen soll das auf dem Atari ST lauf-fähige Programm ATOMIUM veranschaulichen. Wenn der Anwender eine Strukturformel eingibt, zeichnet das Programm die entsprechende Molekülverbindung. Umgekehrt lassen sich auch neue Molekülverbindungen entwerfen, die anschließend in der integrierten Datenbank gespeichert werden können. Das Programm kostet circa 170 DM und soll ab Mitte Dezember erhältlich sein.

M. Schaumburg, Halemweg 21, 1000 Berlin 13, 0 30/3 82 31 05

Neues von GFA für ST

Die schwarzen Ringbücher von GFA haben Zuwachs bekommen. Neben dem in c't 12/86 besprochenen GFA-BASIC V.2 und dem langersehnten Compiler sind neu im Programm: GFA-Draft, ein zweidimensionales CAD-Programm zum Preis von 298 DM, und GFA-Vektor, ein 3-D-Grafikpro-

gramm für 149 DM, das als GFA-BASIC-Erweiterung Animationen und Simulationen erstellen hilft. Der GFA-Compiler wird einzeln zum Preis von 169 DM oder im Paket zusammen mit dem Interpreter für 269 DM verkauft.

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

Turbo-Tools in Deutsch

Drei ins Deutsche übersetzte Turbo-Pascal-Tools des US-Herstellers TurboPower Software bietet die Firma Peter Enz. Es handelt sich dabei um den 'Turbo Extender', der unter anderem Programmcode bis 640 KByte und beliebig große Datenfelder zuläßt und 295 DM kostet, den 'TDebug Plus', einen symbolischen 'Runtime'-Debugger für 195 DM, und die 'Turbo Power Utilities', neun sehr leistungsstarke Programme zum Analysieren und Optimieren von Software für 295 DM.

Peter Enz - EDV-Beratung, Wetterauer Str. 12, 6380 Bad Homburg 6, 0 61 72/4 64 85

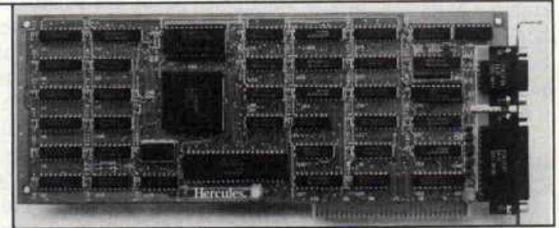
RAM-orientierter C-Compiler für PCs

Der neue C-Compiler ICC von IAR-Systems besteht aus einem einzelnen, RAM-orientierten Programm. Pre-Prozessor und Assembly-Abschnitt sind im Compiler enthalten. Es werden keine Files auf Diskette angelegt. Laut Hersteller arbeitet der ICC-Compiler im Vergleich zu

anderen um das Dreifache schneller. Die bisherige Version erzeugt Code für die Mikrocontroller-Familien Intel 8051, Hitachi 6301 und Motorola 68HC11 (eine Version für die 68000-Familie von Motorola ist in Vorbereitung) unter MS-DOS, UNIX und VMS.

Instrumatic Electronic Systems GmbH, Lochhamer Schlag 5a, 8032 Gräfelfing, 0 89/85 80 2-0

Hercules noch stärker



Die Firma Computer 2000 bietet die neue 'Hercules Grafikkarte Plus' für IBM-Rechner an. Die Karte besitzt neben dem Text- und Grafikmodus der alten Herculeskarten, zu denen sie hundertprozentig kompatibel ist, einen dritten, den 'RAM-FONT'-Modus. Damit können selbstdefinierte Zeichensätze mit anderen Schrifttypen oder

Grafikzeichen ausgegeben werden. Die Geschwindigkeit entspricht dabei der des Textmodus. Von Hercules gibt es dazu schon Treiber für bestehende Software. Die Karte kostet 854 DM.

COMPUTER 2000 GmbH, Garmischer Straße 4-6, 8000 München 2, 0 89/51 99 60

CAT/20

Personal Computer

2 MB ohne Zusatzkarte, 6/8 MHz umschaltbar, voll kompatibel

FUNKENTSTÖRT nach DEUTSCHE BUNDESPOST Verfügung Nr. 1046/1984



CPU 80286/opt. 80287
512 KB inst./auf 2 MB aufrüstbar
Hercules kompat. Grafikkarte
1 x ser. (1 x opt.)/2 x par. Ports
1,2 MB Diskettenlaufw. (Panasonic)
20 MB Festplatte (NEC/Microscience)
Kombi HD/FD-Controller (Western Dig.)
200 Watt Netzteil
Tastatur
DOS 3.1 und SET-UP

DM 6316,-

OPTIONEN:	
14" ADI Bildschirm HR-Mono	DM 506,16
14" CAT-EGA Bildschirm	DM 1846,80
EGA-kompatible Grafikkarte	DM 820,80
NEC P6 Pinwriter m. Traktor	DM 1766,10
80287-3 math. Co-Prozessor	DM 656,65

Zahlung Vorkasse oder NN
Lieferung frei Haus

Preisliste auf Anfrage

CREUSEN-METALL & ELEKTRONIK GMBH

AM SEESTERN 24 · D-4000 DÜSSELDORF 11
TELEFON (0211) 591031-34 · TELEX 8586891 pjc d · TELEFAX 59 48 93

Silizium-Festplatte

Vier Megabyte statisches RAM quasi auf einer Europaplatine kündigt die Firma Elsa für die electronica '86 in München an. Die Karte XMOS 512 für ECB-Systeme ist mit CMOS-Bausteinen ausgerüstet und stromausfallgeschützt. Die Hauptplatine wird auf jeder Seite mit je 32 Chips bestückt und in Sandwich-Technik mit einem Aufsteck-Board versehen, das genauso aufgebaut ist. Somit werden auf einem Einschub mit vier Tiefen-Einheiten – neben Adreßlogik und Akkus – 128 Chips untergebracht. Bei Bestückung mit 32K x 8 Bit-Chips ergibt das 4 MByte RAM, bei 8K x 8 Bit-Chips 'nur' 1 MByte.

Die Karte, die über einen hardwaremäßigen Schreibschutz verfügt, kann ohne Datenverlust aus dem System genommen und beispielsweise mit der Post versandt werden. Damit steht dem Anwender eine 'RAM-Diskette' zur Verfügung, die die Vorteile einer Wechselpatte mit der Geschwindigkeit des Halbleiterspeichers verbindet. Der

Preis der 1-MB-Version soll etwa bei 3500 Mark liegen.

Gesellschaft für elektronische Systeme mbH, Monheimsallee 53, 5100 Aachen, 02 41/2 99 92

Standard-Busse für Atari

Interface-Karten für den Anschluß des Atari ST an zwei weitverbreitete Bus-Systeme bietet die Firma GTI in Berlin: Das ECB-Interface mit 8 MByte Adreßraum soll dem Anwender die ganze Vielfalt der ECB-kompatiblen Peripherie-Karten zur Verfügung stellen. Für professionelle Anwender ist das VME-Interface gedacht, das 16 MByte Adreßraum unterstützt und eine integrierte Bus-Arbitration-Logik besitzt. Beide Karten werden am DMA-Port des Atari betrieben, wobei eine Parallelbuchse den ungestörten Betrieb einer Festplatte erlauben soll. Das ECB-Interface wird 498 DM, das VME-Interface etwa 2000 DM kosten.

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



XT/AT von Panasonic

Panasonic stellt mit dem Modell FX-600 einen XT-kompatiblen sowie mit dem FX-800 einen AT-kompatiblen Rechner vor. Der FX-800 verfügt über zwei Steckplätze mehr als der IBM AT und kann bis zu 15 MByte adressieren, wovon 1 MByte auf der Hauptplatine installierbar ist. Die Preise für die Rechner inklusive Tastatur und zwei 360-KByte-Laufwerken sollen bei rund 4000 DM für den FX-600 beziehungsweise rund 7400 DM für den FX-800 liegen.

Panasonic Deutschland GmbH, Winsberggring 15, 2000 Hamburg 54, 0 40/8 54 92 45

Computer als Geigerzähler

Mit einem Homecomputer und einem Detektor kann man jetzt überall die Folgen von Tschernobyl aufspüren. Genitron Instruments bietet zu ihrem Hochleistungs-Strahlenmeßgerät MINI-MONITOR die Interfacebox CIF-256 zum Anschluß an einen Computer an. Mit diesem Strahlungsmeßplatz können geringe Werte von Cesium-137 oder Radon genauer als mit normalen Geigerzählern gemessen werden. Das Interface soll an jedem Computer mit 8-Bit-Userport betrieben werden können. Der Anwender kann die Meßdaten mit selbstgeschriebenen BASIC-Programmen auswerten oder fertige Software von Genitron beziehen. Nach Herstellerangaben sind Programme für Commodore C64 und C128 verfügbar; Versionen für IBM, Schneider, Apple und Atari sind in Vorbereitung.

Genitron Instruments GmbH, Heerstraße 149, 6000 Frankfurt/M. 90, 0 69/7 68 11 44

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/Monokarte, Tastatur, Monitor.

DM 1 798,—

Version mit Mouse und GEM

DM 1 998,—

Dataphon S 23 d

300/600/1200 Baud einstellbar, Originate und Answer Modus, akustische, induktive Kopplung, Batterie- und Netzteilbetrieb, incl. Terminalprg. IBM/kompat.

DM 359,—

Sonstiges Zubehör

Drucker T-Schalter **DM 178,—**
 Drucker Puffer 64K **DM 348,—**
 Drucker Kabel IBM **DM 25,—**
 Drucker Kabel AMIGA **DM 29,—**
 10 Disketten XIDEX **DM 10,—**
 PC-Maus ohne Softw. **DM 198,—**
 PC-Terminal Prgr. **DM 49,—**
 Wordstar Junior **DM 399,—**
 WT-10 Vereinsverw. **DM 795,—**
 Literaturverwalt. **DM 395,—**

Dysan 10 MB Drivecard

Compatibel zu jeder Hardd. Geringe Stromaufnahme. Einfach einstecken, fertig! Vorformatiert, Stromversorgung über den Sysbus. 6 Monate Garantie!

DM 1 348,—

NL-10 ohne Label

120 Zeichen/Sek. NLQ-Drucker. 11 Schriftarten u. def. Zeichen, incl. Interface, IBM/C-64/Par. Schubtraktor halbauf. EB Einz. Vollaut. Einzelbl. Einzug 278,—.

DM 798,—

NCE Maus mit GEM

Optomechanische RS-232-Mouse. Anschluß an: IBM und kompat. Incl. Treibersoftware und GEM. Belegt nur ser. Schnittstelle, Microsoft kompatibel. Word usw.

DM 398,—

In letzter Minute:

60 MB Streamer **DM 2 498,—**
 45 MB Cassette **DM 98,—**
 60 MB Cassette **DM 118,—**
 D-Link Netzwerk **DM 1 998,—**
 XT-Turbo 2LW **DM 1 998,—**
 Produktinfos gegen Rückporto. Händleranfragen willkommen.

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

WESTCOMP

Uli Kowatsch

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

Schnell wie Novix

Die amerikanische Firma Novix bietet seit einiger Zeit das erste Mitglied ihrer neuen Prozessor-Familie in Novix-Technologie an (siehe c't 8/85). Der NC4000 ist ein HCMOS-Chip in RISC-Bauweise. Das heißt, sein Befehlssatz ist auf etwa 40 Befehle beschränkt. Das Besondere daran ist, daß es sich dabei nicht um Assemblerbefehle, sondern um Forth-Elementarfunktionen handelt. Jeder dieser Hochsprachebefehle wird in nur 166 ns ausgeführt. Bisher wird der Prozessor beispielsweise in einem Leiterplatten-Entflechtungs-System einer deutschen Firma eingesetzt, das im theoretischen Vergleich mit einer VAX 11/780 die 15fache Geschwindigkeit erreichen soll.

Die Firma Forth-Systeme Angelika Flesch stellt nun ein Experimentier-Board vor, das neben dem NC4000 noch 16 KByte EPROM und dieselbe Menge Datenspeicher sowie eine serielle Schnittstelle zum Anschluß an einen Hostrechner enthält. Das Board, das im Vergleich zu IBM-PC-Assembler

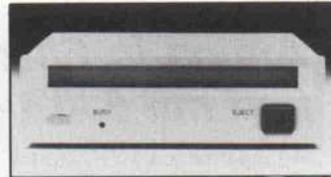
etwa 20- bis 30mal schneller sein soll, ist in einem Einführungsangebot für 684 DM erhältlich. Darüber hinaus sind Einsteckboards für den IBM PC und VME-Bus-Systeme geplant.

Forth-Systeme Angelika Flesch, Postfach 1103, 7814 Breisach, 0 76 67/5 51

Entflechten mit dem Mac

Mit dem Programmpaket CalcPat lassen sich auf dem Macintosh zweiseitige Leiterplatten bis 1 x 1 m Größe layouten. Wesentliches Eingabegerät des menügesteuerten Programms ist die Maus. Das Programm arbeitet mit Rastern von 1/10 bis 1/80 Zoll, verfügt über 64 verschiedene Lötagentypen und besitzt einen Zoombereich von -8 bis +8. Bohrplan, Lötstopmaske und Bestückungsplan werden automatisch generiert. Als Ausgabegerät dient der ImageWriter, der LaserWriter oder ein HP-Plotter. CalcPat ist für 5130 DM erhältlich.

PAC Software GmbH, Kurfürstenstraße 112, 1000 Berlin 30, 0 30/ 2 13 92 81



CD-ROM mit 540 MB

Panasonic bringt demnächst ein CD-ROM-Laufwerk in zwei Varianten auf den Markt: als kompaktes halbhohes Slim-Line-Laufwerk und als Standalone-Version. Das CD-ROM mit einer Speicherkapazität von 540 KByte soll laut Herstellerangabe nach einer Zugriffszeit von 0,65 Sekunden Daten in einer Geschwindigkeit von 1 MByte pro Sekunde übertragen und eine Bit-Fehlerrate von 10⁻¹² erreichen. Zusätzlich will Panasonic ein spezielles CD-ROM-Laufwerks-Interface anbieten, mit dem sich bis zu acht CD-ROM-Laufwerke an einen IBM PC anschließen lassen, woraus sich ein Zugriff auf 4320 MByte Daten ergibt.

Panasonic Deutschland GmbH, Winsberggring 15, 2000 Hamburg 54, 0 40/ 8 54 92 45

Wechselplatte

Das DMA 360 ist ein 5 1/4"-Wechselplattenlaufwerk mit einer Kapazität von 10,6 MByte (12,75 MByte unformatiert) und halber Bauhöhe (1,625 Zoll). Es besitzt ein Interface für den Anschluß eines Controllers nach dem ST506-Standard, bei dem allerdings zwei Leitungen abweichende Funktionen übernehmen (Change Cartridge und Write Servo). Weitere zusätzliche Leitungen dienen zur Übermittlung des Reinitialisier-Kommandos und zum Signalisieren der Zustände 'Write Protected' und 'Cartridge Changed'. Das Laufwerk zeichnet während des Index-Impulses spezielle Informationen auf die Platte, die die Spurpositionierung und die Track-0-Erkennung erleichtern. Das DMA 360 Laufwerk ist für 2993 DM erhältlich, eine 10-MByte-Wechselplatte kostet 422 DM.

ICT Industrielle Computer Technik GmbH, Postfach 1221, Aschaffenburg Str. 133, 8758 Goldbach, 0 60 21/ 5 10 26

CXT/10

Personal Computer

Das professionelle Einsteigermodell für jeden Beruf, auch im Netz oder als Terminal

FUNKENTSTÖRT nach DEUTSCHE BUNDESPOST Verfügung Nr. 1046/1984



CPU 8086/opt. 8087
640 KB installiert
Hercules kompat. Grafikkarte
je 1 ser./par. Port
360 KB Diskettenlaufwerk (Panasonic)
10 MB Festplattenlaufw. (NEC/Microscience)
DTC-Festplattencontroller
Uhr/Kalender mit Akku
135 Watt Netzteil
Tastatur m. getr. Cursorblock
Utility Software

DM 3220,-

OPTIONEN:

14" ADI Bildschirm HR-Mono	DM 506,16
14" CAT-EGA Bildschirm	DM 1846,80
EGA-kompatible Grafikkarte	DM 820,80
NEC P6 Pinwriter m. Traktor	DM 1766,10

Zahlung Vorkasse oder NN
Lieferung frei Haus BRD

Preisliste auf Anfrage

CREUSEN-METALL & ELEKTRONIK GMBH

AM SEESTERN 24 · D-4000 DÜSSELDORF 11
TELEFON (0211) 591031-34 · TELEX 8586891 pjc d · TELEFAX 594893

Grafikkarte mit Transputer

Eine Hochleistungs-Grafikkarte für VME-Bus-Systeme (auch andere) mit einer Auflösung von 1280 x 1024 Punkten bietet die Firma Proteus an. Die Grafikkarte erreicht eine Pixelrate von 125 MHz und kann auf einem 70-kHz-Monitor 256 Farben von 4096 (optional 16 Millionen) gleichzeitig darstellen. Auf der Karte befindet sich kein üblicher Grafik-Controller, sondern ein Transputer-Prozessor, der jederzeit auf das RAM zugreifen kann, ohne den Bildaufbau zu stören. Die Grafikkarte ist zum Preis von rund 15 500 DM erhältlich.

Proteus GmbH, Haid-und-Neu-Straße 7-9, 7500 Karlsruhe 1, 07 21/69 30 15

Für PROF und GRIP

Neue Funktionen erhält das in c't 6-7/84 beschriebene GRIP-Terminal durch den Umbausatz GripS 1 (Preis: 99 DM) und GripS 2 (Preis: 139 DM), der den Anschluß einer Maus ermöglicht. An Software für GRIP und GripS sind verfügbar das mausgesteuerte 'MiniCAD' für 149 DM sowie 'GripScorn', ein Programm zur Datenübertragung über die serielle Schnittstelle der GRIP-Karte (99 DM). Außerdem bietet die Firma Krischer noch PROFORTH, eine Programmierumgebung nach fig-Standard mit File-Handling und Grafik-Bibliothek (ab 149 DM), sowie ein DFÜ-Paket mit Akustikkoppler, Kermit-Anpassung und deutscher Anleitung plus einem Anschlußkabel für GRIP und GripS (und andere Rechner) zum Preis von 358 DM an.

Krischer Computertechnik, Nopiusstr. 19, 5100 Aachen, 02 41/3 28 96

Arithmetik noch schneller

Mit den Typen 8087-10 und 80287-10 stellt Intel zwei neue Coprozessoren für die neuere und schnellere Rechnergeneration der PC- und AT-Klasse mit Taktraten bis 10 MHz vor. Die Rechengeschwindigkeit soll damit gegenüber dem Betrieb ohne Coprozessor je nach Anwendung bis zum Faktor 20 beschleunigt werden. Der neue 8087 kostet 906,30 DM, der 80287 1362,30 DM.

COMPUTER 2000 GmbH, Garmischer Straße 4-6, 8000 München 2, 0 89/51 99 60

Amiga in Einzelkomponenten und mit 68020-Aufrüstung

Mit einer neuen Marktstrategie versucht Commodore, die Chancen des Amiga zu verbessern. Seine Komponenten sind jetzt einzeln erhältlich, so die Zentraleinheit mit 512 KByte RAM, Tastatur, Maus und System-Software für 1995 DM. Für den Farbmonitor werden 995 DM verlangt. Die Programme Graficraft und Textcraft sowie das Amiga-Buch aus dem Markt & Technik-Verlag sind für 99 DM erhältlich. Die MS-DOS-Emulation kostet mitsamt MS-DOS 2.11 auf 3,5"-Diskette und Handbuch 199 DM. Beide Softwarepakete zusammen bekommt man für 248 DM. Wer Kompatibilität zum PC-Standard wünscht, kann für 1995 DM die PC-Hardware-Ergänzung Sidecar erwerben.

Zusammen mit der deutschen Tastatur ist jetzt die Workbench Version 1.2 verfügbar, die alle 256 Zeilen des deutschen Bildschirmformats nutzt und im Interlaced-Modus auch eine vertikale Auflösung von 512 Zeilen erlaubt.

Bei Interplan und bei ITC bemüht man sich, in den Staaten entwickelte Hardware-Aufrüstungen für den Amiga auf dem deutschen Markt anzubieten. Die Preisangaben der folgenden von ITC angekündigten Produkte sind als vorläufig anzusehen. Speichererweiterungen von Alegra haben die Abmessungen 23 x 10 x 2m, werden an den seitlichen Expansionbus angeschlossen und erlauben den Ausbau bis 2 MByte. Die 512-KByte-Version wird für

etwa 850 DM erhältlich sein. Die Firma CSA entwickelt 68020/68881-Aufrüstungen für den Amiga. Der 68020 ist mit seinem 32-Bit-Datenbus und einem internen, 256 Byte umfassenden Zwischenspeicher für Befehle und Daten rund 20mal schneller als der 68000. Reine Arithmetik-Operationen laufen auf dem Matheprozessor 68881 etwa 400mal schneller ab. Das Turbo-Board zum Einbau in den Amiga ist eine Einheit mit der 68020-CPU und optionalem Matheprozessor 68881. Es verfügt über keinen eigenen Speicher und wird etwa 3500 DM kosten.

In wahrhaft neue Leistungsdimensionen stößt man mit der ebenfalls bei CSA entwickelten Erweiterung namens Turbo-Box vor. Sie wird als Sidecar an den Expansionbus des Amiga angeschlossen und enthält fünf Steckplätze

in Form von 100poligen Slot-Leisten, ein 100-W-Schaltnetzteil sowie Platz für eine Festplatte. Die voll ausgerüstete Box enthält eine CPU-Platine mit 68020 und optionalem 68881 mit 14 MHz Taktfrequenz. Daten- und Adreßbus sind beide mit 32 Bit Breite auf den Bus herausgeführt. Eine ebenfalls zu 32 Bit organisierte Speicherplatte hat im Grundausbau eine Kapazität von 512 KByte und kann mit statischen 1-MByte-Chips bis auf 2 MByte ausgebaut werden. Turbo-SCSI ist ein DMA-unterstützter Hard-Disk-Controller mit SCSI-Schnittstelle. Diese Konfiguration wird mit einer 20-MByte-Festplatte etwa 14000 DM kosten. Sprachen, die die Prozessoren 68020/68881 unterstützen, sind bislang Fortran 77 und eine spezielle Version des Aztec C.

ITC Europa, Ostwall 187, 4150 Krefeld, 0 21 51/80 30 31

Interplan GmbH, Nymphenburger Straße 134, 8000 München 19, 0 89/1 23 40 66



XT/AT als Prozeß-Rechner

Ein komplettes System für Meß- und Steuerungsaufgaben unter erschwerten Bedingungen auf der Basis ihrer IBM-XT- oder AT-kompatiblen Rechner IPC XT/AT stellt die Firma Disys vor. Diese Rechner sind für den Betrieb bei erhöhter Umgebungstemperatur und Luftverschmutzung ausgelegt und sollen sich durch Unempfindlich-

keit gegenüber Erschütterungen und Netz-Störungen auszeichnen.

Zu diesen Rechnern bietet die Firma die Multifunktions-Karte PCI-00 an, die 64 asymmetrische Analogeingänge, zwei programmierbare Relais und 20 digitale Ein-/Ausgabe-Leitungen besitzt. Die erzielbare Abtastrate soll 20 000 Meßwerte pro Sekunde betragen. Ergänzt wird das System durch das Soft-

ware-Paket DLOG-0, das die Eingabe von Meß- und Überwachungsaufgaben im Dialogbetrieb auch für unerfahrene Computerbenutzer möglich machen soll. Eine Konfiguration mit einem IPC AT, einer Einsteckkarte PCI-00 und dem Software-Paket DLOG-0 kostet ungefähr 26 800 DM.

disys Meß- und Testsysteme GmbH, Auf der Grefenfurth 1-3, 5064 Rösrath, 0 22 05/8 40 19

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

GESCHÄFTSZEITEN:

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

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

EIN PREISVERGLEICH LOHNT SICH!

commodore

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



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,—

Schneider

NEU: SCHNEIDER PC-Serie, CPU 8086, IBM-kompatibel, 512 K RAM, Centronics- und RS232-Schnittstelle, Farbgrafikkarte, deutsche Tastatur, Maus, komplett mit MS-DOS 3.2, GEM und diverser Software
 SCHNEIDER PC MM/SD, mit einem 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 K RAM, 16 K RAM 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-Taschencomputer auf Anfrage.



STAR NL 10 Matrix-Drucker incl. Cartridge nur 665,—
 (Bitte angeben ob Centronics-, IBM- oder Commodore-Cartridge gewünscht.)
 STAR NB 15 Matrix-Drucker 2348,—
 STAR SG 15 Matrix-Drucker 998,—
 STAR SD 10 Matrix-Drucker 975,—
 STAR SD 15 Matrix-Drucker 1348,—
 STAR SR 10 Matrix-Drucker 1295,—
 STAR SR 15 Matrix-Drucker 1589,—
 Alle Preise mit engl. Handbuch, deutsche Handbücher DM 26,—/St.



BINDER PRINT-Matrix-Drucker-Serie auf Anfrage.

SEIKOSHA

SEIKOSHA 9- und 24-Nadel-Matrixdrucker zu interessanten Preisen.

BROTHER

PREISENKUNIG: BROTHER M 1109 Matrix-Drucker nur noch 545,—
 PREISENKUNIG: BROTHER M 1409 Matrix-Drucker nur noch 895,—
 BROTHER M 1509 Matrix-Drucker 1189,—
 BROTHER HR-15XL II Typenraddr. 998,—
 BROTHER HR-25XL Typenraddr. 1489,—
 BROTHER Twinriter 5 2948,—

OKIDATA

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

C.I.TOH

PREISENKUNIG!
 SUPER-RITEMAN F+ (NLQ) 748,—
 SUPER-RITEMAN C+ (NLQ) 748,—
 ITOH TPX 80 Thermo-Transfer-Farbdrucker nur noch 775,—
 Weitere C. ITOH-Drucker auf Anfrage.

CENTRONICS

CENTRONICS Horizon HPC-136B, 180 Zeichen/Sek. (NLQ: 34 Zeichen/Sek.), 136 Zeichen/Zelle nur 898,—



Matrix-Drucker LSP-10 645,—
 Preisenkung:
 Matrix-Drucker MSP 10e 850,—
 Matrix-Drucker MSP 15e 1045,—

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,—

EPSON

PREISENKUNIG bei vielen Artikeln!
 EPSON FX 85 Matrix-Drucker 989,—
 EPSON FX 105 Matrix-Drucker 1389,—
 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,—
 NEU: EPSON IX 800 1589,—

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,—

FUJITSU

FUJITSU-Drucker auf Anfrage.



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

PLANTRON

PREISENKUNIG bei vielen Artikeln!
 PLANTRON PT-16 LC, Taktfrequenz 4.77 MHz/8 MHz, IBM-kompatibel, 256 K RAM, CPU 8088, 1 Floppy 360 K nur 1420,—
 PLANTRON PT-16 LC/20, wie oben, jedoch 1 Floppy 360 K und 20-MByte-Festplatte nur 2689,—
 PLANTRON PT-16 XT Turbo, Taktfrequenz 4.77 MHz/8 MHz, IBM-kompatibel, 256 K RAM, CPU 8088, 2 Floppies à 360 K nur 1889,—
 PLANTRON PT-16 XT/20 Turbo wie oben, jedoch 2 Floppies à 360 K und 20-MB-Festplatte nur 3155,—
 PLANTRON PT 16 AT/20, IBM-AT-kompatibel, 640 K RAM, mit einer Floppy 1.2 MB und 20-MB-Festplatte nur 4745,—
 Alle PLANTRON-Computer incl. MS-DOS 3.2, GW-BASIC und Monochrom-Gratikkarte.

TANDON

PREISENKUNIG!
 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 K RAM, IBM-kompatibel, 2 Floppies à 360 K 2195,—

Wir führen außerdem Produkte von: **TA TRIUMPH-ADLER**

PHILIPS
TAXAN

HEWLETT PACKARD
olivetti **apricot**

TOSHIBA

TOSHIBA Portable-Computer und Toshiba-Drucker auf Anfrage.

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

C T 1/87

Absender:

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

Fordern Sie bitte kostenlos die aktuelle Preisliste über unser gesamtes Lieferprogramm an, oder besuchen Sie uns. Selbstverständlich können Sie auch telefonisch bestellen. Preise zuzüglich Versandselbstkosten. Versand per Nachnahme. Alle Preise beziehen sich auf den vollen Lieferumfang, wie vom Hersteller angeboten. Das Angebot ist freibleibend. Liefermöglichkeiten vorbehalten. Bei großer Nachfrage ist nicht immer jeder Artikel sofort lieferbar. Preise gültig ab 8.12.86.

MICROCOMPUTER-VERSAND
ernst mathes G m b H
 Pohlstraße 28, 4419 Laer, Telefon 02554/1059

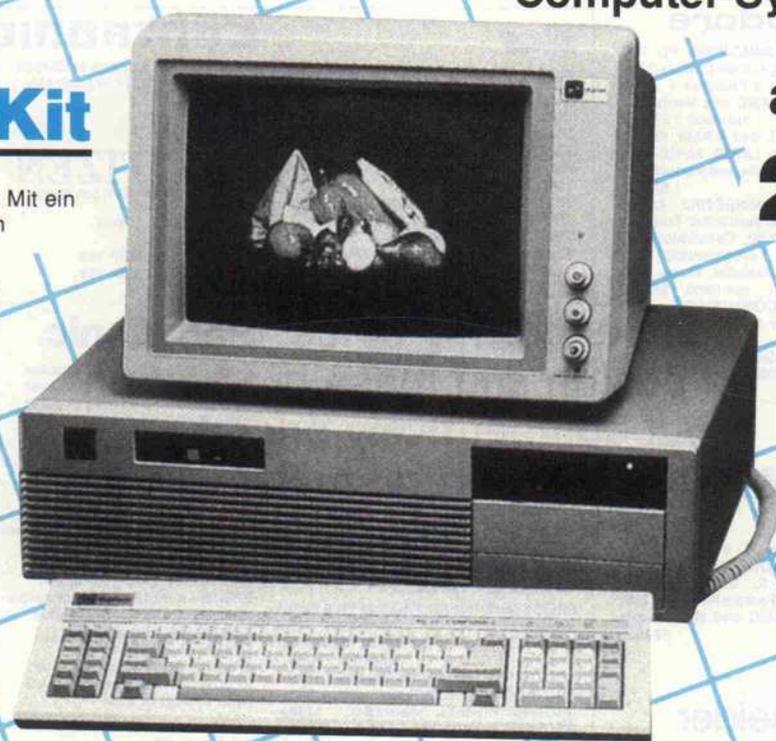
Auf Dauer hilft nur POWER...!
 ☎ HOTLINE 0208 — 645050

AT

Computer-Systeme

Power-Kit

ab DM
2995.-



Test-Zitat aus c't 10/86
 Der Horner-AT zeigte sich insgesamt als dienstfreundliche Maschine, auf die auch gern zurückgegriffen wurde, wenn es galt, Features an anderen Maschinen zu testen.
 Fazit: Trotz vollem Ausbau streifreie Arbeit zu ermöglichen, möge als Prädikat für diese ordentlich zusammengebaute Maschine zu gelten.

Umrüstkit für vorhandene XT-Computersysteme. Mit ein paar Handgriffen verwandeln Sie Ihren XT in ein AT-kompatibles Computer-System.

Motherboard 6/8 MHz
 256k Byte on Board, bis auf 1M Byte erweiterbar.
 Netzteil 185 Watt
 Tastatur AT-Codierung (DIN-Ausführung)

nur DM
1995.-

Hard-Disk

10 MB
 —Slimline—
 NEC/
 Micro-science

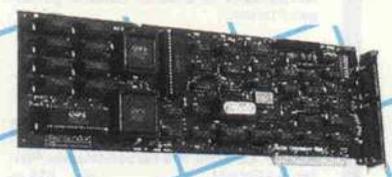


DM
695.-



+

1695.- DM



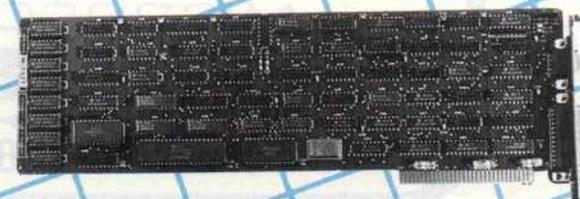
EGA-KIT

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

ADI-KIT



+



ADI-Monitor (TTL-14 Zoll) incl. Monochrom-Grafik-Adapter mit Printer-Schnittstelle (Hercules kompatibel)

645.- DM

Disk-Drive 3 1/2 Zoll

für IBM und kompatible Computer



720 KB
formatierte
Kapazität
5 1/4 Zoll
Einbaurahmen

DM 495,-

MONITORE 12" & 14"

Datenmonitore
grün, amber & white



TTL

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

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

TEAC MITSUBISHI CHINON HO-SHIN

Laufwerke in japanischer Spitzentechnologie mit Funktionsgarantie
Die DISK-DRIVE eignen sich für folgende Computertypen:
IBM-PC, IBM-AT, APPLE, CT 80/86, MC CPM u. 68000, NDR
Kleincomputer, Elektor SAMSON und ähnliche Computer.

40 Tr. 0.5 MB **295.- DM**
80 Tr. 1.0 MB **345.- DM**
80 Tr. 1.6 MB **395.- DM**



DISK-DRIVE

DISK I/O & Color Graphic-Monochrom-Card



Technische Daten:
Floppy-Drive-Schnittstelle, Game-Port, Printer-Schnittstelle, Clock
(batteriegep.), 2 St. RS 232 C (1x Option)
Color Graphic, RGB & Composite-Anschluß, Auflösung 160 x 200
16 Farben, 320 x 200 4 Farben, 640 x 200 2 Farben
Monochrom-Textmodus für alle Standard-TTL-
Monitore inclusive Betriebs-Software

DM 445,-

OKI-Matrixdrucker

ML-192

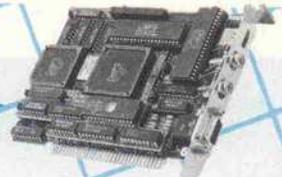


160 Zeichen/Sekunde, Traktor, Einzelblatteinzug, 8k Byte Buffer,
Near-Letter Quality, IBM-Interface.

SUPERPREIS DM 995,-

EGA

ENHANCED GRAPHIC ADAPTER



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.

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

DM 895,-

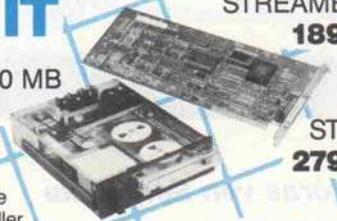
FESTPLATTE 22 MB formatiert inclusive
Controller und Kabel für IBM & Kompatible

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!

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. 384kB (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	325.- DM
TEAC FD 135 3 1/2"	495.- DM
TEAC FD 55 F/V	375.- DM
TEAC FD 55 F/V (40/80) (umschaltbar auf 40/80 Track)	425.- 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	595.- DM
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 (Schalter, Lautsprecher und Zubehör)	295.- DM
Netzteil 195 Watt	345.- DM
Microscience 22 MB	995.- DM
AT-Tastatur DIN	265.- DM
TEAC FD 55/GV	445.- DM

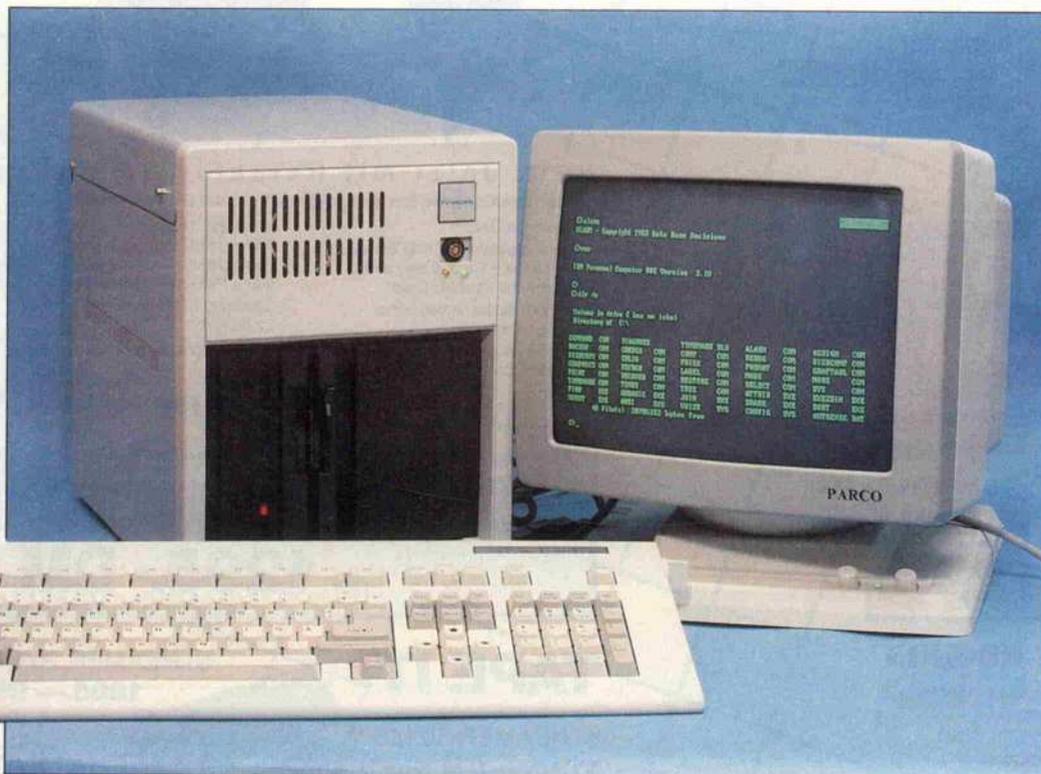
B A B Y - A T

Motherboard 1 MByte (6/8 MHz, Batterie)	1595.- DM
Netzteil 185 Watt	295.- DM
(XT-Abmessung)	
BABY-AT-Gehäuse	275.- DM

**Komplettsysteme 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**

IBM, APPLE, HERCULES, ADI sind eingetragene Warenzeichen. Zwischenverkauf vorbehalten.
HORNET TRADING CORPORATION
GERMAN OFFICE:
HORNET Computer Products
Vertriebsgesellschaft mbH
Postweg 88 - PO. Box
D-4200 Oberhausen 11
☎ 02 08 — 64 50 50
TAIWAN OFFICE:
HORNET TRADING CORP.
PO. Box 24-320
Taipei, Taiwan
Republic of China



Pythagoras von Servodata

AT Kompakt

Martin Ernst

Von dem immer härter werdenden Konkurrenz-kampf auf dem Markt für AT-kompatible Rechner hat bisher der Verbraucher profitiert: diese Computer, die sich fast alle im optisch-einheitlichen AT-Look präsentieren, werden zu immer günstigeren Preisen angeboten. Nun präsentiert die Firma Servodata einen AT-kompatiblen Rechner, der sich neben einem günstigen Preis durch ein ungewöhnliches Gehäuse auszeichnet.

Wie auch bei den in c't 10/86 getesteten AT-kompatiblen Systemen handelt es sich beim Pythagoras mehr um einen Computer zum Selberzusammenstellen.

Schon beim Öffnen der Verpackung zeigt der Pythagoras eine Besonderheit: er ist nicht im üblichen IBM-ähnlichen Gehäuse untergebracht, vielmehr besticht er durch sein kompaktes Äußeres in Form eines etwa 40 cm hohen, 20 cm breiten und 50 cm tiefen Stahlgehäuses.

Es war wohl die Absicht des Gehäuse-Designers, ein kompaktes Gehäuse für den Rechner zu entwerfen, das nicht viel Platz auf dem Schreibtisch des geplagten Computeristen braucht – schließlich weiß man ja, daß so ein Computermensch noch den Monitor, die Tastatur und unzählige Listings und andere vollbeschriebene Blätter auf seinem Arbeitsplatz verstreut. Da ist dann jeder Quadratzentimeter wertvoll.

Platzproblem

So stellte ich also das nicht gerade leichte Gerät auf den unter der Last ächzenden Schreibtisch. Aber so rechte Freude wollte dann doch nicht aufkommen: mit seiner stolzen Höhe von 40 cm überragte der Rechner alles, was sich sonst noch auf dem Tisch befindet – einschließlich des Monitors, den man neben den Computer stellt.

Also stellte ich den 'Kasten' auf den Fußboden neben den Schreibtisch, die Kabel sind ja lang genug. Will man aber jetzt eine Diskette einlegen, so muß man sich erst verrenken, um an die Diskettenstation zu gelangen, die sich in Höhe des Erdbodens befindet.

Was gibt es neben dem Gehäuse sonst noch Besonderes an diesem AT-Kompatiblen? Es ist der günstige Preis: mit 640 KByte RAM, Hercules-kompatibler Grafikkarte, einem 1.2 MByte Diskettenlaufwerk, einer 20-MByte-Festplatte mit

der dazugehörigen Controller-Karte sowie 14"-Monitor und einer entsprechenden AT-Tastatur kostet das gesamte Gerät nur 4850 DM. Soviel hat vor noch nicht langer Zeit ein PC-Kompatibler gekostet.

Das Testgerät, ein Prototyp, war zusätzlich mit einer Maus, einem zweiten 360-KByte-Diskettenlaufwerk, 4 MByte RAM-Erweiterung und einer Seriell/Parallel-Schnittstellen-Karte ausgestattet.

GRAFIK

Bedingt durch die eingebaute Hercules-kompatible Grafikkarte hatte ich leider nur ein Programm, das mit dieser Grafikkarte und der Maus arbeitete: Microsoft-Windows.

Die Grafikkarte stellte sich aber als problematisch heraus: die mir zur Verfügung stehenden Grafikprogramme, die auch mit Maus arbeiten, verweigerten zum größten Teil ganz einfach die Arbeit mit der Bemerkung 'Keine Farbgrafikkarte im System'. So zum Beispiel PCPAINT und PAINTBRUSH. AUTOCAD ließ sich zwar installieren, brachte aber kein stehendes Bild. Inwieweit das an der Grafikkarte oder an der AUTOCAD-Version lag, konnte ich nicht feststellen.

Sogar Turbo-Pascal hatte seine Probleme mit der Grafikkarte: im Edit-Mode kam Turbo nicht so recht mit den Zeichenattributen zurecht – man sah nichts auf dem Bildschirm außer der oberen Statuszeile.

Nach zwei Tagen Testbetrieb brauchte die Grafikkarte beim Kaltstart etwa fünf Minuten, bis sie überhaupt ein Bild erzeugte – Ruckeln und Klopfen half nicht. Es ist aber anzunehmen, daß so ein Fehler in der Serienproduktion nicht vorkommen wird.

Die Arbeit mit dem Rechner

Hat man den Rechner erfolgreich verkabelt und schaltet ihn ein, so erscheint die für Kompatible typische Meldung des PHÖNIX-ROM-BIOS. Den Speichertest, der bei 4 MByte RAM schon einige Zeit dauert, kann man erfreulicherweise durch Drücken einer beliebigen Taste abbrechen. Der Computer versucht dann, von Diskette oder von Festplatte zu booten.

Über einen an der Rückwand angebrachten Schalter kann man zwischen 6- und 8-MHz-Systemtakt umschalten, was leider nicht während des Betriebs funktioniert: der Rechner stürzt ab.

Sowohl der monochrome, langnacheuchtende Monitor als auch die deutsche Tastatur – mit zusätzlichem Cursor-Block – waren hervorragend. Besonders die leichtgängige Tastatur begeisterte mich bei der Eingabe dieses Textes.

Der einzige Wermutstropfen während der Arbeit mit dem Rechner: ab und zu stürzte der Pythagoras unmotiviert ab. Inwieweit das ein Phänomen unseres Prototyps war und wo der Fehler genau steckte, konnte ich leider in der kurzen Zeit nicht ermitteln. Auch hier bleibt zu hoffen, daß der Fehler in der Serienproduktion behoben sein wird.

Unter der Haube

Der Deckel des Gehäuses läßt sich durch das Eindrücken zweier Knöpfe nach hinten aufklappen, wobei leider ein 'konstruktionsbedingter Unfall' passierte. Durch das Aufklappen der Gehäuseoberseite wird der Stecker des Monitors, der mit der Grafikkarte verbunden ist, aus der Buchse gerissen. Hat man ihn korrekt verschraubt, so kann es einem wie mir ergehen: die obere Schraube hat nach der Aktion kein Gewinde mehr.

Was sich dann aber den neugierigen Augen des Testers auftat, ist eine Mutterplatine, die genau horizontal in das Gehäuse paßt. Da fragt man sich sofort, wie der Hersteller die sonst recht unförmige AT-Platine so verkleinern konnte. Die Antwort: Gate-Arrays. Fünf Stück dieser Bausteine hat man in den Rechner eingesetzt.

Für den Einsatz von Gate Arrays spricht, daß durch die Einsparung an ICs nur wenig Wärme entsteht, was die Lebenserwartung des Gerätes erhöht. Und daß weniger Wärme entsteht, zeigt das Testgerät: die Haube wurde gerade handwarm, ohne daß ein Lüfter die Platinen mit Kaltluft versorgte.

Allerdings ist die Fehlersuche mit Hobby-Methoden an einem mit Gate Arrays bestückten Gerät fast nicht mehr möglich. Auf der Platine sind alle ICs

gesockelt und damit im Fehlerfall einfach auszutauschen.

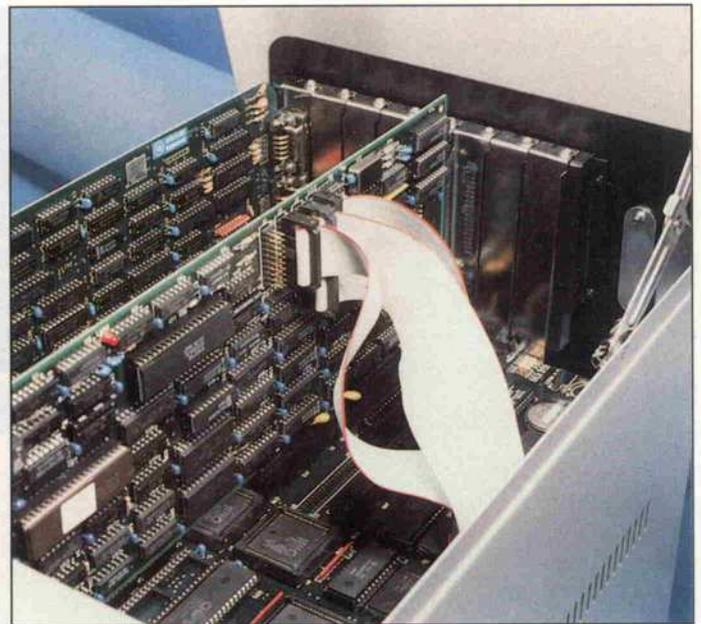
Die Mutterplatine des Pythagoras enthält acht Steckplätze, wovon zwei ohne die AT-Verlängerung auskommen müssen. Diesem Umstand ist aber durch nachträgliches Einlöten der Buchsen abzuwehren, die Signale liegen schon an den Platinenbohrungen. Aber auch mit sechs AT-Steckplätzen ist man ausreichend versorgt, so daß auch bei einem ausgebauten Gerät, wie bei dem Prüfling, noch drei Slots freibleiben.

Unter der Hauptplatine befindet sich ein Träger für die beiden Diskettenlaufwerke, die Festplatte und das Netzteil.

Positiv fiel die sehr leise Festplatte auf – allein der Lüfter im Netzteil verbreitete ein leises Surren.

Dokumentation

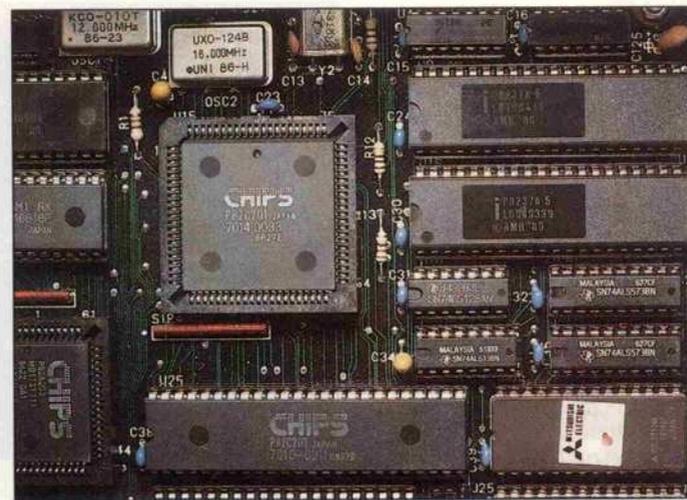
Die uns nachgelieferte Dokumentation war sehr umfangreich. Detailliert werden dem Anfänger alle Schritte erklärt, wie man den Rechner aufbaut, Karten installiert und Laufwerke einbaut. Einziger Nachteil: die Abbildungen beziehen sich auf einen Rechner, der in ein normales AT-Gehäuse eingebaut ist und nicht auf die Sonderform des Pythagoras. So



Ein AT-Motherboard in der Größe eines PC-Boards – Gate-Arrays machen es möglich.

kann man dem Handbuch leider nicht entnehmen, wie man zum Beispiel die Mutterplatine aus dem Gehäuse ausbaut, um an die darunter liegenden Laufwerke zu gelangen.

Auch wurden weder die Jumper-Stellungen der Grafikkarte noch die der Festplatten- und Disk-Controller-Karte erläutert. Die Kenntnis der richtigen Jumper-Stellung ist aber bei der Inbetriebnahme unwichtig, der Rechner kam richtig installiert bei uns an.



Flach und rechteckig: Gate-Array-CPU.

Fazit

Abschließend betrachtet kann man sagen, daß allein schon der niedrige Preis des Pythagoras schon einen großen Kaufanreiz darstellt. Das Gerät ist solide und kompakt gebaut, das positive Gesamtbild wird nur durch den gelegentlichen Ausstieg der CPU und der Grafikkarte sowie durch die nicht zum Gerät passende Dokumentation gestört. Sind diese Probleme bei der Serienproduktion beseitigt, so ist der Pythagoras eine echte Alternative zu den sonst auf dem Markt befindlichen AT-Nachbauten.

Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ günstiger Preis
- ⊕ gute Tastatur
- ⊕ guter Bildschirm (monochrom)
- ⊖ gelegentliche Abstürze des Vorserienmodells
- ⊖ etwas unförmiges Gehäuse
- ⊖ unvollständige Dokumentation



Trackball versus Atari-Maus

Schnelle Alternative zur Maus

Carl-Marcus Weitz

Seit einigen Jahren wird verstärkt nach Wegen gesucht, die Tastatur bei der Kommunikation mit dem Computer überflüssig zu machen. Mit dem Macintosh von Apple, vor allem aber mit dem Atari ST und neuerdings auch mit dem Commodore Amiga hat die Maus als Eingabegerät größere Verbreitung gefunden. Durch sie wurde die Mensch/Maschine-Schnittstelle in Verbindung mit der grafischen Benutzerführung unkomplizierter.

Die Maus ist eine Kugel in einem Käfig. Wird die Kugel zum Beispiel über eine Tischplatte gerollt, so wird die Rollbewegung in dem Käfig in digitale Signale umgesetzt. Mit diesen Signalen kann dann der Computer die Position der Maus verfolgen.

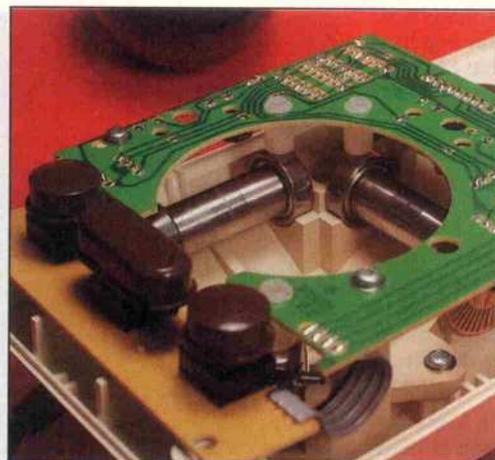
Eine Maus benötigt aber relativ viel Platz als 'Rollfläche', die Atari-Maus zum Beispiel benötigt eine Fläche von der Größe eines DIN-A4-Blattes. Bei mir war nach dem Anschalten des Rechners immer eine der ersten Aktivitäten, den Platz für die Maus freizuräumen. Wenn man oft zwischen Maus- und Tastaturbedienung wechseln muß, stört es, wenn die Maus immer an einer anderen Stelle liegt. Außerdem 'verwackelt' die Maus beim Drücken der Maus-Tasten leicht, was besonders beim Freihand-Zeichnen unangenehm ist.

All diese Probleme lassen sich mit einem Trackball umgehen. Ein Trackball ist praktisch eine

um dann nur noch mit den Fingerspitzen die Kugel zu bewegen. Die Kugel ist fast so groß wie die gesamte Atari-Maus und hat eine angenehm glatte Oberfläche. Sie ist vom Gewicht her relativ schwer, etwa wie eine Billard-Kugel, und durch Kugellager leichtgängig gelagert. So kann man sie beschleunigen, allein weiterdrehen lassen und am Zielpunkt wieder abbremsen. Auf diese Weise lassen sich viele Arbeiten enorm beschleunigen. Gerade in menügesteuerten Programmen, wie etwa 1st WORD, GEM-Draw oder dem C-Entwicklungspaket von Megamax, wird damit das Herunterklappen der Pull-Down-Menüs, Anklicken des Befehls und Zurückfahren zum Ausgangspunkt zum Vergnügen.

Die Zuordnung der Knöpfe ist bei diesem Trackball genau umgekehrt wie bei der Atari-Maus. Wo bei der Maus der linke Knopf zu Drücken ist, ist es beim Trackball der rechte und umgekehrt. Der mittlere Knopf des Trackballs kann nicht benutzt werden. Sein Signal liegt zwar an Pin 5 des Steckers an, wird aber im Atari nicht abgefragt. Die Verarbeitung des Trackballs macht auch im Innern einen soliden Eindruck.

Ingesamt habe ich nur positive Erfahrungen mit diesem Track-



Solide Mechanik: Der Trackball in der Größe einer Billardkugel wird durch Stahlrollen geführt, die in Kugellagern liegen.

auf den Rücken gelegte Maus, die Kugel zeigt also nach oben. Der Trackball der Firma Marconi braucht mit einer Grundfläche von 12 cm x 20 cm weniger als die Hälfte des Platzes, den man für die Arbeit mit der Maus benötigt. Mit seinen vier Gummifüßen steht er rutschsicher auf dem Tisch. Er besitzt eine Auflagefläche, auf die man bequem die Hand legen kann,

ball gemacht. Sowohl beim Arbeiten mit Menüs als auch beim Zeichnen gestattet er ein schnelleres Positionieren. Da man die Hand ruhig auflegen kann, ist aber auch pixelweise Bewegung einfacher als mit der Maus.

Der Marconi-Trackball ist für 198 DM erhältlich bei BNT GmbH, Marktstraße 48, 7000 Stuttgart 50.



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.

4495,-

mit Festplatte 20 MB

5695,-



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 - Zehnerblock.

2995,-

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.

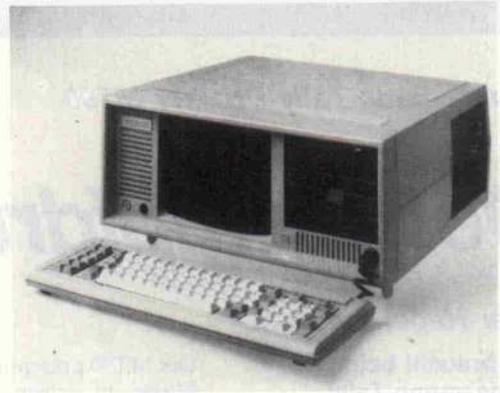
1650,-

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.

2095,-



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.

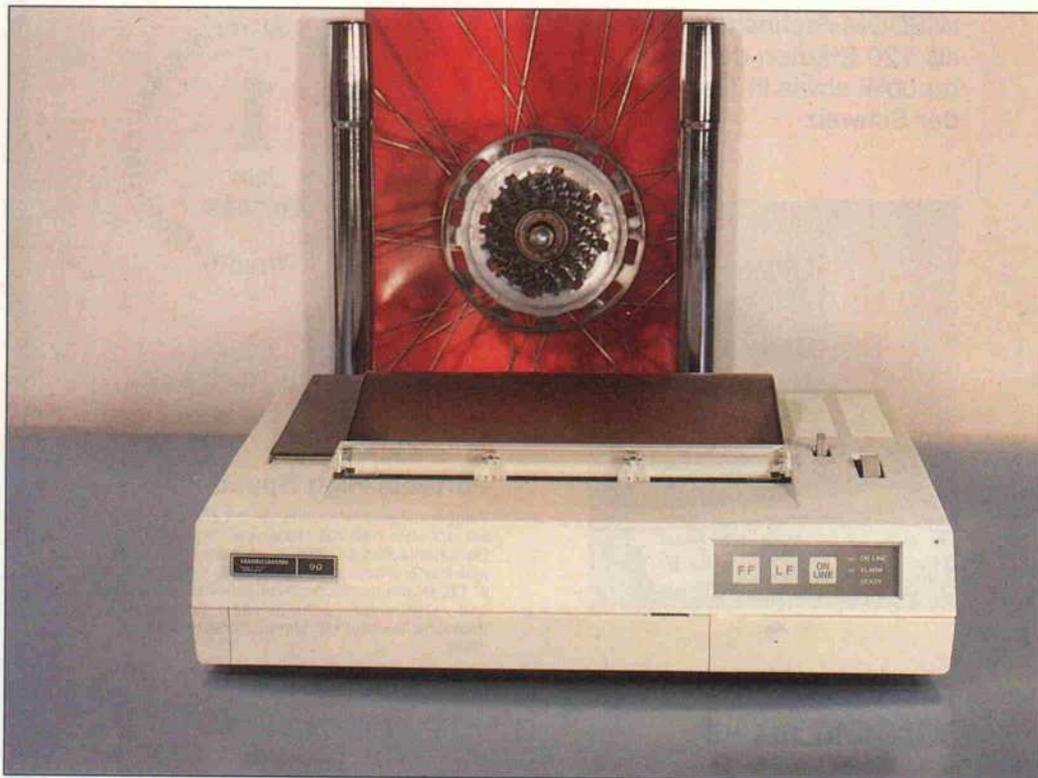
Und die große Anzahl an Erweiterungen:

14" monochrom. Monitor TTL-Level	495,-
14" Farbmonitor	995,-
14" EGA-Monitor	1550,-
C-EGA-Karte 640 X 350/16 Farben	795,-

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



Mannesmann Tally Drucker MT90

Der Dampfdrucker

Peter Hagemann

Man braucht beim Mannesmann Tally Drucker MT90 weder Kohlen nachzulegen, noch Wasser einzufüllen – der MT90 benötigt lediglich Tinte, Papier, ein wenig Strom und ein paar Daten, um in den Druckbetrieb zu gehen. Und trotzdem – die treibende Kraft beim Tintendrucker MT90 ist Dampf.

Der MT90 präsentiert seine 6kg Masse in einem kompakten Kunststoffgehäuse, auf dessen Vorderseite sich die obligatorischen Taster für Formfeed, Linefeed und Online/Offline befinden. Die im Bedienfeld integrierten Leuchtdioden signalisieren die Betriebszustände Online, Alarm und Ready. Hinter der Frontblende ist der Tintenbehälter eingeschoben. An der rechten Seite des Druckers ist der Netzschalter angebracht, an der Rückseite befinden sich zwei Schiebeschalter für die Auswahl von Zeichensatz und Schriftart.

Der MT90 verfügt über eine Centronics-kompatible Parallelschnittstelle; eine serielle Schnittstelle ist nicht nachrüstbar. In Zukunft soll der MT90 aber auch mit einer seriellen Schnittstelle erhältlich sein.

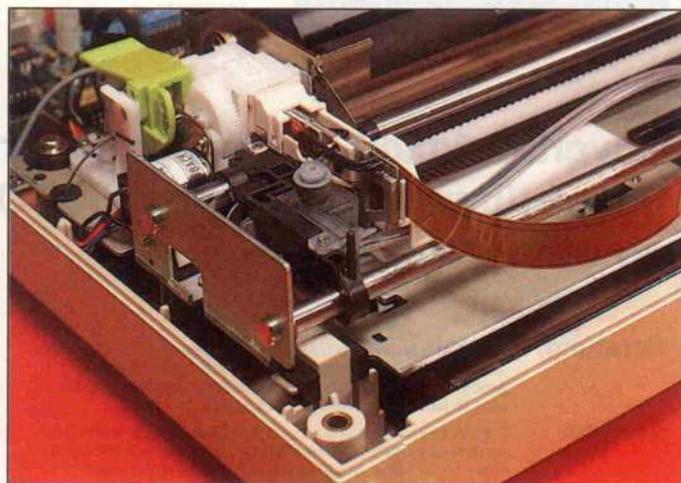
Das Papier kann über die Walze oder mit dem Traktor transportiert werden. Leider ist der Traktor in der Breite nicht ver-

stellbar und somit nur für 'Standardpapier' geeignet.

Zusätzlich befindet sich unter der Kunststoffabdeckung eine integrierte Rollenpapierhalterung. Wo man jedoch die dazu passenden Papierrollen erwerben kann, wird auch im Handbuch nicht verraten. Der Vollständigkeit halber sei hier erwähnt, daß der MT90, wie jeder Tintenstrahldrucker, nur mit geeignetem Papier seine Dienste zufriedenstellend verrichtet.

Dampfdruck

Bemerkenswert ist die Art und Weise, wie der MT90 Tintentropfen auf das Papier befördert. Der Autor des Handbuchs gibt einen kurzen Überblick über die verschiedenen, zur Zeit am Markt befindlichen Tintendrucksysteme und lobt dann die Mannesmann-Lösung: Die Tinte wird nicht in Schwingungen versetzt und auf das Papier geschleudert, sondern steht permanent in 24 kleinen Röhrchen 'abrufbereit'. Wenn für den Druck eines Zeichens Tinte benötigt wird, dann wird in den entsprechenden Röhrchen eine geringe Tintenmenge stark erhitzt und dadurch zum Verdampfen gebracht. Durch den bei der Verdampfung entstehenden Druck wird aus dem Röhr-



Der Druckkopf in 'Parkstellung'. Nach dem Einschalten muß man durch Betätigen des grünen Hebels Tinte bis in den Kopf pumpen.

chen ein Tintentropfen auf das Papier geschleudert. Nach Abschalten der Heizquelle entsteht im Röhrchen Unterdruck. Durch die relativ hohe Oberflächenspannung der Tinte gelangt aber keine Luft von außen in das System, sondern es wird Tinte aus dem Vorratsbehälter 'nachgetankt'.

MT90 Tintenstrahldrucker

Tintenstrahldrucker, 24 Düsen, bidirektional

Druckgeschwindigkeiten:	lt. Hersteller	gemessen
DRAFT	220 cps	114 cps
NLQ	110 cps	75 cps

IBM-Zeichensätze 1 und 2, keine weiteren nationalen Zeichensätze

Kompatibel zum IBM-Grafik-Drucker

Pufferspeicher: 6 KByte

Schnittstelle: 8 Bit Parallel (Centronics)

Maße und Gewicht: 400 x 114 x 295 mm; 6 kg

Preis: 1875 DM

Druckgeschwindigkeitsbestimmung

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

Ein kleiner Schönheitsfehler: Nach jedem Einschalten führt der MT90 einen Zeilenvorschub durch, was jedesmal zu einem 'Verlustblatt' führt oder eine Neujustierung des Papierfangs notwendig macht.

Daß Tintenstrahldrucker leiser als Nadeldrucker arbeiten, ist bekannt. Der MT90 ist aber (besonders im NLQ-Modus) durch 'singende' Betriebsgeräusche lauter, als es eigentlich notwendig ist. Trotzdem braucht der Drucker mit seinen 45 dBA (Herstellerangabe) keinen Vergleich mit den Nadelkonkurrenten zu scheuen.

Bis auf die Bescheinigung, daß der MT90 funktentstört ist, sind alle Angaben im Handbuch in Englisch gehalten. Auf etwa 115 Seiten sind darin die Möglichkeiten des MT90 erklärt. In be-

Schriftprobe

Draft

Schriftprobe

Draft halbfett

Schriftprobe

NLQ

Schriftprobe

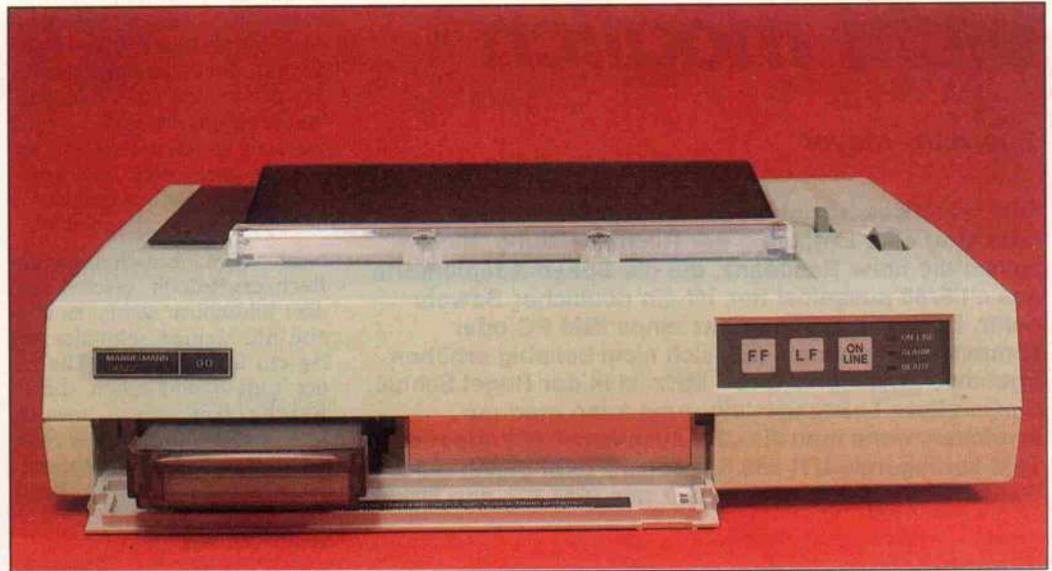
NLQ halbfett

Schriftarten des MT90 in doppelter Größe.

Was sich in der Beschreibung vielleicht ein wenig schwierig darstellt, funktioniert in der Realität einfach und schnell. Durch die 24 Düsen (das entspricht 24 Nadeln bei Matrixdruckern) wird nahezu Korrespondenzqualität (NLQ) erreicht. Nur bei sehr genauem Hinsehen läßt sich an manchen Stellen im Schriftbild 'verlaufene' Tinte erkennen.

Die softwaremäßige Ansteuerung und der Zeichensatz des MT90 ist kompatibel zum IBM-Grafik-Drucker. Es stehen lediglich zwei Zeichensätze zur Verfügung. Die Verwendung von weiteren Zeichensätzen oder die Auswahl von landesspezifischen Zeichen ist nicht möglich. Überhaupt ist der Drucker recht 'amerikanisch': so ist zum Beispiel der Formulardvorschub für 11"-Papier vorgesehen; eine Umschaltung auf 12", wie hierzulande üblich, ist nur per Software durchführbar und muß beim Einschalten jedesmal definiert werden - die sonst dafür vorhandenen DIL-Schalter fehlen.

Man kann mit dem rückwärtigen Schiebeschalter leicht auswählen, ob der MT90 in NLQ- oder DRAFT-Qualität drucken soll, aber leider interessiert sich das Gerät nur beim Einschalten oder beim Initialisieren für die Schalterstellung. Änderungen während des Druckbetriebes haben keine Wirkung. Die Umschaltung zwischen NLQ und Draft im Betrieb ist lediglich per Programm möglich.



Die Mechanik des MT90 ähnelt der des Farbdruckers Quadjet (Test in c't 9/86). Bei diesem Drucker befindet sich rechts neben dem Vorratsbehälter für schwarze Tinte der Behälter für die farbigen Tinten.

kannter Manier werden die einzelnen Programmiermöglichkeiten anhand von BASIC-Beispielprogrammen erläutert.

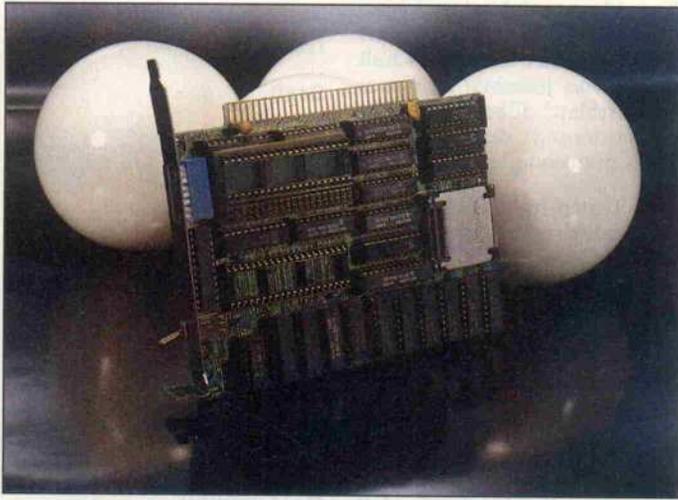
Fazit

Der MT90 arbeitete während der gesamten Testzeit störungsfrei. Die wenigen, systembe-

dingt notwendigen, zusätzlichen Handgriffe (Druckkopf spülen, Transportsicherung) fallen in der Praxis nicht ins Gewicht. Die Beschränkung auf den IBM-Zeichensatz und die fehlenden Einstellmöglichkeiten stören allerdings das ansonsten positive Gesamtbild des MT90 erheblich.

Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ gute Near-Letter-Qualität
- ⊕ im NLQ-Modus schnell
- ⊖ Traktor nicht verstellbar
- ⊖ nur IBM-Zeichensatz verfügbar
- ⊖ Standardeinstellung nur softwaremäßig modifizierbar



Speedcard UTI-286

Test: nicht möglich

Eberhard Meyer

Fast jeder Besitzer eines PC wünscht sich über kurz oder lang eine Erhöhung der Rechenleistung. Nicht zuletzt die hohe Resonanz, die die Speed-Adapterkarte aus c't 5/86 ausgelöst hat, ist ein deutlicher Beweis dafür. Doch die Taktfrequenz eines IBM PC oder kompatiblen Rechners läßt sich nicht beliebig erhöhen. Irgendwo zwischen 6 und 8 MHz ist in der Regel Schluß. Eine weitere Leistungssteigerung kann man nur erreichen, wenn man die CPU austauscht. Die uns zum Test vorliegende UTI-286 Speedcard geht gleich aufs Ganze: Sie nutzt den Prozessor des IBM AT, den 80286.

Die 80286-CPU bietet gegenüber dem im IBM PC eingesetzten 8088-Prozessor zwei Vorteile: Erstens kommuniziert die 80286-CPU mit dem Speicher und der Peripherie über einen 16 Bit breiten Datenbus, während die 8088-CPU nur über einen 8 Bit breiten Datenpfad verfügt. Auf 16-Bit-Daten muß die 'kleinere' CPU also zweimal zugreifen – und das kostet Zeit. Zweitens hat man die 80286-CPU intern verbessert. Vor allem die Einheit, mit der Adressen für Speicherzugriffe errechnet werden, arbeitet wesentlich schneller. Deshalb braucht die 80286-CPU für viele Befehle wesentlich weniger Taktzyklen. Mit der UTI-286 Speedcard wird der Versuch gemacht, den langsamen 8088-Prozessor des

IBM XT gegen die schnelle 80286-CPU des AT auszutauschen. Man kann sich vorstellen, daß dies schon allein wegen der unterschiedlichen Datenbusbreite einigen Aufwand erfordert. Die Entwickler der Speedcard sind gleich noch einen Schritt weitergegangen und haben die Taktfrequenz des Prozessors auf 7,2 MHz erhöht. Für Programme, die auf eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit empfindlich reagieren, kann man auf die 'alte' 8088-CPU mit 4,77 MHz Takt zurückschalten.

Den professionellen Ansatz der Entwickler untersteicht auch ein 8 KByte großer Cache-Speicher. Das ist ein schnelles RAM auf der Zusatzkarte, in dem die von einem Programm am häufigsten

benutzten Speicherstellen zwischengespeichert werden. Viele 16-Bit-Lesezugriffe des Prozessors können auf diese Weise schon auf der Erweiterungskarte befriedigt werden. Der langsame Zugriff auf den 8 Bit breiten Speicher auf der Mutterplatine kann dann entfallen. Dank dieses Kunstgriffs müßte die Speedcard einem XT ungefähr die Arbeitsgeschwindigkeit verleihen, die die IBM-Modelle PC AT1 und PC AT2 von Haus aus haben.

Entsprechend hoch waren unsere Erwartungen, als das Testexemplar der UTI-286 Speedcard bei uns eintraf. Doch es kam ganz anders.

Zunächst sollte man vielleicht erwähnen, daß mein Rechner und ich bisher eines gemeinsam hatten: Wir waren beide Nichtraucher. Denn nicht nur für den Menschen ist das Rauchen schädlich. ... Ich nahm also die 8088-CPU meines Rechners vom Mutterboard und steckte sie auf die Erweiterungskarte, wo sie für den 8088-Kompatibilitätsmodus benötigt wird. Der freie Sockel auf der Mutterplatine wird über ein abgeschirmtes Flachbandkabel mit der Speedcard verbunden.

Nach dem Einschalten des Rechners jedoch geschah auf dem Bildschirm nichts. Es dauerte nur wenige Sekunden, da lag ein unangenehmer Duft in der Luft – und schon stiegen Rauchwolken aus meinem Rechner. Ein Sprung zum Netzschalter kam zu spät: Ein dumpfer Feuerschein aus dem Rechner zeigte an, daß dort Größeres geschehen war.

Während der mehrstündigen Reparatur des Rechners und der Suche nach der Fehlerursache stellte sich als Übeltäter der Proband heraus: Die Abschirmung des Flachbandkabels, das die Speedcard mit dem CPU-Sockel auf der Mutterplatine verbindet, war an +5V und Masse gleichzeitig angeschlossen. Durch diesen Kurzschluß hat das Netzteil vier breite Leiterbahnen, die zur 5-V-Versorgung der Erweiterungssteckplätze dienen, einfach weggebrannt.

Ein vom deutschen Anbieter der Taiwan-Karte angefordertes zweites Muster zeigte diesen Effekt nicht. Doch auch mit dieser Karte wurden wir nicht glücklich: eine Geschwindigkeitsverbesserung brachte auch sie nicht. Nur im (langsamen)

8088-Modus arbeitete der Rechner, in der 'Speed'-Stellung verweigerte er seinen Dienst. Doch dafür hätte man die 8088-CPU auch gleich auf der Mutterplatine belassen können.

Auch auf einem (Taiwan-) Turbo-PC zeigte sich das gleiche Bild: Im 80286-Betrieb streckte der Rechner alle vier von sich. Da der Turbo-PC ohne Speedcard einwandfrei mit 8 MHz arbeitete, kann der Fehlschlag beim Test nicht auf eine zu langsame Hardware im Rechner zurückzuführen sein.

Dokumentation

Tief beeindruckt war ich (auch) von der Dokumentation, die dem ersten Testmuster beilag. Eine so gründliche Übersetzung aus dem Englischen hatten wir bisher nur selten erlebt. Jedes, aber auch jedes Wort wurde ins Deutsche übertragen. Auch für solche Worte, die schon längst zur deutschen Fachsprache zählen, hat der Übersetzer, der offensichtlich nicht in einem deutschsprachigen Land geboren wurde, ein (fast) passendes Wort in seinem Schulwörterbuch gefunden.

Wie wär's mit einer kleinen buchstabengetreuen Kostprobe?: 'Als Zusatz, weil der standart PC Angaben einer trägen Geschwindigkeitsuhr vollzieht über 4.77MHz, herhöht die UTI-286 Ihr PC flink auf 7.2MHz.'

Um die großen Verständnisprobleme zu beseitigen, wurde das englischsprachige Original angefordert. Dort stand: 'In addition, while the standard PC executes statements at a sluggish clock speed of 4.77MHz, the UTI-286 speeds your PC up to a nimble 7.2MHz.' (= Zusätzlich beschleunigt die UTI-286 Ihren PC auf flotte 7,2 MHz, während der Standard-PC Befehle mit einer lahmen Taktfrequenz von 4,77 MHz ausführt.)

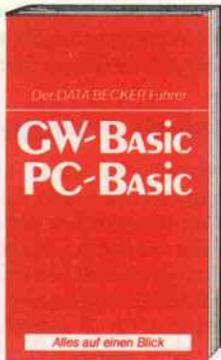
Fazit

Für rund 900 DM bekommt man mit der Speedcard UTI-286 eine professionell wirkende Multilayer-Karte, deren Konzept eigentlich ein positives Urteil verdient hätte. Bedauerlicherweise funktionierten jedoch zwei Testmuster nicht. In Deutschland wird für diese Karte kein technischer Support angeboten.

dt

Gewußt wo.

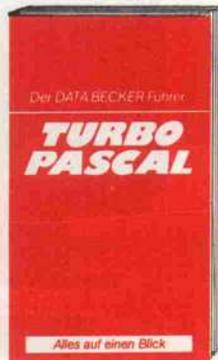
Befehle, Funktionen, Kommandos ... egal zu welchem Rechner, welcher Software – nie kennt man sie alle, nur selten findet man sie auf Anhieb in einem Buch oder einer Zeitschrift. Oft wünscht man sich dann einen kompetenten Ratgeber, in dem man alles auf einen Blick hat. Ein Buch, wie die neuen DATA BECKER 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**
ca. 150 Seiten
DM 24,80
erscheint ca. 12/86



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
ca. DM 24,80
erscheint ca. 1/87



DATA BECKER
Führer zu
GfA-BASIC
254 Seiten
DM 24,80
erscheint ca. 12/86



DATA BECKER
Führer zum
Schneider CPC
ca. 160 Seiten
DM 19,80
erscheint ca. 12/86



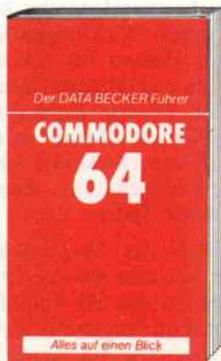
DATA BECKER
Führer zu
C64 Superspiele
128 Seiten
DM 19,80



DATA BECKER
Führer zu **C16/116/
PLUS 4**
ca. 200 Seiten
DM 19,80
erscheint ca. 12/86



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
ca. 160 Seiten
DM 29,80
erscheint ca.
12/86

DATA BECKER

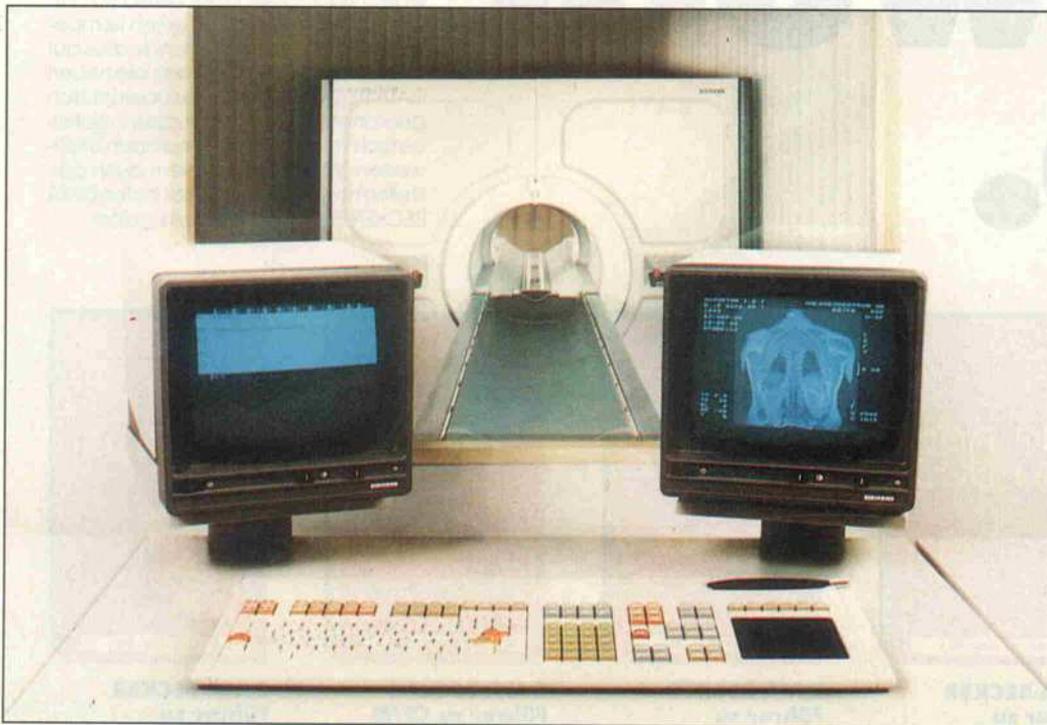
Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (0211) 310010

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 _____

1 c't 1987



In Scheiben

Kernspintomographie – ein medizinisches Diagnoseverfahren

Karsten Wiese

Herkömmliche Röntgenaufnahmen liefern nur sich überlagernde Schattenbilder der Körperteile, die sich innerhalb des Strahlengangs befinden. Seit einiger Zeit macht ein neues Verfahren, die Kernspintomographie, von sich reden. Bei ihr werden eine große Zahl von Meßwerten mit einem leistungsfähigen Rechner so aufbereitet, daß nur die Informationen einer bestimmten Körperschicht übrigbleiben. Auf diese Weise lassen sich praktisch beliebige Schnittbilder erzeugen. Das zentrale mathematische Verfahren zur Umsetzung der Meßwerte in aussagekräftige Bilder ist die zweidimensionale Fourier-Transformation.

Unter den verschiedenen Tomographie-Verfahren hat vor allem die Kernspintomographie größere Bedeutung erlangt. Sie erfordert zwar verhältnismäßig großen Aufwand, liefert dafür aber sehr detailreiche Bilder und setzt den Patienten keiner schädlichen Strahlenbelastung aus. Sie nutzt den Effekt der kernmagnetischen Resonanz, arbeitet also hauptsächlich mit starken, aber ungefährlichen Magnetfeldern. Die zweidimensionale Fourier-Transformation, die die Meßsignale letztlich in verwertbare Bilder umsetzt, ist regelmäßigen c't-Lesern nicht unbekannt. In Heft 8/86 wurde sie bereits als Turbo-Pascal-Programm vorgestellt. Bevor der Fourier-Rechner in Aktion treten kann, folgt ein kurzer Ausflug in die Physik der Atomkerne.

Fast alle Atomkerne weisen einen Eigendrehimpuls oder Spin auf. Anschaulich kann man sagen, sie drehen sich um ihre eigene Achse. Mit dieser Drehbewegung (Spin) ist ein magnetisches Moment verbunden: solche Atomkerne sind praktisch

kleine magnetische Kreisel. Beim Menschen, der zu 70% aus Wasser besteht, ist das am häufigsten vorkommende Element der Wasserstoff. Auch sein Kern, ein einzelnes Proton, hat die beschriebene Eigenschaft.

Könnte man die Protonen in einem mit Wasser gefüllten Glas sehen, würde man feststellen, daß ihre Drehachsen in unterschiedliche Richtungen zeigen. Dies ändert sich, sobald man das gefüllte Glas zwischen die Pole eines Magneten stellt. Die Protonen werden ausgerichtet. Aus physikalischen Gründen ergeben sich zwei Einstellmöglichkeiten: parallel und antiparallel zum Feld. Da sich in die parallele Richtung nur geringfügig mehr Protonen als in die antiparallele Richtung ausrichten, heben sich die Mehrzahl der magnetischen Momente nach außen hin auf. Nur der kleine Protonenüberschuß in der parallelen Richtung ist als magnetisches Moment meßbar und für die Kernspintomographie relevant.

Die mit dem Magnetfeld erzwungene Ausrichtung der Pro-

tonen läßt sich mit einem geeigneten Hochfrequenz-Impuls beeinflussen. Ähnlich wie bei einem Spielzeugkreisel kann die Rotationsachse der Protonen gekippt werden. Kippt man sie zum Beispiel um 90° und schaltet dann den Anregeimpuls aus, kehren die Protonen kreiselnd wieder in ihre Ausgangslage zurück, wobei ihre Drehachsen eine Spirale durchlaufen. Während dieses Rückklippens induzieren sie in geeignet angebrachten Spulen ein meßbares Signal.

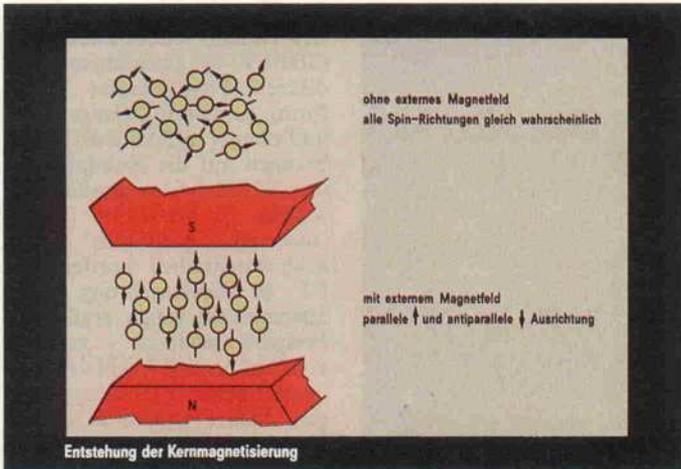
Kreiselnde Protonen

Die Drehfrequenz der Kreiselbewegung während der Rückkehr ist im wesentlichen abhängig von der Stärke des Magnetfeldes. Bei einem Feld von einem Tesla (10000 Gauß) beträgt die Drehfrequenz für Wasserstoffprotonen etwa 42 MHz. Die Anregung zum Kippen funktioniert nur dann, wenn der eingestrahlte HF-Impuls die gleiche Frequenz aufweist wie die Kreiselbewegung der Protonen selbst. Dann sind die Protonen in Resonanz mit dem Anrege-signal und können Energie aus dem HF-Impuls aufnehmen.

Die Zeiten, in denen die Protonen wieder zurückkippen, werden Relaxationszeiten genannt und sind, je nachdem um welches Material (Gewebe beim Menschen) es sich handelt, unterschiedlich lang. Dies führt, neben der Protonendichte, im späteren Bild zu unterschiedlichen Grauwerten.

Doch nun etwas zur Hardware. Statt des Glases Wasser ist jetzt der Mensch das Meßobjekt, der zur Ausrichtung seiner Wasserstoffprotonen in einen Magnetfeld gefahren wird. In der Kernspintomographie benutzt man zur Erzeugung eines ausreichend starken Magnetfeldes fast ausschließlich supraleitende Magnete, deren Wicklungen mit flüssigem Helium bis fast auf den absoluten Nullpunkt heruntergekühlt werden. Einmal angeregt, fließt der Strom in der kalten Magnetwicklung ohne äußere Energiezufuhr theoretisch für alle Zeiten.

Im Bereich des Magnetfeldes befindet sich eine weitere Spule zum Senden des HF-Impulses und zum Empfangen des Kernresonanzsignals. Im Sendebetrieb wird die HF-Energie übertragen, die nötig ist, um die Protonen aus ihrer Ruhelage (parallel und antiparallel zum



Hauptfeld) zu kippen. Nach dem Umschalten vom Sende- in den Empfangsbetrieb empfängt die Spule das von den zurückkippenden Protonen induzierte Signal.

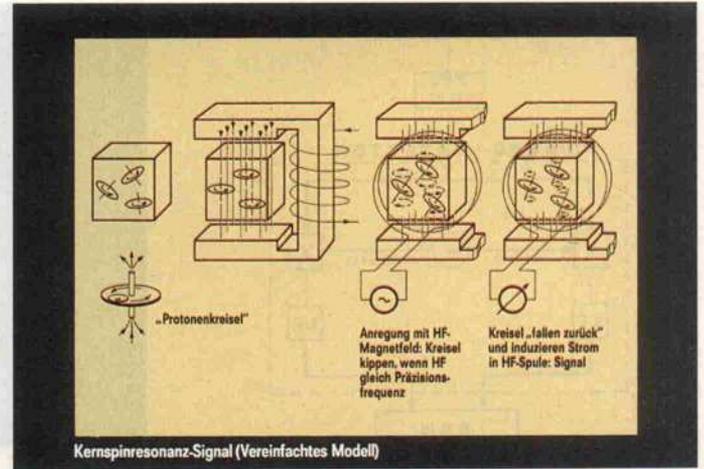
Patient scheibenweise

Bisher wurde mit den HF-Impulsen der ganze Patient ange-regt. Das Ziel ist aber, ein Schnittbild zu erhalten – also nur eine Schicht von wenigen Millimetern Dicke anzuregen und das Signal dieser Schicht zu empfangen. Dies kann mit zu-sätzlichen Magnetfeldern er-reicht werden, die mit Hilfe eines weiteren Spulensystems dem ursprünglich gleichmäßigen (homogenen) Feld eine in einer Raumrichtung leicht anstei-gende Komponente überlagern (Gradientenfeld).

Wird während der Einstrahlung des HF-Impulses ein Gradientenfeld in Körperlängsrichtung (Z-Richtung) aufgeschaltet, ändert sich die Resonanzfrequenz der Protonen längs des Körpers.

Da diese Änderung der Reso-nanzfrequenz dem Steuerrechner bekannt ist, ist es möglich, durch Wahl eines geeigneten HF-Impulses, nur die Protonen einer ganz bestimmten Schicht anzuregen. Die Steilheit des Gradientenfeldes, die Bandbreite und Frequenzlage des HF-Impulses bestimmen so die Schichtlage und -dicke. Damit wäre zwar die Schicht selektiert – aber wie kommt man zu einem Bild?

Um Informationen über ein-zelne Punkte der Schicht zu er-halten, erzeugt man zwei weitere Gradientenfelder, und zwar quer zum Patienten (x- und y-Richtung). Ohne diese x- und y-Gradienten würden alle Pro-tonen mehr oder weniger das gleiche Signal liefern, da eine Ortskodierung fehlt. Man kann aber die Ortsinformationen für die beiden Richtungen inner-halb der Schicht als Frequenz und als Phasenwinkel in das Kernresonanzsignal einprägen, allerdings nicht für die gesamte Schicht auf einmal. Man legt vielmehr in Frequenz-Kodier-Richtung ein konstantes Gra-



Der Spin der Atomkerne richtet sich in einem Magnetfeld aus. Mit geeigneten HF-Impulsen lassen sich die 'Protonenkreisell' kippen. Das erneute Ausrichten kann als Kernresonanzsignal nachgewiesen werden.

Signale handelt es sich um eine zeitliche Funktion $f(t)$, die mit Hilfe eines Quadraturdemodulators in eine Cosinus- und eine Sinus-Komponente zerlegt wird. Mathematisch kann man auch von einer Aufspaltung in Realteil und Imaginärteil sprechen. Dadurch steht für die Auswertung die doppelte Anzahl Daten zur Verfügung, und man erzielt ein besseres Signal/Rauschverhältnis. Die zweite Aufgabe des Quadraturdemodulators ist die Umwandlung der hochfrequenten Kernresonanzsignale in NF-Signale, die anschließend digitalisiert und abgespeichert werden.

dientenfeld und in Phasen-Kodier-Richtung nacheinander etwa 256 unterschiedliche Gradientenfelder an. Auf diese Weise werden von einer Schicht 256 unterschiedliche Signale empfangen. In den Bereich der Optik übertragen, entsteht auf diese Weise ein Hologramm der selektierten Schicht. Jedes der 256 Resonanzsignale liefert praktisch eine Zeile des Hologramms.

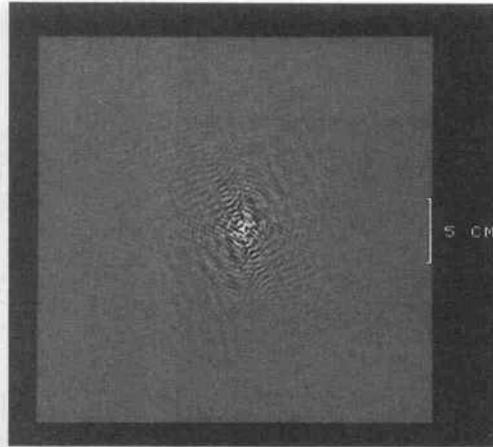
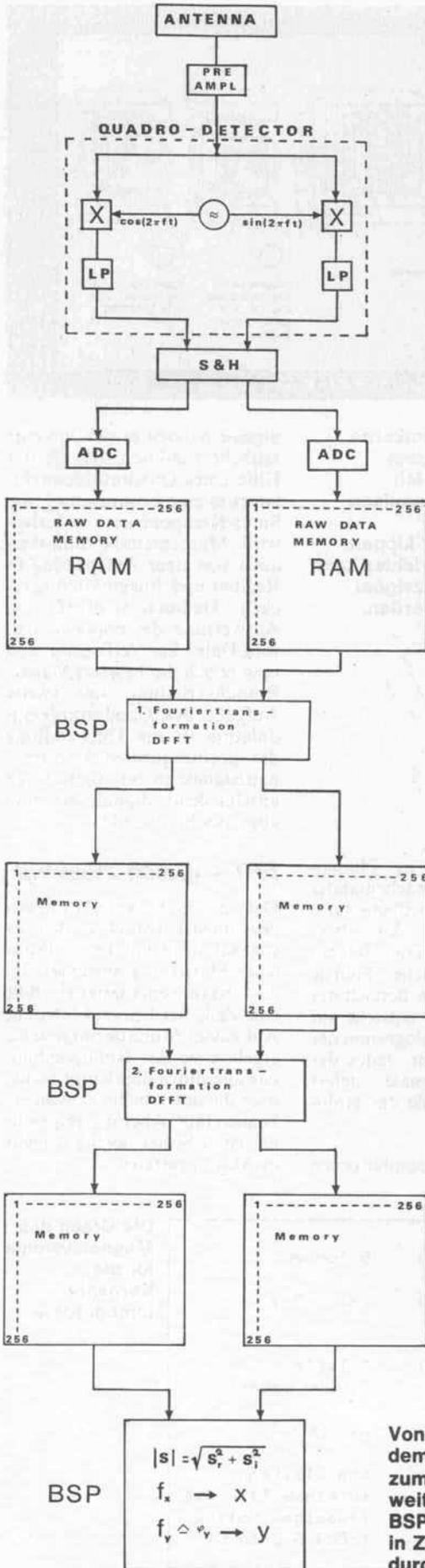
Bei jedem dieser empfangenen

FFT – gleich zweimal

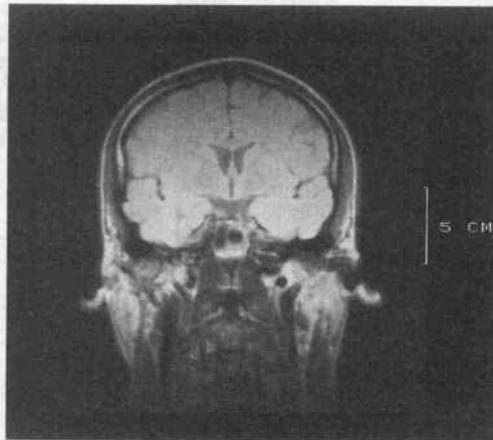
Die mit zwei A/D-Wandlern gewonnenen Daten werden als sogenannte Rohdaten in Form einer Matrix abgespeichert. Jedes Kernresonanzsignal füllt eine Zeile der beiden Matrizen. Auf einem Monitor dargestellt, ergeben sie das Rohdatenbild, das allerdings überhaupt nichts über die untersuchte Schicht erkennen läßt. Aber der Bildrechner ist ja bisher noch gar nicht in Aktion getreten.

Gewicht	:	6 Tonnen
Länge des Magneten	:	ca. 2,5 m
Magnetische Flußdichte	:	1 Tesla (=10000 Gauss)
Stromstärke	:	ca. 200 A
Spule	:	supraleitend, in einem Tank mit flüssigem Helium (-269,5 Grad C)

Die Daten des Magnetsystems für die Kernspin-tomographie.



Das Rohdatenbild einer Körperschicht entspricht einem Hologramm des gewünschten Schnittbildes.



Die zweidimensionale Fourier-Transformation erzeugt aus den Rohdaten das fertige Schnittbild.



Ohne den Patient zu bewegen, kann die Bildebene gewechselt werden.

Von den Signalen aus dem Körperinneren bis zum fertigen Bild ist es ein weiter Weg. Der Bildrechner BSP11 muß je eine Transformation in Zeilen- und in Spaltenrichtung durchführen.

Der Rechner wendet die Fourier-Transformation zweimal an (2DFFT – zweidimensionale diskrete Fast Fourier Transform): einmal in Zeilenrichtung und einmal in Spaltenrichtung, bezogen auf die Rohdatenmatrix. Was dabei im einzelnen geschieht, ist bereits im Beitrag 'Butterfly-Algorithmus' in c't 8/86 beschrieben worden. Die FT in Zeilenrichtung (Frequenzdekodierung) ergibt ein Frequenzspektrum – es wird vom Zeitbereich $f(t)$ in den Frequenzbereich $F(f)$ übergegangen. Jede Frequenz in diesem Spektrum repräsentiert einen Ort in horizontaler Richtung.

Die FT in Spaltenrichtung (dort ist die Phasenlage der ortsabhängigen Signalbeiträge verschlüsselt) ergibt die vertikale Ortsinformation. Somit existieren für jedes Volumenelement eine horizontale und eine vertikale Ortsinformation, welche die Position des Bildpunktes in der Schicht ergeben.

Die Amplituden der errechneten Spektren stellen schließlich die Grauwerte für die einzelnen Bildpunkte des Schnittbildes dar. Damit ist das Bild rekonstruiert.

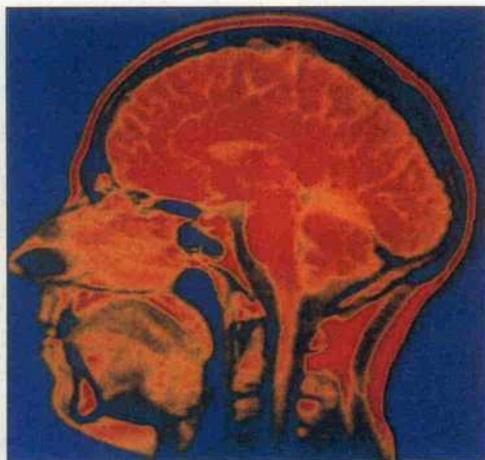
Harte Ware

Die Verantwortung über den geordneten Ablauf der Messung und deren Auswertung hat ein 32-Bit-Rechner mit 3 MByte RAM als Hauptspeicher, eine VAX 11/730 von DEC. Dieser Hostcomputer hält auf der einen Seite die Verbindung zu den übrigen Systemteilen und übernimmt auf der anderen Seite die Kommunikation mit dem Bedienpersonal.

Zum Speichern der Rohdaten wird eine Hard-Disk mit 50 MByte eingesetzt. Die Rohdaten für das Bild einer Schicht werden in den meisten Fällen mit einer Tiefe von 12 Bit abgespeichert. Die derzeit maximal mögliche Ortsauflösung für ein Bild beträgt in horizontaler und vertikaler Richtung je 256 Bildpunkte. Als Speicherraum für eine Schicht benötigt man also bis zu $256 \times 256 \times 12$ Bit. In der Regel werden die oben angegebenen 50 MByte zwar nicht voll ausgenutzt, aber in Fällen, in denen spezielle Meßprogramme benutzt werden, um zum Beispiel sehr viele Schichten auf einmal auszumessen, sind schon Speicherreserven erforderlich.

Zur Archivierung aller Patientendaten (inklusive der Bilder) und zur Speicherung der Betriebs-Software dient ein Festplattenlaufwerk mit 456 MByte.

Zur Fourier-Transformation selbst wird ein eigenständiger Bildrechner vom Type BSP11 (Siemens) eingesetzt. Hierbei handelt es sich um einen Array-Rechner, der speziell für den Einsatz in der Kernspin- und Computertomographie (CT) entwickelt wurde. Er arbeitet ebenfalls mit einer Wortlänge von 32 Bit, besteht aber nicht aus herkömmlichen Prozessoren, sondern ist aus einer Reihe von Hardware-Multiplizierern aufgebaut, die pro Sekunde eine Million Rechenoperationen ausführen können. Eine Steuerlogik kann die Arithmetik-Schaltkreise mit Rechendaten aus einem 3 MByte umfassenden Arbeitsspeicher versorgen. Für die Berechnung eines kompletten Bildes benötigt er etwa 6 Sekunden. Während dieser Zeit führt der Rechner, bei einer Rohdatenmatrix von 256 x 256 Elementen, 2 Millionen komplexe Additionen und 1 Million



Das vom Rechner eingefärbte Bild sieht effektiv aus, zu Diagnosezwecken wird aber die schlichte Schwarzweiß-Aufnahme bevorzugt.

rend des Meßvorgangs werden vom BSP alle 256 Datensätze gesammelt und in den Rohdatenspeicher abgelegt. Da der BSP für die 2DFFT alle Rohdaten einer Schicht braucht, kann er erst nach Beendigung der Messung die Daten aus dem Rohdatenspeicher übernehmen und mit der Bildberechnung beginnen. Das fertige Bild wird automatisch auf dem Festplattenlaufwerk abgelegt. Somit steht es jederzeit zur Verfügung und kann vom Bedienpult aufgerufen und dort ausgewertet werden.

Alle Abbildungen mit freundlicher Genehmigung der Firma Siemens.

Literatur

A. Oppelt: Entwicklung und Erprobung von Funktionsmustern für die Kernspintomographie, Siemens Forschungs- und Entwicklungsberichte, Bd. 15 (1986), Nr. 1+2.

B. Ramm, W. Semmler, M. Laniado: Einführung in die MR-Tomographie, F. Enke Verlag, 1986

N. Schäfer, M. Bertuch: Butterfly-Algorithmus, Theorie und Praxis der Fourier-Transformation, c't 8/86

komplexe Multiplikationen durch!

Das Anwenderprogramm läuft unter einem Betriebssystem, das multiuser- und multitasking-fähig ist. Darum wurde auch das Anwenderprogramm prozeßorientiert ausgelegt. In ihm sind sämtliche Meß-, Service- und Testprogramme eingebunden.

Für die Untersuchung wird der Patient auf einer Liege in den

Magneten gefahren. Vom Bedienpult aus gesteuert, lädt der Hostcomputer das gewünschte Meßprogramm vom Festplattenlaufwerk und versorgt jede Komponente der Anlage mit ihrem Programm. Gleichzeitig erfolgt eine automatische Abstimmung der HF-Komponenten (Sender und Empfänger). Ist der Lade- und Abstimmvorgang abgeschlossen, kann die Messung gestartet werden. Wäh-

RATEV ELECTRONIC-VERTRIEBS GMBH · 4030 Ratingen 1 · Postfach 16 01 · Gothaerstr. 15
0 21 02/4 20 51 - 52 · Mailbox 0 21 02/47 54 00 · Telex 8 585 180

Komponenten passiv	Textool Fassung 28 pol. 21.40	Widerstands Netzwerke SIL 8 8xR gem. Masse 0.85	Mikroprozessoren	Controller	Quarzoszillatoren alle Standardfrequenzen Die Reihen 74 LS-S-HC, -HCT sowie C-MOS 40 xx ab Lager lieferbar. 7.90
D-SUB Stift / Feder 9 pol. 1.00 / 1.20	Stiftleiste 50 pol verz. RSL-Z 2.50	RAM-Bausteine	V 20 = UPD 70108 D-8 19.50	WD 1010 A-PL 05 78.00	
D-SUB Stift / Feder 25 pol. 1.85 / 1.75	Stiftleiste 50 pol verz. RSL-G 2.90	4164 120 nS 3.50	V 30 = UPD 70116 D-8 20.50	WD 1770 45.00	
D-SUB Postbaube 9 pol. 1.30	Buchsenleiste 20 pol verz. RBL-G 1.95	4164 150 nS 2.50	Commodore 6510 19.00	WD 1771 33.50	
D-SUB Postbaube 25 pol. 1.80	DI-Stecker 24 pol. 1.85	41256 120 nS 7.40	Commodore 6526 18.40	WD 1772 45.00	
Kartenstecker 20 pol. 3.50	DI-Stecker 40 pol. 2.70	41256 150 nS 6.45	Commodore 6569 56.00	WD 1797 20.40	
Kartenstecker 34 pol. 3.80	VG Stift / Feder 64 pol. 2.45 / 3.80	6264 LP-15 6.95	Commodore 6581 39.00	WD 2797 24.80	
Centron. Stecker 36 pol loet. 3.75	VG Stift / Feder 96 pol. 4.25 / 5.70	62256 LP-12 63.90	R 6522 AP 8.80	WD 9216 B 13.40	
Centron. Buchse 36 pol loet. 5.30	Flachkabel p. Adier/Meter 0.10	6264 LFP-12 Flat Pack 11.90	65 SC 816-4 85.00	FDC 9229 B 24.00	
Centron. Stecker 36 pol anschl. 4.50	IBM-Printerkabel 21.50	EPROMS	8086 21.00	Quarze	
Centron. Buchse 36 pol anschl. 4.85	Vielstichtkond. 0.1 uF RA 2.5 oder 5.0 mm 0.25	2764 250 nS 8.30	8087 5 MHz 350.00	32.768 KHz 0.90	
Postenleiste 20 pol. 2.05	ab 10 Stck. 0.25	27128 250 nS 7.10	8088 17.00	1.0000 Mhz 7.90	
Postenleiste 34 pol. 3.10	ab 100 Stck. 0.20	27256 250 nS 10.50	8250 24.90	1.8432 Mhz 7.90	
IC-Fassung low cost p. Pin 0.82	ab 500 Stck. 0.16	27512 250 nS 20.80	8255 4.80	2.4576 Mhz 4.50	
IC-Fassung gedreht p. Pin 0.85		27 C 256 250 nS 15.90	8284 6.35	von 4-00 - 18.432 Mhz 1.70	
				> 20.00 Mhz 3.00	

Hard Disk Laufwerke

Miniscribe 3425 5.25" Slim-Line, 25 MB, 85 mS Average time, 880.00
Miniscribe 6085 5.25" Full-Height, 85 MB, 28 mS Average Time, 3450.00
Miniscribe 8425 3.5" Slim-Line, 25 MB, 68 mS Average Time, 1360.00
Mitsubishi MR 522 5.25" Slim-Line, 25 MB, 85 mS Average Time, 1050.00

Floppy Laufwerke

MF 353 AF 3.5", 80 Track, DS/DD, (geeignet für Atari) 340.00
MF 501 5.25", 40 Track, DS/DD, (geeignet für IBM-XT) 310.00
MF 503 5.25", 80 Track, DS/DD 380.00
MF 504 5.25", 40/80 Track, DS/DD, umschaltbar 0.5/1.0/1.6 MB, (geeignet für IBM-AT) 370.00

Hard Disk Controller

WD 1002 S WX-2 2x HD für IBM-XT und Komp. (halbe Kartenlänge) 299.00
WD 1002 A WX-1 2x HD für IBM-XT und Komp. (kurze Karte) 299.00
WD 1003 WA-2 2x HD und 2x FD für IBM-AT und Komp. 515.00
WD 1003 WAH 2x HD für IBM-AT und Komp. 455.00
WD 1002-27X 2x HD für IBM-XT und Komp. Aufzeichnung nach RLL 2.7, daher 50% höhere Kapazität (Empfohlenes Laufwerk: Miniscribe 8425) 450.00

Color Monitore

Mitsubishi XC 1404 CB 14", 0,4 mm pitch shadow mask(!) 640 x 200, 889.00
Mitsubishi XC 1440 C 14", EGA fähig, 15.75/21.85 Khz Bandbreite 16/64 Farben, 640 x 200 / 640 x 350 Auflösung 1650.00

Drucker

Super Riteman C + 120 Zeichen/sek, NLO, für Comm. C 64 849.00
Super Riteman F + 120 Zeichen/sek, NLO, FX-80 komp. IBM Zeichensatz 945.00
Riteman II 160 Zeichen/sek, komp. zur meisten Software 1120.00
Riteman Blue Plus 140 Zeichen/sek, IBM kompatibel 1050.00
Riteman 15 160 Zeichen/sek, Breite: 136! Stellen, Papierzuführung von oben und unten 1690.00
C-toh C 310 CXP 300 Zeichen/sek, IBM und Epson FX-85 komp. Schönschriftfähig, nach Farbbandwechsel color-fähig 2498.00

Monochrome Monitore

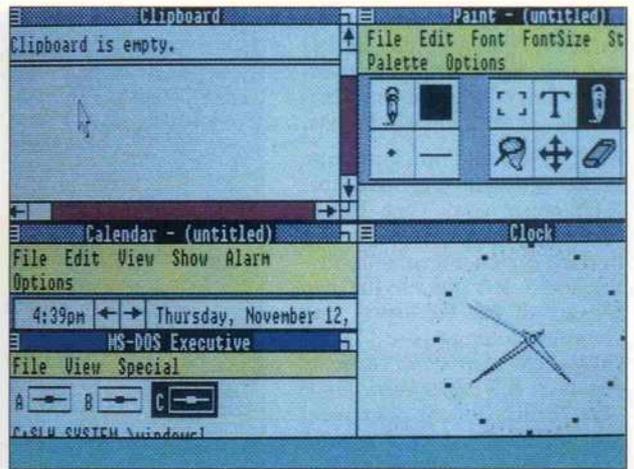
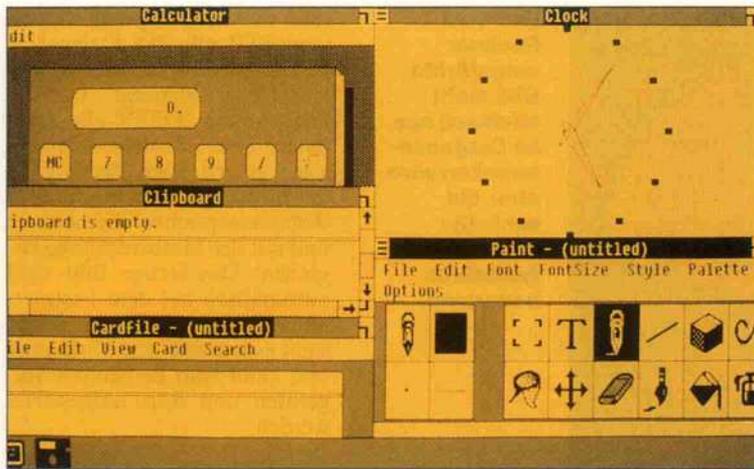
Hantarex Boxer 12 TTL 12" bernstein o. grün, incl. Kabel f. IBM 425.00
Hantarex Boxer 12 BAS12" bernstein o. grün, Aufl. > 20 Mhz 399.00
Hantarex HX 12 12" grün, Aufl. > 18 Mhz, Comp. Video 298.00
Thomson VM 3102 VA 12" bernstein, Aufl. > 18 Mhz, Comp. Video 275.00
Thomson VM 3102 VG 12" grün, Aufl. > 18 Mhz, Comp. Video 265.00
RMC TTL 12" grün o. bernstein ideal f. Hercules Card 245.00

Data-T-Switch

ARS 232-DS/AB/K 2x RS 232 an einem PORT 110.00
ARS 232-DS/ABDE/K 4x RS 232 an einem PORT 140.00
ACENTR-DS/AB/K 2x Centronics an einem PORT 148.00
ACENTR-DS/ABDE/K 4x Centronics an einem PORT 210.00

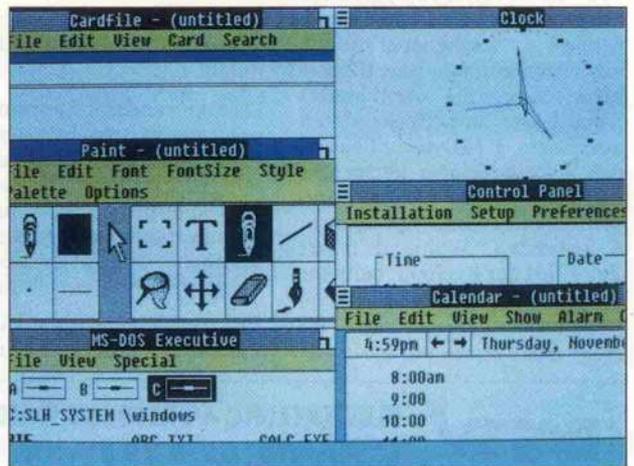
Liefer- und Zahlungsbedingungen: Die Lieferung erfolgt per Nachnahme + Porto und Versandkosten. Die Angebote sind freibleibend. Zwischenverkauf vorbehalten. Der Mindestbestellwert beträgt DM 30.00.
* Epson ist ein eingetragenes Warenzeichen der SEIKO EPSON Corp.
 * IBM ist ein eingetragenes Warenzeichen der International Business Machines Corp.

Blattketten
 No Name 2 D 5.25" 10 Stück pro Karton 18.50
 No Name 2 D 3.5" 10 Stück pro Karton 42.00



Die Pixel-Macher der PCs

Vom 'Standard'-Video-Adapter zum EGA



Eckart Steffens

Auf dem PC-Sektor gibt es einen neuen Display-Standard namens EGA, der sich auf den von IBM kreierten Enhanced Graphics Adapter gründet. Daß dieser Standard schnell akzeptiert wurde, zeigt bereits eine Flut von kompatiblen Nachbauten, die für einen erheblichen Preisrutsch sorgte. Daß hierbei allerdings das Original nicht nur blind kopiert wird und man es mit dem bloßen Hineinstecken der Karte in den PC nicht bewenden lassen kann, merkt man spätestens beim Auftreten der ersten (unvorhersehbaren?) Probleme.

Aber eigentlich fängt das Drama ja schon viel früher an. Wenn man nicht das dreibuchstabile Original mit allen Basis- und Zusatzgeräten aus derselben Quelle kauft, kann man schon einiges erleben. Und diverse Leserfragen offenbaren ein erstaunliches Wissensdefizit – nicht zuletzt auch in der Redaktion.

Die derzeit herrschende Angebotsvielfalt an PC-Grafik-Adaptoren kann nicht nur den technisch weniger Interessierten, also den reinen Anwender, in die Verzweiflung treiben. Grund genug also, sich mal gründlich Klarheit über die bestehenden Standards und De-facto-Standards zu verschaffen.

Pixel-Puzzle

Die unzulänglichen Qualitäten des optionalen Farbgrafikadap-

ters (Color Graphics Adapter, CGA) hatten zum Zeitpunkt der Vorstellung des EGA-Adapters (1984) bereits dazu geführt, daß eine Zahl unabhängiger Firmen PC-Erweiterungskarten mit vor allem deutlich erhöhter Auflösung anbot. Als bekannteste dieser Karten hat sich insbesondere die Hercules-Karte von Hercules Computer Technology (Monochrome Graphics Adapter, MGA) durchgesetzt, die einen De-facto-Standard etablierte und mit 720 x 348 Punkten eine nach wie vor von Standardkarten unerreichte Auflösung bietet.

Als Entschuldigung für die nicht sonderlich hochauflösende CGA-Karte sei IBM zugestanden, daß damit der Anschluß von handelsüblichen Fernsehgeräten (über einen zusätzlich benötigten Modulator) ermöglicht werden sollte. Das war sei-

nerzeit ganz günstig, denn Farbmonitore waren damals wenig verbreitet und dadurch teuer.

Mit der vom EGA gebotenen Auflösung von 'nur' 640 x 350 Punkten, unvollständiger Kompatibilität zum bisherigen CGA und MDA (Monochrome Display Adapter, also die monochrome Textkarte) schien es zunächst so, als isoliere sich Big Blue mit dem eigenen Produkt. Doch offenbar erweist sich gerade der Streich des Marktführers, eine leistungsmäßige Beschränkung auf das Notwendige mit der völligen Loslösung vom Bisherigen zu kombinieren, als der Geniestreich, der auch den EGA zum Standard erhebt.

Sie ahnen es nun, und diejenigen, die schon mit PC-Grafik zu tun hatten, wissen es: All diese Display-Karten haben eine aus-

geprägte Eigenständigkeit. Jede will speziell angesprochen werden und braucht daher auch von der Software-Seite her einen

MDA, MGA, CGA, AGA, EGA?

Treiber, der sie bedienen und mit ihr kommunizieren kann. Jede hat eine eigene RAM-Belegung, verträgt sich nur mit einem auf sie abgestimmten Monitor.

Um die unüberschaubare Zahl von falschen Zusammenstellungen etwas zu lichten, muß erst einmal geklärt werden, was die einzelnen Display-Adapter leisten, die verschiedenen Monitore charakterisiert und was hardwareseitig (das kommt hinzu!) bei der Installation im Rechner zu berücksichtigen ist. Der Tabelle lassen sich die wichtigsten Charakteristika auf einen Blick entnehmen.

mit einem parallelen Druckerport ausgestattet.

Color Graphics Adapter

Der CGA ist die Standard-Farbgrafikkarte. Sie bietet zwei Grafik-Darstellungsmodi: 320 x 200 Punkte mit 4 von 16 Farben oder 640 x 200 Punkte mit 2 von 16 Farben. Mit dem CGA kann auch Textdarstellung durchgeführt werden; er kann damit einen MDA 'ersetzen'. Man muß dabei allerdings zwei Nachteile in Kauf nehmen: Die Zeichenmatrix verringert sich auf 8 x 8 Punkte, was zum Beispiel zur Folge hat, daß ein Zeichen mit Unterlänge, das direkt über einem Großbuchstaben steht, unmittelbar an dieses Zeichen anstößt – was der Lesbarkeit sehr abträglich ist.

Auch der Zugriff auf den Bildspeicher (am besten beim Scrolling zu bemerken) ist um ein

Farben dargestellt werden, der jeweils zum Zeichen gehörende Hintergrund in einer von acht Farben. Zusätzlich ist eine von 16 Farben für den unbeschriebenen Teil des Schirmes wählbar. Für Farbdarstellung erfordert der CGA einen Standard-Farbmonitor (mit quasi TTL-Anschluß), er kann aber auch mit einem EGA-Monitor kooperieren.

Bei CGAs, die sich völlig am IBM-Original orientieren, werden über den zusätzlichen BAS-Ausgang (Cinch-Buchse) auf monochromen Schirmen die Farben durch grafische Muster nachgebildet, wodurch man bei größeren Flächen relativ gut die 'Grautöne' trifft, die in ihrer Intensität der jeweiligen Farbhelligkeit entsprechen und dennoch eine gute Unterscheidung ermöglichen. Diese Methode ist allerdings völlig unbrauchbar, um normalgroße Schrift (8 x 8 Pixel) darzustellen – diese zerfällt bis zur Unleserlichkeit.

Einige Hersteller beschreiten daher den Weg, die Signale R, G und B nach den beim Farbfernsehen üblichen Werten zusammenzumischen, um so echte Grautöne nachzubilden. Diese Methode macht aber auch nicht in jedem Fall glücklich, da einige sehr unterschiedliche Farbkombinationen fast gleiche Helligkeiten haben. Damit können Grafiken, die auf einen Farbbildschirm abgestimmt sind, sehr 'eintönig' werden.

Hercules-Karte

Der MGA (Monochrome Graphics Adapter) arbeitet auf den üblichen PC-Monitor (TTL-Monitor) und eignet sich zur Darstellung hochauflösender Monochrom-Grafik mit 720 x 348 Punkten, wozu er mit mindestens 32 KByte RAM ausgestattet sein muß (üblich sind zwei Seiten zu 32 KByte). Textdarstellung ist in MDA-Qualität mit einer Zeichenmatrix von ebenfalls 14 x 9 Punkten möglich. Die Karte ist im MDA-Modus allerdings deutlich langsamer als eine pure MDA-Karte. Auch diese Karte wird meistens mit parallelem Druckerport ausgestattet und kann insofern einen MDA vollständig ersetzen.

Kauft man heutzutage einen PC-Nachbau, so ist dieser meistens mit einem CGA oder einem MGA (Grafik und Text) ausgestattet, einen MDA (nur Text) bekommt man nur noch

recht selten. Da der MGA im allgemeinen 50 bis 100 Mark teurer als ein CGA ist, hat sich letzterer als De-facto-Standard eingebürgert.

Advanced Graphics Adapter

Der AGA ist der (mittlerweile nicht mehr so interessante) Versuch, mit der bisher geschilderten Vielfalt aufzuräumen. Er kann als MDA, CGA oder MGA konfiguriert werden und bietet darüber hinaus auch die Möglichkeit einer 132spaltigen Textdarstellung, die zum Beispiel bei einer Terminalemulation zum Einsatz kommen kann. Auch einige Programme zur Tabellenkalkulation unterstützen diese Darstellung. Je nach Modus treibt der AGA einen TTL- oder einen Farbmonitor.

Enhanced Graphics Adapter

Der EGA erlaubt eine Grafik-Auflösung von 640 x 350 Punkten bei gleichzeitiger Darstellung von 16 aus 64 möglichen Farben, wenn die Karten mit 256 KByte RAM ausgestattet sind (inzwischen Standard), und 4 aus 64, wenn nur 64 KB auf der Karte sind. Obwohl also für jede Farbe zwei Leitungen (2 Bit, entspricht 4 Möglichkeiten) zur Verfügung stehen, können nicht 4 x 4 x 4 = 64 verschiedene Farben gleichzeitig dargestellt werden, da die Farben stets aus einer Palette zu 16 Farben entnommen werden müssen.

Kleine Anmerkung zu den RAM-Chips: Lassen Sie sich nicht dadurch irritieren, daß deren Bezeichnungen mit '64' enden – wichtig ist die Ziffer davor! Heißen die ICs also etwa 4464, so symbolisiert die '4' vor der '64', daß es sich um RAMs mit einer Organisation von 64K x 4 Bit handelt. Letztlich liefern dann acht dieser ICs einen Speicher von 256 KByte Umfang.

Die Textdarstellung in Farbe erreicht mit einer Zeichenmatrix von 14 x 8 Punkten nahezu die Qualität des MDA. Zum vollwertigen Betrieb des EGA, in dem man diese Auflösung in Farbe auch wirklich nutzen kann, ist ein EGA-Monitor mit erhöhten Ablenkfrequenzen erforderlich.

Die EGA-Karte kann (gemäß IBMs Entwurf) auch einen CGA und einen MDA emulieren. Demgemäß kann an die EGA-Karte wahlweise ein

Stift	Monochrom-Monitor (TTL)	Farb-Monitor	EGA-Monitor
1	Masse	Masse	Masse
2	Masse	Masse	Rot: R' (LSB)
3	frei	Rot	Rot: R (MSB)
4	frei	Grün	Grün: G (MSB)
5	frei	Blau	Blau: B (MSB)
6	Intensität	Intensität	Grün: G' (LSB)
7	Video	frei	Blau: B' (LSB)
8	H-Sync (pos)	H-Sync (pos)	H-Sync (pos)
9	V-Sync (neg)	V-Sync (pos)	V-Sync (neg)
Horiz. Freq.	18,432 kHz	15,750 kHz	21,850 kHz
Vert. Freq.	50 Hz	60 Hz	60 Hz
Bandbreite	16,257 MHz	14,318 MHz	16,257 MHz
Farben bzw. Helligkeitsstufen	4	max. 16	max. 64

Die Anschlußbelegung des neunpoligen Anschlußsteckers für die drei verschiedenen IBM-spezifischen Monitore nebst deren wichtigsten technischen Daten.

Monochrome Display Adapter

Der MDA ist die (ursprüngliche) Standardkarte in jedem PC. Sie bedient einen TTL-Monitor und liefert einen Textbildschirm von (Standard) 80 Zeichen zu 25 Zeilen mit einer Zeichenmatrix von 14 x 9 Punkten. Wichtig für die Lesbarkeit des Textes an dieser großzügigen Matrix ist, daß sie viel Abstand zu Nachbarzeichen und -zeilen ermöglicht. Der Bildspeicher ist 4000 Bytes groß, 2000 Bytes dienen zur Aufnahme der anzuzeigenden Zeichen, die verbleibenden 2000 Bytes nehmen je ein Attribut-Byte auf. Der MDA ist von Haus aus nicht grafikfähig. Die MDA-Platine nach IBM-Vorgabe wird standardmäßig

Vielfaches langsamer als beim MDA. Das liegt daran, daß auf den Bildspeicher des MDA sehr schnell mittels DMA-Controller zugegriffen werden kann, eine Betriebsart, die beim CGA nicht unterstützt wird. Der CGA ist also nicht etwa so langsam, weil er Text im Grafikmodus darstellt. Er benutzt wie der MDA einen 2000 Zeichen (plus 2000 für Attribute) fassenden Bildspeicher-Abschnitt in Zusammenarbeit mit einem Character-PROM.

Passend zu den beiden Grafikmodi können entweder 25 Zeilen mit 40 oder 80 Zeichen dargestellt werden. Bei farbiger Textdarstellung kann jedes einzelne Zeichen in einer von 16

EGA-Monitor, ein Standard-Farbmonitor oder ein Monochrom-Monitor angeschlossen werden, die EGA-Karte stellt dann die entsprechenden Ablenkfrequenzen zur Verfügung.

Bei CGA-Emulation muß einer der beiden Farbmonitore verwendet werden; die Auflösung ist in jedem Falle CGA-gemäß (niedrig). EGA-Karten haben nämlich keinen BAS-Anschluß wie CGAs, wodurch sich auch kein handelsüblicher BAS-Monochrom-Monitor anschließen läßt. Wird stattdessen versucht, einen monochromen TTL-Monitor an die 9polige Cannon-Buchse anzuschließen, so synchronisiert dieser bei CGA-Emulation nicht auf die niedrigen Ablenkfrequenzen für Standard-Farbmonitore, ganz wie beim Anschluß an CGAs auch.

Die Besitzer eines Standard-Farbmonitors kommen allerdings noch in den Genuß zweier nicht CGA-kompatibler Modi, die auch mit diesem Sichtgerät eine Auflösung von 320 x 200 beziehungsweise 640 x 200 Bildpunkten bei jeweils 16 Farben ermöglichen. Nur dürfte es so gut wie keine Software geben, die diese Modi unterstützt.

Ein monochromer TTL-Monitor kann zunächst im MDA-Modus, also mit Textdarstellung betrieben werden. Die Darstellung von 80 Zeichen in 25 Zeilen ergibt dabei eine Auflösung von 720 x 348 Pixels. Dieser Modus ist übrigens auch langsamer als beim Original-MDA.

Dieselbe Auflösung mit 720 x 348 Punkten erreicht auch der MGA im sogenannten Hercules-Modus. Hochauflösende Monochrom-Grafik wird von IBMs EGA-Karte jedoch nicht gemäß MGA-Standard von Hercules unterstützt, sondern nur durch eine EGA-gemäße Darstellung mit 640 x 350 Bildpunkten. Die beiden letztgenannten Modi, also MDA-Emulation und MGA-Ersatz mit 640 x 350 Pixels, sind aufgrund der generierten Ablenkfrequenzen nur auf einem TTL-Monitor darstellbar, nicht auf dem Color-Display oder dem EGA-Monitor.

Auf diversen EGA-Karten 'freier' Hersteller ist der Hercules-Modus allerdings ebenfalls implementiert (wir kommen noch darauf zurück), auch findet sich auf der Karte des öfte-

EGA – weiterführender Support

Mehr Details sind dünn gesät. Der Beitrag 'Achieving the Standard: 12 EGA-Cards' von C. Petzold in der US-Publikation 'PC-Magazine' stellt ebenfalls mehrere Karten einander gegenüber. Technische Details aus erster Hand entnimmt man dem 'IBM Update Technical Reference Manual', das über IBM bezogen werden kann. Registerbelegungen finden sich auch im CTI-Datenbuch, das gegen Schutzgebühr von der deutschen Vertretung erhältlich ist.

Das Buch von Manfred Michael, 'Enhanced Graphics Adapter' (Verlag Markt&

Technik, 8013 Haar), streift alle Aspekte, orientiert sich aber streng am IBM-EGA. Das Buch enthält auch eine Diskette mit nützlichen Utilities, die aber offensichtlich unter Compatibility EGA-BIOS und anderen Karten teilweise nicht die erwarteten Ergebnisse liefern.

Für Programmierer ist ein EGA-Debugger 'dBUG/EGA' interessant, der zum Beispiel direkten Zugriff auf Farben ermöglicht, sowie Zeichensatzgenerierung und Animation unterstützt (Cybernetic Micro Systems, Box 3000, San Gregorio, CA 94074, 99 US\$).

ren ein Druckerport, den das Original ebenfalls nicht vorstelt.

Die Monitore . . .

Infolge der Angebotsvielfalt können die verfügbaren Karten unterschiedlich bestückt sein. Generell gilt (nach IBM) für alle PC-Monitore der Anschluß über eine 9polige Sub-D-Steckverbindung, die TTL-Signale gemäß der ersten Tabelle führt. Bei CGAs findet man im allgemeinen – wie erwähnt – auch eine Cinch-Buchse, die ein Composite-Video-Signal bereitstellt (das ist die englische Bezeichnung für das BAS-Signal, also das Bildaustastynchron-Signal). Auf EGAs vorhandene Cinch-Buchsen sind nicht belegt, sondern lediglich auf den 'Feature-Connector' durchgeschleift; hier könnte eine Zusatzschaltung aufgesteckt werden, die ein Composite-Signal bereitstellt.

Die Steckerbelegung ist vom MDA über den CGA zum EGA erweitert worden. Bei letzterem sind für die drei Bildschirmfarben je zwei Leitungen reserviert, was die Darstellung von 4 Helligkeitsstufen je Farbe ermöglicht ($4 \times 4 \times 4 = 64$ Farbkombinationen).

Eine unschöne Überschneidung ergibt sich beim Stift 2. Wie man leicht erkennt, hat ein Umstecken vom EGA-Monitor auf

ein anderes Display für die EGA-Karte einen Kurzschluß auf der Leitung R' zur Folge. (Software-Treiber zur Umschaltung auf einen anderen Monitor müssen also den Bediener durch entsprechende Anweisungen und Bestätigungen leiten). Andersherum formuliert: Wer durch ein Split-Kabel gleichzeitig einen TTL-Textmonitor und einen EGA-Monitor an seinen PC anschließt, muß Leitung 2 zum Textmonitor unterbrechen, oder er verfälscht durch Totlegen von R' die Farben!

Ebenfalls eine unglückliche Lösung ist, daß Stift 7 beim monochromen TTL-Monitor das Video-Signal führt, beim EGA-Monitor hingegen das Blausignal B'. Der Multisync-Monitor ist nämlich der einzige, der (mit etwas Nachhilfe über das V-Sync-Poti) auf alle Ablenkfrequenzen einrastet, die die genannten PC-Adapter liefern können.

Wenn man also ohne Änderungen einen MDA/MGA oder einen EGA im entsprechenden Modus auf den Multisync losläßt, so synchronisiert dieser zunächst (hörbar, also das Freilauf-Pfeifen hört auf), aber man sieht nichts. Es wird nämlich das Video-Signal nur auf den niederwertigen Blau-Anschluß B' des Monitors geführt – mit anderen Worten: man sieht erst bei Aufdrehen der Helligkeit dunkelstes Blau.

Wer sich nicht scheut, ein Extra-Kabel herzustellen, um diesen Mißstand abzustellen, kann mit dem Multisync sämtliche anderen Monitore ersetzen. Dazu muß man den Anschluß 2 im Stecker auf der Adapterseite auf die Anschlüsse 3, 4, 5 des Steckers an der Monitor-Seite führen (nicht gefährlich, es werden ja nur Eingänge kurzgeschlossen).

. . . im einzelnen

TTL-Monochrom-Monitor

Der TTL-Monochrom-Monitor ist das grundlegende PC-Display und für das Zusammenwirken mit dem MDA entwickelt worden. Der Monochrom-Monitor ist in dieser Kombination eigentlich nicht für Grafikbetrieb gedacht, sondern für die (eindeutig bislang beste) Textdarstellung auf dem PC. Zeichen können in zwei verschiedenen Helligkeiten (über den Intensitätseingang) auf dunklem Hintergrund dargestellt werden.

Beim Betrieb mit einem MGA wird der monochrome Monitor grafikfähig, und auch hier wird mit der höchsten verfügbaren Auflösung (720 x 348 Punkte) das beste Bild geboten. Darstellbar sind auch hier zwei verschiedene Helligkeiten auf dunklem Grund.

Wird dieser Monitor an einen IBM-konformen EGA (ohne MGA-Modus) angeschlossen, so wird Grafik mit 640 x 350, Text mit 720 x 348 Punkten unterstützt. Statt Farben bietet der Monochrom-Monitor hier vier Darstellungsattribute: schwarz, weiß, weiß intensiv und blinkend. EGA-Karten mit MGA-Emulation können den monochromen Monitor mit einer Grafikaufklärung von 720 x 348 Punkten betreiben.

Standard-Farbmonitor

Der IBM-Farbmonitor (IBM Color Display) ist ein RGB-Monitor und stellt bis zu 16 Farben dar, die aus den Signalen R (Rot), G (Grün) und B (Blau) (acht Kombinationen) sowie einem Intensitätssignal gewonnen werden. Der Farbmonitor benutzt andere Ablenkfrequenzen als der Monochrom-Monitor. Sofern auf dem Adapter ein Composite-Video-Signal zur Verfügung steht, kann der Farbmonitor durch jeden gewöhnlichen monochromen Computermonitor ersetzt werden.

Die maximale Auflösung für dieses Sichtgerät liegt bei 640 x 200 Bildpunkten. Mit einem CGA ist bei dieser Auflösung nur noch Zwei-Farben-Betrieb möglich, mittels EGA können 16 Farben dargestellt werden.

BAS-Monochrom-Monitor

Diese Gattung von Bildsichtgeräten zeichnet sich vor allem durch ihren geringen Preis (mittlerweile ab 150 DM) aus. Die Qualität dieser Monitore muß aber nicht unbedingt proportional zum Preis sein. Sie werden über Cinch-Kabel angeschlossen, und man muß ihnen ein Gemisch aus Bildsignal und Synchronsignalen (horizontale und vertikale Synchronimpulse) zuführen.

Sie eignen sich vor allem als preiswerter Ersatz für einen Standard-Farbmonitor in Verbindung mit der CGA-Karte. Trotz des geringen Preises ist ihre Darstellung wesentlich besser als die vieler einfacher Farbmonitore. EGA-Karten sehen den Anschluß von BAS-Monitoren nicht vor, gewiefte Bastler können allerdings mit einer Handvoll TTL-Chips sehr einfach die TTL-Signale wie beim CGA zu einem BAS-Signal 'zusammenrühren'.

Die technischen Daten (Ablenkfrequenzen, Videobandbreite) entsprechen nicht denen des monochromen TTL-Monitors, sondern weitgehend denen des Standard-Farbmonitors.

EGA-Monitor

Der EGA-Monitor (IBM Enhanced Color Display) verfügt über zwei Betriebsarten, zwischen denen automatisch umgeschaltet wird. Als Umschaltinformation benutzt der Monitor die Polarität des Vertikal-Synchronsignals. Im Modus 1 wird ein Standard-Farb-Display emuliert; so sind CGA-Signale (direkt vom CGA geliefert oder vom EGA emuliert) darstellbar. Im Modus 2 (hohe Zeilenfrequenz) kann hochauflösende EGA-Grafik dargestellt werden.

Die Auflösung des EGA-Monitors endet offiziell bei 640 x 350 Bildpunkten, einen monochromen TTL-Monitor mit 720 x 348 Punkten ersetzt er also nicht (jedenfalls gelang es der Gegenbeweis nicht). Vor allem deswegen nicht, weil die EGA-Karte MDA/MGA-Darstellungsmodi auch in bezug auf die Ablenkfrequenzen vollständig auf das monochrome Sichtgerät abstimmt.

Multisync-Monitore

Der Multisync-Monitor ist ein Versuch, dem Display-Dilemma zu entkommen: dieser Monitor wird nicht mit fest vorgegebenen Ablenkfrequenzen betrieben, sondern wertet das Eingangssignal aus und paßt sich selbsttätig daran an.

Der Multisync-Monitor kann also von allen Display-Adaptoren bedient werden, konkret: er kann uneingeschränkt als Standard-Farb-Display und als

Signal		Signal
Masse	o 1 2 o	-12V
+12 V	o 3 4 o	J1 *)
J2 *)	o 5 6 o	G' OUT
R' OUT	o 7 8 o	B' OUT
ATRS/L	o 9 10 o	B OUT
G OUT	o 11 12 o	G IN
R' IN	o 13 14 o	B IN
R IN	o 15 16 o	R OUT
FEAT 1	o 17 18 o	BLANK
FEAT 0	o 19 20 o	FC 1 **)
FC 0 **)	o 21 22 o	G'/I IN
B'/V	o 23 24 o	HOR. IN
VERT. IN	o 25 26 o	14 MHz
n. b. ***)	o 27 28 o	EXT OSC
VERT. OUT	o 29 30 o	HOR. OUT
Masse	o 31 32 o	+ 5V

*) an Cinch-Buchse
 **) Feature Control Register
 ***) nicht benutzen

Der sogenannte Feature-Stecker der EGA-Karten ist für zukünftige Erweiterungen vorgesehen und trägt eine Reihe interner und externer Signale.

Das moderne Baukastensystem für die
 GRAFIK-PROGRAMMIERUNG

CALEIDOSCOPE

SUPERSCHNELL * VOLLSTÄNDIG IN ASSEMBLER

Das GRUNDMODUL von CALEIDOSCOPE enthält neben den Standardwerkzeugen eines Grafiksystems Spezialitäten wie:

- Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen
- Clipping
- Contour-Raster-Filling mit beliebigen Mustern
- zahlreiche Line-Styles
- RasterOps
- Histogramme, Polygone, Kuchendiagramme einschl. Achsenbeschriftung und Skalierung
- Zeichnen in Problem- und Gerätekoordinaten
- Frei definierbare Fonts zur Textausgabe in beliebiger Größe in proportionalen und nichtproportionalen Schrift
- Laden, Speichern, Kopieren und Bewegen von Bit-Images
- Aufbau eines eigenen Grafik-Window-Managements
- Aufbau und Verwaltung virtueller Bildschirme
- Modellierung mit Bezier-Kurven

Damit Sie weiterhin in Ihrer gewohnten Programmierumgebung arbeiten können, verfügt das Paket über interruptgesteuerte Interfaces für:

- Assembler, Turbo Pascal®, Modula-2 und C.

Die Hochsprachen-Interfaces werden im Source-Code zur Verfügung gestellt.

Das Programm wird mit einem umfangreichen Handbuch in deutscher Sprache geliefert.

ab Ende Oktober 86 lieferbar
 nur DM 378,—

Die ERWEITERUNGS-MODULE von CALEIDOSCOPE sind in Vorbereitung und werden in zügiger Folge erscheinen. Besonders hervorzuheben sind dabei:

- Erweiterung aller Komponenten auf 3D
- Bildverarbeitung
- Solid Modeling
- Splines
- Driver für Maus und Plotter
- Interfaces für Turbo Prolog® und QuickBasic®

Für Systemprogrammierer wird in Kürze das CALEIDOSCOPE-DEVELOPMENT-KIT zur Verfügung stehen. Das Kit enthält technische Informationen und Implementationsdetails zur Anpassung des Grafik-Driver an eine fremde Hardware.

CALEIDOSCOPE unterstützt folgende Hardware:

- IBM und Kompatible
- Hercules-Karte
- Color Graphics Adapter (CGA)
- WANG
- SIEMENS PC-D
- Enhanced Graphics Adapter (EGA)

Händleranfragen erwünscht

Natürlich von:



* Turbo Pascal und Turbo Prolog sind Warenzeichen von Borland Int., Inc.
 * QuickBasic ist ein Warenzeichen von Microsoft Corp.

EGA-Monitor erhalten. Wenn im folgenden also von einem EGA-Monitor die Rede ist, schließt das den Multisync automatisch mit ein. Mit den oben genannten Einschränkungen kann er aber auch zusätzlich den TTL-Standard-Schirm ersetzen.

Zum Thema 'Monitore' siehe auch den Beitrag c't-Prüfstand 'EGA-Monitore' in diesem Heft.

EGA, CGA – GAGAGA?

Beim Einkauf einer EGA-Karte ist es nach allem Ausgeführten also nicht erforderlich, daß Sie sich auch gleich einen neuen Monitor kaufen. Nur, zwischen den Karten umstecken müssen Sie laufend. Warum das? Wenn ein EGA einen CGA und/oder MDA und/oder MGA hundertprozentig emuliert, dann hat man doch alles über eine Karte auf einem Display, aber... das war, wie ja bereits oben ausgeführt, vom großen blauen Standard-Erfinder nicht so vorgesehen.

Und dummerweise macht es auch der auf (fast) allen Karten verwendete Standard-Chipsatz von Chips & Technologies (CTI) – ganz IBM-konform! – nicht möglich. Denn es werden einige Register des MGA nicht bereitgestellt, und die Registerbelegung des CRT-Controllers weicht gegenüber dem bisher ausschließlich verwendeten 6845 von Motorola ab.

Manch verruchte Programme greifen aus Geschwindigkeitsgründen nicht über die BIOS-Routinen auf den Adapter zu, sondern gehen direkt an die Hardware-Register. Der MS-Flightsimulator, der von der Diskette sogar sein eigenes Betriebssystem bootet, und frühe Versionen von Lotus 1-2-3 (Version 1A) sind Beispiele dafür.

Dennoch bieten die EGA-Karten (auch ohne MGA-Emulation) schon die Möglichkeit, zunächst einmal mit nur einem Display-Adapter und nur einem – allerdings mindestens einem kostbaren EGA-Monitor – über die Runden zu kommen und trotzdem halbwegs für alle Standards gerüstet zu sein.

WordStar oder Turbo-Pascal 3.0 etwa, die auf CGA-Betrieb installiert sind, funktionieren unmittelbar auch im hochauflö-

senden EGA-Text-Modus. Die direkten Zugriffe aufs Video-RAM von Turbo-Pascal macht die EGA-Karte mit, da sie in dieser Betriebsart den gleichen RAM-Bereich wie bei CGA-Emulation bereitstellt. Diese Betriebsart ist vom Schriftbild – einen augenfreundlichen Monitor vorausgesetzt – dem MDA-Modus gleichwertig.

Wer auf die TTL-monochromen Betriebsarten nicht verzichten mag, kann sich mittels zusätzlich MGA-tüchtiger EGA-Karte und Multisync-Monitor auch noch mit einer Karte und einem Monitor weitere Möglichkeiten erschließen. Wer's gern augenschonend hat, wird allerdings lieber zusätzlich einen monochromen Monitor anschaffen. Man muß jedoch auch mit diesen Kombinationen bereit sein, auf sogenannte 'ill behaved' Programme zu verzichten, also auf Programme, die direkt an die Hardware (RAM und Register) der Video-Karte gehen.

Aber auch diese Probleme sollen mit einigen EGA-Karten inzwischen weitgehend vom Tisch sein. Es gibt welche, die bei Port-Zugriffen auf die an sich nicht vorhandenen Hardware-Register einen NMI auslösen, der natürlich auf eine vom EGA-BIOS bereitgestellte Service-Routine aufläuft. Dazu werden in Hilfsregistern die Übergabedaten (AL-Register, Portadresse) abgelegt. Die EGA-BIOS-eigenen Emulations-Routinen sorgen dann dafür, das alles weitere so abläuft, als gäbe es die Hardware-Register wirklich.

'Ausschweifende' Untersuchungen an den von uns getesteten EGAs erbrachten allerdings nicht den gewünschten Nachweis. Keine Karte war in der Lage, in den entsprechenden Emulationsmodi auf alle Registerzugriffe adäquat zu reagieren.

Speziell von der Paradise-EGA ging das Gerücht um, daß sie die CGA- und MGA-Register in Hardware nachbilden würde. Die Tatsache, daß sie mit einem eigenen Spezial-Chip bestückt war, ließ vieles hoffen, aber auch sie bot nicht die erträumten Features. Allerdings absolvierten die Karten etliche Programme anstandslos, bei denen wir gewisse Befürchtungen hegten. Man kann (und muß es letztendlich) mit den derzeitigen

Einstellung der EGA-Karte

Schalterstandard

Die Einstellung der DIL-Schalter auf dem Rechner-Motherboard gilt sowohl für PC, XT und Kompatible. Beim AT wird über ein SETUP-Menü softwaremäßig konfiguriert.

sten vier Schalter genau andersherum numeriert.

Die Schaltereinstellungen sind für beide Fälle (EGA allein oder zusammen mit einer zweiten Karte, z.B. MDA) gültig. In letzterem Fall ist jedoch zu beachten, daß für

Anzahl Floppys:				
SW 8	ON	ON	OFF	OFF
SW 7	ON	OFF	ON	OFF
	1	2	3	4
Video bei Systemstart:				
SW 6	ON	ON	OFF	OFF
SW 5	ON	OFF	ON	OFF
	kein Video	Color 40 x 25	Color 80 x 25	monochrom
RAM-Hauptspeicher:				
SW 4	ON	ON	OFF	OFF
SW 3	ON	OFF	ON	OFF
	128 KB	256 KB	512 KB	640 KB
Arithmetik-Coprozessor:				
SW 2	ON:	8087 nicht installiert		
	OFF:	8087 installiert		
SW 1	Schalterfunktion differiert			

Modus	4-Schalter-Modelle				5-Schalter-Modelle				
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S5
Mono	0	0	1	0	1	0	1	0	1
Color	0	0	0	1	0	0	0	1	0
EGA (CGA-Emulation)	1	1	1	0	1	1	1	0	1
EGA (Enhanced)	0	1	1	0	0	1	1	0	1

Schalterwirrwarr

bezieht sich auf die Einstellung der DIL-Schalter auf der EGA-Karte. Ausgehend vom Original ist festzustellen, daß einheitlich bei allen vorliegenden Karten die Monitorkonfiguration und die Darstellung im EGA-Modus über vier DIL-Schalter einzustellen sind; Lage und Bezeichnung dieser Schalter ist bei fast allen Karten allerdings unterschiedlich.

Bezogen auf die Karten, die uns vorlagen: STB und Sakata entsprechen diesbezüglich exakt IBM, bei Spectra EGA sind die Schalter versetzt (SW 3-6). Die Hornet EG-001 und die EGP-1000 benutzen fünf Schalter mit einem fast ähnlichen Einstellschema; bei der EGP-1000 sind zudem die er-

EGA dann die Konfiguration 'Mono' verboten ist, da sich sonst zwei gleiche Adapter im System befinden.

Brücken-Chaos

Fest steht: Jede Karte hat mindestens eine Steckbrücke, um die Adreßlage der Karte (2XXh oder 3XXh = default) sowie die Art des angeschlossenen Farbmonitors (Color oder EGA) zu bestimmen. Tatsache ist: Sowohl die Bezeichnung als auch die Zuordnung oder Belegung ist bei allen Karten anders. Wir müssen daher hier auf ein 'Rezept' verzichten. Alle Karten waren bei Auslieferung aber auf die richtige Adreßlage sowie Betrieb mit einem EGA-Monitor geschaltet. Im Zweifelsfall Karte also zunächst wie angeliefert probieren.

Emulationsmöglichkeiten leben.

Es tut sich jedoch noch ein Problem auf: Die 256 KB RAM auf der Karte wollen verwaltet sein, eine ganz schöne Zusatzbelastung für den Rechner-Prozessor, der sich bislang nur maximal mit läppischen 16 KByte auf dem CGA auseinandersetzen mußte.

Im PC oder XT ist's ohnehin nur ein nicht so munterer 8088, und EGA-Grafiken sind damit zwangsläufig nicht unbedingt schnell... Oft kann allerdings ein 8087 zur Berechnung aufwendiger Grafiken wieder einiges wettmachen. Manche Anbieter lassen sich noch weitergehende Möglichkeiten einfallen, den Prozessor zu entlasten; sei es durch einen zusätzlichen Prozessor oder Software-Utilities. Wer sich heute also eine EGA-Karte kauft, darf zweierlei erwarten:

1. Überraschungen, auch im Zusammenspiel mit Anwender-Software, sind sicher.
2. Wo EGA draufsteht, ist nicht unbedingt auch nur EGA drin (sondern gelegentlich tatsächlich auch mal eine erfreuliche Zugabe).

Ab in den Slot

Die hier durchgeführten Prüfungen und die gemachten Erfahrungen beziehen sich auf einen Einsatz der EGA-Karten, die wir in dieser Ausgabe an anderer Stelle getestet haben. Die Erfahrungen sammelten wir in einem Commodore PC-10, womit sie problemlos auf jeden anderen PC-Kompatiblen übertragbar sind (jedenfalls ist uns in dieser Hinsicht nichts Nachteiliges vom PC-10 bekannt).

Das häufige Wechseln der Karten – auch mal im Betrieb – haben uns weder der Rechner noch die Karten übelgenommen, obwohl man so etwas natürlich nicht machen sollte... Eine EGA-Karte läßt sich im PC, XT oder AT installieren und benötigt einen kurzen Slot, kann mithin an jeder Position eingesteckt werden. Der Hinweis in einem Buch (siehe Kasten), die Karte im netzteilmächsten Slot zu platzieren, da es sonst bei 'schnellem' Bildaufbau zu Knistergeräuschen komme, war nicht zu bestätigen.

Die zum Teil grauenhaften Begleitunterlagen zu den Karten haben uns veranlaßt, an dieser

Stelle einige allgemeingültige Tipps für die Inbetriebnahme zusammenzustellen. Denn für Nicht-PC-Insider sind diese Unterlagen de facto meist nicht lesbar. Und nur mit dem Einstecken der Karte, Anschließen des Monitors und Einschalten des Rechners ist es leider beileibe nicht getan.

Man nehme...

1. Trennen Sie Ihren Rechner vom Netz, und schrauben Sie ihn auf. Am besten ist es, wenn Sie jetzt zunächst einmal alle bisher vorhandenen Display-Karten (MDA, MGA, CGA...) entfernen – dann kann nichts kollidieren.

2. Suchen Sie den DIL-Schalterblock auf dem Motherboard, und stellen Sie die DIL-Schalter 5 und 6 auf 'ON'. Das hatte bei unserem PC-10 übrigens zur Folge, daß sich die Maschine später mit lautem Gepiepe über eine fehlerhafte Konfiguration beschwerte – aber trotzdem lief! Andere Schalterkombinationen führten nicht zum gewünschten Ergebnis.

Sofern das bisher versäumt worden ist, stellen Sie auch Schalter 2 nach, wenn Sie einen numerischen Coprozessor (8087) installiert haben; für manche EGA-Karten ist das von Bedeutung. Beim AT gibt es keine Konfiguration per Schalter; die Einstellung erfolgt hier über ein SETUP-Menü (beziehungsweise Diagnose-Programme) und Speicherung im RAM. Wählen Sie für EGA 'Reserved Mode', und geben Sie, sofern das abgefragt wird, die von Ihnen benutzte Monitor-Type an.

3. Stellen Sie nun den DIL-Schalterblock der EGA-Karte ein, und zwar für den Monitor, den Sie besitzen. Dazu wählen Sie die passende Tabelle in Ihrem Anleitungsheft (EGA als 'Only Display Adapter' im System). Sofern Sie als glücklicher Besitzer einer Karte über eine Anleitung nicht verfügen, probieren Sie's mit unserer Tabelle – das funktioniert bei richtiger Schalterzuordnung fast immer.

4. Auf der Karte gibt es verschiedene Steckbrücken. Mit ihnen wählt man Monitor (JP1: Farbmonitor 2-3, EGA-Monitor 1-2), Adreßlage (JP3: Standard 1-2) sowie, falls vorhanden, Druckerport-Adresse (JP4: LPT1, 2, oder 3). Wenn Sie bisher nur einen Port (P, LPT1) belegt haben, müssen Sie die

FÜR TURBO PASCAL®

TURBO SYMBOLIC DEBUGGER

Wenn Sie

- Bei der Arbeit mit Turbo-Pascal einen guten symbolischen Debugger vermissen,
- Transparenz bei der Programm-entwicklung suchen,
- Während des Programmlaufs zur Untersuchung des Programmverhaltens Variablen verändern möchten,
- Turbo-Pascal-Programme auf Assemblerebene debuggen möchten,

dann brauchen Sie den TURBO SYMBOLIC DEBUGGER

die neue Dimension der Turbo-Pascal-Programmierung

- Ausgefeilte Break-Point-Optionen
- Leistungsstarker Trace-Modus
- Turbo-residenter Betriebsmode
- Einstieg in den Turbo-Editor
- Direkter Zugriff auf lokale und globale Variablen, incl. records, pointers, arrays und sets.
- Mit deutschen Programmtexten und deutscher Dokumentation
- Für alle MS-DOS-Rechner (Window-Version für IBM und Kompatible)
- sofort lieferbar

nur
DM 348,-

auch im Kombipack
mit Turbo Pascal erhältlich

Händleranfragen erwünscht

Exklusiv von:



LAUER & WALLWITZ

GESELLSCHAFT FÜR
ANGEWANDTE PROGRAMMIERUNG
ERLKÖNIGWEG 9 · 6200 WESBADEN
WEST-GERMANY · TEL. 06121/42771

* Turbo-Pascal ist ein Warenzeichen von Borland Int. Inc.

Karte auf LPT2 schalten. Wird stattdessen LPT3 gewählt, ignoriert das System dies, da der zugehörige Suchvorgang bei Lücken abgebrochen wird.

VORSICHT! Zahl und Bezeichnung sowie Funktion der Brücken sind auf den Karten durchaus unterschiedlich. Insbesondere bei in Fernost gefertigten Karten ist die Stiftzuweisung oft genau umgekehrt zur IBM-EGA-Karte.

5. Stecken Sie nun die EGA-Karte ein, schließen Sie den Monitor an, und starten Sie den Rechner mit der DOS-Systemdiskette. Erscheint die Einschaltmeldung, dann läuft's prinzipiell, und Sie können nun darangehen, die vorhandene Software auf Verträglichkeit mit der Karte zu testen. (Backups nicht vergessen, eventuell erforderliche Treiber wechseln. Einige Software-Pakete verlangen EGA-Device-Treiber, die in das File CONFIG.SYS eingetragen werden müssen, damit sie beim Booten des Betriebssystems hinzugeladen werden.)

Es könnte auch sein, daß die betreffende Software über keinerlei EGA-Treiber verfügt. In diesem Fall hilft nichts außer dem Anruf beim Lieferanten. Uns erging es beispielsweise so mit SIDEKICK, das offenbar ebenfalls direkt Steuerregister adressiert und bei der Farbwahl 'verschwand'.

Switch Select und Mode Select

Die Stellung der DIL-Schalter auf der EGA-Karte bestimmt also zum einen den angeschlossenen Monitor, zum andern legen Sie damit fest, 'wofür die EGA-Karte sich halten soll'. Wenn zumindest die Monitor-Auswahl stimmt, werden Sie beim Booten ein Bild sehen. Ein falsch gewählter Modus äußert sich später dadurch, daß beim Laden der Anwendungs-Software das Bild verschwindet oder sich merkwürdige Muster zeigen.

Diese DIL-Schalter-Kombination wird nur beim Einschalten abgefragt und quasi softwaremäßig übernommen. Beides, Wahl der Monitoransteuerung und Betriebsart, kann nach dem Booten softwaremäßig verändert werden. Nicht allen uns eingegangenen Karten lagen allerdings entsprechende Umschalt-

programme bei; beim Kauf einer Karte sollten Sie unbedingt auf diese äußerst nützlichen Tools bestehen.

Nur durch sie lassen sich beispielsweise die Batch-Files zum Laden der Anwendungs-Software so ergänzen, daß die zum Betrieb der EGA-Karte erforderliche Konfiguration hergestellt wird.

Die beiden Konfigurationsmöglichkeiten, also per Schalter und per Software, sind in ihrer Wirkung somit gleichwertig, jedoch unabhängig voneinander, und sie dürfen nicht miteinander verwechselt werden. Damit Sie also unter EGA ein Bild sehen, sollten Sie sicherstellen, daß

- die Anwendungs-Software den gewünschten Display-Adapter bedient,
- die EGA-Karte entweder dieser Display-Adapter ist oder ihn emuliert,
- die EGA-Karte auf den richtigen Monitor eingestellt ist.

Mehrere Adapter im System

EGA kann entweder mit einem MDA oder CGA gleichzeitig im Rechner betrieben werden. EGA plus CGA plus MDA oder andere Dreierkombinationen sind nicht zulässig, da das System nur maximal zwei Display-Karten verwalten kann. Neben der durch die Motherboard-DIL-Schalter zu treffenden Wahl, welches der beim Booten zuerst angesprochene Adapter sein soll, ergeben sich für den Betrieb des EGA allerdings eine Reihe von Einschränkungen:

- Bei gleichzeitigem Vorhandensein eines MDA und eines EGA kann der EGA nur einen der beiden möglichen Farbmonitore bedienen (kein BAS-Anschluß für monochrome Schirme da!);

- bei gleichzeitigem Vorhandensein eines CGA und eines EGA kann der EGA nur einen Monochrom-Monitor bedienen.

Die Anzahl der zulässigen Emulationsmodi reduziert sich entsprechend. Es dürfen sich weder zwei gleiche Adapter im System befinden, noch zwei unterschiedliche Adapter im gleichen Modus betrieben werden (zum Beispiel eine CGA-Karte und eine EGA-Karte in CGA-Emulation).

Zwei EGA-Karten könnten theoretisch im PC betrieben werden, wenn die zweite Karte auf 2XXh umadressiert wird - die Brücke dafür ist da, diese Möglichkeit wird aber vom EGA-BIOS (im EPROM auf der EGA-Karte) nicht unterstützt.

Sofern Ihr PC, wie die meisten Rechner, vorzugsweise für Textverarbeitung und Tabellenkalkulation oder Datenbanken eingesetzt wird, sollte ein MDA, besser eine Hercules-kompatible Karte (also MGA) als Primäradapter gewählt werden. Bei der Wahl der EGA-Karte reicht dann auch ein 'Standard'-EGA ohne Hercules-Emulation aus, während es sonst empfehlenswert ist, auf jeden Fall auf eine Hercules-tüchtige EGA-Karte zurückzugreifen.

Quintessenz

Nachdem nun eine solche Faktenfülle auf Sie herabgeprasselt ist, hier noch einmal eine verbale Kurzfassung der EGA-Möglichkeiten, Sie finden dazu auch noch eine Tabelle.

- Die (magere) IBM-Version sieht die Emulation des MDA und des CGA vor. Als wesentliche Neuerung kommt der Enhanced Modus hinzu und bietet eine maximale Auflösung in Farbe von 640 x 350 Pixels mit 16 aus 64 Farben. Die höchste Auflösung im Enhanced Modus (in Farbe) läßt sich nur mit einem EGA-beziehungsweise Multisync-Monitor erreichen. Es gibt aber auch einen nicht CGA-kompatiblen Modus, der mit einem Standard-Farbmonitor 640 x 200 Bildpunkte bei 16 Farben ermöglicht.

- Der MDA-Modus ist nur in Verbindung mit einem monochromen TTL-Monitor (mit Einschränkungen mittels Multisync) anwendbar, nicht mit einem EGA-Monitor. An einem monochromen TTL-Monitor steht für Grafik nur eine Betriebsart mit 640 x 350 Pixels zur Verfügung.

- Im CGA-Modus kann sowohl ein Standard-Farbmonitor als auch ein EGA-Monitor angeschlossen werden. Mit beiden Monitoren läßt sich in dieser Betriebsart auch nur genau die CGA-Auflösung mit entsprechender Farbgebung darstellen.

- Einige EGA-Karten, die nicht aus dem Hause IBM stammen, können auch den Hercules-Modus (MGA) emulieren. Dieser setzt aber wiederum den Anschluß eines monochromen TTL-Monitors voraus.

- Allen Emulations-Modi ist gemeinsam, daß sie nur funktionieren, wenn Anwenderprogramme nicht direkt Hardware-Register des CGA oder MDA eigenständig umprogrammieren, sondern brav über das ROM-BIOS gehen.

Fazit: Perfekt-Profis brauchen einen schnellen MDA oder den MGA plus monochromen Bildschirm und werden Ihre EGA-Karte nur für hochauflösende Grafik an einem EGA-Monitor benutzen. Mit MGA-fähigem EGA, Multisync-Monitor und etwas Bastelei kommt man mit einem Monitor und einer Karte vertretbar über alle Standards.

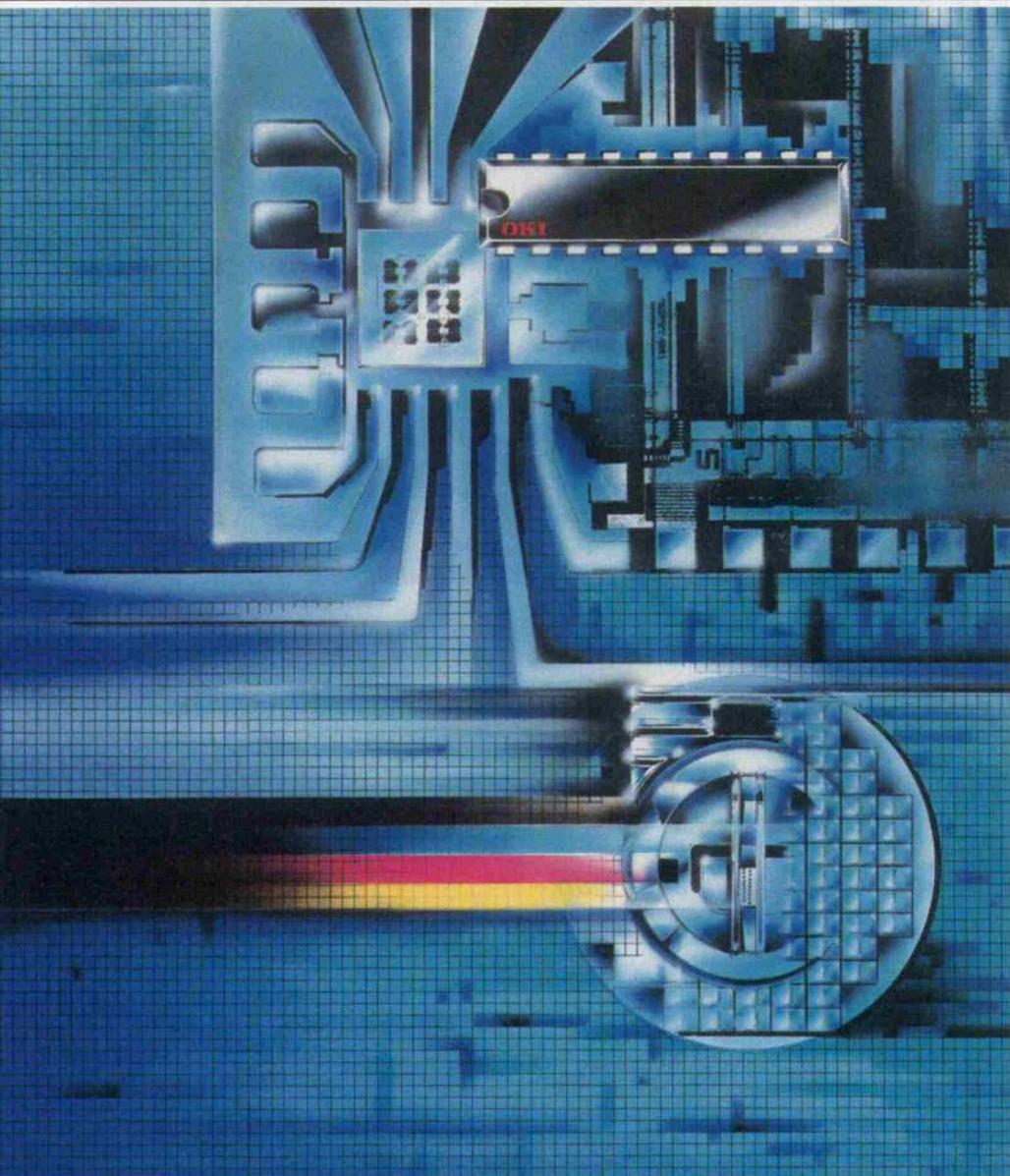
Monitor Karte/ Modus	monochrom (TTL)	Color Standard	monochrom (BAS)	Color Enhanced (EGA)	Multi- Sync
MDA	ja	nein	nein	nein	m. E.
MDA/MGA	ja	nein	nein	nein	m. E.
CGA	nein	ja	ja	ja	ja
EGA: Enhanced Color	nein	nein	nein	ja	ja
CGA-Emulation 16 Farben, 640/320 x 200	nein	ja	nein	ja	ja
MDA-Emulation mono 640 x 350 eventuell	ja	nein	nein	nein	m. E.
MGA-Emulation	ja	nein	nein	nein	m. E.

m. E.: mit Einschränkungen (siehe Hinweise im Text)

Eine der wichtigsten Fragen bei der Anschaffung von Video-Adaptoren und Monitoren lautet: Welcher Monitor paßt zu welcher Karte beziehungsweise zu welcher EGA-Betriebsart?



WUSSTEN SIE SCHON WIE PERFECT IHR COMPUTER SCHREIBEN KANN?



Klar, Ihr Computer kann nicht schreiben, erst der ausgezeichnete Drucker macht ihn zur **perfekten Schreibkraft**.

Die **MICROLINE-Drucker 292/293** bieten Ihnen eine Vielzahl von Möglichkeiten, den täglichen Bedarf an "Druck"sachen zu erstellen.

Perfektes Schnellschreiben für alle Aufgaben der EDV, mit 200 Zeichen pro Sekunde z.B. für umfangreiche Listings.

Perfektes Schönschreiben für Korrespondenz und alle Aufgaben die ein gestochen scharfes Schriftbild erfordern. Mit einer Geschwindigkeit von 100 Zeichen/Sek.

Hochauflösende Grafik bis 288×288 Punkte/Zoll um z.B. Statistiken zu verdeutlichen.

Eingebaute Farbfähigkeit. Einfacher Farbbandwechsel macht den ML 292 bzw. 293 zum perfekten Farbdrucker. Ohne Aufpreis.

Also hochwertige Technik, die sich auf Dauer bezahlt macht. Denn nichts zahlt sich schneller aus als Qualität.

Weltweit mehr als drei Millionen verkaufte MICROLINE-Drucker drucken eine deutliche Sprache.

Wenn Sie mehr über die "Perfekten" von OKI wissen wollen, einfach Coupon ausschneiden und abschicken. Oder fragen Sie beim guten Fachhandel nach den "Perfekten" von OKI.

COUPON

Schicken Sie mir/uns mehr Informationen über

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

Name _____

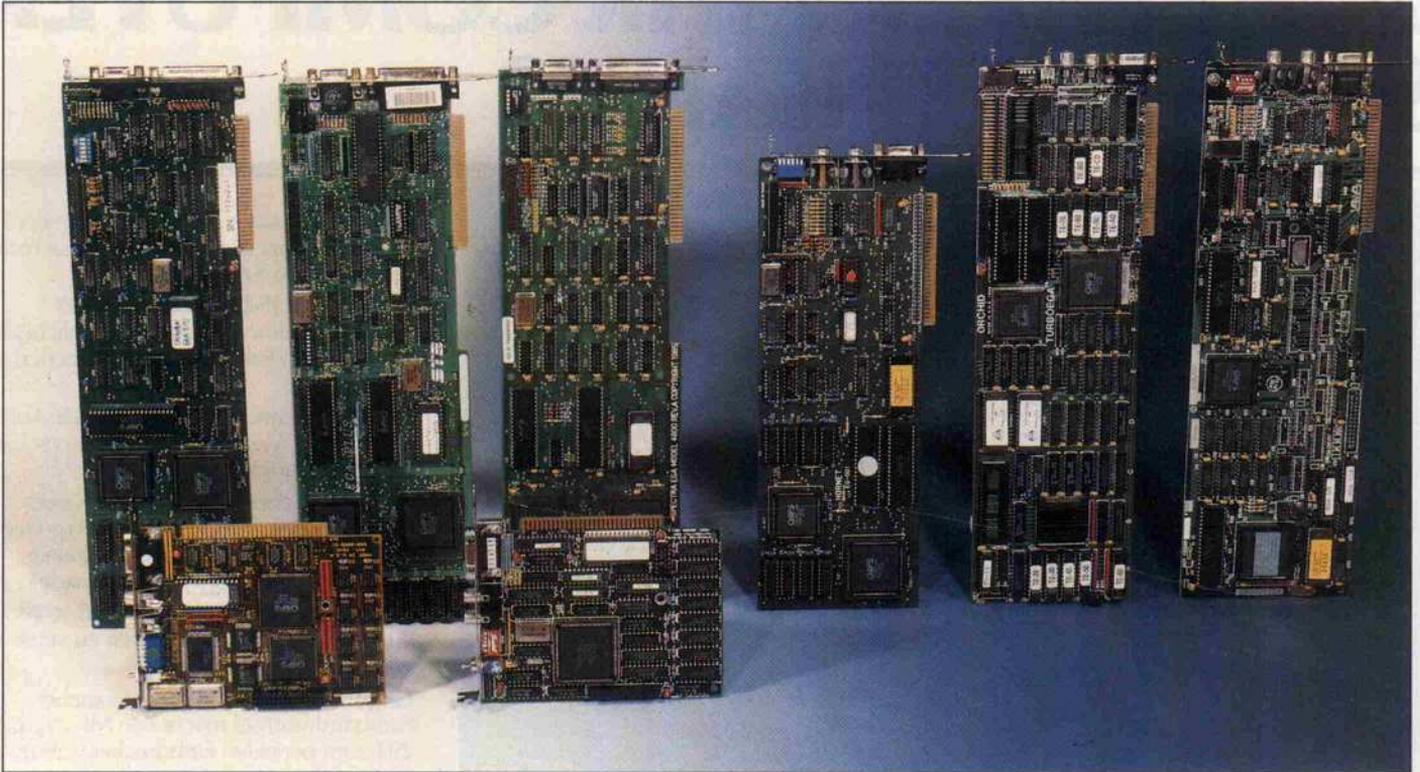
Straße _____

PLZ _____ Ort _____



OKI

OKIDATA GmbH · Abt. 2
Hansaallee 187 · 4000 Düsseldorf 11
Telefon 0211-59794-01 · Telex 8587 218
Telefax 0211-593345 · Btx * 222333 #



EGA-Karten – alles andere als egal

**Was die 'Alleskönner' unter den IBM-Grafikkarten alles können –
und was nicht**

Eckart Steffens, Detlef Grell

Acht unterschiedliche EGA-Karten, unterschiedlich aufgebaut, unterschiedlich ausgestattet und mit unterschiedlicher Leistung, standen als Vertreter für die Vielfalt des Angebotes im Test. Da es aufgrund diverser Übereinstimmungen müßig wäre, jede Karte bis ins Detail zu beschreiben, sind die wichtigsten Angaben tabellarisch zusammengefaßt.

Zunächst fallen natürlich die Äußerlichkeiten ins Auge: So sind deutlich vor der Hornet EG-001 die Quad EGA+ und die Paradise AutoSwitch die modernsten und kleinsten aller Karten; insbesondere bei der Quad kam man dank SMD-Technik mit nur 40 Prozent der Fläche einer Standardkarte aus. Bei der Paradise-Karte gewinnt man den Platz dadurch, daß nicht der aus vier ICs bestehende Chip-Satz von Chips & Technologies verwendet wird, sondern ein (!) selbstentwickelter Chip. Die EG-001 benötigt 80 Prozent, alle anderen Karten belegen die gesamte Fläche. Bei drei Karten ist, entgegen der IBM-Vorgabe, ein zusätzlicher Druckerport implementiert.

Die durch den 25poligen

Stecker belegte, bei den anderen vier Karten freie Fläche auf dem Slot-Blech ist dort durch zwei Cinch-Buchsen belegt, die allerdings von Haus aus nicht beschaltet sind, sondern auf zwei Stifte der sogenannten EGA-Feature-Steckerleiste führen und für zukünftige Erweiterungen durch Aufsteckplatinen reserviert sind.

Durch eine Öffnung ist bei diesen Karten ebenfalls der DIL-Schalterblock von außen zugänglich; man muß also nicht den PC zerlegen, um hier neu einzustellen. Das sollte eigentlich zweitrangig sein, denn zum Lieferumfang einer 'anständigen' EGA-Karte gehören Utilities, mit denen man alle Einstellungen auch nach dem Booten per Software erledigen kann. Leider sind aber nicht alle Her-

steller beziehungsweise Anbieter der Meinung, daß eine Diskette mit solchen Hilfsmitteln zum Lieferumfang gehört (siehe Tabelle, Spalte 'Disk').

Der 'Feature Connector' fand sich auf allen Karten; ebenso eine Anschlußleiste für Lichtgriffel. Dabei fiel allerdings auf, daß eine Karte (EGP-1000) als Anschluß für den Feature-Adapter eine Steckerstiftleiste verwandte; bei allen übrigen war es (gemäß Standard) eine Buchsenleiste. Auch die Befestigungsbohrung zum Festschrauben der Feature-Ergänzungsplatine ist nicht bei allen Platinen selbstverständlich: bei der Hornet- und der Orchid-Karte fehlte sie.

Bis auf die Paradise AutoSwitch basieren alle untersuchten Karten auf dem sehr an IBMs Original orientierten Custom-Chip-Satz von Chips & Technologies. Dies ist gleichzeitig der Grund dafür, daß nur wenige CGA und MGA emulieren (der MGA-Modus, auch Hercules-Modus genannt, wird von IBMs Grundkonzept ebenfalls nicht unterstützt).

Da die EGA-Karte ihr eigenes Ergänzungs-BIOS enthält (jeweils ein EPROM 27128, das ins bestehende ROM-BIOS einbezogen wird), ist es auch nicht unbedeutend, welches BIOS

Name	Kartenmaß	Anz. Chips	Quarzosz.	MGA	CGA	zus. Modi	BIOS	Druckerport	Disk*)	Anbieter	Bemerkungen	Preise DM**)
EGP-1000	1/1	42	16,257 MHz	nein	ja	-	No Name	ja, 0/1/2/3	nein	Jelinek Personal Computer Gruberstraße 6 6100 Darmstadt 0 61 51 / 78 48 60	-	800,--
Hornet EG-001	4/5	32	16,257 MHz	nein	ja	-	Phoenix 1.07	nein	nein	Creusen Metall und Elektronik GmbH Am Seestern 24 4000 Düsseldorf 11 02 11 / 59 10 31	-	820,80
Sakata	1/1	39	16,257 MHz	ja	ja	-	Phoenix 1.07	opt. Ports bestellbar	nein	Sakata Shokai GmbH Nordring 55 8751 Niedernberg 0 60 28 / 40 40	-	934,--
Genoa Spectra	1/1	42	16,257 MHz	nein	ja	-	GEO4 V1.20	ja, 0/1/2/3	ja	Koga Computer GmbH Hanauer Landstr. 439 6000 Frankfurt/M. 1 0 69 / 41 92 40	-	898,--
STB EGA Plus	1/1	34	16,257 MHz 22,285 MHz	ja	ja	640 x 400	EGA V1.14	ja, 0/2/3	ja***)	Kulenkampf & Konitzky Postfach 18 38 67 2800 Bremen 1 04 21 / 3 67 61	Unterstützt auch 640 x 400 mit Multi- sync-Monitor Liefere- rung inkl. Software „PC-Accelerator“	1127,46
Quadram QUAD EGA +	2/5	22	16,257 MHz 24,000 MHz	ja	ja	640 x 480 752 x 410	435-0005-06	nein	ja	Interquadram Computer GmbH Hermannstraße 52 6078 Neu-Isenburg 0 61 02 / 1 70 95	Zwei zusätzliche HiRes-Modi, ermäßigter Bezug von MS Windows	1251,72
Orchid Turbo EGA	1/1	60	16,257 MHz	ja	ja	-	Orchid V1.0	nein	ja	M+S Elektronik GmbH Nordring 55 8751 Niedernberg 0 60 28 / 40 40	Prozessor 80286 on board, 8088/80286 schaltbar. MS Windows frei	2765,64
Paradise AutoSwitch	1/2	33	16,257 MHz	ja	ja	Plan- tronics	Paradise	nein	ja	ABC Trading GmbH Mühlendamm 66 2000 Hamburg 76 0 40 / 2 27-70 21	Automatische Modus-Umschal- tung on board	1479,72

*) EGA-Konfigurationstreiber **) Preise inklusive gesetzlicher MwSt. ***) auf Accelerator-Diskette

Die acht EGA-Karten im Test: Sieben der acht Karten sind mit dem IC-Satz von Chips & Technologies ausgestattet. Alle Adapter sind bereits mit dem maximalen Display-RAM von 256 KB ausgebaut. Feature-Connector, Monitor-Anschluß, 9poliger Sub-D-Stecker, Anschluß-Stiftleiste für Lichtgriffel sind ebenfalls allen gemeinsam. Die Karten belegen einen PC-Slot, im AT also einen kurzen Steckplatz.

verwendet wird. Die Hornet EG-001 und die Sakata-EGA benutzen ein Phoenix Compatibility BIOS 1.07, das gleichzeitig einen eigenen, recht gut anzusehenden 9 x 14-Zeichensatz bereitstellt.

Der Taiwan-Karte konnte nicht entlockt werden, was für ein BIOS sie verwendet (das EPROM-Fenster war nicht einmal abgeklebt); alle anderen Karten nutzen jeweils herstellereigene Versionen. Im Falle der Orchid TURBO-EGA ist das sogar unumgänglich, denn hier muß in zwei EPROMs (16 Bit Bus-Breite) ein BIOS bereitgestellt werden, das den karteneigenen Prozessor 80286 bedient.

Da manche Konfigurationstreiber eine Kennung im EGA-BIOS-ROM abfragen und nur mit dem zugehörigen ROM laufen, haben wir auch einmal die EPROMs getauscht. Der Erfolg: Soweit die Karten nach Standardaufbau gefertigt sind, ist das offenbar (nahezu) problemlos möglich. In Details kann man dennoch anecken: so wollte etwa die Taiwan-Karte in Verbindung mit dem Genoa-EGA-BIOS nichts mehr vom

Vorhandensein eines 8087-Co-processors wissen und arbeitete nur noch dann, wenn man diesen per Motherboard-DIL-Schalter verleugnete.

Langer Marsch

Ein Bild vom Rechner auf den Bildschirm zu bringen ist ein mühseliger Weg; wir haben darüber im Grundlagenteil ja bereits ausführlich referiert. Auch in der Praxis ergeben sich viele Fallstricke; mal stellt sich heraus, daß die Software mit einem falschen Treiber ausgestattet ist, mal verweigert der Rechner eine nicht genügend überdachte Konfiguration, und mal hapert's 'nur' an Steckern, Kabeln und sonstiger 'harter Ware'.

Immerhin verfügten alle Karten über einen Monitorstecker mit Schraubverriegelung, von der Gebrauch zu machen sich auch empfiehlt. Die Zugänglichkeit dieser Buchse war jedoch nicht immer gleich gut, und herausgeführte Kippschalter (Quad EGA, Paradise EGA) waren, wie die meisten Bedienungselemente auf PC-Slot-Blechen, natürlich (!!!) von außen nicht beschriftet. Die Schalterstellung

merkt man sich während der ersten heißen Experimentierphase und vergißt sie dann ebenso sicher, wie die Funktionsfähigkeit der EGA im System zunimmt. Das Karten-Manual darf also nie zu weit weggelegt werden.

Emulationsfragen

Der Paradise-EGA wird in den Begleitunterlagen das Prädikat 'Full downward software compatibility with the IBM color/graphics adapter, the IBM monochrome display adapter, the Hercules graphics card. . .' verliehen. Da diese Karte - mit spezieller Boot-Software präpariert - auch von sehr hinterlistigen Programmen nicht aufs Kreuz gelegt wird, munkelte man, daß ihr selbstgemachter Master-Chip auch die echten CGA- und MGA-Register per Hardware bereitstelle.

Der Beschreibung zur Sakata-EGA kann man als einziger geheimnisvolle Informationen über Hilfsregister, NMI-Schleiche und ähnliches für MGA- und CGA-Emulation entnehmen.

Vermutlich erfolgt eine soge-

nannte Register-Nachbildung in der Form, daß im zunächst zu aktivierenden Emulationsmodus Port-Zugriffe auf die neuronalen Register-Adressen einen NMI auslösen. In eigens dafür angelegten Simulationsregistern kann die NMI-Service-Routine ermitteln, auf welche Portadresse mit welchem AL-Register-Inhalt zugegriffen wurde. Daraus wiederum läßt sich ableiten, in welcher Form die Register des früher verwendeten CRT-Controllers 6845 manipuliert werden sollten. Das EGA-BIOS überträgt diese Änderungen dann auf die Funktionen des CTI-Chip-Satzes.

Die Hinweise in zwei Handbüchern auf NMI-Fehlermeldungen und deren Abhilfe lassen darauf schließen, daß diese Emulationsmethode schon gelegentlich mal Probleme aufwerfen kann, obwohl von der Logik her eigentlich nichts gegen eine einwandfreie Funktion spricht.

Noch mal im Klartext: Wenn es gut gelöst wird, können tatsächlich Programme, die an den Hardware-Registern von CGA oder MGA herumfummeln, korrekt bedient werden. Das wäre weit mehr, als IBMs EGA von sich behaupten kann; Software-Inkompatibilität also ade?

Wir haben zwei kleine Programmchen auf die Karten im CGA-Betrieb losgelassen. Das eine greift direkt auf das CGA-Register an Adresse 3D8h zu: es schreibt 2Ch (Alphamodus 40 x 25) in dieses Modus-Register, wartet eine Sekunde und schreibt 2Dh (Alphamodus 80 x 25) zurück. Das zweite Programm setzt den Wert in Register 4 des 6845 auf 0, nach einer Sekunde auf 1Fh (Standardwert für 80 x 25 Text, die Register sind leider nicht lesbar). Beim 6845 beeinflußt dieses Register die Vertikal-Synchronisation, beim Satz von CTI hingegen zunächst einmal die Horizontal-Synchronisation.

Beide Programme liefern an einem echten CGA deutlich sichtbare Effekte: das erste die Modus-Umschaltung von 80 auf 40 Zeichen und retour, das zweite ein Aussetzen der Vertikal-Synchronisierung.

Resultat bei den EGAs: aufgrund der Unterlagen nicht vorhersehbar (siehe Tabelle). Die Quad-EGA zum Beispiel reagierte tatsächlich korrekt auf die Modus-Register-Änderung,

ignorierte aber den 6845-Zugriff. Interessanterweise reagierte ausgerechnet die Paradise-EGA auf das zweite Programm so, als wäre sie mit CTI-Chips aufgebaut (horizontaler Bildversatz).

Als dritter (und wie man in der Tabelle sieht, härtester) Test mußte der Night-Mission-Pinball herhalten. Es zeigt sich, daß keine der Karten eine vollständige Emulation bieten kann. Das heißt aber wiederum nicht, daß diese Karten nicht dennoch bei den meisten Standard-Programmen vernünftig arbeiten. Da über die Karten sehr wenig technische Information verbreitet wird, kann man leider nicht sagen, inwiefern NMI-Überlistungen oder EGA-BIOS-Unzulänglichkeiten für die merkwürdigen Emulations-Abweichungen verantwortlich sind und inwieweit die Hardware oder gar das Grundkonzept den Weg zur Kompatibilität verstellt.

Der MGA/Hercules-Tüchtigkeit haben wir nicht ebenfalls so intensiv nachgespürt: wenn kompatibel, dann müssen die Register schließlich in allen Betriebsarten emuliert werden. Und schon der CGA-Modus offenbart, daß dem nicht so ist. Die MGA-Programme, die uns zur Verfügung standen, waren entweder sehr kultiviert programmiert, oder die Emulation war tatsächlich besser. Hier gab es keine Probleme.

Über tausend ...

Die Preisunterschiede zwischen den Karten sind beachtlich, und sie gründen sich zum Teil auf ganz unterschiedliche 'Details'. So sind die Quad und Paradise sehr klein und mit hochmodernen Chips bestückt, die Orchid hingegen kann bei normaler Größe einen eigenen 80286 ins Feld führen. Bei der STB-EGA mag die optionale Bestückung mit einer Echtzeituhr am Preis beteiligt sein.

Paradiesisches?

Die Paradise-EGA bietet für einige kritische Programme eine Sonderbehandlung, mit der sie zum Beispiel im CGA-Modus mit dem Flugsimulator zurechtkommt. Es geht allerdings nicht so, daß man die Paradise in den Rechner steckt, per CTRL-ALT-DEL einen Reset auslöst und damit die Software bootet; vielmehr stellt der mit-

gelieferte Treiber einen Boot-Modus zur Verfügung. Vor dem Pinball-Absturz konnte der sie aber auch nicht retten.

Die Paradise gehört zu den MGA-, also Hercules-kompatiblen Karten. AutoCAD zum Beispiel hat sie wie alle anderen MGA-fähigen Testobjekte verkraftet. Es war aber etwas merkwürdig anzusehen, daß der Hercules-Bildschirm horizontal dezentriert war; bei AutoCAD führte das dazu, daß einige Einträge des sich am rechten Bildschirmrand befindlichen Zeichnungsmenüs kaum lesen ließen. Das läßt sich zwar durch Nachzentrieren des Monitors ausgleichen, doch wer will bei Modus-Wechseln jedesmal seinen Monitor neu justieren?

Diesbezügliche Rückfragen beim Lieferanten ergaben, daß dieses Phänomen dort nicht bekannt war, auch nicht beim Betrieb an einem NEC-Multisync, den wir unter anderem ebenfalls benutzten. Bleibt zu hoffen, daß wir hier nur einen Ausreißer erwischen haben.

Dafür entschädigte die Paradise aber weiter durch einen, ebenfalls auf allen anderen Karten nicht vorhandenen, Automatik-Umschaltmodus: Die Karte erkennt selbsttätig den von der Software angesteuerten Modus und wählt die richtige Darstellung. Dies gilt allerdings jeweils nur für den gerade angeschlossenen Monitor: bei einem angeschlossenen EGA-Display kann die automatische Umschaltung jeweils den hoch- und niedrigauflösenden CGA- und EGA-Modus sowie einen Plantronics-Modus bewältigen. Eine automatische Umschaltung auf Hercules-Emulation ist dagegen nicht möglich, da dies gleichzeitig einen Monitorwechsel bedingt. Dennoch ein sehr nützliches Feature.

AT-Speed

Einen erheblichen Geschwindigkeitsgewinn bringt die Orchid Turbo-EGA. Sie enthält einen zweiten Prozessor, einen 80286. Dieser schnelle, mit 7,2 MHz laufende 16-Bitter kann anstelle des PC-eigenen und mit 4,77 MHz betriebenen 8088 in Aktion gesetzt werden. Der 80286 'klinkt' sich dabei nicht etwa als I/O-getriebener Coprozessor ins System ein. Der 8088 wird vielmehr aus seiner angestammten Fassung ent-

nommen und auf die EGA-Karte 'verpflanzt'. Zusätzlich zum Einstecken der EGA-Karte in einen Slot muß noch ein Adapterkabel zur Fassung des 8088 auf dem Motherboard geführt werden.

Diese Methode ermöglicht es, mittels Kippshalter am Slot-Blech als amtierenden Prozessor den 8088 oder den 80286 auszuwählen. Beim Umschalten erfolgt automatisch ein Kaltstart; der Prozessorwechsel kann also ohne Abschalten des Rechners vor sich gehen, und ein schnelles Hin und Her dieses Schalters gibt einen guten Ersatz für den bei den meisten Rechnermodellen fehlenden Reset-Taster.

Ein mit der Turbo-EGA aufgerüsteter PC erreicht fast AT-Geschwindigkeit, die durch einen zusätzlich auf der EGA aufsteckbaren Coprozessor 80287 nochmals gesteigert werden kann. 'Fast' deshalb, weil der 80286 mit dem 8 Bit schmalen Systembus des 8088 und dessen (auf 4,77 MHz abgestimmte) RAM-Chips (Wait-States) vorliebnehmen muß.

Allerdings gibt es die Möglichkeit, einen zusätzlichen Cache-Speicher (8 KByte statisches RAM) auf der EGA-Karte zu aktivieren, der Arbeiten ohne Wait-States zulassen soll. Leider ist der Cache-Mechanismus (vor allem das Laden dieses Speichers) aus den knapp formulierten, aber hinreichend ausführlichen Unterlagen nicht ersichtlich. Alles in allem ist die Orchid-EGA für PC-Besitzer, die auf ihrer Maschine 'ein bißchen CAD' betreiben wollen, eine wahre Offenbarung.

Einzigster Haken: Es ist eine bestimmte Platzierung nötig, um die Verbindung zur 8088-Prozessorfassung herstellen zu können. Dazu wird ein Adapterkabel mitgeliefert, das einerseits in eine Steckleiste der EGA-Karte, andererseits in die CPU-Fassung auf dem Motherboard eingesteckt werden muß.

Das geht beim Original IBM PC problemlos, führt aber bei manchen Kompatiblen zu Problemen: Beim Commodore PC etwa, bei dem die CPU unter dem Netzteil versteckt ist, ging wegen des hierfür viel zu kurzen Verbindungskabels (8 Zoll) gar nichts. Auch unser Zenith, der aus einer Bus-Backplane und Steckkarten (hier ist auch das 'Motherboard' als Steckkarte

konzipiert) aufgebaut ist, war nicht mit dem Einbau der Turbo-EGA zu beglücken. Allerdings ist die Karte angeblich auch mit einem 15-Zoll-Kabel erhältlich.

Aber Besitzer von 'Kompatiblen' mit 8086-Prozessoren (Olivettis M24 und Schneiders neuer PC sind hier zu nennen) sind 'gekniffen', denn die Karte kann ausdrücklich nur in 8088-Systemen eingesetzt werden, und sie ist ohne Umsetzen des Prozessors auch nicht als 'normale' EGA-Karte verwendbar.

QUADRatisch

Mit allen Raffinessen ausgestattet gibt sich die Quad EGA+, auch das Handbuch geht etwas über das Minimum hinaus. Es werden nicht nur alle Adapter emuliert, sondern darüber hinaus auch zwei höher auflösende EGA-Modi mit 752 x 410 oder 640 x 480 Punkten geboten.

Man muß sich dabei jedoch darüber im klaren sein, daß derartige Modi nur genutzt werden können, wenn Software vorliegt, die dies Format mittels Treiber unterstützt.

Um ein Beispiel zu geben: Man kann mit Interquadrams Utility-Diskette zwei zusätzliche HiRes-Treiber auf die Microsoft-Windows-Programmdisketten installieren, die diese erweiterten Formate unterstützen. Als weitere Einschränkung kommt aber sogleich hinzu, daß diese Auflösungen wegen der anderen Scan-Raten weder mit einem Standard-Farbmonitor noch mit einem EGA-Monitor darstellbar sind – man braucht ein Multisync-Display.

Käufer einer Quad EGA+ finden in der Packung einen Gutschein zum deutlich verbilligten Bezug des Programmpaketes 'Microsoft Windows' (45 US-Dollar statt rund 400 DM – solange Vorrat reicht). Wer sich die Orchid-EGA kauft, erhält

die intensiv externe Einheiten benutzen. Auf das Notwendigste reduziert ist allerdings das Begleithandbuch zur Karte selbst.

Als Ergänzungssatz zu dieser Karte kann man auch einen RTC-Chip (Real Time Clock) samt Akkupuffer erwerben; ein Blick auf die Karte zeigt, daß Fassung und Uhrenquarz dafür bereits montiert sind. Die Treiber zum Uhrenstellen finden sich schon auf der Accelerator-Diskette.

Eine nette Geste und Hilfe für alle FRAMEWORK-Anwender findet man außerdem auf der STB-Utility-Diskette: sie enthält einen erweiterten, von Ashton-Tate bereitgestellten EGA-Treiber, der mit bisherigen FRAMEWORK-Versionen noch nicht ausgeliefert wurde. Auch die STB EGA bietet einen zusätzlichen Darstellungsmodus mit 640 x 400 Punkten. Dabei wird jedoch vom angeschlossenen Monitor eine Horizontalfrequenz von 24 kHz erwartet – was wiederum nur mit einem Spezialmonitor oder dem Multisync-Display möglich ist.

... und unter tausend Mark

Was sonst? So wenig zu den 'billigen' Karten? Nun – zum Laufen bringen konnten wir sie alle. Der Schwierigkeitsgrad gestaltete sich nur unterschiedlich – durch teilweise unnötige Hürden, die durch Software-Unterstützung und Dokumentation (oder auch nicht!) dem Anwender auferlegt werden.

Die Taiwan EGP-1000 kam gänzlich ohne irgendwelche Treiber, allerdings mit einem schmalen Manual, durch das sich durchzuarbeiten stressig, aber immerhin nicht völlig unmöglich war.

Gleiches bei der Hornet EGP-001; auch bei ihr kein Wort über die fällige PC-Motherboard-Einstellung. Dafür enthalten die beiden Heftchen immerhin vollständige Registerbelegungspläne für externe Register und die Register des CTI-Chip-Satzes.

Hervorragend in ihrer Dokumentation hingegen die Genoa Spectra; ein ausreichendes Schritt-für-Schritt-Begleitheft und eine Utility-Diskette mit getrennten Treibern für Hardware- und Software-Konfigura-

tion, die sich unmittelbar übernehmen und in Batch-Files einbinden lassen. Die Wahl des Monitors (Programm: EGASW) und des Kartenmodus (Programm: EGASM) läßt sich damit bequem an die Erfordernisse der Anwender-Software anpassen. Interessant ist, daß die Genoa EGA bei einer Hardware-Umkonfiguration auch ihr RAM testet: Für den Durchlauf durch die 256 KByte (PC-Besitzer wissen, wie lange so etwas dauert) bleibt's auf dem Bildschirm halt einige Sekunden dunkel.

Die Sakata-EGA war von denen unter 1000 DM die einzige, die auch über einen Hercules-Modus verfügte. Die 'Härte-test-Tabelle' offenbart bei ihr Erstaunliches. Mit einem Sondermodus (CGA-Simulation genannt) konnte sie sich immerhin mit dem Decathlon anfreunden, und sie braucht sich hinter keiner teureren Karte zu verstecken.

Ihrem Manual hatten wir die Spekulationen bezüglich der Emulationen entnommen. Möglicherweise hätte sich ja noch mehr Interessantes finden lassen – wenn diese Karte mit etwas Software-Support gekommen wäre.

Fazit

'Die EGA-Karte' als solche gibt es nicht (mehr). Aus dem schmalen, einst von IBM gesetzten Standard sind Karten entsprungen, die allermeist mehr zu leisten imstande sind, aber mittlerweile auch an höheren Ansprüchen gemessen werden.

Der optimal ausgelegte Adapter ermöglicht die Emulation jedes bekannten Modus und dessen Darstellung auf jedem beliebigen Display (soweit der Monitor mitmacht, versteht sich). Von dieser 'Nonplusultra-Karte' sind wir indes noch ein gutes Stück entfernt.

Durch die Masse der 'Emulations-EGA' ist aber zu erwarten, daß Software-Hersteller dem dort verwendeten Software-Patching Tribut zollen werden und zukünftig bei MDA-, MGA- und CGA-Darstellungen auf Register-Direktzugriffe verzichten. Wer mit seiner neuen Grafikkarte eine besondere Applikation im Auge hat, ist solange mit einem alten Hochzeiter-Spruch am besten bedient: 'Drum prüfe, wer sich ewig bindet!'

Karte	Registerzugriffe		Software-Kompatibilität im CGA-Modus				
	Modus	Controller	PC- Paint	Windows	Decathlon	Pinball	Donkeyk.
Quad-EGA+	40/80	-	ja	ja	nein	nein	ja
Paradise	-	HV	ja	ja	nein	nein	ja
Sakata	40/80 ¹ - ²	- ¹ HV ²	ja	ja	ja ¹ nein ²	nein	ja
Genoa Spectra	-	HV	ja	ja	nein	nein	ja
Hornet	-	HV	ja	ja	nein	nein	ja
EGP-1000	-	HV	ja	ja	nein	nein	ja
STB Plus	-	HV	ja	ja	nein	nein	ja
Orchid Turbo	-	HV	ja	ja	nein	nein	ja

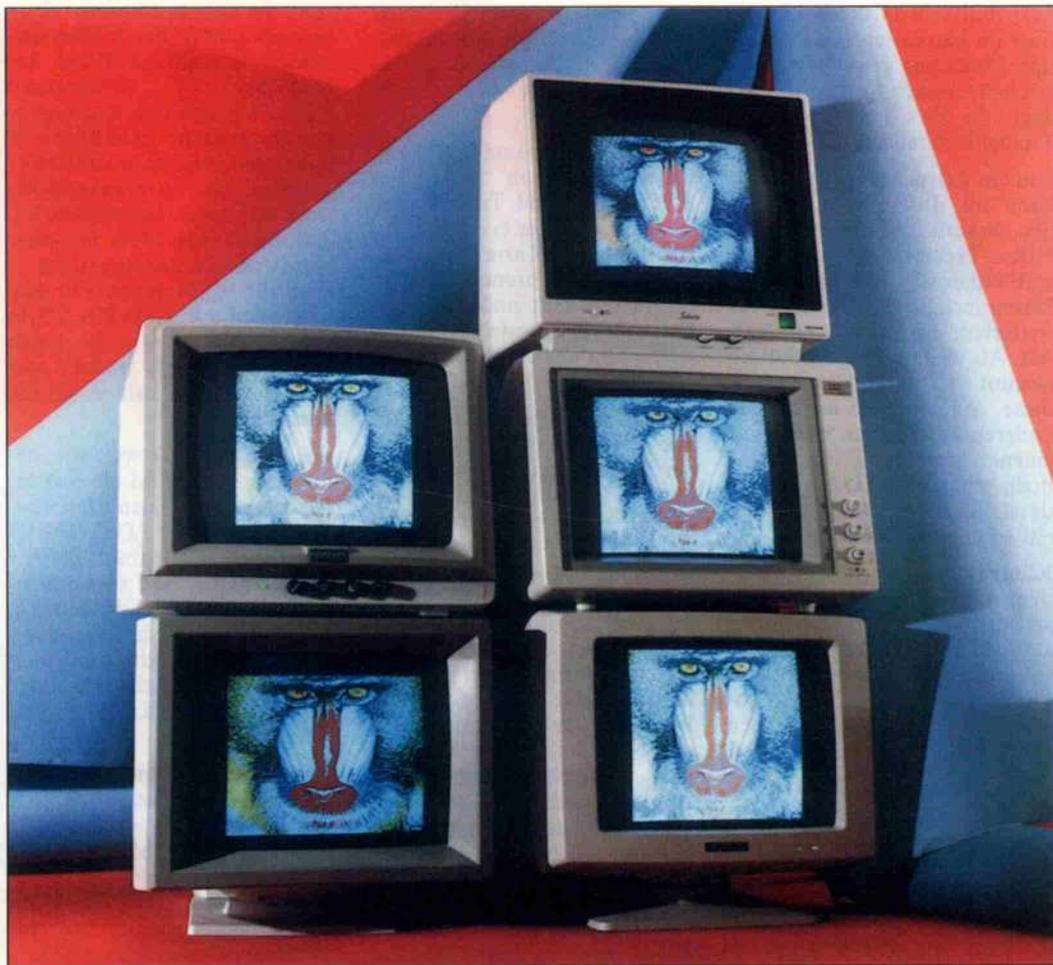
¹ CGA-Simulation HV: horizontaler Bildversatz erfolgt
² 80 x 25-Color-Modus 40/80: 40/80-Zeichen-Umschaltung erfolgt

Ganz kompatibel zu den Standardkarten sind sie alle nicht, und die Register-Nachbildung, die es angeblich schon geben soll, hielt bei keiner Karte einem direkten Registerzugriff stand. Dennoch läuft die meiste Software schon. Aber ganz auf Nummer Sicher geht man nur mit 'echten' Standard-Adapttern.

dies Paket mit Gutschein sogar kostenlos dazu.

STB EGA PLUS

Auch Erwerber des STB EGA PLUS werden kostenlos mit Software umsorgt: PC ACCELERATOR richtet Background Printing/Spooling ein, reserviert unter anderem RAM für Cache (schnelle Zwischenspeicher) und bis zu zehn elektronische Disks, die auch bei einem Soft-Reset erhalten bleiben. Das trägt zu einer deutlichen Geschwindigkeitssteigerung bei der Arbeit mit Programmen bei,



Hochauflösende Grafikmonitore

Bunte Bilder liefern sie alle

Eckart Steffens

Wer im Kaufhaus oder im Fachgeschäft vor der meterlangen TV-Wand steht und seinen Blick über die laufenden Geräte schweifen läßt, erlebt zumeist ein Panoptikum der Vielfalt von Darstellungsmöglichkeiten ein und desselben Bildes, wobei nicht nur die Farben variieren. Da dürfte es doch wohl bei einem Computer-Display mit maximal 256 darstellbaren Farbtönen keine Probleme geben. Oder?

Als Prüflinge für diesen Test stellten sich fünf Farbmonitore, die teilweise separat, teilweise auch mit einer hochauflösenden Grafikkarte (siehe auch c't Prüfstand 'EGA-Karten') ausgeliefert wurden. Alle Modelle sind aber auch einzeln erhältlich. Allen Geräten ist weiterhin gemeinsam: die beiden möglichen Betriebsarten als Color-Display und als EGA-Display, die sich durch die Anforderungen an die Bandbreite sowie durch unterschiedliche Ablenkfrequenzen unterscheiden, und ein TTL-Eingang auf dem üblichen 9poligen Sub-D-Stecker. (Zur Unterscheidung Color/EGA und Stecker-Anschlußbelegung

siehe auch hier Beitrag 'EGA'). Alle Maschinen sind damit quasi anschlussfertig und können unmittelbar an einem PC im Standard-Color oder EGA-Modus betrieben werden; das erforderliche Anschlußkabel liegt bei.

Wer in den Genuß hochauflösender Farbvielfalt auf seinem Computerbildschirm kommen möchte, muß etwa 2 000 DM einkalkulieren, die für den Monitor über den Tisch gehen; die erforderliche Steckkarte für den Rechner schlägt nochmals mit rund 800 DM zu Buche. Einige Anbieter, die beide Artikel vertreiben, bieten Paketpreise an, bei denen einige Hunderter

zu sparen sind. Dennoch: ein teures Vergnügen, aber wer hochwertige CAD nicht nur monochrom erleben möchte, dem bleibt keine Wahl.

Für Textverarbeitung liefert der EGA-Modus zwar theoretisch eine dem Monochrom-Monitor entsprechende Auflösung, doch werden, insbesondere durch die Darstellungsart der Farbbildröhre, die Schriftzeichen insgesamt unschärfer als auf dem monochromen Monitor abgebildet. Der Grund dafür ist einfach einzusehen und sofort plausibel: Während bei letzterem die Zeilen tatsächlich als durchgehende Zeilen geschrieben und durchgehend dargestellt werden, bringt der Farbmonitor nur einzelne Bildpunkte, die aus jeweils drei einzelnen, räumlich getrennten Farbpunkten (rot, blau, grün) zusammengesetzt sind, auf den Schirm. Die Konturen der Zeichen sind also zwangsläufig weniger scharf. Um einen gewissen Ausgleich zu ermöglichen, haben vier der insgesamt fünf getesteten Modelle eine Möglichkeit, Zeichen monochrom auf dem Bildschirm darzustellen – wahlweise durch Abschalten von zwei Farbkanälen oder Ausschalten der Farbinformation. Dadurch verbessert sich die Text-Lesbarkeit zwar enorm, die durch die Abbildungsart bedingte Unschärfe indes beseitigt dies natürlich nicht.

Testkandidaten

Hier die Probanden: Getronics VISA MC 54, Grundig BGC 36, NEC Multisync JC-1401, Sakata EGA Performer, CAT/TVM MD-7. Bei allen Geräten handelt es sich um Tischmodelle. Zwei Geräte (NEC und VISA) sind mit Schwenkfüßen ausgestattet – ein recht nützliches Utensil, mit dem man den Monitor in die jeweils optimale Sichtposition schwenken kann. Die Ausstattung mit Bedienelementen und deren Anordnung ist jedoch sehr unterschiedlich.

Der Sakata beschränkt sich an der Vorderseite auf den Netzschalter, einen Drucktaster mit integrierter Betriebsanzeigeleuchte sowie einen Tastenschalter für Monochrom-Modus. Unterhalb des hervorstehenden Bildschirms befinden sich noch zwei Rändelräder für die Einstellung von Helligkeit und Kontrast. Einen Einsteller

für Farbkontrast gibt es, im Gegensatz zur Ausstattung eines TV-Gerätes, bei allen Monitor-Modellen nicht. Oben, auf der hinteren Gehäuseschräge, befinden sich zwei Steller für die vertikale und die horizontale Bildposition. Hinten sind Justagemöglichkeiten für vertikale und horizontale Synchronisation (Bildfang), Grundhelligkeit, Bildbreite und Bildhöhe vorgesehen; die Potis V HOLD und HEIGHT sind auf Kunststoffachsen herausgeführt. Über ein Loch im Gehäuse ist

auch der Einsteller für die Fokussierung erreichbar. Der Sakata bietet damit sehr universelle Einstellmöglichkeiten, die eigentlich jedem auftretenden Betriebsfall gerecht werden, und beschränkt sich im Betrieb auf das Wichtigste.

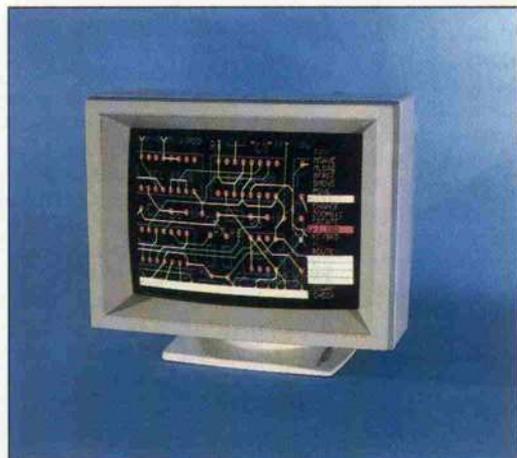
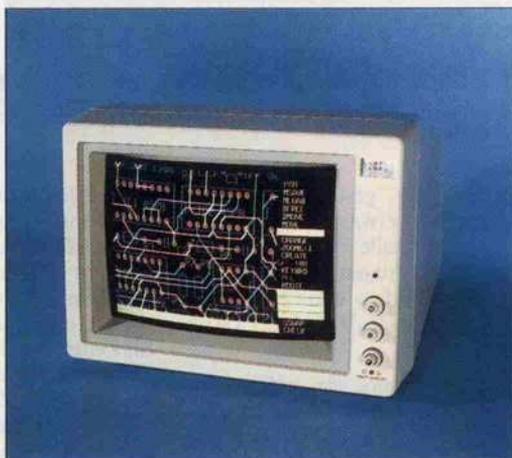
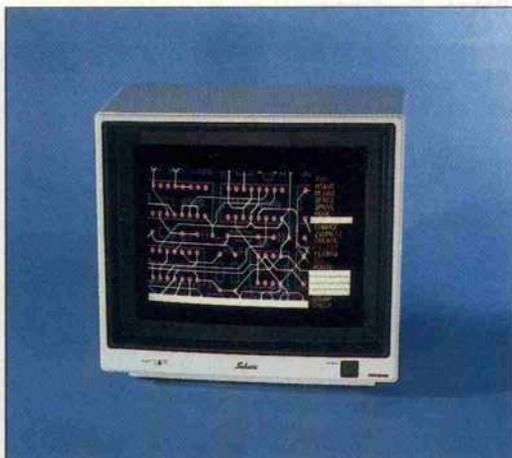
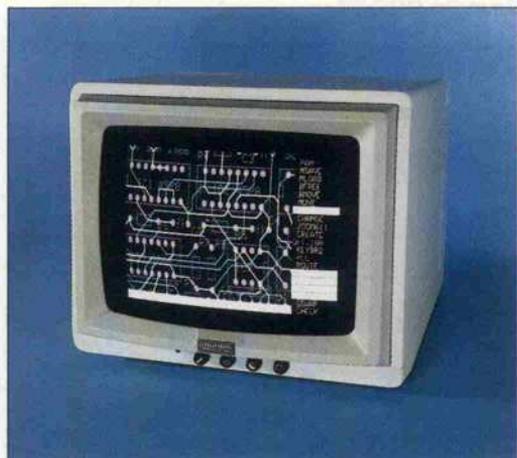
Beim Visa sind ein Drehschalter für Netz sowie zwei Rändelpotis für Helligkeit und Kontrast an der rechten Bildschirmseite angeordnet; vorne befinden sich zwei LED-Anzeigen. Eine davon ist die Netzanzeige, doch

beide sind unbeschriftet, so daß man erst nach Lektüre des Manuals Auskunft darüber erhält, wozu die LEDs dienen. Die zweite Anzeige gibt den Betriebsmodus (1 oder 2, Color oder EGA) an. Hinten befinden sich Justagemöglichkeiten für Bildhöhe (jeweils getrennt für Modus 1 und 2) sowie für die Grundhelligkeit und den Grundkontrast. Die Bildlage läßt sich beim Visa von außen nicht beeinflussen, und auch eine Monochrom-Schaltung ist nicht vorgesehen.

Der CAT verfügt als einziger Monitor über einen eingebauten Lüfter, der sich mit leisem Summen nach dem Einschalten bemerkbar macht. Vorn rechts befindet sich eine Netzkontrollleuchte, ein Drehschalter für Netz sowie Einsteller für Helligkeit und Kontrast. Der äußere Ring des Kontrast-Einstellers ist getrennt verstellbar und bedient einen dreistufigen Schalter, mit dem auf monochrome Darstellung (wahlweise grün oder orange) umgeschaltet werden kann. In Orange-Darstellung ist damit über Kontrast der Farbton von Gelb bis Rot kontinuierlich verstellbar. Alle hinteren Einsteller (Bildhöhe und horizontale Zentrierung, jeweils getrennt für beide Modi) sind auf herausragende Kunststoffachsen geführt und somit leicht zugänglich.

Auch der Grundig ist über Drehschalter und -steller zu bedienen; hier sitzen sie aber waagrecht unterhalb der Bildröhre. Von links nach rechts findet man eine Netzkontrollleuchte, einen Drehschalter für monochrome Darstellung, Einsteller für Helligkeit und Kontrast sowie den Netzschalter. Hinten sind Einsteller für Bildhöhe und Bildbreite vorhanden; auch hier gibt es keine Möglichkeit der Bildlagejustierung. Das Gesamtdesign ist etwas hausbacken; dafür zeigt aber schon der flüchtige Blick auf die Reihe der Anschlußstecker, daß der Grundig mehr kann als nur Computerbilder darstellen. Neben dem 9poligen Sub-D-Anschluß findet man eine 15polige Buchse zum Anschluß eines FBAS-Decoders sowie einen Analog-SCART-Eingang (Euro-AV), womit dieser Monitor auch in Verbindung mit Videoanlagen nutzbar wird.

Etwas ausgefeiltere Features bietet diesbezüglich auch der NEC. Hier befinden sich alle Bedienelemente oben und sind unter einer Klappe 'versteckt'. Auch muß man sich mit kleinen Kunststoffachsen statt Knöpfen begnügen. Dafür ist aber die Vielfalt der unmittelbar erreichbaren Bedienelemente beeindruckend: ein Schiebeschalter für Monochrom-Darstellung, ein Schiebeschalter für Bildbreite und Steller für Helligkeit, Kontrast, Bildhöhe, vertikalen Bildfang, Bildlage horizontal und vertikal. An der Geräte-rückwand wird es etwas komplizierter: Da findet man neben



Leiterplatten-Layout auf hochauflösendem Farbmonitor:
oben: Grundig BGC 36, Sakata Performer
mitte: Visa MC 54, CAT/TVM EGA
unten: NEC Multisync
(von links nach rechts)
Neben der ergonomischen Gerätegestaltung ist besonders die Darstellungsqualität wichtigstes Kriterium für ermüdungsfreies Arbeiten am Bildschirm.

zwei Schiebeschaltern (TTL/Analog und Auto/Manuell) einen 5fach-DIL-Schalter, mit dem für nicht-IBM-kompatible Grafikkarten eine Farbzuoordnung erfolgen kann. Außerdem befindet sich der Netzschalter an der Rückseite des Gerätes; eine ungünstige Lösung für diejenigen, die Rechner und Monitor stets getrennt einschalten müssen.

Bildqualität

Für die Qualität des dargestellten Bildes sind mehrere Faktoren verantwortlich:

Geometrie

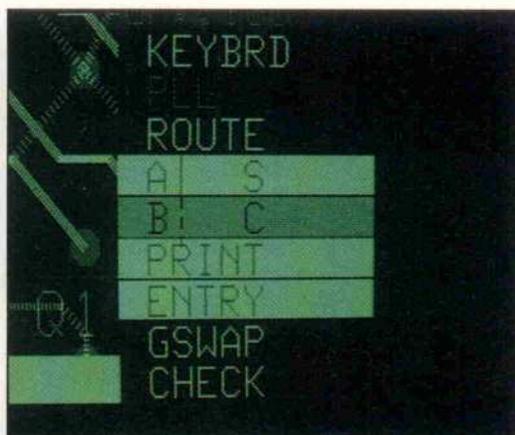
Sie ist durch ein Kästchenmuster und einen Kreis zu prüfen, so wie sie auch im Fernseh-Testbild enthalten sind. Beide Figuren lassen sich einfach durch ein kleines BASIC-Programm erzeugen, wobei man auf die im IBM-Zeichensatz vorhandenen Grafikzeichen zurückgreifen kann. Eine Ellipse kann durch einseitige Bildbreitenverstellung immer auf einen Kreis zurückgeführt werden; ein 'Ei' läßt sich nur durch Verstellung der Bildlinearität ändern – was von außen bei keinem Monitor möglich ist.

Konvergenz

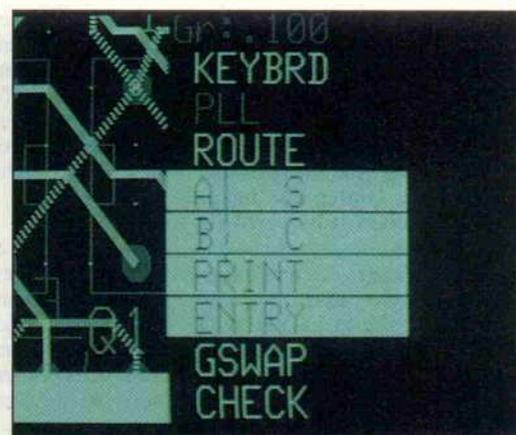
Mit dem Kästchenmuster läßt sich auch die Konvergenz prüfen. Das ist die Einstellung, mit der man beeinflussen kann, wie genau die drei Farben übereinandergeschrieben werden, damit eine weiße Linie entsteht. Spezifiziert sind bei allen Modellen 0,5 mm oder besser: am Bildrand 0,7 mm – ein durchweg eingehaltener Wert. Wichtig zu wissen ist: die vertikale und horizontale Konvergenz sind getrennt zu bewerten, und Konvergenzfehler am Bildrand sind weniger gravierend als solche im Bildmittelfeld (weiße Linien mit farbigem Saum).

Farbwiedergabe

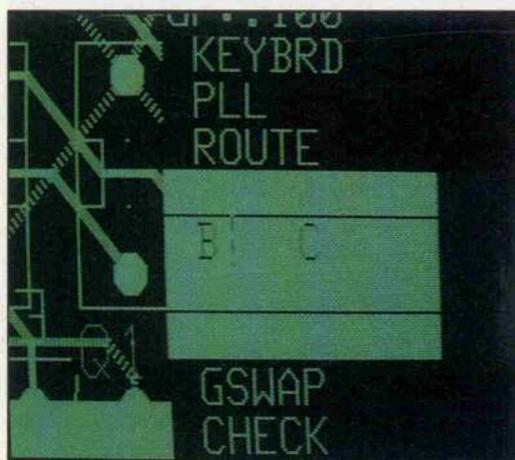
Auf naturgetreue Farbwiedergabe kommt es beim Computer-Display wohl weniger an als auf gleichmäßige Farbwiedergabe. Das heißt, alle Farben sollen gleichmäßig hell erscheinen. Im Labor läßt sich das meßtechnisch erfassen; der Käufer im Laden ist indes ausreichend beraten, wenn er sich zum Beispiel die IBM-EGA-Demo auf mehreren Geräten vorführen läßt. In unserem Fall war offensichtlich:



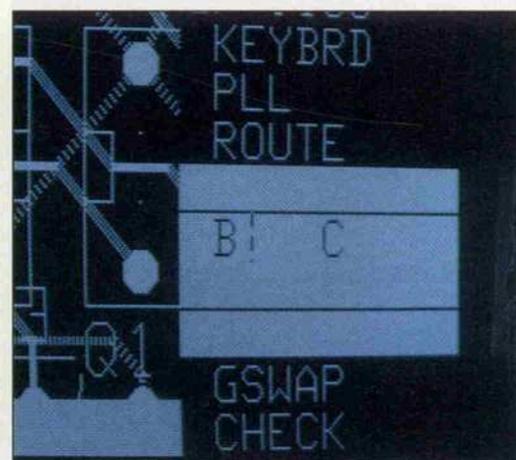
Sakata Performer



Grundig BGC 36



CAT/TVM EGA



NEC Multisync

Ein Bildschirmdetail in monochromer Darstellung offenbart grundlegende Unterschiede zwischen einzelnen Modellen. Beim Visa MC 54 ist keine monochrome Darstellung möglich.

NEC: Der gesamte Farbeindruck war etwas 'scharf'. Zwar erzeugt er helle Farben, die aber sehr die Augen belasten. Im Farbttestbild, wie auch bei dem Fruchtschalen-Bild, fehlt Grün fast völlig.

Sakata: Irgendwie völlig 'falsche' Farben; das Gelb ist kein Gelb, sondern eher ocker – insgesamt sind alle Farben durchweg pastelltonartig. Dennoch: der Sakata liefert das angenehmste Farbbild überhaupt; es ist auch stundenlang ohne Kopfschmerzen zu ertragen.

Visa: Etwas matte Farben, nicht so leuchtend.

Grundig: Beste Darstellung in puncto Farben und Naturtreue.

Bildschärfe

Bei der Bildschärfe spielen mehrere Faktoren hinein: erstens das Verhalten des Videoverstärkers (Bandbreite, Impulsverhalten etc.) und zweitens die Schärfe der Darstellung auf der

Röhre (Fokussierung und Fokus-Fehler). Es ist normal, daß sich die Fokussierung besonders an den Ecken verschlechtert; dies hängt aber auch davon ab, ob die optimale Schärfe direkt im Zentrum oder mehr zwischen Bildmittelpunkt und Rand eingestellt wird. Zudem ergibt sich eine Beeinflussung durch die Einstellung von Helligkeit und Kontrast.

Das schärfste Bild lieferte eindeutig der Sakata, gefolgt vom NEC, der aber speziell an den Bildrändern erkennbar schlechter war. Danach, etwa gleichwertig, Visa und Grundig. Absolut ungenügend hier der CAT, der außerordentliche Schwierigkeiten mit vertikalen Bildelementen hatte und nicht in der Lage ist, schmale Zeichen darzustellen.

Aufschluß gibt auch die Darstellung im Monochrom-Betrieb: auch hier erkennbar ganz vorn der Sakata, während beim CAT gar nichts mehr lesbar ist.

Daß in invers dargestellten Feldern auch beim NEC hier kein Text mehr lesbar ist, hat einen anderen Grund: Im Monochrom-Betrieb sind alle Farbkanonen additiv zu weiß zusammengesaltet (es war auch wirklich blendendes weiß!) und bringen damit die farbige Schrift und den farbigen Rahmen auf die gleiche Helligkeit.

Helligkeitsstufung

Mit der Monochrom-Darstellung des Farbbildes läßt sich noch ein Unterschied herausarbeiten: Wie gut kann der Monitor Farben in Intensitätsstufen umsetzen? Um das herauszufinden, wurde der Maus-Cursor auf das zweite inverse Feld gestellt: Das Bild war in monochromer Darstellung deutlich sichtbar beim Sakata, nur zu ahnen beim Grundig. Auch durch unterschiedliche Helligkeits-/Kontrast-Einstellung läßt sich dieser Effekt nicht kompensieren.

Fremdfeld-Empfindlichkeit

Gemeint ist die Beeinflussung der Bildwiedergabe durch äußere Störquellen; bereits das Positionieren des Monitors auf einem Rechner kann Auswirkungen zeigen. Gegen diese Art der Beeinflussung waren sowohl der Sakata als auch der CAT anfällig, bei denen sich ein leichtes Zittern des Bildes zeigte, wenn eine ungünstige Aufstellposition gewählt wurde.

EGA-Betrieb

Bei allen Monitoren werden zwei Darstellungsarten unterschieden: Betrieb als Color-Display oder als EGA-Display. Die Umschaltung erfolgt teils elektronisch, teils relaisgesteuert (z.B. im Sakata), was sich durch ein deutliches 'Klick' beim Wechsel des Modus bemerkbar macht. Technisch indes ist dies nicht relevant. Die beiden Modi unterscheiden sich durch die Ansteuerung, die Bandbreitenanforderung sowie durch die Horizontal-Ablenkfrequenz (Color-Modus 15,75 kHz, EGA-Modus 22 kHz). Zwei Modelle verfügen über zusätzliche Möglichkeiten: Es handelt sich um den Grundig, der zudem Standard-RGB- oder FBAS-Signale nach CCIR-Norm 15625/50 Hz verarbeiten kann, und den NEC, der auf Horizontal-Ablenkfrequenzen von 15,5 kHz bis 35 kHz automatisch einrastet.

Zur Umschaltung werden die Monitore das Vertikal-Synchronsignal aus; anhand der Polarität kann festgestellt werden, welcher Modus gewünscht wird. Zum Monitorwechsel

wird sowohl von den Konfigurationsprogrammen der AGA-Adapter als auch von den Herstellern empfohlen, die Monitore auszuschalten und abzustecken, bevor man Betriebsarten am Rechner ändert – Schäden an der Grafikkarte und/oder Monitor könnten resultieren. Zur Verlängerung der Bildröhren-Lebensdauer erlauben einige Grafikkarten auch eine automatische 'Stummschaltung' des Bildes, wenn der Rechner einen bestimmten Zeitraum (z.B. fünf Minuten) nicht benutzt worden ist. Insofern ist interessant, was die Monitore ohne Signal machen: Einige (z.B. Visa, Grundig) zeigen ohne Signal einen hellen Bildschirm, während andere (z.B. NEC, Sakata) den Bildschirm zur Vermeidung unnötigen Bildröhren-Verschleißes dunkel tasten.

Fazit

Meßtechnische Werte sind teilweise beeindruckend, aber in genau demselben Maße auch wiederum nichtssagend. Daher folgen hier keine verwirrenden Spezifikationstabellen, sondern leicht nachzuvollziehende Aussagen. Zu sehr differieren offenbar auch Geräte derselben Marke untereinander: den TVM-Monitor, hier von CAT zur Verfügung gestellt, hatten wir vorher von einem anderen Anbieter bekommen (siehe c't Prüfstand 'AT-Kompatible', Heft 10/86) – zwar mit einer nicht entspiegelten Bildröhre ausgestattet, aber wegen der exzellenten Bildwiedergabe dort hochgelobt. Unterstellen wir also hier einen möglichen Gerätefehler, denn so war diese Maschine wirklich nicht brauchbar.

Als Spitzengerät im Test zeigt sich unter Einschluß aller Beobachtungen trotz Fehlverhalten und hoher Einstreuempfindlichkeit der Sakata Performer; er ist einfach zu bedienen, verfügt über alle wichtigen Einsteller und ist insbesondere für CAD-Anwendungen gut geeignet, da er ein scharfes, kontrastreiches und angenehmes Bild bietet.

Danach wäre der NEC anzusehen; sein Plus vor den übrigen Mitbewerbern ist eindeutig die Multisync-Fähigkeit, die es ihm gestattet, sich selbsttätig auf die anliegenden Bild- und Zeilenfrequenzen einzustellen. Er erzeugt auch dann ein stehendes Bild, wenn alle anderen Monitore nur noch durchlaufende Geisterbilder abliefern. Auch für zusätzliche, von einigen EGA-Adaptoren gebotene, höher auflösende Darstellungsmöglichkeiten (siehe Prüfstand 'EGA') kommt nur der NEC in Frage – er ist damit zukunftssicher.

Drittes Modell wäre der Grundig, bedingt durch seine Farbtreue und die Möglichkeit, auch AV-Anlagen anschließen zu können. Dies ist für den Einsatz am Computer aber sekundär. Auch der Preis muß dabei kritisch betrachtet werden; zwar war es schon immer etwas teurer, sich exklusiv beliefern zu lassen, doch an allen anderen Modellen gemessen, fällt der Grundig hier stark (nach oben) aus dem Rahmen.

Es folgt der Visa: ihm fehlt vor allem die Monochrom-Darstellung. Ich halte sie für unverzichtbar, will man mehrere unterschiedliche Applikationen auf seinem Rechner fahren und nicht im Zwei-Monitor-Betrieb (Farbmonitor und Mono-

chrom-Monitor) arbeiten. Den CAT befördert das schließlich an das Ende der Aufstellung.

Anbieterübersicht

CAT EGA

Creusen Metall und Elektronik
Am Seestern 24
4000 Düsseldorf 11
02 11/59 10 31

Preis: 1846,80 DM

Getronics Visa MC-54

Koga Computer GmbH
Hanauer Landstr. 439
6000 Frankfurt/Main 1
0 69/41 92 40

Preis: 1935 DM

Grundig BGC 36

Grundig AG
Würzburger Str. 150
8150 Fürth
09 11/7 33 01

Auslieferung nur über IBM
Deutschland GmbH
Preis: 3015,30 DM

NEC Multisync JC-1401

NEC Home Electronic
(Europe) GmbH
Wiesenstr. 148
4040 Neuss 1
0 21 01/2 78-0

Preis: 2496,60 DM

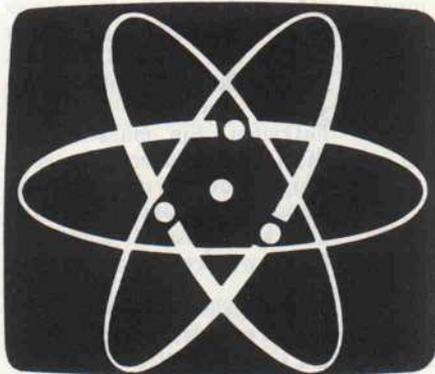
Sakata EGA Performer

Sakata Shokai GmbH
Kleinhülsen 15
4010 Hilden
0 21 03/5 32 03

Preis: 2170 DM

ct

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 Amateurfunk, 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 Westfalahallen Dortmund täglich 9.00-18.00 Uhr



PCUNIX

Eine Nummer zu groß

Eberhard Meyer

Auch wenn die Euphorie um das Betriebssystem UNIX vor einem Jahr noch stärker zu spüren war, ein heißes Thema bleibt es nach wie vor. Bietet es doch Eigenschaften wie Multitasking- und Multiuser-Betrieb auf Mikroprozessor-Systemen. Der 'Standardprozessor' für UNIX ist zwar eindeutig die 68000-CPU, doch auch für den IBM AT ist es erhältlich. Wegen des zu geringen Software-Angebotes und wegen der Konkurrenz durch MS-DOS hat es sich auf dem AT jedoch nicht durchsetzen können. Eine interessante Alternative bietet PCUNIX: ermöglicht es doch erstmals, in einer UNIX-Umgebung MS-DOS-Programme laufen zu lassen. Kann man also den Rechner mehrbenutzerfähig betreiben und braucht trotzdem nicht auf ein riesiges Software-Angebot zu verzichten?

PCUNIX wird auf vier Disketten geliefert. Dazu gehört ein etwa 330 Seiten starkes Handbuch. PCUNIX eignet sich zum Betrieb auf dem IBM PC/XT, dem PC/AT sowie den dazu kompatiblen Rechnern. Das System muß mindestens mit 640 KByte RAM und einer Hard-Disk mit wenigstens

5 MByte Kapazität ausgerüstet sein. Gleich bei der Installation des Programms kann man staunen: für dieses neue Betriebssystem braucht man keine neue Partition auf der Platte einzurichten. PCUNIX wird vielmehr in das vorhandene MS-DOS-Dateisystem hineinkopiert. Dazu wird

zunächst die von UNIX bekannte Struktur der Unterinhaltsverzeichnisse eingerichtet. Dann werden die Dateien von den Original-Disketten in die vorgeschriebenen Inhaltsverzeichnisse kopiert. Die ganze Prozedur hätte sich leicht mit einem Batch-File realisieren lassen, das jedoch bei der von uns getesteten Version fehlte. Trotzdem war die Installation innerhalb von 10 min schnell und problemlos erledigt. Es galt nur noch das Programm PCUNIX aufzurufen, und schon erschien der vertraute 'Login:' auf dem Bildschirm. Einfacher geht es wirklich nicht!

Aufmerksame c't-Leser werden vermutlich schon bemerkt haben, daß wir die erwähnte UNIX-Euphorie nicht voll teilen. Wenn man aus Anwendersicht UNIX-Implementierungen betrachtet, stellt man auf sehr vielen Systemen Schwächen fest. Oft sind die Maschinen langsam, wenig benutzer-

freundlich durchdacht und manchmal sogar mit Fehlern behaftet. Was nutzt einem Anwender zum Beispiel die Multiuser-Fähigkeit, wenn der Rechner die meiste Zeit mit sich selbst beschäftigt ist?

Diese drei Testmaßstäbe haben wir auch an PCUNIX angelegt. Dabei schneidet das neue Betriebssystem in zwei Punkten nicht schlecht ab: im Bedienungskomfort und in der Fehlerarmut der mitgelieferten Programme. Tatsächlich bietet PCUNIX alle wichtigen Funktionen so, wie man sie von UNIX erwartet. Dazu gehört der Paßwortschutz beim Login genauso wie die Möglichkeit, Programme im Hintergrund automatisch starten zu lassen oder die eingebaute Mailbox für die Kommunikation der Benutzer untereinander. Genau 71 Hilfsprogramme werden mitgeliefert. Das sind zwar weniger als die UNIX-üblichen 200; für diese Entrümpelung kann der Benutzer jedoch eher dankbar sein. Redundante Funktionen haben wir nicht gefunden.

Etwas störend mag man dagegen das Fehlen der HELP-Funktion empfinden. Herkömmliche UNIX-Systeme haben ihr gesamtes Manual auf der Festplatte, was das System auf 15 MByte und mehr aufbläht. PCUNIX nimmt sich mit seinem 1 MByte dagegen eher bescheiden aus. Wegen der langen Antwortzeiten des HELP-Kommandos ist es jedoch auch beim Standard-UNIX meist sinnvoller, im Handbuch nachzusehen.

Ein wichtiger Punkt für den Bedienungskomfort von PCUNIX ist seine Fähigkeit, viele MS-DOS Programme ablaufen zu lassen. Denn das Angebot an guter Software ist unter MS-DOS größer als unter UNIX. Die drei UNIX-Editoren zum Beispiel sucht man vergebens auf den PCUNIX-Disketten. Ein eingefleischter MS-DOS-Benutzer hätte wohl einige Stunden mit erhöhtem Blutdruck gebraucht, sich an einen konzeptionell schwachen Editor wie den VI zu gewöhnen.

Die mitgelieferten Utilities erwiesen sich als recht zuverlässig. Da sich PCUNIX voll auf seinen Wirt MS-DOS abstützt, hat es mit einem Problem jedoch besonders zu kämpfen: mit der Speicherverwaltung des

MS-DOS, das als Einbenutzer-system konzipiert wurde. Gedanken über die Konflikte, die bei mehreren aktiven Programmen auftreten können, hat man sich offensichtlich kaum gemacht. So ist es zum Beispiel möglich, daß ein Programm einen Speicherbereich, den sich ein zweites Programm vom Betriebssystem reservieren ließ, einfach wieder freigibt. Wenn dieser Speicherbereich im Laufe der folgenden Arbeit dann überschrieben wird, stürzt der Rechner ab.

Aber auch eine nennenswerte Anzahl von MS-DOS-Programmen benimmt sich, als wäre sie allein auf der Welt. Sie teilen dem Betriebssystem über den Programm-Header ihren Speicherbedarf mit, benutzen dann jedoch wesentlich mehr Platz im RAM. Wenn PCUNIX zwei solcher Übeltäter gleichzeitig lädt, werden sie sich mit Sicherheit 'beißen'.

Erwartungsgemäß wog ein anderes Problem jedoch schwerer: UNIX-Systeme erfordern viel Speicher. 1 MByte RAM sind meist zu wenig, falls man Mul-

tiprocessing ausnutzen will. Auf PCs jedoch liegt die Grenze für den Speicherausbau bei 'nur' 640 KByte. Tatsächlich haben sich etwa die Hälfte der aufgerufenen MS-DOS-Programme mit Meldungen wie 'Insufficient Memory', 'Out of Memory' gleich wieder verabschiedet. Dazu gehörten Editoren wie der Personal-Editor, der SPFPC und der Professional-Editor. Nur QuickStar und TurboPascal mit seinem recht guten Editor taten es noch. Wichtige Werkzeuge wie das Instant-C scheiterten, weil ihnen zu wenig Speicher zur Verfügung gestellt wurde. Große Anwenderprogramme wie dBASE, Symphony oder AutoCAD haben da erst recht keine Chance.

Noch problematischer wird es, wenn man ein Programm im Hintergrund arbeiten läßt. Aus den etwas seltsamen Meldungen, die man mit dem Norton-Programm SYSINFO bekommt, kann man errechnen, daß nur noch 30 KByte Speicher frei sind. Ein Programm, das da noch hineinpaßt, muß man erst finden.

Die Angabe, man könne mit drei Benutzern am PC arbeiten, erscheint bei der uns vorliegenden Version von PCUNIX sehr theoretisch. Die drei Benutzer könnten nicht viel mehr unternehmen, als den Status des Systems abzufragen und einander MAIL-Mitteilungen zuzusenden – das ist auf die Dauer nicht sehr aufregend.

PCUNIX benötigt ganz dringend mehr Speicher. Eine Unterstützung von auf dem Markt befindlichen Speichererweiterungen über 640 KByte hinaus (zum Beispiel das 'above board' von Intel) ist bisher jedoch offensichtlich nicht vorgesehen.

Auch die Arbeitsgeschwindigkeit von PCUNIX bietet noch breiten Raum für Verbesserungen. Schon bei gewöhnlicher Bildschirmausgabe am PC/XT kommen die Zeichen mit einer Geschwindigkeit auf den Schirm, die der seriellen Übertragung mit 600 Baud ähnlich ist. Atemberaubend allerdings wird es, wenn ein Programm im Hintergrund läuft. Wenn da nicht die IBM-Tastatur vor ei-

nem läge; man hätte das Gefühl, am Fernschreiber zu arbeiten.

Fazit: Dem PCUNIX liegt ein sinnvolles Konzept zugrunde. Die Möglichkeit, auch MS-DOS-Programme ablaufen zu lassen, stellt nicht nur ein großes Software-Angebot sicher. Gegenüber durchschnittlichen UNIX-Systemen bietet die MS-DOS-Software mehr Bedienungskomfort. Allerdings stellt PCUNIX strenge Anforderungen an DOS-Programme, die nur etwa die Hälfte der getesteten Software erfüllte. Nicht in den Griff bekommen hat man die für UNIX typischen Speicherplatzprobleme. 640 KByte RAM ist für ein UNIX-System viel zu wenig. Größere Programmsysteme können selbst bei nur einem Benutzer gar nicht erst betrieben werden. Wenn ein Programm im Hintergrund arbeitet, wird das Gesamtsystem sowohl in Hinblick auf den verfügbaren Speicher als auch in seiner Arbeitsgeschwindigkeit unbrauchbar. Warten wir also auf eine Version von PCUNIX, die mehr Speicher unterstützt!

ct

ruc-at

- kompatibler PC, Made in Germany
- CPU 80286, 10 MHz Version ohne Wait States
- 640 KByte RAM, Uhr und Kalender batteriegepuffert
- Steckplatz für 80287 Mathematik-Coprozessor
- 6 AT-kompatible u. 2 PC-kompatible Erweiterungssteckplätze
- ergonomische AT-kompatible Tastatur mit getrenntem Cursor- und getrenntem Zehnerblock
- 192 Watt Netzteil
- im zeitlosen Gehäuse m. verdeckten Bedienungselementen u. verkleideter Rückwand horizontal u. vertikal aufzustellen.

ruc Powerfail

schützt Ihre Daten bei **Netzschwankungen** und **Stromausfall**. Der ruc-at arbeitet dort weiter, wo ihn Netzschwankungen oder ein Stromausfall überrascht haben. Disketten- u. Festplattenzugriffe werden abgefangen u. nach dem Stromausfall weitergeführt.

ruc Batterie-Back up-RAM

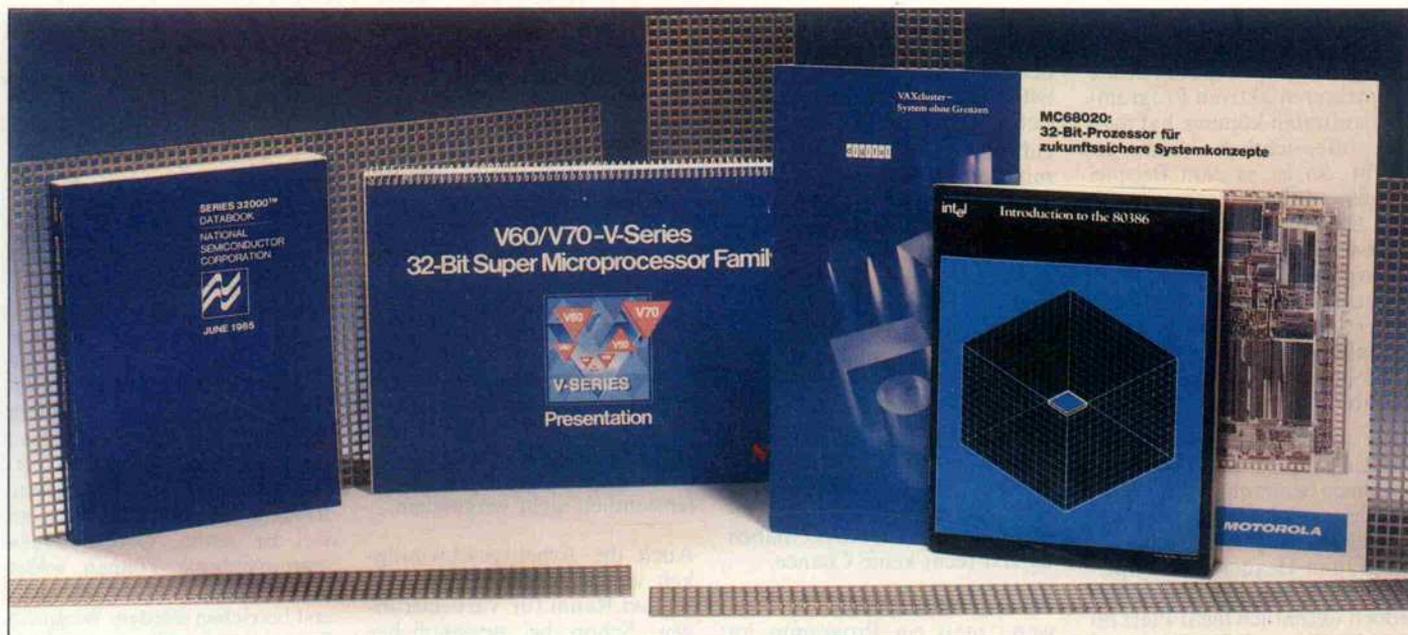
Der gesamte RAM-Bereich einschl. Refresh-Logik ist akkugepuffert. Bei Stromausfall wird der RAM-Bereich mindestens 2 Stunden aufrecht gehalten.

ct 9/86 (S. 26):
„Sprinter mit Gangreserve“
ruc-at auf dem Prüfstand



rolf uhlig computer gmbh + co
kommanditgesellschaft

sendenhorster straße 32 · tel. 0 25 08-85 00
4406 drensteinfurt 1 · telex 8 91 531 ruc d



Extrabreit – 32-Bit-Prozessoren

Was die neueste Generation CPU-Chips bietet

Bernd Halbauer

Die Fortschritte in der Halbleitertechnologie haben nicht nur die Produktion von Speicher-Chips mit 1 MBit Kapazität möglich gemacht, sondern auch die Herstellung immer weiter verbesserter Mikroprozessoren. Ständige Strukturverkleinerungen ermöglichen immer mehr Prozessorfunktionen bei gleicher Chip-Fläche. Das äußert sich einerseits etwa in mächtigeren Befehlen des reinen CPU-Kerns, zum anderen durch Integrationsmöglichkeiten von ehemals externen Baugruppen wie Memory Management Units oder Cache-Speicher. Was es aber auch sei, die neueren Prozessoren sind weitaus komplexer als ihre Vorgängermodelle, und es fällt immer schwerer, den Überblick über den Stand der Technik zu behalten.

Wenn man vor einigen Jahren 8- oder 16-Bit-Mikroprozessoren miteinander verglichen hat, so wurde meistens der Befehlssatz folgendermaßen untersucht: Es wurden die Taktzyklen gezählt und dann diskutierte man, wie schnell sich bestimmte Anwendungen damit in Assembler programmieren ließen. Regelmäßig kamen nach entsprechenden Artikeln Progrämmchen von emsigen Trickprogrammierern, die zeigten, wie man den einen oder anderen Prozessor hier und da noch schneller rackern lassen konnte.

Die neueste Generation von Mikroprozessoren liegt leistungsmäßig im Bereich der kleineren EDV, und auch wenn sie gelegentlich in PCs oder Homecomputern auftauchen werden, sind sie weitgehend für den Einsatz in professionellen Computeranlagen konzipiert. Für die Bewertung dieser Chips legt man heute etwas andere Maßstäbe an: Die Eignung des Befehlssatzes für Hochsprachen steht höher im Kurs als das Abschneiden in Assembler-Benchmarks. Die Anzahl der integrierten Transistorfunktionen und die MIPS-Werte (Mega-Instructions per Second) mögen

faszinierend sein, aber wenn der Chip keine effiziente Multitasking-Mechanismen enthält – dann kann er für bestimmte Anwendungen uninteressant sein.

Schon aus Platzgründen ist es unmöglich, fünf der prominentesten Vertreter der neuen Chip-Gattung in allen Details zu behandeln. Die markantesten Leistungsdaten der einzelnen Prozessoren haben wir daher in kurzen Steckbriefen abgehandelt, und wir gehen nur auf die wesentlichen Neuerungen gegenüber bereits bekannten Prozessoren ein. Insbesondere haben wir die Halbleiterhersteller, die laut eigenen Bekundungen alle dem großen Vorbild MicroVAX nacheifern, mal beim Wort genommen und diesen Prozessor als Meßlatte herangezogen.

Warum eigentlich 32 Bit?

Die neuen Allzweck-Prozessoren der führenden Hersteller weisen alle eine durchgehende 32-Bit-Struktur auf: Sowohl die Register als auch Daten- und Adreßbus sind einheitlich 32 Bit breit. Nachdem nun der Über-

gang von 8- über 16- zu 32-Bit-Prozessoren vollzogen wurde, werden die nächsten Prozessoren demnach also 64-Bit-Chips sein, gefolgt von 128-Bitern?

Um Textverarbeitung mit ASCII-Zeichen zu programmieren oder zu betreiben, reichen doch 8 Bit aus. Für Berechnungen mit ganzen Zahlen sind 32 Bit vielleicht ein guter Kompromiß zwischen Genauigkeit und Schnelligkeit der Verarbeitung. Aber für Gleitkommazahlen sind 32 Bit nur eine Notlösung. Hier braucht man 64 oder 80 Bit für gute Genauigkeiten bei großem Wertebereich. Eine 32-Bit-Struktur paßt eigentlich nur auf reine Integer-Anwendungen, die es zwar verhältnismäßig oft gibt, die allerdings häufig nur als 'schneller Ersatz' für Real-Zahlen erhalten müssen.

Aber schließlich werden Daten in Mikroprozessoren nicht nur verknüpft, sondern auch bewegt. Wenn man vier Bytes statt einem gleichzeitig transferieren kann, ist das natürlich schon mal ein Geschwindigkeitsvorteil. Weiterhin müssen die Speicherzellen adressiert werden, und der Übergang auf 32-Bit-Adressen bedeutet in mehrfa-

cher Hinsicht einen Vorteil. Dazu ein Blick in die Vergangenheit.

Vorgänger

Die 8-Bit-Prozessoren sind in ihrem Adreßbereich bei 64 KByte am Ende, wenn man nicht tricksen will. Aber auch für die weitverbreiteten 8/16-Bit-Prozessoren 8086/88 von Intel gibt es bei 64 KB noch eine Hürde. Die Adressen werden durch Verknüpfung von zwei 16-Bit-Registern (Segment und Offset) von 16 auf 20 Bit verlängert. Diese Register müssen aber neu geladen werden, wenn das Programm oder die Daten umfangreicher als ein 64-KB-Segment werden. Viele Programme, die auf dem IBM PC oder kompatiblen Rechnern mit der 8088-CPU laufen, sehen eine solche Umschaltung nicht vor. Dann können trotz der Größe des Adreßbereichs von 1 MByte nur jeweils 64 KB gleichzeitig bearbeitet werden.

Einen freien (linear adressierbaren) Arbeitsspeicher von mehr als 1 MByte (ohne Tricks wie bei den 'Above Boards' im PC) erlaubt der MC68000 von Motorola. Dieser Prozessor, der durch den Atari ST und den Amiga von Commodore jetzt weite Verbreitung findet, ist – anders als die Chips von Intel – nicht aus einem 8-Bit-Prozessor weiterentwickelt worden. Im Gegenteil, Motorola hat alle Register des MC68000 schon 32 Bit breit ausgelegt, obwohl die Adressen nur mit 24 Bit Breite nach außen geführt werden. Der adressierbare Speicherbereich beträgt also 16 MByte. Es ist aber schon abzusehen, daß auch diese Riesensumme für einige Anwendungen bald nicht mehr ausreicht.

Deshalb haben die Hersteller für ihre neuen Prozessoren keine Kompromisse geschlossen, sondern die Adressen mit voller 32-Bit-Breite auf den Bus gelegt. Der Speicherbereich bekommt dadurch einen (zur Zeit noch) riesigen Umfang von 4 Gigabyte. Selbst mit den derzeit modernsten RAM-ICs (1 MBit) erforderte die Realisierung eines solchen Speichers 32 000 solcher Chips!

Das wichtigste Argument für eine generelle Busbreite von 32 Bit liegt aber in der daraus resultierenden Kompatibilität von Daten und Adressen. Bei

Verwendung von Zeigern, Adreßtabellen, Listen- und Baumstrukturen werden Daten als Adressen benutzt und Adressen wieder als Daten abgespeichert. Solche Datenstrukturen werden immer häufiger verwendet. Deshalb ist in den neuen Mikroprozessoren auch vielfach die klassische Aufteilung in Akkumulatoren und Adreßregister zugunsten universeller 32-Bit-Arbeitsregister aufgegeben worden.

Damit diese Register in einem Zyklus geladen werden können, sind die internen und nach außen geführten Datenbusse in der Regel 32 Bit breit. Es gibt bei einigen aber auch die Möglichkeit, extern mit einem schmalem Datenbus (16 oder 8 Bit) zu arbeiten. Der Anschluß von Speicher- und Peripheriebausteinen wird dadurch erleichtert.

Vorbild: VAX

Weitere Ähnlichkeiten unter den neuen Mikroprozessoren sind durch eine gemeinsame Zielsetzung entstanden. Digital Equipment Corporation (DEC) ist der führende Hersteller von Rechnern mittlerer Größenordnung (zu klein für Rechenzentren, aber zu teuer für einen Benutzer allein). In diesem Bereich hat sich die 32-Bit-Struktur früher durchgesetzt als bei den Mikrorechnern. Vor allem die VAX-Rechner von DEC haben einen gewissen Standard gesetzt, was die Flexibilität und die leichte Bedienbarkeit angeht.

Die bislang aus mehreren Chips bestehende Zentraleinheit dieser Computer ist im MicroVAX-II-Rechner durch einen Mikroprozessor ersetzt worden. Er trägt die Bezeichnung 'MicroVax 78032' und wird ausschließlich in den Rechnern von DEC eingesetzt. Seine Struktur und Leistungsfähigkeit haben die Mikroprozessor-Hersteller sich zum Vorbild genommen. Gemeinsam mit der Forderung nach Kompatibilität zum jeweiligen Produkt des Hauses entstanden daraus die 32-Bit-Mikroprozessoren.

Die Neuen

Motorola hat mit dem schon erwähnten Prozessor MC68000 die Kompatibilität zu den 8-Bit-Prozessoren zugunsten einer auf die 32-Bit-Struktur gerichteten Entwicklung aufgegeben. So konnte das Registermo-

DEC MicroVAX 78032

Kurzbeschreibung

- enthält ca. 150 000 Transistorfunktionen
- wird in NMOS gefertigt
- nimmt etwa 3 Watt Leistung auf
- wird mit 40 Megahertz Taktfrequenz betrieben
- etwa 9 Megabyte pro Sekunde Transferrate über Datenbus
- Addition in 200 ns
- Rechenleistung nach DEC beträgt 0,9 MIPS (Millionen Befehle pro Sekunde)
- schneller Gleitkomma-Coprozessor MicroVAX 78132 wird gemeinsam mit CPU betrieben
- Die MicroVAX 78032 wird ausschließlich in den MicroVAX-Rechnern von Digital Equipment eingesetzt.

Besondere Vorzüge

- zugeschnitten auf den erprobten und weit verbreiteten Befehlsatz der VAX-Rechner
- umfangreiche Adressierungsarten

Nachteile

- nicht als Bauelement frei verfügbar
- begrenzt auf den Q-Bus mit 22 Bit Breite

Motorola 68020

Kurzbeschreibung

- etwa 200 000 Transistorfunktionen auf 85 mm² Chipfläche
- wird mit einer minimalen Strukturweite von 2,25 µm gefertigt
- ca. 1,75 W Leistungsaufnahme
- verfügbar für Taktfrequenzen von 12,5 MHz, 16,67 MHz, 20 MHz und zukünftig 25 MHz
- 114 Anschlüsse (gitterförmiges Pin Grid Array)
- Per Bussteuerung ist die Datenbusbreite dynamisch auf 8, 16 oder 32 Bit veränderbar. Der maximale Durchsatz beträgt bei 20 MHz Takt 26,7 MByte/s.
- Der Befehls-Cache speichert die letzten 256 Byte des Programmcodes. Für weitere Zugriffe auf diese Befehle werden die Busse nicht mehr belastet.
- Die Dekodierung erfolgt parallel zur Befehlsbearbeitung an einer 6 Byte langen Pipeline. Der Mikrocode ist zweistufig aufgebaut: in 'Micro ROM' und 'Nano ROM'. Beide ROMs und der Cache können von außen getestet werden.
- Die Ausführungseinheit enthält acht 32-Bit-Arbeitsregister und acht 32-Bit-Adreßregister einschließlich des aktuellen Stackpointers. Es stehen drei ALUs (arithmetisch-logische Einheiten) für Daten, Befehlsadressen und Operandenadressen zur Verfügung.
- Die Coprozessor-Schnittstelle des 68020 ist zugleich für Gleitkommaprozessoren, MMUs und beliebige andere Coprozessoren verwendbar. Sie benutzt keine eigenen Anschlußleitungen, sondern die Function Codes, die auch die Art der Speicherzugriffe signalisieren.
- Für eine 32-Bit-Multiplikation mit Vorzeichen benötigt der 68020 44 Taktzyklen, für eine Division 96.
- Der Durchsatz des 68020 beträgt etwa 3,5 MIPS (bei 20 MHz). Für kurze Programmschleifen, die vollständig im Cache untergebracht werden können, werden fast 10 MIPS erreicht.

Besondere Vorzüge

- sehr vielseitige Adressierungsarten
- Befehls-Cache auf dem Chip integriert

Nachteile

- gegenüber den anderen Prozessoren aufwendigere Peripherie durch asynchronen Bus

dell des MC68000 fast unverändert für den 32-Bit-Prozessor MC68020 übernommen werden. Die schon recht vielseitigen Adressierungsarten des MC68000 wurden im MC68020 noch weiter ausgebaut. Außerdem wurde die Leistungsfähigkeit des Chips durch einen integrierten Befehls-Cache (das ist ein kleiner, jedoch sehr schneller Hilfsspeicher) wesentlich gesteigert.

Ähnlich war die Entwicklung bei der National Semiconductor Corporation. Der NS32016 (früher als NS16032 bezeichnet) war schon auf ein umfassendes 32-Bit-Konzept hin ausgelegt. Wie der MC68000 hat er aber noch einen 16 Bit breiten Datenbus und einen Adreßbus von 24 Bit Breite. Sein Befehlssatz weist weitgehend Orthogonalität auf (jeder Operation kann jede Adressierungsart und jeder Datentyp zugeordnet werden), wodurch er sehr gut für höhere Programmiersprachen geeignet ist. Davon profitiert jetzt der 32-Bit-Prozessor NS32332, dessen innere Struktur bis auf wenige Erweiterungen mit der des NS32016 identisch ist.

Dieser Prozessor ist übrigens der einzige der hier vorgestellten, der Adreß- und Datenbus noch im Multiplexbetrieb auf gemeinsame Anschlüsse führt. Durch spezielle Befehle und ein besonderes Register unterstützt der NS32332 Programm-Module mit externen Variablen und Labels.

Intel ist den beschwerlichen Weg der durchgehenden Kompatibilität gegangen. Seit der Entwicklung des 8080 baut ein Prozessor auf dem anderen auf: 8085, 8086, 80286 und jetzt der neue 32-Bit-Prozessor 80386. Dadurch steht zwar das große Programmangebot dieser Familie dem neuen Prozessor zur Verfügung, aber die Kompatibilität hat auch Nachteile. (Aufwärtskompatibel auf der Ebene des Maschinencodes sind die CPUs aber erst ab dem 8086/88.)

Die geringe Zahl der Allzweck-Register des 8086 ist im 80386 nicht erhöht worden, sie sind allerdings (endlich) auf 32 Bit erweitert worden. Die Adreßbildung wurde zweigleisig eingerichtet: Neben einem moderneren Konzept der Speicherverwaltung (dem sogenannten Demand Paging) ist die gewohnte Segmentierung des

National Semiconductor 32332

Kurzbeschreibung

- NMOS-Prozessor mit etwa 100 000 Transistorfunktionen
- wird mit Strukturbreiten von 2,8 µm gefertigt
- benötigt eine Leistung von etwa 3 W
- ist mit Taktfrequenzen von 10 MHz, 12 MHz und 15 MHz verfügbar
- wird im 84poligen Pin Grid Array geliefert
- Die Busschnittstelle des 32332 führt Adreß- und Datenbus im Multiplexbetrieb auf gemeinsame Anschlußleitungen. Der Datenbus kann von 32 auf 16 oder 8 Bit verkleinert werden. Dazu werden allerdings Wartezyklen eingelegt. In den vier Takten des Buszyklus ist schon einer für die externe MMU vorgesehen. Ein 'Burst Mode' beschleunigt den Datenbus auf 10 Takte für vier aufeinanderfolgende Zugriffe.
- Die Befehls-Warteschlange des 32332 ist 20 Byte lang.
- Der Dekoder verarbeitet einen sehr symmetrischen Objektcode. Ungewöhnlich sind die Displacements von 7, 14 und 30 Bit (dafür braucht die Displacement-Länge nicht im Befehl kodiert zu werden).
- Die Ausführung der Befehle geschieht mit Hilfe der ALU, des Adreßaddierers, eines Barrel Shifters, der acht 32-Bit-Arbeitsregister und der acht speziellen Register.
- Der 32332 unterstützt durch sein 'Module Register' und die Adressierungsart 'external' die strukturierte Programmierung.
- Die leistungsfähigsten Adressierungsarten sind auf spezielle Register beschränkt.
- MMU, Gleitkommaprozessor und Cache werden als externe Einheiten unterstützt.

Besondere Vorzüge

- sehr gut für Hochsprachen-Programmierung geeignet

Nachteile:

- Adreß-/Datenbus gemultiplext
- wenig ausgeprägte Parallelverarbeitung

Adreßraums mit Segmentregistern und -deskriptoren beibehalten worden.

Dadurch ist der virtuelle Adreßbereich dieses Prozessors noch erheblich größer als die 4 Giga-byte des physikalischen Speicherbereichs, nämlich 64 Tera-byte (46 Bit breite logische Adressen). Ob es in absehbarer Zeit Anwendungen für einen derart riesigen Adreßbereich geben wird, ist fraglich. Vermutlich hatte Intel nicht die Erweiterung der virtuellen Adressen auf 46 Bit zum Ziel, sondern man mußte aus Gründen der Kompatibilität die Segmentierung auf die 32-Bit-Struktur aufsetzen.

Ein großer Vorteil des 80386 ist, daß die gesamte Adreßübersetzung auf dem Chip integriert ist, während andere Prozessoren einen getrennten MMU-Chip benötigen. Dadurch ergibt sich ein Geschwindigkeitsvorteil (keine Belastung des externen Busses,

kein Protokoll). Aber auch externe Buszugriffe kann der 80386 sehr schnell ausführen, wenn er mit entsprechend organisierten Speichern arbeitet.

Der japanische Hersteller NEC hat sich die erfolgreichen Prozessoren von Intel zum Vorbild genommen. Das Gegenstück zum 8086 trägt die Kurzbezeichnung V30 und ist zu diesem so pin- und software-kompatibel, daß ein amerikanisches Gericht zur Zeit feststellen muß, ob der Mikrocode des Prozessors illegal kopiert wurde oder rechtmäßig nachprogrammiert worden ist.

Der V30 ist aber nicht nur eine 'Kopie' des 8086, sondern bietet noch einiges mehr als dieser (80186- und 8080-Befehlssatz, CMOS-Technologie). Genauso enthält auch der angekündigte V70 von NEC einiges, was der 80386 nicht bietet. Er bildet aber ganz eindeutig die Funktionen des 80386 nach. Auch seine Fä-

higkeit, den V30-Befehlssatz zu emulieren (wodurch er ja auch wieder zu 8086/186 kompatibel ist), zeigt eine deutliche Verwandtschaft zu Intels Philosophie. Übrigens kann der V70, anders als V20 bis V50, nicht auch den 8080-Befehlssatz nachbilden.

Die oben angesprochene Segmentierung des Speicherbereichs ist im V70 allerdings nicht vorgesehen. Der Chip wird also nicht den hohen Kompatibilitätsgrad zum 80386 aufweisen wie der V30 zum 8086.

Die Vorteile des V70 sind sein großer Registersatz, Befehle für die Grundrechenarten mit Fließkommazahlen und die Möglichkeit, mehrere V70-Prozessoren zu einem fehlertoleranten System zusammenzuschalten. Der V70 selbst wird übrigens erst Anfang 1987 auf den Markt kommen, allerdings ist der software-kompatible V60 bereits als Muster verfügbar. Beim V60 handelt es sich quasi um einen V70 mit externem 16-Bit-Datenbus und 24-Bit-Adreßbus.

Auch andere Hersteller haben 32-Bit-Prozessoren entwickelt. Der amerikanische Telefonkonzern AT&T mit seinem WE32100 oder der Z80000 von Zilog sind hier zu nennen. Ob diese und andere sich aber auf dem Markt durchsetzen können, bleibt abzuwarten. Auch der erste von Inmos vertriebene Transputer ist letztlich ein 32-Bit-Prozessor, seine vielen Besonderheiten verkomplizieren aber eine sinnvolle Gegenüberstellung mit den hier betrachteten Chips. Im folgenden sollen jedenfalls nur die oben aufgeführten fünf Prozessoren vorgestellt werden. Unsere Tabelle zeigt, wie diese gegenüber ihren Vorgängern und 'Kontrahenten' einzuordnen sind.

Register

Für den Programmierer ist zunächst das Registermodell eines Prozessors interessant, auch wenn der Trend von der Assemblerprogrammierung zu höheren Programmiersprachen führt. Ein Compiler kann Programme besser optimieren, wenn eine ausreichende Zahl von Arbeitsregistern vorhanden ist, in denen alle unterstützten Datentypen verarbeitet werden können. Die Registermodelle der fünf Prozessoren finden Sie als Bild zusammengefaßt. Dabei

Digital Equipment			Motorola			National Semiconductor			Intel			NEC		
Typ	Bits	MHz	Typ	Bits	MHz	Typ	Bits	MHz	Typ	Bits	MHz	Typ	Bits	MHz
									8080	8/ 8/16*)	3			
			MC68008	8/32/20	10	NS32008	8/32/24*)	10	8085	8/ 8/16*)	6	V20	8/16/20*)	10
			MC68000	16/32/24	16,7	NS32016	16/32/24*)	10	8088	8/16/20*)	8	V30	16/16/20*)	10
DCJ11	16/16/22/16	18	MC68010	16/32/24	12,5	NS32032	32/32/24*)	10	8086	16/16/20*)	10	V60	16/32/24	16
78032	32/32/30/32	40	MC68020	32/32/32	25	NS32332	32/32/32*)	15	80286	16/16/24/30	12	V70	32/32/32/32	20
									80386	32/32/32/46	20			

*) Adreßbus und Datenbus im Multiplexbetrieb

Die 32-Bit-Mikroprozessoren und ihre Vorgänger. Angegeben sind die Datenbusbreite/Registerbreite/Adreßbusbreite/(wenn vorhanden) Breite der virtuellen Adressen und die maximale Taktfrequenz.

sind alle Register, die zur Steuerung von Prozessorfunktionen wie Adreßübersetzung, Cache-Speicher und Testfunktionen dienen, nicht aufgeführt (zum Beispiel fehlen die sechs Segmentregister des 80386).

Außerdem sind die Register nach der Verwendung in Hochsprachen-Programmen angeordnet. 'Universelle Arbeitsregister' können als Quell- und Zieloperanden der logischen und arithmetischen Befehle eingesetzt werden. Dabei müssen sie mindestens die Datentypen Byte, Wort (16 Bit) und Doppelwort (32 Bit) verarbeiten können. Im Idealfall kann jedes Arbeitsregister jeden unterstützten Datentyp verarbeiten (eventuell in Kombination mit den Nachbar-Registern).

Aber auch indirekte Adressierung und/oder die Verwendung als Indexregister muß mit den Arbeitsregistern möglich sein. (Nach dieser Definition hat der Intel-Prozessor 8086 überhaupt kein universelles Arbeitsregister: mit AX kann nicht adressiert werden, BX kann nicht als Zielregister für die Multiplikation eingesetzt werden und so weiter.)

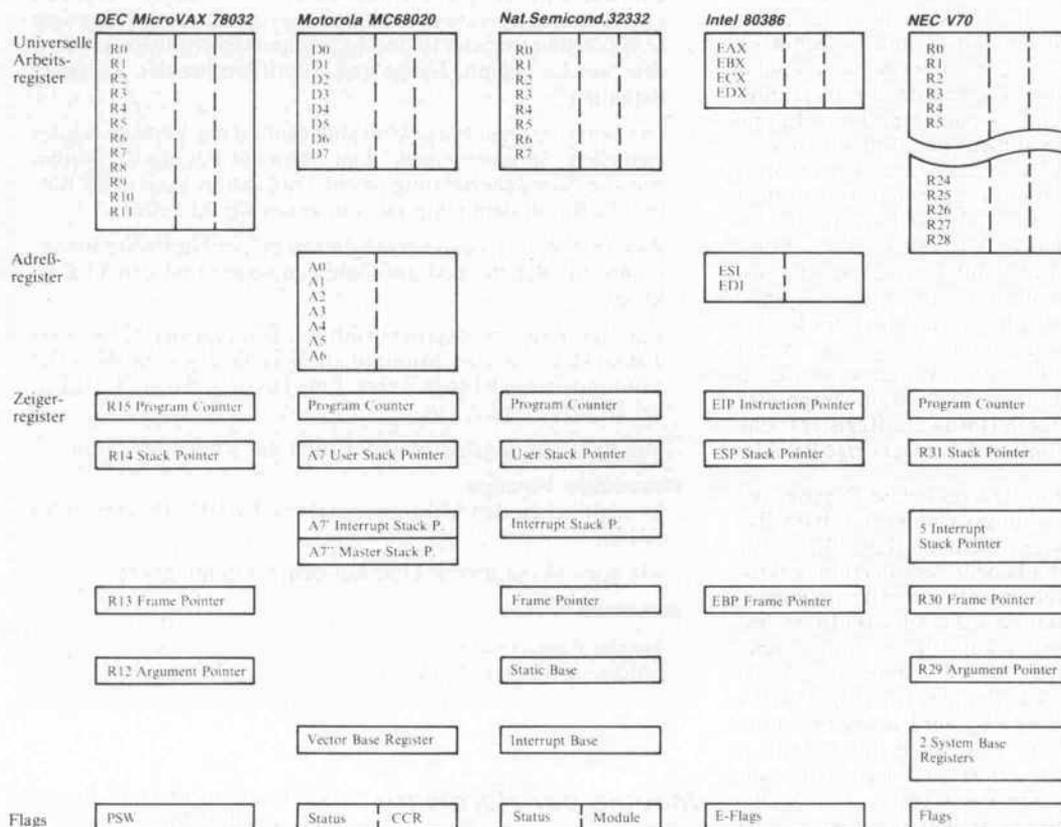
Als 'Adreßregister' sind Register verzeichnet, die zwar dem Benutzer (beziehungsweise dem Compiler) zur freien Verfügung stehen, die aber keine Bytes verarbeiten können, weil sie vorwiegend zur Adressierung vorgesehen sind. Wie man dem Bild zum Registermodell entnehmen kann, hat die MicroVAX 78032 keine Adreßregister in diesem Sinne. Das liegt daran, daß alle Funktionen der Adreßregister von den Arbeitsregistern mit erfüllt werden. Damit erübrigen sich nicht nur die Überlegungen des Programmierers, welches Register was 'kann', das Umladen zwischen Daten- und

Adreßregistern entfällt ebenfalls.

Als 'Zeiger-Register' sind alle Register bezeichnet, die für Programme in höheren Programmiersprachen zu Verwaltungszwecken benötigt werden. Ei-

nige dieser Register kann der Assembler-Programmierer theoretisch auch als Arbeits- oder Adreßregister verwenden. Das ist aber von geringerer Bedeutung gegenüber den Möglichkeiten, die diese Register für

besondere Betriebsarten eigene Stackpointer zur Verfügung stellen. Dadurch wird vermieden, daß ein klein gewählter Benutzer-Stack 'überläuft', wenn in Ausnahmesituationen umfangreiche Datenmengen



Die Registermodelle der gegenübergestellten Prozessoren mit Berücksichtigung der Hochsprachen-Unterstützung.

höhere Programmiersprachen bieten.

'Sonderauftrag'

Programm- oder Befehlszähler und Stackpointer müssen hier wohl nicht näher erläutert werden. Zu erwähnen ist aber, daß einige Mikroprozessoren für die Interrupt-Verarbeitung und für

zwischen gespeichert werden müssen.

Außerdem dient das automatische Umschalten zwischen verschiedenen Stackpointern dem Zugriffsschutz. Wenn in der Benutzer-Betriebsart der Betriebssystem-Stackpointer nicht zugänglich ist, kann auch der aktuelle Zustand des Betriebssystems nicht ohne weiteres abge-

lesen werden (zum Beispiel 'Master Stackpointer' des MC68020).

Die Stack-Struktur hat sich als effektive Methode bewährt, Daten aller Art zwischenspeichern. Bei Unterprogrammaufrufen werden Statusinformationen, Rücksprungadressen und Registerinhalte auf dem Stack abgelegt, bevor das eigentliche Unterprogramm beginnt. Programme, die in höheren Programmiersprachen geschrieben sind, übergeben meist die Parameter für Unterprogramme ebenfalls auf dem Stack. Dazu wird eventuell noch ein Bereich für lokale Variablen des Unterprogramms eingerichtet, und während des Programmablaufs sollen natürlich Zwischenergebnisse auf dem Stack abgelegt werden können.

Um diese Vielfalt von Daten in einem einzigen Speicherbereich sicher und schnell wieder adressieren zu können, benutzen Compiler außer dem Stackpointer sogenannte Framepointer und Argumentpointer. Frame (Rahmen) nennt man den Teilbereich des Stack, der für einen Unterprogrammaufruf angelegt wird (im besonderen für die lokalen Variablen). Der Argumentpointer adressiert die auf dem Stack abgelegten Parameter (die Argumente) des Unterprogramms. Einige der neuen Mikroprozessoren unterstützen Frame- und Argumentpointer durch Hardware-Register (siehe Bild) und dazugehörige Befehle.

Ein Interrupt Base Register beziehungsweise Vector Base Register dient als Basisadresse für die Tabelle der Interrupt-Vektoren. Bei älteren Mikroprozessoren liegt diese Basisadresse fest (meist auf Adresse 0 am Anfang des Speicherbereichs). Durch Neuladen des Interrupt/Vector Base Register kann der gesamte Satz von Bedienprogrammen für Interrupts gleichzeitig umgeschaltet werden. Für Mehrbenutzer-Betriebssysteme ist das eine wesentliche Eigenschaft.

Die Flags (Zustandsanzeigen) sind nur der Vollständigkeit halber im Bild eingetragen. Sie gehören zum Registermodell eines jeden Mikroprozessors. Zum genauen Verständnis muß allerdings die Funktion jedes einzelnen Bits aufgeschlüsselt werden, was hier aber nicht von Belang ist.

Intel 80386

Kurzbeschreibung

- wird in CMOS-Technologie gefertigt; Leistungsaufnahme 2 W
- enthält ca. 275 000 Transistorfunktionen
- belegt mit einer Strukturweite von 1,5 µm eine Chipfläche von 98 mm²
- kann mit einer maximalen Taktfrequenz von 12 MHz, 16 MHz und zukünftig 20 MHz betrieben werden
- ist in einem 132poligen Pin-Grid-Array-Gehäuse untergebracht

Der 80386 besteht aus sechs Funktionseinheiten, die verschiedene Befehle gleichzeitig bearbeiten können:

- Die Busschnittstelle hat einen maximalen Datendurchsatz von 32 MByte/s bei 16 MHz Takt. Der Datenbus kann von 32 auf 16 Bit umgeschaltet werden.
- An den Befehls-Prefetch ist eine Warteschlange für Befehle angeschlossen.
- Der Dekoder arbeitet ebenfalls in eine Warteschlange.
- Die Ausführungseinheit enthält acht 32 Bit breite Arbeitsregister, die ALU und einen Barrel Shifter, der einen 32-Bit-Wert in drei Taktzyklen um 1 bis 32 Bit verschieben kann.
- Die Segmentierungseinheit erweitert die virtuellen Adressen auf 46 Bit (entsprechend 64 Terabyte Adreßraum). Dazu sind sechs Segmentregister und sechs Segmentdeskriptoren vorhanden, welche Beginn, Länge und Zugriffsrechte der Segmente enthalten.
- Die Seiten-Einheit (Page Unit) übernimmt die Verwaltung des virtuellen Speichers nach dem Demand-Paging-Verfahren. Für die Adreßübersetzung ist ein Translation Lookaside Buffer (TLB) auf dem Chip mit Einträgen für 32 Seiten.
- Zusätzliche Testregister ermöglichen es, per Hardware Breakpoints auf Befehle und auf Daten zu setzen und den TLB zu testen.
- Für eine Register-Register-Addition benötigt der 80386 zwei Taktzyklen, für eine Multiplikation abhängig vom Wert der Multiplikatoren 9 bis 41 Takte. Eine Division dauert 43 Takte, bei 16 MHz also 2,7 µs.
- Die Verarbeitungsleistung gibt Intel mit 3 bis 4 MIPS an.

Besondere Vorzüge

- kompatibel zu den Mikroprozessoren der IBM PCs (8088 bis 80286)
- Memory Management Unit auf dem Chip integriert

Nachteile

- kleiner Registersatz
- unübersichtlicher Objektcode

Module per Hardware

Der Mikroprozessor NS32332 enthält neben dem 16-Bit-Statusregister noch ein besonderes, 16 Bit breites Register, das Module Register. Durch dieses Register und die Befehle, die seinen Inhalt beeinflussen, werden die Programme des NS32332 in Programm-Module zerlegt. Die vielbeschworene strukturierte Programmierung wird dadurch bereits von der Hardware unterstützt.

Der Wert im Module Register zeigt auf drei Adressen, die für das aktuelle Programm-Modul charakteristisch sind: die Anfangsadresse des Programmcodes (Program Base), die Link Table Address und der Wert des Static Base Register. Das Static Base Register adressiert den Bereich der globalen Variablen, also derjenigen Daten, die von mehreren Modulen benutzt werden sollen und deshalb außerhalb des aktuellen Moduls liegen. (Sie sind 'statisch', wenn von ei-

nem zum anderen Modul gewechselt wird.)

Die Link Table Address (etwa 'Adresse der Verbindungstabelle') wird zum Adressieren der 'externen' Variablen benutzt, die in anderen Modulen liegen. Dafür ist eine eigene Adressierungsart eingeführt worden. Das Verzweigen zu anderen Modulen geschieht ebenfalls über die Link Table. Der Befehl 'Call External Procedure' sucht in dieser Tabelle den neuen Wert für das Module Register und einen Offset-Wert für den Einsprung in den Programmcode des neuen Moduls. Die Funktion der beiden Spezialregister des NS32332 sind noch einmal in einem Bild skizziert.

Befehle und Datentypen

Ein moderner Mikroprozessor soll ein Alleskönner sein, was die Datentypen, den Befehlssatz und die Adressierungsarten angeht. Am besten sieht man das an der Assemblersprache der MicroVAX. Zwar sind (noch?) nicht alle Befehle in der Hardware untergebracht, aber zusammen mit dem Gleitkomma-Prozessor MicroVAX 78132 überläßt die CPU nur noch exotische Befehle der Software-Emulation.

Die vier Grundrechenarten sind für folgende Datentypen verfügbar: Byte, Wort (16 Bit), Langwort (32 Bit), vier Arten von Gleitkommazahlen (von 32 bis 128 Bit) und gepackte Dezimalzahlen. Außerdem können die Befehle wahlweise mit zwei oder drei Operanden arbeiten. Für einzelne Bits ist ein umfangreicher Satz von Setz-, Löschen- und Testbefehlen vorhanden sowie bedingte Verzweigungen, die teilweise mit dem Setzen/Löschen des Bits kombinierbar sind. Bit-Felder können verglichen, eingefügt und extrahiert werden. Für Zeichenketten gibt es außer 'Compare' und 'Move' noch fünf spezielle Befehle.

Die Vielzahl von Datentypen spiegelt sich im Convert-Befehl wieder, mit dem Datentypen ineinander umgewandelt werden. Es gibt 50 verschiedene Spielarten dieses Befehls im MicroVAX-Assembler.

Zur Unterstützung von Hochsprachen sind Schleifenbefehle (zum Beispiel 'Addiere Eins und verzweige, wenn kleiner'), Fallunterscheidung (Case), ein Tay-



Computer Zubehör



Sensitivste Sonderangebote

Datamagnetics Disketten in ausgezeichnete Qualität mit 48 Tpi, lochverstärkt.

5 1/4"-Disketten: (weiß)
Lieferung in 10er Softbox.

Best.-Nr.	Ausführung	10er Box
0603813	„1D“ (SS/DD)	Preissenkung 9,95
0603822	„2D“ (DS/DD)	Preissenkung 15,90



Damit verdoppeln Sie die Kapazität Ihrer Disketten!

Automatik-Disketten-Locher:

Macht bisher nur einseitig bespielbare 5 1/4"-Disketten doppelseitig nutzbar! - Unkomplizierte Handhabung, Ausstanzung immer an der richtigen Stelle. Stabile Metallausführung, LxBxH: 74x33x45.

Best.-Nr. 9901476 **Preissenkung** 3,95 DM



PREISKNÜLLER!

Disketten-Karteikasten:

Staubsicher, abschließbar, für max. 100 Stück 5 1/4"-Disketten. Neun steckbare Teiler mit Beschriftungsfeld. Beigefarben mit getönter Rauchglashaube. BxHxT: 190x173x356 mm. Komplet

Best.-Nr. 0600479 **Preissenkung** 19,80 DM

* Ein Knüller-Angebot für unsere Computer-Fans!



QUICKSHOT Super-Joystick:

Handgerechter Piloten-griff für schnellste Reaktionen. Druckpunkt hörbar, zwei Auslösetasten für Daumen und Zeigefinger im Steuerknüppel. Ausgezeichnete Standfestigkeit durch vier große Saugfüße. Übergangstecker (9pol.) für zweites Joystick im Gehäusefuß montiert. Kompl. inkl. Anschlußkabel ca. 1 m und 9pol. Steckerbuchse für Commodore, Atari u.v.a.m. Gehäuse 95x72, Höhe 150 mm. Farbe grau mit roten Feuertasten. Mit kleinen, leicht behabaren Fehlern, eine lohnende Aufgabe für alle Computerfreunde.

Best.-Nr. 9915238 nur 7,50 DM
ab 4 Stück nur je 6,50 DM

Endlich preisgünstig lieferbar!

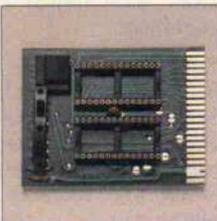


Staubschutzhaube für Keyboards:

Aus braunem Kunstleder, mit Stoff umsäumter Rand, eingesetztes Klarsichtteil für Tasten, zusammenlegbar. Passend für COMMODORE VC-20, C-64 u.v.a. Geräte und Einzeltastaturen bis ca. 390x190 mm.

Best.-Nr. 0600451 **Preissenkung** 7,95 DM

Neu! Zum Einlesen in VC-64. Sofort einsatzbereit für 2716, 2732, 2764 (48 k) und 27128.



VC-64-EPROMplatine:

Einfach und ohne jedes Werkzeug zu bedienen. Inkl. 2 IC-Sockel mit 28 Pin's. Kompl. aufgebaut und mit ausführlicher Beschreibung. Platine 75x58 mm.

Best.-Nr. 0604849 19,95 DM

Blindschreiben lernen mit dem C-64



Tipp-Master „C 64“:

Zehn-Finger-System mit dem C 64. Anfänger können schon nach kurzer Übungsphase auf „Rekordjagd“ gehen. Auch zum Selbstunterricht für den Umgang mit Tastaturen von Computern oder Schreibmaschinen. Besteht aus Tipp-Master-Diskette und ausführlicher Anleitung.

Best.-Nr. 0604091 nur 14,95 DM



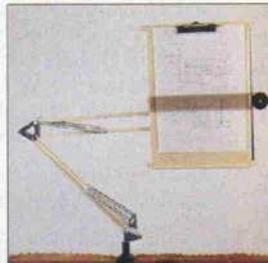
Anschlußfertig

... und so preiswert!

Light-Pen C-64:

Komplett mit Programm. Best.-Nr. 0403600 39,50 DM

Unentbehrliches Hilfsmittel, nicht nur für Computer-Besitzer.



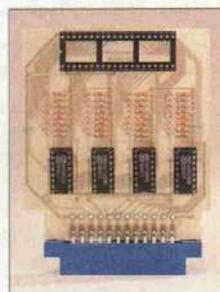
Kopierhalter:

Solide verarbeiteter Halter (max. Format A4) mit praktischer Schnellspannbefestigung. 360° drehbar, doppelte Schwenkarme mit verchromten Stahlfedern. Höhe max. 950 mm. Metallklemmplatte allseitig dreh- und schwenkbar, 230x320 mm und mit verstellbarem horizontalem Lineal.

Best.-Nr. 0604233 **Preissenkung** 39,50 DM

Mit dieser Zusatzkarte können Sie die 8 Bit Ihres User-Ports auf 32 Kanäle erweitern.

Bausatz USERPORT-ERWEITERUNG für Commodore-Rechner VC-20/C-64/128:



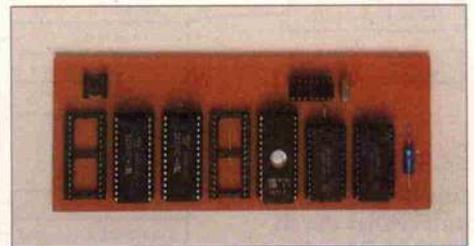
Unentbehrlich bei der Übernahme und Weiterverarbeitung von Meßwerten, bei komplexen Alarmanlagen u.v.a.m. Die Daten werden Vier-Bit-weise ein- oder ausgegeben. Die Anschlüsse sind an einen 40poligen IC-Sockel geführt; damit ist eine leichte Weiterverdrahtung über Flachbandkabel möglich. Auf der Platine sind Pull-up-Widerstände vorgesehen, so daß auch ein

problemloser Betrieb mit Opto-Kopplern gewährleistet ist. Platine 110x83 mm.

Kompl. mit allen benötigten Bauteilen (außer IC) und ausführlicher Anleitung.

Best.-Nr. 0605269 34,50 DM

Werfen Sie Ihren guten alten VC-20 nicht weg! Mit dieser Speichererweiterung wird er ähnlich gut wie der C-64; etwas schneller: war er ja immer schon.



Bausatz Super-Speichererweiterung für „VC-20“:

Der Gesamtspeicher wird um 27 k erweitert. Im unteren Bereich um 3 k und um je 8 k in den Blöcken 1, 2 und 3. Für Block 5 ist ebenfalls eine Fassung vorgesehen; hier können weitere 8 k als RAM oder auch als EPROM (Routineprogramme usw.) eingesetzt werden. Für BASIC stehen Ihnen nun über 27 k zur Verfügung, dazu noch 11 k für Maschinencode-Programme, also insgesamt 38 k! Platine 160x65 mm.

Best.-Nr. 0605125 **Komplettbausatz** ... 34,50 DM

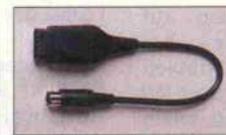
dazu passend:

Speicherbaustein 6116:

Für den Vollausbau benötigen Sie 2 Stück
Best.-Nr. 0115084 Stück 6,90 DM

Speicherbaustein 6264:

Für den Vollausbau benötigen Sie 3 Stück
Best.-Nr. 0118811 Stück 13,- DM



Joystick-Adapterkabel:

Adapter zum Anschluß aller handelsüblichen Joysticks mit 9poligem Anschlußstecker an Commodore-Computer C-16, C-116 oder Plus 4.

Best.-Nr. 0316125 6,50 DM

* Durch Großeinkauf jetzt besonders günstig
* 2-Kanal-Oszilloskop für Beruf und Hobby
* 12 Monate Garantie, Ersatzteile und Service sind sichergestellt.

Sensationelles SONDERANGEBOT!



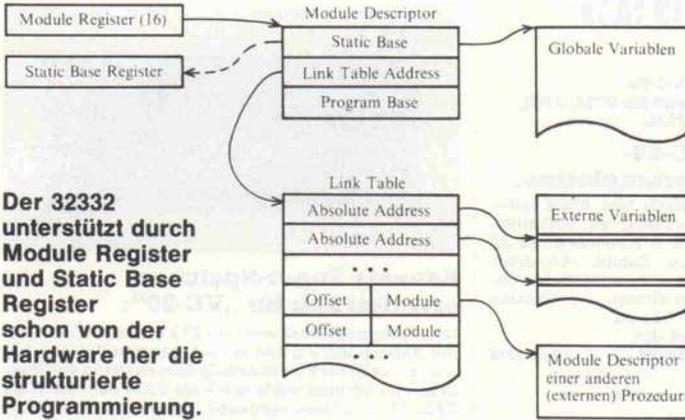
2-Kanal-TRIGGER-Oszilloskop „C-118/II“:

2x13 MHz triggerbar. Meßfläche 60x80 mm (8x10), Strichbreite 0,8 mm, Ablenkungskoeff. stufenweise in 11 kalibrierten Stellungen von 5 µV/Teil bis 10 V/Teil gem. der Zahlenreihe 1, 2, 5. Eingangsimpedanz (direkt) 1+/-0,02 Ohm, 20+/-3 PF. Gleich- und Wechselsp. max. 250 V. Zeitablenkungskoeffizient stufenweise von 0,05 µs bis max. 50 MS (1, 2, 5). Triggerung intern oder extern. Kompakt mit praktischem Aufstellbügel und ausführlichem Handbuch sowie Tastteiler 1:1 und 10:1. Gehäuse BxHxT: 210x120x300 mm. Anschlüsse BNC. Netz 220 V/50 Hz.

Best.-Nr. 0604812 **Preissenkung** 498,- DM



Postfach 5320 · 3300 Braunschweig
Tel. (05 31) 87 62-111 · Telex 952 547



Der 32332 unterstützt durch Module Register und Static Base Register schon von der Hardware her die strukturierte Programmierung.

lor-Polynom-Befehl und sogar Warteschlangen-Verwaltung vorhanden.

Adressierungsarten

Die Operanden für diese Befehle der MicroVAX können auf recht unterschiedliche Art adressiert werden. Sie können direkt in einem der Register R0 bis R15 stehen oder von einem dieser Register indirekt adressiert werden. Weil Register R15 (der Programmzähler) keinen 'Sonderbehandlungen' unterliegt, ist die programmzählerrelative Adressierung enthalten. Ähnliche Möglichkeiten bieten R14 als Stackpointer und R12 und R13 als Argument- und Framepointer.

Nach der indirekten Adressierung kann das Register automatisch erhöht werden, so daß es danach auf das nächste Speicherelement zeigt (Adressierungsart Postinkrement). Dabei wird der Operandentyp berücksichtigt, indem beispielsweise für ein adressiertes Langwort der Registerinhalt um den Wert 4 erhöht wird (für 4 Byte). Eine automatische Erniedrigung des Registerwerts ist vor der Adressierung möglich (Prädecrement). Wenn man mit dieser Adressierungsart Daten abspeichert und mit Postinkrement wieder aus dem Speicher holt, hat man auf sehr einfache Art eine eigene Stack-Struktur eingerichtet.

Die genannten Adressierungsarten können noch auf drei Arten erweitert werden. Man kann ein 'Displacement' (einen Abstandswert) auf den Registerwert addieren lassen, bevor damit der Speicher adressiert wird. Man kann den adressierten Wert im Speicher nochmals als

Adresse gelten lassen, also 'speicher-indirekt' adressieren.

Und man kann schließlich ein zusätzliches Register als 'Index' angeben. Der Inhalt dieses Indexregisters wird zuerst mit der Länge des Operanden 'skaliert', das heißt mit der Bytezahl des Operanden multipliziert. Das Produkt wird zum Inhalt des Adreßregisters (und eventuell des Displacements) addiert, bevor der Speicher adressiert wird.

Alle genannten Aktionen finden während eines einzelnen Operandenzugriffs statt. Es brauchen also nicht zusätzlich Additions-, Multiplikations- oder Move-Befehle ausgeführt zu werden, denn die gesamte Adreßberechnung übernimmt die Hardware.

In einer weiteren Tabelle sind die Adressierungsarten der fünf Mikroprozessoren aufgelistet. Der MC68020 von Motorola hat fast dieselben Adressierungsarten wie die MicroVAX 78032. Lediglich die Kombination von speicher-indirekter Adressierung mit dem automatischen Erhöhen/Erniedrigen des Adreßregisterwertes ist beim MC68020 nicht möglich. Dafür bietet er aber noch zwei weitere Möglichkeiten.

Die Skalierung des Indexregisters ist unabhängig vom Typ des Operanden wählbar, und es gibt einen Post-Index-Modus. Das bedeutet, daß noch nach der speicher-indirekten Adressierung ein skaliertes Index zur Adresse zugeschlagen werden kann (und sogar ein zweites Displacement).

Die Adressierungsarten sehen auf den ersten Blick sehr kompliziert aus. Ein firmeninternes

Ausdruckschwirrarr führt außerdem dazu, daß mitunter gleiche Adressierungsarten abweichend benannt sind. Sie werden unserer Meinung nach durch zwei Maßnahmen besser verständlich:

Zum einen kann die Übersichtlichkeit durch eine allgemeinere Schreibweise in Assemblersprache verbessert werden. Bei Motorola werden in beispielhafter Weise alle Register und Displacements, die speicher-indirekt verwendet werden, in eckige Klammern gesetzt. Die 'normale' indirekte Adressierung wird durch runde Klammern symbolisiert.

Zum zweiten führt das Weglassen eines Terms in der Adressierung wieder zu einer erlaubten Adressierungsart. Ein Assemblerprogrammierer braucht also nur ein Schema, nämlich den 'kompliziertesten Fall', zu erlernen und kann alle weiteren Adressierungsarten daraus ableiten. Wenn das bei manchen Prozessoren nicht ohne weiteres möglich ist, zeigt das auch ganz gut, daß irgendwo 'Lücken' in

der Logik der Adressierungsarten verblieben sind.

Durch die genannten Möglichkeiten wird beim MC68020 die Trennung zwischen Adreß- und Datenregistern weiter aufgehoben. Die indirekte Adressierung ist mit den Datenregistern des MC68020 nämlich nicht möglich. Man kann aber einen Index X_i angeben und das indirekt adressierende Register A_n weglassen. Weil die Datenregister als Indizes zugelassen sind, ergibt sich der gleiche Effekt wie bei einer indirekten Adressierung. Ein Bild zeigt ein kommentiertes Beispiel für eine komplizierte Adressierung.

Der NS32332 stellt nicht ganz so viele Adressierungsarten zur Verfügung wie der MC68020. Postinkrement und Prädecrement sind nur mit dem Stackpointer möglich. Diese Adressierungsart wird 'Top of Stack' genannt und wirkt wie ein Push-beziehungsweise Pop-Befehl zusätzlich zum angegebenen Befehl.

Die speicher-indirekten Adressierungsarten sind nur mit den

NEC V70

Kurzbeschreibung

- soll 375 000 Transistorfunktionen auf einem Chip vereinigen
- soll in CMOS mit 1,5 µm Strukturbreite hergestellt werden
- wird etwa 1,5 W Leistungsaufnahme haben
- soll als 16- und 20-MHz-Version herausgebracht werden
- wird in ein 132-poliges Pin-Grid-Array-Gehäuse eingebaut

Die Funktionseinheiten des V70 erfüllen dieselben Aufgaben wie die des Intel 80386 mit Ausnahme der folgenden Abweichungen:

- Eine Segmentierungseinheit ist beim V70 nicht vorhanden. Die virtuellen Adressen sind 32 Bit breit.
- Der Registersatz des V70 umfaßt 32 zugängliche Register und 24 privilegierte Register, alle mit einer Breite von 32 Bit.
- Für 32- und 64-Bit-Gleitkommazahlen werden die vier Grundrechenarten zur Verfügung gestellt.
- Der V70 kann als Functional Redundancy Monitor andere V70-Mikroprozessoren überwachen und abweichende Ergebnisse signalisieren.
- Der V70 soll im ersten Halbjahr 1987 verfügbar sein.
- Die Verarbeitungsleistung des V70 wird von NEC mit ca. 6 MIPS angegeben (bei 16 MHz Takt).

Besondere Vorzüge

- sehr großer Registersatz
- einfacher Gleitkommprozessor auf dem Chip integriert
- geeignet für fehlertolerante Systeme
- 16-Bit-Befehlssatz des V30 (Übermenge vom 80186) implementiert, allerdings nicht 8080-Modus des V30

Nachteile

- nicht vollständig kompatibel zum 80286 (im 'protected Mode') und 80386
- noch nicht verfügbar

Der Toshiba T 1100. Intelligenz, die Sie unabhängig macht.



das gesamte Software-Angebot des Weltmarkts für Sie nutzbar ist.

Mit dem T 1100 erledigen Sie Kalkulation, Projektplanung, Terminverfolgung, Datenerfassung, Textverarbeitung, Auftrags erfassung, Statistik, Finanzplanung und vieles mehr.

Betrachten wir noch einen anderen Teil seiner Effizienz: Selbstverständlich können Sie den T 1100 ohne weiteres an Ihre Mitarbeiter weitergeben, an Ihre Sekretärin, an einen Sachbearbeiter, in eine andere Abteilung.

Auch dies ist eine sehr intelligente Methode, sich unabhängig zu machen, unabhängig vor allem von hohen Investitionen. Indem der T 1100 von Mitarbeiter zu Mitarbeiter wandert und aufgrund seines Talents die verschiedensten Aufgaben löst, sparen Sie auf höchst einfache und höchst effektive Art und Weise Geld: für teure Hardware, für teures Mobiliar, für teure Quadratmeter.

Von welcher Seite aus man den T 1100 auch betrachtet: Es ist intelligent, seine Intelligenz für sich arbeiten zu lassen. Eine Probe davon könnte er durchaus schon bei einem kleinen Test abgeben.

Unabhängig heißt in diesem Fall: Die Arbeit mit dem Computer ist nicht mehr an den einen und einzigen Ort gebunden, wo der Computer steht, an einen unverrückbaren Tisch im Büro.

Leicht, handlich und klein, folgt der T 1100 auch an jeden anderen Ort, wo es Aufgaben zu lösen gilt. Z. B. an den Schreibtisch zu Hause, in eine Konferenz, ins Lager, in den Außendienst, in das Hotelzimmer. Und selbst auf Reisen, im Jet, im Intercity, im Taxi, ist er stets bereit, seine Intelligenz zur Verfügung zu stellen: Er wird nützliches, selbstverständliches Handgepäck.

Äußerst beruhigend ist dabei, daß der T 1100 seine Handlichkeit nicht auf Kosten der Leistung erreicht. Im Gegenteil. Trotz seiner Abmessungen, trotz seines geringen Gewichts ist er so intelligent wie ein herkömmlicher Tischcomputer. Hinzu kommt, daß er kompatibel zum IBM-PC ist, womit



Dazu sprechen Sie am besten einen unserer Vertragshändler an. Oder Sie schreiben an: TOSHIBA Europa (I.E.) GmbH, IPS-Division, Hammer Landstraße 115, 4040 Neuss 1.



Der T 1100: 16-Bit-Processor 80C88. Maximale Speicherkapazität 512 KB. Eingebautes 3,5" Diskettenlaufwerk mit 720 KB. Hochauflösender LCD-Bildschirm. Netzunabhängig. Kompatibel zum IBM PC. 4,1 kg leicht.

TOSHIBA
IHR ANSCHLUSS AN DIE ZUKUNFT.

Adressierungsart	78032	68020	32332	80386	V 70
Register direkt	R _n	X _i	R _n	X	ja
Register indirekt	(R _n)	(A _n)	(R _{nx})	[X]	ja
~ mit Postinkrement	(R _n) +	(A _n) +	TOS	-	ja
~ mit Prädekrement	-(R _n)	-(A _n)	TOS	-	ja
~ mit Displacement	d (R _n)	(d, A _n)	d (R _{nx})	[X + d]	ja
~~ und skaliertem Index	d (R _n) [R _i]	(d, A _n , X _i)	d (R _{nx}) [X _i]	d ₁ [X _i] [X + d ₂]	ja
Direkt/Speicher-indirekt	-	-	-	-	ja
~ mit skaliertem Index	-	-	-	-	ja
Register/Speicher-indirekt mit Postinkrement	@ (R _n) +	-	-	-	-
~ mit Prädekrement	@ -(R _n)	-	-	-	-
~ mit Displacements	@ d (R _n)	((d ₁ , A _n), d ₂)	d ₂ (d ₁ (R _x))	-	ja
~~ und skaliertem Index	@ d (R _n) [R _i]	((d ₁ , A _n , X _i), d ₂)	-	-	-
~~ und Postindex	-	((d ₁ , A _n), X _i , d ₂)	d ₂ (d ₁ (R _x)) [X _i]	-	ja
Extern	-	-	EXT (d ₁) + d ₂	-	-
Absolut	@ # xxxx	xxxx	@ xxxx	[xxxx]	ja
Unmittelbar	# xxxx	# xxxx	xxxx	xxxx	ja
Anmerkungen:	R _n = R0 .. R15 R _i = R0 .. R14	A _n = A0 .. A7, PC X _i = D0 .. D7, A0 .. A7 *1, 2, 4, 8	R _n = R0 .. R7 R _x = FP, SP, SB X _i = R0 .. R7 : B, W, D, Q TOS = Top of Stack	X = EAX .. EDX, ESI, EDI, EBP, ESP X _i = EAX .. EDX, ESI, EDI, EBP *1, 2, 4, 8	-
Die Adressierungsarten der fünf Prozessoren. Vom NEC V 70 liegen noch keine konkreten Daten vor.					

Der NEC V70 ist in dieser Beziehung kein Nachbau des Intel-Prozessors. Er bietet fast alle Adressierungsarten der MicroVAX und des MC68020. Außerdem kann man in V70-Befehlen direkt eine Adresse angeben, die für die speicher-indirekte Adressierung verwendet werden soll. Diese Adressierungsart kann durch einen Index erweitert werden (siehe Tabelle der Adressierungsarten).

Ins Eingemachte?

Wir haben von einer weitergehenden Beschreibung der Befehle an dieser Stelle abgesehen. Schon die 16-Bitter, also die Vorgänger der hier behandelten Chips, verfügten über alles Notwendige: Transfer, logische Verknüpfungen, Sprünge, Unterprogrammaufrufe, arithmetische Befehle, Bit-Manipulation – alles wurde im Hinblick auf die jeweilige firmeninterne Philosophie ausgebaut.

Auf der anderen Seite würde eine detaillierte Diskussion des Befehlssatzes bei weitem den Rahmen dieses Beitrages sprengen. Denn es ist ja keinesfalls damit getan, gleiche Befehle auf ihre Ausführungszeiten hin zu untersuchen, gerade die unterschiedlichen Realisierungen machen die Sache interessant; wenn nämlich etwa durch effiziente Adressierungsarten mehrere Register-Lade-Operationen beim einen Prozessor entfallen können, beim anderen nicht und ähnliches.

Ebenso sind die MIPS-Angaben der Hersteller weitgehend ausagelos (MIPS heißt Millionen Instruktionen pro Sekunde), da sich diese fast nie auf die gleiche Anwendung beziehen. Manchmal bekommt man dabei das Gefühl, daß vor allem die schnellstmöglichen Befehle zugrundegelegt werden, das 'Pro-

Spezialregistern Stackpointer, Framepointer und Static Base möglich. Ein großer Vorteil ist die schon beschriebene Adressierungsart für 'externe' Variablen. Sie arbeitet übrigens doppelt speicher-indirekt, wie das Beispiel mit den Registern für Programm-Module zeigt.

Der Intel-Mikroprozessor 80386 hat gegenüber dem bekannten 8086 deutlich verbesserte Adressierungsmöglichkeiten. Endlich sind nicht mehr nur (historisch bedingt) bestimmte Register zur Adressierung zugelassen, sondern bis auf den Befehlszähler alle. Skalierte Indizierung ist möglich, allerdings nicht mit dem Stackpointer. Ein Beispiel für die umfangreichste Adressierungsart des 80386 ist der folgende Befehl:

```
MOV ECX, MATRIX [EDX*8] [EAX*80]
```

Aber gegenüber den anderen Mikroprozessoren sind deutliche Lücken festzustellen. Der gesamte Bereich der speicher-indirekten Adressierung fehlt beim 80386. Postinkrement/Prädekrement ist nur in den speziellen String-Befehlen (und natürlich in Push und Pop) enthalten.

allgemein:
((d₁, A_n, X_i), d₂)

Beispiel:
MOV.B ([VERZEICHNIS, A5, D1.W*4], ELEMENTNR), D2

Zur absoluten Adresse VERZEICHNIS wird eine Offsetadresse, die in Register A5 steht, addiert. Damit kann z.B. eine Zeigertabelle im Verzeichnis gefunden werden. Das untere Wort (16 Bit) des Datenregisters D1 dient als Index in dieser Zeigertabelle (im Befehl D1.W). Der Index wird zunächst mit dem Skalierungsfaktor 4 multipliziert (z.B. weil die Zeiger 4 Byte lange absolute Adressen sind) und dann auf die Anfangsadresse der Zeigertabelle addiert. Unter dieser Adresse wird der Zeiger aus dem Speicher gelesen. Das wird in der Schreibweise des Operanden durch die eckigen Klammern symbolisiert.

Der Zeiger kann beispielsweise auf einen Vektor im Speicher gerichtet sein. Auf den Wert des Zeigers wird das zweite Displacement ELEMENTNR addiert, um ein Vektorelement auszuwählen. Die runden Klammern symbolisieren die indirekte Adressierung. Der Wert des Elements wird also aus dem Speicher gelesen (bei Motorola steht der Quelloperand vor dem Zieloperanden). Der Wert des Elements wird in die unteren 8 Bit des Registers D2 transportiert, weil MOV.B für Move Byte steht.

Register/Speicher-indirekte Adressierung mit skaliertem Index und zwei Displacements. Der 68020 demonstriert hier seine Adressierungsmöglichkeiten.

gramm', über das die MIPS-Werte ermittelt werden, also kaum eine Aussage über den mittleren Datendurchsatz bei Alltagsanwendungen zuläßt.

Noch weniger Aussagen läßt die einfache Angabe der Taktfrequenz zu, da oft genug nicht klar ist, ob diese nicht chipintern noch geteilt wird. So ist die MicroVAX mit 40 MHz Taktfrequenz ganz eindeutig nicht doppelt so schnell wie eine 68020 mit 20 MHz. Bei den Transputern von INMOS beispielsweise wird extern bei allen Typen 5 MHz Takt zugeführt, der dann aber intern (unter Umständen mehrfach) verdoppelt wird!

Ausblick

Der MicroVAX-Prozessor ist bei DEC schon einige Zeit im Einsatz, und man findet ihn nur in Computern von DEC. Der 68020 ist ebenfalls nicht mehr ganz neu, in manchen Work-Stations der Mehr-als-20 000-DM-Klasse tut er Dienst, allgemein wird erwartet, daß er durch Atari bald in Computer

der unteren Preisklassen Einzug hält. Wie 'alt' ein Prozessor ist, zeigt sich meistens daran, ob schon ein Nachfolger in Sicht ist. Nun, der 68030 wird voraussichtlich im Frühjahr 1987 sein Debüt geben.

Der 80386 ist eigentlich für 'Größeres' (UNIX und ähnliches) konzipiert worden. Wie aber kaum anders zu erwarten, wird er gerade in den ersten AT-kompatiblen Personalcomputern eingesetzt, wodurch man die Leistung gegenüber dem bisher eingesetzten 80286 'aus dem Stand heraus' um mehr als Faktor 2 erhöhen konnte.

Die Chips von National werden demnächst in einer Computerserie von Siemens eingesetzt werden, trotz diverser Lizenzabkommen (Zweiterhersteller) von Siemens mit Intel. NEC visiert nach eigenen Angaben mit dem V70 ebenfalls den UNIX-Markt an. Allerdings sind zu diesem Chip noch nicht alle Fakten bekannt. Zum Beispiel ist noch nicht unmittelbar ersichtlich, inwiefern Software für die Konkurrenz-Produkte von Intel lauffähig sein wird.

Literatur

Supermicrosystems Handbook, Digital Equipment Corporation, 1986

D. MacGregor, D. Mothersole, B. Moyer, The Motorola MC68020, IEEE Micro, Vol.4, No.4, pp.101-118, August 1984

W. Hilf, MC68020: 32-Bit-Prozessor für zukunftssichere Systemkonzepte, Elektronik Nr.14/1984, S.41-48

C.G. Zoch, N.K. Bahram, Die dynamische Busstruktur des 68020, Design&Elektronik Nr.7/1986, S.105-111

NS32332, 32-Bit Advanced Microprocessor with Virtual Memory, National Semiconductor Corporation, 1985

H.-J. Gelke, Super-Chips, c't 4/1984, S.80-84

J.-C. Mathon, 32-Bit-Mikroprozessor der 2. Generation, Elektronik Nr.24/1985, S.71-81

Introduction to the 80386, Intel Corporation, September 1985

80386, High Performance 32-Bit Microprocessor with Integrated Memory Management, Intel Corporation

J. Bodenkamp, iAPX386: Aufbruch zu neuen Ufern in der 32-Bit-Welt, Design & Elektronik, Oktober 1985, S.10-15

V60/V70-V-Series, 32-Bit Super Microprocessor-Family, NEC, 1986

A.S. Jackson, A Basic Comparison of the MC68020 with the iAPX 286/386, NS32032, DEC PDP-11 & DEC VAX, Motorola Semiconductor Products Group, Glasgow, August 1985

P. Duzy, B. Schallenberger, S. Wallstab, Moderne Mikroprozessoren, 1. Teil: Ein Architekturvergleich der Typen 68020, 80386 und 32332, Elektronik Nr.14/1986, S.42-50

H. Endriß, G. Lawityky, H. Oechlein, Moderne Mikroprozessoren, 2. Teil: Konzepte und Trends, Elektronik Nr.15/1986, S.79-84



T. S. Datensysteme-Vertriebsgesellschaft mbH

Das sind Preise!!!

BIS ZU 1,4 MBYTE
FÜR JEDEN SPECTRUM

Die neuen Discovery-Systeme mit Joy-stick-Interface (Kempston-Typ) stabilisiertem Netzwerk (versorgt auch Ihren Spectrum) — Befehlssatz voll Microdrive kompatibel — belegt keinen RAM am Spectrum — deutsches Handbuch.

DISCOVERY 180 ein Laufwerk 180K Speicherplatz DM 399,—	DISCOVERY 360 Zwei Laufwerke 360K Speicherplatz DM 599,—	DISCOVERY 720 ein Laufwerk 720K Speicherplatz DM 799,—	DISCOVERY PLUS 72 Einbausatz mit 1 Zusatzlaufwerk 180K DM 199,—	DISCOVERY PLUS 72 Einbausatz mit 1 Zusatzlaufwerk 720K DM 399,—
---	---	---	---	---

MULTIFACE ONE

Endlich ist das Problem der Sicherungskopien gelöst. Mit Multiface können Sie jedes Programm, das Sie in Ihren Spectrum geladen haben, auf Band, Microdrive-Cartridge oder Floppydisk abspeichern. Daneben ist eingebaut: Joystick-Interface, 8KB RAM, den Sie auch sonst nutzen können. Multiface speichert den gesamten Rechnerinhalt (inkl. Register) auf jedes am Spectrum anschließbare Medium.
DM 159,90

QL-Software

Toolkit	59,90
Factory	49,90
Match Point	39,90
Reversi	69,90
Q Chess (neut. Vers.)	49,90
Snook	129,90
Dev-Pac (Assembler)	59,90
Q-Draw	59,90
Paintre	59,90
Karate	59,90
Cosmos (Astronomie)	59,90
J.A.M. (Benutzerfort.)	5,90
Microdrive-Cartridge	399,90
Speicherwerk 512K	699,00
Super Q-Board	299,00
Kempston-Box-Interface	449,00
Laufwerk 3,5"-1 MB	129,90
Kempston Centr. IF	99,90
Serial-Parallel IF	99,90
Monitor 16 MHz (Grün)	199,90

Spectrum + 299,-!

Utilities für den Spectrum

HISOFT-Pascal mit deutscher Anleitung	99,90
HISOFT-Basic-Compiler COLT mit deutscher Anleitung	59,90
HISOFT-C-Compiler, die Programmiersprache der Zukunft	99,90
HISOFT-Devpac-Assembler und Disassembler im Paket	59,90
Beta Basic 3.0 (deutsche Version auch für Discovery)	59,90

Spectrum 48 K 248,-

SAMANTHA FOX Strip Poker

Bei diesem neuen und wirklich aufregenden 7 Card Stud Poker müssen Sie es schaffen, Ihre Spielkarten stets im Auge zu behalten? Digitalisierte Videos — und bluffen kann Für Spectrum 48K/128K 29,90
Für Schneider 464/664/6128 29,90
Für C-64 (Disk) 39,90
Für C-64 (Cass) 39,90

Competition PRO 5000

mit µ-Schalter
Speeding (µ-Schalter)
29,90
29,90

Drucker-Interface

Kempston Typ E-Interface mit Software im ROM, d.h. es wird kein Speicherplatz belegt. Routinen für alle gängigen Druckertypen bereits implementiert. COPY- und Viertachcopy möglich.
Phantastischer Preis 179,90

Schneider Software

Movie (C)	35,90	Highlander (C)	29,90
Biggles (C)	35,90	The Way of the Tiger (C)	35,90
Shogun (D)	35,90	The Young Ones (D)	45,90
Zoids (C)	35,90	Cauldron II (D)	45,90
Zoids (D)	45,90	Dan Dare (D)	45,90
Blade Runner (C)	35,90	Shadow Fire (C)	35,90
Heavy on Magic (C)	45,90	The Fifth Axis (C)	35,90
Elite (C)	39,90	Soccer (D)	45,90
Equinox (C)	35,90	Jack the Ripper (C)	35,90
Vr (C)	45,90	Jack the Nipper (C)	35,90
Yie Ar Kung Fu (C)	29,90	Pocket WORDSTAR (D)	159,00
Gremira (C)	35,90	Now Games 3 (C)	29,90
		The Music Box (C)	29,90
		Street Hawk (C)	29,90
		Prodigy (D)	39,90
		Prodigy (D)	39,90
		Older Rider (C)	29,90

Spectrum Software

St. Condit	29,90	Highlander	29,90
Falcon Patrol II	19,90	Two Jims	29,90
Super Bow	29,90	Elia	29,90
V	29,90	Ernie	49,90
Winter	29,90	Ernie Force Hammer	35,90
An Studio	29,90	Klar Tomatoes	35,90
Band of the Planets	49,90	Dragon Lair	29,90
Bounces	29,90	Dragon Lair	29,90
The Young Ones	29,90	Knight Rider	29,90
Basketball	29,90	Minstrel	29,90
Blade Runner	29,90	Neerland	29,90
Juggernaut	29,90	Neor	29,90
Movie	29,90	Rescue on Fractalus	29,90
Neus Focus	29,90	Macadam Bumper	39,90
Mantron	29,90	Crash Smashes	29,90
Older Planet	29,90	Zeta	19,90
Pirates	35,90	Splitland	19,90
Kung Fu Master	29,90	Time Trap	19,90
TAWWORD II (Carr.)	29,90	Rollands Fair Race	29,90
TAWWORD III (Dial)	29,90	TT Racer	29,90
Jack the Ripper	29,90	Alvin	29,90
Arctic Creator	29,90	Asheron	29,90
Red Arrows	29,90	Konans Tanna	29,90
Mantron	29,90	Bobby Beaving	29,90
Quill	29,90	Street Hawk	29,90
Illustrator	49,90	Prodigy	29,90
The Planets	29,90	Prodigy	29,90
Dan Dare	35,90	The Trap Door	29,90
Rescue on Fractalus (C)	35,90	Snake Force Cobra	29,90
Jack the Nipper (C)	35,90	Now Games 3	29,90
Jack the Nipper (C)	35,90	Paperboy	29,90
Highmare Rally	29,90	Clashin Kelly	29,90
Terrors of Fractalus	29,90	Revolution	29,90
Beats of Beyond	29,90	New Games 3	29,90
Sea of Blood	29,90	Paperboy	29,90
Very Big Cave Adventure	29,90	Clashin Kelly	29,90
Shadow Fire	29,90	Clashin Kelly	29,90
Sorcerer's Shadow	29,90	Pub Games	29,90
	29,90	Tuist	29,90

C-64-Software

King Size (50 Games) (D)	59,90	Knight Games (D)	45,90	Germany 1985 (C)	35,90
Castro (D)	35,90	Touchdown Football (C)	35,90	Knights Rider (C)	29,90
Uchimata (D)	35,90	Touchdown Football (C)	35,90	Miami Vice (C)	29,90
Hopelless (C)	29,90	Graphic Adventure	29,90	W.A.R. (C)	35,90
Hopelless (D)	29,90	Creator (D)	89,90	Dragon's Lair (C)	29,90
Antiraid (C)	29,90	Way Play (C)	29,90	Dragon's Lair (D)	45,90
Ace of Aces (D)	29,90	Superbow (C)	29,90	Stunt Service (C)	35,90
Ace of Aces (D)	29,90	Chip Lites (C)	29,90	Everone's a Walz	29,90
Snake Force Cobra (C)	45,90	Empire (C)	29,90	Confused (D)	29,90
Older Rider (C)	29,90	Pyramania (C)	29,90	The Pawn (C)	35,90
Marina Madness (D)	45,90	Automania (C)	29,90	Confused (C)	29,90
Prodigy (C)	29,90	Chip Lites (C)	29,90	The Pawn (C)	35,90
Prodigy (D)	29,90	Combat Lites (C)	19,90	Now Games (C)	35,90
Computer Hits III (C)	45,90	Critical Mass (C)	35,90	Thai Boxing (D)	29,90
Two on Two (C)	29,90	Engine Force (C)	35,90	Aleykat (D)	29,90
International Karate (D)	29,90	A C E (C)	35,90	Aleykat (C)	29,90
Highlander (C)	29,90	Breakdance (C)	29,90	Drax (C)	29,90
CAD (Grafipro) (D)	49,90	Base Runner (C)	29,90	Pub Games (C)	29,90
CAD (Grafipro) (D)	49,90	Space Doubt (C)	29,90	Asterix (C)	29,90
VOCODM (Grafipro) (D)	49,90	The Elabon (D)	45,90	Sam Fox Strip Poker (C)	29,90
Macadam Bumper (D)	35,90	Super Cycle (D)	35,90	Sam Fox Strip Poker (D)	39,90
Leader Board (D)	45,90	Super Cycle (D)	35,90	Two on Two Basketball (D)	39,90
Leader Board (D)	45,90	Super Cycle (D)	35,90		
Knight Games (C)	35,90	Germany 1985 (D)	45,90		

Ausführliches Info kann angefordert werden. Händleranfragen erwünscht.
Alle Preise sind unsere Ladenpreise. Bei Versand berechnen wir anteilige Selbstkosten: bei Vorkasse mit Scheck: DM 2,50, bei Versand per Nachnahme DM 5,90 je Sendung.

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

Speichern wie die 'Großen'

Mikroprozessoren mit virtuellem Speicherkonzept

Bernd Halbauer

Die Leistungsfähigkeit der neuen 32-Bit-Mikroprozessoren beruht nicht nur auf ihrer Schnelligkeit, der Registerbreite und den vielseitigen Adressierungsarten. Sie bieten auch ein für Mikroprozessoren neues Konzept der Speicherverwaltung, das in größeren Computeranlagen schon längere Zeit angewendet wird.

Das Konzept heißt 'Virtual Memory' oder deutsch etwa 'scheinbarer Speicher'. Ein virtueller (dieser Begriff hat sich eingebürgert) Speicher ist demnach keine Hardware, sondern ein Prinzip. Im Bereich der Großrechner und der mittleren Datenverarbeitung hat sich dieses Prinzip durchgesetzt. Bei DEC und IBM heißen die Betriebssysteme danach: die Buchstaben VM stehen für Virtual Memory.

Preisfrage 'Speicher'

Die Idee dazu beruht auf folgender Situation: Je schneller ein Datenspeicher ist, desto teurer ist er auch. Deshalb ist sehr schnelles Speichern von Daten aus Kostengründen nur mit kleinen Datenmengen möglich. Und große Datenmengen können nur verhältnismäßig langsam gelesen und geschrieben werden. Es gibt eine Kette von Speichermöglichkeiten, in der die Zugriffszeit zunimmt, die Kosten pro Speicherplatz aber deutlich sinken: Prozessor-Register – Arbeitsspeicher

(RAM) – Magnetplatte (einschließlich Disketten) – Hintergrundspeicher (zum Beispiel Magnetband).

Es ist unmittelbar einzusehen, daß es sinnvoll ist, die am häufigsten benötigten Daten in den schnellsten Speichermedien unterzubringen. Der Assembler-Programmierer wird häufig benötigte Variablen in den Registern halten (ein gut optimierender Compiler tut dies auch), und ein gutes Betriebssystem wird immer diejenigen Daten von Magnetplatten oder aus dem Hintergrundspeicher ins RAM laden, die gerade bearbeitet werden sollen.

Im Personalcomputer-Bereich ist das bisher nicht so: der Benutzer bestimmt selber, welche Daten von Magnetplatte oder Diskette geladen werden. Ein Programmierer hat aber auch dafür zu sorgen, daß sein Programm nicht größer ist als der Arbeitsspeicher des Rechners.

Notfalls kann er mit der sogenannten Overlay-Technik arbeiten. Bei dieser Methode werden nur selten benötigte Programmteile erst bei Bedarf von der Platte in den Arbeitsspeicher geladen. Mechanismen für diese Methode stellen meistens Compiler bereit, also nicht das Betriebssystem. Beim Programmieren mit Overlays muß man aber genau überlegen, welche Teile des Programms sinnvoll abwechselnd geladen werden können, weil sie sich nicht 'gegenseitig benutzen' dürfen, da (üblicherweise) immer nur ein Overlay-Modul im Speicher sein kann.

Das Prinzip des virtuellen Speichers macht diese Überlegungen überflüssig. Dem Programmierer steht ein Maximum an Speicherbereich (bei 32-Bit-Mikroprozessoren sind 4 Gigabyte üb-

lich, beim 80386 sind es sogar 64 Terabyte) zur Verfügung, der viel größer als der tatsächlich realisierte Arbeitsspeicherausbau sein kann. Dennoch kann dieser Bereich vom Programmierer mit seinem Programm (und vor allem mit seinen Daten!) vollständig ausgenutzt werden. Das Betriebssystem lädt nämlich nicht das ganze Programm auf einmal in den Arbeitsspeicher, sondern nur diejenigen Teile, die gerade benötigt werden.

'Bitte umblättern'

Meistens wird nach dem Prinzip der Seitenanforderung (Demand Paging) vorgegangen. Sowohl der Arbeitsspeicher als auch die Programme werden in Seiten fester Größe aufgeteilt. Wenn ein ablaufendes Programm das Ende einer Seite erreicht hat, wird die nächste Seite in den Arbeitsspeicher geladen. Aber nicht unbedingt direkt hinter die alte Seite, sondern irgendwohin, wo gerade Platz frei ist. Sollte im Arbeitsspeicher keine Seite mehr frei sein, wird eine lange nicht mehr benutzte Seite auf Magnetplatte ausgelagert. Dieses Verfahren wird sowohl für Programmcode als auch für die zu bearbeitenden Daten verwendet.

Dabei müssen Programmzähler und Adreßregister nicht manipuliert werden. Die Zuordnung zwischen den Adressen, die der Programmierer benutzt hat, und denen, wohin Programm und Daten geladen werden, nimmt das Betriebssystem vor. Dazu werden die Benutzeradressen in die tatsächlichen Adressen übersetzt.

Diesen Übersetzungsvorgang und die Verwaltung der Seiten nennt man Memory Management. Die Benutzeradressen, die sich ja auf den virtuellen Speicher beziehen, werden virtuelle Adressen genannt. Diese werden vom Memory Management in physikalische Adressen umgerechnet.

Die gesamte Hardware für das Memory Management ist bei den Mikroprozessoren MicroVAX 78032, Intel 80386 und NEC V70 auf dem Chip integriert. Für den MC68020 und den NS32332 werden jeweils passende 'Memory Management Units' (MMU) als Coprozessoren angeboten. Das hat den Nachteil, daß die Adreßübersetzung nicht gleichzeitig

mit anderen Busaktivitäten ablaufen kann. Der 68030 übrigens, der designierte Nachfolger des 68020, wird ebenfalls eine integrierte MMU enthalten.

Memory Management

Für das Memory Management muß natürlich gespeichert werden, welche Seiten des virtuellen Speicherbereichs gerade im Arbeitsspeicher sind und wo sie stehen. Dafür werden mehrere Adreßübersetzungstabellen angelegt. Daß nicht nur eine Tabelle angelegt wird, hat zwei Gründe. Einmal wäre eine einzige Tabelle zu groß. Bei 4 Gigabyte virtuellem Adreßbereich und einer Seitengröße von 4 Kilobyte (was schon recht groß ist) müßte die Tabelle mehr als eine Million Einträge enthalten können. Einige Megabyte nur für diese Adreßübersetzungstabelle – das ist wohl des Guten zuviel.

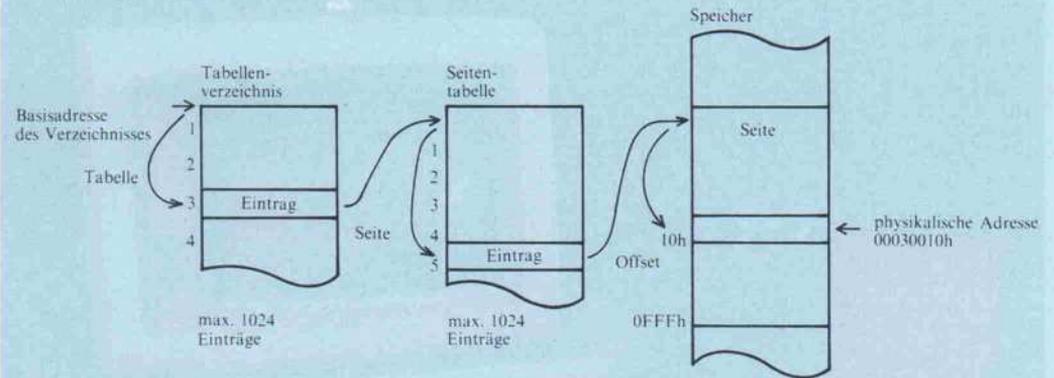
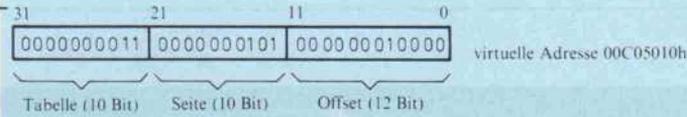
Zum anderen ist es für Mehrbenutzer-Betriebssysteme nötig, mehrere Adreßübersetzungstabellen anzulegen, weil ja mehrere virtuelle Speicherbereiche gleichzeitig verwaltet werden sollen. Innerhalb dieser Tabellen sollen aber einige Einträge vielleicht wieder auf einen gemeinsamen Programmteil zeigen.

Beide Gründe sprechen dafür, die Adreßübersetzungstabellen mehrstufig anzulegen. Es wird ein übergeordnetes Seitentabellen-Verzeichnis (Page Table Directory) angelegt, dessen Einträge noch keine physikalischen Adressen sind, sondern Zeiger auf untergeordnete Seitentabellen. Erst in diesen Seitentabellen stehen dann die physikalischen Anfangsadressen der Seiten, die sich gerade im Arbeitsspeicher befinden.

Jetzt enthält das übergeordnete Verzeichnis zum Beispiel nur 1024 Einträge und jedes der Unterverzeichnisse wieder 1024 Seiten-Einträge. Aber die Seitentabellen müssen natürlich nicht den Speicherbereich für alle 1024 Einträge einnehmen, wenn weniger Einträge vorhanden sind. Wenn der Eintrag im Hauptverzeichnis entsprechend gesetzt wird, kann die nächste Seitentabelle direkt an die besetzten Einträge der vorigen Tabelle anschließen.

Außerdem können im Hauptverzeichnis natürlich Einträge unbesetzt bleiben, wodurch die entsprechenden Seitentabellen

ganz entfallen. Deshalb werden üblicherweise nur einige Kilobyte für die Adreßübersetzungstabellen benötigt. Im Bild ist das Schema dargestellt, nach dem beim 80386 die virtuellen Adressen für die Tabellenzugriffe aufgeteilt werden und wie die physikalische Adresse daraus berechnet wird.



'Nebenspeicher'

Der Nachteil des Memory Management ist, daß allein für die Berechnung einer einzigen Speicheradresse zweimal auf die Tabellen zugegriffen werden muß. Durch einen zusätzlichen Speicher kann wenigstens einer dieser Zugriffe in den meisten Fällen gespart werden. Dieser Speicher heißt Translation Lookaside Buffer (TLB, deutsch etwa 'Nebenspeicher für die Übersetzung').

Jedesmal wenn die physikalische Adresse einer Seite mit Hilfe der beiden Tabellenzugriffe ermittelt worden ist, wird sie im Translation Lookaside Buffer gespeichert. Für folgende Übersetzungen wird immer zuerst im TLB nachgesehen, ob die Übersetzung schon fertig gespeichert ist. Nur wenn das nicht der Fall ist, müssen die beiden Tabellenzugriffe (zusätzlich) stattfinden.

Dieses Verfahren lohnt sich nur unter bestimmten Voraussetzungen. Zunächst darf der TLB kein normaler Speicher sein. Dann müßte nämlich jeder TLB-Eintrag gelesen werden, um festzustellen, ob er zur verlangten virtuellen Adresse paßt oder nicht. Statt dessen wird dieser Vergleich per Hardware für alle Einträge des TLB gleichzeitig ausgeführt. (Ein Speicher, der das kann, heißt assoziativer Speicher).

Zum zweiten muß der TLB groß genug sein, damit die Übersetzung nicht zu häufig doch noch aus den Tabellen geholt werden muß. (Beim Intel-Prozessor 80386 enthält der TLB 32 Einträge, so daß Programme mit bis zu 128 Kilobyte Umfang nur in der Startphase die Seitentabellenzugriffe benötigen.) Zusätzlich sollte der TLB ein besonders schneller Speicher sein. Am besten ist er in dem Chip integriert, der das Memory Management übernimmt, damit eine kurze Zugriffszeit erzielt werden kann.

Jede Adresse, die der Mikroprozessor benutzt, wird vom Memory Management übersetzt, bevor sie auf den Adreßbus gelangt. Ob die Adresse zum Lesen oder Schreiben von Daten, zum Lesen von Befehlen oder zum Lesen einer Speicher-indirekten Adresse dient, ist dabei nicht entscheidend.

Für eine zweistufige Adreßübersetzung wird die virtuelle Adresse zunächst in drei Teile aufgespalten. Der erste (höchstwertige) Teil ist die Nummer des Eintrags im Tabellenverzeichnis. Im Beispiel oben ergeben die höchstwertigen 10 Bit der virtuellen Adresse die Zahl 3. Also wird der Eintrag Nummer 3 aus dem Tabellenverzeichnis gelesen.

Wo das Tabellenverzeichnis steht, wird übrigens durch ein Steuerregister festgelegt, so daß die gesamte Übersetzung sehr schnell umgeschaltet werden kann.

Der Verzeichniseintrag enthält die physikalische Adresse

einer Seitentabelle. Erst in den Einträgen dieser Seitentabelle steht, wo die Seiten im Speicher abgelegt worden sind. Im Beispiel werden die Bits 12 bis 21 der virtuellen Adresse verwendet, um den Eintrag in der Seitentabelle zu finden: es ist Nummer 5.

Der 5. Tabelleneintrag enthält im Beispiel die Adresse 00030000h als Anfangsadresse der gesuchten Speicherseite. Auf diesen Wert wird noch ein Offset addiert, der aus den unteren 12 Bits der virtuellen Adresse unverändert übernommen wird. Auf diese Weise wird die Speicherzelle mit der physikalischen Adresse 00030010h erreicht.

Die Einträge im Tabellenverzeichnis und in den Seitentabellen enthalten außer den Verweisen auf andere Tabellen und Seiten noch einige Zusatzinformationen. Es kann vermerkt werden, ob der Eintrag unbenutzt ist, also gar keinen gültigen Verweis enthält. Es kann ein Zugriffs-

schutz kodiert sein, der abhängig von der Privilegierungsstufe des laufenden Programms die Adreßübersetzung verhindert. Auch die Art des Zugriffs kann verboten sein. Für Daten kann das Überschreiben verhindert werden und für Programmcode das Lesen, während das Ausführen erlaubt sein kann.

Zusätzliche Informationen müssen dem Betriebssystem für die Speicherverwaltung zur Verfügung gestellt werden. Es wird vermerkt, ob der Inhalt einer Seite verändert wurde. In diesem Fall darf die Seite nicht von einer anderen im Speicher überlagert werden, solange sie nicht in den Hintergrundspeicher kopiert worden ist.

Auch die Zugriffe auf die Seiten werden vermerkt, so daß Informationen für das Betriebssystem vorhanden sind, welche Seiten sinnvollerweise ausgelagert werden, wenn weiterer Speicherplatz benötigt wird.

Beispiel einer zweistufigen Adreßübersetzung in der Memory Management Unit des 80386.

Cache is Cash

Getreu dem Motto 'Zeit ist Geld' läßt sich durch besonders schnelle Speicher Zeit sparen. Einen solchen besonders schnellen Speicher nennt man auch Cache (französisch/englisch für Versteck, geheimes Lager), wobei die Verwendung von Caches nicht auf die Adreßübersetzung beschränkt ist.

Das Cache-Prinzip sorgt wie das Memory Management dafür, daß die häufiger benötigten Daten im schnelleren Speicher stehen. Allerdings wird für das Cache-Prinzip der Speicher ex-

tra eingerichtet, während das Memory Management die vorhandenen Speicher besser ausnutzt. In der Kette der verschiedenen schnellen Speicher reiht sich ein Cache zwischen den Registern und dem Arbeitsspeicher aus RAM-Bausteinen ein. Er besteht selbst entweder aus besonders schnellen (und teuren) RAMs oder ist auf dem Mikroprozessor integriert.

Der MC68020 hat einen integrierten Cache, der nur für Befehlscode verwendet wird. Der Mikroprozessor hat dadurch zwei große Vorteile. Kurze Programmschleifen, die vollständig

in den Cache passen (er ist 256 Byte lang), werden wesentlich schneller abgearbeitet. Laut Motorola steigt die Verarbeitungsleistung dann auf bis zu 8 Millionen Befehle pro Sekunde bei einer Taktfrequenz von 16,7 Megahertz. Außerdem wird der Systembus seltener vom Mikroprozessor benutzt, so daß sich ein deutlicher Vorteil für Multi-Prozessor-Systeme ergibt. Der 68030 wird übrigens drei Cache-Speicher haben: einen für Befehle, einen für Daten und einen für die Adreßübersetzung.



Rasante Entwicklung

Transputer-Board IMS-B004 ermöglicht Supercomputing in PCs

Heinz Ebert

Momentan schlägt das Pendel in der Informatik weit in Richtung Mehrprozessorsysteme aus. Busloses Multiprocessing, wie es Transputer ermöglichen, verspricht im Augenblick die größten Fortschritte. Insbesondere, weil mit der eigens für Transputer-Netzwerke geschaffenen Programmiersprache Occam auch das Ungeheuer der Parallel-Programmierung einiges von seinen Schrecken verloren hat. Nach eher theoretisch angehauchten Artikeln zu Occam und Transputern folgt diesmal die Vorstellung eines real existierenden Transputer-Entwicklungssystems, bestehend aus einer Steckplatine für PCs (XT/AT) und der zugehörigen Software.

Es ist kaum glaublich, aber wahr, ausgerüstet mit einem XT/AT-Computer und transputerisiert mit einem B004-Brett kann man Ausflüge in PARallele Occam-Welten unternehmen oder gar in die Dimensionen der Mehrprozessor-Technik vordringen. Der Transputer ist ein 32-Bit-Mikroprozessor mit vier eingebauten Rechner-Rechner-Koppelgliedern sowie mikroprogrammiertem Multitasking. Er erlaubt einen einfachen Aufbau von Mehrprozessor-Systemen. Occam hingegen ist die Programmiersprache des Transputers, die auf der Kommunikation gleichzeitig ablaufender Prozesse über Kanäle basiert (siehe Literatur!).

Gelieferter Umfang

Das B004 stellt sich nach dem Auspacken als eine sehr sauber verarbeitete, dicht bepackte und

sehr robuste Platine im langen IBM-Format vor (siehe Foto). Zum Lieferumfang gehören zwei Steckbrücken, zwei Link- und ein Reset-Verbindungskabel sowie die Test- und Entwicklungs-Software auf fünf Disketten. Mit dazu gehören auch noch ein Hardware-Handbuch und ein provisorisches Manual für die sich selbst noch in der Entwicklung befindliche Entwicklungs-Software.

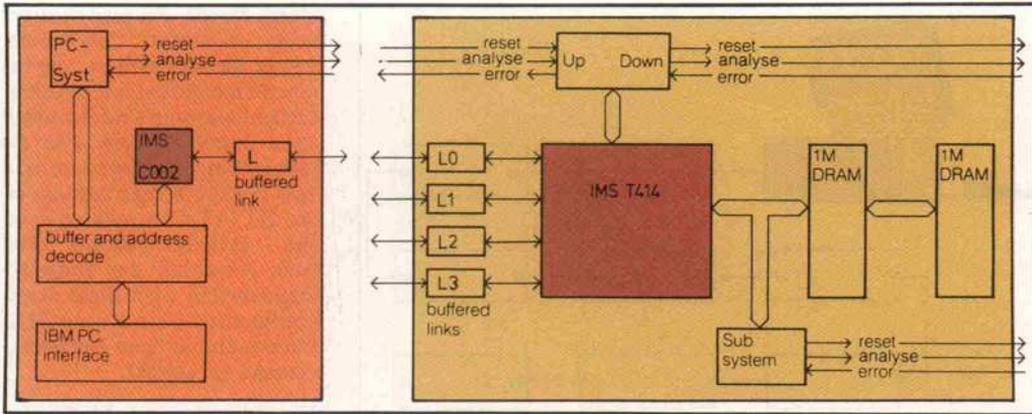
Der Einbau der Platine läßt sich mit Hilfe des englischen Benutzerhandbuchs problemlos vornehmen. Auch die anschließende Installation der Testprogramme und des Entwicklungssystems ist nicht schwierig. Wenn danach die beiden Programme RAMTEST und LINKTEST erfolgreich gelaufen sind, haben nicht nur der Anwender und das Board, sondern auch der Wirts-Computer die Aufnahmeprüfung bestanden.

Die Software besteht aus einem PC-Server-Programm, das den Wirtsrechner quasi zu einem Ein-/Ausgabesystem des Transputers degradiert, und dem Kern des Entwicklungssystems, das auf dem Transputer selber abläuft und im wesentlichen ein spezieller Editor ist. Zwei Werkzeugsammlungen, eine mit Occam-Checker/Compiler und eine mit dem Occam-Prozeß-Konfigurator, ergänzen die Basisausrüstung zum vollwertigen Profi-Tool.

Abgerundet wird das Ganze durch mehrere Unterprogramm-Bibliotheken, Hilfs- und Beispielprogramme. Für den vernünftigen Einsatz des Systems empfiehlt sich auf jeden Fall ein Host-Rechner mit Hard-Disk – einerseits wegen der Programmgröße der Werkzeugsammlung und andererseits wegen der schnelleren und bequemer Handhabung.

Schaltung mit Spaltung

Die Hardware ist so gestaltet, daß dieses Board als Allzweck-Bauelement für Transputer-Netzwerke beliebiger Größe (mit und ohne Wirtsrechner) eingesetzt werden kann. Die Schaltung besteht aus zwei streng voneinander getrennten Blöcken. Sie ist im Manual vollständig dokumentiert (soll zum Nachbau anreizen!), und sogar ein 'Softie' wie meine Wenigkeit hat sie verstanden.



Das Blockdiagramm des Entwicklungs-Boards IMS B004 zeigt zwei deutlich getrennte Funktionseinheiten: Rechts ein selbständiger, mit einem Transputer (IMS 414) ausgerüsteter Knoten-Rechner, der nur über seine vier Links und drei Steuersignale mit der Außenwelt kommuniziert. Links das Parallel-Interface zum IBM-XT/AT-Bus, das die Daten über den Linkadaptor (IMS C002) an den Transputer führt.

immer noch fünfmal schneller durch als ein IBM AT. (Dabei wurde dasselbe Occam-Programm auf beiden Maschinen benutzt.)

Prinzip 'Gänseblümchen'

Die Verbindung des Transputer-Rechners mit seinesgleichen und zur Außenwelt wird ganz im Sinne der INMOS-Philosophie ausschließlich mit den vier Links des Transputers vorgenommen. Die Links sind Zweig-Kanäle mit TTL-Pegel, die Bytes bitseriell versenden und deren Empfang quittieren. Bei einer Transferleistung von 10 MBit pro Sekunde müssen sehr schnelle Treiber-ICs (F244, mit 'F' wie englisch 'fast') zur Pufferung der Link-Signale eingesetzt werden.

Für die Initialisierung, Fehlersuche und Fehlererkennung besitzt jeder Transputer die Signale RESET, ANALYSE und ERROR. Diese werden von einem Interface gehandhabt, das auf dem Daisy-Chain-Prinzip beruht. Es arbeitet als Durchreiche für die Kontrollsignale vom eigenen und von entfernten Transputern und reiht mehrere Boards in der gleichen Art auf eine gemeinsame Leitung, wie Kinder Gänseblümchen (engl. Daisy!) als Kette aufreihen. Jede B004-Platine kann zusätzlich noch als Startpunkt einer weiteren solchen Kette fungieren. Zu diesem Zweck liegen die Signale eines sogenannten Subsystems auf einem Port im Adreßraum des Transputers.

Bus-Rangierbahnhof

Der zweite Teil der Schaltung ist das Interface zum PC-Bus. Diese Schnittstelle ist in erster

Instanz ähnlich wie bei anderen Coprozessor-Boards über paralleles Port-I/O gelöst. Allerdings findet man auf der Transputer-Seite nicht etwa einen memory-mapped (Transputer haben keinen separaten I/O-Adreßraum) eingebundenen Parallel-Port-Chip, sondern einen Link-Adapter. Dieses von INMOS speziell für Transputer gefertigte IC trägt die Bezeichnung IMS C002. Es transformiert die 8-Bit-Parallel-Daten vom PC-Bus in einen bitseriellen Datenstrom, der zusätzlich mit den nötigen Link-Protokoll-Bits ergänzt wird, und es liefert die notwendigen Interrupts. Aber auch die Umkehroperation übernimmt dieser nicht nur für Transputer-Freaks interessante Schnittstellen-Chip (siehe Kasten).

Die Karte belegt die Adressen

#150-153 und #160-163 auf dem I/O-Bus. Wer also einen PC besitzt, bei dem diese Adressen belegt sind, kann das B004-Board nicht ohne Hardware-Änderungen betreiben. Zwei dieser Ports sind für die Ein- und Ausgabe von Daten vorgesehen.

Die restlichen gehören zu dem PC-System-Interface, das als Startpunkt für die bereits erwähnten Transputer-Kontrollsignale dient. Dadurch ist der Wirtsrechner in der Lage, ein angeschlossenes Transputer-Netzwerk nicht nur mit Daten zu versorgen, sondern er kann es auch initialisieren und überwachen.

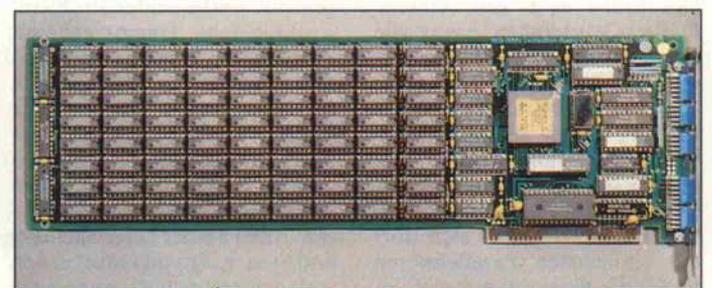
Über Brücken muß es geh'n

Die Ein- und Ausgangssignale der beiden Funktionsblöcke sind alle von außen auf dem Platinenschild zugänglich. Eine der beiden Steckbrücken verbindet das Link 0 des Board-Transputers mit dem Link-Interface, das den Wirtscomputer ankoppelt. Der andere Jumper verbindet den weiterreichenden Anschluß der Transputer-Steuerung mit dem vom gastgebenden Computer überwachten Kontrollsystem.

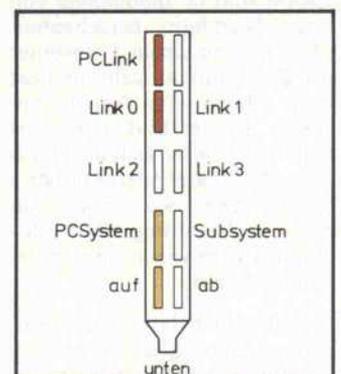
Ohne diese Steckbrücken wird das Bus-Interface zum Wirtsrechner überhaupt nicht angesteuert. Man kann dadurch

Der erste und größere Schaltungsblock besteht in der Hauptsache aus dem Transputer, der bereits 2 KByte schnellen statischen On-Chip-Speicher besitzt, und dem 2 MByte großen dynamischen Externspeicher, der mit Parity-Prüfung ausgestattet ist. 'Zwei Megabyte' hört sich gewaltig an, ist aber absolut nicht zuviel, denn die Entwicklungs-Software 'verschlingt' bereits fast die Hälfte des Arbeitsspeichers. Die Signale der Paritätsüberwachung liegen zweckmäßigerweise auf einem Port im Adreßbereich des Transputers.

Wenn man sich allerdings vorstellt, was der Transputer alles in den fünf Taktzyklen machen könnte, die er wegen der 'lahmen' RAM-Chips (150 ns) bei jedem RAM-Zugriff einlegen muß, können einem fast die Tränen kommen. 'Aha, also doch eher Tran-Pute als Transputer?' Weit gefehlt! Den üblichen Primzahlen-Benchmark führt das Board trotz Klotz am Bein



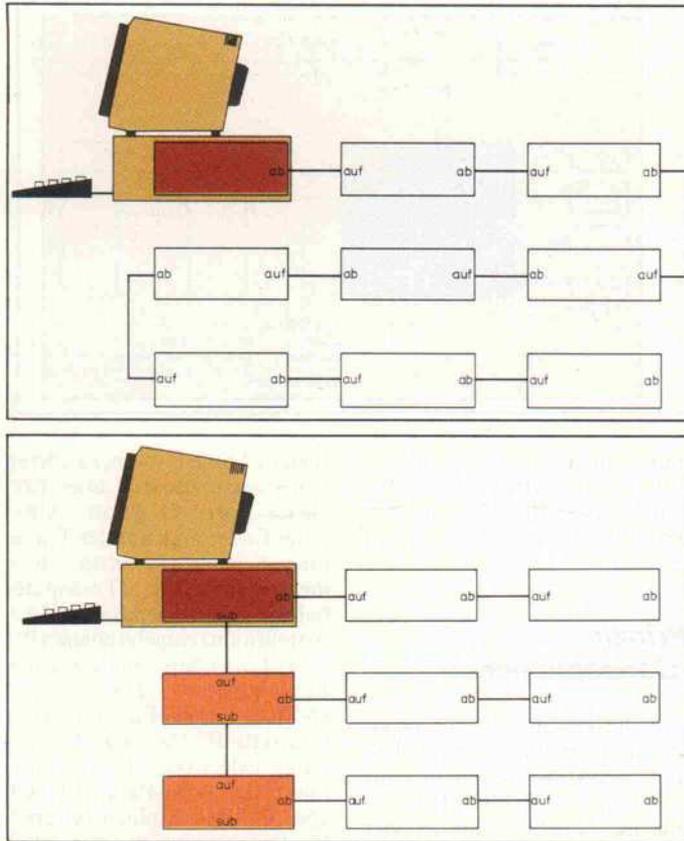
Die vier Links des Transputers zur direkten Rechner-Rechner-Kopplung und die Steuersignale, mit denen ein Transputer-Netzwerk überwacht und angesteuert werden kann, sind nach dem Einbau im PC von außen zugänglich.



mehrere B004-Platinen gleichzeitig in einem Wirtsrechner betreiben, indem man nur bei einem die Busschnittstelle zum PC aktiviert. Die anderen Karten beziehen dann im wesentlichen nur die Betriebsspannung (eine Karte braucht etwa 9 Watt) vom PC und werden untereinander über ihre Links gekoppelt.

Die Versorgung eines Transputer-Netzwerkes mit den Signalen für Initialisierung, Fehlererkennung und -suche kann auf zwei Wegen erfolgen. Eine Möglichkeit beruht auf einfachem Daisy-Chaining, bei dem alle Boards hintereinandergeschaltet sind. Dann wird das Netzwerk nur von der Basisplatine aus kontrolliert, und dort residiert auch die dafür notwendige Software.

Bei der zweiten Lösung werden einige Transputer-Boards abhängig von der Netzwerkstruktur als Vorarbeiter ausgewählt, die über ihr Subsystem eine weitere Kette von Platinen überwachen können. Dazu müssen sie dann aber auch über die notwendige Software-Ausrüstung verfügen. Das zweite Verfahren besitzt natürlich den wichtigen Vorteil, daß im Fehlerfall nicht das gesamte Netzwerk in Mitleidenschaft gezogen wird. Dafür gestaltet sich bei dieser Lösung die Software komplizierter.



Einfaches 'Daisy-Chaining' der Steuersignale ANALYSE, RESET und ERROR (Bild oben) beeinflusst stets das gesamte Mehr-Transputer-System, weil alle Fehlermeldungen, Starts und die Fehlersuche vom Haupt-Board im Wirtsrechner global gehandhabt werden müssen. Über den SUB-Anschluß des B004-Boards für diese Signale kann man das Netzwerk in separate Unter Systeme gliedern (Bild unten), wo diese Probleme lokal behandelt werden können.

schirm dienen. Bei (aus heutiger Sicht) mittleren Datenraten, aber großer Rechenlast oder bei hohen Datenraten mit mittlerer Rechenbelastung sind Transputer in ihrem Element. Für die Entwicklung der Software und erste Tests setzt man anfangs einen XT/AT-Computer mit einem IMS-B004-Board ein. Nach Abschluß der Entwicklungsarbeiten wird diese Start-Konfiguration als Kontrollstation des endgültigen Netzwerkrechners verwendet.

Für jede der vier Meßstellen wird dann entweder jeweils eine B004-Platine verwendet oder noch günstiger das IMS-B003-Board, das gleich mit vier Transputern mit je 256 KByte RAM bestückt ist. Die Transputer verknüpft man über die Links zu einer quadratischen Matrix am Kontrollrechner, der sie mit Software versorgt und die Ergebnisse ausgibt.

Mit den Link-Adaptoren IMS C012 könnte man einfache Interfaces zu Standard-Analog-Boards aufbauen und über die verbleibenden Links an die vier Transputer-Knoten anschließen. Bei zunehmenden Anforderungen oder zur Vergrößerung der Ausfallsicherheit könnte man diese Konfiguration dann einfach durch Vervielfältigen des Grundnetzes modular ausbauen.

TopoLogistik

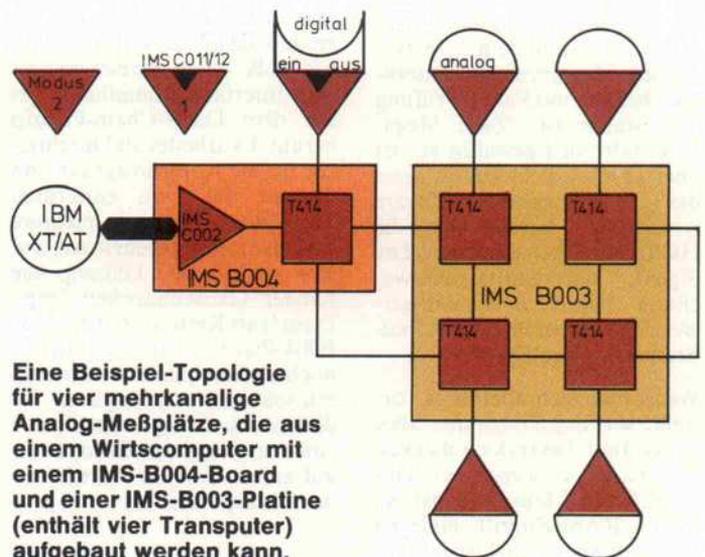
Die Frage nach den Anwendungsmöglichkeiten hängt wie ein Damoklesschwert über diesem Artikel. Denn mit einer (keineswegs vollständigen) Aufzählung könnte ich ohne weiteres diese c't füllen. Im Augenblick wird der Transputer mit Vorliebe für Grafikanwendungen eingesetzt, da es sich dort am einfachsten Parallelisieren läßt – die Pixel auf einem Bildschirm sind ja unabhängig von ihren Nachbarn berechenbar. (Also her mit einem Transputer pro Pixel, und ab geht die Post beim Malen von Apfelmännchen!) Bei der Bilddatenverarbeitung gestalten sich die Hardware-/Software-Interaktionen bereits etwas schwieriger, da dort die Bedeutung eines Bildpunktes auch von seiner Umgebung abhängt.

Grundsätzlich läßt sich sagen, daß es 'die optimale Netzwerk-Topologie' nur für Anwendun-

gen mit festliegender Problemstruktur gibt. Hierzu gehören Pipelines, rechteckige und dreieckige Felder aus Transputern, die eine günstige Struktur für Vektor- und Matrixoperationen, orthogonale Transformationen (Fast Fourier Transform) und digitale Filter besitzen. Auch bei der Überwachung und Steuerung von industriellen Anlagen treten meistens starre Prozeßstrukturen auf, und daher wird man auch dort Transputer-Anordnungen einsetzen können, die die Prozeß-Software optimal unterstützen.

Planspiele

Als Beispiel einer Anwendung mit fixierter Struktur soll hier die Planung der Echtzeitüberwachung von vier mehrkanaligen Analog-Meßstellen mit Ergebnisausgabe über Bild-



Eine Beispiel-Topologie für vier mehrkanalige Analog-Meßplätze, die aus einem Wirtscomputer mit einem IMS-B004-Board und einer IMS-B003-Platine (enthält vier Transputer) aufgebaut werden kann. Dieses Basisnetzwerk läßt sich durch Anknüpfen weiterer Basisnetzwerke beliebig modular ausbauen.

Eherner Graph

Was aber tun, wenn man mit einem Transputer einen Allzweck-Computer – also ein Dingens für alle Fälle – bauen will. Dann muß man sich für eine Netzwerk-Topologie von relativer Optimalität entscheiden (absolute gibt es ja nur bei fixierten Strukturen). Der Rest, die bestmögliche Verteilung der Programme auf diese in Hardware gegossene Graphenstruktur, muß in Software realisiert werden.

Als Beispiel dazu kann eine Arbeitsstation für wissenschaftliche Zwecke dienen. Sie soll so ausgelegt sein, daß jeder Forscher über einen eigenständigen Arbeitsplatz verfügt. Bei Bedarf sollte sich ein Programm aber auch auf allen angeschlossenen Computern gleichzeitig fahren lassen.

Auch hier würde ich den Einsatz des IMS-B004-Boards in XT/AT-Kompatiblen erwägen.

Als erster Vorteil steht die gesamte Software der MS-DOS-Welt unmittelbar für Verwaltungs- und Dokumentationszwecke zur Verfügung. Noch wesentlich wichtiger ist sicherlich die durch den Einsatz des Transputers modular erweiterbare Rechenleistung.

Der Einwand, daß dann die gesamte wissenschaftliche und technische Software in Occam umgeschrieben werden müßte, stimmt nicht mehr. Der an die Lattice-C-Version angelehnte C-Compiler IMS D711, der Transputer-Code generiert, kann vollständige Programme erzeugen oder auch nur linkfähige Prozeduren. Echte Parallelität gibt es jedoch nur mit einem stützenden Occam-II-Gerüst, in das die C-Prozeduren als Prozesse eingeschlossen werden.

Das gleiche gilt für den Fortran-77-Compiler IMS D713, der außerdem einige über den Standard hinausgehende Erweiterungen aufweist.

Jetzt drängt sich natürlich die Frage auf, ob die hier vorgestellte Planspiel-Hardware auch mit vernünftigen Aufwand durch passende Software zum Leben erweckt werden kann.

Werkzeugtasche für Entwicklungshelfer

Die gelieferte Feldtestversion des Transputer Development System (TDS2) läuft auf dem B004-Board selber ab, der Wirtsrechner wird eigentlich nur noch als Terminal und File-Server benutzt. Das TDS2 unterstützt die Entwicklung von hierarchisch gegliederten Occam-Programmen, die im Top-Down-Verfahren entworfen werden, durch ein neues Prinzip, die Quelltextfaltung. (Die Funktion eines Folding-Editors wurde in c't8/86, Seite 92/93 beschrieben.) Der Basisteil des TDS2 ist also ein Editor, der einen Textabschnitt wegfallen kann, so daß nur noch eine Überschrift sichtbar ist. Diese Methode ist also schon in der Anfangsphase bei der schrittweisen Verfeinerung recht hilfreich.

Die Falten können auf dem Bildschirm in beliebiger Tiefenstruktur – eben hierarchisch – erzeugt werden, bestehende können geöffnet und auch wieder geschlossen werden. Neben den bekannten Möglichkeiten, die Texteditoren normalerweise bieten, können ganze Falten inklusive Inhalt gelöscht, verschoben und dupliziert werden. Auch sind sie als separate Files abruf- und speicherbar. Leider können solche Filed Folds nicht als 'Schattenversion' (also als eine Art Include-Datei) zu anderen Programmen hinzugefügt werden, sondern sie werden als echte Duplikate abgespeichert (Führt zu Redundanz mit allen ihren Nachteilen!).

Zu dieser Basisausrüstung kann nun jeweils eine von zwei Werkzeugensammlungen hinzugeladen werden. Die Compiler-Werkzeugtasche, das Occam Program Development Utility (OPDU), enthält alle Hilfsmittel, die der Occam-Programmierer benötigt. Ein Checker findet Syntaxfehler in Occam-II-Programmen, der nach Turbo-Pascal-Manier bei einer fehlerhaften Zeile hängen bleibt und dort den Editor startet. Der Compiler arbeitet auch nach diesem Prinzip. Eine Version des Übersetzers erzeugt in ei-

nem Rutsch ladefähigen Transputer-Code, der als Subfold zusammen mit der äußeren Quelltextfalte abgelegt wird.

Die zweite Compiler-Variante umgeht bei der Übersetzung Quelltextstücke, die als separat kompilierbare Einheiten ausgezeichnet sind. Ein Linker bindet dann den Code innerhalb der Code-Falte solcher SC-Folds nachträglich hinzu. Allerdings gibt es keine Libraries von fertig vorgelinkten Subprozessen. Suchen und Ersetzen von Zeichenketten wird nicht direkt vom Editor übernommen, sondern von separat zur Verfügung gestellten Werkzeugen.

Parallelmacher

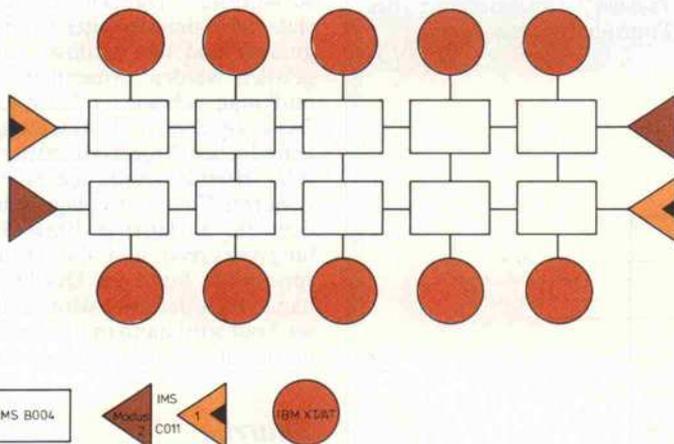
Im Werkzeugkasten des Configurators (Transputer Development Utility, abgekürzt TDU) findet der Bastler alles, was er zur Software-Versorgung von Parallelcomputern braucht. Der Program-Maker verwandelt ein 'normales' Occam-Programm in einen speziellen Program-Fold. In dieser Falte verteilt man dann mit Hilfe der Konfigurationsanweisungen von Occam die parallelen Prozesse auf die vorhandene Netzwerk-Topologie. Der Configurator generiert daraus den notwendigen Code und die Ladeinformationen.

Mit dem Extractor (hat nichts mit Zähneziehen zu tun) wird das Ganze zu einem einzigen ladefähigen Fold gebunden. Der Network-Loader endlich kann ein so generiertes Parallelprogramm starten. Für die Fehlersuche gibt es schließlich noch Locate-Error, einen Helfer, der auf die Quelltextzeile zeigen kann, die für einen Laufzeitfehler verantwortlich ist.

Wie Tarzan

In all den süßen Wein der Euphorie muß ich auch leider etwas bittere Medizin träufeln. Nein, nein! Die Hardware läuft und läuft... und auch die Software arbeitet fehlerfrei. Es sind die kleinen Ecken und Kanten, an denen man sich als Benutzer manchmal schmerzhaft stößt. Bei Inmos ist man sich dieser Unzulänglichkeiten der Feldtestversion durchaus bewußt, denn in den Unterlagen fand ich auch eine Wunschliste mit Verbesserungsvorschlägen.

Das Folding-Prinzip stellt sich als hervorragender Ordnungs-



Das 2 x 5-Feld symbolisiert eine verteilte Arbeitsstation – etwa für wissenschaftliche Anwendungen – aus zehn Mikrocomputern mit jeweils einer Transputer-Platine. Daran können bis zu zehn Benutzer gleichzeitig ungestört Programme entwickeln, bei Bedarf ließe sich das Netzwerk aber auch als Superrechner mit maximal 100 MIPS Durchsatz fahren.

Der Pascal-Übersetzer IMS D712 kann ebenso innerhalb Occam II eingesetzt werden und weist auch einige den ISO-Standard erweiternde Verbesserungen auf, insbesondere Zerlegbarkeit in Module. Unterprogramme aller drei Sprachen können natürlich auch kombiniert unter Occam II parallel gefahren werden.

Daß man, wie das Bild der vernetzten Workstations zeigt, mit Hilfe von Transputer-Boards auch einfach nur sehr schnelle und intelligente Netzwerke aufbauen kann, ist für die Zukunft bestimmt auch eine schöne Anwendung. Zur Zeit ist sie allerdings kaum bezahlbar – ich komme noch darauf zu sprechen.

Link-Adaptor IMS C011 im Detail

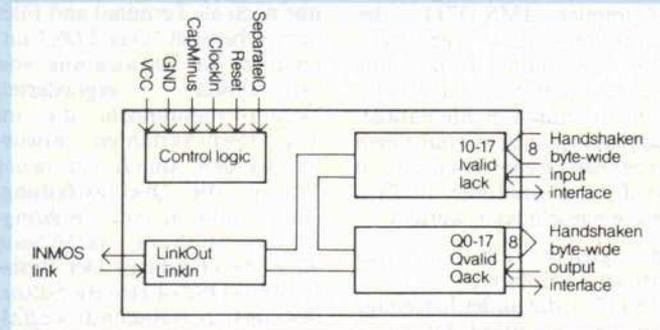
Der IMS C011 ist ein einstellbarer Schnittstellenwandler, mit dem man parallele Bussysteme an serielle Transputer-Links anknoppeln kann, etwa um über die Links Peripheriegeräte anzusprechen. Aber dieser Controller kann auch für andere Mikroprozessoren äußerst nützlich sein. Der

C011 verfügt über zwei Betriebsarten, die durch das Signal am **SeparateIQ**-Anschluß angewählt werden. C011/C012 ersetzen übrigens die älteren Versionen C001/C002. Der C002 findet sich noch auf dem B004-Board. Liegt an diesem Pin Nullpotential oder wird er mit dem

Takteingang kurzgeschlossen, so erhält man den Modus 1 mit 10 MBit respektive 20 MBit pro Sekunde Link-Durchsatzrate. Bei Verbindung mit VCC stellt sich der Modus 2 ein, wobei die Link-Geschwindigkeit an einem **LinkSpeed** genannten Pin eingestellt werden kann.

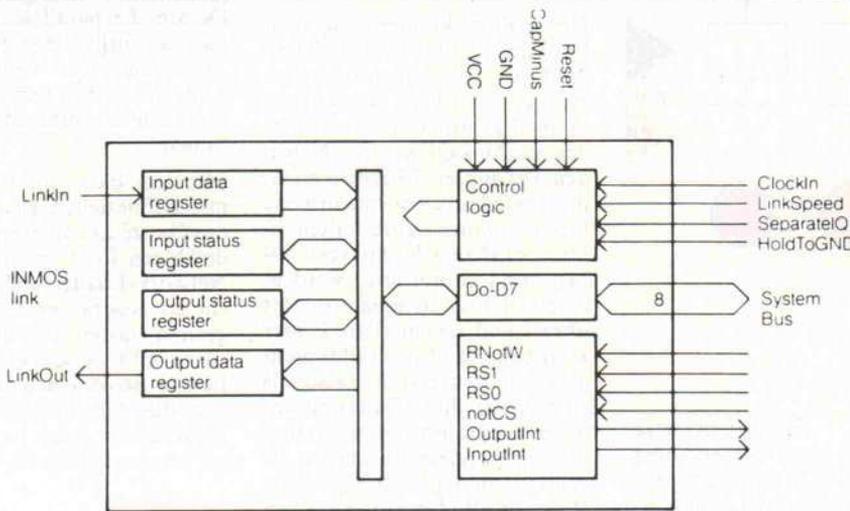
Modus 1

In dieser Betriebsart besitzt der Adaptor zwei 8-Bit-Ports. Je einen für die Dateneingabe und -ausgabe. Für beide Richtungen gibt es zwei Handshake-Signale, mit denen der Adaptor gesteuert werden kann. Zwei mit ihren 8-Bit-Ports exakt gegeneinandergeschaltete C011-Chips können so als Bindeglied für unterschiedlich schnelle Transputer dienen. Mit dem C011-Adaptor in Modus-2-Konfiguration kann der Transputer über ein Link direkt ein Gerät mit



Centronics-Schnittstelle ansteuern. Es läßt sich aber auch ein allgemeineres Parallel-Interface schaffen, um etwa

Leuchtdioden oder Oszilloskope anzuschließen oder mit Tastern Reaktionen des Transputers auszulösen.



Modus 2

In dieser Betriebsart stellt der C011-Adaptor ein bidirektionales 8-Bit-Interface für Mikroprozessorbuss zur Verfügung und verfügt für jede Richtung über ein transparentes Daten- und Statusregister.

Der Adaptor liefert zwei Interrupt-Signale, eines, das die Ausgabebereitschaft anzeigt, während das andere den Datenempfang signalisiert. Mit dieser Betriebsart kann der Controller über Memory-

Mapping nicht nur für die Erweiterung des Transputers durch zusätzliche Links eingesetzt werden, sondern damit lassen sich genauso gut auch andere Mikroprozessoren mit Link-Kanälen ausstatten.

Die Kommunikation über Links erfolgt asynchron und ist insbesondere von der Phasenlage der Taktgeber unabhängig. Transfers auf den bidirektionalen Links können in

beide Richtungen gleichzeitig erfolgen. Der Adaptor C012 unterscheidet sich dadurch vom Link-Controller C011 im 28poligen DIL-Gehäuse, daß er nur über die Betriebsart 2

verfügt und mit einem Gehäuse mit 24 Anschlüssen gefertigt wird. Größere Entfernungen lassen sich durch Puffern der Links mit RS-422-Treibern überbrücken.

mechanismus für Programme dar. Leider zwingt eben diese gute hierarchische Gliederung den Benutzer zu exzessivem Klavierspielen auf der Tastatur. Von einem Ast des Baumes zum anderen kann man nur wie eine Ameise durch exaktes Nachlaufen der Fold-Struktur mit den CLOSE- und OPEN-FOLD sowie den Cursor-Tasten gelangen.

Ich fände es besser, jeweils aktuelle Haltepunkte setzen zu können, zu denen man sich dann wie Tarzan mit einer Goto-Liane schwingt. Intern könnte natürlich weiterhin explizit der hierarchischen Ordnung gefrönt werden. Diese 'Quertrieberei' ließe sich noch allgemeiner und vorteilhafter durch direkte Referenzierung mit Namen und Namenspräfixen realisieren.

Bei Fehlern (Deadlocks, Überschreitung von Feldgrenzen) muß das System neu gestartet werden, was an sich schon un schön ist (bereits auf der Vorschlagsliste). Danach müssen stets der Compiler oder Configurator und ihre Utilities neu geladen werden. Anschließend muß man sich wieder Taste für Taste zu dem in Entwicklung befindlichen Prozeß durchhangeln. Hierfür würde ich einen Benutzer-Fold vorschlagen, in dem das zu ladende Entwicklungswerkzeug und die anzuspringende Stelle im Quelltext namentlich definiert wird. Dieser Fold wird dann in der Startphase automatisch ausgewertet.

Scurrile Software-Nostalgie

Eine riesengroße Elton-John-Brille braucht man nicht, um objektiv einige unschöne Dinge an Occam zu bemerken. Das augenblickliche Occam II ist zwar das beste Occam, das es je gab, und ich kenne keine andere Sprache, die parallele Prozesse so einfach in den Griff bekommt. Das ist aber doch kein Grund, auf Eigenschaften wie Operatorenvorrang, ein verallgemeinertes Typenkonzept, qualifizierte Pointer oder explizite Rekursion zu verzichten, die sich in der Vergangenheit als wahre Wohltat für 'wanzengeplagte' Programmierer erwiesen haben.

Wahrscheinlich wegen der fehlenden Rekursion – der Compiler ist ja selber wieder in Occam

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 Übersättliche 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. At the top, there are menu options: Ansicht, Editieren, Druck/Datei, Records, Suchen, and Liste. Below this is a data table with columns for Name, Artikel, Men, and Umsatz. The table lists various entries for Bernd, David, Alfred, and Chris. To the right of the table, there is a summary box with fields for Date, UB, Artikel, Menge, Umsatz, Preis, Kosten, and Kommission. Below the table and summary box is a bar chart titled 'Gewinnrate pro Einheit' (Profit rate per unit) with a legend for different categories like 'Paddel' and 'Sport'.

Zur Vermeidung von Rückfragen, bitte genau angeben:

Bezeichnung Ihres Rechners

Größe der Diskette in Zoll

Betriebssystem, Versionsnummer
Für IBM + Kompatible: PC-DOS

Name

Straße

PLZ/Ort

Telefon

Unterschrift

	DM (incl. MwSt.)	DM (ohne MwSt.)
<input type="checkbox"/> Reflex	510.72	448,—
<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	478.80	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"/> 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 mem d

HEIMSOETH & BORLAND

geschrieben – müssen Ausdrücke so umständlich wie

Mist = 1 + (2 + (3 + 4))

geklammert werden. Darum gibt es wohl auch keine Funktionen als Subprozesse. Mich stört auch, daß bloß ein Statement pro Zeile erlaubt ist und der SEQ-Konstruktor immer ausdrücklich hingeschrieben werden muß. Jedenfalls würde wesentlich mehr Programmkontext auf den Bildschirm passen, ohne daß man sich in exzessive Textfaltung flüchten muß. Auch Ausdrücke würden sich wesentlich verkürzen, und den Augen zuliebe möchte ich eigentlich nicht auf das gute alte Papier-Listing verzichten.

Beabsichtigt ist zum Beispiel, ein etikettiertes Protokoll (entspricht etwa varianten Records) für Kanalkommunikation einzuführen; dabei würde ein verallgemeinertes Typenkonzept wie bei Pascal die gleiche Funktion weitaus besser erfüllen, ohne auch nur etwas von der heißgeliebten Hardware-Nähe aufzugeben. Mit der gleichen Methode würde man zusätzlich den Programmierer bei der Verwaltung des Arbeitsspeichers unterstützen können.

Es ist schon etwas unverständlich, warum für den supermodernen Transputer eine hypermoderne Sprache entwickelt wird, die dennoch an manchen Stellen im Software-Sumpf der 50er Jahre steckengeblieben zu sein scheint. Oder drückt sich vielleicht durch diese Nostalgie die bekannte Skurrealität der Bewohner des Herstellerlandes aus? Aber nicht nur die Software, auch die Hardware könnte man noch etwas verbessern. Das hingegen geht zum Glück weitgehend im DOIT-Yourself-Verfahren.

Nervenziteldes Fummeln

Der 12,5-MHz-Transputer auf der B004-Platine kann nämlich relativ leicht durch einen 15-MHz-Typ ersetzt werden. Vorher muß man allerdings die Platine etwas modifizieren (siehe Literatur). Dadurch wird der Transputer nicht nur um zwanzig Prozent schneller. Als Bonus für ein bißchen Hardware-Fummelei erhält man die maximale Link-Geschwindigkeit von 20 MBit pro Sekunde und verfügt dann auch noch für beide Prioritätsebenen, die der Trans-

puter hardwaremäßig unterstützt, über einen eigenen Timer.

Zu den merkwürdigen Verhältnissen von Taktfrequenz zu Link-Transfer-Rate ist anzumerken, daß alle Transputer mit einem externen Takt von 5 MHz versorgt werden und chipintern entsprechende Umsetzungen (aufwärts!) erfolgen. Das ist insofern ungewöhnlich, als bei den Mikroprozessoren der meisten Hersteller möglichst hohe Taktfrequenzen zugeführt werden, weil sich dann durch recht einfache Frequenzteilung (Herabsetzung) die intern benötigten Taktraster erzeugen lassen.

Wenn man zusätzlich die langsamen RAM-Chips gegen schnellere Typen tauscht, läßt sich wahrscheinlich sogar ein 17-MHz-Transputer verwenden. In diesem Fall empfiehlt es sich, auch die Konfiguration der Speicherschnittstelle anzupassen, die sich in einem PAL auf dem Board versteckt. Je nach RAM lassen sich vor allen Dingen die Anzahl Warte-Zyklen pro Speicherzugriff vermindern. Wer gar einen 20-MHz-Transputer im B004-Board einsetzen will, kommt um diese Maßnahmen bestimmt nicht mehr herum, kann aber dafür die Leistungsfähigkeit des Transputers maximal ausreizen.

Die Firma Inmos garantiert die Funktion des IMS B004 nur für original IBM-XT/AT-Maschinen. Für alle, die 'transputern' wollen und keinen 'Originellen' besitzen, folgt eine Liste von Rechnern, die sich angeblich mit der Platine vertragen:

COMPAQ, COMPAQ 286,
COMPAQ Portables,
Olivetti M21 und M24,
Commodore PC20,
Tandon PC A,
Ferranti PC 2860 AT,
Hewlett Packard Vectra

Aber auch der Siemens PC16-05 verkraftet das IMS-B004-Board, allerdings erst nach etwas Bastelarbeit (siehe Literatur).

Teure Zeitmaschine

Weihnachten steht vor der Tür, und eins ist klar: Meine Frau bekommt ihren Nerzmantel nur, wenn für mich ein Transputer-Brett unterm Baum liegt! Dieser unromantische Vergleich

soll natürlich etwas andeuten. Ich fühle mich irgendwie wie jemand, der armen Verwandten vom letzten Südseeurlaub vorschwärmt und dann nach den Kosten gefragt wird. Denn leider, leider handelt es sich bei diesem Reiseangebot in die Welt des Multiprocessing um Jet-Set-Tourismus, da das Board mit der Entwicklungs-Software etwa 12 000 DM kostet (der Preis schwankt währungsbedingt).

Wer bei diesem Preis fragt, ob ich einen Knick in der PARallaxe habe, sollte einige ihm vielleicht unbekanntes Tatsachen beachten. Im Augenblick ist der Transputer noch die preisbestimmende Komponente, aber die Firma Inmos verkauft nach ihrer Aussage bereits jetzt mehr T414-Transputer (32-Bitter) als irgendein anderer Hersteller einen 32-Bit-Prozessor.

Das ist auch ganz glaubwürdig, denn schließlich legt es ja das Transputer-Konzept darauf an, viele, viele Transputer in einem Computer einzusetzen. Und Projekte, in denen allein in einer Maschine rund 16 000 Stück eingesetzt werden sollen, laufen bereits an.

Insofern kann man hoffen, daß die Chips bald über Stückzahlen auf Hobby-Preisniveau kommen. Beim Preis des hier betrachteten Boards kommt aber 'erschwerend' hinzu, daß Entwicklungs-Boards wegen ihres kleineren Absatzmarktes ohnehin immer teurer als Pla(gia)tinen-Massenware aus Taiwan sind.

Die Aussichten auf den PSC (Personal Supercomputer) für jedermann sind gut. Die Firma Parsytec, die normalerweise Transputer-Systeme für rauhe Industrieumgebungen oder brainstormige Universitätsinstitute herstellt, entwickelt eine Transputer-Platine für den Einsatz mit XT/AT-Rechnern. Diese soll im zweiten Quartal 1987 mit einem angepeilten Preis von unter 4000 DM auch für engagierte Hobbyisten erschwinglich sein.

Das Ingenieurbüro Hema entwickelte ebenfalls eine Platine, die bis auf die Link-Anschlußstecker in jeder Beziehung voll kompatibel zum IMS-B004-Board ist – leider auch im Preis von 7000 DM. Die gleiche Platine wird auch mit 1 MByte RAM angeboten,

der Unterschied von vierhundert Mark zeigt aber deutlich, daß der Preis noch weitgehend vom Transputer bestimmt wird.

Die Anschaffung eines Transputer-Boards ist eine Investition in die Zukunft, und 'Zeitmaschinen' sind nun mal teuer. (Denken Sie nur mal daran zurück, was ein PC bei seiner Markteinführung kostete!) Dafür eröffnen sich aber ganz neue Perspektiven, denn an der SonderBar des jungfäulichen Mehrprozessor-Marktes gibt es noch viele Probleme zu lösen. Also ran an die DenkBar sind viele Anwendungen des Transputers! Wenn Pythagoras heute lebte, er würde Stab und Angelpunkt vergessen und ausrufen: 'Gebt mir Transputer, und ich kreppe euch die EDV um!'

Kontakte

für Transputer-Interessierte:

DOIT – Deutsche Occam-Interessengemeinschaft der Transputer-anwender e.V. zu erreichen bei:

c/o Brainware GmbH
Gustav-Meyer-Allee 25
1000 Berlin 65

Bezugsquellen

für das B004-Board zu erfragen bei:

INMOS GmbH Deutschland
Danziger Str.2
8057 Eching
(089)3191028

Literatur

BOLLINGER, U., IMS B004 um 20 Prozent schneller, DOIT Newsletters, Vol.2/1986, Seite 16

EBERT, H., Ein Transputer kommt selten allein, c't 1/85, Seite 80-88

EBERT, H., Occam – überall gleichzeitig,
Teil I: c't 7/86, Seite 44-50
Teil II: c't 8/86, Seite 84-93

HELZLE, M., Centronics-Link-Interface, DOIT Newsletters, Vol.2/1986, Seite 10-11

HENSGEN, G., Transputer-board IMS B004 läuft im Siemens PC 16-05, DOIT Newsletters, Vol.2/1986, Seite 14-15

INMOS Limited, IMS B004 Evaluation Board – User Manual, 1985

INMOS Limited, IMS D701 Transputer Development System IBM PC, Beta-Revision Manuals, 1986



Drucken, nicht drucksen.

und Textgestaltung

Sich wurde es angesehen, daß Bearbeitungsfunktionen zur
 vier: Zeileneindruck, Suchen und Ersetzen, Kopieren und
 Textabschnitten, Textbausteintechnik und eine
 die das mühelose Abfahren auch umfangreicher Texte

Spezialisten gaben uns die folgende "Munschliste"
 ung mit auf den Weg:

keiten: Unterstreichen, Fettdruck, Kursivschrift
 storfunktion
 te/-länge

erung
 (ive Erstzeileneinzüge)

Warten v. Anlagen (CPIA-DP) CGK 1033

1981	1982	1983	1984	1985	1986
~	~	~	~	~	~

1 2 3
 1 2 3
 4 5 6
 7 8 9
 10 11 12
 13 14 15
 16 17 18

Januar Februar

3 Erlöse	40000,00 DM	40000,00
6 Kosten		
7 Material	8000,00 DM	7900,00
8 Personal	14000,00 DM	14000,00
9 Gemeinkosten	8000,00 DM	8000,00
10 Gesamtkosten	30000,00 DM	29900,00
15 Bruttogewinn	10000,00 DM	

BEFEHL: Text Ausschritt Bewegen Druck Einfügen
 Name Ordnen Quitt Redieren Schutz Übertr
 wählen Sie bitte eine Option oder geben Sie de
 21652 Erlöse-Gesamtkosten 94%

erlaubt der P341e den Einsatz von A3-Querformaten. Schon in der Grundausrüstung besitzt er die Centronics- und RS-232-Schnittstelle. Innerhalb der Toshiba-Produktpalette ist dies der preisgünstigste Drucker für den universellen Einsatz in der Text- und Datenverarbeitung.

P351 heißt der Drucker für Leistungsbegeisterte. Druckgeschwindigkeiten von 288 Zeichen/Sek. bei Schnellschrift und 100 Zeichen/Sek. bei Schönschrift, Centronics- und RS-232-Schnittstelle, IBM- und Qume-Kompatibilität, die Einrichtung für Schriftkassetten und ladbare Zeichensätze gehören bei ihm zur Grundausrüstung.

Alles, was farbig sein soll, erledigt der P351C mit Bravour. Neben allen Funktionen des P351 bietet der P351C zusätzlich die Möglichkeit, in bis zu 7 Farben zu drucken. Erreicht wird dies durch ein Farbband mit vier Farben, mit dem weitere Mischfarben erzeugt werden können.

Wer sich heute auf dem großen Markt der Drucker nach einem Gerät umsieht, das jedem individuellen Anspruch genügt, könnte sich auf die Familie der Drucker von TOSHIBA konzentrieren.

Diese Multifunktionsdrucker, alle ausgestattet mit einem 24-Nadel-Druckkopf, sind bekannt für ihre hervorragende Textverarbeitungsqualität. Was Technik, Verarbeitung, Geschwindigkeit und Grafikfähigkeit betrifft, bieten die Multifunktionsdrucker alles das, was der oft harte professionelle Alltag von einem Drucker fordert.

Da ist der P321, der Kleine, Praktische, Robuste.

Mit 80 Stellen Druckbreite und Geschwindigkeiten von 216 Zeichen/Sek. bei Schnellschrift bzw. 72 Zeichen/Sek. bei Schönschrift ist er der ideale Drucker, wenn maximal A4-Querformate bedruckt werden müssen. Standard sind beim P321 die IBM-Emulation, Centronics-Schnittstelle und die Einrichtung zur Verwendung von Schrift-Kassetten. Optional sind die RS-232-Schnittstelle, die Emulation Qume Sprint 11 und die Einrichtung für das Laden einer zusätzlichen Schriftart erhältlich.

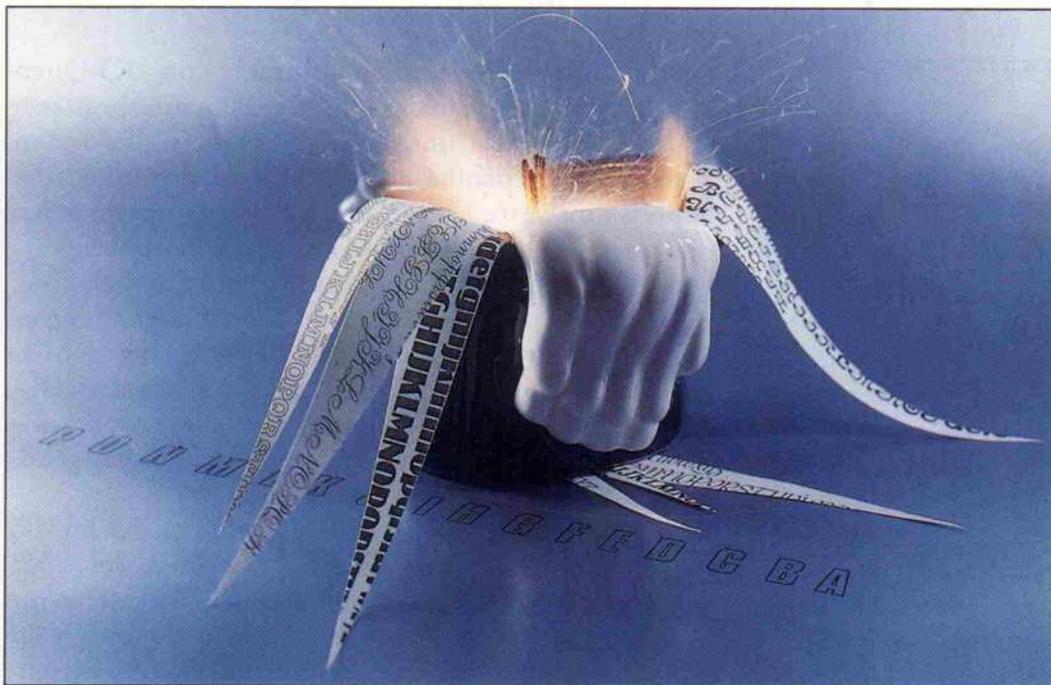
Nun, in Stichworten, der P341e, der wirtschaftliche Universaldrucker. Alle guten Eigenschaften des P321 sind auch im P341e enthalten. Zusätzlich



Auch was Ihre Entscheidung betrifft: Drucken Sie nicht herum. Lassen Sie sich bei einem unserer Vertragshändler eine Arbeitsprobe drucken. Oder fordern Sie detaillierte Informationen an: TOSHIBA Europa (I.E.) GmbH, IPS-Division, Hammer Landstraße 115, 4040 Neuss 1.



TOSHIBA
 IHR ANSCHLUSS AN DIE ZUKUNFT.



Lettrix und Fancy Font

Zeichen-Zaubereien

Rolf Eschenbach
Manfred Spitzer

Wer mit einem IBM PC wirklich gutaussehende Dokumente erstellen möchte, wird in der Regel seinen Matrixdrucker ausgeschaltet lassen und einen Typenradrunder aktivieren. Wer jedoch nur gelegentlich einen Brief schreibt, wird sich wohl kaum einen Typenradrunder kaufen und zähneknirschend die mindere Schriftqualität eines Matrixdruckers in Kauf nehmen. Ist dieser Drucker jedoch grafikfähig, kann man mit den Programmen Lettrix oder Fancy Font auch mit einem Matrixdrucker Dokumente in hervorragender Qualität erstellen.

Diese Programme für den IBM PC erlauben die Verwendung von vielen verschiedenen Schriftarten, die auf den meisten Matrixdruckern in sehr guter Qualität ausgegeben werden können. Auch ein Matrixdrucker mit nur neun Nadeln kann mit den Programmen Lettrix und Fancy Font durch fein versetzten Mehrfachdruck eine wesentlich höher auflösende Matrix und auch größere Buchstaben erzeugen als gewöhnlich. Das Ergebnis ist eine exzellente Schönschrift, die aber mit einem sehr hohen Zeitbedarf für den Ausdruck erkauft wird. Je nach gewünschter Druckqualität wird jede Druckzeile in normaler Höhe bis zu sechsmal gedruckt, wobei zwischendurch für die Ausgabe der Daten vom Rechner an den Drucker (im Grafikmodus!) nochmals eine lange Zeit vergeht. Man kann damit rechnen, daß ein 'schöner' Ausdruck eines Dokuments auch auf einem 200-Zeichenschnellen Matrix-Drucker langsamer ist als auf einem 10cps-schnellen Typenradrunder.

Lettrix und Fancy Font erlauben es auch, eigene Zeichensätze zu erstellen. So ist es zum Beispiel möglich, einen Zeichensatz mit einer Höhe von wenigen Millimetern zu generieren, um Disketten- oder Kassettenhüllen zu beschriften.

Sowohl Lettrix als auch Fancy Font werden zwischen dem für den Druck vorgesehenen ASCII-File und dem Drucker 'geschaltet'. Somit kann jede Ausgabe – egal, ob sie aus einem Textverarbeitungsprogramm oder einem Kalkulationsprogramm kommt – optisch aufgebessert werden. Das funktioniert ohne großen Bedienungsaufwand. Wer jedoch tiefer einsteigt, der kann nicht nur das Druckergebnis etwas schöner gestalten, sondern auch die Ausgabe formatieren.

Ein herkömmlicher Matrixdrucker – etwa ein Epson- oder OKI-Drucker – wird mit Lettrix oder Fancy Font zum Proportionaldruck mit Blocksatz mit nahezu Fotosatzqualität.

Während das Handbuch zum

Programm Lettrix der Firma Hammerlab Corporation in deutscher Übersetzung vorliegt, gibt es zu Fancy Font nur eines in englischer Sprache. Dafür besteht das Lettrix-Manual aus fotokopierten Seiten in einer Qualität, die schon Besorgnis um die wirkliche Leistungsfähigkeit aufkommen läßt, bevor man Lettrix einschaltet. Dagegen beginnt das Fancy-Font-Manual vorlaut mit dem Hinweis, daß es komplett mit Fancy Font gedruckt wurde – was man nicht glauben mag, denn jede Seite sieht fast so perfekt aus wie die eines gedruckten Buches.

Formatieren

Neben der Möglichkeit, Texte in einem bestimmten Schrifttyp auszugeben, was einem Typenradwechsel entspricht, gibt es noch die Möglichkeit, die vielseitigen Formatierungsmöglichkeiten der Programme einzusetzen. Innerhalb von normalen ASCII-Files kann der Benutzer mit dem Backslash-Zeichen ('Ö') Steuerwörter eingeben, die aus dem Anfangsbuchstaben einer Funktion bestehen. Anschließend kann man sich dann überraschen lassen, wie der Ausdruck hinterher aussieht. Dieses ist durchaus ernst gemeint, denn zumindest am Anfang seiner Versuche wird es nicht ganz ohne mehrfachen Ausdruck von derart aufbereiteten Seiten gehen.

Selbstverständlich ist eine nachträgliche Formatierung eines Textes prinzipiell negativ, da das Schreiben eines Textes dem Autor eine ganze Menge Phantasie bezüglich des späteren Aussehens abverlangt – so ein Text, durchsetzt mit Backslashes und Buchstaben und Zahlen oder gar Sonderzeichen, sieht immer etwas eigenwillig aus. Das Prinzip 'what you see is what you get' stellt eine wesentlich benutzerfreundlichere Oberfläche her, ist aber nicht so vielseitig. Mit Lettrix oder Fancy Font kann man wesentlich ansprechendere Ausdrücke erzeugen als etwa mit WordStar oder auch Framework – obwohl letzteres geradezu vorbildlich das erwähnte Prinzip verfolgt.

Lettrix

Man kann bei Lettrix unter anderem folgende Schriftauszeichnungen verwenden: Proportionaldruck, Doppeldruck, Schattendruck, Kursivdruck (Italic),



Mit Lettrix und Fancy Font kann man problemlos neue Zeichen generieren.

doppelte Schrifthöhe, doppelte Schriftbreite, Superscript und Subscript. Die doppelte Höhe und Breite lassen sich auch miteinander kombinieren, ebenso wie komprimierte Schrift und Unterstreichungen kein Diskussionsthema sind. Daneben gibt es eine Reihe von Schriftarten wie etwa Gothic, Orator, Prestige, Courier und Roman. Darüber hinaus gibt es einige Schriftarten, die gut für Besonderheiten nutzbar sind, wie zum Beispiel: Western (Steckbrief-Zeichensatz), Old English (eine Art altdeutsche Schrift), Shadow (nur der Schatten der Buchstaben ist zu sehen).

Durch die Kombination der Schriftarten mit unterschiedlichen Schriftauszeichnungen vervielfacht sich genaugenommen die Zahl der verfügbaren Zeichensätze.

Lettrix ist ein speicherresidentes Programm, das je nach Anzahl der gleichzeitig geladenen Schriftarten zwischen 50 und 80 KByte im Hauptspeicher belegt. Die einzelnen Schriftarten belegen jeweils 5 bis 13 KByte, je nach Umfang des Zeichensatzes. Lettrix erlaubt grundsätzlich und unabhängig vom jeweiligen Programm Proportional-schrift und eine Mikrojustierung in bezug auf den rechten Rand. Es stehen 20 verschiedene Schriftarten zur Verfügung, die die meisten Matrixdrucker in exzellenter Qualität drucken können. Der vollständige IBM-PC-Zeichensatz ist in den Schriftarten Courier, Folio, Gothic und Prestige integriert. Griechische Buchstaben und

mathematisch/wissenschaftliche Symbole sind in der Schrift Formula enthalten.

Der Aufruf von Lettrix lädt das Programm in den Hauptspeicher und zusätzlich noch maximal sieben Schriftarten. Mit Betätigung der Tasten Shift und Return gelangt man dann jederzeit und aus (fast) jedem Programm heraus in das bildschirmfüllende und übersichtliche Lettrix-Menü. Darin kann man unter anderem auswählen, in welcher Schriftart und Auszeichnung ein Ausdruck erfolgen soll (das kann auch eine Hard-Copy sein). Daneben gibt es in diesem Menü auch Auswahlmöglichkeiten für Attribute wie die Anzahl der Zeichen pro Zoll, die Anzahl der Zeilen pro Zoll, die Anzahl der Zeilen pro Seite, den Leerraum zwischen den Worten in Prozent und den Leerraum zwischen den Buchstaben in 1/240 Inch. Danach ein Druck auf die Return-Taste, und das hilfreiche Menü ist wieder zugunsten des vorherigen Bildschirminhalts in den Hintergrund getreten.

Zeichen-Design

Nicht zu verachten ist der Zeichen-Editor, der zu Lettrix mitgeliefert wird: er bietet dem Benutzer die Möglichkeit, einzelne Zeichen oder auch – falls man viel Zeit hat – ganze Zeichensätze zu entwerfen. Falls also jemand für einen Text noch ein ganz besonderes Symbol (etwa ein Telefon oder auch ein c't-Zeichen) benötigt, kann er sich das selbst definieren. Innerhalb einer 16 x 16-Matrix erstellt man das Zeichen, wobei einige Hilfen auf dem Bildschirm angegeben werden (z.B. wird ein bestimmter Buchstabe mit 'Return Buchstabe' angewählt). Funktionen zum Kopieren von Zeichen oder auch zum Ausdruck des Zeichensatzes sind natürlich auch vorhanden.

Fancy Font

Während Lettrix mit dem Speicherplatz auf einer einzigen Diskette auskommt, gehören zu Fancy Font gleich zwei Disketten – und auch das ist noch nicht der gesamte Lieferumfang: Im Kapitel 'Library of Fonts and Utilities' des Fancy-Font-Handbuchs werden nicht weniger als 50 Disketten für den Drucker FX80, 15 für MX-Drucker und 32 für den LQ1500 oder den Toshiba-Drucker erwähnt. Das gesamte System besteht aus drei verschiedenen Programmen, wobei das Hauptprogramm das Druckprogramm ist; es heißt 'Pfont'. Die anderen beiden Programme sind 'Efont' zum Editieren von vorhandenen Fonts und 'Cfont' zum Schaffen von neuen Fonts.

Während es bei Lettrix genügt, das ohnehin deutschsprachige Manual einmal vor Beginn der Arbeit durchzulesen, um das Prinzip zu verstehen, muß man sich dem Fancy-Font-Handbuch wesentlich intensiver wid-

men: es ist aussagefähiger und komplexer als die Dokumentation von Lettrix.

Fancy Font erreicht die hohe Druckqualität durch bis zu sechsmaliges Überdrucken eines Standard-Zeichens, bei größeren (mehrzeiligen) Zeichen noch öfter. Dabei wird das Papier nur etwa ein 216stel Zoll zwischen jedem Überdruck bewegt.

Die meisten Anwender des Fancy-Font-Systems werden wahrscheinlich nur daran interessiert sein, wie man Text-Files druckt, und weniger, wie man Fonts editiert oder generiert.

In diesem Fall genügt es, nur den Teil im Handbuch über 'Pfont' zu lesen. Die Teile über 'Efont' und 'Cfont' muß nur derjenige lesen, der Zeichensätze editieren oder kreieren möchte. Das Kapitel über 'Efont' enthält außerdem interessante Informationen über die Druckmethode und über vertikale Zeilenabstandsbeschränkungen. Die letztere Information

Fancy Font – Your Personal Typesetter

Parameters may be entered either from the command line or interactively. A '?' can always be typed to provide assistance. Generally parameters follow the format:

<On/Off switch> <Parameter Name> <Parameter Value>

A switch is either '+' to turn on a parameter or '-' to turn off a parameter. If the parameter is a number, it require that a value be provided.

Special Characters:

- '?' always provides assistance
- 'RETURN' ends input – it can be used to end a list or to end a parameter if not the one you wanted. ('RETURN' is ignored if it is not the first key you type on an input line and thus can be used to help in typing long lines).
- '&' Displays the current values and settings for all parameters. A convenient way to review current settings and view all the available parameters and their usage.

Beim Ausdruck von Texten mit Fancy Font wird eine hohe Qualität durch bis zu sechsmaliges Überdrucken eines Zeichens erreicht.

wird für denjenigen wichtig sein, der versucht, Textverarbeitung für den Gebrauch von Fancy Font zu modifizieren. Die Kenntnis der Vielfalt der Gestaltungsmöglichkeiten ist für einfache Anwendungen nicht unbedingt nötig.

Es gibt zahlreiche nützliche Anhänge im Handbuch. Das 'Glossary' definiert Ausdrücke, die

**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

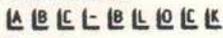
BESTELL-COUPON

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 _____

1. Okt. 1987

Roman 1 Roman 2 Roman 3 Old English Sanscript	Gothic BANKER ORATOR WESTERN OUTLINE  Roman
--	--

Einige Schriften von Fancy Font (links im Bild) und von Lettrix (rechts).

dem 'einfachen' Computer-Anwender fremd erscheinen könnten, ebenso wie spezielle Ausdrücke, die aus der Welt der Schriftsetzer stammen. In einem weiteren Anhang befindet sich eine Zusammenfassung der Befehle und Parameter, die von allen drei Programmen des Fancy-Font-Systems akzeptiert werden.

Die drei Teilprogramme von Fancy Font bieten, je nach Anwendung, geringfügig verschiedene Anwenderschnittstellen. 'Pfont' bittet zum Beispiel um die Spezifizierung einiger Parameter und druckt dann für eine längere Zeitdauer. Es hat dekla-

rativen Charakter. 'Efont' und 'Cfont' dagegen erwarten interaktiv Eingaben und haben somit eher einen Procedure-Charakter. Jedes Programm sorgt für Online Help, aber 'Pfont' im speziellen bietet automatisch im Bedarfsfall Hilfe. Außerdem hat es sehr vielfältige Mechanismen zum Aufzeigen von Fehlern.

Eine Anzahl von Daten-Files gehören zu den Fancy-Font-Programmen, wovon die meisten 'Fonts' sind. Ein Font ist im allgemeinen eine Sammlung von Zeichen gleicher Größe und gleichen Stils. Die Größe der Zeichen ist in typographischen Punkten vorgegeben (ein Punkt entspricht ungefähr 0,376 mm).

Fazit

Griechisch, Cyrillisch, Hebräisch und wissenschaftliche Zeichensätze sind sicher nicht etwas, was jeder PC-Benutzer täglich benötigt; ebenso ist für viele Anwender ein Ausdruck in normaler Qualität vollkommen ausreichend. Wer aber komplexe Zeichensätze benötigt,

selbstgestaltete Symbole anwenden möchte und sich vielleicht häufig mit wissenschaftlichen Texten und integralbestückten Formeln herumquält, für den schließen die Programme eine Lücke. Auch der Umstand, daß sich das benutzerfreundlichere Lettrix nicht mit Sidekick verträgt, wird einen nicht abschrecken. Meinem Sidekick waren schließlich nur noch schmatzende Geräusche zu entlocken - Backscroll dagegen lief einwandfrei. Ebenso wenig wird der Umstand abschrecken, daß das Handbuch zu Lettrix nicht nur in einem schlechten Druck erscheint, sondern auch unübersichtlich ohne Index (etwas unprofessionell halt) aufgemacht

ist. Übersichtlich und in sehr guter Druckqualität ist das Manual zu Fancy Font, das aber beim Leser gute Englischkenntnisse voraussetzt.

Trotz dieser Unzulänglichkeiten sind beide Programme zu empfehlen: Aufgrund der benutzerfreundlicheren Arbeitsweise ist Lettrix für einfachere Anwendungen und aufgrund des wesentlich geringeren Preises auch für den schmaleren Geldbeutel zu empfehlen. Für die professionelle Anwendung spielt der höhere Preis von Fancy Font und das Mehr an erforderlichen Kenntnissen und die längere Einarbeitungszeit die geringere Rolle.

Ergebnisse auf einen Blick	
Lettrix	
<ul style="list-style-type: none"> ⊕ deutschsprachiges Handbuch ⊕ gute Benutzeroberfläche ⊕ gute Schriftdarstellung ⊕ gutes Preis/Leistungsverhältnis 	<ul style="list-style-type: none"> ● Handbuch unübersichtlich
Fancy Font	
<ul style="list-style-type: none"> ⊕ ausführliches, übersichtliches Handbuch ⊕ sehr gute Schriftdarstellung 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ausdruck dauert sehr lange ● Handbuch in englischer Sprache ● Fonts müssen dazugekauft werden



Weihnachtssonderangebot

KNITTEL - SOFTWARE

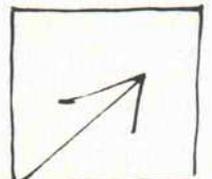
10 FUJI - DISKETTEN 5,25" + 1 PROFIPROGRAMM
2D - COLOR

DM 66,-

- * ZUR AUSWAHL
- * 1. Komfort Texteditor
 - * 2. Adressdatenbank
 - * 3. Druckprogramm
 - * 4. Etikettendruck
 - * 5. Serienbriefaufbereitung
- min. 256KB+IBM komp.

Lieferung gegen Vorkasse auf Kontonr. 57 63 453 bei der Commerzbank Berlin oder per Nachnahme + Verpackung und Porto 4.00 DM ab 150.00 DM Porto und Verpackung frei

Mehringdamm 82 · 1000 Berlin 61 · Tel. 030 7 85 15 10



1st Patch – 1st WORD von innen

Das Seiten-Format selbst vorgeben

Robert Tolksdorf

Beim Vergleich von 1st WORD mit anderen modernen Textverarbeitungs-Programmen fällt auf, daß das Programm nur ein voreingestelltes Seiten-Layout bietet. Verwendet man zum Beispiel nie einen oberen Rand, so muß das Format für jeden Text neu eingestellt werden – oder man flickt die gewünschte Einstellung nach WordStar-Manier dauerhaft ins Programm.

Leider hat GST bei 1st WORD die Voreinstellungen für das Seitenformat nicht in das '.RSC'-File ausgelagert, wo man sie einfach finden und ändern könnte. Deshalb muß man direkt im Programmcode die entsprechenden Speicherstellen suchen und verändern.

Wo patchen . . .

Die Suche führt zu der Tabelle, in der für vier Versionen des Programms die entsprechenden Stellen aufgeführt sind. Sollte Ihr 1st WORD (File '1ST_WORD.PRG' bzw. 'WORDPLUS.PRG') nicht die in den Klammern angegebene Länge haben, so werden die zu patchenden Stellen an einer anderen Stelle liegen.

Bei dem neuen WordPlus hat GST immerhin die Voreinstellung 'Page #' für die Seitennummer in der Mitte der Fußzeile nach 'WORDPLUS.RSC' ausgelagert. Der Patch bezieht sich auf dieses File. Die Änderung ließe sich auch mit dem Resourcefile-Construction-Set durchführen, was jedoch etwas gefährlich ist, da die Baumstruktur nicht verändert werden darf.

Die Patch-Adressen sind alle in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

. . . und wie

Besitzt man einen Diskettenmonitor, der Files öffnen kann, so sind die Änderungen einfach durchzuführen. Man braucht nur zu der entsprechenden Adresse im File zu gehen, den gewünschten Wert einzusetzen und den Sektor zurückzuschreiben.

Dazu eignen sich zum Beispiel die 'Michton-Utilities', 'Hippo-Disk' oder das Accessory 'Tiny-Tool'. Leider kann der weit verbreitete Public-Domain-Monitor 'Joshua' keine Files öffnen und scheidet dadurch aus.

Falls man keinen geeigneten Diskettenmonitor besitzt, muß

man auf einen Speichermonitor zurückgreifen. Ein solches Programm ist der SID aus dem Entwicklungspaket. Damit lädt man das Programm, ändert die entsprechenden Speicherstellen und schreibt das gesamte Programm wieder auf die Diskette zurück.

Im Bild ist der Bildschirm-Ausdruck eines konkreten Beispiels zu sehen: Bei einer 1stWORD-Version 1.04 soll die Blattlänge auf 16 Zeilen gesetzt werden. Zunächst wird mit dem r-Kommando das Programm geladen. SID gibt dann dessen Lage im Speicher an, die sich übrigens bei fast jedem Programmlauf ändert.

Nun braucht man das h-Kommando, um zu der Startadresse im Speicher den Offset aus unserer Tabelle zu addieren. SID

Wenn alle Änderungen durchgeführt sind, wird das Programm unter neuem Namen mit dem w-Kommando auf einen Massenspeicher zurückgeschrieben.

Beim Ändern der 'Page #'-Voreinstellung sollte man darauf achten, daß sie mit einem Null-Byte abgeschlossen sein muß. Da im Programm zwei Null-Zeichen auf diesen String folgen, kann man ihn durch das ein Zeichen längere 'Seite #' ersetzen, so daß immer noch ein Null-Zeichen übrigbleibt. Man kann auch einfach eine Null an die erste Stelle setzen, worauf keine Fußzeile mehr erscheint.

Andere Versionen

Bei 1st WORD-Versionen, die in der Tabelle nicht erscheinen, ist es am besten, ab Byte \$6000 in dem File nach dem Wert \$0042 zu suchen. Dies ist die normale Blattlänge. Hat man sie gefunden, so sind die anderen

Version Nr.	1.04 (84603)	1.06 (85036)	Plus 1.16 (120261)
Paperlength (Blattlänge)	64AE	63EA	6CDC
Head margin (Rand oben)	64D0	640C	6CFE
Foot margin (Rand unten)			
BOF margin (BOF Rand)	64E2	641E	6D10
Lines/Page (Zeilen/Seite)	64F0	642C	6D1E
"Page #"	6556	C6E0	120F*

*: Im File „WORDPLUS.RSC“ (18262)

Dies sind die Adressen, an denen geändert wird. Beachten Sie dabei vor allem die Versions-Nummer Ihres Programms.

gibt die Summe und die Differenz der beiden angegebenen Zahlen aus.

Die Summe ist die Adresse, an der man patchen will. Dies geschieht mit dem s-Kommando. Da die Werte immer ein Wort breit sind, benutzt man das Kommando sw. Die Eingabe des neuen Wertes geschieht in hexadezimaler Schreibweise. Durch einen Punkt ('.') wird das s-Kommando verlassen.

Adressen kein Problem mehr, da sie direkt darauf folgen.

Sämtliche Änderungen sollten natürlich nicht auf einer Original-Diskette vorgenommen, sondern eventuell in einem kleinen File dokumentiert werden, um den Überblick zu behalten. Wer in seinem Programm regelmäßig Änderungen vornimmt, sollte sich am besten ein kleines Hilfsprogramm dazu schreiben.

```
- r E:\EDITOR\1ST_WORD.PRG
Start = 0003AAA8   END = 0004F522
- h 3aaa8,64ae
00040F56 000345FA
- sw 40f56
00040F56 0042 0010
00040F58 2288 .
-
- w E:\EDITOR\MYWORD.PRG
- < Control - C >
```

Dieses Bild gibt einen erfolgreichen Patch-Vorgang mit dem SID wieder.



Sie suchen einen Editor?

- arbeitet ohne Overlays
- bis zu 56K Text im Speicher
- Dateigröße nur durch Speichermedium/Betriebssystem beschränkt
- blitzschneller Seitenaufbau und Dateizugriff
- On-Line Hilfsmenü
- komfortable Punktcommandos für formatierte Druckausgabe
- Wordstar-kommandokompatibel
- Programm-Modus:
 - Auto-Indent (automatisches Einrücken von Zeilen)
 - Sprung auf Zeilen mittels Zeilennummer
 - umfangreiche Such- und Ersetzungsoperationen
- Dokument-Modus für Textverarbeitung:
 - Automatischer Wortumbruch, Blocksatz, variable Tabulation, Abspeicherung von Dateien ohne Steuerzeichen
- Auswahl von ca. 30 Terminals im Installationsmenü
- zur Zeit erhältlich für PC DOS, MS DOS, Concurrent DOS, CP/M-80, Atari TOS, XENIX und CP/M-68K
- lauffähig auf IBM PC, Olivetti M24, Compaq, Duet 16, Commodore PC10, Siemens PC-D, Tandy 2000, Apricot, Atari 520, u.v.a.

Seite 2: — Einfügen & Löschen —

Getippter Text wird beim Cursor eingefügt. Spezielle Zeichen:

TAB = TAB einfügen	RET = Leerzeile einf.	^M = Leerzeile rechts
DEL = Lösche Zeichen links	^C = Loe.Zei.Cursorpos.	^T = Loe.Wort rechts
^Q DEL = Lösche Zeile links	^Q Y = Loe. Zeile rechts	^Y = Lösche Zeile
^X Y = Lösche Block	^U = Einfüg.EIN/AUS	
^Q N = 8-bit Zeichen eingeben	^Q I = Automatisches Einrücken EIN/AUS	

— Suchen & Ersetzen —

^Q F = Kette suchen ^Q A = Suchen & Ersetz. ^L = Such./Ersetz. wiederholen

OPTIONEN: G = Ab Dateianfang U = Gross/Kleinschrift ignorieren
 mnn = Wiederholungszähler M = Nicht nachfragen (Ersetzen)
 X = Gefundene Kette erweitern statt ersetzen
 # = Ersetzungsmuster nummerieren

SUCHMUSTER: ^A = beliebiges Zeichen ^M = Zeilenwechsel
 (Eingabe mit ^P A) (Eingabe mit ^N)

F fuer 3. Seite oder **LEERTASTE** fuer weiter editieren.

Quickstar

Leistungsfähig, Kompakt, Preiswert
 günstige Bedingungen für Händler, OEMs und
 Ausbildungszwecke

Warenzeichen: Concurrent DOS, CP/M-80, CP/M-68K - Digital Research Inc., IBM, PC DOS - IBM Corp., Wordstar - Micropro Intl. Corp., MS DOS, XENIX - Microsoft Corp., u.v.a. bedeutet: und viele andere!

QUALITÄTSSOFTWARE FÜR MIKROCOMPUTER VON IHREM DISTRIBUTOR:

BSP

BSP THOMAS K. KRUG
 WEISSENBURGSTR. 49 D - 8400 REGENSBURG
 TEL: 0941/792014, -15 TLX: 65 25 10 krug d

BSP AUSTRIA Ges.m.b.H.
 AUHOFSTRASSE 84 / 3 / 29 A - 1130 WIEN
 TEL: 0222/8284276 TLX: 134271 TELEBOX: BSPA

LBT 1.2

Dieter Dehnisch
Literatur-Manager
 Der Literatur-Manager ist ein anspruchsvolles Programmsystem, das die Flut der täglichen Schriftstücke im technisch-wissenschaftlichen Bereich katalogisiert, so daß jederzeit mit Hilfe von Suchbegriffen schnell die gewünschte Information erhältlich ist. Gerade dieses Interessengebiet wird heutzutage von einer unüberschaubaren Vielzahl von Zeitschriften und Büchern abgedeckt, die es dem Profi oder dem interessierten Laien immer schwieriger machen, alle interessanten Informationen zu erfassen und zu verwalten. Der LiteraturManager speziell auf diesen Themenkreis zugeschnittenes Programm. Das anwenderfreundlich gestaltete Menü erlaubt, ohne zeitaufwendiges Durchblättern eines Handbuchs, eine schnelle Eingabe aller erwünschten Daten.

Von Grund aus berücksichtigt das Programm die Bedürfnisse des Spezialisten. Die vom Menü vorgeschlagenen Klassifizierungen der einzugebenden Informationen bewirken eine schnelle und sichere Ausgabe aller Artikel und Kapitel eines Interessengebiets. Die extrem komfortablen Zugriffsmöglichkeiten erlauben die problemlose Suche nach zusätzlich individuell bestimmten Stichwörtern. Sogar von Ihnen in den Kommentarzeilen eingegebenen Wörter können als Suchbegriff abgerufen werden. Die Ausgabe erfolgt wahlweise auf dem Bildschirm oder auf dem Drucker.

DM 149,80 Best.-Nr. MS-DOS: 51081

Dieter Dehnisch
BILD+TON-Manager
 Dieter Dehnisch
BILD+TON-Manager

Dieter Dehnisch
BILD+TON-Manager
 Ein anspruchsvolles Programm zur Erfassung und Verwaltung von Schallplatten, Tonkassetten, Filmen und Disketten. Bild-, Ton- und Datenträger lassen sich aufgrund ihrer Eigenschaft auf kleinsten Flächen eine Vielzahl an Informationen zu beinhalten, besonders schwer überblicken. Der Bild+Ton-Manager erlaubt eine Katalogisierung bis ins kleinste Detail. Das anwenderfreundliche Menü bietet dem Benutzer eine optimale Nutzung des Programmes an, ohne lange Anleitungen lesen zu müssen. Die Möglichkeit einer Belegung der zehn Funktionstasten bei jedem Programmteil nach individuell ausgesuchten Kategorien erspart unnötige Eingabezeit und berücksichtigt die besonderen Bedürfnisse jedes Anwenders. Die Ausgabe kann nach den technischen Daten wie Titel, Interpret, Bildserie etc. oder nach frei ausgewählten Suchbegriffen oder Eingabekategorien und Stichwörtern aus eingegebenen Kommentarzeilen wahlweise auf dem Drucker oder auf dem Bildschirm erfolgen. Die extreme Flexibilität des Bild+Ton-Managers macht aus ihm das ideale Werkzeug zur Katalogisierung und Verwaltung für die gewerbliche Nutzung von Bild-, Ton- und Datenträger.

DM 149,80 Best.-Nr. MS-DOS: 51081

Bestell-Coupon
 Ich bitte um kostenlose Zusendung Ihres Katalogs.

Ja, senden Sie mir zu den genannten Preisen (zzgl. DM 3,50 Versandkostenpauschale) Scheck anbei, folgende Software-Pakete:

Mein Computer: _____

Name _____ Vorname _____

Str. _____ PLZ _____ Ort _____

software Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 610407, 3000 Hannover 61



Amiga Tuning

Was die 68010-CPU wirklich bringt

Lars-Christian Wiese

Beim Amiga gibt es eine verlockende, weil einfache Möglichkeit, seine Arbeitsgeschwindigkeit zu steigern. Da die 68000-CPU gesockelt ist, bedarf es nur einiger vorsichtiger Handgriffe, um sie gegen den weiterentwickelten, aber pinkompatiblen Nachfolger 68010 auszutauschen. Doch gab es da nicht Schwierigkeiten bei bestimmten 68000-Befehlen, und was bringt der Austausch überhaupt, wenn man nicht auch die Taktfrequenz heraufsetzt? Höchste Zeit, der Problematik mal auf den Grund zu gehen.

Bei bestimmten Rechnern, wie den IBM-Kompatiblen, ist es relativ problemlos, die Taktfrequenz in gewissen Grenzen zu erhöhen, wie es bereits der c't-Speed-Adapter demonstrierte (c't 7/86, S.42). Beim Amiga jedoch ist das so eine Sache. Zum einen ist auch der Takt der Spezial-Chips Paula, Denise und Agnus mit dem CPU-Takt gekoppelt, und die Speicherchips sind durch die verzahnten Zugriffe von CPU und Spezial-Chips schon ziemlich ausgereizt. Außerdem wären Änderungen im recht komplizierten Betriebssystem erforderlich. Die einfachere Möglichkeit ist der Einsatz der 68010-CPU.

Ziemlich kompatibel

Beim Vergleich der Datenblätter der beiden Prozessoren fällt auf, daß der 68010 bei einigen Befehlen durch Optimierung der Mikroprogramme zwischen 12,5% und 50% schneller ist als sein älterer Kollege. Verbesserungen sind vor allem bei den

MUL- und DIV-Befehlen und bei einigen 32-Bit-Operationen zu verzeichnen. Auch sind einige neue Befehle dazugekommen.

Die Funktion und die Wirkung der alten 68000-Befehle ist gleichgeblieben, so daß 68000-Programme auch auf dem 68010 und dem 68020 ablaufen. Die Ausnahme von der Regel ist der Befehl MOVE SR, <EA>, den der 68000 im User-Modus ausgeführt, der 68010 aber nicht. Bei der 10er CPU führt dieser Befehl im User-Modus zu einer Ausnahmebehandlung für Privilegverletzungen, und der Amiga meldet: 'Guru-Meditation-Error 000008.< Fehleradresse >'. Bei den 68000-Nachfolgern ist dieser Befehl nur im Supervisor-Modus erlaubt, um zu verhindern, daß Anwenderprogramme das Systembyte des Statusregisters abfragen können. Das Betriebssystem des Amiga ist seit der Kickstart-Version 1.1 darauf vorbereitet, auch mit den anderen Prozessoren

der 680x0-Serie zu arbeiten. Bei Anwenderprogrammen auftretende 'Guru-Meditationen' lassen sich, wie später noch beschrieben wird, in den meisten Fällen in den Griff kriegen.

Schnelle Loopings

Die zusätzlichen Befehle des 68010 werden von 68000-Programmen natürlich nicht benutzt. Auch das Vektorbasisregister wird vom Amiga nicht benutzt. Es ist übrigens für Multitasking-Anwendungen sehr brauchbar, da sich mit ihm schnell auf verschiedene Vektortabellen umschalten läßt.

Eine weitere interessante Verbesserung beim 68010 kann in speziellen Fällen zu einer erheblichen Beschleunigung führen. Enthält eine mit dem Decrement-and-Branch-Befehl programmierte Schleife nur einen einzigen Befehl, der ja zum Beispiel ausreicht, um Speicherblöcke zu verschieben (siehe den Patch für den Privileg-ErrorHandler), und ist dieser Befehl einer von den 33 'loopable'-Befehlen, geht die CPU in den Loop-Modus. Sie führt nach zweimaliger Ausführung der Schleife keine OpCode-Fetches mehr durch, sondern liest und schreibt nur noch Operanden. Solche Schleifen laufen dann auf dem 68010 2,5mal schneller als auf dem 68000.

Vorhandene Software, die den MOVE SR, <EA> enthält, kann man mit einem speziellen Programm für die Behandlung der Privilegverletzung auf dem 68010 lauffähig machen. Diese überprüft bei jeder auftretenden Privilegverletzung, ob ein MOVE SR, <EA> die Ursache für die Exception war, und verwandelt ihn gegebenenfalls in den erlaubten MOVE CCR, <EA>. Das abgedruckte Assemblerprogramm fügt eine solche Routine (MoveMe) in das Betriebssystem des Amiga ein und lenkt den Vektor für die Privilegverletzung auf diese Routine um. Falls die Privilegverletzung eine andere Ursache hatte, wird die alte Routine des Amiga-Exception-Handlers ausgeführt. Das Assemblerprogramm erhält man auf der Public-Domain-Diskette Nr.18 bei der Firma Interplan oder der Firma ITC.

Die Beschleunigung, die sich aus den genannten Features ergibt, muß sich vor allem bei Programmen bemerkbar machen,

**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:

Befehlsübersicht			
=====			
Schnellere Befehle	Angaben in Taktzyklen		Proz. Steigerung
	68000	68010	

DIVS	158	122+	22.8%
DIVU	140	108+	22.9%
MULS	70	42*+	40.0%
MULU	70	40+	42.9%
ADDX.L Op Dn, Dn	8	6	25.0%
SUBX.L Op Dn, Dn	8	6	25.0%
ADDI.L Op#, Dn	16	14	12.5%
ANDI.L Op#, Dn	16	14	12.5%
CMPI.L Op#, Dn	16	14	12.5%
EORI.L Op#, Dn	16	14	12.5%
ORI.L Op#, Dn	16	14	12.5%
SUBG.W Op#, An	8	4	50.0%
ANDI to CCR	20	16	20.0%
ANDI to SR	20	16	20.0%
EORI to CCR	20	16	20.0%
EORI to SR	20	16	20.0%
ORI to CCR	20	16	20.0%
ORI to SR	20	16	20.0%
CHK	10	8	20.0%
MOVE from SR	6	4	23.3%
Bcc.B	8	6	25.0%
Verzw. n. ausgef.			
Bcc.W	12	10	16.7%
Verzw. n. ausgef.			
DBcc.B	12	10	16.7%
Verzw. n. ausgef.			
DBcc.W	16	14	12.5%
Verzw. n. ausgef.			
(*) Maximaler Wert			
(+*) Addieren der benötigten Zeit für Berechnung der effektiven Adresse)			
Neue Befehle des MC68010			

MOVE from CCR			
MOVEC	Move Control Register	(Nur im Supervisor-Modus)	
MOVES	Move Alternate Address Space	(Nur im Supervisor-Modus)	
RTD	Return and Deallocate		
RTE	(Bearbeitung geändert)		
MOVE from SR	(Bearbeitung geändert)	(Nur im Supervisor-Modus)	

Vor allem Divisions-, Multiplikations- und einige 32-Bit-Befehle werden vom 68010 deutlich schneller ausgeführt.

die wenig Ein- und Ausgaben vornehmen, selten auf die Diskette zugreifen und hauptsächlich den Prozessor beschäftigen. Dies ist bei intensiv rechnenden Programmen wie Tabellenkalkulation, CAD-Software, Datenbanken mit rechnerinterner Datenorganisation, technisch-wissenschaftliche Anwendungen, Programmentwicklung mit Compiler-Sprachen (C, Modula-2, Pascal, Fortran) und Betriebssystemroutinen (Befehle vom CLI) der Fall.

Die Auswirkungen der vom 68010 schneller ausgeführten Befehle sind bei den meisten Programmen nicht sehr groß.

68010 - Geschwindigkeitstests	Prozent

Kompilieren/Linken mit Lattice-C	2x - 3x
Kompilieren/Linken mit Absoft Fortran77	2x - 3x
Amiga-BASIC	2x - 9x
VIP-Professional	1x - 2x
Aegis Draw	1,5x - 5x
LatFFP (Public Domain Benchmark für Floatingpoint-Arithmetik)	1x - 12x
Mandelbrot (Public Domain)	0.5x - 6x
drhystone (Public Domain Benchmark)	2.25x
Compress (Gizmoz)	1x - 2x
Encryt (Gizmoz)	1x - 2x

Leichte Vorteile

Bei Spielen war die Erhöhung der Geschwindigkeit nur subjektiv feststellbar, weil sich durch Einsatz von Zufallszahlen in solchen Spielen keine identischen Ausgangssituationen reproduzieren lassen. Außerdem gibt es durch Anwendung der DMA-unterstützten Grafik und der überwiegend benutzten Integerzahlen bei Spielen keine allzu große Beschleunigung.

Insgesamt ist zu sagen, daß die schnelleren Befehle des 68010 nicht so häufig in den Programmen eingesetzt werden und so die prozentuale Geschwindigkeitssteigerung nicht das Niveau erreicht, das die Befehlsübersicht vielleicht erhoffen ließ. Bei den meisten Programmen liegt die Steigerung im Bereich von 2% - 3%. Eine deutliche Geschwindigkeitssteigerung läßt sich nur beim Einsatz der internen FFP-Libraries (Fast-Floating-Point-Routinen mit 32 Bit Genauigkeit) des Amiga feststellen. Aber leider greifen nicht alle Programme bei Fließkomma-Operationen auf diese schnellen Libraries zurück.

Deshalb kann an die Programmierer nur appelliert werden, diese zu verwenden, wenn die Genauigkeit des 32-Bit-For-

mats den Ansprüchen genügt. Eine Liste der Programme zu erstellen, die wegen des MOVE-SR-Befehls nicht laufen, würde die Seitenanzahl des Artikels drastisch steigern. Deshalb sind hier nur die Programme erwähnt, die trotz des manipulierten Privileg-Violation-Handlers nicht funktionierten. Diese waren der MS-DOS-Transformer und das True-BASIC.

Als Resümee kann man fol-

CPU-Austausch

Da der Amiga mit einer Taktfrequenz von 7,159 MHz arbeitet, reicht eine 8-MHz-Version des 68010. Der Austausch geschieht in folgenden Arbeitsschritten:

1. Eine eventuell hinter der Frontklappe vorhandene 256-K-Erweiterung ist zu entfernen.
2. Die Schrauben an der Unterseite werden gelöst. Dann zieht man die Frontabdeckung nach vorne ab, wobei auf die zwei LEDs zu achten ist. Man löst sie aus der Steckverbindung. Anschließend drückt man die Seitenteile des Gehäuses etwas zusammen und nimmt die obere Abdeckung ab.
3. Die interne Blechabdeckung wird nach Lösen aller Schrauben und Verdrehen dreier Blechlaschen entfernt.
4. Die Schrauben des internen Diskettenlaufwerks werden gelöst und das Laufwerk seitlich, nach Abziehen der Stromversorgung von der Hauptplatine, herausgenommen. Das Laufwerk behindert sonst das sichere Entfernen des Prozessors.
5. Der Prozessor ist nun leicht zugänglich und kann aus dem Sockel gehiebelt werden. Aber Vorsicht ist geboten, denn mit ihren 64 Pins sitzt die CPU relativ stramm im Sockel. Als Hebel sollte man Kunststoffwerkzeuge benutzen, um keine Leiterbahnen zu beschädigen.
6. Schließlich steckt man den 68010 vorsichtig in den Sockel und beginnt in umgekehrter Reihenfolge mit dem Zusammenbau des Rechners.

Daß der Amiga nun nicht mehr der alte ist, läßt sich schnell überprüfen. Starten Sie Ihren Rechner mit der Kickstart- und Workbench-Version 1.1, und aktivieren Sie den Taschenrechner im Directory 'Utilities'. Bei dem Versuch, '9*3=' auszurechnen, muß ein 'Guru-Meditation-Error' auftreten.

gende Empfehlung aussprechen. Der Einsatz des 68010 lohnt sich nur für:

- Assemblerprogrammierer, die gezielt die zusätzlichen Möglichkeiten des 68010 ausnutzen (vor allem 32-Bit-Operationen und Schleifen).

- Einsatz bei Programmen mit viel FP-Arithmetik.

Eine andere Möglichkeit zur Beschleunigung Ihres Rechners könnte der Einsatz eines Arithmetikprozessors (MC68881, NEC77230, NS32081) sein oder gar eine Aufrüstung mit dem 68020 (32-Bit- Prozessor). Solche Erweiterungen sind in Deutschland und Amerika in der Entwicklung oder bereits zu kaufen.

```

;*****
;
; DecigEL (Patch für Privileg-Error-Handler)
;
; Scott Turner
; 12311 Maplewood Avenue
; Edmonds, Wa 98020-1115
;*****

; Einige nützliche Konstanten
SysBase EQU 4
AlcMem EQU -6*33
PrivVect EQU $20 ; Adresse des Privileg Error Vector

Main
    move.l SysBase, A6
    move.l CodeSize, D0
    moveq #0, D1 ; PUBLIC
    jsr AlcMem(A6) ; Memory Allocation
    tst.l D0 ; Wurde Speicher freigegeben?
    bne.s GotIt
    moveq #100, D0 ; Return Error # 100
    rts ; Rückkehr zum AmigaDOS mit Error

GotIt
    move.l D0, A0 ; Geht zum Arbeitsregister
    move.l D0, A2 ; Sichert Kopie des Vektors für den
    ; neuen Handler
    lea MoveMe, A1 ; Übergabe der Adresse des neuen
    ; Codes
    move.l CodeSize, D0; Anzahl der Bytes zum Verschieben
    subq.l #5, D0 ; Korrigiert für DBF und ein LONG
    ; WORD
Loop
    move.b (A1)+, (A0)+; Verschiebt Byte
    dbf D0, Loop
    move.l PrivVect,
    (A0)+ ; Anflicken des Opcodes an das Ende
    move.l A2, PrivVect; Ändern der Vektoradresse für
    ; Handler
    moveq #0, D0
    rts ; Rücksprung ins AmigaDOS, ohne
    ; Error

MoveMe
    movem.l D0/A0, -(SP); Sichern der Register
    move.l 8+2(SP), A0 ; Pointer auf Opcode
    move.w (A0), D0
    andi.w #X11111, D0; Maskieren des EA-Feldes
    cmpi.w #40C0, D0 ; Ist es der Befehl MOVE SR, (EA)?
    bne.s NotOne
    bset #1, (A0) ; Konvertieren zu MOVE CCR, (EA)
    movem.l (SP)+, D0/A0; Zurückholen der Register
    rte ; Neustart des Opcodes

NotOne
    movem.l (SP)+, D0/A0; Zurückholen der Register
    jmp $FC0000 ; Unbedingte Verzeigung zum alten
    ; Handler

CodeEnd
CodeSize DC.L CodeEnd-
MoveMe ; Größe der Routine

END

```

Dieses Public-Domain-Programm beseitigt Schwierigkeiten, die einige Anwenderprogramme mit dem 68010 haben.

Literatur:

C. Vieillefond, Programmierung des 68000, Sybex-Verlag

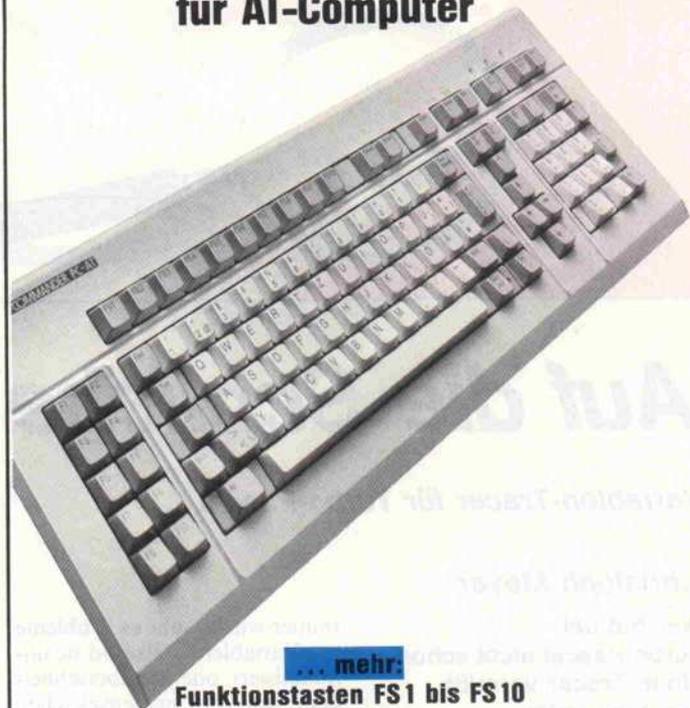
W.Hilf/A.Nausch, M68000-Familie, Band 1: Grundlagen der Architektur, te-wi

W.Hilf/A.Nausch, M68000-Familie, Band 2: Anwendung und 68000-Bausteine, te-wi.



... mehr als IBM-kompatibel
PREH COMMANDER

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



... mehr:

Funktionstasten FS1 bis FS10

... mehr:

Übersicht durch klare Aufteilung

... mehr:

Cursorblock separat erspart Umschalten über NUM-LOCK

... mehr:

zusätzliche Tasten im Rechnerblock für RETURN, DIVISION + Exponenten

... mehr:

LED-Statusanzeigen für die 3 LOCK-Funktionen

... mehr:

Hilfsfunktionen CLEAR SCREEN und PAUSE

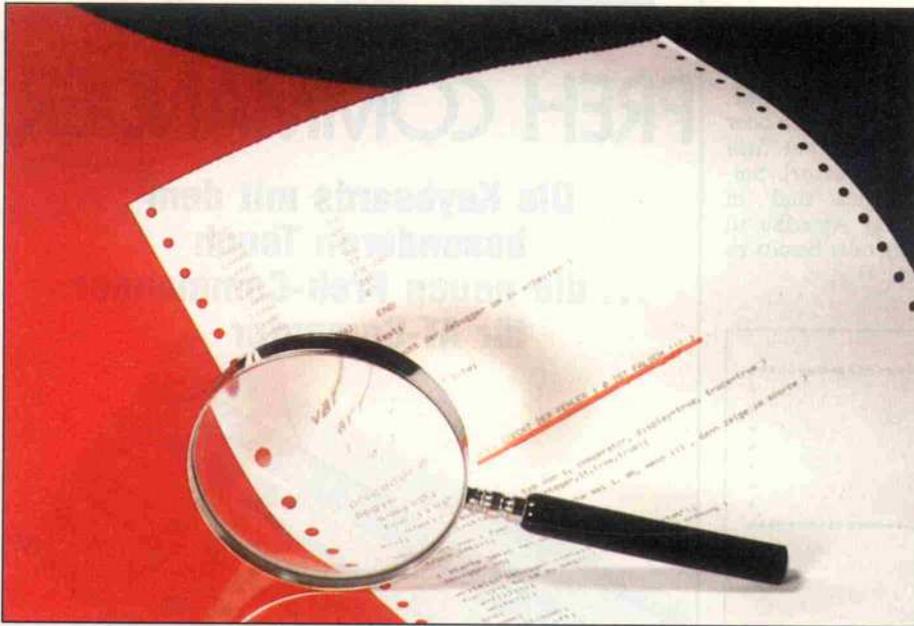
... mehr Keyboard für Ihren PC!

Preh verbindet kreativ

Erhältlich im guten Fachhandel

Preh Elektrofeinmechanische Werke
 Vertrieb
 Postfach 17 40
 D-8740 Bad Neustadt
 Telefon (0 97 71) 92486





Auf die Schliche

Variablen-Tracer für Turbo-Pascal

Christoph Meyer

Wer hat bei Turbo-Pascal nicht schon einen Tracer vermißt, der nach jeder ausgeführten Anweisung Informationen über den aktuellen Inhalt von Variablen liefert. Umständliches Einbauen von Write-Anweisungen hätte man sich damit sparen können, denn der Fehler liegt meistens da, wo man ihn zuletzt vermutet. Aber auch gegen diesen Mangel ist ein Kraut in Form eines Turbo-Programms gewachsen. Der vorgestellte Tracer kann Variablenwerte auf die Einhaltung bestimmter Bedingungen überprüfen und sogar die Stelle in der Source ermitteln, an der die Bedingung verletzt wird.

Immer wieder gibt es Probleme mit Variablen. Teils sind sie uninitialisiert, oder sie überschneiden sich mit namensgleichen Variablen aus dem Hauptprogramm, oder sie nehmen trotziger Werte an, die sie eigentlich gar nicht annehmen können oder dürfen.

Aber der Turbo-Compiler besitzt ja noch die interessante Direktive U. Der Effekt dieses Compiler-Schalters ist normalerweise folgender: Nach jedem kompilierten Pascal-Statement fügt Turbo einen RST38-Opcode in das Compilat ein. Dieser Opcode bewirkt bekanntermaßen einen Software-Interrupt zur Adresse \$38. Dort steht ein Sprung direkt in die Turbo-Runtime-Library, also etwa 'JP xxxxh', der nichts anderes bewirkt, als die Tastatur auf ein anliegendes Zeichen hin zu überprüfen. War es ein Ctrl-C, bricht Turbo die Programmausführung ab.

Das Positive an diesem RST38 ist, daß nach jedem Pascal-Statement etwas Definiertes passiert. Was hindert uns also daran, die angesprungene Tastatur-Routine durch eine eigene zu ersetzen? Richtig, nichts!

Der erste Versuch ist, den Jump an der Adresse \$38 zu einer eigenen Routine umzulenken, die meinetwegen 'Hallo' ausgibt. Gedacht, getan. Aber dann kam die große Enttäuschung: der Rechner hängt sich heilos auf, nichts geht mehr. Die Ursache war schnell gefunden. Im Compilat steht eben nach jedem Statement ein RST38, also auch in der Hallo-Routine. Damit entsteht eine perfekte, endlose Rekursion, die uns dem Ziel natürlich keinen Schritt näher bringt. Nach dem Einrahmen der Hallo-Routine mit einem und einem {\$U+}, wird diese nicht mehr mit RST38-Opcodes versehen, und alles klappt wie gewünscht. Das Programm gibt jetzt nach jedem ausgeführten Statement die beiden Hallos aus, womit schon der wichtigste Schritt hin zu einem Tracer getan ist.

Harte Forderungen

Was jetzt noch zum Variablen-Tracen fehlt, ist leicht aufgezählt und ebenso schnell programmiert. Es sollen alle Veränderungen einer Variablen auf dem Bildschirm angezeigt werden, und das nach Möglichkeit, ohne den normalen Bildschirm-

aufbau zu stören. Natürlich muß man der Variablen auch während des Programmlaufs von der Tastatur aus einen neuen Wert zuweisen können. Und schick wäre es auch, wenn das Programm laufen würde, bis eine Variable einen ganz bestimmten Wert angenommen hat, und dann abbrechen würde. Und das bitte alles in allen Kombinationen! Diese Wünsche waren schnell erfüllt.

Aber zufrieden war ich noch nicht. Was mir fehlte, war so etwas wie die Source zu der Stelle, an der eine Variable einen bestimmten Wert annimmt. Sonst ist die Fehlersuche in der Source doch wieder recht schwer, da man dann immer noch nicht weiß, mit welchem Befehl diese Zuweisung zustandekam. Als Vorbild kann hier nur wieder Turbo selber dienen. Wenn in einem im RAM laufenden Programm ein Fehler auftritt, sucht Turbo eigenständig nach dem fehlerhaften Quelltext. So etwas müßte man auch beim Tracen können. Aber das war lange Zeit ein ungelöstes Problem, und ich behalf mich mit dem Tracen von Turbo-Programmen auf Assembler-Ebene mit einem herkömmlichen Debugger.

Aber auch dieses Problem blieb nicht ungelöst. Nach jedem ausgeführten RST38-Jump befindet sich oben auf dem Stack die Adresse des auszuführenden Befehls nach Abarbeitung der RST-Routine. Wenn die Turbo-Runtime-Routinen nun einen Fehler entdecken, so wird ebenfalls die Adresse, an der der Fehler im Compilat auftrat, zuoberst auf dem Stack abgelegt. Danach lädt der Compiler eine Fehlernummer in den Akku und springt zur Adresse \$2027 (Turbo 3.0). Diese Routine zeigt die übliche Fehlermeldung mit Fehlernummer auf dem Bildschirm und veranlaßt dann ein Neukompilieren der Source, bis die auf dem Stack liegende Adresse im Compilat erreicht ist. Dann wird nach <ESC> die entsprechende Stelle in der Source exakt angezeigt.

Diesen Mechanismus kann man mit ein paar Zeilen Inline-Code selbst nachvollziehen. Dazu muß dem Tracer bei der Anzeige eines neuen Wertes mitgeteilt werden, daß nun die Stelle im Source interessiert und diese doch bitte angezeigt werden soll. Um die Sache klarer zu

machen, übergibt der Tracer die sonst nicht existierende Runtime-Fehlernummer \$33 und leitet die oben beschriebene Prozedur ein. Daraufhin erscheint wirklich die richtige Stelle in der Source! Damit sind jetzt alle wichtigen Teile des Tracers beschrieben.

Voll einbindbar

Jetzt zum Programm selber. Die abgedruckten Routinen sind als Include in jedem anderen Programm einbindbar. Die einzige Bedingung ist die Verwendung von Turbo 3.0. Die Funktion der meisten Prozeduren ist leicht zu durchschauen, deshalb gebe ich nur zu einigen Variablen, Typen und Prozeduren kurze Erläuterungen.

Die Typvereinbarung 'db_types' gibt die im Augenblick von dieser Version des Debuggers unterstützten Variablentypen an. Das läßt sich nach eigenem Belieben erweitern, muß aber auch an anderen Stellen des Programms berücksichtigt werden. Der Typ 'db_compares' zeigt alle möglichen Vergleiche, die als Bedingungen für das Tracen bis zu einem bestimmten Zustand möglich sind. Dabei steht eq für 'equal', lt für 'less than' und so weiter. Die Variablen trace_int, trace_byt,... speichern den Wert, der für die Vergleichsoperationen verwendet werden soll. Da immer nur ein Variablentyp getraced werden kann, ist auch nur eine von diesen Variablen von Bedeutung.

Von den internen Variablen seien hier nur einige genannt. In 'oldrst38' wird die Original-

adresse der RST38-Routine für späteren Gebrauch aufbewahrt und in 'calling' die Rückkehradresse zum Beenden der Interrupt-Routine. Die Prozeduren 'hexbyte' und 'hexinteger' benutzen Runtime-Routinen von Turbo 3.0, um Bytes und Integers auf einfache Weise in hexadezimaler Form auszugeben. Die clear-Routine löscht eine Ausgabe des Tracers wieder vom Bildschirm, indem sie eine Folge von Backspaces ausgibt, die der Länge der Ausgabe entspricht. 'getnewval' liest je nach getracetem Typ einen neuen Wert für die Variable ein. Dabei kann man bei Bytes und Integers auch hexadezimale Zahlen mit vorangestelltem '\$' eingeben. Für boolesche Eingaben reichen 'F' und 'T'.

Die Anzeige eines neuen Wertes übernimmt die Prozedur 'show_val', die Bytes und Integers als Hex- und Dezimalzahlen ausgibt und boolesche Werte ausschreibt. Die Eingaben und Entscheidungen des Benutzers nimmt 'query' entgegen. Weitere Einzelheiten dazu später. Wenn Vergleiche anstehen, übernimmt 'db_compare' diese Aufgabe. Die Installation des Tracers auf eine Variable und die Initialisierung aller wichtiger Variablen vollzieht sich in 'debugger_init'.

Debugging Inline

Die eigentliche Behandlung des RST38 geschieht in der Prozedur 'debugg', die auf keinen Fall auf irgendeine Weise von Pascal aus aufgerufen werden darf. Dort werden zu Beginn die Re-

turn-Adresse und alle Register gerettet. Dann stellt die Routine fest, ob sich die betreffende Variable seit dem letzten Statement verändert hat, und zeigt gegebenenfalls, je nach eingestellten Features, den neuen Wert an, weist der Variablen einen neuen Wert zu oder unterbricht den Programmablauf, um das aktuelle Statement in der Source anzuzeigen. Wenn nicht unterbrochen werden soll, bringt 'debugg' den Stack wieder in Ordnung, und das Programm nimmt seinen normalen Lauf. Die Routinen 'debugger_on' und 'debugger_off' dienen zum Ein- und Ausschalten des Debuggers. Erst ein Aufruf von 'debugger_on' richtet den RST38-Jump auf die debugg-Routine. Auf diese Weise kann man gezielt einen Einsatzpunkt für den Debugger bestimmen.

Nun aber zur Bedienung des Tracers. Wie gesagt, muß man den Tracer nur in sein eigenes Programm einbinden. Was dann noch zu tun bleibt, ist, lediglich dem Tracer mitzuteilen, welche Variable man tracen möchte, von welchem Typ sie ist und welche Vergleiche stattfinden sollen.

Zum Festlegen dieser Werte dient die Prozedur 'debugger_init'. Ihre Parameter haben die folgende Bedeutung:

a ist die Adresse der Variablen, die man sich in Turbo mit Addr(Name) besorgen kann. Natürlich kann die Variable auch ein Element aus einem Array sein.

ty ist der Typ der Variablen, die getraced werden soll. Die er-

laubten Werte hierfür sind im Typ db_types definiert.

c ist der Typ von Vergleich, der zum Programmabbruch führen soll, wenn er zutrifft.

d bestimmt, ob jede Veränderung der Variablen angezeigt werden soll. Wenn d true ist, zeigt der Tracer den neuen Wert an und wartet dann eine Eingabe durch den Anwender ab.

Hierfür stehen folgende Kommandos zur Verfügung: Mit <S> kann man den aktuellen Wert der Variablen neu setzen. Der Tracer fordert dann zur Eingabe auf. Wie bereits erwähnt, kann man für Byte- und Integer-Variablen auch eine hexadezimale Eingabe mit vorangestelltem '\$' wählen. Für eine boolesche Variable reicht 'T' oder 'F'. <Q> heißt 'Quiet', der Debugger bleibt zwar aktiv, macht aber keine weiteren Ausgaben, und man kann die Variable natürlich nicht mehr von Hand verändern. Die interessanteste Möglichkeit stellt <ESC> dar. Diese Taste bewirkt einen sofortigen Programmabbruch mit dem neu definierten Runtime Error \$33. Danach geht Turbo seinen bei einem Runtime Error normalen Weg. Es kompiliert die Source bis zu dem Statement, an der der Tracer das Programm unterbrach, und zeigt die Stelle im Editor an. Wenn das Flag d auf false steht, macht der Tracer keine Ausgaben.

t bestimmt, ob bis zu einer bestimmten Bedingung getraced werden soll oder nicht. Wenn t true ist, entnimmt der Tracer aus der entsprechenden

```

(*****
 *
 *   Dieses Programm verfolgt die Ver(nderung einer
 *
 *   Variablen innerhalb eines laufenden Programms
 *
 *
 *   Christoph Meyer, Moltkestr 48a, 4400 Muenster
 *   11.09.86
 *
 *****)

< you may include this source anywhere in YOUR source >

(*U-,I-,R-) < do not trace this part, don't change that! >

< REQUIRES COMPILING THE MAIN PROGRAM WITH U+ OPTION !! >

< NOTE: you can NOT trace 'call by value' parameters because >
< these parameters have no address !! >

< procedure debugger_init
  >
  < (a:integer; ty:db_types; c:db_compares; d,t:boolean); >
  < the parameters are: >
  < a = address of variable      ty = type of this variable >
  < c = comparsion              d = display each alteration >

```

```

< t = trace up to value and show the statement in source >
< for type declarations see below >

const
  bs="h;

type
  db_types = (db_integer, db_byte, db_char, db_boolean);
             < types with may be traced in this version >

  db_compares = (eq, lt, gt, le, ge, neq);
                < trigger if value in address is (comp) tracevalue >

var
  trace_int : integer; < set to values to trace for >
  trace_byt : byte;
  trace_chr : char;
  trace_bool : boolean;

< internals >
display, < display each new alteration >
trace : boolean; < trace for value according to >
          < comparator >
          < and show in source if reached >

rst38 : integer absolute $39;
oldrst38 : integer;
address : integer; < trace address >

```

```

comp      : db_compares; { determines tracevalue reached }
typ       : db_types;   { type to trace }
calling   : integer;    { address to go back after }
                { a RST38 }

db_int    : integer;
db_byt    : byte;
db_chr    : char;
db_bool   : boolean;
t_int     : ^integer;
t_byt     : ^byte;
t_chr     : ^char;
t_bool    : ^boolean;

procedure hexbyte(b:byte); { write b as hex byte to }
                { console, turbo 3.0 }
begin
  write('$');
  inline(%3a/b/%cd/%b4/%04);
end;

procedure hexinteger(i:integer); { write b as 2-byte hex to }
                { console, turbo 3.0 }
begin
  write('$');
  inline(%2a/i/%cd/%af/%04);
end;

procedure clear(i:integer);
var
  j:integer;
begin
  for j:=1 to i do write(bs);
  for j:=1 to i do write(' ');
  for j:=1 to i do write(bs);
end;

procedure getnewval(t:db_types);
var
  i,e:integer;
  b:boolean;
  c:char;
  s:string[10];
begin
  cbreak:=false; { undocumented turbo 3.0 feature: }
                { lokal (*C-*) !! }
  write(' new value?');
  case t of
    db_integer: begin
      buflen:=6;
      repeat
        read(s); { may be a hex value, }
                { eg: $1234 !! }
        val(s,i,e); { val allows '$' !!! }
        if e=0 then t_int^:=i;
        else clear(length(s));
        until e=0;
        clear(i2+length(s));
      end;
    db_byte : begin
      buflen:=4;
      repeat
        read(s);
        val(s,i,e);
        if e=0 then t_byt^:=i;
        else clear(length(s));
        until e=0;
        clear(i2+length(s));
      end;
    db_char : begin
      buflen:=1;
      read(t_chr^);
      clear(i3);
    end;
    db_boolean: begin
      buflen:=1;
      repeat
        read(c);
        c:=upcase(c);
        if c='T' then t_bool^:=true;
        else if c='F' then t_bool^:=false;
        else clear(i);
        until c in ['T','F'];
        clear(i3);
      end;
    end;
  end;
  cbreak:=true;
end;

procedure show_val(t:db_types);
begin
  write('Value:');
  case t of
    db_integer : begin
      hexinteger(t_int^);
      write('/');

```

```

                write(t_int^:6);
                end;
    db_byte : begin
      hexbyte(t_byt^);
      write('/');
      write(t_byt^:4);
    end;
    db_char : begin
      if (ord(t_chr^)=20) and
        (ord(t_chr^)<128) then write(t_chr^);
      else write(' ');
      write(' ');
      hexbyte(ord(t_chr^));
    end;
    db_boolean : write(t_bool^:5);
  end;
end;

function query(t:db_types):boolean;
var
  ch:char;
begin
  read(kbd,ch);
  ch:=upcase(ch);
  if ch=#27 then begin
    query:=true;
    exit;
  end else if ch='Q' then display:=false;
  else if ch='S' then getnewval(t);
  case t of
    db_integer : clear(i8);
    db_byte : clear(i4);
    db_char : clear(i1);
    db_boolean : clear(i1);
  end;
  query:=false;
end;

function db_compare(t:db_types; c:db_compares):boolean;
var
  yes:boolean;
begin
  yes:=false;
  case c of
    eq : case t of
      db_integer : yes:=trace_int = t_int^;
      db_byte : yes:=trace_byt = t_byt^;
      db_char : yes:=trace_chr = t_chr^;
      db_boolean : yes:=trace_bool = t_bool^;
    end;
    lt : case t of
      db_integer : yes:=trace_int < t_int^;
      db_byte : yes:=trace_byt < t_byt^;
      db_char : yes:=trace_chr < t_chr^;
      db_boolean : yes:=trace_bool < t_bool^;
    end;
    gt : case t of
      db_integer : yes:=trace_int > t_int^;
      db_byte : yes:=trace_byt > t_byt^;
      db_char : yes:=trace_chr > t_chr^;
      db_boolean : yes:=trace_bool > t_bool^;
    end;
    ge : case t of
      db_integer : yes:=trace_int (<=) t_int^;
      db_byte : yes:=trace_byt (<=) t_byt^;
      db_char : yes:=trace_chr (<=) t_chr^;
      db_boolean : yes:=trace_bool (<=) t_bool^;
    end;
    le : case t of
      db_integer : yes:=trace_int (>=) t_int^;
      db_byte : yes:=trace_byt (>=) t_byt^;
      db_char : yes:=trace_chr (>=) t_chr^;
      db_boolean : yes:=trace_bool (>=) t_bool^;
    end;
    neq : case t of
      db_integer : yes:=trace_int () t_int^;
      db_byte : yes:=trace_byt () t_byt^;
      db_char : yes:=trace_chr () t_chr^;
      db_boolean : yes:=trace_bool () t_bool^;
    end;
  end;
  db_compare:=yes;
end;

procedure debugger_init
(a:integer; ty:db_types; c:db_compares; d,t:boolean);
begin
  address:=a;
  ty:=ty;
  display:=d;
  trace:=t;
  comp:=c;
  oldrst38:=rst38;
end;

```

```

procedure debugg;
label
leave; { sorry, but it's so easy }
var
zeige:boolean;
begin
inline( (* ; get calling address from stack *)
$E3/ (* ex (sp),hl ; get addr *)
$22/calling/ (* ld (calling),hl ; save addr *)
$E3/ (* ex (sp),hl ; back *)
$F5/ (* push af ; save all *)
$C5/ (* push bc *)
$D5/ (* push de *)
$E5/ (* push hl *)
$DD/$E5/ (* push ix *)
$FD/$E5/ (* push iy *)
( up to now, there was no reason to save )
( the other register set, too )

zeige:=false; { show only when value has changed }
case typ of
db_integer : begin
t_int:=ptr(address);
zeige:=t_int^ () db_int;
end;
db_byte : begin
t_byt:=ptr(address);
zeige:=t_byt^ () db_byt;
end;
db_char : begin
t_chr:=ptr(address);
zeige:=t_chr^ () db_chr;
end;
db_boolean : begin
t_bool:=ptr(address);
zeige:=t_bool^ () db_bool;
end;
end;

if zeige then begin
if display then begin
show_val(typ);
if query(typ) then goto leave;
end;
if trace then begin
if db_compare(typ,comp) then begin
writeln;
write('^g' Trace value reached !!');
goto leave;
end;
end;
end;

case typ of { store new value }
db_integer : db_int:=t_int^;
db_byte : db_byt:=t_byt^;
db_char : db_chr:=t_chr^;
db_boolean : db_bool:=t_bool^;
end;

inline( (* ; normal exit, restore register *)
$FD/$E1/ (* pop iy *)
$DD/$E1/ (* pop ix *)
$E1/ (* pop hl *)
$D1/ (* pop de *)
$C1/ (* pop bc *)
$F1/ (* pop af *)
$C9); (* ret *)

leave:
inline( (* ; set runtime error and leave *)
$2A/calling/ (* ld hl,(calling) ; address *)
$E5/ (* push hl ; needed *)
$3E/$33/ (* ld a,$33h ; my runtime-err *)
$C3/$27/$20); (* jp goturbo *)

end;

procedure debugger_on;
begin
rst38:=addr(debugg);
end;

procedure debugger_off;
begin
rst38:=oldrst38;
end;

{$U+,I+,R+} { now trace again }

```

```

program debugger_test;

{$U+,R-} { das braucht der debugger um zu arbeiten }
{$I debugger.pas }

var
arr : array [1..10] of byte;
i : integer;
sum : integer;

procedure summe;
begin
sum:=0;
for i:=0 to 10 do ( HIER STECKT DER FEHLER : )
sum:=sum+arr[i];
end;

begin
( init: adresse von i, typ von i, comperator, )
( display=true, trace=true )
debugger_init(addr(i),db_integer,lt,true,true);

( wert von i fuer die vergleiche sei 1. dh, )
( wenn i(i , dann zeige im source )

trace_int:=i;

( starte jetzt den debugger )
debugger_on;

writeln('Debugger installiert und gestartet');
for i:=1 to 10 do begin ( das ist noch in Ordnung )
arr[i]:=i;
write(i);
end;
summe;
writeln(sum);
debugger_off;
end.

```

Ein nicht selten vorkommender Fehler – der Turbo-Tracer deckt ihn auf.

'db_...'-Variablen den Trace-Punkt, und der oben beschriebene Parameter 'c' bestimmt den zu verwendenden Vergleich. So läßt sich zum Beispiel auf eine Integer-Variable tracen, falls sie größer als 100 ist. In diesem Fall muß 'c' den Wert 'gt' (greater than) haben. Trifft der Vergleich zu, leitet der Tracer denselben Vorgang wie bei der Eingabe von <ESC> ein.

Nur in dem Fall, daß t true ist, spielt eine der 'db_...'-Variablen eine Rolle. Diese Variable sollte man dann auch setzen, sonst hat man wieder eine uninitialisierte Variable, und dann... Die beiden Parameter 'd' und 't' lassen sich nach Belieben kombinieren.

Teilweise ausschließen

Jetzt noch ein paar wichtige Hinweise. Man kann einzelne Teile der eigenen Source vom Tracen ausschließen, indem man sie genauso wie den Tracer selber mit {\$U-} und {\$U+} einrahmt. Diese Teile werden dann vom Tracer nicht beachtet. Wenn lokale Variablen in Prozeduren zu tracen sind, so sollte

die Initialisierung des Tracers erst in dieser Prozedur stattfinden. Es ist nicht möglich, Werteparameter (Call-by-value-Parameter) von Prozeduren zu tracen, da sie über den Rekursions-Stack verwaltet werden und die Addr-Funktion in solchen Fällen nicht immer exakt arbeitet.

Zum Schluß noch ein paar Worte zu dem kleinen Testprogramm 'Debugger_Test'. Es ist zwar kurz, zeigt aber sehr eindrucksvoll die Möglichkeiten des Tracers und seine Installation in eigene Programme. Das Beispiel zeigt den klassischen Plus-Minus-1-Fehler und dessen Aufdeckung durch Tracen eines Schleifenzählers.

Vor allem dann, wenn man viele verschiedene Programmiersprachen benutzt, weiß man manchmal nicht, ob die untere Grenze eines Array 0 oder 1 ist (in C ist sie immer 0, in Pascal je nach Belieben), und schon liefert die Prozedur 'Summe' ein falsches Ergebnis an 'sum' ab. Man sollte dieses Programm erst einmal ohne den Tracer laufen lassen, dann sieht man es genau (Hinweis: löschen Sie die Direktive {\$U+}).

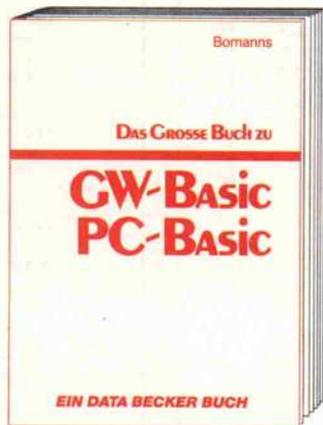
Es gibt praktisch nichts, was sich in Turbo-Pascal nicht machen ließe – wie beispielsweise dieser Tracer für Variablen.

PC KNOW HOW VO



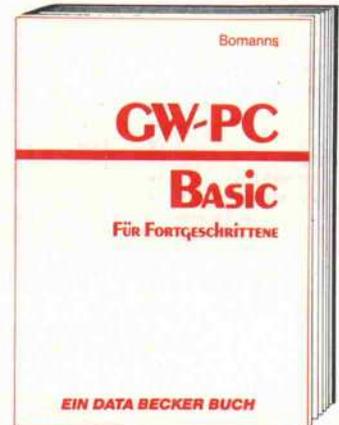
Ob Sie sich gerade einen PC gekauft haben oder direkt vor dieser Entscheidung stehen – in jedem Fall sollten Sie PC für Einsteiger lesen. Zu diesem Buch haben sich zwei Journalisten durch ihre eigenen Einsteigererfahrungen anregen lassen. Dementsprechend klar und deutlich wird auch auf typische Einsteigerprobleme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

PC für Einsteiger
Hardcover, 353 Seiten, DM 49,-



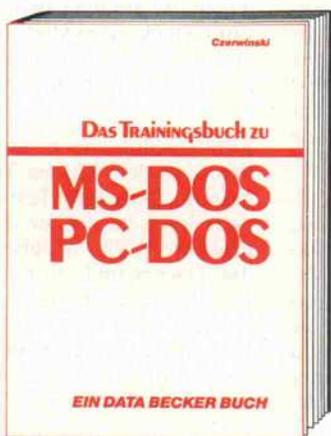
Ein Buch für Einsteiger und Aufsteiger – von seiner Struktur her so aufgebaut, daß es dem Anfänger als Einführung dient und dem Anwender als Nachschlagewerk. Ein paar Stichworte gefällig? Bitte: Datenverwaltung, Druckerausgabe, Grafik und Sound programmieren, Window-Technik, Interrupt-Programmierung.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

Das große Buch zu GW-BASIC/PC-BASIC
Hardcover, 370 Seiten, DM 49,-



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

GW-BASIC/PC-BASIC für Fortgeschrittene
Hardcover, ca. 350 Seiten, DM 49,-
erscheint ca. 12/86



Wer MS-DOS/PC-DOS wirklich nutzen will, der muß die umfangreichen Befehle und Strukturen kennen: Das Betriebssystem, die Grundkommandos, EDLIN, Dateikommandos, Index- und Kommandodateien und natürlich die DEBUG-Kommandos. Ganz klar: Training macht auch hier den Meister – dementsprechend bietet das Trainingsbuch zu MS-DOS/PC-DOS die nötigen Übungen an. Sie werden staunen, wie schnell Sie mit diesem Buch Ihren PC in den Griff bekommen.

Trainingsbuch zu MS-DOS/PC-DOS
Hardcover, 389 Seiten, DM 49,-



Turbo Pascal – immer mehr BASIC-Programmierer fragen sich, wie man am schnellsten auf diese Sprache umsteigen kann. Die Antwort: Das Buch von BASIC zu Turbo Pascal. Anhand einfacher BASIC-Programme werden Turbo-Pascal-Routinen erklärt. So versteht man rasch die Strukturen der neuen Sprache und ist in kürzester Zeit in der Lage, die ersten eigenen Programme zu schreiben – was ja schließlich auch Ihr Ziel war.

Von BASIC zu Turbo Pascal
Hardcover, 367 Seiten, DM 49,-



Wer ernsthaft in Turbo Pascal programmieren will, sollte dieses Buch nutzen: von der praxisnahen Einführung in Turbo Pascal und den Grundlagen von MS-DOS/PC-DOS über Tips und Tricks zur rationalen Programmerstellung bis hin zur Dokumentation. Wer das große Buch zu Turbo Pascal gelesen hat, weiß, wie man Programme rundherum professionell macht. Vielleicht ist das Ihr erster Schritt zum Software-Autor?

Das große Buch zu Turbo Pascal
Hardcover, ca. 500 Seiten, DM 59,-

Erscheint ca. 12/86

ON DATA BECKER



Ein Buch, auf das Sie sich voll und ganz verlassen können. Zwei erfahrene Redakteure des Computermagazins DATA WELT haben sich ein Jahr auf den Schneider PC vorbereitet. Dann testeten sie das Gerät gründlich – lange vor der eigentlichen Markteinführung. Mit diesem Buch bekommen Sie nun vor dem Kauf Bewertungskriterien an die Hand und haben nach dem Kauf einen schnellen Ratgeber bei den vielfältigen Fragen rund um den Schneider PC.

Das kann der Schneider PC
173 Seiten, DM 29,-



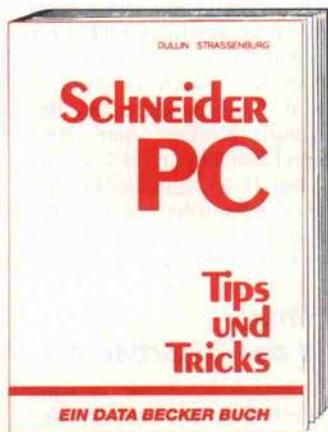
Schneider PC für Einsteiger hilft Ihnen beim Start in die PC-Welt. Das Buch ist aber nicht nur ein Einstieg in die Grundfunktionen des Rechners, sondern beschäftigt sich auch intensiv mit anderen wichtigen Dingen: z. B. mit Software, wie den sogenannten GEM-Anwendungen. Von GEM-PAINT, das zum Lieferumfang gehört, bis GEM-WRITE. Was können die Pakete, wo setzt man sie ein usw. Endlich ein Buch, mit dem man PC-Zukunft planen kann.

Schneider PC für Einsteiger
Hardcover, ca. 300 Seiten, DM 49,-
erscheint ca. 12/86



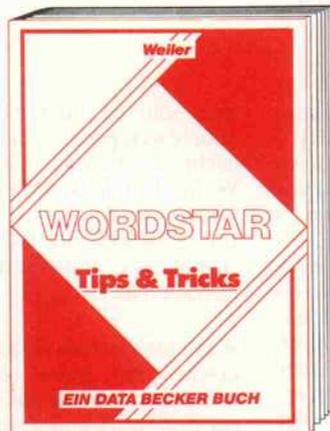
BASIC programmieren unter GEM – das große BASIC-Buch zum Schneider PC zeigt Ihnen, wie es geht. Vom ersten Kontakt mit BASIC2 zum ersten Programm, vom ersten Spiel zur professionellen Anwendung. Ein Buch also, in dem der Einsteiger genauso findet, was er sucht, wie der Profi. Natürlich kommen auch Tips und Tricks zu den unterschiedlichsten Bereichen der BASIC-Programmierung auf dem Schneider PC nicht zu kurz. Alles in allem: Information rundum.

Das große BASIC-Buch zum Schneider PC
Hardcover, ca. 300 Seiten, DM 49,-
erscheint ca. 12/86



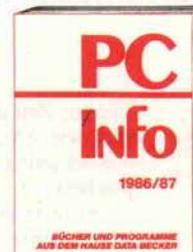
Aus dem Schneider PC kann man noch mehr herausholen, als Sie vielleicht vermutet haben. Wie das geht? Das sagt Ihnen Schneider PC Tips & Tricks. Was kann man mit DOS, GEM, BASIC oder auch anderen Programmiersprachen machen? Hier ein paar Anregungen: einen Programmgenerator, eine neue Tastaturbelegung, 3-D-Grafik mit Shading, Animation, eine Dialog-Box, eine RAM-Disk, einen Mini-Notizblock mit Batchverarbeitung, Sound... Mehr demnächst in diesem Buch:

Schneider PC Tips & Tricks
Hardcover, ca. 250 Seiten, DM 49,-
erscheint ca. 12/86



Warum sollte man etwas Gutes nicht noch verbessern? WordStar zum Beispiel: Lernen Sie, wie man verlorenen Text doch noch aus dem Speicher retten kann. Oder wie man einen dynamischen Seitenumbruch bewirkt. Oder wie man mit WordStar und anderen Programmen zusammenarbeitet. Oder wie man WordStar an seine Umwelt anpaßt. Oder wie man mit WordStar richtig druckt. Oder wie man mit WordStar proportionale Schrift erreicht. Kurz: Entdecken Sie WordStar und seine Möglichkeiten noch einmal neu.

WordStar Tips & Tricks
224 Seiten, DM 39,-



PC-Software und -Bücher von DATA BECKER – detailliert und übersichtlich dargestellt im PC-Info 1986/87. Umfangreich mit allen wichtigen Eckdaten werden Sie über die PC-Programme von

DATA BECKER informiert. Mit kompletter Buchliste der PC-Bücher von DATA BECKER. Schauen Sie sich dieses leistungsstarke Angebot an. Fordern Sie das kostenlose PC-Info 1986/87 an.

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

per Nachnahme Versandkosten
Zzgl. DM 5,- Verrechnungsscheck liegt bei
Name _____
Straße _____
Ort _____

1 c't 1987



Informations- verschwendung – Nein danke

Datenkompression durch Huffman-Kodierung

Frank Streichert

Wie ist es möglich, den benötigten Speicherplatz einer Datenmenge zu verringern, ohne Informationen zu verlieren? Das plumpe Abschneiden des achten Bits bei Text-Files ist keine wahre Lösung, da hierbei unter Umständen wertvolle Informationen verlorengehen können. Hingegen rekonstruiert die hier vorgestellte Kompressionsmethode nach David Huffman den Ursprungstext vollständig, aber der Speicherbedarf beträgt nur etwa 50 bis 80 Prozent.

Die zur Zeit üblichen Kodierungen, wie ASCII oder EBCDIC, weisen jedem Zeichen eines Alphabets eine bestimmte und vor allem feste Anzahl von Bits zu (sogenannte Block-Codes). Es ist aber auch möglich, einen Code zu erzeugen, der die in einem Text häufiger vorkommenden Zeichen mit einem kürzeren Codewort versieht als seltener auftauchende Zeichen. Man erhält so einen Code variabler Länge, wobei die mittlere Wortlänge kürzer ist als beim Block-Code.

Diese Idee ist recht einfach und keineswegs neu, denn schon Samuel Morse hat sie in seinem Telegrafenalphabet angewandt.

Analysiert man einen Text in einer beliebigen Sprache (gilt auch für Programmier- und Maschinensprache), wird man feststellen, daß bestimmte Zei-

chen sehr häufig vorkommen, andere weniger oft, manche vielleicht überhaupt nicht. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Zeichens läßt sich in einer Tabelle festhalten, die ziemlich spezifisch für die jeweilige Sprache ist.

Wenn man jetzt dafür sorgt, daß Zeichen mit hoher Auftretenswahrscheinlichkeit auf ein kurzes Codewort und Zeichen mit niedriger Wahrscheinlichkeit dementsprechend auf ein längeres Codewort abgebildet werden, kann man je nach Sprache und Kodierung teilweise erheblich an Bits sparen.

Das 'Sparergebnis' ist um so besser, je mehr die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zeichen in dem speziellen Text mit der tabellierten Verteilung der jeweiligen Sprache übereinstimmt.

Optimal wird es, wenn grundsätzlich für jeden Text ein individueller Code erzeugt wird, der die aktuelle Häufigkeit der Zeichen berücksichtigt. Das bedeutet allerdings, daß das Kodierungsschema mit im Code-File abgelegt werden muß, da sonst der ursprüngliche Text nicht mehr rekonstruiert werden kann. Diese Tabelle beansprucht natürlich auch etwas Platz, folglich lohnt sich diese Individualkodierung erst bei etwas längeren Files.

Nachteile

Codes variabler Länge haben allerdings auch einige Nachteile:

– nicht byteweise

In einem Rechner werden vorzugsweise Symbole fester Länge manipuliert, es bedarf eines gewissen Aufwandes, mit anderen Symbolen umzugehen.

– wenig Redundanz

Die Fehlersensitivität von Codes variabler Länge ist sehr hoch, denn sollte in einer Nachricht ein Bit fehlen oder ist es inkorrekt, kann der Rest der Nachricht nicht mehr dekodiert werden, er ist verloren, während bei Codes fester Länge ein solcher Fehler meist nur ein Zeichen betrifft.

– komplizierte Code-Erstellung

Der Code muß so geschickt gewählt werden, daß das Codewort eines Zeichens nicht mit dem Anfang des Codewortes eines anderen Zeichens übereinstimmt (sogenannte Fano-Bedingung). Kodiert man zum Beispiel Zeichen a_1 mit 1, a_2 mit 0, a_3 mit 01, so kann die Bitfolge 01 als Zeichenfolge a_2a_1 oder als a_3 dekodiert werden, was sicherlich nicht so ganz erwünscht ist.

Huffman und der Binärbaum

Von David Huffman stammt ein Verfahren, wie man aus der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zeichen den bestzugeordneten Code erhalten kann. Als anschauliches Hilfsmittel kommt dabei der bei Informatikern so beliebte Binärbaum zum Einsatz. Diese theoretischen Bäume wachsen auf dem Papier im Unterschied zu den natürlichen von oben nach unten, die Wurzel befindet sich also oben und die Zweige und Blätter unten.

Der Codebaum ist ein spezieller Binärbaum, bei dem die Ver-

zweigungen immer aus zwei 'Ästen', bestehen, die entweder zu einer weiteren Verzweigung führen oder zu einem Ende, dem Blatt. Verzweigungen und Blätter werden auch als Knoten bezeichnet, wobei die Blätter die Knoten ohne Nachfolger sind. Soweit zur Kurzcharakterisierung eines Codebaums. Mehr darüber war ja bereits im Artikel 'Bäume im Computer' in c't 12/86 nachzulesen.

Bei der Kodierung kann man den Blättern des Baumes die zu kodierenden Zeichen zuordnen. Den zugehörigen Code erhält man, indem man den Pfad von der Wurzel bis zu dem entsprechenden Blatt verfolgt und eine Bitfolge dadurch erzeugt, daß bei jeder Verzweigung nach rechts eine 1, sonst eine 0 angehängt wird. Auf diese Art und Weise erhält man den vollständigen Codebaum.

Da die Zeichen immer nur den Blättern und nie einer Verzweigung zugeordnet sind, also nie einen Nachfolger haben, ist sichergestellt, daß der resultierende Code auch niemals Prefix eines anderen Codes im Baum sein kann. Damit ist die wichtigste Voraussetzung überhaupt für Codes variabler Länge erfüllt.

Vom Blatt zur Wurzel

Solcherart Codebäume, mehr oder weniger beliebig erstellt, sind auch für Kryptologen ganz nützlich, um Texte zu verschlüsseln. Ohne Kenntnis des Baums ist es nämlich ganz schön schwer, den Originaltext zu rekonstruieren. Zum Zwecke der Datenkompression kommt es zusätzlich noch darauf an, daß die mittlere Codelänge möglichst klein ist. Dazu dient nun der Huffman-Algorithmus, der den Baum sukzessiv von den Blättern zu der Wurzel wachsen läßt und dabei einen optimalen Code erzeugt. Den Beweis für die letzte Behauptung müssen die mathematisch interessierten Leser allerdings in der Fachliteratur (siehe Literaturverzeichnis) nachschlagen.

Man geht wie folgt vor:

- Ordne die im Text auftretenden Zeichen absteigend nach Häufigkeit des Vorkommens in eine Tabelle.

- Erzeuge über den letzten beiden Zeichen (nach dieser Ordnung) einen Knoten des Baumes, der mit der summierten Häufigkeit beider Zeichen behaftet wird.

- Lösche die letzten beiden Zeichen aus der Tabelle, und sortiere den neuen Knoten ein.

- Führe dieses Verfahren fort, bis nur ein Eintrag in der Tabelle verbleibt. Mit diesem letzten Element hat man die Wurzel des Codebaumes erzeugt.

Die Vorgehensweise sieht zunächst noch etwas unklar aus, an einem Beispiel wird sie aber schnell deutlich.

Entropie

Was sucht der ominöse Begriff 'Entropie', der meist unverständlich in der Thermodynamik sein Unwesen treibt, hier in unseren Codebäumen? Ganz einfach, Entropie ist ein Maß für die Ordnung oder besser gesagt Unordnung einer Verteilung. Dabei ist es im Prinzip gleichgültig, ob es sich um die Energieverteilung von Atomen und Molekülen handelt oder um die Verteilung von Zeichen in einem Text.

Aber dabei interessiert den Informatiker eigentlich nicht die Häufigkeit von Zeichen, sondern die Informationen, die damit verknüpft sind. Und die Information ist offensichtlich um so größer, je seltener ein Zeichen vorkommt, da dann der Überraschungswert höher ist.

Man hat sich nun darauf geeinigt, den Informationsgehalt, den ein einzelnes Zeichen innerhalb eines Textes oder einer Nachricht besitzt, nicht direkt durch seine reziproke Auftretenswahrscheinlichkeit zu definieren, sondern davon den Logarithmus (zweckmäßigerweise zur Basis 2) zu nehmen. Als Maßeinheit dient das kleingeschriebene (!) bit.

$$I = \text{ld}(1/p_i) \\ = -\text{ld}(p_i)$$

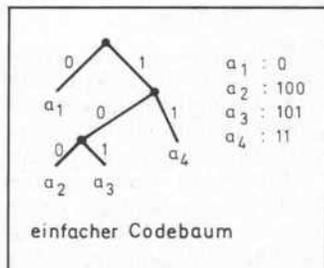
Ein Zeichen mit 20 Prozent Wahrscheinlichkeit ($p_i=0,2$) trägt demnach eine Information von $-\text{ld}(0,2) = 2,322$ bit, bei 10 Prozent ergibt sich die größte Information von 3,322 bit.

Um den mittleren Informationsgehalt aller vorkommenden Zeichen zu bestimmen, muß man die jeweiligen Informationen gewichtet mit der zugehörigen Wahrscheinlichkeit aufsummieren, also

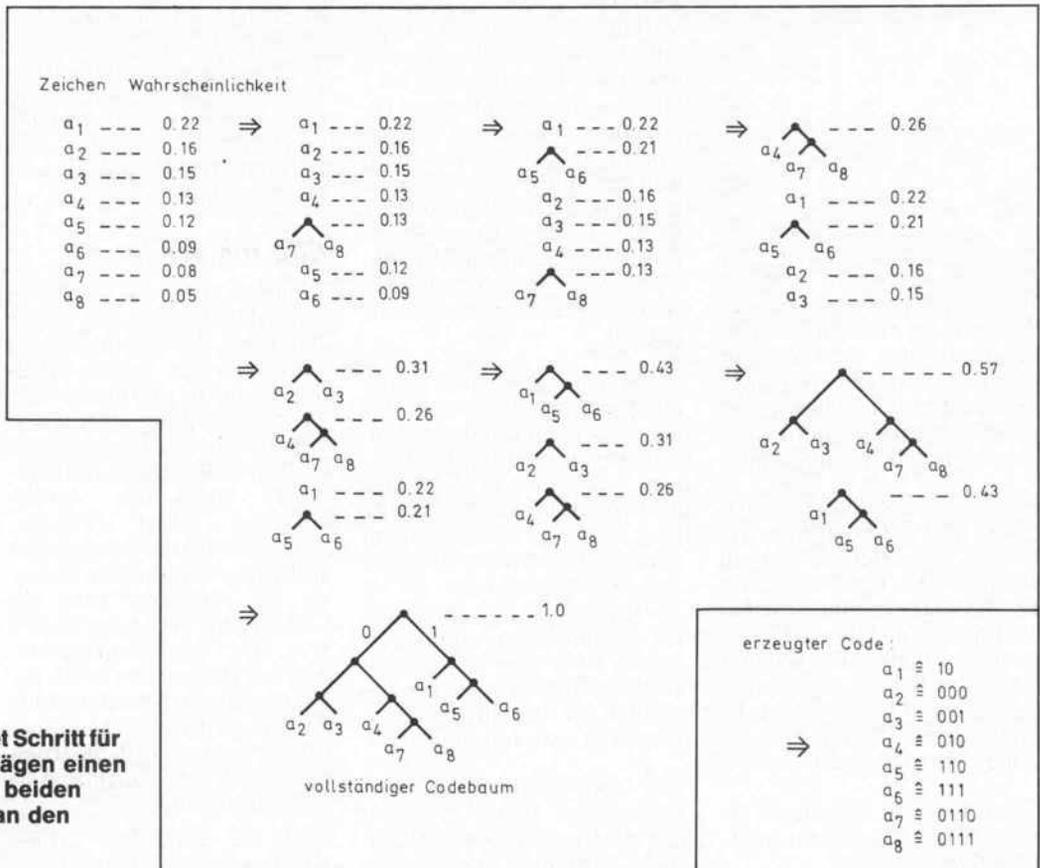
$$H = -\sum p_i \text{ld}(p_i)$$

Und genau diesen gemittelten Informationsgehalt nennt man Entropie!

Wenn man die Zeichen nun binär kodiert, kann die mittlere Wortlänge des Codes ohne Informationsverlust nie kleiner



Ein Codebaum ist ein Binärbaum, bei dem jeder Knoten entweder gar keine (Blatt) oder zwei Verzweigungen hat.



Der Huffman-Algorithmus ordnet Schritt für Schritt den letzten beiden Einträgen einen Knoten zu, mit der Summe der beiden Wahrscheinlichkeiten. . . bis man den kompletten Codebaum mit der Wahrscheinlichkeit 1 hat.

Buchstabe	P _i
-*	0.1515
e	0.1470
n	0.0884
r	0.0686
i	0.0638
s	0.0539
t	0.0473
d	0.0439
h	0.0436
a	0.0433
u	0.0319
l	0.0293
c	0.0267
g	0.0267
m	0.0213
o	0.0177
b	0.0160
z	0.0142
w	0.0142
f	0.0136
k	0.0096
v	0.0074
ü	0.0058
p	0.0050
ä	0.0049
ö	0.0025
j	0.0016
y	0.0002
q	0.0001
x	0.0001

* Zwischenräume und Interpunktionszeichen

Die Häufigkeit der Buchstaben in der deutschen Sprache (nach Bauer, Goos, Informatik Teil 1, Springer-Verlag, 1973).

werden als die Entropie. Die Differenz zwischen mittlerer Wortlänge und Entropie ist demnach ein Maß für die Güte der Kodierung, denn je mehr sich der Wert der Kodierung dem der Entropie angleicht, desto besser ist kodiert worden (im Sinne der Datenkompression).

Der Codebaum wird bewertet, indem man die Pfadlängen gewichtet, das heißt, die Anzahl der Bits eines Codewortes mit der Häufigkeit eines Zeichens multipliziert und durch die Gesamtanzahl aller Zeichen des Textes dividiert. Die Summe der gewichteten Pfadlängen ist die Maßzahl, die der Entropie gegenübergestellt werden kann.

Damit führt die im Beispiel erzeugte Kodierung auf eine mittlere Pfadlänge von:

$$2 \times 0,22 + 3 \times 0,16 + 3 \times 0,15 + 3 \times 0,13 + 3 \times 0,12 + 3 \times 0,09 + 4 \times 0,08 + 4 \times 0,05 = 2,910 \text{ bit,}$$

mit der Entropie $H = 2,884$ bit, somit ist unsere Kodierung sehr gut.

Um einen absoluten Vergleich zu haben: ein damit kodierter Text von 100 Zeichen hat eine Länge von 291 Bit, in 8-Bit-ASCII kämen immerhin 800 Bit zusammen.

Kompressionsdruck

Bei normalen Text-Files liegt die Entropie zwischen 4 bit und 6 bit, so daß die reine Textkapazität einer Hard-Disk, einer Backup-Diskette oder eines Spoolers um 30 bis 100 Prozent mit Hilfe eines Huffman-Coders/Decoders gesteigert werden kann. Zur Vereinfachung arbeitet man dabei meistens mit einer festen Tabelle für die Zeichenwahrscheinlichkeit, die die Code-Erzeugung in nur einem Durchgang gestattet. Dann ist der Code allerdings nicht notwendigerweise optimal, sondern hat in der Regel ein paar Prozent 'Informationsverschwendung'.

Wer auch Maschinenprogramme komprimieren will, muß mit einem schlechteren Wirkungsgrad rechnen. Typische Z80- und 8086-Programme haben eine Entropie von 6 bis 7 bit. Nur Message-Overlays liegen erheblich darunter. Die Entropien von Screencopies kommen wegen der vielen dominierenden Nullen meist sogar unter ein bit. Der auf Einzelzeichen beruhende Huffman-Algorithmus kann aber keine mittlere Wortlänge kleiner als eins erzeugen.

Wenn man hier noch weiter komprimieren möchte, sollte man oft vorkommende Zeichenfolgen mit in die Tabelle aufnehmen und damit in den Huffman-Algorithmus gehen. Hier wird aber der Kodieraufwand etwas groß, zumal ein einfacher Byte-Wiederhol-Zähler (c't 11/86 'Daten-Ballast raus!') schon für eine gute Datenkompression sorgen kann (das dort vorgestellte Programm kommt im Extremfall auf eine mittlere Wortlänge von etwa 160 Millibit).

Ein code-optimierendes Betriebssystem könnte zwischen den diversen Text-Files (PAS, ASM, TXT etc.), Screencopies

und COM-Files unterscheiden und auf entsprechende Tabellen zurückgreifen.

Huffman und Pascal

Die hier vorgestellten Kodier- und Dekodier-Programme in Turbo-Pascal beschränken sich allerdings nur auf Text-Files. Wer auch Binärcode komprimieren möchte, kann in MS-DOS-Turbo die entsprechende Datei als 'File of Byte' definieren und 'Zeichen' als Byte. CP/M-ler müssen hingegen das Lesen/Schreiben von Diskette mit Hilfe von Blockread/-write ausführen, was dann aber die Diskettengriffe wesentlich beschleunigt. Die beiden Turbo-Programme stellen schöne Beispiele dar, wie man sinnvoll mit Zeigern und Rekursionen (unter CP/M-80 das {\$a-} nicht vergessen!) arbeiten kann. Ziel war es nur, den Speicherbedarf des erzeugten Code-Files nach Möglichkeit wesentlich geringer als den des ursprünglichen ASCII-Files zu bekommen. Auf Geschwindigkeit kam es dabei nicht an. So dauert das Kodieren und insbesondere das Dekodieren von etwa 10 KByte Text schon einige Minuten. Eine RAM-Disk wirkt dabei übrigens reichlich zeitsparend. Für eine Anwendung im Spooler, Hard-Disk-Treiber und so weiter sind also noch die Maschinensprache-Programmierer gefordert, um zu 'vernünftigen' Umkodierzeiten zu kommen.

Eile mit Weile

Zunächst wird das Text-File einmal komplett gelesen, um die Häufigkeit der vorkommenden Zeichen in eine Tabelle einzutragen. Auf die wird dann rekursiv der Huffman-Algorithmus losgelassen, der den erzeugten Code in einer String-Tabelle, indiziert durch die ASCII-Ordnung, ablegt (Tabelle Erzeugen). Da die Häufigkeiten als Integer-Größen (also kleiner als 2¹⁶) auftreten, kann ein Code-String höchstens 1d (2¹⁶) + 1, also 17 Zeichen lang werden. Als Information erhält der Benutzer Entropie und erreichte mittlere Wortlänge angezeigt. Daran kann man dann schon ablesen, ob sich der ganze Aufwand auch lohnt.

Statt der länglichen String-Tabelle wird - wiederum rekur-

siv - der Baum in geschickter Form im Code-File abgelegt. Dazu wird der Codebaum durchlaufen und für jeden Knoten eine 1 sowie rekursiv der linke und rechte Unterbaum ausgegeben. Wird ein Blatt erreicht, legt das System eine 0 und anschließend das Zeichen, kodiert in Acht-Bit-ASCII, in das Code-File ab. Damit belegt ein Binärbaum mit n Blättern, der offensichtlich n-1 Knoten besitzt, nur (8+1)n + n-1 = 10n-1 Bit.

Mit diesem Baum kann zur Dekodierung dann einfach für jedes gelesene Bit solange im Binärbaum nach rechts oder links verzweigt werden, bis ein Blatt erreicht und somit ein Zeichen erkannt und dekodiert ist.

Nachdem also Anzahl der Zeichen sowie das Kodierungsschema im Code-File abgelegt sind, wird das Text-File zeichenweise gelesen und kodiert. Besonderheit dabei: da nur byteweise in das File geschrieben werden kann, ist im Kodierungsprogramm die Prozedur 'Bit_Schreiben' enthalten, in der das auszugebende Bit erst in die Puffervariable 'akt_Byte' an die Position gesetzt wird, die die Variable 'akt_Bit' angibt (ein Trick, den der Autor dem angegebenen BYTE-Artikel entnommen hat).

Der Umgang mit den beiden Programmen ist denkbar einfach, das Kodierprogramm erfragt den Namen des Text-Files und erzeugt als 'File of Byte' ein Code-File mit der Extension .COD; das schließlich dekodierte Text-File bekommt die Kennung .TXT - und wenn alles richtig gelaufen ist, müßten Ursprungs- und rückübersetzter Text 100prozentig übereinstimmen.

Literatur

Huffman, D. A., A Method for the Construction of Minimum Redundancy Codes, PROC. IRE 40, No. 10, 1098-1101 (1952)
 Ingels, F. M., Information and Coding Theory, International Textbook Company, 1971
 Heise, Quattrocchi, Informations- und Codierungstheorie, Springer-Verlag, 1983
 Berstel, J., D. Perrin, Theory of Codes, Academic Press, 1985
 Amsterdam, J., Data Compression with Huffman Coding, BYTE, No. 5, 99-108 (1986)

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).



```

program huffman;
{ Programm zur Codierung eines ASCII-Files nach dem
Huffman-Algorithmus.
Autor: Frank Streichert, Juni 1986 }

type eintrag = (blatt,knoten);
ptrnode = ^node;
node = record
    ptrl,ptrr:ptrnode;
    anz :integer;
    case art:eintrag of blatt:
        (ASCII:0..255)
    end;
tabelle = array[0..255] of node;
string20 = string[20];
CodeTabelle = array[0..255] of string20;

var feld : tabelle;
tafel : CodeTabelle;
zeichen : char;
zaehler,i : integer;
quelle : text;
ziel : file of byte;
wurzel : ptrnode;
entropie : real;
mittelpfad : real;

procedure File_Deffen;
{ liest den Namen des zu kodierenden Files ein und oeffnet
dieses als quelle und das Codefile als Ziel, in das
uebersetzt wird.
quelle,ziel : text sind globale Groessen }

var OK : boolean;
quellname,zielname : string[30];

begin
repeat
writeln;
write('Codiere das File: ');
readln(quellname);
assign(quelle,quellname);
($I-) reset(quelle) (I+);
OK:=(IOResult=0);
if not OK then
writeln('File ',quellname:length(quellname),
' nicht vorhanden!');
until OK;
if pos('.',quellname)>0 then
zielname:=copy(quellname,1,pos('.',quellname))+'cod'
else
zielname:=zielname+'.cod';
writeln('File ',quellname:length(quellname),
' wird in ',zielname:length(zielname),
' uebersetzt');
assign(quelle,quellname);
assign(ziel,zielname);
reset(quelle);
rewrite(ziel);
end; { File_Deffen }

procedure sort(var feld:tabelle;max:integer);
{ BubbleSort, es wird absteigend nach Anzahl sortiert }

var index : integer;
getauscht : Boolean;

function tausche(var a,b:node):boolean;

var temp : node;

begin
temp:=a;
a:=b;
b:=temp;
tausche:=true;
end; { tauschen }

begin
repeat
getauscht:=false;
for index:=max downto 1 do
if feld[index].anz>feld[index-1].anz then
getauscht:=tausche(feld[index],feld[index-1])
until not getauscht
end; { sort }

```

```

function Baum_Erzeugen(feld:tabelle):ptrnode;
{ Erzeugt einen Codebaum nach dem Huffman-Algorithmus und
gibt den Zeiger auf die Wurzel des Baumes zurueck }

var grad : integer;
neues_element,rechter_nachf,linker_nachf : ^node;

function reduziere(var feld:tabelle):integer;
{ Das Feld wird auf die Komponenten reduziert, deren
zugehoerige Zeichen im Text erkannt wurden.
Zurueckgegeben wird die Anzahl der Zeichen }

var zaehler,i,j : integer;

begin
zaehler:=0;
for i :=255 downto 0 do
if feld[i].anz>0 then zaehler:=zaehler+1
else for j:=i to 254 do
feld[j]:=feld[j+1];
reduziere:=zaehler-1;
end; { reduziere }

begin
grad:=reduziere(feld);
while grad>0 do
{ hier ist noch nicht abgefangen, dass ein File nur
aus einer Art Zeichen besteht! }

begin
sort(feld,grad);
new(rechter_nachf);
new(linker_nachf);
rechter_nachf:=feld[grad];
linker_nachf:=feld[grad-1];
with feld[grad-1] do
{ fasse die letzten beiden Eintraege im Feld
zu einem neuen Element zusammen, das erstmal
an das Ende des Feldes gestellt wird }

begin
art:=knoten;
ptrl:=linker_nachf;
ptrr:=rechter_nachf;
anz:=rechter_nachf^.anz+linker_nachf^.anz
end;
grad:=grad-1;
end;
new(neues_element);
neues_element:=feld[0];
Baum_Erzeugen:=neues_element
{ Ptr auf Wurzel des Baumes soll zurueckgegeben werden }
end; { Baum_Erzeugen }

procedure Tabelle_Erzeugen(wurzel:ptrnode;
var temp:CodeTabelle);
{ Erzeugt aus dem Codebaum eine Codetabelle, die zur
Codierung des Textfiles dienen soll und ueber die ASCII-
Ordnung indiziert wird }
($a-) {nur CP/M 80}
procedure umwandeln(baum_element:ptrnode;bin:string20);
{ handelt sich rekursiv durch den Codebaum, eine linke
Verzweigung erzeugt eine '0', eine rechte eine '1',
bei Erreichen eines Blattes wird die Bitfolge als
String in die Codetabelle eingetragen }

begin
with baum_element^ do
if art()=blatt then
begin
umwandeln(ptrl,bin+'0');
umwandeln(ptrr,bin+'1')
end
else
begin
temp[ASCII]:=bin;
{ writeln (ascii:4,feld[ascii].anz:6,' ',bin);
falls Anzeige von Code und Anzahl gewünscht }
entropie:=entropie + feld[ascii].anz
* ln (feld[ascii].anz/zaehler);
mittelpfad:=mittelpfad + length (bin)*anz;
end;
end; { umwandeln }

($a+) {Nur fuer CP/M 80}

procedure init(var tab:CodeTabelle);
{ Die Codetabelle muss in einen definierten Ausgangszu-
stand versetzt werden um Fehler bei der Codeausgabe
auszuschliessen }

```



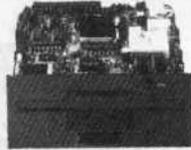
Bisher erschienene Preislisten sind hiermit ungültig. Alle Preise zzgl. Versandselbstkosten.

LISCHKA DATENTECHNIK - Hard- und Software

Hochstraße 22 · 4173 Kerken 2/Aldekerk · Telefon (0 28 33) 73 88, 9.00—13.00, 15.00—18.30 Uhr

Eine Aktion, bei der Sie **Qualität** kennenlernen!

NEC



KOMPRIMIERTE VORZÜGE

Floppy Disk- und Festplattenlaufwerke von NEC
FD1035, FD1035LP, FD1036A, doppelseitig, 2*80 Spur, 1MB
(FD1036A auf 32 mm verminderte Bauhöhe)

FUJI FILM FLOPPY DISK

- 1 NEC FD1035, od. FD1035LP, od. FD1036A, + 10 3,5" Disketten MF1DD, + Stromversorgungskabel + Handbuch DM 343,—
- 1 NEC FD1035, od. FD1035LP, od. FD1036A, + 10 3,5" Disketten MF2DD, + Stromversorgungskabel + Handbuch DM 348,—
- ATARI-modifiziert (media-change-Diskettenwechselerkennung)
- 1 NEC FD1035LP/Li, od. FD1036A/Li, + 10 -3,5"-Disketten MF1DD, + Stromversorgungskabel + Handbuch DM 364,—
- 1 NEC FD1035LP/Li, od. FD1036A/Li, + 10 -3,5"-Disketten MF2DD, + Stromversorgungskabel + Handbuch DM 378,—

Floppystationen

- Stahlblechgehäuse im ATARI-Gräuton
- Kaltgerätesteckdose mit Netzkabel, Leuchtnetzschalter
- Hochflexibles ST-Anschlußkabel, ca. 100 cm lang, mit PAS-SENDEM Stecker aus deutscher Industriefertigung
- Hochwertige, eigens für ST modifizierte, NEC-3 1/2" Industrie-Laufwerke, à 1MB, 100% SF-kompatibel!
- Schwingungsarme Montage der Laufwerke
- 30 VA Ringkerntransformator im eingebauten Netzteil keine Störeinflüsse auf Monitor oder Disketten
- Blende für 5 1/4"-Busanschluß, Station läßt sich daher an anderen Systemen anschließen und betreiben
- Einbau einer 20MB Harddisk 3 1/2" für LDN vorgesehen
- Qualitätsprodukt aus deutscher Fertigung
- Ein ganzes Jahr Vollgarantie!!



- LDN Lischka-Doppelstation nebeneinander, 3,5", ideal als Monitoruntersatz DM 998,—
- LDÜ Lischka-Doppelstation übereinander, 3,5" DM 998,—
- LDÜ/1 Lischka-Einzelstation übereinander, wie LDÜ jedoch ein NEC FD1035/36A und kostenlosen Einbau eines SF-Laufwerkes. (Gegen Einsendung von SF, Kabel, Netzteil) DM 698,—
- Aufpreis für herausgeführten 5 1/4"-Bus mit Beschreibung DM 49,—

- LD1 Lischka-Einzelstation, 3,5" — „low-cost“ DM 578,—

- Gehäuse für 1 Laufwerk 3,5", mit eingebautem Netzteil, vormontiert DM 128,—

- LE 5 1/4" — 1,6 MB Lischka-Einzelstation 5 1/4". Umschaltbar: 40/80 Spur sowie 1 MB u. 1,6 MB (AT-Format), incl. Treibersoftware und Handbuch, Drive: NECFD1155C
- anschlußfertig für ST DM 698,—
- anschlußfertig für Systeme mit Shugart-Bus DM 698,—
- anschlußfertig für ST mit zusätzlichem Shugart-Bus DM 747,—
- LE 5 1/4" — 1 MB Lischka-Einzelstation 5 1/4". Umschaltbar: 40/80 Spur, 1 MB, incl. Handbuch, Drive: NECFD1055
- anschlußfertig für ST DM 598,—
- anschlußfertig für Systeme mit Shugart-Bus DM 598,—
- anschlußfertig für ST mit Shugart-Bus DM 647,—

Kabel

- Kabel 1 Floppykabel ATARI/ATARI, 2 Stecker, ca. 85 cm lang DM 49,—
- Kabel 2 Floppykabel ATARI/Ein 3 1/2"-Stecker, ca. 85 cm lang DM 49,—
- Kabel 3 Floppykabel ATARI/Zwei 3 1/2"-Stecker, ca. 85 cm lang DM 59,—
- Kabel 4 Floppykabel ATARI/Ein 5 1/4"-Stecker, ca. 85 cm lang DM 49,—
- Kabel 5 Stromversorgung für 3 1/2", ca. 40 cm lang DM 7,50
- Kabel 6 Druckerkabel ATARI oder IBM DM 29,—
- Kabel 7 Stromversorgung für 5 1/4", ca. 40 cm lang DM 10,—

Drucker

- kompl. eingestellt für ST, incl. Druckerkabel, Treibersoftware für Hardcopy u. 1st Word NEC P6 incl. DM 1998,—
- Traktor DM 1209,—
- Panasonic KX-P1092 DM 1209,—

ST-COMPACT

- ★ Kompakt-Gehäuse aus solidem Stahlblech im ATARI-Gräuton (B x H x T = 48 x 10 x 32 cm)
- ★ Getaktetes Netzteil, ausgelegt für den Betrieb von Festplatte und anderen Erweiterungen
- ★ Leuchtnetzschalter für die gesamte Stromversorgung
- ★ Zwei Steckdosen 220 V, für Drucker und Monitor, auf der Gehäuserückwand
- ★ Mausbuchse, RESET-Taster und Tastatur in einem neuen Flachgehäuse, Bauhöhe ca. 30 mm, langes Spiralkabel zur Tastatur
- ★ Freier Zugang von außen auf alle ATARI-Steckverbindungen
- ★ Platzreserve für Erweiterungen wie: Co-Prozessor, größerer Speichererweiterungen, u.v.a.
- ★ Einbaumöglichkeit einer 20MB-3.5"-Hard-Disk
- ★ Vier verschiedene, auswechselbare Montageplatten — zum Rangieren von Steckverbindungen bei Erweiterungen — für die Gehäuserückwand
- ★ ROM-Schacht mit Schieber-Platte verschlossen
- ★ Zwei 3,5"-Industrielaufwerke NEC à 1 MB, SUPERLEISE

Im Lieferumfang enthalten: Maus, Monitor SM124 (s/w), Gesamtpreis incl. Dokumentation

- und 10 Disketten MF2DD DM 3998,—
- Ein ganzes Jahr Vollgarantie!

ST-COMPACT-KIT

- Wie ST-COMPACT, ohne ST, Laufwerke, Monitor, Maus und Disketten. Lieferumfang: COMPACT-Gehäuse, Netzteil, Tastatur-Flachgehäuse, Einbaumaterial (Kabelsätze, Steckplatinen), detaillierte Umbauanleitung. Wenige, sehr leichte Löt- und Montagearbeiten DM 948,—
- SF-Laufwerke können mühelos eingebaut werden. ST-COMPACT-Versionen für 1040er in Vorbereitung.



Lischka-RAMDISK resetfest bis 879 KB!!!

Nur für Rechner mit 1 MB und ROM, autostartfähig, variable Größe — oder default-Wert, 100% kompatibel zu ALLEN Compilern und Interpretern, belegt nur 500 Byte, incl. Super-SPOOLER, COPYRAM (kopiert automatisch alle gewünschten Programme in die RAMDISK) u. NOBOMBS (gibt bei Programmfehlern anstatt Bomben entsprechende Fehlermeldungen, ermöglicht Abbruch oder Fortsetzung via Tastatur). Datenträger: MF2DD. Einführungspreis DM 69,—



- Leerdisketten MF1DD, 10er-Pack DM 69,—

Tastatur-Flachgehäuse

- Version A ★ Flachgehäuse, komplett montiert mit Mausplatine, RESET-Taster, Spiralkabel, Treiberplatine für ST, — anschlussfertig DM 178,—

- ST-Tastatur-Flachgehäuse Version B ★ Flachgehäuse einzeln DM 78,—



- Leerdisketten MF2DD, 10er-Pack DM 83,—

1 Jahr Garantie auf alle Produkte (Kabel, Disketten, Einzellaufwerke und ST PC Kit ausgenommen). Lieferung per Nachnahme oder Vorauskasse. Schriftliche Händleranfragen erwünscht.

```

var i : integer;

begin
  for i:= 0 to 255 do tab[i]:=''
end;

begin
  init(temp);
  entropie:=0;
  mittelpfad:=0;
  umwandeln(wurzel,'');
  entropie:=-entropie / zaehler / ln (2);
  mittelpfad:=mittelpfad / zaehler;
  writeln ('Entropie der Verteilung: ',entropie);
  writeln ('Mittlere Codelaenge   : ',mittelpfad);
end; { Tabelle_Erzeugen }

function zwei_hoch(exponent:byte):byte;
{ Berechnet Zweierpotenzen }

var i,erg : byte;

begin
  erg:=1;
  for i:=1 to exponent do
    erg:=erg*2;
  zwei_hoch:=erg
end; { zwei_hoch }

procedure Code_Ausgabe(var tafel:CodeTabelle;
  anzahl:integer; wurzel:ptrnode);
{ Anzahl der gelesenen Zeichen, Codebaum und erzeugter
Code wird in das Codefile geschrieben.
quelle,ziel : text sind globale Groessen }

var akt_Bit : 0..7;
    akt_Byte : byte;

procedure Anzahl_Schreiben(anz:integer);
{ Schreibt die Anzahl der gelesenen Zeichen in das
Codefile }

var hiby,lobyt : byte;

begin
  hiby:=anz div 256;
  write(ziel,hiby);
  loby:=anz mod 256;
  write(ziel,lobyt)
end; { Anzahl_Schreiben }

procedure Bit_Schreiben(chr:char);
{ Character wird in 0 oder 1 umgewandelt und in
Abhaengigkeit von akt_Bit entsprechend in akt_Byte
gesetzt, das nach dem achten Bit in das Codefile
geschrieben wird }

var bit,fehler : integer;

begin
  val(chr,bit,fehler);
  akt_Byte:=akt_Byte+zwei_hoch(7-akt_Bit)*bit;
  if akt_Bit=7 then
    begin
      write(ziel,akt_Byte);
      akt_Bit:=0;
      akt_Byte:=0 end
  else akt_Bit:=akt_Bit+1
end; { Bit_Schreiben }

(*a-) (nur fuer CP/M 80)
procedure Baum_Schreiben(zeiger:ptrnode);
{ Codebaum wird durchlaufen, wobei fuer jeden Knoten
eine '1', danach rekursiv der linke und rechte Unter-
baum, fuer jedes Blatt eine '0', gefolgt vom Code
(ASCII) des entsprechenden Zeichens ausgegeben wird }

var index,zahl : byte;
    bit : string[1];

begin
  if zeiger^.art = blatt then
    begin
      Bit_Schreiben('0');
      zahl:=zeiger^.ASCII;
      for index:=1 to 8 do

```

```

      begin
        str(zahl mod 2,bit);
        Bit_Schreiben(bit);
        zahl:=zahl div 2
      end
    end
  else
    begin
      Bit_Schreiben('1');
      Baum_Schreiben(zeiger^.ptrl);
      Baum_Schreiben(zeiger^.ptrr)
    end
end; { Baum_Schreiben }
(*a+) (nur fuer CP/M 80)

procedure Code_Schreiben(var tafel:CodeTabelle);
{ Codierung der Zeichen des Textfiles, indem fuer jedes
Zeichen aus der Code_Tabelle, indiziert ueber die
ASCII-Ordnung, der neue Code geholt und ausgegeben
wird }

var zeichen : char;
    index : byte;

begin
  reset(quelle);
  while not EOF(quelle) do
    begin
      read(quelle,zeichen);
      for index:=1 to length(tafel[ord(zeichen)]) do
        { BinLrcode bitweise schreiben }
        Bit_Schreiben(copy(tafel[ord(zeichen)],index,1))
      end;
      while akt_Bit<0 do Bit_Schreiben('0')
        { letztes Byte mit '0' auffuellen }
      end; { Code_Schreiben }
    end

begin
  Anzahl_Schreiben(anzahl);
  { Anzahl der gelesenen Zeichen in Codefile schreiben }

  akt_Bit:=0; akt_Byte:=0;
  writeln ('Start Baum_Schreiben');
  Baum_Schreiben(wurzel);
  { Baum wird in Codefile geschrieben }
  writeln ('Start Code_Schreiben');

  Code_Schreiben(tafel);
  { Quellfile wird codiert in Codefile geschrieben }
end; { Code_Ausgabe }

begin
  { Initialisieren des Feldes }
  for i:=0 to 255 do
    with feld[i] do
      begin
        art:=blatt;
        ptrl:=nil;
        ptrr:=nil;
        ASCII:=i;
        anz:=0
      end;
    end

  zaehler:=0;
  File_Oeffnen;

  { Auszaehlen der Zeichen des Textfiles }
  while not EOF(quelle) do
    begin
      read(quelle,zeichen);
      feld[ord(zeichen)].anz:=feld[ord(zeichen)].anz+1;
      zaehler:=zaehler+1
    end;
  writeln ('Nun wird der Baum gepflanzt');
  wurzel:=Baum_Erzeugen(feld);
  writeln ('Seine Blaetter liefern den Code');
  Tabelle_Erzeugen(wurzel,tafel);
  Code_Ausgabe(tafel,zaehler,wurzel);
  writeln ('Das wars');
  close(quelle);
  close(ziel)
end.

```

Das Kodierprogramm ermittelt zunächst die Häufigkeitsverteilung der Zeichen im Textfile, bestimmt dann den optimalen Code und schreibt schließlich Codebaum und kodierten Text auf Diskette.

```

program decodieren;
( Programm zum Decodieren des nach dem Huffman-Algorithmus
codierten Files.
Autor : Frank Streichert, Juni 1986 )

```

```

type eintrag = (blatt,knoten);
ptrnode = ^node;
node = record
    ptrl,ptrr:ptrnode;
    case art:eintrag of blatt:(ASCII:0..255)
    end;
    binaer = 0..1;
var akt_Bit : 0..7;
bit : binaer;
akt_Byte : byte;
anzahl,i : integer;
wurzel,zeiger : ptrnode;
codefil : file of byte;
txtfil : text;

```

```

function zwei_hoch(exponent:byte):byte;

```

```

var i,erg:byte;
begin
    erg:=1;
    for i:=1 to exponent do
        erg:=erg*2;
    zwei_hoch:=erg;
end; ( zwei_hoch )

```

```

function Anzahl_Lesen:integer;
( liest aus dem Codefile die ersten beiden Bytes und in-
terpretiert sie als Anzahl der zu decodierenden Zeichen )

```

```

var hibyt,lobyt:byte;
begin
    read(codefil,hibyt);
    read(codefil,lobyt);
    Anzahl_Lesen:=hibyt*256+lobyt;
end; ( Anzahl_Lesen )

```

```

function Bit_Lesen:binaer;
( liest ein Byte aus dem Codefile und gibt ein Bit daraus
zurueck.
Globale Variablen sind

```

```

    akt_Byte : byte    aktuelles Byte
    akt_Bit  : byte    Position des naechsten
                        zu lesenden Bits )

```

```

var erg:byte;
bit:binaer;
begin
    if akt_Bit=7 then
        begin
            if not EOF(codefil) then
                read(codefil,akt_Byte);
            akt_Bit:=0;
        end
    else akt_Bit:=akt_Bit+1;

    erg:=akt_Byte;
    for i:=7 downto akt_Bit do
        begin
            bit:=erg mod 2;
            erg:=erg div 2;
        end;
end;

```

```

    Bit_Lesen:=bit;
end; ( Bit_Lesen )

```

```

($a-)
procedure Baum_Lesen(var zeiger:ptrnode);
( rekonstruiert den Codebaum, indem, analog zur Prozedur
Baum_Schreiben, rekursiv ein Codebaum erzeugt wird )

```

```

var bit:binaer;
i : integer;
begin
    bit:=Bit_Lesen;
    if bit=1 then
        with zeiger^ do
            begin

```

```

                art:=knoten;
                new(ptrl); new(ptrr);
                Baum_Lesen(ptrl);
                Baum_Lesen(ptrr)
            end
        else
            with zeiger^ do
                begin
                    art:=blatt;
                    ASCII:=0;
                    for i:=0 to 7 do
                        ASCII:=ASCII+Bit_Lesen*zwei_hoch(i);
                    ptrl:=nil;
                    ptrr:=nil;
                end
            end; ( Baum_Lesen )
($a+)

```

```

procedure File_Oeffnen;
( liest den Namen des zu dekodierenden Files ein und
oeffnet dieses als Quellfile und das ASCII-File als
Zielfile, in das Obersetzt wird )

```

```

var OK : boolean;
    quellname,zielname : string[80];

```

```

begin
    repeat
        writeln;
        write('Decodiere das File: ');
        readln(quellname);
        assign(codefil,quellname);
        ($I-) reset(codefil) ($I+);
        OK:=(IORResult=0);
        if not OK then
            writeln('File ',quellname:length(quellname),
                ' nicht vorhanden!');
        until OK;
        if pos('.',quellname)>0 then
            zielname:=copy(quellname,1,pos('.',quellname))+'.txt'
        else
            zielname:=quellname+'.txt';
        writeln('File ',quellname:length(quellname),
            ' wird in ',zielname:length(zielname),
            ' uebersetzt');
        assign(codefil,quellname);
        assign(txtfil,zielname);
        reset(codefil);
        rewrite(txtfil);
    end; ( File_Oeffnen )

```

```

begin
    File_Oeffnen; ( erstmal die Files oeffnen )

```

```

    anzahl:=Anzahl_Lesen;
    ( wieviel Zeichen waren im urspruenglichen
    ASCII-File enthalten? )
    akt_Bit:=7; ( akt_Bit vorbesetzen )

```

```

    new(wurzel);
    Baum_Lesen(wurzel); ( Codebaum wiederherstellen )

```

```

( File wird rekonstruiert, indem bitweise das Codefile
gelesen und im Baum von der Wurzel ausgehend
solange der entsprechende Pfad verfolgt wird, bis
ein Blatt erreicht und somit ein Zeichen erkannt
und dekodiert ist )

```

```

for i:=1 to anzahl do
    begin
        zeiger:=wurzel;
        while zeiger^.art<>blatt do
            begin
                bit:=Bit_Lesen;
                if bit=1 then zeiger:=zeiger^.ptrr
                else zeiger:=zeiger^.ptrl;
            end;
            write(txtfil,chr(zeiger^.ASCII))
            ( dekodiertes Zeichen in neues ASCII-File schreiben )
        end;

        close(txtfil);
        close(codefil);
    end.

```

Da es den fertigen Codebaum von Diskette hoit, ist das Dekodierprogramm zwar erheblich kuertzer als das Kodierprogramm, dennoch braucht es laenger, um den Ursprungstext wieder zu rekonstruieren.



PREIS... QUALITÄT... DOPPEL
 LEISTUNG...
 24-STUNDEN-TEST...
 MCI

MCI XT 16 SLC

alles drin!

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	+ 300,-
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,-



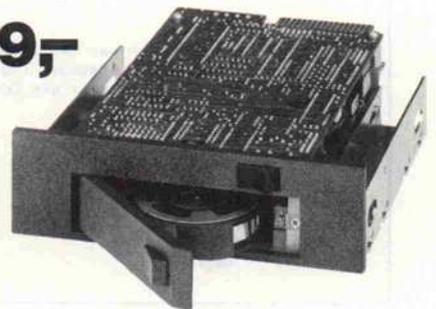
MCI

STREAMER

XT u. AT Datensicherung für alle MCI-Rechner

- ID 1020 (20 MB)

1.199,-



GARANTIE... KOMPATIBEL...



MCI 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	+ 300,-
14" Color Monitor 0,42 mm/18 MHz	+ 899,-
14" Color Monitor 0,31 mm/22 MHz	+ 1350,-



EGA

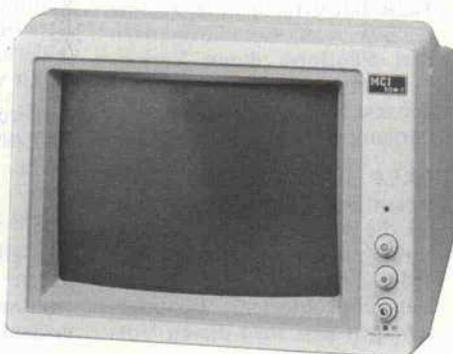


J.-W.-Lindlar-Straße 8-3 · 5060 Bergisch Gladbach 2
Fax: (022 02) 3 10 09 · Telex: 8873 518
Telefon: (022 02) 3 10 07

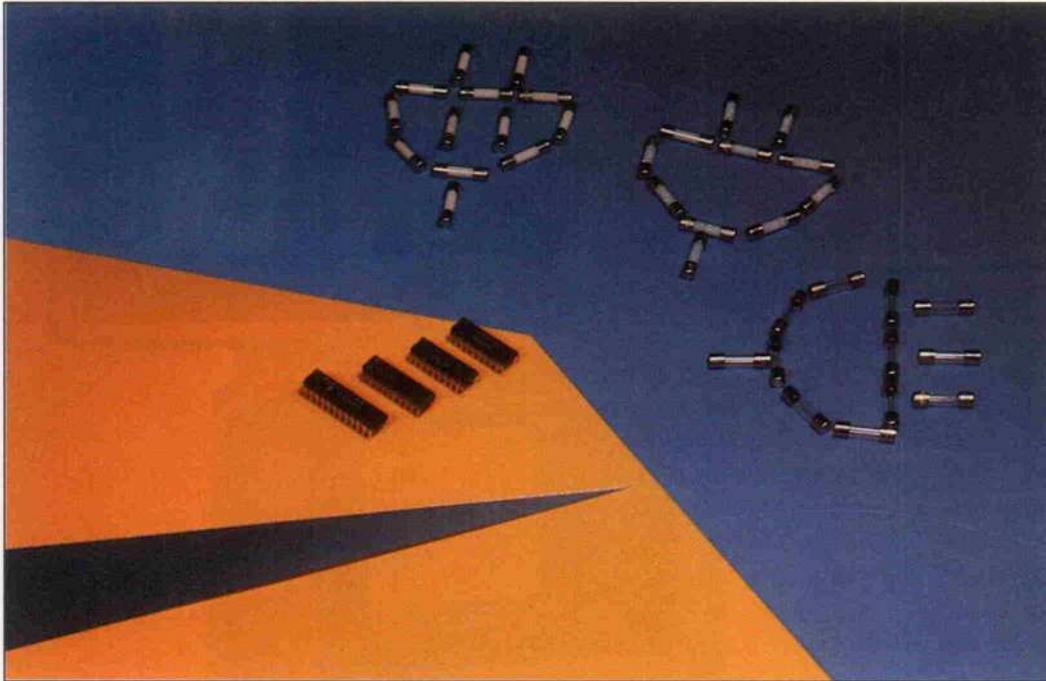
Hochauflösendes Colorset

- EGA Monitor EGM-7 + EGA Karte
- Auflösung 320 x 200 (CGA Mode) 640 x 350 (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. 12. 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



Eingebrannte Logik

PAL-Programmiersystem für den ECB-Bus

Andreas Horstmann

Immer häufiger tauchen auch in den c't-Projekten die Chips namens PAL auf. Bei den Hobby-Bastlern sind die kleinen 'Universalgatter' jedoch oft unbeliebt, da diese Bausteine für eigene Entwicklungen oder Modifikationen meist nicht sehr zugänglich sind. Das wird jetzt anders: Mit dem c't-PAL-Brenner kann man sich preiswert und komfortabel seine PALs selber brennen. Nicht nur reinrassige ECB-Rechner kommen als Brennhilfe in Frage, auch PCs sind über den ECB-Adapter aus c't 12/86 mit von der Partie. Eine systemübergreifende Software in Turbo-Pascal macht's möglich. Und das Entwicklungspaket aus Assembler, Disassembler, Brennprogramm und so weiter kann sich sehen lassen.

Der große Fortschritt in der Hoch- und Höchstintegrations-technik hat uns in den letzten Jahren immer komplexere, leistungsfähigere Bausteine beschert. Baugruppen, die noch vor einiger Zeit komplette Platinen füllten, sind heute als hochintegrierte Bausteine verfügbar. Obwohl diese ICs bereits viele Funktionen beinhalten, wird immer noch eine große Anzahl diskreter Logikelemente benötigt, um beispielsweise einen Mikroprozessor oder einen Controller mit seiner Umwelt zu verbinden.

Wer selbst schon einmal eine Peripheriekarte entworfen hat, kennt die Probleme, die bei der Dekodierung verschiedener Steuersignale auftreten. Die Aufgabe ist an sich immer die gleiche. Eine Reihe bereits feststehender Signale muß nach gewissen logischen Gleichungen zu neuen Signalen verknüpft werden. Im allgemeinen hilft man sich in einem solchen Fall mit den Standardgattern der 74xx-Familie.

Was aber, wenn fünf ICs benötigt werden, aber nur noch für

eins auf der Platine Platz ist, oder bereits in der Entwurfsphase verschiedene Versionen der Schaltung abzusehen sind (zum Beispiel verschiedene Adreßbereiche)? Kundenspezifische Schaltungen (Gate Arrays) lohnen sich erst bei einer hohen Stückzahl. Sie scheiden deshalb schon aus Kostengründen für Kleinserien oder Hobby-Anwendungen aus.

Und wehe, in die so sorgfältig überprüfte Schaltung hat sich schließlich doch ein Fehler eingeschlichen. Ein fälliges Redesign der Platine kommt teuer und kostet viel Zeit. Abhilfe in allen diesen Fällen bringt der Einsatz der sogenannten PALs. Diese Bausteine beinhalten eine Anzahl von Standardgattern und Flipflops, deren Verbindung untereinander der Anwender erst in einem Programmier-vorgang endgültig festlegt.

PALs haben darüber hinaus wesentlich kürzere Laufzeiten als die entsprechende Realisierung mit Standardbausteinen. Jeder, der sich schon einmal mit Laufzeitproblemen herumgeschlagen hat, wird diesen Vor-

teil zu schätzen wissen. Wie aber, so stellt sich nun die Frage, bekomme ich den Schaltplan ins IC? Hier hilft nur ein spezielles PAL-Programmiergerät nebst zugehöriger Software.

Das industriell angebotene Spektrum reicht vom Stand-alone-Programmer bis zur Zusatzplatine für ein bestehendes Rechnersystem. Letztere Ausführung eignet sich besonders für Hobby-Anwendungen, da die Hardware-Kosten dabei sehr niedrig ausfallen. Um trotzdem einen annehmbaren Bedienungskomfort zu erreichen, ist notwendigerweise der Aufwand auf der Software-Seite entsprechend höher.

ECB und PC

Der PAL-Programmer besteht aus einer Europa-Karte mit ECB-Bus-kompatibler Steckerbelegung und einer Frontplatine, die den 24poligen Programmiersockel trägt. Kritische Signale wie Interrupts, WAIT oder NMI werden nicht benutzt. Demnach ist es kein Problem, den PAL-Brenner mittels ECB-Adapter auch an einen PC anzuschließen.

Die Interrupt-Daisy-Chain wird einfach durchgeschleift. DMA bleibt mit Rücksicht auf den c't 86 und andere ECB-Rechner mit abweichenden BAI/BAO-Belegungen 'außen vor'. Wer aber ausnahmsweise mit DMA-Daisy-Chain in seinem ECB-System arbeitet, muß also noch die entsprechenden Anschlüsse verbinden. Alle Signale sind gepuffert und belasten den Bus mit maximal einer TTL-Last.

Um Geschwindigkeitsproblemen von vornherein aus dem Weg zu gehen, wurden keine PIOs benutzt, sondern ausschließlich TTL-Bausteine. Dieses Konzept hat zusätzlich den Vorteil, daß nach dem Einschalten der Versorgungsspannung ein definierter Zustand der Programmierlogik vorliegt. Die Zerstörung von Bauteilen durch fehlerhafte Initialisierung wird damit vermieden.

Außerdem beherbergt der PAL-Brenner selbst keine PALs, so daß man nicht mit dem berühmten Huhn-Ei-Effekt zu kämpfen hat.

Da alle Programmierimpulse durch Software-Zeitschleifen realisiert sind, darf das System, in dem der Programmierer einge-

setzt werden soll, keine regelmäßigen, nicht abschaltbaren Interrupts aufweisen (zum Beispiel Uhren-Interrupt).

Die Schaltung benötigt nur vier Ein/Ausgabe-Adressen. Diese kann man mittels DIL-Schalter im gesamten Adreßraum des Rechners verschieben. Die ICs 1, 2, 5 und 6 erzeugen aus den Adressen und Steuersignalen des ECB-Bus die Auswahl-signale für die Latches IC 9, 10 und 11. Durch diese Register werden die Eingangs- und Produktzeilen adressiert. Außerdem steuern sie die Spannungserzeugung für VCC, Clock und L/R des PALs. Die Reset-Schaltung mit IC 8 bringt nach Anlegen der 5-Volt-Versorgung diese Register in einen definierten Anfangszustand. Die Open-Collector-Dekoder IC 14 und 17 erzeugen die verschiedenen Spannungspegel zur Auswahl einer Eingangszeile.

Bei eingeschaltetem T1 liegt an allen Eingangsleitungen über die 1-k-Widerstände eine Spannung von 12 Volt. Schaltet nun ein Ausgang von IC 14 durch, so liegt an der Anode der entsprechenden 4,7-Volt-Z-Diode Massepotential. An der Kathode stellt sich dann eine Spannung entsprechend der Z-Spannung der Diode ein (hier etwa 5 Volt). Mit IC 17 ist es nun möglich, diese Spannung auf 0 Volt herabzusetzen. Da beide Dekoder die gleichen Selektionssignale benutzen, kann mit IC 5 einer der beiden Dekoder gesperrt werden. An jede Eingangsleitung kann damit durch entsprechende Programmierung eine Spannung von 0V, 5V oder 12V gelegt werden. Mit T1 lassen sich die Spannungsquellen bei Bedarf ganz abschalten (zum Einstecken oder Entnehmen des PALs).

Die Auswahl eines Produktterms (UND-Verknüpfung) erfolgt durch IC12, IC13 und T6 bis T15. Jede Leitung kann unabhängig auf 12V gelegt werden. Dies ist notwendig, da je nach Beschaltung der Clock- und OE-Eingänge eine der beiden Matrixhälften adressiert wird. Gleichzeitig dienen die Transistoren zur Erzeugung des Programmierimpulses an den Ausgängen des PALs. Im Ruhezustand liegt an diesen Leitungen über die 10-k-Widerstände eine Spannung von 5 Volt.

IC15 erzeugt zusammen mit c't 1987, Heft 1

IC16 und entsprechenden Z-Dioden die Signalpegel zur Ansteuerung der Clock und L/R-Leitungen. Durch Anlegen von 0 V, 5 V, 12 V oder 19 V wird die entsprechende Hälfte der PAL-Matrix selektiert oder die 'last Fuse' programmiert. Ein Auslesen der Matrix ist dann nicht mehr möglich.

Die Versorgungsspannung des PALs wird mit IC22, T16 und T17 erzeugt. Folgende Werte sind programmierbar:

- 5 V für normalen Betrieb
- 4,5 bzw. 5,5V für Toleranztest
- 6V zum Brennen der Sicherheits-Fuses
- 12V als Programmierimpuls für die Matrix

Das Lesen der PAL-Matrix erfolgt durch die Tri-State-Treiber IC20 und IC21. Bei Freigabe durch CS5 oder CS6 werden die Ausgangsdaten des PALs zum internen Datenbus der Karte durchgeschaltet. Den Tri-State-Treibern sind die Pegelwandler IC18 und IC19 vorgeschaltet. Sie verhindern, daß

während der Programmierung zu hohe Spannungen an die Eingänge der ICs 20 und 21 gelangen.

Die Umschaltung zwischen 20- und 24poligen PALs erfolgt mit Relais A. Beim Programmieren von 20poligen PALs wird Pin 3 der Fassung mit der OE- bzw. Clock-Erzeugung verbunden. Außerdem wird die Betriebsspannungserzeugung auf Pin 22 der Fassung geschaltet.

Ein getakteter Spannungswandler (IC7) erzeugt die zum Programmieren erforderliche Spannung von 19V. Die gesamte Schaltung benötigt zum Betrieb:

- + 5V, ca 250 mA
- + 12V, ca 150 mA

Die 12-V-Versorgung ist über den Anschluß a13 vorgesehen. Beim ECB-PC-Adapter ist diese Spannung vorsichtshalber jedoch nicht an den Bus gelegt. Hier muß man entweder extern 12 Volt zuführen oder sich die Spannung von der Steckzunge B9 auf der Adapterplatine holen.

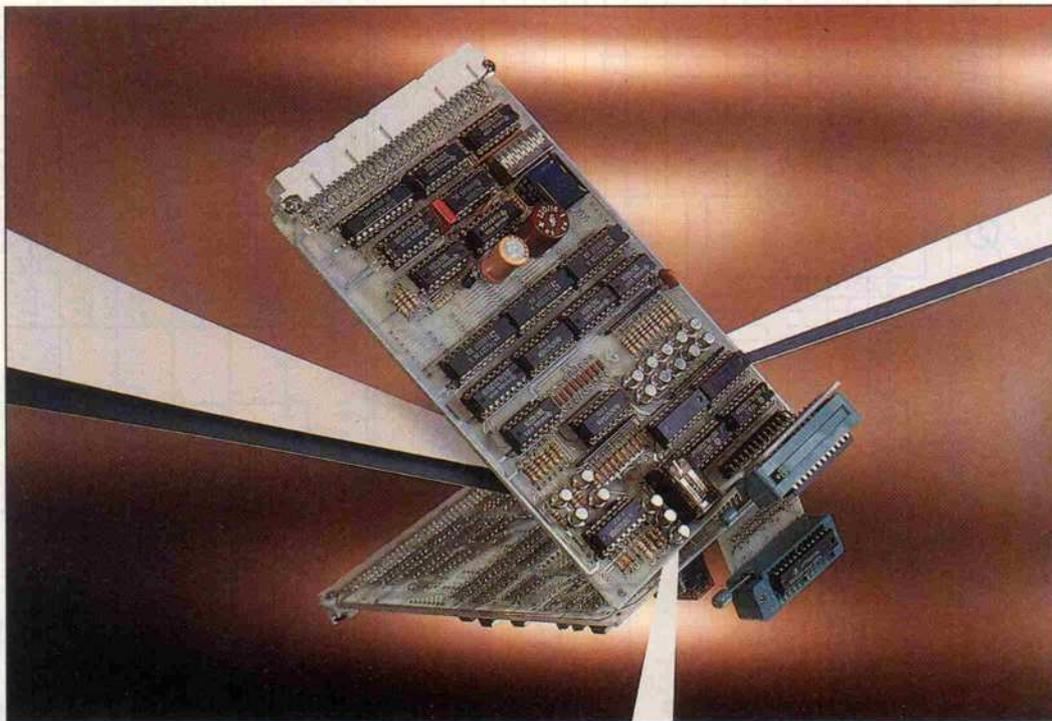
nau, zum Einsatz kommen. Bei Beschaffungsschwierigkeiten tut's auch eine selbstgewickelte Spule mit Schalenkern. Die sollte eine Induktivität von 100 - 500 µH aufweisen.

Wer zufällig gerade nicht die Induktivitätsberechnung im Kopf hat: sie ergibt sich aus der Windungszahl der Spule und dem AL-Wert des Kerns nach der Zahlengleichung:

$$L \text{ (in nH)} = n^2 * AL$$

Der Kern sollte für eine Betriebsfrequenz von 100 kHz geeignet sein (zum Beispiel Siemens RM 6 AL 250).

Als nächstes wird IC7 bestückt. Dann kann die Spannungserzeugung getestet werden. Beim Anlegen der Versorgungsspannung (nur 5 V) muß sich eine Spannung von etwa 19 V an Pin 6 von IC 7 einstellen. Sollte der gemessene Wert zu stark abweichen, so kann man durch Parallelschalten eines Widerstandes zu R2 oder R6 die Spannung abgleichen.



'Direktanschluß' der Adapterplatine — wie hier zu sehen — geht nur mit einem selbstgefertigten Adapter mit gespiegeltem Anschluß. Das lieferbare Platinchen hingegen erfordert Kabelanschluß.

Spule auch selbstgewickelt

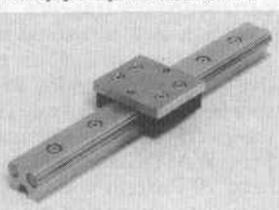
Der Aufbau der Schaltung ist nicht kritisch. Zuerst werden die passiven Bauteile und die Transistoren bestückt. Als Induktivität kann der Typ ZKB 407-51-WR der Firma VAC Vacuumschmelze GmbH, Ha-

Wenn dieser Test erfolgreich war, werden die restlichen Bauteile bestückt und die Stromaufnahme der Schaltung gemessen. Sie sollte bei beiden Versorgungsspannungen nicht höher als 300 mA liegen.

Schwierigkeiten könnte es bei der Beschaffung der Zehnfach-

„isel“-Linear-Doppelspurvorschub, 1m DM 182,00

- 2 Stahlwellen 1m, Ø 12mm h6, gehärtet und geschliffen
- 1 Doppelspur-Profil 1m, B36 x H28mm, aus Aluminium
- Zentrierte Paßbolzen, Ø 12mm h6, Abstand 50mm
- Führungsgenauigkeit auf 1m Länge 0,01 mm
- Vordrängeschär u. speifreier Linear-Doppelspuranschlitzen
- 2 Präzisions-Lineargeräte mit jeweils 2 Kugelläufern
- Aufsägen- u. Befestigungsplatte L65x875xH10mm aus Alu
- 2 Befestigungsbohrungen M6 im Abstand von 50mm

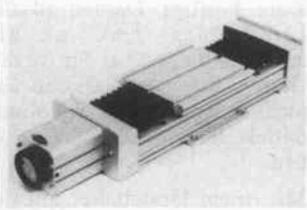


„isel“-Linear-Kugellager, einz. (o. Abb.) DM 14,80

- Dynamische Tragzahl 800 N, statische Tragzahl 900 N
- Präzisions-Linear-Kugellager, Außenr. L60 x B20 x H17mm
- 2 Dackplättchen, L57 x B18 x H3mm, gehärtet u. geschliffen
- Zwei parallele Kugelläufler, Kugeldurchmesser 3,5mm
- Böden Ø 12mm, H6 L50mm, gehärtet und geschliffen
- Speifreie Einstellung und Befestigung mit M6-Schrauben
- Glasfaserverstärkter Kunststoffkäfig für Kugelläufler

„isel“-Vorschubeinheit 1 mit Schrittmotor und Kugelgewindtrieb DM 698,00

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

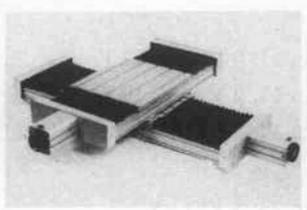


„isel“-Vorschubeinheit 2 mit Schrittmotor u. Kugelgewindtrieb DM 980,00

- Präz.-Vorschubeinh. m. T-Nuten-Profil, L 735 mm, B 250 mm
- Verfahrweg max. 400 mm mit 4 „isel“-Linear-Kugellägern
- Zwei Linear-Wellenlenkprofile mit 12er-Statwellen
- 1 Kugelgewindtrieb, Ø 12 x 2 mm, mit 2 Flanschlagern
- 1 Schrittmot., Schrittweite 1,8 Grad, Haltemoment 110 Ncm
- T-Nuten-Aufspannplatte 285 x 250 x 15 mm, speifreier Hub
- 1 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

„isel“-x/y-Kreuztisch 1 (o. Abb.) DM 1380,00

- 2 Schrittmotoren 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 „isel“-Lineargären auf 12er-Statwellen
- 2 Kugelgewindtriebe, Ø 12 x 2 mm, mit 4 Flanschlagern
- 2 Schrittmot., Schrittweite 1,8 Grad, Haltemoment 55 Ncm
- T-Nuten-Aufspannplatte 150 x 125 x 15 mm, speifreier Hub
- 2 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

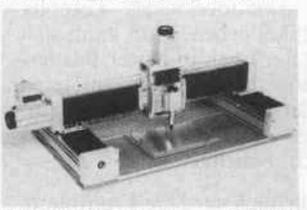


„isel“-x/y-Kreuztisch 2 DM 1930,00

- 2 Schrittmotoren 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 „isel“-Lineargären auf 12er-Statwellen
- 2 Kugelgewindtriebe, Ø 12 x 2 mm, mit 4 Flanschlagern
- 2 Schrittmot., Schrittweite 1,8 Grad, Haltemoment 110 Ncm
- T-Nuten-Aufspannplatte 285 x 250 x 15 mm, speifreier Hub
- 2 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

„isel“-x/y/z-Anlage 3 DM 2680,00

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

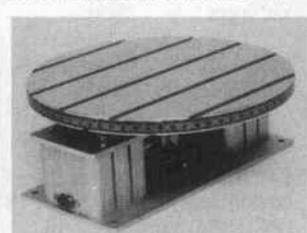


„isel“-x/y/z-Anlage 4 (ohne Abb.) DM 3700,00

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

„isel“-Schritt.-Rundschalttisch 1 DM 568,00

- Präzisions-Rundtisch, Höhe 90 mm, Gewicht 3 kg
- Alu-Deckel, L 150 x B 120 x H 60 mm, mit 2 Lagern
- Alu-Drehleiter, Ø 240 mm, mit T-Nuten und Skalierung
- Speifreier Zahnriemenantrieb, Übersetzung 1:4
- 1 Schrittmot., Schrittweite 1,8°, Haltemoment 55 Ncm
- 1 End- bzw. Referenzschalter (Öffnen), Genauigkeit < 1/100 mm

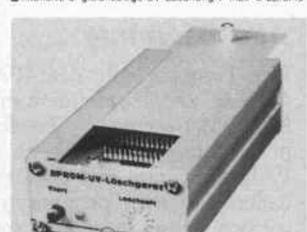


Schrittmotor-Rundschalttisch 2 (o. Abb.) 1915,00

- Präzisions-Rundtisch, Höhe 80 mm, Gewicht 15 kg
- Gehäuse u. Grundplatte aus Grauguß, Drehleiter aus Stahl
- Präzisions-Drehleiter, Ø 200 mm, mit T-Nuten u. Skalierung
- Speifreier einseitig. Schneckengetriebe, Übersetzung 1:72
- Zweipol. Schrittmot., Schrittweite 1,8 Grad, Haltem. 110 Ncm
- 1 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

„isel“-Eprom-UV-Löschgerät 1 DM 89,00

- Alu-Gehäuse, L 150 x B 375 x H 40 mm, mit Kontrollampe
- Alu-Deckel, L 150 x B 55 mm, mit Schiebeverschluss
- Löschschicht, L 85 x B 15 mm, mit Auflageblech für Eprome
- UV-Löschlampe 4 W, Löschzeit ca. 20 Minuten
- Elektronischer Zeitgeber, max. 25 Min., mit Start-Taster
- Intensive u. gleichzeitige UV-Löschung u. max. 5 Eprome

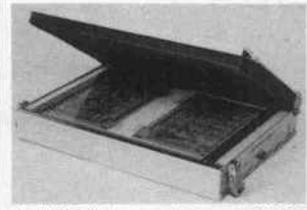


„isel“-Eprom-UV-Löschger. 2 (o. Abb.) DM 225,00

- Alu-Gehäuse, L 320 x B 220 x H 55 mm, mit Kontrollampe
- Alu-Deckel, L 320 x B 200 mm, mit Schiebeverschluss
- Vier Löschschicht, L 220 x B 15 mm, mit Auflageblech
- Vier UV-Löschlampen, 8 W/220 V, mit Abschaltautomatik
- Elektronischer Zeitgeber, max. 25 Min., mit Start-Taster
- Intensive u. gleichzeitige UV-Löschung von max. 48 Eproms

„isel“-fotopositivbeschichtetes Basismaterial

Petrinax FR2, 1seitig, 1,5mm stark, mit Lichtschutzfolie
 Petrinax 100x160 DM 1,47 Petrinax 200x300 DM 5,54
 Epoxyd FR4, 1seitig, 1,5mm stark, mit Lichtschutzfolie
 Epoxyd 100x160 DM 2,79 Epoxyd 200x300 DM 10,60
 Epoxyd 160x233 DM 6,56 Epoxyd 300x400 DM 21,20
 Epoxyd FR4, 2seitig, 1,5mm stark, mit Lichtschutzfolie
 Epoxyd 100x160 DM 3,36 Epoxyd 200x300 DM 12,66
 Epoxyd 160x233 DM 7,84 Epoxyd 300x400 DM 25,31
 5 St. 10%, 25 St. 20%, 50 St. 30%, 100 St. 35% Rabatt



„isel“-UV-Belichtungsgerät 1 DM 198,00

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

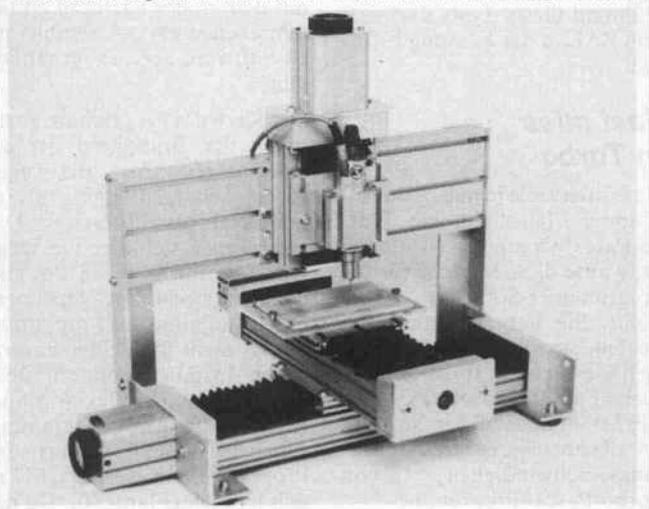
„isel“-UV-Belichtungsgerät 2 (o. Abb.) DM 298,00

- Elux Alu-Gehäuse, L 480 x B 320 x H 80 mm, mit Gießplatte
- Vier UV-Leuchtstofflampen, 15 W/220 V, mit Reflektor
- Belichtungsfläche 365 x 235 mm, für Filme und Platten

isert-electronic

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

- 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.
- 3 Schrittmot., Schritt. 1,8°, Haltem. 55 Ncm
- 3 Schrittmotor-Abdeck., mit 5pol. Stecker
- 3 Kugelgew.-trieb, Ø 12 x 2 mm, m. 2 Lagern
- 3 End- bzw. Ref.-sch., Genauigk. < 1/100 mm



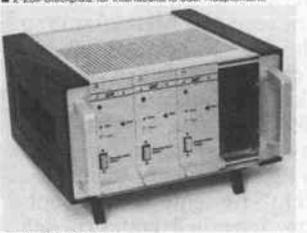
„isel“-x/y/z-Anlage 2 (ohne Abb.) 3 Schrittmotoren u. 3 Kugelgewindtriebe 2575,00

- 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., Schritt. 1,8°, Haltem. 110 Ncm
- 1 Schrittmot., Schritt. 1,8°, Haltem. 55 Ncm
- 3 Kugelgew.-trieb, Ø 12 x 2 mm, m. 2 Lagern
- 3 End- bzw. Ref.-sch., Genauigk. < 1/100 mm

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

„isel“-3-Achsen-Schrittmotorsteuerung DM 980,00

- 10-Zoll-Alu-Tischgehäuse für vier 2-Zoll-Einschle
- Netzanschlussdose 220V mit Ein-/Aus-Schalter
- 1 Rückwandplatte mit 4 Steckverbind., nach DIN 41612
- 3 Steuerkarten mit 2-Zoll-Frontplatte, Netzteil 80VA
- 3 Steuer-Ausgänge fronts. über 5pol. Sub-D-Stecker
- 2-Zoll-Steckplatz für Interloc-Karten oder Adapterkarte



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

- Europa-Karte mit 2-Zoll-Frontplatte u. 60-VA-Netzteil
- Bipolarer Schrittmotorausgang 40V, max. 2.0A pro Phase
- Ausgangsstufe kurzschlußfest mit Überstromanzeige
- einstellbarer Phasenstrom, Endstufe digital abschaltbar
- Signalausgänge Takt, Richtung, Takt-Stopp, Stromabschaltung
- Linear-Interpolation der angeschlossenen x/y-Achsen
- Vol- oder Halbschritttrieb, max. 10.000 Schritte/sek.
- Steuerkarte-Eingang über 5pol. Steckverb., DIN 41612 D
- Schrittmotor-Ausgang fronts. über 5pol. Sub-D-Buchse

„isel“-Interface-Karte DM 565,00

- Euro-Karte mit Prozessor für max. 3 Achsen (Schritt.)
- 2-Zoll-Frontplatte mit integr. Bedien- u. Anzeigeelementen
- Serielle Schnittstelle mit 4800 Bd. Übertr.-Geschwindigkeit
- Lineare Interpolation der angeschlossenen x/y-Achsen
- Max. einstellbare Geschwindigkeit 10.000 Schritte/sek.
- Programmierbare Beschleunigungs- und Bremsrampen
- Datenspeicherung u. Koordination in zwei Bk x 8 stat. RAM
- Steuer-Ausgang rücks. über 64pol. Steckverb., DIN 41612
- Serieller Eingang frontseitig über 3,5-mm-Klinkenbuchse

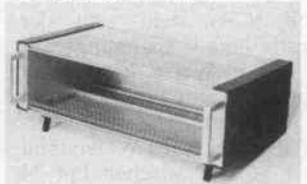


„isel“-Adapter-Karte DM 148,00

- Europa-Karte mit 2-Zoll-Frontplatte
- Not-Aus-Taster mit LED-Kontrolle
- Referenzschalter mit Nullpositionsauswertung
- Autom. Haltestromabsenkung mit LED-Kontrolle
- Hub-Vollschrittrieb über 5pol. Sub-D-Steckerverbinder
- Steuer-Eingang rücks. über 5pol. Steckverb., DIN 41612
- Steuer-Ausgang rücks. über 64pol. Steckverb., DIN 41612

„isel“-19-Zoll-Gehäuse und Zubehör

- 1552 19-Zoll-Alu-Rahmen, 3 HE, eloxiert DM 29,80
- 1552 19-Zoll-Alu-Rahmen, 6 HE, eloxiert DM 39,80
- 1552 19-Zoll-Alu-Gehäuse, 3 HE, eloxiert DM 79,80
- 1573 2-Zoll-Frontplatte, 3 HE, eloxiert DM 0,90
- 1575 2-Zoll-Frontplatte, 3 HE, eloxiert DM 1,45
- 1077 4-Zoll-Frontplatte, 3 HE, eloxiert DM 2,50
- 1584 Führungsschiene (Kartenträger) DM 0,55
- 1591 Frontplattenschneidverschlus mit Griff DM 0,55
- 1593 Frontplatte/Leiterplatte-Befestigung DM 0,70
- 1597 ABS-Gerätgriff, Ra 68mm, anthrazit DM 1,12
- 1509 ABS-Gerätgriff, Ra 68mm, silbergrau DM 1,45



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

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

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

- Alu-Gehäuse, L 165 x B 104 x H 58 mm

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

SIL-Widerstands-Arrays und des Textool-Sockels (24polig slimline) geben. Man kann sich hier natürlich in bester Bastlermanier mit zusammengelöteten Widerständen und zwei anreihbaren Fassungen (16- und 8fach) behelfen.

Schließlich wird die Frontplatte bestückt. Beim Einlöten des Textool-Sockels muß unbedingt darauf geachtet werden, daß die Kontakte geöffnet sind (Hebel senkrecht zur Fassung), sonst fließt Lötzinn in die Kontakte, und der nicht ganz billige Sockel wird unbrauchbar.

Die Adapterplatine ist sinnvollerweise für einen Anschluß von hinten gestaltet. Man könnte so auch ohne Kabelanschluß mit nur einem gewinkelten Pfostenstecker auskommen. Allerdings müßte man den Anschluß auf dem Adapter dann spiegeln. Das Platinchen paßt 'riemchengerecht' für eine 4-cm-Frontplatte. Eventuell kommen sich dabei Pin 2 vom Pfostenstecker und Riemchenanschluß etwas ins Gehege: Anschluß etwas verkürzen. Wer 2-cm-Riemchen lieber hat, muß auf das Adapterplatinchen verzichten und den Sockel direkt ans Kabel löten.

Vorsichtige Testphase

Nachdem die Verbindung zur Frontplatte mit einem nicht zu langen Flachbandkabel erfolgt ist, kann der Programmierer in Betrieb genommen werden. Zunächst wird mit dem DIL-Schalter ein Adreßbereich eingestellt, der im Rechner nicht belegt ist. Dann muß die Karte wohl oder übel auf den Bus gesteckt werden. Wenn sich danach das Betriebssystem noch einwandfrei booten läßt, kann man die Schaltung mit dem hier veröffentlichten Selbsttest-Programm auf ordentliche Funktion hin testen.

Dieses Programm steuert nacheinander alle Spannungsgeneratoren an. Bei jedem Tastendruck (CR) stellt sich der nächsthöhere Spannungswert ein. Diese Werte kann man leicht mit einem Multimeter an der Programmierfassung überprüfen, dabei einen Widerstand von 1 kOhm zwischen Pin 24 und Masse legen. Die Spannungsquellen werden in folgender Reihenfolge angesteuert:

Pin 1: 0 V, 5 V, 12 V, 19 V

Pin 2: 0 V, 5 V, 12 V

...

Pin 11: 0 V, 5 V, 12 V

Pin 13: 0 V, 5 V, 12 V, 19 V

Pin 14: 5 V, 12 V

...

Pin 23: 5 V, 12 V

Pin 24: 4.5 V, 5 V, 5.5 V, 6 V, 12 V

Alle Nummern beziehen sich auf den 24poligen Programmier-Sockel. Geringe Abweichungen von einigen Prozent sind unbedenklich. Sollten sich jedoch größere Abweichungen ergeben, so ist zunächst die Spannungserzeugung (IC7) zu überprüfen. Läßt sich hier die Ursache nicht finden, so bleibt nur ein Austausch der zugehörigen Z-Dioden übrig. Achtung: Während dieses Tests darf sich kein PAL in der Fassung befinden!

Fast alles in Turbo

Da mittlerweile in nahezu jedem 'Computerhaushalt' ein Turbo-Pascal-Compiler zu finden ist, wurde diese Sprache für die Programmier-Software ausgewählt. Sie hat zusätzlich den Vorteil, sowohl auf Z80-Systemen wie auch auf 16-Bitern der 80er Familie in DOS oder CP/M-86 einsatzfähig zu sein. Im allgemeinen ist die Ausführungsgeschwindigkeit von Turbo-Pascal-Programmen mehr als ausreichend. Lediglich in den zeitkritischen Routinen (Programmierimpulserzeugung) muß auf Maschinencode zurückgegriffen werden. Für diese Programmsegmente wird die INLINE-Funktion verwendet, die dann entsprechend der jeweiligen CPU zu gestalten ist.

Die Programmier-Hardware und -Software ist in der Lage, alle 20- und 24poligen Standard-PALs der Firmen National Semiconductors und MMI zu programmieren. PALs der Firma AMD scheiden hingegen aus. Wer dennoch mit dem hier vorgestellten Brenner AMD-PALs zu Leibe rückt, kann die teuren Exemplare auch gleich wegschmeißen.

Auch PALs von Texas Instruments lassen sich mit der gleichen Software brennen, vorsichtshalber sollte man jedoch die Brennspannung auf 10,5 V reduzieren (beim Autor hielten

sie allerdings auch 12 V stand). Zwei kräftige Dioden in der 12-V-Leitung direkt an a13 tun's. Sollte sich bei den Texas-Chips die Auslesesicherung nicht brennen lassen: Spannung mittels R2/R6 auf 21 V erhöhen.

Mit einem Umschalter auf der Frontplatte kann man also von Hand optimale 'Texas-Bedingungen' schaffen.

Komfortables Menü

Eine Vielzahl von Möglichkeiten bietet das komfortable Treiberprogramm. Ähnlich wie beispielsweise beim Prommer 80 ist das gesamte Programm jedoch zu umfangreich, um noch in einem vernünftigen Rahmen in die c't zu passen. Der komplette Treiber wird aber zusammen mit dem in der nächsten c't beschriebenen PAL-Assembler im c't-Software-Service erhältlich sein.

Der Kern des Programms, sozusagen der Brandherd, ist die Routine `blow_fuse`, die wegen des notwendigen Timings als Inline-Befehl auszuführen ist. Daher trennen sich hier die Wege von Z80 und 8086/88; es gibt demnach zwei Inline-Versionen. Die Installation des Programms erfolgt nicht über einen zusätzlichen Installer, sondern über den Konstanten-Deklarations-Teil am Anfang des Programms. Zunächst einmal erfährt das Programm, um welche CPU es sich handelt (Flag Z80). Da der c't 86 die Adresse A0 nicht liefert, ist auf der Karte vorgesehen, alternativ dafür die Adresse A2 (Lötjumper J1 a und c auftrennen und b sowie d überbrücken) zu nehmen. c't86-Be-

sitzer müssen daher leicht geänderte Adressen eingeben, wobei das High-Byte allerdings irrelevant ist. Danach folgt die effektive Taktfrequenz des Prozessors in MHz (`clock_rate` als Integerwert, notfalls aufrunden). Pro WAIT-State sollte man rund 20 Prozent von der Oszillatorfrequenz abziehen.

Wenn der Programmierer auf anderen I/O-Adressen betrieben werden soll, so muß man in der Konstanten-Deklaration folgende Konstanten ändern:

```
inputs :      Erhält die neue
              Basisadresse;
products :    Basisadresse + 1;
(* beim c't86 + 4 *)
voltages :    Basis-
              adresse + 2;
low_outputs : Basisadresse;
high_outputs : Basis-
              adresse + 1;
(* beim c't86 + 4 *)
```

Die Basisadresse ist auf 0 (Z80) beziehungsweise 310h (PC.c't86) voreingestellt.

Die Optionen des PAL-Programmier-Menüs gliedern sich in drei Gruppen:

- Direkte Bearbeitung des PALs
- Bearbeitung der PAL-Gleichungen
- Ein- und Ausgabe der Sicherungsmatrix

Alte Bekannte

Der Umgang mit dem PAL-Brenner ähnelt sehr dem eines EPROM-Brenners. Zunächst prüft man (Option B), ob das PAL überhaupt mit dem geladenen Muster programmiert werden kann. Jede nicht mehr nachbrennbare Sicherung wird erkannt und auf dem Bildschirm

```
*** PAL - Programmierer Version 2.0 ***
(C) 1986 P. K. & A. H. & K. W.

B - PAL auf Programmierbarkeit testen
P - PAL programmieren
V - PAL verifizieren
E - PAL einlesen
X - Ausleseschutz - Fuse programmieren

A - Programmier-Datei assemblieren
F - Fuse-Map anzeigen
O - Pinout anzeigen
Z - Ausabe-Toggle auf Bildschirm/Drucker
T - PAL-Typ eingeben
D - Fuse-map disassemblieren
M - MicroStar-Texteditor aufrufen, (nur DOS)

L - PAL im HEX-Format lesen
R - PAL im JEDEC-Format lesen
S - PAL im HEX-Format (kurz) schreiben
G - PAL im HEX-Format (lang) schreiben
W - PAL im JEDEC-Format schreiben

Q - Ende
```

Ein komfortables Menü bietet das umfangreiche PAL-Entwicklungs-paket.

**Ihr neuer ständiger Begleiter:
COMEX Schnittstellen-Tester COMTEST V24/RE 232 C**
-für den schnellen und unproblematischen Schnittstellen-Test.



echt COMEX ...
sichere Datenkommunikation aus Schweden

COMEX Electronics GmbH

Reinhold-Schick-Platz 3, D-7033 Herrenberg, Telefon (07032) 6007, Telex 7 265 589 comx-d

- Testfunktion für open circuit
- Unterbrechung und Umleitung aller 25 Signale
- ...

...Lassen Sie uns zeigen, was der
COMEX COM-TEST V24/RE 232 C kann!
Anruf genügt: (07032) 6007

FARSIGHT
Die BESONDERE Software

DM 399,90 + MWST
sFr. 339,90

integriert:
Textverarbeitung
der Spitzenklasse
Tabellenkalkulation
voll 1-2-3 kompatibel
Fenstermanager,
Dateiverwaltung, usw.

MODULA-2

DM 299,90 + MWST
sFr. 267,50

M2SDS-Software-
Entwicklungssystem
Deutsches Handbuch,
256-640 kByte, volle
8087-Unterstützung
Fenstermanager
Superschneller Compiler
arbeitet gleichzeitig mit
dem Syntax Editor
SDS-XP mit vollständiger
Umgebung **DM 900,-** + MWST
sFr. 750,-
Pascal-Modula-2-
Konverter **DM 320,-** + MWST
sFr. 280,-
Symbolischer interaktiver
Debugger **DM 506,60** + MWST
sFr. 447,-

POWER M2

DM 398,-
sFr. 358,-

Professionelle
Entwicklungs-
Werkzeuge für
MODULA-2 vom
grössten Softwaretool-
Hersteller Europas
POWER M2/FORM **DM 498,-**
sFr. 448,-
Maskenbearbeitung

M2SDS[®] und FARSIGHT[®] sind Warenzeichen von
Interface Technologies Corp., Lotus 1-2-3[®] von Lotus Development Corp.

Bezugsquellen:

Generalvertrieb für Europa:



A. + L. Meier-Vogt
Im Späten 23
CH-8906 Bonstetten/ZH
Tel. (41) (1) 700 30 37



LAUER & WALLWITZ
ERLKÖNIGWEG 9
6200 WIESBADEN
TEL 0 61 21/4 27 71

Bundesrepublik Deutschland:

- Interplan, bei der Pilzbuche 77, 7900 Ulm, 0731/2 69 49
- E. Jurschitz, 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

Schweiz:

- Frei-Elektronik, Stationsstr. 37, 8604 Volketswil, 01/945 54 32

Österreich:

- ICA GmbH, Heigerleinstr. 9, 1160 Wien, 0222/454 50 10

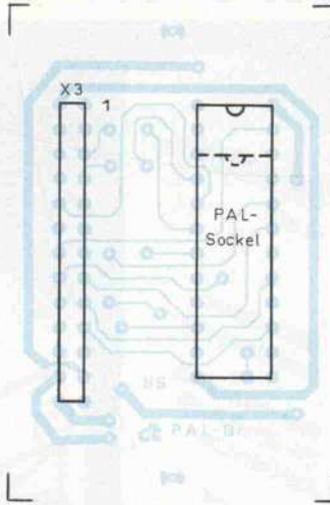
Projekt

Pfosten	PAL-Pin	PAL-Pin	Pfosten
1	8 / 6	12 : GND	2
3	9 / 7	10 / 8	4
5	6 / 4	7 / 5	6
7	4 / 2	11 / 9	8
9	2 / -	5 / 3	10
11	20 / 18	NC	12
13	18 / 16	23 / -	14
15	19 / 17	21 / 19	16
17	17 / 15	14 / 12	18
19	15 / 13	16 / 14	20
21	NC	24 / -	22
23	3 / 1	22 / 20	24
25	1 / -	13 / 11	26

Lötjumper	J
	a b c d
normal	X - X -
(vorverbunden)	- X - X
c't 86	- X - X

Zwei Lötjumper sind für den c't86 umzulöten.

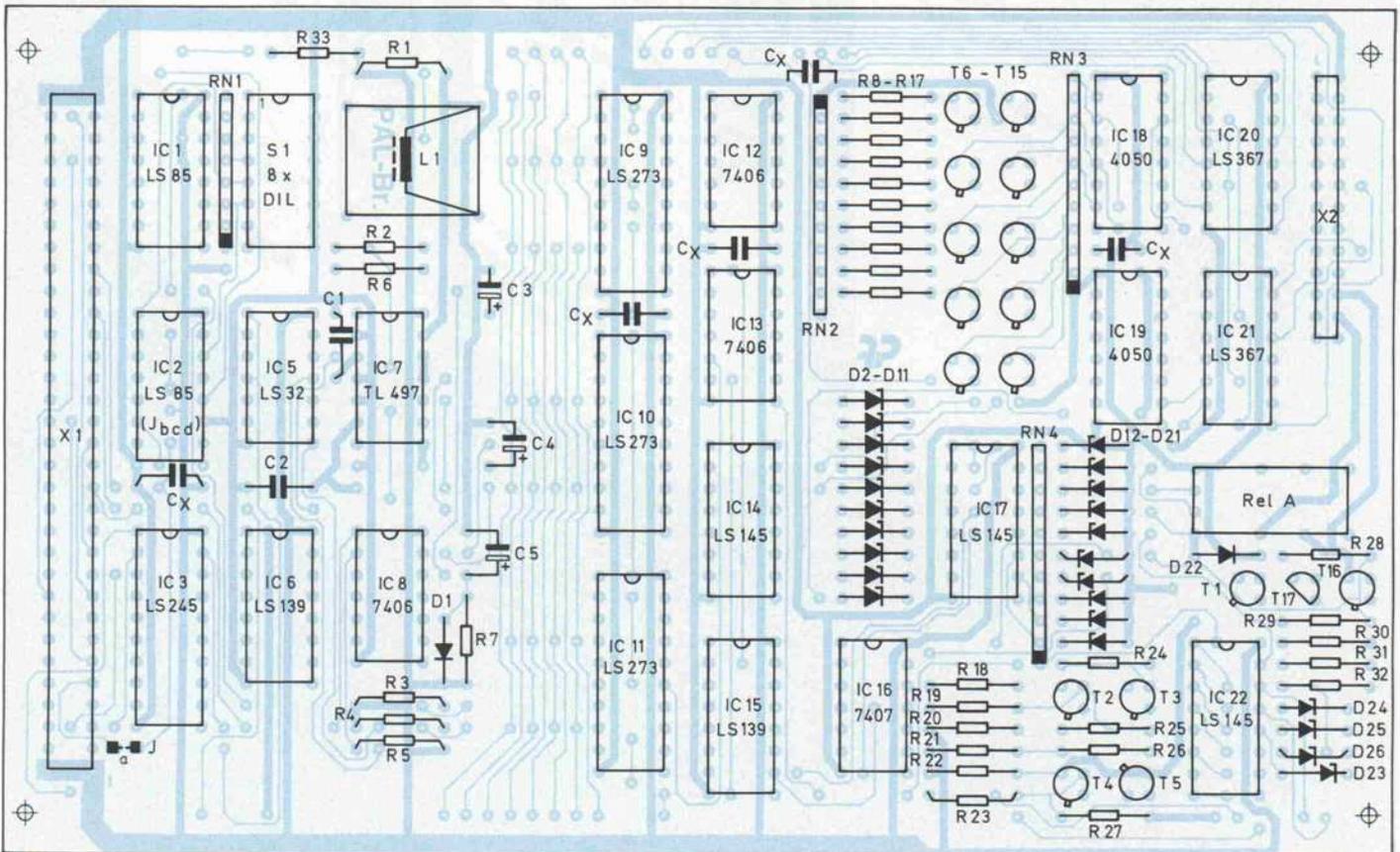
Für PALs von Texas Instruments sollte man vorsichtshalber zwei Dioden zwischen a13 vom ECB-Anschluß und der 12-V-Leitung legen, um die Spannung auf etwa 10,5V zu reduzieren.



Der Anschluß an die Adapterplatine ist zweckmäßigerweise für die Rückseite (L) vorgesehen.

Stückliste

ICs		Widerstands-Arrays	
IC1, IC2	74LS 85	RN1	2k2, 8fach SIL
IC3	74LS 245	RN2, RN3	10k, 10fach SIL
IC4	DIL-Schalter	RN4	1k, 10fach SIL
	8fach		
IC5	74LS 32	Kondensatoren	
IC6, 15	74LS 139	5 x Cx	100 nF/16V
IC8, 12, 13	74 06	C1	100 pF
IC9, 10, 11	74LS 273	C2	100 nF/25V
IC14, 17, 22	74LS 145	C3	220 µF/16V
IC16	74 07	C4	220 µF/25V
IC20, 21	74LS 367	C5	10 µF/16V
IC7	TL 497	Fassungen	
IC18, 19	4050	14polig	6
		16polig	11
			+1 (DIL)
			+1 (Relais)
		20polig	4
		24polig	Textool
Transistoren		Sonstiges	
T1 - T16	BC 177	Drossel, ZKB 407 (Valvo) (oder selbstgewickelt mit Siemens RM 6 AL 250)	
T17	BC 107	DIL-Relais, 5V, 2 x um (beispielsweise Siemens V23102-A003-A111)	
		VG-Leiste, 64polig, abgewinkelt	
		ein bis zwei Pfostenstiftreihen 13, stehend oder abgewinkelt, je nach Einbautart, und eventuell 2 Buchsenstecker 2 x 13, selbstschneidend + Kabel	
Dioden		Bezugsquellennachweis:	
D1, D22	1N 4148	Die schwer erhältlichen Bauteile: Textool-Fassung, 10fach-SIL-Arrays, Drossel und Relais sind als Set erhältlich von der Fa. Marflow-Computing, 3000 Hannover 1, Vahrenwalderstr. 7.	
D2 - D11	BZX 83C 4V7		
D12 - D21	BZX 83C 12		
D23	6V8		
D24	6V2		
D25	5V8		
D26	5V2		
Widerstände			
R1	0,5R, 1/2W		
R2 - R5, R7 - R17, R20, R22, R24 - R28	1k		
R18, R19, R21, R23, R29, R31	10k		
R6	22k		
R30	560R		
R32	220R		
R33 (nur c't86)	4k7		



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!

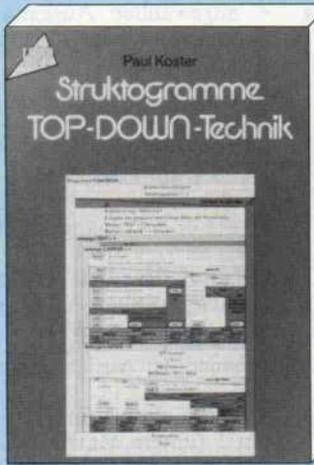
TEAC-FLOPPY-LAUFWERKE	
FD 35 FN	309,-
FD 35 GF/N	399,-
FD 55 A-V	349,-
FD 55 B-V	295,-
FD 55 F-V	339,-
FD 55 GF-V	369,-
NEC-FLOPPY-LAUFWERKE	
FD 1053	339,-
FD 1055	319,-
FD 1155C	339,-
FD 1155C	324,-
FD 1165	1189,-
FD 1035	249,-
D 3126	1289,-
D 5124	889,-
D 5126	1089,-
D 5146	1889,-
PREH-COMMANDER	
PC-IL	322,50
CD 102 EX	469,-
CD 102 P	495,-
AK 87 UNI	329,-
AK 87 (APPLE)	329,-
AK 87 (APPLE) o. Block	239,-
ERSA MS 300	115,-
ERSA MS 6000	145,-
MONITORE, 22 MHz, geätzt	
9" grün	269,-
9" orange	275,-
12" grün	279,-
dto. f. IBM	289,-
12" orange	285,-
dto. f. IBM	299,-
3M-Disketten „The Name“ 10 St.	
3,5" SS/DD	57,90
3,5" DS/DD	68,80
5,25" SS/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
Exp.-Karte f. „IBM-PC“ o. ä.	
Epoxyd, ca. 4 k Löcher	39,50
EXP.-Karte f. „APPLE“ o. ä.	
Zseitig, Epoxyd	14,50
EPROM-LÖSCHGERÄT	
m. Timer	86,50
max. 6 EPROMS/12 V =	
QUALITÄTS-QUARZE	
32.768 kHz	0,95
1,0/1,008 MHz	je 8,10
1,8432/2,0 MHz	je 4,40

CENTRONICS-BUCHSEN verg.			
14polig/löt.	5,50		
24polig/löt.	4,40		
24polig/quetsch	16,50		
24polig/90°	9,50		
36polig/löt.	4,50		
36polig/quetsch	5,90		
36polig/90°	9,90		
50polig/löt.	7,40		
50polig/quetsch	23,50		
CENTRONICS-KUPPLUNGEN			
36polig/löt.	6,90		
50polig/löt.	7,90		
VG-STECKERVERBINDER verg.			
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		
DIREKTSTECKER/SLOTS verg.			
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 6p RM 3,96	2,40		
2x 12p dto	2,90		
2x 18p dto	5,50		
2x 22p dto	5,95		
SUP-D-STECKERVERBINDER verg.			
STECKER			
Pole	löt	90°	quetsch
9	1,10	2,40	5,20
15	1,50	3,50	6,50
19	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
BUCHSEN			
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
PFPOSTEN-VERBINDER 2reihig verg.; Auswerter/Zugentl.			
STECKER-90°		BUCHSEN	
10p 1,40	1,65	1,20	—
14p 1,50	1,80	1,60	—
18p 1,65	1,95	1,70	—
20p 2,15	2,50	2,10	—
26p 2,50	2,95	2,30	—
34p 3,30	3,75	2,90	—
40p 4,00	4,30	3,50	—
50p 4,90	5,20	4,20	—
60p 5,90	6,10	5,50	—
FLACHBANDLITZE grau 14-64p p. Ader/m		—	-10

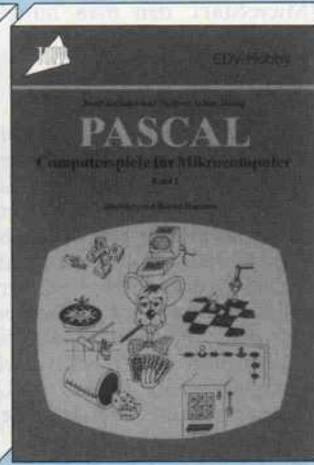
PFPOSTENFELD-VERBINDER	
trennar	2716-350 8,90
36p Stecker 2reihig	2716-450 7,50
36p Stecker dto 90°	2732A 250 9,25
72p Stecker 2reihig	27C32-450 15,50
72p Stecker dto 90°	27B4-250 8,35
36p Buchse 2reihig	27C64-250 8,90
36p Buchse dto 90°	27128-250 7,30
72p Buchse 2reihig	27256-250 10,-
72p Buchse dto 90°	27C256-250 23,50
JUMPER r/aw	27512-250 29,90
Widerstands-Netzwerke	
Reihe E12: 100 Ω bis 1 MΩ	2114L-200 2,95
SIL7 x R gem. Masse	4116-200 3,10
SIL8 8 x R gem. Masse	4164-120 3,65
SIL9 9 x R gem. Masse	4158-150 2,30
DIL16 8 x R/Einzel	4164-150 autom. 4,70
41256-120	7,10
41256-150	6,50
41416-12	5,70
41464-12	9,95
43256-12	58,50
51C256-12	13,50
51C256-15	11,90
6116LP3	4,15
6116LP3	7,50
6264LP15	7,05
6264LP15	12,25
62256LP12	73,-
62256LP12	79,-
6303	23,90
5309	37,50
6321	11,50
6340	15,40
6345	33,50
6350	11,50
63265	49,-
6345-8	188,-
63463-8	197,-
64180-4	63,-
65SC816-4	88,-
6501Q	39,50
6501AQ	42,50
6502	7,50
6502A	8,20
65C02	15,50
65SC02	14,50
65SC02-2	16,90
6504	8,50
6504A	11,90
65SC04	16,90
65SC04-2	17,90
6510	19,50
6510C	38,50
6511AQ	42,50
6520	3,70
6520A	6,30
65SC21	15,80
65SC21-2	17,40
6522	7,50
6522A	8,75
65SC22	18,30
65SC22-2	17,70
6526	18,50
6532	7,50
6532A	11,50
65SC32	21,30
65SC32-2	23,50
6545	11,50
6551	7,50
6551A	8,20
655C31	17,30
655C31-2	20,70
6569	56,90
6581	36,50
6592	37,30
6800, 02	je 7,90
6809	13,90
68A09	17,50
6810	4,30
6821	3,95
6821A	4,85
6840	8,90
6845	8,50
6845B	17,90
6850	3,90
68000-8	31,50
68H000-8	89,-
68000-10	58,-
6116LP3	88,-
6116LP3	32,50
68010-8	146,-
68230-8	18,50
68483	129,-
68564N04	89,-
68564N05	89,-
68990	229,-
68852	28,-
68661/661	je 16,50
68820-12	598,-
68821-12	598,-
68901	53,-
7910, 11 (Mod.)	je 58,-
8035	5,90
8039	6,50
8080A	9,90
8085A	5,90
8086	21,50
8087-2	439,-
8088	17,50
80287-8	729,-
8155	5,20
8212	3,90
8214	6,80
8216	9,90
8224	5,15
8226	6,90
8227	8,70
8228	11,90
8243	4,50
8245	34,50
8251, 53	5,50
8255	4,95
8257, 59 79	je 5,60
8282, 84	je 7,90
8286, 87	je 8,50
8288	13,90
8289	29,50
8748 HD	24,50
8749 HD	24,90
8755 AD	23,90
ADC 0804	10,75
ADC 0808	24,50
AM25LS3258	7,90
AM25LS312/3	je 4,50
AY-3-1015	10,90
AY-3-8910	17,75
AY-3-8912	16,25
EF 9364	17,25
EF 9365, 66	je 66,50
EF 9367	69,90
FDC 929B BT	24,50
HD 4702	23,90
ICL7980/8211	je 6,75
MAX 232	17,50
MC 1488, 89	je 1,30
MC 3242P	17,50
MC 3470N	7,50
MC 3486P	3,95
MC 3487P	3,95
MSM 58321	8,25
N 82 S 23/123	je 4,25
N 82 S 128/129	je 5,40
NS406A/12N	86,90
PAL 16 L8	9,90
RTC 58321	10,90
SAB 1791/37	je 20,50
SAB 2793/97	je 24,90
SY 2149-2	11,50
TBP 24510/SA10	je 6,50
TBP 26L22	12,50
TC511000P10	115,-
TL 437	4,50
TMS 4416-15	5,70
TMS 4464-15	9,95
TMS 4500-19	42,50
TMS 9902	19,75
TMS 9995	69,-
U 9216	13,50
Z 80A CPU C/M	7,90
cto. CTC/PIO	je 12,50
Z 80A CPU	3,30
cto. PIO/CTC	je 4,25
cto. DART/DMA	je 9,90
cto. SIO-C	24,50
cto. STI	6,50
Z 80B CPU	je 7,70
cto. DART/SIO-C	je 15,50
cto. STI	33,90
Z 80H CPU	8,75
ZN 425	13,40
ZN 426	7,80
ZN 427	24,30
ZN 428	18,30
µPD 765 AC	11,90
µPD 1990	8,50
µPD 70108-B (V20)	20,50
µPD 70116-8 (V30)	21,50
µPD 71055C	7,80
µPD 71082C	8,50
µPD 71082C	21,50
µPD 7220AD	36,50
Versand per Nachnahme ab DM 30,- + Versandkosten; Zwischenverk. vorbest., Erf.-Ort Hmb.	

TOPP

Buchreihe Elektronik



Best.-Nr. 359



DM 27,-



Best.-Nr. 374



DM 20,80

Best.-Nr. 355

DM 25,80

Best.-Nr. 373

DM 29,80

Fordern Sie unseren Gesamtkatalog Elektronik an!

frech-verlag

Turbinenstraße 7 · 7000 Stuttgart 31 (Weilimdorf) · Telefon (07 11) 83 20 61 · Telex 7 252 156 fr d

angezeigt. Damit ist genau wie beim EPROM die Möglichkeit gegeben, ein bereits programmiertes PAL nachzuprogrammieren.

Der Nachbrenntest wird auch bei jedem Programmieraufwurf (P) durchgeführt, bevor der eigentliche Brennvorgang startet. Nach drei vergeblichen Versuchen wird die Programmierung abgebrochen und eine Fehlermeldung erzeugt. Bei erfolgreicher Programmierung wird das PAL bei normaler Betriebsspannung, Unterspannung und Überspannung getestet. Wenn dieser Test erfolgreich beendet wird, ist die Programmierung abgeschlossen. Sollte bei der Verifikation ein Fehler festgestellt werden, so kann bei nicht ordnungsgemäßer Programmierung einer Fuses der gesamte Vorgang wiederholt werden.

Da aus naheliegenden Gründen die Programmierbarkeit eines PALs nicht im Herstellerwerk getestet werden kann, ist es durchaus möglich, daß ein neues PAL nicht richtig funktioniert. Erfahrungsgemäß tritt dieser Fall aber nur bei etwa einem Prozent aller PALs auf. Sollten im Betrieb wesentlich mehr Ausfälle auftreten, so sind die Signal-Spannungen des Programmers zu überprüfen.

Will man das PAL nochmals verifizieren, ist dieses mit dem Kommando V möglich. Hierbei wird wiederum mit Über-, Unter- und Normalspannung das PAL verifiziert. Anschließend kann mit dem Kommando X die Auslesesicherung, die sogenannte 'Last Fuse', geschossen werden. Dabei wird als Verifikation die Sicherungsmatrix des PALs eingelesen und mit der programmierten Sicherungsmatrix verglichen. Stimmen sie nicht überein, ist die Auslesesicherung des PALs gebrannt. Man darf natürlich nicht vorher eine andere Sicherungsmatrix geladen haben.

Hat man ein unbekanntes PAL, kann man es mit dem Kommando E einlesen. Das geht natürlich nur dann, wenn die Auslesesicherung nicht geschossen wurde. Dieses läßt sich in der Fuse-Map erkennen, wenn keine unlogischen Verknüpfungen darin vorkommen.

Wenn eine Produktzeile verwendet wird, also in der Zeile weggebrannte Sicherungen vorkommen, ist die Bedingung I*/I offensichtlich unsinnig, weil



Kein Problem bereitet es dem Schneider PC, mittels ECB-Adapter den PAL-Brenner zu betreiben.

dann die ganze Produktzeile auf konstant Null bliebe. Das ist ein Indiz für eine gebrannte Auslesesicherung. Bei ungenutzten Zeilen ist hingegen das Dauerprodukt Null erwünscht (alle Sicherungen ungebrannt), da dadurch die nachfolgende Oder-Verknüpfung nicht lahmgelegt wird.

Integriertes Paket

Die nächste Gruppe von Optionen dient dazu, die gewünschte Fuse-Matrix zu erstellen. Mit dem Kommando A kann eine Textdatei assembliert werden, die sich an die Konventionen von MMI hält. Was das auf sich hat, wird aber erst in der nächsten c't zur Sprache kommen. Als Resultat des Assembler-Vorgangs erhält man die Sicherungsmatrix im RAM. Diese kann man sich mit dem Kommando F anzeigen lassen. Auch das Pinout des PALs ist mit (O) auf den Bildschirm zu bringen. Ein Pinout ist die bildliche Darstellung eines PALs mit all seinen Ein- und Ausgängen und den zugehörigen Namen, die das Programm dem Text-File entnimmt.

Will man die Ausgabe der Fuse-Map oder des Pinout auf einen Drucker umlenken, kann man das vorher mit dem Toggle-Schalter (Z) dem System mitteilen. Eine weitere Eingabe von (Z) schaltet wieder auf den Bildschirm zurück.

Mit der Eingabe (T) gibt man

den gewünschten PAL-Typ ein. Dieses erfolgt in einer möglichst kurzen Form. Für ein PAL 10L8 reicht bereits '10L8' oder '10L8'.

Die Option (D) ermöglicht es, eine vorhandene Sicherungsmatrix zu disassemblieren. Dabei ist es egal, ob man diese Matrix aus einem PAL ausgelesen hat oder von irgend einem Assembler im Hex/Jedec-Format geliefert bekam. Der Disassembler liefert eine Textdatei, in der in Klarschrift alle Gleichungen enthalten sind, die das PAL beschreiben (mit durchnummerierten Pin-Nummern). Diese Datei kann man auch sofort wieder assemblieren oder mit einem Texteditor verändern.

Um für DOS-Freunde das Paket auch wirklich vollzumachen, ist auch vorgesehen, einen Texteditor mit zu integrieren (MicroStar), den man mittels (M) aufruft.

Kompatibles Format

Die letzte Gruppe im integrierten Paket behandelt das Abspeichern und den Transfer der Sicherungen-Matrix. Zwei Formate sind hierfür gebräuchlich: Hex und Jedec. Somit kann man auch die von anderen, kommerziellen und meist horrend teuren Assemblern erzeugten Matrizen einlesen und ins PAL brennen oder umgekehrt andere PAL-Brenner mit einer Matrix bedienen.

Von der gesamten Treiber-Software sind nachstehend nur die wichtigsten hardwareorientierten Bestandteile (das 'Brenn-BIOS') und das Selbsttest-Programm aufgelistet.

Das 'Brenn-BIOS' besteht im wesentlichen aus den Modulen:

- select
Dieses Modul erzeugt die notwendigen Spannungspegel und Masken zum Lesen und Programmieren zur Auswahl einer bestimmten Sicherung in der Fuse-Matrix des PALs.

- fuse_blown
Diese Prozedur ermittelt den Zustand der durch select ausgewählten Sicherung.

- blow_fuse
Die ausgewählte Sicherung in der PAL-Matrix wird hiermit gebrannt.

Brennvorgang

Der Brennvorgang und besonders das Auswählen der einzelnen Sicherungen ist reichlich kompliziert. Dazu muß man wissen, daß die Matrix in zwei Hälften geteilt wird, wobei die Bedeutung einiger Pins von der jeweiligen Matrix-Hälfte abhängt. So wechseln Output Disable und Clock (Pin 1 und Pin 13/11) sowie die Adressier- und Ausgangspins ihre Belegung. Das mühselige Adressieren einer Sicherung (Selektion) nimmt Ihnen die Routine 'Select' ab.

Dann ist 'nur noch' der entsprechende Arbeitsgang timing- und spannungsgerecht durchzuführen:

Lesen einer Sicherung:
- V_{cc} an 5 V, beim Verify auch mit Unter- (4,5 V) und Überspannung (5,5 V)
- Selektion von Eingangsspalte und Ausgangs-Zeile
- Clock-Impuls
- angewählter Ausgang gibt Auskunft über den Zustand der Sicherung

Brennen einer Sicherung:
- V_{cc} an 5 V
- Output Disable auf 12 V
- Clock auf Low
- Selektion von Eingangsspalte und Ausgangs-Zeile
- V_{cc} an 12 V
- Kurzzeitiger Puls (10 - 50 μ s) am ausgewählten Ausgang
- V_{cc} wieder an 5 V

Brennen der Auslesesicherung:
- V_{cc} an 6 V
- jeweils ein bis fünf Pulse auf Pin 1 (untere Matrix) und Pin 13/11 (obere Matrix) mit 19 V

Weitere Informationen über die Fuse-Map, was sogenannte Phantom-Fuses darin zu suchen haben und last but not least die Beschreibung des komfortablen PAL-Assemblers folgen in der nächsten c't.

Sakata

NEU

Für Ihren IBM PC/XT/AT

SG-3000 12" einfarbig, 25MHz
18.43 KHz (IBM einfarbige Karte)
15.7 KHz (IBM Farbkarte)
EGA PERFORMER 14" hochauflösend, farbig
15.7 KHz (IBM Farbkarte, 16 Farben)
21.85 KHz (IBM EGA-Karte, 64 Farben)
S. EGA-KARTE kompatibel zu IBM EGA
SG2500 TTL 18.43 KHz
SG200 farbig 15.7 KHz

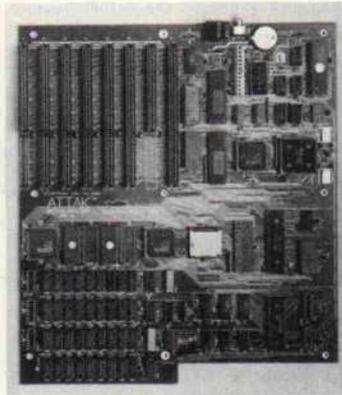


SAKATA SHOKAI GMBH

Kleinhülsen 15
Tel. 0 21 03/50 03 18
4010 Hilden/West Germany

Telex 8 581 689
Telefax 0 21 03/5 32 03

ATTAK-286*



- Voll AT-kompatibel
- 1 MB Ram
- 8 oder 10 MHz
- 5 VLSI-Chips für höchste Zuverlässigkeit
- 4-Lagen Multilayer-Platine
- Alle IC's gesockelt
- In USA entwickelt + hergestellt + 100 % getestet
- Ausführliche Schaltpläne + Dokumentation

Konzipiert für professionelle Anwendungen in Industrie, Forschung, Medizin, Universität und Schulen.

Martin Renschler
High-Tech USA-Importe
Postfach 14 23
5100 Aachen

Tel. (02 41) 50 67 12

*Attak-286 ist eingetragenes Warenzeichen der Advanced Intelligence Technology Corporation, USA
Technische Änderungen vorbehalten

SOFTWARETOOLS DER SPITZENKLASSE VON

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 ANGEHOT:

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

Pmate – der Texteditor für Programmierer

Der bekannte, unglaublich flexible Texteditor, jetzt in der Version 4.0. Alle Funktionen können zu Makros zusammengefaßt werden. Echte Makrosprache mit Schleifen und Bedingungen. Die Funktionstasten sind frei definierbar. 10 zusätzliche Textpuffer. Komplette Makrosammlung für C- und Fortranprogrammierer. Multitasking Utility im Lieferumfang enthalten. Sie erhalten von uns die deutsche Version des Editors mit deutschen Hilfsmenüs und deutschem Handbuch.

Pmate kostet..... 555,75

– Wir füttern Ihren Computer –

ComFood

Software GmbH

```
PROGRAM PALprogrammer; {in Auszuegen, PAL-BIOS und Selbst-Test}
```

```
CONST
  z80      : BOOLEAN = true;
  clock_rate : BYTE = 6;  { CPU - Takt in MHz }
  inputs_z80 : BYTE = 0;  { Port: Anst. der Inputs }
  products_z80 : BYTE = 1; { Port: Anst. der Products }
  voltages_z80 : BYTE = 2; { Port: Anst. der Spannungen }
  low_outputs_z80 : BYTE = 0; { Port: Lesen der Pins 18..23 }
  high_outputs_z80 : BYTE = 1; { Port: Lesen der Pins 14..17 }
  { dasselbe beim 8086/88, Adresslage im PC: Prototype-Karte }
  inputs_8086 : INTEGER = $310;
  products_8086 : INTEGER = $311; { bzw. $314 beim c't86 }
  voltages_8086 : INTEGER = $312;
  low_outputs_8086 : INTEGER = $310;
  high_outputs_8086 : INTEGER = $311; { bzw. $314 beim c't86 }

  Vcc_off : BYTE = 0; { Vcc Spannungspegel }
  Vcc_low : BYTE = 1;
  Vcc_norm : BYTE = 2;
  Vcc_high : BYTE = 3;
  Vcc_sec : BYTE = 4;
  Vcc_pgm : BYTE = 5;
  Vil : BYTE = 0; { Eingangs-Spannungspegel }
  Vih : BYTE = 1;
  Vihh : BYTE = 2;
  Vp : BYTE = 3;
  on : INTEGER = 1; { Zustand von Relais und Inputfreigabe }

  off : INTEGER = 0;
  Vcc_shift : INTEGER = 5;
```

```
VAR
  output_polarity : BOOLEAN;
  pal_selected : BOOLEAN;
  fuse_map_loaded : BOOLEAN;
  command : CHAR;
  output_type : CHAR;
  inputs : INTEGER;
  products : INTEGER;
  voltages : INTEGER;
  low_outputs : INTEGER;
  high_outputs : INTEGER;
  input_select : BYTE;
  product_select : BYTE;
  voltage_select : BYTE;
  low_output_mask : BYTE; { Output-Maske Bit 0..5 }
  high_output_mask : BYTE; { Output-Maske Bit 6..9 }
  low_program_mask : BYTE; { Programmier-Maske BIT 0..7 }
  high_program_mask : BYTE; { Programmier-Maske BIT 8..9 }
  time_const : BYTE;
  max_input : INTEGER;
  max_product : INTEGER;
  input : INTEGER;
  product : INTEGER;
  OD_shift : INTEGER;
  clk_shift : INTEGER;
```

```
{-----}
{ set_relais schaltet Relais ein oder aus }
{-----}
```

```
PROCEDURE set_relais (state : INTEGER);
```

```
CONST
  rel_shift : INTEGER = 4;

BEGIN
  voltage_select := voltage_select AND $EF OR
    state SHL rel_shift;
  PORT [voltages] := voltage_select;
  DELAY (100);
END;
```

```
{-----}
{ power_off schaltet alle Spannungen ab }
{-----}
```

```
PROCEDURE power_off;
```

```
BEGIN
  input_select := 0;
  PORT [inputs] := input_select;
  product_select := 0;
  PORT [products] := product_select;
  voltage_select := voltage_select AND $10;
  PORT [voltages] := voltage_select;
END;
```

```
{-----}
{ set_Vcc stellt die Betriebsspannung des PALS ein }
{-----}
```

```
PROCEDURE set_Vcc (Vcc : INTEGER);
```

```
BEGIN
  voltage_select := voltage_select AND $1F OR
```

```
Vcc SHL Vcc_shift;
  PORT [voltages] := voltage_select;
END;
```

```
{-----}
{ set_Vs1 schaltet die Selektionsspannung fuer Input-Selektion }
{-----}
```

```
PROCEDURE set_Vs1 (Vs1 : INTEGER);
```

```
CONST
  Vs1_shift : INTEGER = 5;

BEGIN
  input_select := input_select AND $DF OR
    Vs1 SHL Vs1_shift;
  PORT [inputs] := input_select;
END;
```

```
{-----}
{ set_clk_OD steuert die Signalpegel fuer Clock und OD Pin }
{-----}
```

```
PROCEDURE set_clk_OD (clk, OD : INTEGER);
```

```
BEGIN
  voltage_select := voltage_select AND $F0 OR
    clk SHL clk_shift OR
    OD SHL OD_shift;
  PORT [voltages] := voltage_select;
END;
```

```
{-----}
{ select adressiert eine bestimmte Position der Fuse-Matrix }
{-----}
```

```
PROCEDURE select (input, product : INTEGER);
```

```
CONST
  bit_pos : ARRAY [0..3, 1..5] OF INTEGER =
    ((0, 2, 6, 2, 9),
     (2, 0, 3, 6, 2),
     (0, 2, 6, 0, 9),
     (2, 0, 1, 5, 0));
```

```
VAR
  LR : BYTE;
  A_lines : BYTE;
  O_lines : BYTE;
  lower_half : INTEGER;
  product_address : INTEGER;
  A_select : INTEGER;
  row : INTEGER;
```

```
BEGIN
  LR := input SHR 1 AND 1;
  { *** Product-Nummer dekodieren }
  lower_half := (max_product + 1) SHR 1;
  product_address := product MOD lower_half;
  A_lines := product_address AND 7;
  IF (max_product > 63) AND (product < lower_half) THEN
    A_lines := A_lines AND 2 OR
      A_lines AND 1 SHL 2 OR
      A_lines AND 4 SHR 2;
  O_lines := 1 SHL (product_address SHR 3);
  row := max_product DIV 64 * 2 + product DIV lower_half;
  A_select := A_lines SHL bit_pos [row, 3] OR
    LR SHL bit_pos [row, 5];
  { *** Port-Daten zusammenstellen }
  product_select := A_select AND $FF;
  IF max_product < 64 THEN
    input := input + 8;
  input_select := input_select AND $20 OR
    input SHR 2 OR
    input AND 1 SHL 4 OR
    A_select AND $300 SHR 2;
  OD_shift := bit_pos [row, 1];
  clk_shift := bit_pos [row, 2];
  low_output_mask := O_lines SHL bit_pos [row, 4] AND $3F;
  high_output_mask := O_lines SHL bit_pos [row, 4] SHR 6;
  low_program_mask := O_lines SHL bit_pos [row, 4] AND $FF;
  high_program_mask := O_lines SHL bit_pos [row, 4] SHR 2 AND $C0;
  PORT [inputs] := input_select;
  set_Vs1 (on);
  PORT [products] := product_select;
END;
```

```
{-----}
{ fuse_blown stellt fest, ob Sicherung programmiert ist }
{-----}
```

```
FUNCTION fuse_blown (product, input : INTEGER) : BOOLEAN;
```

```
BEGIN
  select (product, input);
  set_clk_OD (Vih, Vihh);
```

HDB >

ADMINISTRATION

Finanzbuchhaltung
Lohn (BRD)
Faktura
Scheck
Überweisung
Kartei

ATARI Kompl.-Paket (GEM) 999,-
IBM Kompl.-Paket (GEM) 999,-
JOYCE Kompl.-Paket 798,-

HDB Haus der Buchhaltung
Telefon 02 03/2 70 17
Postfach 10 14 12,
4100 Duisburg 1



DATEN-FERN-ÜBERTRAGUNG
mit dem **RESCO C64/128er** und dem bekannten **RESCO der DFU-Spezialist**

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, Originale/Answer, V21 deutsche Norm, Wählautomatik, autom. Rufannahme (Mailboxbetrieb)

Dazu passende Software in englisch. Voll menügesteuert. Rufnummernspeicher. Daten und Programmübertragung. Up/down load. TOTAL TELECOMMUNICATIONS (SW64E) nur DM 48,-

— wie oben — jedoch eingedeutscht und mit Wahlwiederholung. Wählt solange an, bis die Verbindung hergestellt ist. (SW64D) nur DM 68,-

Wollen Sie Ihre eigene **MAIL-BOX?**

Kein Problem mit dem RESCO-Modem und dem Mailboxprogramm 64-Sysop (V.4.0). nur DM 138,-

Sehr komfortables Mailboxprogramm für den C64. Läuft mit bis zu 4 Floppy. Publik oder Nonpublik 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. Sammelbesteller erhalten Sonderpreise. Zahlung per NN oder Vorausscheck + DM 9,-.

resco electronic
Hosenbachstr. 35
D-8900 Augsburg
Tel. 08 21/52 40 33
Fax. 08 21/52 40 45
Mailbox 08 21/52 40 35
TX 5 3770 resco e

MAEIX MASTER

Software für Praktiker
Handel, Dienstleistung usw.

Business
Software

Für IBM PC/XT/AT
und kompatible Rechner
z.B. Schneider PC

DM 798,-



Faktura

- * Kunden-, Lager-, Rechnung-, Lieferscheine-, Gutschrift-, OP-, Mahnungsverw.
- * Alle Formulare können frei definiert werden z.B. Rechnung, Listen, Paketkarten.
- * Listendruck nach Sortier- und Selektierkriterien, Sammeldruck von Rechnungen.
- * Automatische Lagerbuchung nach Fakturierung, Rechnungsvorlage abspeichern.
- * Verkäuferumsatzberechnung, 4 Eingabefelder nur für Artikelbezeichnung.

DM 798,-



Fibu.

- * Automatische Buchung auf Soll bzw. Haben bei Verbuchen von Eingangs-Ausgangsrechnungen bzw. Gutschriften. Anzeige des Buchungssatzes.
- * Das Buchungsjournal und alle Konten sind jederzeit über Fenster abrufbar.
- * Ust-Voranmeldung, Gewinn- und Verlustrechnung, Bilanz, Abschlüsse.
- * Automatische Umsatzsteuerberichtigung bei Skonto.

DM 798,-



Lohn

- * Sie geben nur die Sonderfälle ein, der Rest wird automatisch verbucht.
- * Änderungen direkt in den Datensätzen, bzw. zum Vormonat zurücksetzen.
- * Krankenkassen-, Lohnarten-, Mitarbeiterstamm. Korrektur-Programm.
- * Gesetz. Abzüge/ Bezüge/ Steuer/K-Steuer/Sozialversicherung/Sparzulage.
- * Listen: Lohnabrechnung, Finanzamts-, Krankenkassenliste, Schecks usw.

DM 348,-



Text,Adreva

- * Menügesteuerte, dialogorientierte Text und Adressverwaltung.
- * 254 Zeichen/Zeile, Transport, Suchen, Textbausteine, Druckersteuerung.
- * Verschiebung, Einrückung, Randausgleich automatisch, Haupt und Nebentext.
- * Formular Modus, Serienbriefe, Kurztexte und Befehlsfolgen auf Tastendruck.
- * Hintergrunddruck, Rechnen im Text, Einleseprogramm.

DM 99,-



DEMOS
KOMPLETT

MIT ORIGINAL HANDBÜCHERN.

Jaron & Rein Software GmbH + Co KG
Plinganserstr. 24 8000 München 70
Tel.: 089/768304, 779343

Fragen Sie im Fachhandel
oder rufen Sie uns an.

IBM und Schneider sind eingetragene Warenzeichen.

```

set_clk_OD (Vil, Vihh);
fuse_blown := ((PORT [low_outputs] AND low_output_mask) OR
(PORT [high_outputs] AND high_output_mask)) = 0)
XOR output_polarity;
END;

(-----)
( blow_fuse programmiert Fuse )
(-----)

PROCEDURE blow_fuse (input, product : INTEGER);
VAR
Vccp : BYTE;
I_pulse : BYTE;
O_pulse : BYTE;
step1 : INTEGER;
step2 : INTEGER;
step3 : INTEGER;
step4 : INTEGER;
step5 : INTEGER;
step6 : INTEGER;
step7 : INTEGER;
upad : INTEGER;
BEGIN
set_Vcc (Vcc_norm);
select (input, product);
set_clk_OD (Vil, Vihh);
Vccp := voltage_select AND $IF OR
Vcc_pgm SHL Vcc_shift;
I_pulse := input_select OR high_program_mask;
O_pulse := product_select OR low_program_mask;
IF z80 THEN
BEGIN
step1 := Vccp SHL 8 + voltages;
step2 := I_pulse SHL 8 + inputs;
step3 := O_pulse SHL 8 + products;
step4 := time_const;
step5 := input_select SHL 8 + inputs;
step6 := product_select SHL 8 + products;
step7 := voltage_select SHL 8 + voltages;
INLINE (
%F3/ ( DI )
%2A/step7/ ( LD HL, (step7) ; Programmervorgang )
%E5/ ( PUSH HL ; auf Stack speichern )
%2A/step6/ ( LD HL, (step6) )
%E5/ ( PUSH HL )
%2A/step5/ ( LD HL, (step5) )
%E5/ ( PUSH HL )
%2A/step4/ ( LD HL, (step4) )
%E5/ ( PUSH HL )
%2A/step3/ ( LD HL, (step3) )
%E5/ ( PUSH HL )
%2A/step2/ ( LD HL, (step2) )
%E5/ ( PUSH HL )
%ED/%4B/step1/ ( LD BC, (step1) )
%ED/%41/ ( OUT (C), B ; Vcc = 12 V )
%C1/ ( POP BC )
%ED/%41/ ( OUT (C), B ; Impuls auf Input-Port ein )
%C1/ ( POP BC )
%ED/%41/ ( OUT (C), B ; Impuls auf Product-Port ein )
%C1/ ( POP BC )
%10/%FE/ ( DJNZ 0 ; Impuls-Zeitschleife )
%C1/ ( POP BC )
%ED/%41/ ( OUT (C), B ; Impuls auf Input-Port aus )
%C1/ ( POP BC )
%ED/%41/ ( OUT (C), B ; Impuls auf Product-Port aus )
%C1/ ( POP BC )
%ED/%41/ ( OUT (C), B ; Vcc = 5 V )
%FB) ( EI )
)
END
ELSE
BEGIN
upad := hi(voltages);
step1 := lo(voltages) SHL 8 + Vccp;
step2 := lo(inputs) SHL 8 + I_pulse;
step3 := lo(products) SHL 8 + O_pulse;
step4 := time_const;
step5 := lo(inputs) SHL 8 + input_select;
step6 := lo(products) SHL 8 + product_select;
step7 := lo(voltages) SHL 8 + voltage_select;
INLINE (
%FA/ ( CLI )
%36/%8B/%86/step7/ ( ld ax,ss:step7[bp] )
%50/ ( push ax )
%36/%8B/%86/step6/ ( ld ax,ss:step6[bp] )
%50/ ( push ax )
%36/%8B/%86/step5/ ( ld ax,ss:step5[bp] )
%50/ ( push ax )
%36/%8B/%86/step4/ ( ld ax,ss:step4[bp] )
%50/ ( push ax )
%36/%8B/%86/step3/ ( ld ax,ss:step3[bp] )
%50/ ( push ax )
%36/%8B/%86/step2/ ( ld ax,ss:step2[bp] )
%50/ ( push ax )
%36/%8B/%86/step1/ ( ld ax,ss:step1[bp] )
%36/%8A/%B6/upad/ ( ld dh,ss:upad[bp] )
%8B/%E2/ ( ld d1,ah )

```

```

%EE/ ( out (dx),al )
%58/ ( pop ax )
%8B/%E2/ ( ld d1,ah )
%EE/ ( out (dx),al )
%58/ ( pop ax )
%8B/%E2/ ( ld d1,ah )
%EE/ ( out (dx),al )
%59/ ( pop cx )
%E2/%FE/ ( loop % )
%58/ ( pop ax )
%8B/%E2/ ( ld d1,ah )
%EE/ ( out (dx),al )
%58/ ( pop ax )
%8B/%E2/ ( ld d1,ah )
%EE/ ( out (dx),al )
%58/ ( pop ax )
%8B/%E2/ ( ld d1,ah )
%EE/ ( out (dx),al )
%FB) ( STI )
END;
END;

(-----)
( show_pin zeigt Pin-Nummer und zugehoerige Spannung an )
(-----)

PROCEDURE show_pin (pin_number : INTEGER;
voltage : REAL);

BEGIN
WRITE ('Pin :', pin_number:3, ' =', voltage:5:1, ' V (CR)');
READLN;
END;

(-----)
( self_test steuert alle Signale des Proramers nacheinander an )
(-----)

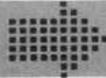
VAR
i, pin: integer;

BEGIN
IF z80 THEN
BEGIN
( z80 Teil )
inputs := inputs_z80;
products := products_z80;
voltages := voltages_z80;
END
ELSE
BEGIN
( 8086 Teil )
inputs := inputs_8086;
products := products_8086;
voltages := voltages_8086;
END;

power_off;
WRITELN ('Selbsttest ist eingeschaltet');
WRITELN;
WRITELN ('Spannungen bitte mit Multimeter nachmessen');
WRITELN;
WRITELN;
max_input := 39;
max_product := 79;
set_relais (on);
select (0, 0);
set_Vsl (off);
show_pin (1, 0);
set_clk_OD (Vil, Vih);
show_pin (1, 5);
FOR i := 0 TO 2 DO
BEGIN
show_pin (15 + i, 5);
select (0, 1 SHL i);
show_pin (15 + i, 12);
END;
FOR i := 0 TO 5 DO
BEGIN
show_pin (18 + i, 5);
PORT [products] := #20 SHR i;
show_pin (18 + i, 12);
END;
set_Vcc (Vcc_off);
show_pin (24, 0);
set_Vcc (Vcc_low);
show_pin (24, 4.5);
set_Vcc (Vcc_norm);
show_pin (24, 5);
set_Vcc (Vcc_high);
show_pin (24, 5.5);
set_Vcc (Vcc_sec);
show_pin (24, 6);
set_Vcc (Vcc_pgm);
show_pin (24, 12);
power_off;
WRITELN ('Selbsttest beendet. ');
END.

```



**BNT**

COMPUTERFACHHANDEL

NEUHEIT!

16 BIT Epromer-Gerät für ST

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 Texttoolsockel
- Prüfung VCC +/-5%, 10%
- Steuereprom
- Epromtypen:
 - 25 xx
 - 2708 - 27011
 - 271 xx u. 272 xx
 - 27011 = 1 MB Chip

Fertiggerät
incl. Software u. Netzteil
598,- DM

BNT · Computerfachhandel GmbH
Marktstraße 48 · 7000 Stuttgart 50
Mailbox 07 11/55 83 92
Datex P 454 000 911 20

Telefon 07 11/55 83 83
Service 07 11/55 83 91
Telex 05 1933 521 dmbox g.
ref: box: dmz: bnt

Klartext über Monitore

Monitore machen Elektronik anschaulich, sind Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine. Die wichtigsten Anforderungen: Flimmerarme, scharfe und kontrastreiche Wiedergabe, hohe Lebensdauer und Zuverlässigkeit, großer Bedienungs-komfort, vernünftiger Preis.

Hantarex-Monitore entsprechen diesen Anforderungen – vom 9"-Monochrom-Monitor bis zum 28"-Farbmonitor. Alles klar? Fragen Sie Ihren Fachhändler nach Hantarex-Monitoren.



HANTAREX
Deutschland Vertriebsgesellschaft mbH

Siegener Straße 23
5230 Altenkirchen
Tel.: 0 26 81/30 41/42
Telex: 869 991 hantx d

Computer- bücher

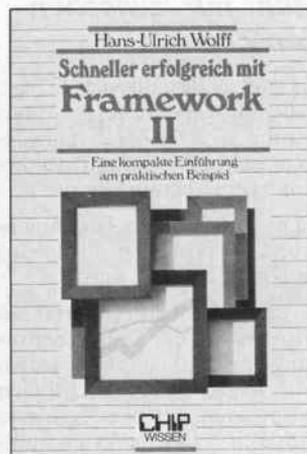
**Alles für die
PC-Praxis**

Wolff, Hans-Ulrich
**Schneller erfolgreich
mit Framework II**

Eine kompakte Einführung am praktischen Beispiel
Reihe CHIP WISSEN
112 Seiten, 24 Bilder,
30,- DM, 1986
ISBN 3-8023-0167-5

Dieses Buch behandelt die deutsche Version von Framework II, dem integrierten Softwarepaket. Es erleichtert dem Anwender den Einstieg in das mächtige Programmpaket und unterstützt ihn beim Bewältigen seiner Aufgaben wie:

- Textverarbeitung
 - Tabellenkalkulation
 - Erstellen und Verwalten von Datenbanken
 - Grafik, Drucken u.v.m.
- Die Programme wurden auf einem IBM-XT-kompatiblen Rechner unter MS-DOS entwickelt.



Jonas, Christoph
**Datenfernübertragung
mit Personalcomputern**

Wie Rechner miteinander kommunizieren
Reihe CHIP WISSEN
192 Seiten, 109 Bilder,
40,- DM, 1986
ISBN 3-8023-0888-3

Dieses Buch erklärt die Zusammenhänge und Probleme in der Datenfernübertragung, beantwortet Fragen, die bei der Verwirklichung oder Überprüfung bzw.

Verbesserung bereits praktizierter Lösungen auftauchen und geht auch auf die entstehenden Kosten ein. Weiterhin gibt es wertvolle Hinweise zu Schnittstellen, Kommunikationssoftware und den Übertragungswegen.



Rotermond, Hermann
**Professionelle
Textverarbeitung mit
Personalcomputern**

Ein Ratgeber für die Auswahl des richtigen Programms
Reihe CHIP WISSEN
208 Seiten,
38,- DM, 1986
ISBN 3-8023-0889-1

Hier sind alle angesprochen, die sich mit dem Schreiben ihr Geld verdienen, also freie Autoren, Journalisten, Übersetzer, Wissenschaftler, Sekretärinnen usw. Das Buch informiert über die Funktionsabläufe der Texterstellung und Textgestaltung aus professioneller Sicht und schildert die Möglichkeiten, die ein PC heute bietet. Testberichte von mehr als 30 Textverarbeitungsprogrammen werden hier kritisch betrachtet.

Sie erhalten bei Ihrem Buch- und Computerfachhändler kostenlos das neue Verzeichnis „Vogel-Computerbücher '86/87“ mit ca. 120 Titeln.



VOGEL
Buchverlag
Würzburg

**Vogel-Computerbücher –
mehr wissen, mehr leisten**

Modem-Geflüster

oder: die Freigabe der Post bei der Freigabe privater Modems

Udo Flohr

Im Sommer piffen es die Spatzen von den Dächern: Die Deutsche Bundespost konnte sich dem Drängen der EG-Kommission nicht länger widersetzen und gab die Nutzung privater Modems zum 1. Dezember frei. Viele Leser dürften sich nun Hoffnungen auf 'amerikanische Verhältnisse' machen, auf die 'totale Informationsgesellschaft', an der sie mittels Billig-Modem und Homecomputer teilnehmen können. Die Realität sieht nicht unbedingt völlig anders aus, vielmehr sieht sie sehr verschwommen und in einigen Belangen überhaupt (noch) nicht aus.

Karge Fakten

Soviel steht fest: Mit dem Monopol der Post bei den Modems ist es vorbei. Ab 1. Dezember 1986 gibt es neben *posteigenen* auch *teilnehmereigene* und *private* Modems.

Die *posteigenen* sind, wie gehabt, von der Post gemietet. Interessant sind dabei die Einschubkarten-Modems MDB 1200-3 und (demnächst) MDB 1200-4. Beide bieten verschiedene Übertragungsmodi, die beim neuen 1200-4 demnächst bis zu 2400 Bit/s vollduplex (also in beide Richtungen) gehen sollen. Die Miete für das 1200-3 beträgt nach dem 1. 12. 1986 12 DM pro Monat, für das 1200-4 20 DM.

Die gleichen Modems wie oben können nun von der Post auch als *teilnehmereigene* gekauft werden (1200-3: 588 DM; 1200-4: 980 DM). Für die Wartung ist dann weiterhin die Post zuständig.

Die monatlichen Wartungsgebühren liegen bei 3 DM und 5 DM, können aber neuerdings auch abgewählt werden. Dann wird die Wartung 'fallweise' berechnet, wobei jeweils pauschal 100 DM für die Entstörung und 65 DM Wegegeld anfallen. In jedem Fall gibt es, auch für private Modems, ab dem 1. 12. eine monatliche Pauschale von 5 DM 'für zentralen Meß- und Prüfaufwand'. Gemietete Geräte können übrigens jederzeit mit einer Frist von sechs Tagen gekündigt werden.

Interessant wird es bei den privaten Modems, also gekauften oder gemieteten vom freien Markt. Wie gesagt, diese müssen in jedem Fall von der Post zugelassen werden. Endgültige Zulassungsbestimmungen sind jedoch noch nicht in Sicht, mit vorläufigen Spezifikationen wird für Januar '87 gerechnet. Bis dahin darf spekuliert werden.

Mehr nur 'zwischen den Zeilen'

Das folgende läßt sich bei genauem Lesen der Presseverlautbarung des FTZ (Fernmelde-technisches Zentralamt) zu diesem Thema herausfiltern:

- Die einwandfreie Zusammenarbeit mit *posteigenen* Modems muß gewährleistet sein.

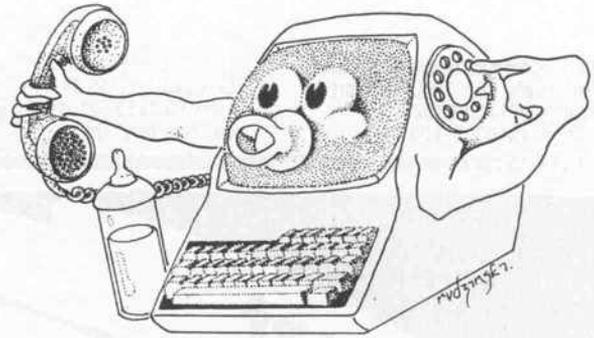
- Das Modulationsverfahren (also die Art der Datenübertragung im Netz) muß in jedem Fall den CCITT-Richtlinien entsprechen. (Etwas anderes würde eh in Europa kaum funktionieren.)

- Bestimmte Werte (von der Post 'auf der Grundlage von CCITT-Empfehlungen festgelegt') bezüglich Sende-/Empfangspegel, Verzerrung und so weiter müssen eingehalten werden. Hierzu könnten auch Spezifikationen für die Sicherheit der Übertragung (Fehlerhäufigkeit) gehören.

- Es können auch integrierte Modems zugelassen werden, sofern sie eine eindeutige Schnitt-

stelle gegenüber dem 'Endgerät' haben.

Und das ist das Interessante bei dieser Zulassung: Nicht nur das Verhalten der Modems gegenüber dem Netz (Modulation, Antwortton, Verbindungsaufbau), sondern auch die Schnittstelle auf der anderen Seite wird reglementiert und geprüft. Und dieser Punkt wird in naher Zukunft vermutlich die Gemüter erhitzen und die Diskussion zu diesem Thema anheizen.



Diese Endgerät-Reglementierung betrifft zum Beispiel die Steuerung der Datenübertragungseinrichtung durch das Datenendgerät (um mal im Post-Deutsch zu bleiben), das Wahlverfahren beim Auto-Dial-Betrieb (selbstwählendes Modem) und so weiter. Vermutlich wird sich die Norm hier an CCITT V.25 beziehungsweise V.25bis orientieren.

Da eben könnte der Haken liegen: Viele Import-Modems, zum Beispiel aus den USA oder Taiwan (ab 500 DM), erfüllen *auf der Netzseite* durchaus den CCITT-Standard und sind damit potentiell für den Betrieb in Europa geeignet. Die Schnittstelle zum angeschlossenen Computer oder Terminal richtet sich jedoch in der Regel nicht nach V.25bis; sie ist vielmehr kompatibel zum Smartmodem von Hayes, einem der vielbeschworenen Industriestandards.

Auch sogenannte Modemboxen setzen die CCITT-Schnittstelle der Post-Modemkarten auf den Hayes-kompatiblen Modus um. Kein Wunder, denn die gängigen Kommunikations-Software-Pakete für Mikros basieren ebenfalls auf dem Hayes-Standard.

Nach allem, was sich bisher in Erfahrung bringen ließ (man hält sich auf seiten der Post zur Zeit mit Äußerungen sehr, sehr zurück), drängt sich der Schluß auf, daß die Post Hayes-kompatible Modems bisher für nicht zulassungsfähig hält. Zur Begründung heißt es, man müsse die Benutzer davor schützen, daß bei einem Wechsel der Software oder des Endgerätes das Modem veraltet. Vielmehr solle durch eine einheitliche Norm nach CCITT sicherge-

stellt werden, daß die Modem-Technik von den kürzeren Innovationszyklen auf der Endgeräteseite nicht betroffen werde. Den deutschen Herstellern von Modems, die jahrelang durch das Postmonopol von der internationalen Entwicklung abgekoppelt waren, kommt dies nicht ungelegen. Solange keine Hayes-kompatiblen Modems genehmigt werden, besteht Gelegenheit, den Vorsprung der US-Anbieter aufzuholen. Es kursieren sogar Gerüchte, die Bundespost werde durch zusätzliche Anforderungen, die zunächst einmal von überhaupt keinem Modem erfüllt werden können, die Freigabe ausländischer Modems auf lange Sicht verhindern. Dies wurde jedoch auf Anfrage von der Pressestelle des FTZ energisch als 'Blanker Unsinn' dementiert.

Aber auch die amerikanischen Hersteller halten sich noch bedeckt. Eine Sprecherin der

Firma Hayes (Nordcross, Georgia) erklärte, ihre Firma sei zwar sehr am internationalen Markt interessiert, es gäbe jedoch zur Zeit noch keine konkreten Pläne für Deutschland.

Und die Praxis?

Was passiert nun, wenn jemand beim Zentralamt für Zulassungen im Fernmeldewesen (ZZF) der Post vorstellig wird und eine Genehmigung für ein Modem beantragt? Soviel ist sicher: Mit der Neuregelung besteht ein Recht auf Zulassung für private Modems.

Das ZZF erklärte dazu, sobald die Eckpfeiler der Spezifikation feststünden (also in den nächsten Wochen?), könnten zumindest vorläufige Zulassungen erteilt werden, sofern die Anforderungen von dem Gerät erfüllt würden. Gegebenenfalls werde man zur Auflage machen, nach Festschreibung der Spezifikationen noch Änderungen vorzunehmen. Das ZZF würde auch jetzt schon potentielle Antragsteller hinsichtlich der Spezifikationen beraten, auf Anfrage seien entsprechende Unterlagen erhältlich.

Fazit

Freunde wird sich die Post unter PC- und Homecomputer-Anwendern nicht machen, wenn Hayes-kompatible Modems oder Geräte in ähnlichen Preiskategorien nicht zugelassen werden. Die derzeit kursierenden (allesamt natürlich inoffiziellen) Begründungen sind außerordentlich schwach. Es stellt sich nur die Frage, ob man bei der Post in eine 'Trotzhaltung' verfällt und sich glaubwürdigere Argumente ausdenkt, oder ob man über den eigenen Schatten springt und sich den Realitäten anpaßt.

Ein Branchenkenner meinte ketzerisch, wenn die Zulassungsanforderungen wie befürchtet festgeschrieben würden, wären damit zumindest die Fronten geklärt. Wer auf die billigen Modems gehofft hat, könnte sich dann endgültig für ein (illegales) Importgerät entscheiden, ohne länger zu warten.

Die kommerziellen Anwender werden wohl kaum illegale Importmodems anschaffen. Hier wird sicherlich eine Hinwendung zum Telefonmodem in Zusammenhang mit Datex-P erfolgen; schließlich bietet Da-

c't: Wie beurteilen Sie die Marktentwicklung in den nächsten Jahren, auch unter dem Aspekt der Modem-Neuregelung?

M: Ich glaube, daß Mailboxen ein Kommunikationsmedium sind, das flexibler ist als Telex und so weiter, und vor allem auch preiswerter. Das Problem ist bisher die Akzeptanz in einigen Bereichen. Vor- und Nachteil ist, daß Mailboxen in privaten beziehungsweise kommerziellen Händen sind. Einige Leute sehen dadurch die Geheimhaltung nicht so gewährleistet wie bei einer Behörde; andererseits sind wir flexibler. Verschlüsselung könnte hier eine Lösung sein.

c't: Wie viele Benutzer haben sie zur Zeit in Deutschland?

M: Zirka 5000 im Bereich des Geonet insgesamt, davon zirka 70 Prozent kommerzielle Benutzer.

c't: Mit welcher Steigerung rechnen Sie bis 1990? Bis wann erwarten Sie zum Beispiel eine Verdreifachung dieser Zahl?

M: Hochrechnungen geben wir ungern ab. Aber ich würde sagen, mit einer Verdreifachung brauchen wir nicht so lange zu warten, das dürfte jetzt relativ schnell gehen. Die neue Modem-Regelung hat darauf ohne Zweifel einen großen Einfluß.

c't: RMI-Net scheint auch von der Preisstruktur interessant zu sein für semiprofessionelle Benutzer.

M: Tja, die Preise werden sich bei uns demnächst erhöhen, aber da wir auch sehr viele Hobbyisten haben, werden wir hier wohl trotzdem eine

Lösung finden. Eine Möglichkeit ist, zwischen Tag- und Nachttarif zu unterscheiden.

c't: Welche Vorteile haben Benutzer, wenn sie Angebote von Datenbanken über RMI-Net anstatt direkt anrufen?

M: Sie brauchen nicht mit zum Beispiel 15 verschiedenen Hosts in Kontakt zu treten, und Sie bekommen nur eine Rechnung, nämlich von uns. Für Firmen und Behörden ist das günstig wegen der einfacheren Abrechnung. Außerdem haben Sie bei einer einfachen Standardabfrage den Vorteil, daß Sie diese nicht in jeder Abfragesprache für eine einzelne Datenbank neu formulieren müssen. Wenn Sie sich vorher Schlagworte definieren, sparen Sie auch Kosten durch weniger On-line-Zeit.

c't: Könnte sich zum Beispiel ein Elektrotechnik-Student die Arbeit mit Ihren Datenbanken überhaupt leisten? Was würde denn so eine typische Anfrage kosten?

M: Das ist eine gute Frage. Es kommt auf die Fragestellung an und ob Informationen da sind. Bei einer schnellen Recherche können Sie mit 10 bis 20 Mark rechnen; das kann aber auch schnell mehr werden, wenn Sie zum Beispiel einiges an Text herunterladen.

c't: Welches sind Ihre nächsten Pläne?

M: Wir wollen zum Beispiel Lagerbestandsführung für Filialen anbieten. Neben Telex wird verstärkt auch Teletex nachgefragt, zum Beispiel Journalisten ziehen das dem Telex vor, wegen der Groß-/ Kleinschreibung.

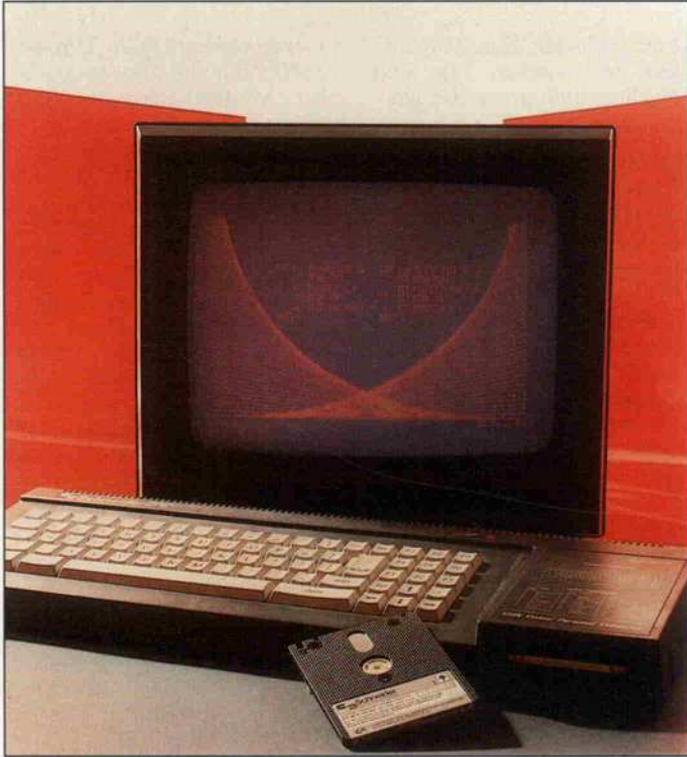
Jochen Gerhard (gvm, Düsseldorf): 'Für die konventionellen Modemkarten (1200-3) werden einige Anbieter auftreten, die diese privat günstiger als bisher verkaufen. Damit wird sich mittelfristig auch auf dem Weg zum kompletten Modem etwas tun. Wir gehen auf jeden Fall davon aus, daß sich für den privaten Bereich der Einsatz von Modems vergrößern wird. Bisher haben viele mit Akustikkopplern gearbeitet, die - nicht immer zu Recht - einen schlechten Ruf haben. Jetzt wollen alle ein Modem haben. Das wird in jedem Falle einfacher werden, auch wenn sich der große Durchbruch noch hinziehen wird. Unser Produkt PC-Link ist leistungsfähiger als ein einfaches Modem, weil es mit eigener Intelligenz ausgestattet ist und Nachrichten speichern kann. Es kann auch im Standalone-Betrieb arbeiten.'

Sven Niklasson (Dr. Neuhaus): 'Wir haben mit Smarty erfreuliche Umsatzzahlen erreicht; insbesondere der private Markt wird sich Anfang des Jahres noch wesentlich besser entwickeln. Smarty ist aber auch für große Rechner interessant, deren Software den Hayes-Standard nicht unterstützt, da wir rechnerunabhängig sind. Die Firma Neuhaus wird nach der Freigabe auf jeden Fall neue Modems entwickeln. Wir haben im Labor bereits Prototypen laufen, die sofort zugelassen werden sollen, wenn die Spezifikationen vorliegen. Wir können durchaus mit den ausländischen Anbietern konkurrieren.'

Ein Interview mit dem Mailbox-Manager Rupert Mohr, RMI Nachrichtentechnik, Aachen, und Stellungnahmen von zwei deutschen Modem-Herstellern (Dr. Neuhaus KG, Hamburg, und gvm, Düsseldorf) zeigen die insgesamt positive Erwartungshaltung bezüglich der Modem-Freigabe durch die Post.

tex-P erhebliche Vorteile gegenüber Direktleitungen, etwa dadurch, daß das Paketvermittlungsnetz durch die redundante Auslegung ausfallsicherer ist. Aber auch durch die Tatsache, daß ab 1. April 1987 die Gebühren für den Zugang zum Datex-P-Netz bundesweit vereinheitlicht werden, wird der Post keine Sympathiewelle entgegen schlagen; denn die Vereinheitlichung geht nicht etwa zum 8-/12-Minutentakt, wie er bisher in großen Städten gilt, sondern zu einheitlich 50 (nachts 75) Sekunden pro Einheit!

Gerätehersteller und Mailbox-Betreiber sehen trotz aller Ungewißheiten jedoch optimistisch in die Zukunft (siehe Kasten). Bis die Modems bei uns den Markt überschwemmen wie in den USA, bis Electronic Mail selbstverständlich wird, bis billige Modems und ein leicht zu durchschauendes Informationsangebot der E-Technik-Studentin mit ihrem Homecomputer bei ihrer Diplomarbeit helfen, werden sicherlich noch viele Gigabytes den Datenstrom hinunterschwimmen.



Das Grafiksystem für CP/M Plus und CP/M-86

GSX ohne Geheimnisse

Teil 2: GSX-Funktionen und Turbo-Pascal

Martin Kotulla

Was liegt näher, als den Grafik-Standard GSX und das auf CP/M-Ebene grafikfreie Turbo-Pascal sinnvoll zu verkoppeln. Das geht einfacher, als man glaubt, man muß nur einiges über die GSX-Funktionen wissen – und über die mitgelieferten Treiber, die beim Schneider mit einer unangenehmen Überraschung aufwarten.

Zunächst wird, wie in der letzten c't versprochen, das Rätsel um die Größenwerte für die x-y-Koordinaten gelöst. Diese liegen im Bereich zwischen 0 und 32767. Ein normaler Bildschirm kann jedoch höchstens 640 (Schneider CPC, IBM PC mit Farbgrafik) oder 720 Punkte (Joyce) darstellen.

Da GSX so weit wie möglich geräteunabhängig arbeiten soll, verwendet es nicht die realen Koordinaten (RC: Real Coordinates), sondern ein imaginäres Koordinatensystem, die sogenannten NDCs (Normalized Device Coordinates). GSX überläßt es dann dem jeweiligen Gerätetreiber, die NDC-Koordinaten in die realen x-y-Werte umzuwandeln, die das jeweilige Gerät darzustellen vermag.

So wandelt der Bildschirmtreiber die x-Koordinate 32767 (NDC) in RC-639 oder RC-719 um. Ein Drucker kann hingegen bis zu 1920 Punkte darstellen. Deshalb ist hier der Endpunkt der x-Achse eben 1919. Dieses System hat den Vorteil, daß eine Grafik, die die gesamte Ausgabefläche eines Peripheriegeräts bedeckt, auch bei jedem anderen Gerät die Gesamtfläche einnimmt. Würde GSX mit realen Koordinaten arbeiten, dann nähme eine Bildschirmgrafik auf dem Drucker nur einen Bruchteil des Papiers ein.

Das Koordinatensystem von GSX ist so angelegt, daß die linke untere Bildschirmcke den Punkt (0,0) darstellt, die rechte obere Ecke (32767,32767). Der erste Parameter ist stets der x-, der zweite der y-Wert. So ist man es ja schließlich auch aus dem Mathematik-Unterricht und von den Grafikbefehlen des Schneider-BASIC auf dem CPC gewohnt.

GSX und Turbo

Alles klar? Dann kommen wir jetzt zu einem der wohl interessantesten Gebiete der Grafikdarstellung von GSX. Wie bereits in der letzten Folge angedeutet, ist auch Turbo-Pascal in der Lage, GSX-Grafiken zu erzeugen. Denn für CP/M ist auch TURBO.COM nichts anderes als ein Anwendungsprogramm im COM-Format. So funktioniert GENGRAF demnach mit dem Turbo-Pascal-Compiler und den erzeugten Programmen.

Soll ein Turbo-Pascal-Programm GSX-Routinen aufrufen, muß man zwei Fälle unterscheiden. Wenn ein Programm im Speicher kompiliert und gestartet wird (Options=Memory), genügt es, an die Datei TURBO.COM einen GSX-Lader anzuhängen:

```
A>GENGRAF TURBO.COM
```

Die Kompilierung im Speicher ist wohl die übliche Methode, unter CP/M Plus Programme in Turbo-Pascal zu entwickeln. Ist aber ein Programm fertig ausgetestet, wird es meist im COM-Format auf die Diskette geschrieben (Options = COM-File). Dann muß das erzeugte Programm vor dem ersten Start mit GENGRAF behandelt werden. Hier ein Beispiel für ein kompiliertes Programm mit dem Namen TEST.PAS (Quell-

code) beziehungsweise TEST.COM (Compiler):

```
A>GENGRAF TEST.COM
```

Wird bereits TURBO.COM zusammen mit GSX betrieben, läßt sich so ohne Schwierigkeiten ein Stand-alone-Programm erzeugen. Denn dann weiß der Compiler bereits während der Programmübersetzung, wieviel Platz die GSX-Software im Speicher belegt.

Für den Fall, daß Turbo über keinen GSX-Lader angehängt wurde, müßten Sie ausdrücklich im Options-Menü die Endadresse (\$F342 beim 6128) um den Betrag der Länge Ihrer GSX-Version herabsetzen. Als Endadresse dürfte \$C000 aber in wohl allen Fällen genügen. Das gilt aber nur, wenn keine weiteren RSXen wie GET.COM oder PUT.COM zur Laufzeit geladen werden. Gegebenenfalls muß deren Größe auch noch berücksichtigt werden.

Als kleines Übungsbeispiel kann man das Assembler-Programm aus der letzten Ausgabe von c't in ein Turbo-Pascal-Programm umsetzen. Zur Erinnerung: Es initialisiert GSX und füllt dann den gesamten Bildschirm mit der Schriftfarbe auf.

Workstations

Dazu benötigt man die GSX-Funktion 1, OPEN WORKSTATION. Sie startet die Darstellung der GSX-Grafik und läßt bei Bedarf den passenden Device-Treiber von der Diskette.

OPEN WORKSTATION verlangt eine Menge verschiedener Daten, die unter anderem die Farben, Schriftarten und Linientypen festlegen.

In contrl(1), dem ersten Eintrag des contrl-Feldes, wird die Funktionsnummer abgelegt. Das gilt im übrigen für alle GDOS-Funktionen. contrl(2) muß den Wert 0 enthalten. contrl(4) wird auf die Länge des intin-Feldes festgelegt. Dieses besteht bei OPEN WORKSTATION stets aus zehn Einträgen. Fassen wir also zusammen:

```
contrl(1) ≙ 1
contrl(2) ≙ 0
contrl(4) ≙ 10
```

Das zweite belegte Datenfeld ist intin. Der Eintrag intin(1) ist mit der Nummer des gewünschten Device-Treibers aus der Da-

tei ASSIGN.SYS zu laden. Für die Bildschirmausgabe ist also `intin(1)≧1`, zur Ausgabe auf dem Drucker hingegen gilt `intin(1)≧21`.

Die restlichen Elemente von `intin` sind bei der Funktion `OPEN WORKSTATION` wie folgt belegt:

- `intin(2)` Muster der Linien
- `intin(3)` Farbe der Polygon-Linien
- `intin(4)` Aussehen des 'Markers'
- `intin(5)` Farbe der Polymarker
- `intin(6)` Schriftart (Zeichensatz)
- `intin(7)` Farbe für die Textausgabe
- `intin(8)` Schraffierung beim Füllen
- `intin(9)` Schraffiermuster beim Füllen
- `intin(10)` Farbe beim Füllen

Treiber

Fürs erste genügt es, alle diese Werte auf die Standardvorgabe 1 zu setzen. Um aber etwaige Hoffnungen gar nicht erst aufkommen zu lassen: Obwohl GSX an sich in der Lage ist, mehrere Schriftarten und Schriftgrößen zu verarbeiten, sind die von Schneider gelieferten GSX-Treiber für den Bildschirm allzu spartanisch ausgefallen und dazu nicht fähig. Dabei sind sogar dem Druckertreiber `DDFXLR7` mehr Fähigkeiten mitgegeben worden als den Bildschirmtreibern. Eigentlich sollte das genau andersherum sein. Denn im allgemeinen läßt sich eine Bildschirmgrafik leichter erzeugen als eine identische Ausgabe auf dem Drucker, der mit `ESCAPE`-Sequenzen gesteuert werden muß...

Die Leistungsfähigkeit des jeweiligen `GSX`-Treibers können Programme aus den von der Funktion `OPEN WORKSTATION` zurückgegebenen Werten ablesen. `OPEN WORKSTATION` meldet in den Arrays `contrl`, `intout` und `ptsout` eine Vielzahl von Werten. Davon ist allerdings nur ein Bruchteil für die meisten Programme von Interesse. Das abgedruckte Turbo-Pascal-Programm `Show_Capabilities` (Programm 1) listet die Fähigkeiten verschiedener Treiber auf. Zuerst kommt der Bildschirmtreiber `DDMODE2` dran, dann der Druckertreiber `DDFXLR7`. Damit alles nach Wunsch klappt,

sollte die Datei `ASSIGN.SYS` folgendes Format besitzen:

```
21 A: DDFXLR7
01 A: DDMODE2
```

Während des Ablaufs des Turbo-Programms können Sie übrigens recht anschaulich sehen, wie `GSX` die Treiber von der Diskette in den Speicher lädt, sofern sich der passende Driver nicht schon dort befindet.

Wenn Sie mit einem Joyce arbeiten, können Sie mit den bei diesem Computer vorhandenen Druckertreibern sowie `DDSCREEN` experimentieren.

Die untenstehende Tabelle zeigt, was `GSX` über die Treiber des `CPC 6128` so alles offenbart.

Sie werden bemerken, daß zwei unterschiedliche Treiber unter dem Namen `DDMODE2` aufgeführt sind. Den ersten und leistungsschwächeren finden Sie auf der dritten Seite Ihrer `CP/M`-Systemdiskette. Der zweite Treiber gehört zum `CBASIC`-Compiler, wie er zur Zeit von Markt & Technik vertrieben wird. Er besitzt, obwohl er immer noch nicht vollständig ist, eine Reihe wichtiger zusätzlicher Funktionen. So kann er

zum Beispiel Flächen mit verschiedenen Mustern füllen.

Falls Sie beim Programm `GSXDEMO.ASM` in der letzten Ausgabe von `c't` statt einer gefüllten Fläche lediglich einen Rahmen gesehen haben, dann haben Sie garantiert den originalen `Amstrad`-Treiber benutzt.

Wenn Sie vernünftig mit der Grafikerweiterung `GSX` arbeiten wollen, sollten Sie sich unbedingt (auf legale Weise!) den Treiber besorgen, der zum `CBASIC`-Paket gehört.

Denn einige der im folgenden besprochenen Programme arbeiten nur mit dem zu `CBASIC` gehörenden `DDMODE2.PRL` zufriedenstellend. Sollten Sie keine Möglichkeit haben, an die verbesserten Treiberdateien heranzukommen, dann müßten Sie die abgedruckten Demonstrationsprogramme so abändern, daß sie den Druckertreiber `DDFXLR7` nutzen. Denn dieser kann beispielsweise Flächen in verschiedenen Mustern füllen.

Bei den Listen, die das Turbo-Programm anzeigt, gibt es jetzt einiges zu erklären. Was Koordinaten, Linien und Farben

wurde da durch ein Kreuz kenntlich gemacht. Das ist nichts anderes als ein Marker in `GSX`, eine Markierung also. Je nach Treiber können als Marker 'X', Sternchen, 'O' oder andere Zeichen zulässig sein. Die beiden `CPC`-Treiber `DDFXLR7` und `DDMODE2` kennen fünf verschiedene Marker-Typen. Allerdings kann nur der Drucker-Driver diese Marker in der Größe variieren. Dasselbe gilt auch für die Zeichengröße.

Unter der Rotation von Zeichen versteht man die Fähigkeit eines Peripheriegeräts, bei Bedarf Texte auch senkrecht oder auf dem Kopf stehend zu schreiben. Das ist ganz nützlich zur Beschriftung von Funktionszeichnungen und Balkendiagrammen. Hier leistet wieder nur der Druckertreiber Entsprechendes.

Die Tatsache, daß der Bildschirmtreiber `DDMODE2` nur maximal 192 Punktzeilen darstellen kann, rührt daher, daß die unterste Bildschirmzeile beim `CPC 6128` als Statuszeile vorgesehen ist. In dieser reservierten Zeile zeigt der Computer bei Systemen mit nur einem Laufwerk an, welches Diskettenlaufwerk gerade simuliert wird:

```
Drive is A:
oder
Drive is B:
```

Wenn Sie mit dem Steuercode `ESC 0` die Statuszeile abschalten, können Sie dennoch nicht den Gesamtbildschirm mit 200 Punktzeilen ausnutzen. Denn dann erscheint die Grafik nur um acht Pixel-Zeilen nach unten verschoben.

Ob ein Gerät dazu in der Lage ist, verschiedene Farben darzustellen, zeigt `Show_Capabilities` ebenfalls an. Die Zahl der verfügbaren Farben ist entsprechend der Hardware des Video-Chips und des Gate-Array bei den `CPC`s auf 27 festgelegt, beim Drucker hingegen auf zwei: nämlich schwarz und weiß.

Wir sind bereits auf die imaginären Koordinaten (`NDCs`) eingegangen. Das ist ein recht eleganter Weg, die unterschiedlichen Ausgabeflächen zwischen verschiedenen Peripheriegeräten auszugleichen. Doch es gibt da noch ein Problem: Während die meisten Drucker annähernd quadratische Pixel erzeugen, sind die Punkte auf dem Bild-

Feature	DDMODE2 (Amstrad)	DDMODE2 (CBASIC)	DDFXLR7
Groesse von <code>intout</code>	45	45	45
Höchste X-Koordinate	639	639	479
Höchste Y-Koordinate	191	191	671
Pixelbreite in Mikrometer	375	375	423
Pixelhoehe in Mikrometer	800	800	352
Zahl der Zeichengroessen	1	1	12
Zahl der Linienarten	5	5	6
Zahl der Linienbreiten	1	1	1
Zahl der Markertypen	5	5	5
Zahl der Markergrößen	1	1	12
Zahl der Schriftarten	1	1	1
Zahl der Muster	0	6	6
Zahl der Schraffurmuster	0	6	6
Gleichzeitig darstellbare Farben	2	2	2
Zahl der <code>GDPs</code>	1	1	1
0=monochrom, 1=farbfaehig	1	1	0
1=Textausgabe kann rotieren	0	0	1
1=Flaechen koennen gefuehlt werden	0	1	1
Zahl der verfügbaren Farben	27	27	2
Minimale Zeichengroesse	1195	1195	390
Maximale Zeichengroesse	1365	1195	4681
Kleinste Linienbreite	51	51	68
Groesste Linienbreite	51	51	68
Minimale Markerhoehe	1195	1195	390
Maximale Markerhoehe	1195	1195	4681

Die Tabelle offenbart die Leistungsfähigkeit der mitgelieferten Treiber. Wie man sieht, ist der Treiber des `CPC 6128` ziemlich rudimentär.

sind, kann ja wohl als bekannt vorausgesetzt werden.

Marker

'Marker' hingegen sind eine Spezialität von `GSX`. Erinnern Sie sich vielleicht noch an die Kurvendiskussion in der Schule und das unbeliebte Zeichnen von Funktionsgraphen? Jeder berechnete Punkt auf dem Gra-

schirm nahezu doppelt so hoch wie breit. Deshalb ist ein Kreis auf dem Bildschirm noch lange kein Kreis auf dem Drucker - und umgekehrt. Allzu schnell wird da aus einem Kreis eine stehende oder liegende Ellipse.

In Fällen, in denen das Verhältnis der x- und der y-Koordinaten von entscheidender Bedeutung ist, kann ein Programm auf die von OPEN WORKSTATION gemeldete Pixel-Breite und Pixel-Höhe zurückgreifen. Diese Werte sind in der Einheit Mikrometer (10^{-6} Meter) angegeben, damit sie nicht gar so klein werden. Im allgemeinen wird aber sowieso nur der Quotient aus beiden Werten benötigt, um einen Ausgleichsfaktor zu berechnen.

Die Entwickler von GSX haben den Programmierern, die die Gerätetreiber erstellen, relativ große Freiheiten gelassen, Funktionen wegzulassen oder hinzuzufügen. So können - entsprechenden guten Willen des Programmierers vorausgesetzt - verschiedene GDPs integriert werden. Das sind 'Generalized Drawing Primitives'. Darunter hat man vorgegebene geometrische Körper zu verstehen, auf die Programme zurückgreifen können. Digital Research hat angeregt, beispielsweise Balken, Kreise und Kreisbögen zu integrieren. Bei den Schneidertreibern findet sich sowohl in der Amstrad- als auch in der CBASIC-Version als einzige GDP der Balken ('bar'). Deshalb der Wert 1 beim Punkt 'Zahl der GDPs'.

Damit sind bereits die wichtigsten Eigenschaften der Funktion OPEN WORKSTATION abgehandelt. Bei den folgenden Funktionen werden die einzelnen Besonderheiten von GSX noch detaillierter besprochen.

Zurück zum Programm ...

Die Aufgabe war ja, das Maschinenprogramm aus der letzten c't in Turbo-Pascal umzusetzen. Es fehlen jetzt lediglich noch Informationen über die zweite dort benutzte Funktion, FILLED AREA.

Sie besitzt die Funktionsnummer 9 und hat die Aufgabe, einen geometrischen Körper mit der aktuellen Schriftfarbe auszufüllen. Dieser Körper kann allerdings nicht beliebig geformt sein, sondern muß ein Vieleck

```

Program ShowCapabilities;

(*****
*)
*) ShowCapabilities zeigt die Faehigkeiten von GIOS-Treibern an
*)
(*****
*)
*) A) TYPE ASSIGN.SYS
*) Z1 A:DDFXLR7
*) B1 A:DDMODE2
*) A)
*)
(*****)

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]));

  Write(#27, 'c', #32, #27, 'b', #30); (* Bildschirmfarben normalisieren *)
  Write(#27, 'e'); (* Cursor wieder einschalten *)
  WriteLn('Groesse von intout', intout[1]);
  WriteLn('Hoechste X-Koordinate', intout[2]);
  WriteLn('Hoechste Y-Koordinate', intout[3]);
  WriteLn('Pixelbreite in Mikrometer', intout[4]);
  WriteLn('Pixelhoehe in Mikrometer', intout[5]);
  WriteLn('Zahl der Zeichengroessen', intout[6]);
  WriteLn('Zahl der Linienarten', intout[7]);
  WriteLn('Zahl der Linienbreiten', intout[8]);
  WriteLn('Zahl der Markertypen', intout[9]);
  WriteLn('Zahl der Markergroessen', intout[10]);
  WriteLn('Zahl der Schriftarten', intout[11]);
  WriteLn('Zahl der Muster', intout[12]);
  WriteLn('Zahl der Schraffurmuster', intout[13]);
  WriteLn('Gleichzeitig darstellbare Farben', intout[14]);
  WriteLn('Zahl der GDPs', intout[15]);
  WriteLn('Omonochrom, =farbfaehig', intout[16]);
  WriteLn('=Textausgabe kann rotieren', intout[17]);
  WriteLn('=Flaschen koennen gefuellt werden', intout[18]);
  WriteLn('Zahl der verfügbaren Farben', intout[19]);
  WriteLn('Minimale Zeichengroesse', ptsout[2]);
  WriteLn('Maximale Zeichengroesse', ptsout[4]);
  WriteLn('Kleinste Linienbreite', ptsout[5]);
  WriteLn('Grosste Linienbreite', ptsout[7]);
  WriteLn('Minimale Markerhoehe', ptsout[10]);
  WriteLn('Maximale Markerhoehe', ptsout[12]);
End;

Begin (* Hauptprogramm *)
  ClrScr;
  WriteLn('Der Bildschirmtreiber DDMODE2:');
  WriteLn('-----');
  WriteLn;
  GSX_Open_Workstation(1);
  WriteLn;
  Repeat Until Keypressed;
  ClrScr;
  WriteLn('Der Druckertreiber DDFXLR7:');
  WriteLn('-----');
  WriteLn;
  GSX_Open_Workstation(2);
End.

```

Programm 1.
'Showcapabilities' gibt Ihnen einen Überblick über die Leistungsfähigkeit von Bildschirm und Druckertreiber.

(Polygon) mit einer endlichen Anzahl von x/y-Koordinaten sein.

Im Feld ptsin werden die Koordinaten der Reihe nach abgelegt:

ptsin(1) – Punkt 1, x
ptsin(2) – Punkt 1, y
ptsin(3) – Punkt 2, x

ptsin(4) – Punkt 2, y
ptsin(5) – Punkt 3, x
usw.

Damit FILLED AREA weiß, wieviel Koordinatenpaare das Feld ptsin enthält, wird die Zahl der Paare im Element contrl(2) übergeben. Und contrl(1) enthält wieder die gewünschte Funktionsnummer, hier eine 9.

Diese Informationen reichen vollkommen aus, um das Turbo-Pascal-Programm zu schreiben. Programm 2 ist ein Vorschlag, wie es beispielsweise aussehen könnte. Der Einfachheit halber wurde auf Records und ähnliche komplizierte Datentypen verzichtet. Statt dessen werden die Datenstrukturen von GSX mit Arrays nachgebildet (Programm 2).

FILL mit Muster

Bis jetzt hat die ausgefüllte Fläche stets komplett die aktuelle Schriftfarbe eingenommen. Doch das ist nicht das einzige Muster, mit dem sich Polygone füllen lassen.

Die Funktion SET FILL INTERIOR STYLE (Funktionsnummer 23) bietet bei dem CBASIC-Treiber DDMODE2 sowie bei dem Original-Druckertreiber DDFXLR7 insgesamt vier Muster zur Auswahl an:

0 – Leer: Die Fläche wird nicht gefüllt, sondern nur umrahmt.

1 – Gefüllt: Das ist das, was Sie schon kennen.

2 – Punktmuster: Die Fläche wird mit gegeneinander versetzten Punkten gefüllt und dann umrandet.

3 – Schraffur: Die Fläche wird mit Linien gefüllt und umrandet.

Die Funktion stellt folgende Anforderungen:

contrl(1) = 23 – Funktionsnummer

contrl(2) = 0

intin(1) = ? – gewünschtes Muster

Eine Demonstration dafür, für welche interessanten Effekte SET FILL INTERIOR STYLE herangezogen werden kann, zeigt das Turbo-Programm GsxFillDemo (Programm 3). Es zeichnet verschiedene gefüllte Flächen in den von GSX angebotenen Mustern.

Abwandeln kann man die Schraffuren (Muster 3) dadurch, daß man über die GDOS-Funktion 24 den FILL

Die echte Qualitäts-Computerfamilie!

PC-620AT	NEU-PC-630AT-Baby	PC-420XT
PC-620AT 4625,-	PC-420XT 1558,-	
- legal BIOS	- legal BIOS	
- 80286, 6(8)MHz/10MHz Opt.	- 8088, 4,77(8-T)MHz/10MHz Opt.	
- 0287 Option	- 8087 Option	
- 640K (1MB) RAM, max. 4M	- 256K (640K) RAM	
- 1,2MB Diskettenlaufwerk	- 360KB Diskettenlaufwerk	
- Color- oder Monochrom Grafikkarte mit Drucker Schnittstelle	- Seriell/Drucker Schnittstellen/Echtzeituhr - Tastatur (deutsch) mit separatem Cursorblock	
- Ausführliche Dokumentationen		
PC-620AT-20MB 6042,-	PC-420XT-20MB 2976,-	
PC-630AT-Baby-10MHz 4851,-	PC-420XTTURBO-8MHz 1806,-	
PC-630AT-Baby-20MB 8264,-	PC-420XTTURBO-20MHz 3236,-	

Zusätzliche PC/XT/AT Karten lieferbar

TALLGRASS TECHNOLOGIES - USA
Super Qualität HIGH-TECH
Wir sind offizieller TALLGRASS Repräsentant

STREAMER und SUBSYSTEM von TALLGRASS TECHNOLOGIES
Ideal für alle Datensicherungsapplikationen
incl. Software: TAPE UTILITY, XTREE, BACKTRACK

- TG-1020I, 20MB TAPE STREAMER intern Slimline: AT/XT	2166,-
- TG-1020E, 20MB TAPE STREAMER extern Slimline: AT/XT	2850,-
- TG-1040I, 40MB TAPE STREAMER intern Slimline: AT/XT	2622,-
- TG-1040E, 40MB TAPE STREAMER extern Slimline: AT/XT	3648,-
- TG-2025I, 20MB TAPE + 25MB Festpl. intern: AT/XT	5016,-
- TG-2025E, 20MB TAPE + 25MB Festpl. extern: AT/XT	5814,-
- TG-1425I, 20MB TAPE + 25MB Festpl. für OLIVETTI-PC	5016,-
- TG-4060, 60MB TAPE STREAMER extern: AT/XT	5119,-
- TG-5025E, 60MB TAPE + 25MB Festpl. extern: AT/XT	9234,-
- TG-6135E, 60MB TAPE + 35MB Festpl. extern: AT/XT	11400,-
- TG-6150E, 60MB TAPE + 50MB Festpl. extern: AT/XT	14706,-
- TG-6180E, 60MB TAPE + 80MB Festpl. extern: AT/XT	19152,-
- G-1325I, 25MB Festplatte, 3 1/2, für OLIVETTI-PC	3021,-
- TG-5580I, 80MB Festplatte, 5 1/4, intern: AT/XT	8550,-
- TG-800I, ADD in TAPE Controller Karte	912,-
- TG-1000I, ADD in TAPE/Festplatten Controller Karte	1482,-
- DC-2000, Cassetten für TG-1020, TG-1040	103,-
- DC-600A, Cassetten für 60MB STREAMER	137,-
- andere TALLGRASS STREAMER Produkte	lieferbar

NEU	NEU	OPTICAL DISK PRODUKTE	NEU	NEU
- TG-7100I, 115MB/Seite Optical Disk (WORM)				10032,-
- TG-7200I, 200MB/Seite Optical Disk (WORM)				13794,-
- andere TALLGRASS Optical Disk Produkte				lieferbar

- Super SONDERPREISE, extra Mengenrabatt
- Händler- und Großabnehmeranfrage aus Deutschland und dem Ausland erwünscht.

CompuTrade: „HOTLINE“: Telefon: (052 02) 61 48 + (052 02) 62 14
Telefax: (17) 5202811
Telefax: (052 02) 36 14
CompuTrade GmbH - Export - Import
D-4811 Oerlinghausen - Lönsweg 32 - Postfach 1123

Der Programmgenerator

TURBO GEN 1

generiert komplette Datenerfassungsprogramme in Turbo Pascal

DM 224,- Source incl. Code

zusätzlich benötigt werden:
Turbo Screen, Turbo Screen +,
Turbo Data, Turbo Toolbox

Turbo Pascal und Turbo Toolbox sind eingetragene Warenzeichen von Borland International

Die TURBO Familie

Die weiteren Familienmitglieder

TURBO SCREEN die Dialog-Toolbox

TURBO SCREEN + der Maskengenerator

TURBO DATA der Dateizugriffsgenerator

Programme im Quellcode incl. Handbuch je DM 224,-
Handbücher zum Kennenlernen je 19,80/f. Turbo Screen 39,80

Zippelhaus 4
2 Hamburg 11

Telefon: 040/33 74 78



COMPUTER-INFORMATIONSDIENST GMBH

MARFLOW NEWS

Auszug aus unserem Lieferprogramm:

NEU! ECB-PAL-Programmierer (c't 1/86)
in versch. Ausführungen lieferbar.

c't KAT-Ce (68 000 Einplatinencomputer) (c't 11/86)
Leerplatte mit Manual + EPROMs (2 x 27128) DM 149,-
dazu IC-Satz (68 000-8, 68230, 68681 und Quarz 3,686) DM 139,-
Fertigkarte mit 32 KB-RAM (ohne AD/DA) DM 498,-
AD/DA-Wandler von Ferranti (2 Chips) DM 98,-

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

Das preisgünstige und leistungsfähige ASCII-Terminal im Europakarten-Format. Leerplatte 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! Leerplatte DM 39,-, Software DM 39,-,
Fertigerät im Gehäuse DM 298,-

RTOS-UH/PEARL

„Aufbruch in neue Dimension“

(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,-

Dazu ST-USER-PORT (c't 3/86)

Das universelle Parallel-Interface
Leerplatte DM 49,- Programmierbares PAL dazu DM 29,- Fertigplatte DM 198,-
Fertigerät im Gehäuse 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,-

EPROM-Bank (c't 1/86)

Leerplatte DM 29,-
Fertigkarte DM 45,-

für IBM-PCs oder kompatibel:

PROTOTYP-Karte (c't 9/86)
Die universelle Ergänzungskarte zum Aufbau eigener Hardware!
Leerplatte DM 69,-
Fertigkarte DM 148,-

PC-ECB-Adapter (c't 12/86)

Leerplatte DM 75,-
Fertigkarte DM 327,-
ECB-Buffer NEU!
Leerplatte DM 25,-
Fertigkarte DM 160,-

für ECB-Bus-Systeme und c't-86/c't-68-ECB:

Winchester-Controller-Karte (c't 9/86)

Leerplatte DM 89,-, Fertigkarte DM 899,-
c't-180 (c't 2/86): Achtbit-Power auf Europakarte
Leerplatte inkl. Monitor-EPROM und Sourcelisting DM 138,-
oder Fertigkarte mit 64 K DM 698,-
(12 MHz) mit 128 K DM 769,-
mit 256 K DM 798,-
mit 512 K DM 869,-

des weiteren liefern wir:

NEU! Jetzt auch in 18-MHz-Ausführung!
CP/M-80 lieferbar (c't 11/86)!

ECB-I/O-Karte (c't 4/85), ECB-Busmonitor (c't 10/85) und 68.000 Busmonitor (c't 10/85)

IFC-Karte (c't 5/86):
Leerplatte mit 3 PALs und EPROM + Diskette DM 218,-, Fertigkarte mit 64 KB DM 598,-, dito mit 128 KB DM 798,-
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)
Leerplatte mit EPROM DM 74,-,
Fertigkarte 8 K DM 198,-,
Fertigkarte 8 K im Gehäuse mit Kabeln und Steckern DM 298,-

Byteformer (c't 10/86):
Der Schnittstellenwandler für Seriell/Parallel- und Parallel/Seriell-Datenumsetzung. Leerplatte: DM 39,-,
Fertigkarte: mit allen Optionen DM 298,-
Fertigkarte im Gehäuse mit Kabeln und Steckern DM 398,-

c't-Uhr (c't 4/86): Leerplatte mit PAL DM 53,-, Fertigkarte DM 179,-
Software für IBM-PC oder Atari ST DM 15,-

universelles Netzteil (c't 9/85): Leerplatte DM 42,-
96pol. Bus-Extender: (c't 7/85) Leerplatte DM 55,-
Tastaturen, natürlich von CHERRY



Einplatinen-Allzweck-Computer:
EPAC-09 (c't 6/86): Viel Leistung auf kleinem Raum, Leerplatte DM 59,-,
Fertigkarte in verschiedenen Konfigurationen lieferbar

EPAC 95 A: Leerplatte DM 45,-
CEPAC-65 (2 MHz) s. a. c't 3/84:
Version A NMOS: DM 139,- CMOS: DM 179,-
Version B NMOS: DM 169,- CMOS: DM 209,-
Leerplatte Vers. A DM 27,-, Vers. B DM 54,-

SET-65 Trainingscomputer mit EPROMMER (c't 7/84)
mit 2K RAM DM 198,-, 16K RAM DM 298,-, FORTH-Monitor-EPROM hierzu DM 98,-

Manual einzeln Schutzgebühr DM 10,00/Karte. Bei jeder Fertigkarte liegt entsprechendes Manual bei! Sämtliche Leerplatten elektronisch geprüft. Mindestbestellwert DM 50,00!
Versand: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pschkto. Hannover 1429 28-308, keine Versandkosten)

Technische Auskünfte freitags telefonisch zwischen 14.00-16.00 Uhr!
oder fordern Sie gezielt unser ausführliches Prospektmaterial an!



Vahrenw. Str. 7 · Pf. 39 45
3000 Hannover 1
Telefon 05 11/3 56 32 80
Telex-Nr. 923798 tchd · Telefax-Nr. 35 63 100

```

Program GsxFillDemo;
(*****
*)
*) GsxFillDemo - Beispielprogramm fuer verschiedene Fuellmuster *)
*)
(*****)

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;
    i, j: Integer;

Procedure GSX_Open_Workstation(DriverID:Integer);
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]);

    contr1[1]:=1;
    contr1[2]:=0;
    contr1[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 *)
    Write(#27, 'c', #32, #27, 'b', #30); (* Bildschirmfarben normalisieren *)
End;

Procedure GSX_Fill(x1,y1,x2,y2,x3,y3,x4,y4:Integer);
Begin
    contr1[1]:=9; (* Funktionsnummer fuer FILLED AREA *)
    contr1[2]:=5; (* Zahl der X/Y-Koordinaten in ptsin *)
    ptsin[1]:=x1; (* X-Koordinate fuer den ersten Punkt *)
    ptsin[2]:=y1; (* Y-Koordinate fuer den ersten Punkt *)
    ptsin[3]:=x2; (* X-Koordinate fuer den zweiten Punkt *)
    ptsin[4]:=y2; (* Y-Koordinate fuer den zweiten Punkt *)
    ptsin[5]:=x3; (* X-Koordinate fuer den dritten Punkt *)
    ptsin[6]:=y3; (* Y-Koordinate fuer den dritten Punkt *)
    ptsin[7]:=x4; (* X-Koordinate fuer den vierten Punkt *)

```

```

    ptsin[8]:=y4; (* Y-Koordinate fuer den vierten Punkt *)
    ptsin[9]:=x1; (* X-Koordinate fuer den Endpunkt *)
    ptsin[10]:=y1; (* Y-Koordinate fuer den Endpunkt *)
    Bdos(115, Addr(pblock[1])); (* Das GSX-GDOS wird hier aufgerufen *)
End;

Procedure GSX_Fill_Style(i:Integer);
Begin
    contr1[1]:=23;
    contr1[2]:=0;
    intin[1]:=i;
    Bdos(115, Addr(pblock[1]));
End;

Procedure GSX_Update_Workstation;
Begin
    contr1[1]:=4;
    contr1[2]:=0;
    Bdos(115, Addr(pblock[1]));
End;

Begin (* Hauptprogramm *)
    GSX_Open_Workstation(1);
    GSX_Fill_Style(2);
    GSX_Fill(0, 0, 32767, 0, 32767, 0, 32767);
    GSX_Fill_Style(3);
    GSX_Fill(15000, 1000, 31000, 1000, 31000, 25000, 15000, 25000);
    GSX_Fill_Style(0);
    GSX_Fill(10000, 6000, 27000, 6000, 27000, 30000, 10000, 30000);
    GSX_Fill_Style(1);
    GSX_Fill(2000, 8000, 15000, 8000, 15000, 27000, 2000, 27000);
    GSX_Update_Workstation;
    Repeat Until Keypressed;
    Write(#27, 'e'); (* Cursor wieder einschalten *)
End.

```

**Programm 2.
Ein Demo-Programm zum
Füllen von Flächen mit
einer Schraffur.**

- 1 - . Punkt
- 2 - + Plus-Zeichen
- 3 - * Sternchen
- 4 - o Kreis
- 5 - x x-Kreuz

Der Markertyp 1 ist das kleinste auf dem virtuellen Gerät darstellbare Zeichen, eben ein Pixel oder Dot. Wählt man sich nun diesen Marker an und setzt ihn mit der GSX-Funktion POLYMARKER an eine Stelle auf dem Bildschirm oder dem Papier, erhält man auch auf diese Weise den gewünschten Punkt.

Das Aussehen des Markers kann man mit der Funktion 18, SET POLYMARKER TYPE, bestimmen. Es sind die Werte 1 bis 5 erlaubt. Diese entsprechen der obigen Tabelle. SET POLYMARKER TYPE erwartet drei Werte:

- contr1(1) = 18 Funktionsnummer
- contr1(2) = 0 Stets Null
- intin(1) = 1 Markertyp, hier Punkt

Durch Aufruf der GSX-Funktion 10, POLYMARKER, können Sie eine beliebige Anzahl von Markern gleichzeitig auf den Bildschirm bringen. Die x- und y-Koordinaten werden – wie bereits bei POLYLINE und FILLED AREA gesehen – der Reihe nach im Feld ptsin abgelegt. In die Variable contr1(2) trägt man die Zahl der darzustellenden Marker ein, in contr1(1) die Funktionsnummer

Ein Punkt ist eigentlich nichts anderes als eine Linie, bei der die Start- und Endkoordinaten übereinstimmen:

```

Procedure GSX_SetPix(x,y:Integer);
Begin
    contr1[1]:=6; (* Funktion 6 *)
    contr1[2]:=2; (* 2 K.-Paare *)
    ptsin[1]:=x; (* X-Start=x *)
    ptsin[2]:=y; (* Y-Start=y *)
    ptsin[3]:=x; (* X-Ende =x *)
    ptsin[4]:=y; (* Y-Ende =y *)
    Bdos(115, Addr(pblock[1]));
End;

```

Wollen Sie einen 'Sternenhimmel' erzeugen, können Sie dazu die Random-Funktion von Turbo-Pascal heranziehen:

```

For i:=1 To 1500 Do
    GSX_SetPix(Random(32767),
    Random(32767));

```

Eine andere Möglichkeit zur Ausgabe von Pixels ist die Nutzung der Marker. Diese haben wir bereits angesprochen. Sie dienen im allgemeinen vorrangig dazu, Punkte auf Funktionsgraphen kenntlich zu machen. Doch es gibt insgesamt fünf verschiedene Marker:

STYLE INDEX neu festlegt. Die folgenden unterschiedlichen Schraffuren sind zulässig:

- 1 – Senkrechte Linien
- 2 – Waagerechte Linien
- 3 – Steigende Diagonalen
- 4 – Fallende Diagonalen
- 5 – Gitter aus Senkrechten und Waagerechten
- 6 – Gitter aus steigenden und fallenden Diagonalen

Wie diese Funktion genutzt werden kann, zeigt das Turbo-Pascal-Programm GsxHatch-Demo (Programm 3).

Noch 'ne Funktion

Eine interessante Abwandlung des Programms GsxTurbo-Demo (Programm 4) erreichen Sie, indem Sie in der Prozedur GSX_Filled_Area die Zeile

```

contr1[1]:=9;
durch
contr1[1]:=6;
ersetzen.

```

In diesem Fall zeichnet GSX ein Rechteck für Sie. Statt FILLED AREA rufen Sie nämlich die

Funktion POLYLINE auf. Sie stellt ein Vieleck dar, das nicht mit Farbe ausgefüllt wird. Ansonsten gilt alles, wie es bereits für FILLED AREA gesagt wurde.

POLYLINE läßt sich aber auch dazu heranziehen, Punkte oder einzelne Linien darzustellen. Für Linien geben Sie als x/y-Koordinaten den Start- und den Endpunkt an:

```

Procedure GSX_Line(x,y,xend,yend:
Integer);
Begin
    contr1[1]:=6; (* Funktion 6 *)
    contr1[2]:=2; (* 2 K.-Paare *)
    ptsin[1]:=x; (* X-Start *)
    ptsin[2]:=y; (* Y-Start *)
    ptsin[3]:=xend; (* X-Ende *)
    ptsin[4]:=yend; (* Y-Ende *)
    Bdos(115, Addr(pblock[1]));
End;

```

Der Aufruf kann dann beispielsweise so erfolgen:

```

GSX_Line(0,0,32000,32000);
GSX_Line(0,32000,32000,0);

```

Wenn diese beiden Prozeduraufrufe ausgeführt werden, erscheint ein großes 'X' auf dem Ausgabegerät.

COMPUTER GbR

Uwe Walter und Carsten Frank

0531/18281

3300 BRAUNSCHWEIG
Kupfertwete 9

TELEX
952637 fwgbr d

- Direktimporteure
- eigener Werkstattdienst
- 7 Monate Garantie

**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-Grafik-Karte, Hercules-Karte, Multi-I/O-Karte, Laufwerke, Controller, Festplatten, Printer-Karte, RS-232-Karte, Multifunktionskarte 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...
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

ab **899,- DM**

Weiter im Programm:

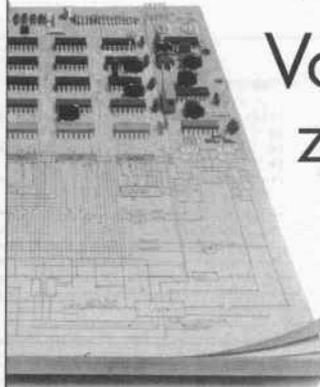
Commodore, Apple, Star, NEC, Teac Okidata, Brother, Panasonic, Zenith und, und...

Monitore, Drucker, Laufwerke, Disketten und, und...

Alles zu Superpreisen

KOMPLETTE LISTE anfordern!!!

An alle Leiterplatten-Entwickler:



Vom Entwurf zur fertigen Platine

Dasoft PC² erstellt Bauteileliste, Schaltplan, Layout und Verdrahtungsliste äußerst rentabel und in kürzester Zeit.

Umfangreiche Bauteil-Dateien. Individuell zu erweitern. Alle Eingaben über Grafikbildschirm. MAUS-Unterstützung. Menüsteuerung. Einmalige Erfassung der benötigten Verbindungs-Informationen. Auto-Router. Manuelle Verdrahtung. Erstellung der Dokumentation. Programm- und Handbuch in deutsch. Update-Service. Benutzer-Information über Mailbox-Service. Weitere Information: 07841/5056

pfotenhauer

MICROCOMPUTER-ANWENDUNGEN

Postfach 1267 · 7590 Achern · Tel. 07841/5056 · Tx 752100 msoft

Endlich ein komplettes Geschäftssystem, für Klein- und Mittelbetriebe mit einfacher Bedienung, die keine Computerfachkenntnisse erfordert.

Ob Fakturierung, Zahlungseingangsüberwachung, Buchhaltung, Abrechnungen oder Statistiken über Artikel, Kundenumsätze etc.; alle anfallenden Büroarbeiten können durch das voll integrierte Verwaltungsprogramm "BüroManager" schnell und komfortabel erledigt werden. Während der Computer für Sie die Rechnungen schreibt, werden alle Daten automatisch in die Finanzbuchhaltung übernommen, Ihr Lagerbestand aktualisiert (permanente Inventur) und die Daten dem Vertreter, den Artikeln und Kunden zugeordnet. Auf Knopfdruck erstellen Sie die entsprechenden Abrechnungen und Umsatzstatistiken!

Der 'BüroManager' reduziert Ihren Zeitaufwand für immerwiederkehrende Büroarbeiten auf ein Minimum.

Das Programm arbeitet voll im Dialog, so daß es ohne Computerkenntnisse bedient werden kann.

Der 'BüroManager' läuft auf allen MS-DOS-Systemen (IBM- und kompatible Computer). Wir beraten Sie gerne über die Hardware.

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 610 407
3000 Hannover 61

BüroManager

- Auftrags-Bearbeitung
- Lagerverwaltung
- Finanzbuchhaltung mit Mahnwesen
- Vertreterabrechnung
- Datenverwaltung
- Statistiken

BüroManager

● Eine Demo-Version ist für DM 95,- erhältlich. Der Kaufpreis wird bei Erwerb des kompletten Systems angerechnet.

Coupon

- 1 BüroManager mit ausführlichem Handbuch, MS-DOS-Version DM 1.995,-
- Demo-Diskette mit Handbuch, MS-DOS-Version (wird beim Kauf angerechnet), DM 95,-
- Ausführliche Information

V.-Scheck anbei

HEISE/LUTHER software

mer 7. Die Umsetzung in Turbo-Pascal könnte so aussehen:

```

Procedure GSX_SetPix2(x,y:Integer);
Begin
  (* SET POLYMARKER TYPE *)
  contrl[1]:=10; (Funktionsnummer)
  contrl[2]:=0; (Stets Null)
  intin[1]:=1; (Typ = Punkt)
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));
  (* POLYMARKER *)
  contrl[1]:=7; (Funktionsnummer)
  contrl[2]:=1; (Zahl der Marker)
  ptsin[1]:=x; (X-Koordinate)
  ptsin[2]:=y; (Y-Koordinate)
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));
End;

```

Wenn Sie in intin(1) andere Werte als 1 einsetzen, erhalten Sie beim Ablauf des Programms 'Sternenhimmel' Effekte, die stark der beliebten (?) Blockgrafik ähneln.

Der Drucker schweigt ...

Angesichts der Tatsache, daß GSX bekanntlich geräteunabhängig arbeitet, haben Sie vielleicht schon versucht, die Ausgabe vom Bildschirm auf den Drucker umzulegen. Beim Programmablauf wird auch der Druckertreiber korrekt geladen - vorausgesetzt, Ihr File ASSIGN.SYS hat das richtige Format. Doch es will einfach keine Druckerausgabe kommen.

Woran das liegt, kann man recht leicht herausfinden. Während GSX auf dem Bildschirm unidirektional (in alle Richtungen) 'herumfahren' kann, ist das beim Drucker etwas schwieriger. Denn viele Drucker sind nicht in der Lage, das Papier entgegengesetzt zur normalen Richtung zu bewegen. Deshalb reserviert sich GSX im RAM-Speicher des Computers einen bestimmten Bereich und führt alle Berechnungen tatsächlich nur in ihm durch. Erst wenn die Grafik komplett erstellt ist, gibt das GDOS sie auf dem Drucker aus.

Schön und gut. Doch wie merken die Grafikroutinen von GSX, wann eine Grafik eigentlich vollendet ist? Das muß das Anwenderprogramm dem GSX ausdrücklich zu verstehen geben. Dazu gibt es die GSX-Funktion UPDATE WORKSTATION. Sie veranlaßt GSX, alle offenen Puffer zu löschen und die Grafik auf dem vorgewählten Gerät auszugeben.

Damit ein Programm wirklich geräteunabhängig arbeitet,

```

Program GsxHatchDemo;
(*****
(* GsxHatchDemo - Beispielprogramm fuer verschiedene Schraffuren *)
(*****
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 *)
  Write(#27,'c',#32,#27,'b',#30); (* Bildschirmfarben normalisieren *)
End;

Procedure GSX_Fill(x1,y1,x2,y2,x3,y3,x4,y4:Integer);

Begin
  contrl[1]:=9; (* Funktionsnummer fuer FILLED AREA *)
  contrl[2]:=5; (* Zahl der X/Y-Koordinaten in ptsin *)
  ptsin[1]:=x1; (* X-Koordinate fuer den ersten Punkt *)
  ptsin[2]:=y1; (* Y-Koordinate fuer den ersten Punkt *)
  ptsin[3]:=x2; (* X-Koordinate fuer den zweiten Punkt *)
  ptsin[4]:=y2; (* Y-Koordinate fuer den zweiten Punkt *)
  ptsin[5]:=x3; (* X-Koordinate fuer den dritten Punkt *)
  ptsin[6]:=y3; (* Y-Koordinate fuer den dritten Punkt *)
  ptsin[7]:=x4; (* X-Koordinate fuer den vierten Punkt *)
  ptsin[8]:=y4; (* Y-Koordinate fuer den vierten Punkt *)
  ptsin[9]:=x1; (* X-Koordinate fuer den Endpunkt *)
  ptsin[10]:=y1; (* Y-Koordinate fuer den Endpunkt *)
  Bdos(115,Addr(pblock[1])); (* Das GSX-GDOS wird hier aufgerufen *)
End;

Procedure GSX_Hatch_Style(i:Integer);

Begin
  contrl[1]:=23;
  contrl[2]:=0;
  intin[1]:=3;
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));

  contrl[1]:=24;
  contrl[2]:=0;
  intin[1]:=1;
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));
End;

Procedure GSX_Update_Workstation;

Begin
  contrl[1]:=4;
  contrl[2]:=0;
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));
End;

Begin (* Hauptprogramm *)
  GSX_Open_Workstation(1);
  For i:=0 To 5 Do
    Begin
      GSX_Hatch_Style(i+1);
      GSX_Fill(i*5000,0,i*5000+4000,0,i*5000+4000,32767,i*5000,32767);
    End;
  GSX_Update_Workstation;
  Repeat Until Keypressed;
  Write(#27,'e'); (* Cursor wieder einschalten *)
End.

```

Programm 3. Man kann Flächen auch mit unterschiedlichen Mustern füllen.

sollte es stets nach Ausgabe der Grafik die Funktion UPDATE WORKSTATION aufrufen – auch wenn das Ausgabegerät nur der Bildschirm ist.

UPDATE WORKSTATION verlangt keine komplizierten Parameter. Es muß nur in contrl(1) die Funktionsnum-

mer 4 und in contrl(2) der Wert 0 enthalten sein. Fügen Sie also in das Pascal-Programm GsxTurboDemo die folgende Prozedur ein:

```

Procedure GSX_Update_Workstation;
Begin
  contrl[1]:=4;
  contrl[2]:=0;
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));
End;

```

Das Hauptprogramm sollten Sie dann so abändern:

```

Begin
  ee
  GSX_Open_Workstation(21);
  GSX_Filled_Area;
  GSX_Update_Workstation;
  Repeat Until Keypressed;
  Write(#27,'e');
  ea
End.

```

Wenn Sie das Programm in dieser Form starten, erhalten Sie sehr wohl eine Druckerausgabe. Aber das Ergebnis entspricht nicht so recht den Erwartungen. Denn der Druckertreiber DDFXLR7 ist leider nicht intelligent genug, von sich aus den Zeilenabstand des Druckers auf einen vernünftigen Wert einzustellen. Deshalb ist die ganze Grafik mit Leerzeilen durchsetzt. Das einfachste ist, im Hauptprogramm direkt nach 'Begin' die folgende Zeile einzufügen:

```
Write(Lst,27,51,20);
```

Nach dieser Änderung können Sie sich an Ihrer ersten GSX-Turbo-Pascal-Druckergrafik erfreuen.

GSX ade!

Irgendwann einmal hat ein Programm genug von der GSX-Grafik. Es will mit der normalen Textausgabe weitermachen oder fordert ein anderes Peripheriegerät zur Ausgabe an. In beiden Fällen kann man die Funktion CLOSE WORKSTATION anwenden. Sie trennt die Verbindung zwischen dem Programm und dem virtuellen (imaginären) Peripheriegerät.

CLOSE WORKSTATION besitzt die Opcode-Nummer 2 und läßt sich in Pascal so aufrufen:

```

Procedure GSX_Close_Workstation;
Begin
  contrl[1]:=2; (* Opcode-Nummer *)
  contrl[2]:=0;
  Bdos(115,Addr(pblock[1]));
End;

```

SHARP PC-7000

Bürocomputer
die man
über die
Schulter hängen kann.



IBM® PC/XT kompatibel – 320K Speicher (erweiterbar auf 704 KB) – gr. 25zeilige „bit-mapped“ Leuchtkristallanzeige mit 640 x 200 Bildpunkten für deutliche Graphik- und Textanzeige – IBM® PC/AT Tastaturanordnung – Option: Adapter für Farbbildschirmanschluß, 3,5" Festplatte mit 10 MByte, tragb. Drucker.

UNIX-Systeme von SHARP
Jetzt lieferbar: der neue SHARP-AT

PC's von TANDON, PLANTRON, ZENITH, SCHNEIDER, TAIWAN-PC'S, Sonderpreise für Olivetti, ATARI

Commodore PC 10 II **2 948.-**

Zubehör:

- FESTPLATTEN z. B. Einbau-Kit 20 MB Festpl. mit Controller und Kabel **nur 1 398.-**
- MICROSOFT® Mouse **DM 444.-** Windows **DM 333.-**
- STREAMER von 10 bis 60 MB ● Mono- und Color Graphikkarten ● Multifunktionskarten ● STANDARDSOFTWARE
- CO-PROZESSOREN z. B. 8087 mit 5 MHz
- TRAKTOR f. Typenradrunder Uchida DWX-305 **DM 198.-**
- Automatischer Einzelblatteinzug **DM 398.-**

Drucker

- NEC ● FUJITSU
- STAR z. B. NL 10 wahlweise mit IBM®, Centronics, VC 64 Interface **nur 748.-**

CITIZEN Matrixdrucker

Der Neue: LSP 10 IBM® und EPSON® FX kompatibel 2 J. Vollgarantie **nur 698.-**

● 120 D wahlweise IBM®-FX 80 oder VC 64 Interface **nur 525.-**

NEU! MSP 10e jetzt wie MSP 20 (8 KB Puffer, ladbarer Zeichensatz) **nur 998.-**

MSP 20 **nur 1 345.-**

- OKI M 182 **666.-** M 183 **888.-** M 192 **1 111.-**
- EPSON FX 105 **nur 1 445.-** FX 85 **nur 1 098.-**

Wir liefern:

APPLE, BMC, CITIZEN, FUJITSU, NEC, SHARP, STAR, SCHNEIDER, TANDON, COMMODORE-PC's, Festplatten, Zubehör für IBM-PC's und Kompatible, DISKETTEN zu Sonderpreisen, SOFTWARE-ENTWICKLUNGEN
Fordern Sie kostenlose Informationen an.

Ludmillastraße 15 · 8000 München 90
Telefon 089 / 6 51 68 56

```

Program GsxTurboDemo;

(*****
(*
(* GsxTurboDemo - Umsetzung der Maschinersprache-Demonstration
(*
(*
(*****

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 *)
    Write(#27,'c',#32,#27,'b',#30); (* Bildschirmfarben normalisieren *)
End;

Procedure GSX_Filled_Area;

Begin
    contrl[1]:=9; (* Funktionsnummer 9 fuer FILLED AREA *)
    contrl[2]:=5; (* Zahl der X/Y-Koordinaten in ptsin *)
    ptsin[1]:=0; (* X-Koordinate fuer den ersten Punkt *)
    ptsin[2]:=0; (* Y-Koordinate fuer den ersten Punkt *)
    ptsin[3]:=32767; (* X-Koordinate fuer den zweiten Punkt *)
    ptsin[4]:=0; (* Y-Koordinate fuer den zweiten Punkt *)
    ptsin[5]:=32767; (* X-Koordinate fuer den dritten Punkt *)
    ptsin[6]:=32767; (* Y-Koordinate fuer den dritten Punkt *)
    ptsin[7]:=0; (* X-Koordinate fuer den vierten Punkt *)
    ptsin[8]:=32767; (* Y-Koordinate fuer den vierten Punkt *)
    ptsin[9]:=0; (* X-Koordinate fuer den Endpunkt *)
    ptsin[10]:=0; (* Y-Koordinate fuer den Endpunkt *)
    Bdos(115,Addr(pblock[1])); (* Das GSX-GDOS wird hier aufgerufen *)
End;

Begin (* Hauptprogramm *)
    GSX_Open_Workstation(1);
    GSX_Filled_Area;
    Repeat Until Keypressed;
    Write(#27,'e'); (* Cursor wieder einschalten *)
End.
    
```

Programm 4. Die Demo aus der vorigen c't nur diesmal in Turbo-Pascal.

War das Ausgabegerät der Bildschirm, wird dieser von GSX gelöscht. Ging die Grafikausgabe an den Drucker, ruft GSX die Funktion UPDATE WORKSTATION auf, um die Grafik auf das Papier zu bringen.

CLS + GSX = CLEAR WORKSTATION

Soll der Bildschirm oder der interne Druckerpuffer gelöscht werden, kann dazu die GDOS-Funktion CLEAR WORKSTATION Verwendung finden. Je nach Peripheriegerät löscht CLEAR WORKSTATION

den Screen oder wirft mit einem Form-Feed das Blatt aus dem Drucker.

Die Funktionsnummer 3 wird wie gewohnt in das Feldelement contrl(1) eingetragen, contrl(2) setzt man auf Null. In Turbo-Pascal kann man das so formulieren:

```

Procedure GSX_Clear_Workstation;
Begin
    contrl[1]:=3;
    contrl[2]:=0;
    Bdos(115,Addr(pblock[1]));
End;
    
```

Ausblicke

Für die nächste Ausgabe stehen weitere GDOS-Funktionen auf dem Programm, und außerdem bekommen Sie eine komplette Grafikbibliothek in Turbo-Pascal serviert.





CP/M 2 lernt dazu

Modulare Systemerweiterungen auch für das 'alte' CP/M, Teil 1

Eckhard Licher
Thomas von Massenbach

Bestimmt haben Sie bei der Arbeit mit CP/M 2 schon häufiger die eine oder andere nützliche Systemfunktion vermißt, besonders, wenn Sie einmal ausführlich mit dem moderneren CP/M Plus 'spielen' durften. Nun ist der einfachste Weg zu mehr Komfort, der Umstieg auf CP/M Plus, nicht immer gangbar – nicht jeder CP/M-2-Rechner ist gleichermaßen CP/M-Plus-geeignet. Man kann aber auch dem guten alten CP/M 2 zusätzliche Fähigkeiten verleihen.

Die frühen Versionen des Betriebssystems CP/M bieten, bedingt durch ihr hohes Alter und die zur Zeit ihrer Entwicklung unabdingbaren Speicherplatz-Sparmaßnahmen, nur die notwendigsten Systemfunktionen. Doch trotz der im Vergleich mit modernen Betriebssystemen spartanischen Ausstattung ist CP/M 2.2 noch immer weit verbreitet – um für andere 'Disk Operating Systems' (DOS) ein ähnlich großes Software-Angebot auf die Beine zu stellen, bedurfte es des guten Namens gewisser Hardware-Hersteller – und schließlich gab es auch bei CP/M Weiterentwicklungen. Eine davon mündete in die letzte CP/M-Version für die 8-Bit-Prozessoren 8080/Z80, die Version 3.0 (CP/M Plus). Daneben wurden in Anwenderkreisen diverse Konzepte für Systemerweiterungen 'ausgekocht', um den von Haus aus recht mageren Komfort von CP/M 1.4 und 2.x zu verbessern. Allerdings weisen nahezu

alle diese Konzepte drei gravierende Mängel auf:

- Die meisten Erweiterungen führen umfangreiche Modifikationen der Systemsoftware durch. Aus diesem Grund lassen sie sich nicht beliebig mit anderen Erweiterungen kombinieren, da sie sich gegenseitig behindern oder das ganze System zum Zusammenbruch bringen können.
- Die Erweiterungen belegen, wie zum Beispiel MicroShell, nicht unerheblich viel Speicherplatz mit Funktionen, die nur selten benötigt werden.
- Eigene Erweiterungen lassen sich nicht einbinden, da keine einheitliche Schnittstellenkonvention gegeben ist.

Pflichten

Diese Mängel schränken die Einsatzmöglichkeiten herkömmlicher CP/M-Erweiterungen erheblich ein, so daß ihnen trotz prinzipieller Vorzüge

eine größere Verbreitung versagt geblieben ist. Außerdem betreffen die gewünschten Änderungen oft lediglich die elementaren Ein-/Ausgabefunktionen (beispielsweise Zeichenumkodierung für spezielle Drucker) und lassen sich deshalb genauso gut im BIOS einbauen. In vielen Fällen ist das jedoch nicht möglich, zumal BIOS-Änderungen immer mit relativ großem Aufwand und dem Risiko verbunden sind, daß das System hinterher nicht mehr richtig läuft.

Vor diesem Hintergrund reifte der Entschluß, ein neues Konzept für Systemerweiterungen zu realisieren, das im folgenden beschrieben werden soll. Als erstes wurde ein 'Pflichtenheft' erstellt:

1. Die Systemerweiterungen sollen das Kernbetriebssystem (CCP, BDOS und BIOS) unberührt lassen.
 2. Sie sollen vom Anwender je nach Bedarf beliebig zusammengestellt werden können.
 3. Die Unabhängigkeit von der BIOS-Implementation und der Speichergröße des verwendeten Systems muß gewährleistet sein.
 4. Einzelne Funktionen oder Funktionsgruppen sollen in sich abgeschlossene, selbständige Einheiten bilden.
 5. Um komplexe Funktionen schnell verfügbar zu machen, soll der Einsatz einer Hochsprache möglich sein.
 6. Zur Realisierung der einzelnen Erweiterungen sollen gebräuchliche Assembler und Compiler benutzt werden können.
- Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde ein Baukastensystem von Einzelmodulen entwickelt. Jedes Modul, im folgenden kurz RSM (Resident System Module) genannt, erweitert das CP/M um eine oder mehrere Funktionen. Die Vorgehensweise ist bei CP/M Plus 'abgeguckt', wo mit den RSX (Resident System Extensions) von Anfang an Systemerweiterungen vorgesehen sind [7].

Grundsätze

Zum besseren Verständnis, wie sich ohne Änderung der Systemteile CCP, BDOS und BIOS Änderungen an den Systemfunktionen vornehmen lassen, sei zunächst dargelegt, wie der Spei-

Adresse:	Inhalt:
0h:	jp wboot Sprungvektor ins BIOS, führt Warmstart aus
3h:	db iobyte I/O-Byte
4h:	db cdsk Disk/User
5h:	jp bdos Sprungvektor, über den alle Aufrufe des Betriebssystems erfolgen
100h:	Beginn der TPA (Speicherbereich für Anwenderprogramme)
bdos-806h:	Beginn des Standard-CCP (wird von vielen Anwenderprogrammen überschrieben)
bdos:	Beginn des Kernbetriebssystems (BDOS)
wboot-3:	Beginn des geräteabhängigen Teils des Betriebssystems (BIOS)

Die Speicheraufteilung bei CP/M 2. Über die Sprungbefehle auf den Adressen 0 und 5 kann man die Lage des Systems im Speicher bestimmen.

cher eines Rechners unter CP/M organisiert ist und wie ein RSM in das Betriebssystem integriert wird.

Das Betriebssystem CP/M liegt grundsätzlich am oberen Ende des verfügbaren Speichers, der bei der Adresse Null beginnen und für CP/M 2.2 mindestens 20 KByte umfassen muß. Transiente Programme dürfen den Speicherbereich von 100h bis maximal zur Adresse bdos-1 nutzen; die Systemfunktionen werden durch einen CALL auf die Adresse bdos aufgerufen. Damit die transienten Programme diese Adresse nicht explizit 'wissen' müssen – was es unmöglich machen würde, ein Programm ohne Änderungen auf Rechnern mit unterschiedlichem Speicherausbau zu verwenden –, erfolgt der Einsprung ins BDOS nicht direkt, sondern über einen Sprungbefehl (Sprungvektor) auf Adresse 5h. Aus diesem läßt sich auch die Größe des nutzbaren Speichers ableiten: Die letzte freie Adresse ist das Sprungziel (16-Bit-Wert auf Adresse 6h) minus eins. So enthalten nur drei Bytes in einem garantiert vorhandenen Speicherbereich alle notwendigen Informationen über die 'großen Unbekannten' BDOS-Einsprung und Speicherausbau.

Wenn man nun das System erweitern will, so muß man hierfür Platz schaffen. Dazu wird zweckmäßigerweise das ohnehin unbestimmte obere Ende des Speichers herangezogen, indem man die Zieladresse des Sprungs bei 5h um einen noch zu ermittelnden Betrag erniedrigt. Auf diese Weise entsteht

unterhalb des CCP ein vor Überschreiben geschützter Speicherbereich, in den beliebige Programme geladen werden können. Es muß lediglich dafür gesorgt sein, daß an der Stelle, auf die der neue Sprungvektor bei Adresse 5h zeigt, ein Weitersprung zum BDOS eingerichtet ist. Alternativ kann man den Sprung abfangen und die BDOS-Unterprogramme

durch neuen Code ersetzen – dem Tüftler sind keine Grenzen gesetzt.

Nach demselben Verfahren lassen sich auch mehrere Erweiterungen hintereinanderhängen. Solange das Speicherende nur anhand des Sprungvektors ermittelt wird, ist es völlig gleichgültig, ob dieser noch auf den BDOS-Anfang zeigt oder bereits 'verbogen' wurde.

Um das Entfernen von Erweiterungen braucht man sich normalerweise keine Sorgen zu machen. Da die Warmstartroutine im BIOS unter anderem den Sprungvektor initialisiert, genügt ein Control-C oder JP 0, um die ursprüngliche Speicherkonfiguration wiederherzustellen.

Feinheiten

Dies ist also das Arbeitsprinzip beim RSM-Konzept. Ein paar weitere Punkte lassen sich am besten an einem Beispiel erläutern, einem kleinen Druckertreiber für den TRS80 Daisy Wheel II Printer.

Ähnlich wie eine RSX unter CP/M Plus besitzt ein RSM einen standardisierten Vorspann, der aus zwei Sprungbefehlen, einem Namen und einer Prüfsumme besteht. Der erste der Sprungbefehle führt in das RSM, wo überprüft wird, ob ein BDOS-Aufruf (Funktionsnummer in Register C) abzufangen und umzufunktionieren ist oder nicht. Der zweite Sprung (JP 0) wird beim Laden des RSM initialisiert und stellt den Ausgang zum Betriebssystem oder einem weiteren RSM dar. Auf die beiden Sprungvektoren folgt der Modulname, der acht Zeichen umfaßt, sowie eine 16-Bit-Prüfsumme über den Namen, die der Lader überprüft; nur bei positivem Resultat wird das geladene Modul in das System eingebunden.

Das Beispiel zeigt aber nicht nur die RSM-Formalitäten, sondern auch zwei wichtige programmertechnische Besonderheiten: Zum einen sollte man, sofern im RSM Unterprogrammaufrufe oder PUSH-/POP-Operationen verwendet werden, stets einen lokalen Stack einrichten (wie es übrigens auch im BDOS geschieht). Bei vielen Anwenderprogrammen ist der Stack nämlich so knapp bemessen, daß er bei zusätzlicher Belastung durch das

```

;*****
;
;   Druckertreiber für Daisy Wheel II
;   übersetzt cr -> cr inv lf und bearbeitet Umlaute
;   4.6.1985 (Als RSM Modul konzipiert)
;*****
;
cr      equ    Odh      ; Wagenrücklauf
lf      equ    Oah      ; Zeilenvorschub
;
;
;   Sprung in das Modul, erfolgt
;   bei jedem BDOS Aufruf
;   Dieser Sprung führt zum
;   nächsten Modul oder zum BDOS
;   wird von RSM.COM
;   initialisiert
;
;   Name des Moduls
;   16 bit Prüfsumme des Namens
;   RSM.COM bindet ein Modul nur
;   ein, wenn Prüfsumme Ok
;
;   Test auf BDOS Funktion 5
;   list output
;   wenn nein, weiter Richtung
;   BDOS
;   Ist Zeichen cr ?
;   Wenn ja, Sonderbehandlung
;   = a ?
;   = ö ?
;   = ü ?
;   = A ?
;   = ö ?
;   = ü ?
;   = G ?
;
;   Wenn keine Sonderbehandlung;
;   Weiter Richtung BDOS
;*****
;
;   Sonderbehandlung für Wagenrücklauf
;*****
;
is_cr:  ld      (stack),sp      ; Rette Stack Pointer
        ld      sp,stack      ; Errichte lokalen Stack
        call   exit           ; gebe cr an Drucker aus
        ld      c,5           ; bdos list function
        ld      e,27          ; invers lf Code an Drucker
        call   exit           ; (unterdrückt Auto LF)
        ld      c,5
        ld      e,lf
        call   exit
        ld      sp,(stack)    ; Wieder alten Stack aufsetzen
        ret                  ; Zurück zum aufrufenden
;                               Program
;*****
;
;   Sonderbehandlung für Umlaute
;*****
;
is_uml: set    7,e            ; Setze bit 7 für Umlaute
        jr     exit          ; weiter zum Bdos
;
stack:  ds     10            ; Platz für 5 Stackebenen
        dw    0              ; Platz für Stackpointer
;
end

```

Ein erstes Beispiel für ein RSM.

RSM überläuft – in der Folge treten dann irgendwelche obskuren Fehler auf, deren Ursache in der Regel nur sehr schwer zu finden ist.

Zum anderen sollten Aufrufe von BDOS-Funktionen immer über den zweiten Sprung im RSM-Vorspann abgewickelt werden ('call exit') statt über Adresse 5h. Sonst kann es passieren, daß das RSM in sich selbst hängenbleibt. Von dieser Regel gibt es wie üblich auch Ausnahmen, doch dazu ein andermal.

Die zweite Forderung kann bei Verwendung mehrerer RSMs dazu führen, daß beim Laden der RSMs eine bestimmte Reihenfolge einzuhalten ist: Ruft ein RSM eine Funktion aus einem anderen auf, muß dieses in der Kette hinter dem aufrufenden angesiedelt, also vorher geladen worden sein.

Format

Aus den Punkten 2 und 3 des Pflichtenheftes folgt, daß der Speicherbereich für eine Systemerweiterung anders als bei transienten Programmen grundsätzlich nicht feststeht. Das RSM muß daher als verschiebbarer (relokalisierbarer) Objektcode vorliegen, der erst beim Laden in ablauffähigen Maschinencode umgesetzt wird.

Die Wahl fiel auf das von MP/M her bekannte PRL-Dateiformat (Page Relocatable), das auch für die RSX des CP/M Plus zum Einsatz kommt. Anders als REL-Objektcode, wie ihn viele Assembler (RMAC, M80, ...) und Compiler erzeugen, läßt sich PRL-Objektcode nur seitenweise (1 Seite = 256 Byte) und nicht byteweise verschieben, da zum Relokali-

```

10 DEFINT A-Z : 'Alle Variable sind vom Typ Integer
20 DIM BITMAP(4096) : 'Array für Bit Map (32k)
30 MAPPOINTER = 0 : 'Zeiger auf Byte der Bit Map
40 BITCOUNT = 0 : 'Zähler für Bits pro byte
50 BP = 0 : 'Zähler für gelesene Bytes
60 FOR I=1 TO 5 : PRINT : NEXT : 'Schiebe Bildschirm ein Stück hoch
70 PRINT "GENRSM - RSM Generator : Thomas v. Massenbach 1985"
80 PRINT : PRINT : PRINT : 'Und noch ein wenig weiter
90 LINE INPUT "Dateiname Eingabedatei 1 (Ohne .COM) ? " : FILE1$
100 LINE INPUT "Dateiname Eingabedatei 2 (Ohne .COM) ? " : FILE2$
110 LINE INPUT "Dateiname Ausgabedatei (Ohne .RSM) ? " : RSMFILES$
120 PRINT : PRINT : PRINT : 'Ein wenig höher...
130 PRINT "Einen Moment Geduld, " : RSMFILES$ : "RSM entsteht..."
140 OPEN "0",1,RSMFILES$+".RSM" : 'setze Länge der Ausgabedatei auf Null
150 CLOSE 1
160 OPEN "R",1,FILE1$+".BIN",1 : 'Öffne Eingabedatei 1
170 FIELD 1,1 AS A$ : 'Definiere Buffervariable
180 OPEN "R",2,FILE2$+".BIN",1 : 'Öffne Eingabedatei 2
190 FIELD 2,1 AS B$ : 'Definiere Buffervariable
200 OPEN "R",3,RSMFILES$+".RSM",1 : 'Öffne Ausgabedatei
210 FIELD 3,1 AS C$ : 'Definiere Buffervariable
220 ' Hier geht's ernsthaft los...
230 GET 1,1 : 'Lese Zeichen um EOF() zu definieren
240 GET 2,1 : ' + 256 BEI BEDARF (Siehe Text)
250 WHILE NOT EOF(1)
260 BP = BP + 1 : 'Erhöhe Byte Zähler
270 LSET C$ = A$ : 'Übertrage Byte
280 PUT 3, BP + 256 : 'Lege Zeichen in .RSM Datei ab
290 D = ASC(B$) - ASC(A$) : 'Berechne evtl. Offset
300 IF D<0 AND D<1 THEN GOTO 680 : 'Abbruch wenn .RSM unmöglich
310 BITMAP(MAPPOINTER) = BITMAP(MAPPOINTER) + 2
320 : 'Schiebe byte nach links
330 IF D=1 THEN BITMAP(MAPPOINTER) = BITMAP(MAPPOINTER) OR 1
340 : 'Bei Bedarf Bit setzen
350 BITCOUNT = BITCOUNT + 1 : 'Zähler erhöhen
360 IF BITCOUNT = 8 THEN BITCOUNT = 0 : MAPPOINTER = MAPPOINTER + 1
370 GET 1, BP + 1 : 'Hole Zeichen aus Datei 1
380 GET 2, BP + 1 : ' + 256 BEI BEDARF (Siehe Text)
390 WEND : 'Ende der Schleife,
400 : 'Nun sollten alle Bytes geschrieben
410 : 'sein. Es fehlt noch die Bitmap
420 : 'und die Längenangaben in der
430 : 'ersten Seite des .RSM Files.
440 'Schreibe Bitmap:
450 N = BP ÷ 8 : 'Bestimme Anzahl der Byte der Bitmap
460 IF BITCOUNT ( ) THEN N = N + 1 : 'Noch ein Byte unvollständig?
470 FOR I=1 TO N
480 LSET C$ = CHR$(BITMAP(I - 1))
490 PUT 3, 1 + BP + 256 : 'Schreibe Byte der Tabelle
500 NEXT
510 'Schreibe Längenangaben
520 LSET C$ = CHR$(0) : 'Lösche eine Seite der .RSM Datei
530 FOR I=1 TO 256
540 PUT 3, I
550 NEXT
560 LSET C$ = CHR$(BP AND 255) : 'Schreibe Low Byte der Länge
570 PUT 3,2
580 LSET C$ = CHR$(BP ÷ 256) : 'Schreibe High Byte der Länge
590 PUT 3,3
600 PRINT : PRINT : PRINT
610 PRINT RSMFILES$ : ".RSM erfolgreich generiert."
620 CLOSE : 'Schließe alle Dateien
630 INPUT "(N)och ein Lauf oder (A)abbruch? " : I$
640 IF I$="A" OR I$="a" THEN SYSTEM
650 IF I$="N" OR I$="n" THEN CLEAR : GOTO 10
660 GOTO 630
670 '
680 PRINT : PRINT : PRINT
690 PRINT "Die Eingabedateien sind nicht in ein .RSM File konvertierbar!"
700 CLOSE
710 PRINT : PRINT : PRINT
720 GOTO 630

```

Dieses MBASIC-Programm erzeugt PRL-Dateien, wenn der LINK80 nicht zur Verfügung steht.

Record 1, Byte 0	: 0
Record 1, Byte 1,2	: Länge des Programms in Bytes
Record 1, Byte 3	: 0 (nicht benutzt)
Record 1, Byte 4,5	: Zusätzlich benötigter Speicher
Record 1, Byte 6 - 127	: 0
Record 2, Byte 0 - 127	: 0
Record 3	und folgende enthalten den eigentlichen Maschinencode. Direkt anschließend folgt eine Bit-Tabelle, in der alle adressabhängigen Bytes mit jeweils einem Bit vermerkt sind, beginnend mit dem höchstwertigen Bit des ersten Bytes der Tabelle. Ein gesetztes Bit bedeutet, daß das zugehörige Byte mit einem Offset zu versehen ist. Der Offset ist das höherwertige Byte der Zieladresse - 100h.

So ist das PRL-Dateiformat aufgebaut. Dem verschiebbaren Maschinencode ist ein 256-Byte-Header vorangestellt.

sieren nur ein 8-Bit-Offset verwendet wird (für das höherwertige Byte der anzupassenden Adressen). Dafür hat das PRL-Format den gewaltigen Vorteil, daß die Relokalisie-

LINK80 zur Verfügung steht, erfüllt das BASIC-Programm GENRSM denselben Zweck, wenn auch etwas umständlicher: Es erwartet als Eingabe zwei relokalisierte Objektcode-Dateien des RSM mit unterschiedlichen Startadressen (100h und 200h).

Dazu ist der RSM-Quelltext zunächst wie für ein transientes Programm mit ORG 100H zu assemblieren. Anschließend muß man mit dem Editor die Argumente aller ORG-Anweisungen um 100h erhöhen und den Assembler ein zweites Mal bemühen. Sofern der Assembler REL-Dateien erzeugt, müssen die beiden Objektdateien noch gelinkt oder 'geladen' werden.

Nun kann man GENRSM starten, das die Eingabedatei 1 (ORG-Adresse 100h) in die RSM-/PRL-Ausgabedatei überträgt und dabei byteweise mit der Eingabedatei 2 (ORG-Adresse 200h) vergleicht, bei Bedarf das zugehörige Bit in der Relokalisierungstabelle setzt und zum Schluß die Tabelle sowie die Dateilänge in die Ausgabedatei schreibt. Eine Verwechslung der Eingabedateien führt zum Abbruch, ebenso wie der Fall, daß man beim Ändern der ORG-Anweisung nicht aufgepaßt und einen anderen Wert als 200h eingetragen hat.

Dagegen erkennt GENRSM nicht, wenn in den Eingabedateien die Datenbereiche des RSM (Buffer, Stack) nicht vorhanden oder abgeschnitten sind. Manche Assembler beziehungsweise Linker übernehmen mit DEFS (DS) reservierte Bereiche, die am Ende des Quelltextes stehen, nicht in die (COM-) Ausgabedatei, um diese nicht unnötig aufzublähen. Dem kann man jedoch sehr einfach abhelfen, indem man das letzte vom RSM belegte Byte mit DEFB oder DEFW (DB/DW) initialisiert.

Bei Verwendung von Z80-Assemblern und -Linkern, die nur absolute Codesegmente erzeugen können (beispielsweise ZASM und ZLINK), muß im BASIC-Programm an den beiden vermerkten Stellen ('Siehe Text') noch der Offset von 256 dazuzugaddiert werden. Denn in diesem Fall beginnt der RSM-Code in der Eingabedatei 2, bedingt durch die ORG-200H-Anweisung, erst 256 (100h) Bytes nach dem Dateianfang.

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 (020 43) 2 49 12 oder 4 35 97

Vertrieb in Österreich:

Dr. Willibald Kraml, Microcomputer-Software, Degengasse 27/16, A-1160 Wien

RAMs und EPROMs besonders BILLIG!

2764K/250 nS Intel	6,25 DM/St.
27128K/250 nS NEC	7,30 DM/St.
27256K/250 nS NEC	9,90 DM/St.
4164-150 nS NEC	2,45 DM/St.
41256-150 nS NEC	6,30 DM/St.
41256-120 nS NEC	6,85 DM/St.
6264LP-15 Hitachi	6,60 DM/St.

TEAC-Floppy-Laufwerke
 TEAC 55BV 0,5MB . 290,00 DM
 TEAC 55FV 1,0MB . 340,00 DM
 TEAC 55GFV 1,6MB ..370,00 DM
 NEC 1155C 1,6/1 MB . 360,00 DM

IBM-Interface-Karten
 XT 8088 Mainboard
 bis 640K aufrüstbar 245,00 DM
 Turbo-Mainboard 4,77/8 MHz
 bis 640K aufrüstbar 295,00 DM
 384KB Multifunkt.-Karte
 (OK-RAM) 210,00 DM
 Multi I/O-Karte 175,00 DM
 Color-Grafik-Karte .. 135,00 DM
 Mono-Grafik/Printer-Karte
 (Hercules) 170,00 DM
 512K RAM-Karte 112,00 DM
 RS-232C-Karte 75,00 DM
 AD/DA-Wandler 225,00 DM
 Floppy-Controller
 für 4 Laufwerke + Kabel .. 79,00 DM
 Maus für IBM
 mit IBM Interface Karte .. 165,00 DM
 Printerkabel für IBM .. 25,00 DM
 Bei größeren Abnahmemengen
 sind wir preisflexibel!



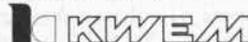
IBM-XT-Kompatibel

- * 8088-2 CPU, 8087 (Option)
- * 256-640K auf Mainboard
- * 2 x 360K Floppy
- * Multi I/O Karte
 - Incl. Controller f. 2 Laufwerke
 - Incl. serieller + paralleler Schnittstelle
 und Gameport
 - Batteriegepufferte Uhr/Kalender
- * Mono-Grafikkarte
 (Hercules) oder Color-Grafik-Karte
- * DIN-Tastatur mit separatem
 Nummern- u. Cursorblock
- * Aufpreis für Turbo
 4,77/8 MHz **40,00 DM**
- * Aufpreis für 12" TTL Monitor,
 25 MHz **275,00 DM**
- * Betriebssystem DOS 3.0

DM 1.399,00

Festplatten

20 MB NEC D 5126
 Incl. DTC-Controller 1.299,00 DM



Postf. 2528, 34 Göttingen, Tel.: 0551 / 44077-78, Telex 965202

Michael K. Georgi
WS-TUNER
 Das Zusatzprogramm WS-Tuner rüstet preiswert Ihren WordStar 3.0 auf. Es bietet vieles, was WordStar 2000 kann — und darüber hinaus einiges mehr. Sie werden Ihren WordStar nicht wiedererkennen! Der WS-Tuner macht Ihren WordStar flott, und er macht Ihren Drucker flott.
 Der WS-Tuner stellt zahlreiche, nicht in WordStar enthaltene Befehle und Funktionen zur Verfügung, die alle aus der laufenden Textbearbeitung heraus aufgerufen werden können.
 Jede(!) Taste kann mit Textstrings bis 80 Zeichen Länge belegt und im Arbeitsspeicher gehalten werden, so daß blitzschneller Zugriff möglich ist. Das bedeutet, häufig benutzte Worte bzw. Wortfolgen jetzt auf Tastendruck.
 Bausteintexte bis 510 Zeichen Länge können unter einer Nummer abgespeichert und aufgerufen werden. Es wird pro Datei ein platzsparendes Speicherungsverfahren angewandt, das bis zu 85% weniger Diskettenspeicherplatz als WordStar-Bausteintexte benötigt. Durch dieses Verfahren hat der Benutzer einen sehr schnellen Zugriff.
 Schnelles Lesen bzw. Betrachten einer anderen als der gerade bearbeiteten Datei mit direktem Zugriff auf jede gewünschte Stelle der Datei.
 Ohne vorheriges Abspeichern kann ein Ausschnitt des Textes — definierbar durch Blockbegrenzer — direkt ausgedruckt werden.
 Direkte Ansteuerung von Seitennummern im Textbearbeitungsmodus.
 Und einiges mehr.
 Der WS-Tuner ist für fast alle CP/M-Computer erhältlich.

DM 249,95
 Best.-Nr. 77098 (?? = Rechnernummer vom Konvertierungsservice — S. 49 ff. unseres Katalogs)

Ulrich Eisenecker
TURBO-INDEX
 Der Turbo-Index ist das superschnelle und komfortable Programm zur Erstellung von Stichwortverzeichnissen (Register/Index) für alle Textverarbeitungsprogramme. Es unterscheidet auf Wunsch zwischen Groß- und Kleinschreibung und sucht auch Wortableitungen. Der alphabetisch sortierte Index kann direkt oder auf Platte/Diskette ausgedruckt werden. Im letzteren Fall ist die Weiterverarbeitung durch ein Textverarbeitungsprogramm möglich.
 Turbo-Index ein Textverarbeitungsprogramm zur allgemeinen Textverarbeitung. Turbo-Index erzeugt mit Hilfe einer Stichwortdatei für eine beliebig lange Textdatei ein alphabetisch sortiertes, formatiertes und druckfähiges Stichwortverzeichnis (Register/Index).

DM 98,—
 Best.-Nr. 51107 für PC und kompatibel
 CP/M siehe Konvertierungsservice. Seite 49 ff. unseres Katalogs

Bestell-Coupon

Ja, senden Sie mir zu den genannten Preisen (zzgl. DM 3,50 Versandkostenpauschale) Scheck anbei, folgende Software-Pakete:

Mein Computer: _____

Name _____ Vorname _____

Str. _____ PLZ _____ Ort _____

Ich bitte um kostenlose Zusendung Ihres Katalogs.

<pre> ;***** ; Beispiel für den Einsatz verschiedener Assembler ; zur Erstellung von RSMs. Das Modul lenkt die Drucker- ; ausgabe auf den PUNCH-Kanal um ;***** ; M80 Version mit LINK80 (nur diese Datei notwendig) ;***** cseg | select code segment | jp start | into program | exit: jp 0 | will be initialized | db 'PRN-PU' | module name dw 'P'+R'+N'+ | '+P'+'+U'+'+N' | start: ld a,c | get bdos function code | cp 5 | printer output? | jr nz,exit | to next module or bdos | dec c | set punch output fnct | jr exit | all done | end Benutzereingaben: A) m80 =modul/z A) link modul.rsm=modul Aop A) rsm modul </pre>	<pre> ;***** ; M80 Version für abgedruckte Version von GENRSM.BAS ; erste Datei ohne Offset ;***** aseg | select absolute segment org 100h | put code to 100h | ...Programtext wie gehabt | end | ;***** ; M80 Version für abgedruckte Version von GENRSM.BAS ; zweite Datei mit Offset 100H ;***** aseg | select absolute segment org 100h | put code to 100h .phase 200h | assemble code for run | | time address 200H | ...Programtext wie gehabt | .dephase | end phase sequence end | Benutzereingaben: A) m80 =modul1/z A) l80 modul1,modul1.bin/N/E A) m80 =modul2/z A) l80 modul2,modul2.bin/N/E A) mbasic genrsm MODUL1 MODUL2 MODUL A) rsm modul </pre>	<pre> ;***** ; ZASM (Standard Assembler-) Version für die zu ; modifizierende Version von GENRSM.BAS ; erste Datei ohne Offset ;***** org 100h | put code to 100h | ...Programtext wie gehabt | end | ;***** ; ZASM (Standard Assembler-) Version für die zu ; modifizierende Version von GENRSM.BAS ; zweite Datei mit Offset 100h ;***** org 200h | put code to 200h | | generates 100h blanks | | at the beginnig of the | | file at load time | ...Programtext wie gehabt | end | Benutzereingaben: A) zasm modul1 A) zlink modul1 A) zasm modul2 A) zlink modul2 A) mbasic genrsm2 MODUL1 MODUL2 MODUL A) rsm modul </pre>
---	--	---

Drei Beispiele, wie man mit verschiedenen Assemblern und Linkern eine RSM-Datei im PRL-Format erzeugt.

Weiterhin kann die im BASIC-Programm vorgegebene Dateiklasse für die Eingabedateien (BIN), je nach Linker, in 'COM' zu ändern sein.

Um die Vorgehensweise bei den unterschiedlichen Assemblern und Linkern noch einmal zu verdeutlichen, ist oben ein kleines Beispiel abgedruckt, das alle notwendigen Quelltextänderungen und Benutzereingaben zur Erzeugung des RSM 'MODUL' wiedergibt. Dieses RSM lenkt die Drucker Ausgaben eines Programms (BDOS-Funktion 5) auf den Punch-Kanal um (BDOS-Funktion 4).

Laden

Und wie kommen die im PRL-Format vorliegenden RSMs nun an ihren Platz? Da der CCP bei den CP/M-Versionen vor 3.0 auf Systemerweiterungen noch nicht eingerichtet ist, mußte ein spezielles Ladeprogramm RSM.COM geschrieben werden. Er erfüllt folgende Aufgaben (in der Reihenfolge der Ausführung):

CPU, CP/M und Datei testen

Bei einer 8080/85-CPU, einer Nicht-PRL-Datei (erstes Byte ungleich 0) oder unter CP/M Plus verweigert der Lader die Mitarbeit.

Platz reservieren

Die Summe der Angaben in den Bytes 2, 3 und 4, 5 der

PRL-Datei ergibt die Länge des RSM. Um diesen Wert wird das Ende der TPA vorverlegt, es sei denn, die verbleibende TPA ist kleiner als 8 KByte (Abbruch). Beim ersten zu ladenden RSM ist noch die Länge des CCP zu berücksichtigen (2 KByte beim Standard-CCP), der erhalten bleiben muß.

RSM laden und relocalisieren

Der Lader liest die in der PRL-Datei angegebene Anzahl Programmbytes unmittelbar in den Zieladrefbereich ein und relocalisiert sie an Ort und Stelle. Ein vorzeitiges Ende der PRL-Datei führt zum Abbruch.

Prüfsumme abfragen

Anschließend wird die Prüfsumme über den Modulnamen gebildet und mit der im RSM-internen verglichen. Bei Ungleichheit war es vielleicht doch keine RSM-PRL-Datei. ... (Abbruch).

Sprungvektoren einrichten

Die vorletzte Aktion des Laders (nach der 'O.K.'-Meldung) ist das Setzen des neuen Sprungvektors auf Adresse 5h und des 'Fortsetzungs'ektors im RSM. Ab diesem Zeitpunkt ist das Modul in das System eingebunden und geschützt.

Modul aktivieren

Manche RSMs benötigen eine Initialisierung, die zweckmäßigerweise durch den ersten Aufruf (erster 'BDOS-Call' nach

dem Einbinden ins System) ausgelöst werden sollte. Dazu fordert der Lader zum Schluß einen 'Direct Console Input' an (BDOS-Funktion 6 mit E = FFh), dessen Ergebnis ignoriert wird.

Die Forderung, den CCP zu erhalten, ergibt sich vor allem daraus, daß CP/M zwei Wege zur Verfügung stellt, aus einem Anwenderprogramm zur Kommandoebene des Systems zurückzukehren – den Warmstart (JP 0) und den Rücksprung (RET) zum CCP. Beim RSM-Lader ist sogar nur der zweite Weg gangbar, da ein Warmstart unter anderem den Sprungvektor zum BDOS auf die ursprüngliche Adresse zurückstellen und damit ein gerade eingebundenes RSM sofort wieder 'entbinden' würde. Außerdem: Was nützt einem ein System mit RSM(s), wenn man wegen des fehlenden CCP kein Programm mehr aufrufen kann?

Um den Lader zu starten, ist eine Zeile nach dem Muster

```
A > RSM <filename >
```

einzugeben. Als Dateiklasse wird 'RSM' angenommen, sofern sie nicht explizit angegeben ist. Fehlt der Dateiname oder enthält er Jokerzeichen ('*'/ '?'), bricht RSM.COM ab. Außer bei falscher CPU endet der Programmablauf immer mit einer Aufzählung der eingebundenen

RSMs und ihrer Anfangsadressen.

Es friert

Wie gesagt bleibt RSMs ohne besondere Vorkehrungen nur bis zum nächsten Warmstart aktiv. Mitunter besteht jedoch der Wunsch oder auch die Notwendigkeit, die Erweiterung(en) zu erhalten, beispielsweise, wenn darüber eine submit-ähnliche Ablaufsteuerung per Eingabedatei stattfindet (dem GET-Befehl von CP/M Plus vergleichbar).

Diese Aufgabe übernimmt das RSM 'FREEZE'. Dazu muß FREEZE, und das ist leider nicht zu umgehen, die 'erste Pflicht' verletzen und in das existierende System eingreifen: Es klinkt sich in die BIOS-Sprungleiste ein, indem es den Sprung zur Warmstart-Routine bei Adresse bios+3 auf eine eigene Routine umlenkt. Diese errichtet einen lokalen Stack, initialisiert den BDOS-Sprungvektor auf den Anfang von FREEZE, setzt das Diskettensystem zurück (BDOS-Funktion 13) und verzweigt zum zweiten Einsprung in den CCP (Adresse ccp+3, CCP-Aufruf mit Löschen des Eingabepuffers).

Nach dem Aktivieren von FREEZE sind alle vorher geladenen RSMs warmstartsticher installiert, ebenso der CCP und das BDOS, die somit beim

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 IC-Magazin in
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,-).



Echtzeit-Multitasking

mit 68000-Rechner

unter 10 000 DM?

RTOS-UH PEARL

Programmentwicklungssystem mit Echtzeit-Multitasking-
Betriebssystem der Universität Hannover
für die Atari-ST-Serie

Leistungsdaten:

(siehe auch c't-Serie ab Heft 6/86)

Freier Arbeitsspeicher (bei 1 MByte RAM):
ca. 980 KByte

Anzahl quasiparallel laufender Tasks:
praktisch unbegrenzt

Reaktionszeit auf Prozeßinterrupt:
< 220 µs

Maximale Taskwechselfrequenz:
> 2,2 kHz

Compiler-Geschwindigkeit:
ca. 500 Zeilen/Minute

Task-Synchronisierung durch Semaphore



Besonderheiten:

- 2. Nutzer möglich (über Terminal an der RS-232-Schnittstelle)
- Hochauflösende schnelle Farbgrafik wird unterstützt
- Funktionstasten unter RTOS spielend leicht programmierbar
- ST-Userport (c't 3/86) wird unterstützt (Version B)
- RTOS macht RAM-Disk und Druckspooler überflüssig
- Hardware-abhängiger Systemteil voll dokumentiert
- Entwicklung ROM-fähiger Software wird unterstützt

Lieferumfang:

Echtzeitbetriebssystem RTOS-UH (EPROM-resident), PEARL-Compiler, 68000-Assembler, Linker/Lader, Monitor/Debugger mit 68000-Disassembler, Editor, diverse Utility- und Demoprogramme, umfangreiche Dokumentation

Lieferformen:

Version A: Vier EPROMs (27256) zum Betrieb mit der ST-EPROM-Bank (c't 1/86), Utility-Diskette, inkl. Handbuch 218 DM

Version B: Zwei EPROMs (27256) zum Betrieb mit dem ST-Userport (c't 3/86), Diskette mit PEARL-Compiler und Utilities, inkl. Handbuch 198 DM

Steckfertige Zusatzkarten mit RTOS-UH/PEARL sind im Fachhandel erhältlich. Einen Bezugsquellennachweis senden wir Ihnen gern zu.

So können Sie bestellen:

Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorkasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über die 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

HEISE



**P Y R A M I D
C O M P U T E R G M B H**

« das PYRAMID BABY !! »



100% AT-kompatibel, 8MHz, PHOENIX BIOS, 640KB RAM (1MB opt.),
33MB Festplatte, 12MB Mitsubishi Floppy, wahlweise Hercules- o.
Colorgrafik, 192Watt Netzteil, Metallgehäuse, deutsche Tastatur.

- mit EGA-Karte und EGA-Monitor DM 4990.-
- mit 106 MB/23 ms DM 6990.-
- mit 60 MB/23 ms DM 9990.-
- DM 6800.-

D-7800 Freiburg Tel. 0761/382035
Kartäuserstraße 59 Telex 772522 pyram
Telefax 0761/382030

Informieren Sie sich in unserem kostenlosem Katalog über andere
Gerätekonfigurationen und unser PC/AT-Kartenangebot sowie Zubehör

Profi-Tools für IBM PC

MODULA-2

M2SDS
Modula-2 Software Development System

333,—

B-TREE ISAM

Multikey-ISAM, 4 Milliarden Records, beliebig viele Schlüssel,
nur ein Indexfile, im Source, für M2SDS und Logitech

444,—

HOBSON'S CHOICE

Windows, Masken, Menüs, Help-Windows, Pop-Ups, Spooler,
Makros, Formulare und vieles mehr im Source, für M2SDS

555,—

TURBO PASCAL

TURBO EXTENDER

erzeugt EXE-Files, dadurch Overlays
nicht mehr notwendig

295,—

TURBO POWER UTILITIES

unentbehrliche Hilfsmittel zur Verbesserung
der Performance von Turbo-Programmen

295,—

TURBO TDEBUG PLUS

Symbolischer Debugger, Breakpoints, Trace,
Variablen anschauen und ändern, auch für Extender

195,—

Katalog „TURBO PASCAL
und MODULA-2 TOOLS 1/87“
bei:

Erwin Jurschitzka
Softwareentwicklung
Eilensindstr. 7a, 8900 Augsburg 21, Tel. 08 21/8 57 37

Turbo Pascal ist ein Warenzeichen von Borland Int.

```

z80_ok: ld    (old_st),sp    ; save stack pointer
        ld    sp,old_st   ; set up local stack
        ld    a,80h       ; set read buffer inactive
        ld    (relbyte),a ; set byte pointer
        call  setup_fcb   ; for open use
        ld    c,12        ; return bdos version #
        call  bdos        ;
        cp    30h         ; test CP/M version
        jr    c,vers_ok   ; if version 1.X or 2.X
        ld    c,pr_str    ;
        ld    de,msg_1_txt ; 'requires version (3)'
        call  bdos        ;
        jp    exit        ; print statistics
        ;
vers_ok: ;
        ld    c,15        ; open file function
        ld    de,deffcb   ;
        call  bdos        ;
        inc    a           ; test open result
        jp    z,not_found ; if file not found
        call  read_byte   ; read byte from input file
        or    a           ; test if .PRL file
        jr    z,is_pr1    ;
        ld    de,msg_3_txt ; 'file format error'
        ld    c,pr_str    ;
        call  5           ;
        jp    exit        ; print statistics
        ;
is_pr1: call  read_byte   ; read next byte
        ld    e,a         ;
        call  read_byte   ;
        ld    d,a         ; de = program length
        call  read_byte   ; unused
        call  read_byte   ;
        ld    l,a         ;
        call  read_byte   ;
        ld    h,a         ; hl = size of additional buffer
        add   hl,de       ; hl =
        call  check_mem   ; test for available memory
        ; returns: ix = transfer address
        ; c = offset
        ; unused bytes
loop1:  ld    b,250       ;
        call  read_byte   ;
        djnz  loop1      ;
        ; de still contains program length
        ; save ix for later use
        ; save program length
loop2:  call  read_byte   ; read program from input file
        ld    (ix),a     ; and store it at high memory
        inc   ix         ; adjust pointers
        dec   de         ;
        ld    a,d        ; test for end of code
        or    e          ;
        jr    nz,loop2   ; loop until loaded
        pop   de         ; restore code length
        pop   ix         ; and transfer address
        push  ix         ; save for later use
        ; c still holds offset
        ; 8 bits per byte
loop3a: ld    b,8        ;
        call  read_byte   ; read bit map
loop3b: rla           ; shift out relocation information
        push  af         ; save relocation info
        jr    nc,no_add   ; if not to be relocated
        ld    a,(ix)     ; get code
        add   a,c        ; add offset
        ld    (ix),a     ; move code back
        no_add: inc   ix ; adjust pointers
        dec   de         ;
        ld    a,d        ; test for end of code
        or    e          ;
        jr    z,exit_move ; if relocation is complete
        pop   af         ; restore relocation information
        djnz loop3b     ; inner loop
        jr    loop3a    ; outer loop
        ;
exit_move: ;
        pop   af         ; correct stack
        pop   ix         ; ix points to start of program
        push  ix         ; push back
        ld    b,8        ; module name length
        ld    hl,0       ; clear checksum
loop10: ld    d,0        ;
        ld    e,(ix+6)   ; get byte from module name
        add   hl,de      ; calc checksum
        inc   ix         ; next byte
        djnz loop10     ;
        ld    e,(ix+6)   ; get checksum from file
        ld    d,(ix+7)   ;
        or    a          ; clear carry
        sbc   hl,de      ; test
        pop   ix         ; restore transfer address
        jr    nz,no_rsm  ; if checksum incorrect
        ;
        push  ix         ;
        ld    b,8        ;
loop11: ld    hl,mod_name ; move module name to output buffer
        ld    a,(ix+6)   ;
        ld    (hl),a    ;
        inc   hl         ;
        inc   ix         ;
        djnz copy_1     ;
        ld    de,msg_4_txt ; 'module loads ok'
        ld    c,pr_str   ;
        call  bdos        ;
        pop   ix         ;
        ld    hl,(6)     ; get bdos jump vector
        ld    (ix+4),l   ; initialize RSM exit vector
        ld    (ix+5),h   ;
        ld    (6),ix    ; bdos jump vector now points
        ld    c,6       ; start loaded module to enable
        ld    e,0ffh    ; possible initialization.
        call  5         ; if none loaded, just get character
        ;
        jp    exit        ; from console and forget it...
        ;
no_rsm: ld    de,msg_9_txt ; 'checksum error'
        ld    c,pr_str   ;
        call  bdos        ;
        jp    exit        ;
        ;
;*****
; return byte from input file in A
; abort if read past end of file
;*****
read_byte: ;
        push  ix         ; save registers
        push  bc         ;
        push  hl         ;
        push  de         ;
        ld    a,(relbyte) ; get buffer pointer
        cp    80h       ; read buffer from file if true
        jr    nz,getbyte ; get byte from buffer
        ld    c,20      ; read sequential
        ld    de,deffcb ;
        call  bdos      ; read next sector
        or    a         ; test read result
        jp    nz,eof_error ; report error if necc.
        xor    a         ; set buffer pointer
        ;
getbyte: ;
        ld    e,a         ;
        ld    d,0        ; de contains buffer offset
        ld    hl,deffcb ; buffer base
        add   hl,de      ; hl points to byte in buffer
        inc   a          ; adjust pointer
        ld    (relbyte),a ;
        ld    a,(hl)     ; get byte from buffer
        pop   de         ; restore registers
        pop   hl         ;
        pop   bc         ;
        pop   ix         ;
        ret             ;
        ;
eof_error: ; read past end of file
        ld    c,pr_str   ;
        ld    de,msg_5_txt ; 'end of file enc. unexpectedly'
        call  5         ;
        jp    exit        ;
        ;
;*****
; set up file control block for open use
;*****
setup_fcb: ; RSM may be restarted via SO.COM ...
        xor    a         ;
        ld    (deffcb+32),a ; clear record counter for bdos use
        ld    hl,deffcb+1 ; first byte in file name
        ld    a,(hl)     ;
        cp    ' '        ; test if file name is specified
        jr    z,exit     ; if no file name given
        ld    b,11      ; file name length
        ld    a,(hl)    ; get byte from file name
        cp    '?'        ; ambiguous file name specified?
        jr    z,exit     ;
        inc   hl         ; next byte
        djnz loop4       ;
        dec   hl         ;
        dec   hl         ; hl points to first byte of extension
        ld    a,(hl)    ; get extension
        cp    ' '        ; extension blank?
        ret    nz        ; return if extension specified
        ld    (hl),'R'   ; set default extension RSM
        inc   hl         ;
        ld    (hl),'S'   ;
        inc   hl         ;
        ld    (hl),'M'   ;
        ret             ; all done
        ;
;*****
; file not found error
;*****
not_found: ;
        ld    c,pr_str   ;
        ld    de,msg_6_txt ; 'file not found'
        call  bdos        ;
        jp    exit        ;
        ;
;*****
; calculate transfer address and
; relocation offset,
; entry: de program size
; hl memory requirement
; returns: ix transfer address
; c relocation offset
;*****
check_mem: ;
        push  de         ; save registers
        push  hl         ;
        ld    bc,2000h   ; leave at least 8KBytes TPA
        add   hl,bc      ;
        ld    bc,(6)    ; get hmem address from bdos
        ; jump vector
        or    a         ; clear carry
        sbc   hl,bc     ; test if memory available
        jp    nc,om_error ; abort if out of memory
        ld    iy,(old_st) ; get old stack pointer
        ld    h,(iy+1)  ; get last return address
        ld    l,(iy+0)  ;
        ld    bc,(6)    ; get hmem address
        xor    a         ; clear carry
        sbc   hl,bc     ; test if RSM or other modules are
        ; already active
        ld    hl,(6)    ; hmem address

```

LOGIS electronic

Computer-Systeme -Service -Peripherie



Tandon

Die Personal Computer der PCA Serie von Tandon sind AT-kompatible Rechner, die sich durch hohe Qualitäts- und Leistungsstandards bei gleichzeitigen Preisvorteilen auszeichnen. Ihnen steht ein breites Spektrum kommerzieller und technisch/wissenschaftlicher Software offen, und zwar sowohl in MS-DOS- als auch in UNIX/XENIX-Umgebungen.

Der PCA 40

Prozessor
Intel 80286 mit einer Taktrate von 6 oder 8 MHz

Arbeitsspeicher
Standardmäßig 512 KB auf der Hauptplatine

Massenspeicher
1 x 1,2 MB Diskettenlaufwerk
1 x 40 MB Winchesterplatte

Bildschirme
Monochrom:
14-Zoll Graphik-Monitor, grün oder bernstein.

Logis Electronic GmbH
Andernacher Straße 2
5000 Köln 51 (Marienburg)
Fernruf
(02 21) 37 50 17/18/19
Fernschreiber
8 89 366 logi

LECH-TECHNICS



Gesellschaft zur Herstellung und Vertrieb von elektrischen Geräten und Microcomputern mbH

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

Heerstraße 96
5014 Kerpen-Türnich
Telefon: 0 22 37/81 71
Telex: 889103 wer d



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 2764), 8 Erweiterungssteckplätze, 4 Socket für Eprom 2764, Socket für Co-Prozessor 8087.

Color-Graphik-Karte: 2 Anschlüsse für compositive Monitor (BAS kein TTL, Farbdarstellung in Graustufen), R-G-B Farbmonitor, sowie Lichtgriffel, CRT-Controller 6845.

Multifunktionskarte: GAME Port (Spieleranschluss), batteriegepufferte Echtzeituhr, parallele Schnittstelle (Centronics), serielle Schnittstelle (RS-232), freie Socket für 2. seriellen Port, Diskontroller zum Anschluss von zwei Diskettenlaufwerken (360K).

1 Diskettenlaufwerk 360K Kapazität, Schaltzeit 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: 2599,- 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, Socket für Coproz. 80287, akkugeb. Echtzeituhr.

Color-Graphik-Karte: 2 Anschlüsse für compositive 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, Schaltzeit 192 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 (840K) ohne RAM	249,- DM
Turboobard (640K) ohne RAM	328,- DM
Schaltzeit 135 Watt	199,- DM
Color-Graphik-Karte	129,- DM
Monochrome-Graphik-Printer-Karte (Hercules kompatibel)	178,- DM
Multifunktionskarte 384K o. RAM	198,- DM
Diskdrive 2 x 40 Track	249,- DM
Multi-IO-Karte	198,- DM
Tastatur für IBM deutsch	178,- DM
Harddisk 20 MB m. Contr.	1299,- DM
Druckeranschlusskabel	55,- DM
Drucker SAKATA f. IBM	798,- DM
Drucker Fujitsu DX 2100	1598,- DM
Drucker Fujitsu DL 2400	3598,- 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-PEK 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	998,- 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 (9 x 41256)	80,- DM
RAM Speicher 64K (9 x 4164)	40,- DM
IC Satz 1, 2. seriellen Port	85,- DM

Zubehör für AT komp. Rechner:

AT Mainboard 1MB ohne RAM	1299,- DM
Ploppy- und Harddiskcontroller	698,- DM
Ploppydisk Controller Karte	178,- DM
Multifunktionskarte (2,5 MB 1 seriell, 1 parallel o. RAM)	448,- DM
RS-232 und Printer Karte	148,- DM
Laufwerk 360K für AT	378,- DM
Ploppy Disk Laufwerk 1,2 MB	448,- DM
Harddisk 20 MB formatiert	999,- DM
Schaltzeit 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.

DALVO A Zwei aus unserer schnellen L 8/10 MHz Serie V O



T-640-S
Netzteil 165 W, 640KB RAM
2xRS232, 2xCentronics
Herkules-monochr. Karte
Uhr, game-port, 1x360KB FDD
DIN/ASCII-Tastatur, sep. Bl.
DM 1995,-

T-MINI-A
512KB RAM, 1x360KB FDD
Herkules-monochr. Karte
1xCentronics, 1x20MB HDD
DIN/ASCII-Tastatur, sep.
Cursor/Nummern-block
1x 12" TTL-Monitor
DM 4595,-



Import & Verkauf
B. Dalheimer
Erbacherstr. 37
6127 Breuberg
Tel. 0 61 65/20 60
Tlx. 4191997

Verkauf
E. Konrad
Fräuleinstr. 11
7120 Bietigheim/Bissingen
Tel. 0 71 42/4 58 58
0 71 41/3 65 34

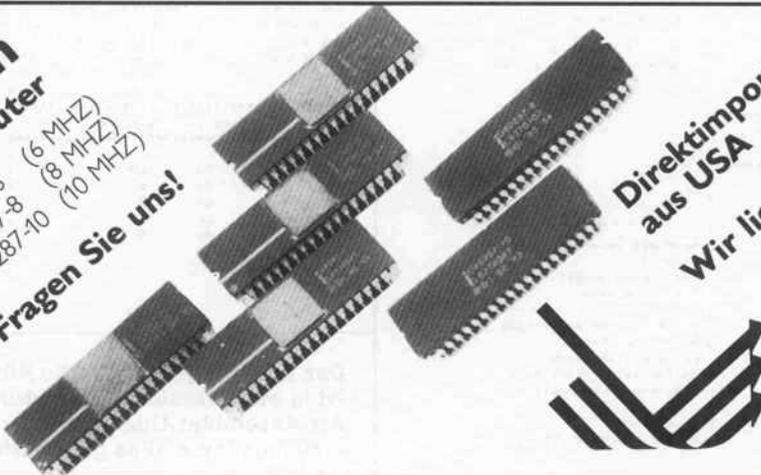
TECHNIK

Arithmetik- Coprozessoren für alle Personal-Computer

8087 (5 MHz)
8087-2 (8 MHz)
8087-1 (10 MHz)

80287-6 (6 MHz)
80287-8 (8 MHz)
80287-10 (10 MHz)

Preishits - Fragen Sie uns!



Direktimport
aus USA

Wir liefern ab Lager

digital electronic
stefried lehrer
Krankenhausstraße 12
D-8870 Günzburg
Tel. 0 92 21 3 00 23-24-25
Telefax 0 92 21 3 04 62
Telex 5 31176

```

    pop    de                ; get memory size
    jp    c,under_ccp       ; leave CCP unaffected if loaded RSM
                                ; is first loaded module!
;*****
calc_load:
    xor    a                ; clear carry
    sbc    hl,de            ;
    ld    l,0              ; strip low byte
    push  hl                ; hl contains transfer address
    pop   ix                ; move transfer address to ix
    dec   h                ; relocation offset
    ld    c,h              ; return offset in c
    pop   de                ; clear stack
    ret                    ; all done
;*****
under_ccp:
    push  hl                ; save contains new himem
    ex    de,hl            ; move himem to de
    ld    de,ccplen        ; offset bdos entry - ccp
    add   hl,de            ; leave ccp unaffected
    ex    de,hl            ; move memory size to de
    pop   hl
    jr    calc_load
;*****
; out of memory error
;*****
os_error:
    push  bc
    pop   de
    ld    a,d
    cpl
    ld    d,a
    ld    e,0
    inc   d
    ld    hl,missing_txt
    call  binhex
    ld    c,pr_str
    ld    de,msg_7_txt
    call  bdos
    jp    exit
;*****
; convert de to string pointed to by hl
;*****
binhex: ld    (address),hl
        ld    b,4          ; do for 4 characters
        ex    de,hl       ; hl now contains argument
bin_loop:
        ld    a,h
        rla             ; rotate left akku 4 bits
        rla
        rla
        rla
        and   00001111b  ; a contains binary value
        ex    de,hl       ; restore hl
        ld    hl,(address)
        cp    0ah         ; digit overflow
        jr    c,small
        add  a,'A'-10-'0' ; convert to ASCII character
        add  a,'0'        ; convert to ASCII digit
        ld    (hl),a      ; store to buffer
        inc  hl           ; adjust pointer
        ld    (address),hl ; restore hl
        ex    de,hl       ; move next digit to h
        add  hl,hl
        add  hl,hl
        add  hl,hl
        add  hl,hl
        djnz bin_loop
        ex    de,hl
        ld    (hl),'H'    ; end string with H character
        ret              ; all done
;*****
; exit routine, print load statistics
;*****
exit: ld    sp,old_st      ; set up stack...
      ld    c,0           ; found modules counter
      ld    hl,(6)        ; get first module's start address
loop_find:
        xor    a          ; clear cy
        push  hl          ; put module address to ix
        pop   ix
        call  test_if_rsm ; check module for rsm format
        jp    nz,all_found
        inc   c           ; increment module counter
        jr    loop_find  ; search next module in memory
;*****
; check module pointed to by ix for
; rsm format, returns z if RSM
;*****
test_if_rsm:
        push  de
        push  bc
        push  ix
        ld    d,0
        ld    b,8
        ld    hl,0
loop_chk:
        ld    e,(ix+6)    ; get byte from modul name
        inc  ix           ; adjust pointer
        add  hl,de        ; calculate checksum
        djnz loop_chk    ; do for all 8 characters
        ld    e,(ix+6)    ; checksum from module
        ld    d,(ix+7)
        xor    a          ; Clear carry
        sbc    hl,de     ; check if module checks ok

```

```

        jr    z,is_rsm    ; ok, RSM module found
        pop   ix          ; return nz
        pop   bc          ; to indicate format error
        pop   de          ;
        ret               ;
                                ; with nz indicating not-RSM-module
is_rsm: pop   ix          ;
        push  ix          ; restore pointer to module
        ld    b,8        ; copy module name to
        ld    hl,known_name ; output buffer
copy_loop:
        ld    a,(ix+6)    ; get character
        ld    (hl),a     ; put to buffer
        inc  hl           ; adjust pointers
        inc  ix
        djnz copy_loop   ; do for 8 characters
        pop  ix
        ld    h,(ix+5)    ; get next module entry point
        ld    l,(ix+4)
        xor    a          ; indicate RSM module found
        pop   bc
        pop   de
        ;
        push  ix
        push  hl
        push  de
        push  bc
        push  af
        pop   ix
        ld    de,address_of_module_found ; de = address of module found
        ld    hl,known_ad ; set pointer
        call  binhex      ; move de in hex to string pointed to
                                ; by hl
        ld    de,known_txt ; 'MODULE located at xxxH'
        ld    c,pr_str
        call  bdos
        pop   af
        pop   bc
        pop   de
        pop   hl
        pop   ix
        ret               ; z=RSM module found
;*****
; abort search if no more RSMs
; can be found
;*****
all_found:
        ld    a,c        ; test if any module found
        or    a
        jr    nz,all_work_done ; exit program
        ld    de,(6)     ; himem address
        ld    hl,himem_txt ; move himem address in de to string
        call  binhex    ; pointed to by hl
        ld    de,free_message ; 'Himem xxxH, no RSM found'
        ld    c,pr_str
        call  bdos
all_work_done:
        ld    sp,(old_st) ; restore stackpointer
        ; to CCP or whatsoever and do N O T
        ; perform a warm start to protect
        ; loaded RSM from bios warm boot...
;*****
; messages
;*****
known_txt:
known_name: db 'MODULE X located at '
known_ad:   db '0000H ',cr,lf,'$'
free_message: db 'top of TPA address: '
himem_txt:  db '0000H, no RSM found in memory',cr,lf,'$'
msg_1_txt:  db 'You seem to run the wrong operating system',cr,lf,lf,'$'
msg_2_txt:  db cr,lf,'Resident System Module loader 2.0 as of 06/10/85'
            db cr,lf,'(C) 1985 by Eckhard Licher & Thomas von Massenbach'
            db cr,lf,lf,'$'
msg_3_txt:  db 'this file is not an RSM, that's for certain',cr,lf,lf,'$'
msg_4_txt:  db 'module loads ok, passing control to '
mod_name:   db 'MODULE X',cr,lf,lf,'$'
msg_5_txt:  db 'there seem some bytes to be missing on '
            db 'input file',cr,lf,lf,'$'
msg_6_txt:  db 'can't find that file, do You can?',cr,lf,lf,'$'
msg_7_txt:  db 'needing '
missing_txt: db '0000H bytes more main memory, get some',cr,lf,lf,'$'
msg_8_txt:  db 'install a Z80 micro processor, then try again',cr,lf,lf,'$'
msg_9_txt:  db 'can't find the module's name',cr,lf,lf,'$'
;*****
; some variables and stack area
;*****
old_st:    ds    80h      ; stack size
relbyte:   dw    0        ; space for stack pointer
start_ad:  dw    0        ; pointer to next byte in input buffer
address:   dw    0        ; temporary variable
            dw    0        ; temporary variable
end

```

**Das Ladeprogramm für die RSMs
ist in zwei Versionen abgedruckt:
Als Assembler-Quelltext für
diejenigen, die alles genau wissen
wollen, ...**

```

0100 11 FB 03 0E 09 CD 05 00 AF 3D E2 16 01 11 52 05 .ä...M..#b...R.
0110 0E 09 CD 05 00 C9 ED 73 23 06 31 23 06 3E 80 32 ..M..ms#.1#).2
0120 25 06 CD 38 02 0E 0C CD 05 00 FE 30 38 08 0E 09 X.MB...M..808...
0130 11 CD 03 CD 05 00 C3 EB 02 0E 0F 11 5C 00 CD 05 .M..M..Ck...b.M.
0140 00 3C CA 60 02 CD 02 02 87 28 0B 11 67 04 0E 09 .(J'.M..7(.g.g...
0150 CD 05 00 C3 EB 02 CD 02 02 5F CD 02 02 57 CD 02 M..Ck..M..M..MM.
0160 02 CD 02 02 6F CD 02 02 67 19 CD 68 02 06 FA CD .M..cM..g.Mk..zH
0170 02 02 10 FB DD E5 D5 CD 02 02 DD 77 00 DD 23 1B ...äüeUM..ü.ü#
0180 7A B3 20 F3 D1 DD E1 DD E5 06 08 CD 02 02 17 F5 z3 sDüäü..M...u
0190 30 07 DD 7E 00 81 DD 77 00 DD 23 1B 7A B3 28 05 0.üü..üw.ü.ü.z3(.
01A0 F1 10 EB 18 E4 F1 DD E1 DD E5 06 08 21 00 00 16 q.k.dquäüe...!...
01B0 00 DD 5E 06 19 DD 23 10 F8 DD 5E 06 DD 56 07 87 .ü..ü#..xü".üV.7
01C0 ED 52 DD E1 20 31 DD E5 06 08 21 8A 04 DD 7E 06 mRüa !üe...!:üü.
01D0 77 23 DD 23 10 F7 11 96 04 0E 09 CD 05 00 DD E1 wRüü.w...M..üa
01E0 2A 06 00 DD 75 04 DD 74 05 DD 22 06 00 0E 06 1E *.üü.ü.ü".ü...
01F0 FF CD 05 00 C3 EB 02 11 83 05 0E 09 CD 05 00 C3 .M..Ck...M..M..C
0200 EB 02 DD E5 C5 E5 D5 3A 25 06 FE 80 20 00 0E 14 k.üeEüE!X.G. ...
0210 11 5C 00 CD 05 00 B7 C2 2D 02 AF 5F 16 00 21 80 .G.M..7B-/_...!.
0220 00 19 3C 32 25 06 7E D1 E1 C1 DD E1 C9 0E 09 11 ..(2X.QQaüaü!...
0230 C6 04 CD 05 00 C3 EB 02 AF 32 7C 00 21 5D 00 7E F.M..Ck./26.!üü.ü
0240 FE 20 CA EB 02 06 0B 7E FE 3F CA EB 02 23 10 F7 g Jk...gB?Jk.#.w
0250 2B 2B 2B 7E FE 20 C0 36 52 23 36 53 23 36 40 C9 ++gG $6R#6S#6MI
0260 0E 09 11 FB 04 CD 05 00 C3 EB 02 D5 E5 01 00 20 ...ä..M..Ck..üe..
0270 09 ED 4B 06 00 87 ED 42 D2 AF 02 FD 2A 23 06 FD .mK..7mBR).ü#.#.ü
0280 66 01 FD 6E 00 ED 4B 06 00 AF ED 42 2A 06 00 D1 f.ün.mK.../mB*..g
0290 DA 9F 02 AF ED 52 2E 00 E5 DD E1 25 4C D1 C9 E5 Z./mR..eüaXLDie
02A0 EB 11 06 08 19 EB E1 18 EA C5 D1 7A 2F 57 1E 00 k...ka.JEDZ/W..
02B0 14 21 2B 05 CD C2 02 0E 09 11 20 05 CD 05 00 C3 .!(.MB...M..C
02C0 EB 02 22 2B 06 06 04 EB 7C 07 07 07 07 07 07 07 k"...k.k...f.k
02D0 2A 2B 06 FE 0A 38 02 C6 07 C6 30 77 23 22 2B 06 *.G.B.F.Fow#*(.
02E0 EB 29 29 29 29 10 E1 EB 36 48 C9 31 23 06 0E 00 k)))ak6HII#...
02F0 2A 06 00 AF E5 DD E1 CD 00 03 C2 5E 03 0C 18 F3 *)/eüaM..B"*.s
0300 05 C5 DD E5 16 00 06 08 21 00 00 DD 5E 06 DD 23 UEüe...ü..ü#
0310 19 10 F8 DD 5E 06 DD 56 07 AF ED 52 2B 05 DD E1 ...xü".üV./mR(.üa
0320 C1 D1 C9 DD E1 DD E5 06 08 21 79 03 DD 7E 06 77 ADüaüe...!y.üü.w
0330 23 DD 23 10 F7 DD E1 DD 66 05 DD 6E 04 AF C1 D1 #üü.wüaüf.ün./AQ
0340 DD E5 E5 D5 C5 F5 DD E5 D1 21 8D 03 CD C2 02 11 üeUEüeüG!..MB..
0350 79 03 0E 09 CD 05 00 F1 C1 D1 E1 DD E1 C9 79 87 y...M..qAQaüaü!y7
0360 20 12 ED 5B 06 00 21 AD 03 CD C2 02 11 98 03 0E .mK..!.-.MB....
0370 09 CD 05 00 ED 7B 23 06 C9 40 4F 44 55 4C 45 20 .M..mä#.IMODULE
0380 58 20 6C 6F 63 61 74 65 64 20 61 74 20 30 30 30 X located at 000
0390 30 48 20 20 20 0D 0A 24 74 6F 70 20 6F 66 20 54 0H ...#top of T
03A0 50 41 20 61 64 64 72 65 73 73 20 3A 20 30 30 30 PA address : 000
03B0 30 48 2C 20 6E 6F 20 52 53 40 20 66 6F 75 6E 64 0H, no RSM found
03C0 20 69 6E 20 6D 65 6D 6F 72 79 0D 0A 24 59 6F 75 in memory..$You

```

```

03D0 20 73 65 65 6D 20 74 6F 20 72 75 6E 20 74 68 65 seem to run the
03E0 20 77 72 6F 6E 67 20 6F 70 65 72 61 74 69 6E 67 wrong operating
03F0 20 73 79 73 74 65 6D 0D 0A 0A 24 0D 0A 52 65 73 system...$.Res
0400 69 64 65 6E 64 20 53 79 73 74 65 6D 20 4D 6F 64 idend System Mod
0410 75 6C 65 20 20 6C 6F 61 64 65 72 20 32 2E 30 20 ule loader 2.0
0420 20 61 73 20 6F 66 20 30 36 2F 31 30 2F 38 35 0D as of 06/10/85.
0430 0A 28 43 29 20 31 39 38 35 20 62 79 20 45 63 68 .(C) 1985 by Eck
0440 68 61 72 64 20 4C 69 63 68 65 72 20 26 20 54 68 hard Licher & Th
0450 6F 6D 61 73 20 76 6F 6E 20 4D 61 73 73 65 6E 62 omas von Massenb
0460 61 63 68 0D 0A 0A 24 74 68 69 73 20 66 69 6C 62 ach...$this file
0470 20 69 73 20 6E 6F 74 20 61 6E 20 52 53 4D 2C 20 is not an RSM,
0480 74 68 61 74 27 73 20 66 6F 72 20 63 65 72 74 61 that's for certa
0490 69 6E 0D 0A 0A 24 6D 6F 64 75 6C 65 20 6C 6F 61 in...$module loa
04A0 64 73 20 6F 68 2C 20 70 61 73 73 69 6E 67 20 63 ds ok, passing c
04B0 6F 6E 74 72 6F 6C 20 74 6F 20 4D 4F 44 55 4C 45 control to MODULE
04C0 20 58 0D 0A 0A 24 74 68 65 72 65 20 73 65 6D 6D X...$there seem
04D0 20 73 6F 6D 65 20 62 79 74 65 73 20 74 6F 20 62 some bytes to b
04E0 65 20 6D 69 73 73 69 6E 67 20 6F 6E 20 69 6E 70 e missing on inp
04F0 75 74 20 66 69 6C 65 0D 0A 0A 24 63 61 6E 27 74 ut file...$can't
0500 20 66 69 6E 64 20 74 68 61 74 20 66 69 6C 65 2C find that file,
0510 20 64 6F 20 59 6F 75 20 63 61 6E 3F 0D 0A 0A 24 do You can?...$
0520 6E 65 65 64 69 6E 67 20 30 30 30 30 48 20 62 79 needing 0000H by
0530 74 65 73 20 6D 6F 72 65 20 6D 61 69 6E 67 20 63 tes more main me
0540 6D 6F 72 79 2C 20 67 65 74 20 73 6F 6D 65 0D 0A memory, get some..
0550 0A 24 69 6E 73 74 61 6C 6C 20 61 20 5A 38 30 20 .$install a Z80
0560 6D 69 63 72 6F 20 70 72 6F 63 65 73 73 6F 72 2C micro processor,
0570 20 74 68 65 6E 20 74 72 79 20 61 67 61 69 6E 0D then try again.
0580 0A 0A 24 63 61 6E 27 74 20 66 69 6E 64 20 74 68 ...$can't find th
0590 65 20 6F 6F 64 75 6C 65 27 73 20 6E 61 6D 65 0D e module's name.
05A0 0A 0A 24 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ..$.
05B0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ..$.
05C0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ..$.
05D0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ..$.
05E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ..$.
05F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ..$.

```

... und als Hexdump für diejenigen, die es schnell und ohne viel Aufwand zum Laufen bringen wollen.



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	74HCT153	1,09	74LS00	59	74LS85	1,19	74LS260	69
74HCT02	74HCT157	1,59	74LS01	59	74LS136	99	74LS352	46
74HCT04	74HCT174	99	74LS02	59	74LS137	99	74LS366	79
74HCT08	74HCT175	1,79	74LS04	67	74LS139	99	7406	89
74HCT20	74HCT193	1,69	74LS08	59	74LS148	2,15	7407	1,39
74HCT27	74HCT221	2,69	74LS14	79	74LS153	89	7425	1,19
74HCT30	74HCT240	1,49	74LS27	59	74LS156	1,19	74136	1,59
74HCT32	74HCT244	1,49	74LS30	59	74LS157	89	74156	1,99
74HCT74	74HCT245	1,59	74LS32	59	74LS174	59	74F00	1,29
74HCT86	74HCT366	99	74LS38	59	74LS175	99	74F32	1,09
74HCT137	74HCT367	99	74LS68	1,79	74LS244	1,35	75188	1,15
74HCT139	74HCT373	1,39	74LS74	48	74LS245	1,69	75189	1,15

Floppy-Disk Laufwerke

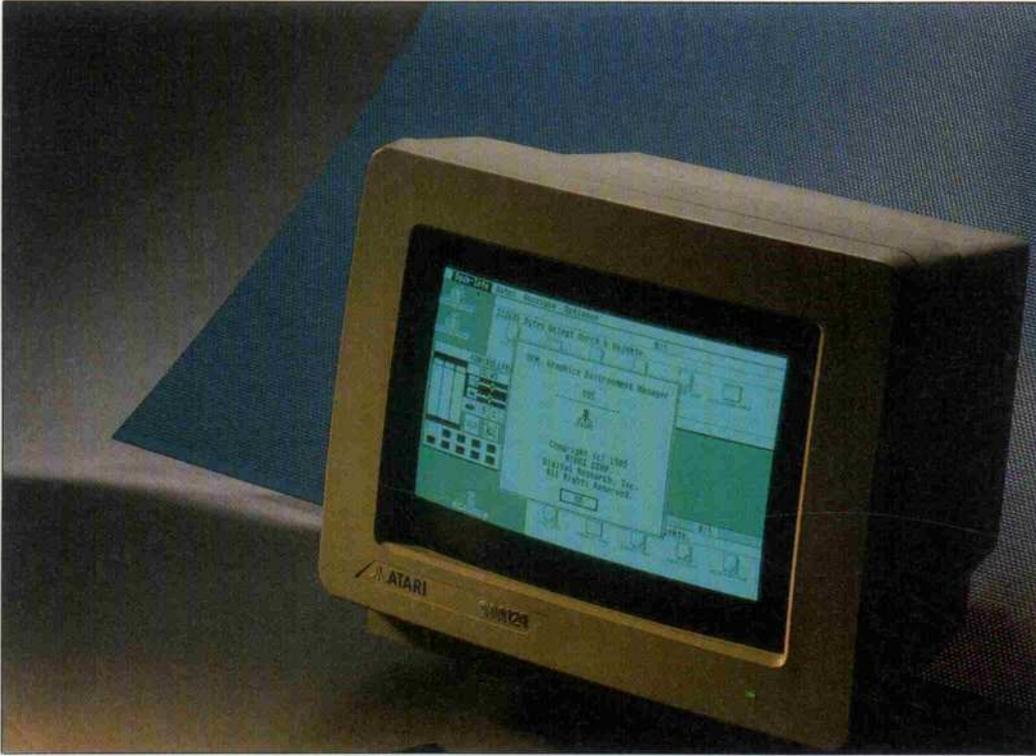
BASF 6188 R3 25MB 5,25" 965,00
 RODIME R0652 25MB 3,5" mit integriertem SCSI Controller 1310,00
 20MB Drivecard für PC/XT/AT 1398,00
 Original Atari ST Floppystecker 15,00

Hard-Disk Laufwerke

BASF 6138B 5,25" 2*80 315,00
 BASF 6162 3,5" 2*40 189,00
 BASF 6163 3,5" 1*80 199,00
 NEC 1036A 3,5" 2*80 300,00
 10 5,25" DS/DD 96 tpi Disketten 56,00
 10 3,5" DS/DD 135 tpi Disketten 62,00

Zubehör

vortex Computersysteme GmbH
 Falterstr. 51-53
 D-7101 Flein bei Heilbronn
 Tel. 071 31/52065
 Telex 728915 vortex d



Das Betriebssystem des Atari ST

Systemvariablen und Interrupts

Frank Middell

In dieser Folge wird ein wohlbehüteter und geheimnisumwobener Bereich des ST-Betriebssystems näher erforscht: die Systemvariablen. Kennt man deren Bedeutung, erleichtert das den virtuosen Umgang mit TOS sehr. Sogar die Interrupt-Technik wird dann leicht beherrschbar. Damit kann man auf elegante Weise Programme 'im Hintergrund' oder quasiparallel ablaufen lassen.

Systemvariablen besitzt jeder Computer. Diese Variablen liegen in einem bestimmten Speicherbereich und werden benutzt, um veränderbare System-Informationen abzulegen. Typische Systemvariablen sind zum Beispiel die Werte für den augenblicklichen Auflösungsmodus des Grafikbildschirms oder die Geschwindigkeit der Tastatur-Wiederholungsfunktion.

Mit dem bloßen 'Merken' von System-Informationen ist die Funktion der Systemvariablen allerdings noch nicht erschöpft. Das Betriebssystem des Atari ST, auch TOS genannt, besteht aus den drei Modulen GEMDOS, BIOS und XBIOS, die zusammen ein System bilden und deshalb in der Lage sein müssen, untereinander Daten auszutauschen. Dies erfolgt zum großen Teil über die Systemvariablen.

Beim Atari ST liegen die System-Informationen in den ersten 2048 Bytes des Arbeitsspeichers. Dieser Speicherbereich gehört zu den privilegierten Adressbereichen des 68000, die vor unberechtigtem Beschreiben oder Auslesen streng geschützt sind. Von diesen 2 Kilobyte Adressraum interessieren in dieser Folge jedoch nur die letzten 1024 Bytes, da sich im ersten Bereich ausschließlich die Exception-Vektoren (siehe c't 12/86, S.108) befinden.

Stellen Sie sich einmal vor, das Betriebssystem des Atari ST würde mehrere Terminals bedienen. Viele Benutzer könnten parallel am Rechner arbeiten und gleichzeitig mit verschiedenen Programmen beschäftigt sein. Wo würde es wohl hinführen, wenn jeder Benutzer mit seinen Programmen auch auf 'lebenswichtige' Informationen

des Betriebssystems zugreifen könnte? Zwangsläufig zu 'Systemabstürzen'!

Aus diesem Grund erlaubt es die Prozessor-Hardware des 68000, die wichtigsten System-Informationen vor unberechtigtem Zugriff zu schützen. Dazu unterscheidet die CPU zwischen zwei Betriebszuständen, dem User- und dem Supervisor-Modus (engl. supervisor: Überwacher).

Bei einem Multiuser-System – aber auch unter TOS – bedeutet dies, daß ein Anwenderprogramm zunächst einmal im 'niedrigeren' User-Modus abläuft. In diesem Modus ist es dem Programm nicht möglich, auf privilegierte Bereiche des Systems zuzugreifen. Aber es darf Funktionen des Betriebssystems aufrufen. Diese werden automatisch im Supervisor-Modus ausgeführt, womit ihr Zugriff auf die Systemvariablen gesichert ist.

Da im Normalfall also nur das Betriebssystem die Erlaubnis hat, von Informationen wie etwa den Systemvariablen Gebrauch zu machen, stellt TOS dem Programmierer zwei Funktionen zur Verfügung, mit deren Hilfe es möglich ist, den Prozessor in den Supervisor-Modus zu versetzen:

Der GEMDOS-Funktion 'SUPER' (Nummer 32) müssen zwei Parameter übergeben werden. Der erste Wert ist ein Langwort (vier Bytes) mit dem Wert Null und der zweite ist die ein Wort (zwei Bytes) breite Funktions-Nummer. Die XBIOS-Funktion 'SUPEXEC' (Nummer 38) verlangt ebenfalls zwei Parameter, wobei der zweite Wert wieder die Funktions-Nummer ist. Als ersten Parameter erwartet diese Funktion hingegen die Adresse des Programms, das im Supervisor-Modus ablaufen soll. Im Gegensatz zum 'SUPER'-Aufruf dürfen nach 'SUPEXEC' keine Betriebssystemroutinen mehr aufgerufen werden.

Systemadressen

Die Systemvariablen sind ab Adresse 1024 des Arbeitsspeichers abgelegt. Die Informationen, die sich aus diesen Adressen entnehmen lassen, sind in einer Tabelle zusammengefaßt.

Den Bereich ab Adresse \$380 habe ich mit in die Tabelle auf-

Systemvariablen des Atari ST

Adresse (hex)	Name	Bedeutung	Adresse (hex)	Name	Bedeutung
380	R_MAGIC	magisches Langwort; normal: \$12345678 -- nach Absturz ein anderer Wert	46E	SWV_VEC	Zeiger auf eine Routine zur Änderung der Grafik-Auflösung
384	R_DREGS	Datenregister D0 bis D7 nach Reset	472	HDV_BPB	BPB einer Hard-Disk
3A4	R_AREGS	Adreßregister A0 bis A7 nach Reset	476	HDV_RW	Zeiger auf Schreib- und Leseroutinen einer Hard-Disk
3C0	R_SSPADR	Adresse des Supervisor-Stack nach Reset	47A	HDV_BOOT	Zeiger auf eine Routine, die das Betriebssystem von einer Hard-Disk einlädt.
3C4	R_EXCNUM	Exception-Nummer nach Reset	47E	HDV_MEDIACH	Zeiger auf eine Routine, die überprüft, ob zwischenzeitlich ein Speichermedium ausgetauscht wurde.
3C8	R_USP	User-Stackpointer nach Reset	482	_COMLOAD	Wird vom Boot-Programm ungleich Null gesetzt, falls eine andere Anwendung an Stelle des Desktop geladen werden soll (etwa „COMMAND.PRG“).
3CC	R_STK	Inhalte des Supervisor-Stack nach Reset	484	CONTERM	Tastatur-Spezifikation: Bit 0 = Tastatur-Piep an-/ausschalten Bit 1 = Tastatur-Wiederholungsfunktion an/aus Bit 2 = Ctrl-G (Bell) an-/ausschalten Bit 3 = Status der Sondertasten bei der BIOS-Funktion CONIN, in den Bits 24-31 übergeben
400	ETV_TIMER	Timer der GEM-Benutzeroberfläche	486	TRP14RET	Rücksprungadresse nach Trap 14
404	ETV_CRITIC	Zeiger auf Fehlerbehandlung unter GEM	48A	CRITICRET	Return-Adresse des Critical-Error-Handlers
408	ETV_TERM	Zeiger auf eine Routine zur Terminierung von GEM-Programmen	48E	THEMD	Memory-Parameter-Block
40C	ETV_XTRA	fünf weitere GEM-Vektoren (nicht benutzt!)	49E	_MD	Platz für weitere MPBs
420	MEMVALID	Speicherkonfiguration gültig/ungültig	4A2	SAVREG	Zeiger auf einen Speicherbereich, in dem die Register der CPU gesichert werden, wenn ein Betriebssystem-Aufruf erfolgt.
424	MEMCNTRL	Speicherkonfiguration der MMU	4A6	_NFLOPS	Anzahl der angeschlossenen Floppies
426	RESVALID	Reset-Vektor 42A gültig/ungültig	4A8	CON_STATE	Vektor für Bildschirmausgabe
42A	RESVECTOR	Adresse, die bei Reset angesprungen wird	4AC	SAVE_ROW	Speicherbeginn der aktuellen Cursor-Zeile
42E	PHYSTOP	physikalisches Ende des Arbeitsspeichers	4AE	SAV_CONTEXT	Zeiger auf einen Speicherbereich, der bei Ausnahmebehandlungen benötigt wird.
432	_MEMBOT	Anfang des freien Arbeitsspeichers	4B4	_BUFL	Zeiger auf einem Datenbereich mit einem Datensektor und einer File Allocation Table
436	_MEMTOP	Ende des freien Arbeitsspeichers	4BA	_HZ_200	Systemtaktzähler
43A	MEMVAL2	Speicherkonfiguration gültig/ungültig	4BC	THE_ENV	vier Bytes (immer Null)
43E	FLOCK	Flag für Diskettenoperation (Wert ist während laufendem Zugriff immer ungleich Null)	4C4	_DRVBITS	Anzahl der angeschlossenen Drives als Bit-String
440	SEEKRATE	Steptrate der Laufwerke in Millisekunden: 0 = 6 ms, 1 = 12 ms, 2 = 2 ms, 3 = 3 ms	4C6	_DSKBUFP	Startadresse eines Speicherbereichs für Disketten-Operationen
442	_TIMR_MS	Zeitspanne zwischen zwei Timer-Aufrufen in Millisekunden	4CE	_VBL_LIST	Standart-Liste der VBL-Routinen
444	_FVERIFY	falls ungleich Null, werden Daten nach dem Speichern auf Diskette verifiziert	4EE	_PRT_SCR	Wird die Tastenfolge Alternate-Help betätigt, so wird der Inhalt dieser Speicherzeile jeweils um eins erhöht. Die Hard-Copy-Funktion wird ebenfalls über dieses Flag gesteuert.
446	_BOOTDEV	Nummer des Laufwerks, von dem „gebootet“ wurde	4F0	PRT_TOUT	Drucker nicht empfangsbereit
448	PALMODE	Bildwechselfrequenz: 0 = 60, 1 = 50 Hertz	4F2	_SYSBASE	Startadresse des Betriebssystems
44A	DEFSHIFTMD	Auflösungsmodi bei Farbdarstellung: 0 = 320 * 200, 1 = 640 * 200	4FA	END_OS	Endadresse des Betriebssystems
44C	SSHIFTMD	aktuelle Grafik-Auflösung: 0 = 320 * 200, 1 = 640 * 200, 2 = 640 * 400	4FE	EXEC_OS	Startadresse der AES
44E	_V_BAS_AD	logische Adresse des Video-RAM			
452	VBLSEM	Ist auf ungleich Null gesetzt, falls gerade die VBL-Routine ausgeführt wird.			
454	NVBL	Anzahl der VBL-Routinen			
456	_VBLQUEUE	Adresse der ersten VBL-Routine			
45A	COLORPTR	Zeiger auf Farbtabelle bei dem nächsten Bildrücklauf des Monitors			
45E	SCREENPTR	Zeiger auf Bildspeicher-Adresse beim nächsten Bildrücklauf			
462	_VBCLOCK	Zähler für die Abarbeitung der VBL-Routinen			
466	_FRCLOCK	Zähler der schon abgearbeiteten VBL-Routinen			
46A	HDV_INIT	Zeiger auf eine Routine zur Initialisierung einer Hard-Disk			

genommen, da auch diese Parameter für den Programmierer sehr interessant sein können. In diesen Adressen werden nämlich sämtliche Informationen abgelegt, die zu einem Reset oder zu einem Absturz des Systems geführt haben. Sie gehören natürlich nicht zu den eigentlichen Systemvariablen, denn sie sollen nicht dem Betriebssystem, sondern dem Anwender als Information dienen.

Zweifellos ist es jedem Atari-ST-Besitzer schon passiert, daß sich der Rechner mit diversen Bomben, aber ohne jeden Hinweis auf die Ursache des Absturzes, verabschiedet hat. In solch einem Fall hat man jedoch noch die Möglichkeit, den Adreßbereich ab Adresse \$384 einmal näher zu betrachten. In diesem Bereich, der durch ein Reset nicht verändert wird, findet man nämlich alle wichtigen

Informationen, die zur Fehlerfindung beitragen können.

Dies sind die Inhalte aller Daten- und Adreßregister, Stack-Informationen und die Nummer der zuletzt ausgeführten Ausnahmebehandlung (Exception). Anhand dieser Parameter kann man die Ursache des System-Fehlverhaltens schon eher ergründen, indem man sie sich mit einer geeigneten Routine

ausgeben läßt. Die 'bombensichere' RAM-Floppy (c't 11/86) beispielweise gibt im hier aufgeführten Ausdruck die Daten in dekodierter Form aus.

Eingriffe

Die Liste der Systemvariablen bietet viele Möglichkeiten, in den Ablauf des Betriebssystems einzugreifen oder System-Informationen für eigene Pro-

gramme zu nutzen. Dazu möchte ich Ihnen zur Anregung einige Beispiele geben. Grundsätzlich kann man die System-Informationen auf zwei verschiedene Arten nutzen:
Zum einen können Informationen erfragt werden, indem die entsprechende Adresse der Variablen ausgelesen wird. So könnte man etwa die Anfangs- und Endadressen des Benutzerspeichers aus den Adressen \$432 und \$436 auslesen, um daraus den noch verfügbaren Speicherplatz zu errechnen.

Außerdem lassen sich die Inhalte der Systemvariablen manipulieren. Ändert man zum Beispiel den Inhalt der Adresse \$444, kann man das Schreiben auf Diskette beschleunigen. Dies geschieht durch das Ein- oder Ausschalten des sogenannten Verify-Flags. Wird dieses Flag auf Null gesetzt, so findet

So ausführlich gibt die 'bombensichere' Ram-Disk aus Heft 11/86 die Registerinhalte, die bei einem Absturz verlorengehen, nach dem Reset aus.

```

D0 = 00000000  A5 = 00000000
D1 = 0000015C  A6 = 00007ADE
D2 = 00002308  A7 = 00007AC0
D3 = 00000000  USP = 00006188
D4 = 00000000  EXC = 02FC0A1C
D5 = 00000000  DUMP 1AC50000
D6 = 00000000  DUMP 00001AC6
D7 = 00008914  DUMP 230400FE
A0 = 00FECBEE  DUMP CBFE0000
A1 = 00FEFABC  DUMP 00000000
A2 = 00000002  DUMP 00000000
A3 = 00000000  DUMP A6F40000
A4 = 00000000  DUMP 73E40000
    
```

Der Atari und seine Interrupts

Unter einem Interrupt versteht man die Unterbrechung eines ablaufenden Programms. Das Interrupt-Service-Programm wird aufgerufen wie ein Unterprogramm. Bei der Auslösung eines Interrupts wird die Rückkehradresse gespeichert, so daß das unterbrochene Programm später fortgesetzt werden kann. Es wird also zwischen verschiedenen Programmen umgeschaltet.

Solche Unterbrechungen werden dem Prozessor von 'außen' – also von der Peripherie – mitgeteilt. So kann zum Beispiel ein Interrupt ausgelöst werden, wenn der angeschlossene Drucker das zuletzt empfangene Zeichen verarbeitet hat. Durch ein Unterbrechungssignal kann der Prozessor zu jedem Zeitpunkt davon benachrichtigt werden, daß ein Zustand eingetreten ist, der vorrangig behandelt werden muß.

Wäre eine CPU nicht in der Lage, Interrupts zu verwalten, müßte sie in sehr kurzen Zeitabständen regelmäßig die Peripherie abfragen. Dies würde jedoch einen großen Arbeitsaufwand bedeuten und die Arbeitgeschwindigkeit des Prozessors erheblich verlangsamen.

Zur Interrupt-Erkennung besitzt der 68000 drei Interrupt-Leitungen, die IPL0, IPL1 und IPL2 heißen. An diesen Leitungen kann er sieben Interrupts unterscheiden (siehe Kasten). Davon sind die ersten sechs maskierbar. Das bedeutet, es können immer nur die Ebenen einen Interrupt auslösen, deren Bitkombinationen über der maskierten Prioritätsebene liegen.

Diese Interrupt-Maske ist in den Bits acht bis zehn des Statusregisters gespeichert. Es ergibt sich also durch diese Bits zu jeder Interrupt-Ebene eine bestimmte Maskierung, die aus der drei Bit breiten Nummer der Prioritätsebene des zu maskierenden Interrupts besteht.

Hierbei ist zu beachten, daß die Ebene sieben die höchste und die Ebene eins die niedrigste Priorität hat. Beim Interrupt der Ebene sieben spricht man auch vom nichtmaskierbaren Interrupt. Dieser wird ohne vorherige Überprüfung des Statusregisters ausgeführt.

Ist im Statusregister zum Beispiel die Prioritätsmaske auf 100 gesetzt, so können nur die Kombinationen der drei Interrupt-Leitungen zu Interrupts führen, die über der Ebene im Statusregister liegen: also 101, 110 und 111.

Da der Prozessor insgesamt drei Interrupt-Eingänge besitzt, könnte man annehmen, daß der Atari ST auch alle Leitungen benutzt. Doch ein Blick auf den Schaltplan des Rechners zeigt, daß der Eingang IPL0 des Prozessors permanent auf +5V gelegt ist. Das heißt, er wird immer als logisch '1' interpretiert. Somit stehen also nur die Inter-

riert. Dieser erfolgt, nachdem eine Bildschirmseite fertig aufgebaut ist, und tritt je nach der gerade eingestellten Bildauflösung 50-, 60- oder 71mal pro Sekunde auf.

Den letzten zur Verfügung stehenden Interrupt erzeugt der Multi-Funktions-Chip MFP 68901. Dieser Chip ist ein Peripherie-Baustein, der die von anderen Peripherie-Einheiten erzeugten Interrupt-Anforderungen überwacht und an die CPU weiterleitet. Er schafft es, maximal 16 verschiedene Interrupts zu überwachen, denen er Prioritäten zuordnet.

Der Prozessor ordnet jedem der

Interrupt-Ebene	Interrupt-Eingänge			Vektor-Nummer	Vektor-Adresse	Belegung beim Atari
	IPL2	IPL1	IPL0			
7	0	0	0	\$1F	\$7C-\$7F	ungenutzt
6	0	0	1	\$1E	\$78-\$7B	MFP
5	0	1	0	\$1D	\$74-\$77	ungenutzt
4	0	1	1	\$1C	\$70-\$73	VBL
3	1	0	0	\$1B	\$6C-\$6F	ungenutzt
2	1	0	1	\$1A	\$68-\$6B	HBL
1	1	1	0	\$19	\$64-\$67	ungenutzt
{ 0	1	1	1 }			kein Interrupt

Der 68000 besitzt drei Interrupt-Eingänge, die die Unterscheidung von sieben verschiedenen Interrupts erlauben, denen Vektoren auf Unterprogramme zugeordnet sind. Der Atari nutzt jedoch nur zwei dieser Eingänge und kann deshalb nur drei Interrupts direkt vektorisieren.

rupt-Ebenen zwei, vier und sechs zur Verfügung.

Der Interrupt der Ebene zwei wird bei jedem Zeilenrücklauf vom Videogenerator erzeugt. Das ist der HBL-Interrupt (Horizontal Blank), der ungefähr alle 35 Mikrosekunden (Monochrom-Modus) stattfindet.

Ebenfalls vom Videogenerator wird der VBL-Interrupt (Vertical Blank) der Ebene vier gene-

siert. Dieser erfolgt, nachdem eine Bildschirmseite fertig aufgebaut ist, und tritt je nach der gerade eingestellten Bildauflösung 50-, 60- oder 71mal pro Sekunde auf.

Den letzten zur Verfügung stehenden Interrupt erzeugt der Multi-Funktions-Chip MFP 68901. Dieser Chip ist ein Peripherie-Baustein, der die von anderen Peripherie-Einheiten erzeugten Interrupt-Anforderungen überwacht und an die CPU weiterleitet. Er schafft es, maximal 16 verschiedene Interrupts zu überwachen, denen er Prioritäten zuordnet.

Der Prozessor ordnet jedem der

sieben Interrupts, die er an den Eingängen IPL0, IPL1 und IPL2 unterscheidet, eine Vektornummer zu. Bei der Behandlung eines Interrupts lädt der Prozessor zunächst die entsprechende Vektornummer. Aus dieser Nummer wird durch zweimaliges Linksschieben die zugehörige Vektoradresse errechnet. Der Inhalt dieser Adresse ist dann die Programmadresse, zu der verzweigt wird. Auf diese Weise wird jedem Interrupt eine eigene Service-Routine zugeordnet.

Die Interrupts des MFP 68901 zählen zu den sogenannten Non-Autovektoren. Im Gegensatz zu den zuvor besprochenen Interrupts (Autovektoren), werden die Vektornummern dieser 16 Interrupts nämlich nicht von der CPU, sondern vom MFP 68901 selbst erzeugt, der dem Prozessor dann auf Anforderung den Interrupt-Vektor liefert. Daher ist es auch möglich, daß über eine Interrupt-Ebene 16 verschiedene Interrupts erkannt werden können.

Von diesen Non-Autovektoren kann der 68000 maximal 192 Stück verwalten. Autovektoren stehen dagegen insgesamt nur sieben zur Verfügung (Interrupt-Ebene 1 bis 7).

Non-Autovektoren des Atari ST

Interrupt-Ebene	Beschreibung
00	Drucker-Schnittstelle (Centronics); ist das an dieser Schnittstelle angeschlossene Gerät nicht mehr empfangsbereit, so wird dieser Interrupt ausgelöst.
01	Serielle Schnittstelle (RS-232); hierbei handelt es sich um das Data-Carrier-Detect-Signal, welches einen Interrupt auslöst, sobald eine Verbindung zur Datenübertragung zustande gekommen ist.
02	Serielle Schnittstelle (RS-232); über diese Leitung meldet ein angeschlossenes Gerät, ob es empfangsbereit ist (clear to send). In diesem Fall wird dieser Interrupt generiert.
03	Wird nicht benutzt.
04	Interrupt des Baudrate-Generators der seriellen Schnittstelle (RS-232).
05	Zeitgeber-Interrupt.
06	Tastatur und MIDI-Schnittstelle.
07	Floppy-Controller WD1772 und Direct Memory Access.
08	Dieser Interrupt wird bei jedem Zeilenrücklauf (HBL) ausgelöst.
09	Tritt bei der seriellen Datenübertragung ein Sendefehler auf, so kommt dieser Interrupt zustande.
0A	Überwachung des Sende-Buffers der RS-232-Schnittstelle. Ist er leer, so wird dieser Interrupt generiert.
0B	Wie 09, jedoch diesmal bei einem Empfangsfehler.
0C	Der Interrupt dieser Ebene wird erzeugt, sobald der Empfangs-Buffer der seriellen Schnittstelle voll ist.
0D	Weiterer Zeitgeber-Interrupt.
0E	Dieser Interrupt betrifft den Ring Indicator der RS-232-Schnittstelle. Ist er logisch high, so wird dieser Interrupt gemeldet.
0F	Überprüfung der Monitorbuchse auf den Anschluß des Monochrom-Monitors.

INTEL & PC

09131 · 49638



Bringen auch Sie Ihrem PC „ISIS“ bei! Ob 8- oder 16-Bit, mit der universellen UDI-Schnittstelle „KDI“ können Sie jetzt ohne Kompromisse Ihre INTEL-Software auf einem PC-XT/AT entwickeln. Mit Vorteilen, die Sie ganz und gar begeistern werden. Und dabei behalten Sie den direkten Zugang zur MSDOS- und CP/M86-Welt.

Wir liefern Ihnen „KDI“ komplett mit V20-Chip, Transfer-Treibern und V.24-Leitung: ready to go! Wenn Sie Zweifel haben oder ganz einfach vergleichen möchten rufen Sie uns an: Es gibt auch andere UDI-Implementationen, wir sagen Ihnen aber gern, warum sich schon viele Anwender dann letztlich doch für „KDI“ entschieden haben. ertec GmbH · St. Johann 10 · 8520 Erlangen



ideen
erfolgreich
umgesetzt



SUPERPREIS

160.-

300 Baud FD
Originate-Answe
Stromversorgung
Batterie oder
Netzteil 9 V

mit Postzulassung



Akustikkoppler
Bausatz

Zusammenbau in wenigen Minuten.
Platine fertig montiert.
Keine Lötarbeiten erforderlich.

Versand nur per Nachnahme

Electronic Mail Order

7024 Filderstadt 1 · Pfarrberg 1 · Telefon: 0711/706799

Gestatten: „Lingo“^{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
Schrammsweg 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!

WIPPERMANN

COMPUTER

Füllekegrund 18
4799 Borcheln-Dörenhagen
Tel.: 05293 / 1241

Großhandel • Export • Einzelhandel

Star NI-10, komplett mit Interface	zum Sonderpreis	
Citizen 120 D, 120 Z/sec, NLQ, 4 K Rem	nur 577,- DM	
Okidata-Drucker MI 182, 192, 292, 293, 294	zu Sonderpreisen	
Dataphon S21/23, 300 bzw. 1200/75 Baud, BTX	nur 333,- DM	
CDI-Hitrens 300c, 300 Baud, vallduplex, mit FTZ-Nr.	nur 233,- DM	
Diskette 5 1/4", No Name SD/DD	100 St. 88,- DM	
Diskette 5 1/4", No Name DS/DD	100 St. 111,- DM	
Diskette 3 1/2", No Name MF 1 DD	50 St. 166,- DM	
Diskette 3 1/2", No Name MF 2 DD	50 St. 199,- DM	
Seagate Festplatte ST 225, mit Controller und Kabel	nur 1188,- DM	
Festplatte 40 MB, mit Controller und Kabel	nur 1888,- DM	
VISA Farbmonitor 14", anschlussfertig für IBM*-komp.	nur 1698,- DM	
Toshiba T 1100 tragbarer IBM*-komp., 256 K RAM	nur 2549,- DM	

Sie haben einen Apple ...

wir haben die
Software ...

und die
Hardware ...

wir haben die
Bücher ...

und die
Zeitschriften* ...

*Fordern Sie unseren Gratiskatalog an!

pandayoft Dr.-Ing. Eden

Uhlandstraße 195 · D-1000 Berlin 12
Tel.: 030/31 04 23 · Telex 185 859

Ich bestimme einen
Bitte schicken Sie mir den entsprechenden Katalog
Name _____ Adresse _____
c't

beim Schreiben von Daten auf Diskette kein Verify statt, und die Geschwindigkeit aller nachfolgenden Schreib-Operationen erhöht sich. Ein Wert ungleich Null schaltet den Verify-Vorgang wieder ein, und weitere Schreibvorgänge erfolgen im üblichen Tempo.

Interrupt-Programmierung

Doch nun zu einem konkreten Beispiel: Sie stehen vor einem Problem, dessen Lösung nur ein Programm sein könnte, das zu allen anderen Prozessen des Computers gleichzeitig abläuft. Das entsprechende Programm müßte periodisch – in bestimmten Zeitintervallen – immer wieder ausgeführt werden. So ein Anwendungsfall wäre beispielsweise ein Uhren-Programm, das auf dem Bildschirm ständig die aktuelle Uhrzeit anzeigt.

Um dieses Ziel zu erreichen, läßt man das Programm interrupt-gesteuert ablaufen, so daß es bei einem bestimmten Interrupt automatisch aufgerufen wird. Dazu stehen beim Atari drei Möglichkeiten zur Auswahl: der HBL- und VBL-Interrupt sowie die vom MFP 68901 erzeugten Interrupts (siehe Kasten).

Als Auswahlkriterium dient die Frequenz des Auftretens. Der HBL-Interrupt tritt für die meisten Anwendungen viel zu oft ein. Die meisten MFP-Interrupts treten dagegen zufällig – also nicht in einem regelmäßigen Takt – auf.

Bleibt also noch der sogenannte VBL-Interrupt, der ungefähr 50- bis 70mal pro Sekunde auftritt. Der genaue Zeittakt richtet sich nach dem angeschlossenen Monitor. Beim Monochrom-Betrieb sind das immer 71 Takte in der Sekunde. Ist dagegen ein Farbmonitor angeschlossen, sind sowohl 50 als auch 60 Wiederholungen in der Sekunde möglich. Der entsprechende Takt kann durch die Systemvariable an der Adresse \$448 eingestellt werden. Ein Wert von Null schaltet dabei in den PAL-Mode (50 Bildrückläufe pro Sekunde). Ein von Null verschiedener Wert schaltet den NTSC-Mode (60 Bildrückläufe pro Sekunde) ein.

Verwendet man diesen Interrupt, ist es jedoch unerheblich, ob er nun 50- oder 71mal in der Sekunde ausgeführt wird. Das Uhr-Programm beispielsweise

müßte man eben an den jeweils angeschlossenen Monitor anpassen. In jedem Fall ist die Wiederholgeschwindigkeit groß genug – für die meisten Anwendungen sogar noch viel zu schnell.

Doch jetzt zur Programmierung: In der Liste der Systemvariablen finden sich die Adressen \$452, \$454 und \$456, die mit dem VBL-Interrupt in Zusammenhang stehen. Diese Variablen werden gebraucht, weil über den VBL-Interrupt verschiedene Funktionen des Betriebssystems ablaufen. So wird zum Beispiel bei jedem VBL-Interrupt überprüft, ob zwischenzeitlich ein anderer Monitor angeschlossen oder die Diskette gewechselt wurde. Um den VBL-Interrupt trotzdem nutzen zu können, benötigt man die zwei Systemvariablen an den Adressen \$454 und \$456.

Aus dem Inhalt der Adresse \$454 ist die Anzahl aller möglichen VBL-Routinen ersichtlich; in der Regel sind das acht. Da das Betriebssystem normalerweise nur eine Routine benutzt, sind also noch sieben für weitere Anwendungen frei.

An die Adressen der Programme, die bei VBL-Interrupts ausgeführt werden, gelangt man über die Systemvariable an der Adresse \$456. Ihr Inhalt ist nämlich ein Zeiger auf eine Liste der gesuchten Startadressen.

Adresse	Inhalt	Zustand
7800	00 87 CF 00	benutzt
7803	00 00 00 00	frei
.	.	.
.	.	.
.	.	.
781C	00 00 00 00	frei

Der Inhalt der Adresse \$456 zeigt auf die Liste der Adressen der VBL-Routinen.

Um ein eigenes Programm VBL-Interrupt-gesteuert ablaufen zu lassen, trägt man also einfach dessen Startadresse in die Liste der VBL-Routinen ein. Zu diesem Zweck durchsucht man diese Liste nach freien Einträgen. Wie Sie in der Abbildung sehen, erkennt man einen freien Eintrag daran, daß das komplette Langwort den Wert Null enthält. Ist das eigene Pro-

gramm auf diese Weise installiert worden, so wird es ab dem nächsten VBL-Interrupt automatisch ausgeführt.

Praktisches

Um den Einstieg ein wenig zu erleichtern, habe ich Ihnen zwei kleine Programme anzubieten, von denen das erste ('BREAK.S') eine typische Interrupt-Anwendung ist. Das Programm BREAK.S überprüft alle Tasteneingaben auf ein Control-C, um ein momentan ablaufendes Programm gegebenenfalls zu beenden.

Wird während der Abarbeitung eines beliebigen Programms die Tastenkombination Control-C eingegeben, dann invertiert das Interrupt-Programm zunächst den Bildschirm. Danach kann der Benutzer bestimmen, ob das unterbrochene Programm beendet ('J') oder weitergeführt werden soll ('N').

Dabei ist zu beachten, daß nur Programme abgebrochen werden können, die im User-Modus ablaufen. Im Supervisor-Modus ablaufende Programme dürfen nicht künstlich terminiert werden, da schließlich alle Betriebssystem-Operationen in diesem Modus ausgeführt werden. In diesem Fall könnte es beispielsweise passieren, daß anstelle des ablaufenden Programms ein gerade stattfindender Diskettenzugriff des Betriebssystems beendet würde – ein Systemabsturz wäre die Folge.

Der eigentlichen Interrupt-Routine geht ein Installations-teil voraus, der die Einsprung-adressen des Programms in die Liste der VBL-Routinen einträgt und es speicherresident installiert. Außerdem muß in diesem Programmabschnitt der Interrupt-Vektor des VBL-Interrupts auf eine eigene Routine gesetzt werden, um den Stackpointer des unterbrochenen Programms wiederzufinden.

In der eigentlichen VBL-Interrupt-Routine wird schließlich der Tastatur-Buffer auf Control-C überprüft und gegebenenfalls das unterbrochene Programm terminiert, indem man seinen, beim Auftreten des Interrupts gesicherten, Programmzähler auf eine andere Programmroutine umlenkt. Dadurch wird das Programm nach dem Bearbeiten des Interrupts nicht an der ursprünglich nächsten Adresse fortgeführt, son-

dern in der eigenen Routine, in der das Programm dann einfach durch die GEMDOS-Funktion 'PTERM' beendet werden kann.

Platz schaffen

Wie erwähnt stehen nach dem Einschalten des Rechners acht Einträge für VBL-Routinen zur Verfügung, von denen das Betriebssystem einen besetzt. Die verbleibenden sieben könnten nun jedoch für bestimmte Anwendungsfälle zuwenig sein. Dieses Problem löst das zweite Programm 'EXTENDER.S', das die Liste der VBL-Einträge auf insgesamt 20 erweitert.

Dazu wird zuerst die neue Anzahl (20) der VBL-Routinen in die Systemvariable 'NVBLS' eingetragen. So wird dem System mitgeteilt, daß in der VBL-Liste nun mehr Plätze für Einträge zur Verfügung stehen. Damit das Betriebssystem erfährt, wo die einzelnen VBL-Routinen zu finden sind, muß die neue Adresse der Liste in \$456 eingetragen werden.

Abschließend bleibt noch die ursprüngliche VBL-Liste in den neuen Adreßbereich zu kopieren. Danach können maximal 20 VBL-Einträge abzüglich des einen, den das Betriebssystem belegt, für eigene Routinen genutzt werden. Die Anzahl kann man natürlich beliebig wählen, aber es muß genügend freier Speicherplatz vorhanden sein (4 Bytes pro Eintrag).

In diesem Programm wird die neue VBL-Liste einfach hinter den Bildschirmspeicher kopiert, für den 32768 Bytes reserviert sind, wovon jedoch nur 32000 Bytes genutzt werden. Möchten Sie diesen Speicherbereich lieber nicht gebrauchen, so steht es Ihnen frei, Arbeitsspeicher vom Betriebssystem anzufordern und reservieren zu lassen.

Dazu verwenden Sie die GEMDOS-Funktion 'MALLOC' (\$48), der Sie beim Aufruf zuerst die Anzahl der benötigten Bytes als Langwort und dann die Funktionsnummer als Wort übergeben müssen. Als Ergebnis bekommen Sie im Datenregister D0 entweder die Anfangsadresse des reservierten Speicherbereichs übergeben oder aber eine negative Zahl (erkennbar am gesetzten höchstwertigen Bit), die besagt, daß der gewünschte Speicher nicht mehr vorhanden ist.

Textverarbeitungs-Programm 99,-

incl. Handbuch

Jetzt auch Netzwerke - bitte gesondert anfragen!

TEAC FD 55 BV 2 x 40 Track	385,-	Freiprogramme
TEAC FD 55 FV 2 x 80 Track	398,-	
TEAC FD 35 FN 2 x 80 Track, 1 MB Speicherkapazität	355,-	
PC Rechner mit XT Mainboard 256 ab	1298,-	Public Domain Software Liste bei uns jetzt kostenlos!
Harddisk incl. Kabel WD Controller	1458,-	Color-Graphic-Card
WD-FileCord 20MB	1995,-	384 K-Multifunkt.-Card
Monitore	ab 330,-	Multi I/O-Card
IRWIN Streamer 20 MB	1698,-	Monochrom-Graphic-Card
		512 K-RAM-Card
		Floppy Controller
		Gesamt-Preisliste anfordern!

UEDING electronics

Holtewiese 2
5750 Menden 1

Telefax:
(051) 933524 geonet g
box ifx2: ueding

DFÜ 02373/66877
Tel. 02373/63159

Festplattenstationen für ATARI ST

— Anschlußfertiges Subsystem mit integrierter Stromversorgung
— Anschluß an den Harddisk-Stecker, incl. Formatier-Software
— Qualitätsprodukt aus deutscher Fertigung

HDS 20 20 MB formatiert 3 1/2" Technik & Maße	1950,-
HDS 40 40 MB formatiert	3450,-
HDS 70 70 MB formatiert	5250,-

Floppystationen für ATARI ST:

kpl. mit Anschlußkabel, eingebautes Netzteil, Diskwechsel-Erkennung

FDS 3510 3,5" 1MB 2x80tr.	548,-
FDD 3510 3,5" 2 x 1MB 2x80tr.	948,-
FDS 5510 5,25" 1MB 2x80tr.	598,-
FDD 5510 5,25" 2 x 1MB 2x80tr.	998,-

Gehäuse, Netzteile, Anschlußkabel lieferbar

Lapine 3 1/2" Festplatten mit Kopfabhebemechanismus

Lapine Titan incl. Controller	20 MB 1690,-	30 MB 1990,-
Lapine Card Winchesterkarte	20 MB 1840,-	30 MB 2140,-
AMSTRAD (Schneider) PC 1512 z. B. mit 20 MB Festplatte monochr.	3300,-	

Händleranfragen erwünscht

Dipl.-Ing. Jürgen Rost · Computer · Elektronik
Burgstraße 6 3257 Springe 1 Tel. (0 50 41) 46 09

Servodata-Preise liegen noch richtiger

Sokrates XT 640 K RAM, 2FDD 1850,-, Pascal AT 02/604 K RAM, 1,2 MB FDD, 3250,-, mit 20 MB Festplatte 4480,-. Pythagoras AT/02 mit 20 MB + Monitor 4850,-, Bondwell 8, 4,5 kg voll IBM Komp., LCD-Anzeige, 2780,-. Bondwell 18, IBM Komp., 640 K RAM, 2 FDD 10,5 kg, 2599,-. Olivetti M19 256 K RAM + 2 FDD 2999,-.



XT/AT Kompatible Karten

XT Mainboard 640 K,	293,-	Multi I/O Plus + FDD Controller	210,-
Color Grafik-Karte	122,-	20 MB Festplatte mit Controller	1181,-
360 K FDD Made in Japan	298,-		
AT Mainboard	1345,-	AT Mainboard mit 4 seriellen Schnittstellen	1550,-
AT Harddisk Controller	569,-	3,5 AT Erweiterungskarte	348,-
EGA-Karten	568,-	150 W Netzteil	162,-
200 W Netzteil	258,-	14" TTL 25 MHz Monitor	398,-
14" RGB Monitor,	0,39 Pitches	850,-	14" TVM MD-7 EGA Komp. Monitor,
0,31 Pitches	1395,-	Z- Nix Microsoft Komp. Mouse	185,-

Komplette Preisliste mit zahlreichen Überraschungen anfordern. Weitere Atari, Olivetti, Olympia und vieles mehr.

SERVODATA ELEKTRONIK GMBH

General-Importeur · Groß- und Einzelhandel
Hauptstraße 434 · 5000 Köln 90 (Porz)

Tel.: 0 22 03/5 46 56 + 5 31 55 · Tlx 8873724 wcrd d

FESTPLATTEN

BASF 5 1/4" u 14,3 MB FH 15,0 MB HH 25,4 MB HH 53 MB FH 30 ms 96 MB FH 30 ms	780,- 845,- 1035,- 3595,- 3995,-	SEAGATE 5 1/4" u Slim 25,6 MB 38,4 MB ST 4028, 4038 FH	935,- 950,- Anfrage	51,2 MB 51,2 MB 40 ms	1880,- 2595,-
--	---	--	---	--------------------------	--------------------------------

20 MB formatiert mit Kabel u. Qualitätscontroller	BASF 1295,-	MICROSCIENCE 1095,-
	SEAGATE 1168,-	NEC 1195,-

32 MB formatiert mit Kabel u. Qualitätscontroller	SEAGATE 1395,-	SEAGATE 1395,-
	RODIME 1690,-	

NEC Drucker	PLANTRON
P5 2395,-	PT-16 XT Turbo 1945,-
P6 1348,-	PT-16 XT Turbo 20 MB 2945,-
P7 1698,-	P6 color 1598,-
	P7 color 2098,-

Aktuelle Preise: Anrufen!
MULTITECH VOLKS-PC incl. Monitor ab 1688,-

MEYER DATENTECHNIK

WÖLFELSTR. 12 · D-8700 WÜRZBURG · TEL. 09 31/87 04 23

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
- Fertigergerät **855,-**
— Bausatz komplett (1 MByte) **529,-**
— Leerplatte, 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

COMPUTER VERSAND VERHEYEN

Preiswerte QUALITÄT durch DIREKTIMPORT
AT-MODELL BASIS 1
3 281,- DM



AT-Mutterplatte 6/8 MHz mit 512 KB	1587	AT-MODELL BASIS 1	3281
AT-Mutterplatte 6/10 MHz mit 512 KB	1997	Gehäuse (Platz für 5 Slimline Drives)	
AT-Mini Platine (XT-size) 6/8 MHz mit 512 KB	1587	Mutterplatte 80286, 6/8 MHz mit 512 KB,	
AT-Mini Platine (XT-size) 6/10 MHz mit 512 KB	1997	6 AT + 2 XT slots, Co-Proz. 80287 optional,	
Harddisk 5,25" slimline, 21,30 MB, 65 ms	884	lizenzierte Bios mit High-Speed-Bootrom	
Harddisk 5,25" slimline, 41,30 MB, 80 ms	1910	Tastatur, 99 Tasten, sep. Cursorblock	
Harddisk-Controller (2 x 20 MB) inkl. Kabel	275	Netzteil 200 Watt	
Harddisk-Controller (max. 2 x 33 MB) inkl. Kabel	359	1 Floppy-Laufwerk 1,2 MB netto	
Harddisk-Controller, RLL fähig (50% mehr Kapazität)	560	1 Floppy-Controller	
Harddisk-Floppy-Controller für AT, inkl. Kabel	653	Monochrom-Gratikarte, Hercules kompatibel,	
Schaltnetzteil 150 Watt, XT einbaufähig	237	720 x 348 Pkte., mit Drucker-Schnittstelle	
Schaltnetzteil 200 Watt, AT einbaufähig	420	Centronics-Printerport, TTL-Ausgang	
AT-Gehäuse, Platz für 5 Slimline-Drives	300	Serial-Card, RS 232 C	
Tastatur (deutsch) 99 Tasten, sep. Cursorblock	283		
Multifunktionskarte (1,5 MB o. RAM) für AT	557	AT-MODELL BASIS 2	3581
Multi I/O Karte für XT	265	wie Modell Basis 1,	
Serial-Card, RS 232 C Schnittstelle	95	zusätzlich 2. Floppy-Laufwerk 360 KB	
Serial-Parallel-Karte	240		
RAM-Karte 640 KB, o. RAM (kurze Karte)	136	AT-MODELL PROF 1	4558
ABOVE-Board für XT (intel EMS komp.) 2 MB o. RAM	420	wie Modell Basis 1,	
Monochrom Grafikarte (Hercules kompatibel)	260	ohne Floppy-Controller,	
EGA-kompatible Farbgrafikkarte (640 x 350)	661	zusätzlich 1 Harddisk 21 MB netto,	
EGA-kompatible Farbgrafikkarte (Hercules komp.)	718	1 Harddisk-Floppy-Controller	
Speed Card für XT, erhöht interne CPU-Geschwindigkeit 815	377		
Monitor 14", bestrahlt oder grün	377	ABECO CARD 20 MB	1423
20 MB Streamer Einbaubauk, inkl. Kassette	2109	die preiswerte Steckplattenlösung,	
D-RAM Chips 64 K-BIT, 120 ns (ab 9 Stck.) je Stck.	5	Controller mit Steckplatz-Adapter und	
D-RAM CHIPS 256 K-BIT, 120 ns (ab 9 Stck.) je Stck.	10	Festplatte, Anschluß für 2. Festplatte.	
PREISE IN DM		20 MB formatierte Kapazität	

COMPUTER VERSAND VERHEYEN

Postfach 2042, Alter Kirchpfad 6
4172 Straelen-Herongen
Telefon 0 28 39/7 12
montags bis freitags von 9.00—12.00 + 14.00—16.00
Zu anderen Zeiten Bestellungen über Anrufbeantworter möglich

```

*****
* Programm: BREAK.S
*
* Funktion: Interrupt-gesteuertes Programm zur Überwachung
* des Tastatur-Eingabepuffers auf Eingabe von (Control-C).
*
* Unter Verwendung des VBL-Interrupts überwacht dieses
* Programm alle Eingaben über die Tastatur. Wird zu
* irgendeinem Zeitpunkt Ctrl-C betätigt, so wird ein im
* User-Modus ablaufendes Programm beendet.
* Programme, die im Supervisor-Modus ablaufen, sind davon
* nicht betroffen.
*****

```

```

ip14: .equ $1c
gemdos: .equ $1
bios: .equ $d
xbios: .equ $e

```

```

.text
*
* jsr super * Supervisor-Modus
* * einschalten.
*
* move.l d0,oldstack * Alten Stack sichern.

```

```

-----
* Programm-Länge berechnen.
-----

```

```

*
* move.l 4(sp),a6 * Adresse der Basepage
* move.l #100,d6 * Länge der Basepage
* add.l 12(a6),d6 * Länge des Text-
* * Segmentes
*
* add.l 20(a6),d6 * Länge des Daten-
* * Segmentes
*
* add.l 28(a6),d6 * Länge des Speicher-
* * Segmentes

```

```

-----
* Ungenutzte VBL-Routine finden.
-----

```

```

*
* move.w #454,d0 * Anzahl der VBL-
* * Routinen
*
* lsl #2,d0 * Offsetadresse
*
* move.l #456,a0 * Adresse der Routinen
*
* clr d1 * Offset löschen.
*
* vbltest: tst.l (a0,d1) * Routine nicht benutzt?
* beq vbifound * ja -> Adresse eintragen.
*
* addq #4,d1 * Adreßzähler erhöhen.
*
* cmp d0,d1 * Schon alle Einträge
* * getestet?
*
* bne vbltest * nein -> Weitermachen.

```

```

-----
* Meldung ausgeben.
-----

```

```

*
* move.l #vbltext,-(sp) * Kein VBL frei, dann
*
* move #9,-(sp) * Meldung ausgeben
*
* trap #gemdos * und Programm abbrechen!
*
* addq.l #6,sp
*
* jsr wait * Auf Taste warten.
*
*
* jsr super * Supervisor-Modus
* * abschalten.

```

```

-----
* Programm terminieren.
-----

```

```

*
* move #0,-(sp) * GEMDOS-Funktion PTERM
*
* trap #gemdos * zurück zu GEMDOS...

```

```

-----
* Adresse der Interrupt-Routine in
* die freie VBL-Adresse eintragen.
-----

```

```

*
* vblfound: lea (a0,d1),a2 * Adresse merken.
*
* move.l #control_c,(a2) * Adresse der Routine
* * eintragen.
*
*
*
* move.l #aus1,-(sp) * Meldung ausgeben.
*
* move #9,-(sp)
*
* trap #1
*
* addq.l #6,sp

```

```

-----
* Exception-Vektor setzen.
-----

```

```

*
* move.l #getstack,-(sp) * Adresse der neuen
* * Exception-Routine
*
* move #ip14,-(sp) * Vektornummer des
* * Level-4-Interrupts
*
*
*
* move #5,-(sp) * BIOS-Funktion: SETEXEC
*
* trap #bios
*
* addq.l #8,sp
*
* move.l d0,return * Ursprünglichen Vektor
* * merken.
*
*
*
* move.l #aus2,-(sp) * Meldung ausgeben.
*
* move #9,-(sp)
*
* trap #1
*
* addq.l #6,sp
*
*
* jsr wait * Auf Taste warten.

```

```

*
* jsr super * Supervisor-Modus
* * ausschalten.

```

```

-----
* Adresse des Tastaturpuffers laden.
-----

```

```

*
* move #1,-(sp) * Standard Input =
* * Tastatur
*
* move #14,-(sp) * XBIOS-Funktion:
* * IOREC
*
* trap #xbios
*
* addq.l #4,sp
*
* move.l d0,tastadr * Vektor sichern.

```

```

-----
* Programm resident hinterlassen.
-----

```

```

*
* clr -(sp) * Kein Fehler
*
* move.l d6,-(sp) * Benötigter
* * Speicherplatz.
*
*
*
* move #31,-(sp) * GEMDOS-Funktion:
* * PTERMRES
*
* trap #gemdos

```

```

-----
* Autovektor-4 Ausnahmebehandlung
* zum Sichern des aktuellen
* Programmzählers
-----

```

```

*
* getstack: move.l sp,sp_ip14 * Stackpointer des unter-
* * brochenen Programms
*
* return,-(sp) * sichern und VBL-Routinen
* * ausführen lassen.

```

```

-----
* VBL-Interrupt-Routine
-----

```

```

*
* control_c: move.l sp_ip14,a0 * Anwendung im Supervisor-
* * Modus?
*
* btst #5,(a0) * nein -> Routine aus-
* * führen.
*
* beq weiter * ja -> zurück ins
* * laufende Programm
*
*
* rts

```

```

-----
* Tastaturpuffer auf Ctrl-C über-
* prüfen.
-----

```

```

*
* weiter: move.l tastadr,a1 * Adresse des Tastatur-
* * puffers
*
* move.l move.l 0(a1),a0 * Tail-Offset
*
*
*
* move #8(a1),d1 * Größe des Puffers
*
* move #4(a1),d0 * in Byte
*
*
*
* clr.l d1 * Offset löschen.
*
* getctrl_c: cmp.b #3,3(a0,d1) * Zeichen gefunden?
*
* beq found * ja -> verzweige
*
* add #4,d1 * nein -> Offset=Offset+4
*
* cmp d0,d1 * Pufferende erreicht?
*
* bgt notfound * ja -> Suche beenden.
*
* bra getctrl_c * nein -> Weiter suchen.
*
* notfound: rts * zurück zum Programm

```

```

-----
* Alle Ctrl-C-Einträge löschen.
-----

```

```

*
* found: clr.l d1 * Tabellenanfang
*
* ctrl_cloop: cmp.b #3,3(a0,d1) * Ctrl-C gefunden?
*
* bne ungleich * nein -> Weiter suchen.
*
*
*
* move.b #0,3(a0,d1) * ja -> Zeichen löschen.
*
* ungleich: add #4,d1 * Offset erhöhen.
*
* cmp d0,d1 * Pufferende erreicht?
*
* bgt fertig * ja -> Suche beenden.
*
* bra ctrl_cloop * nein -> Weiter suchen.

```

```

-----
* Programmzähler umlenken.
-----

```

```

*
* fertig: move.l sp_ip14,a0 * Stackpointer nach
*
* move.l 2(a0),orgpc * Interrupt
*
* lea pruefen,a1 * Nächste Programmzähler-
* * adresse in dieses
*
* move.l a1,2(a0) * Programm legen.
*
* rts

```

```

*
* pruefen: move.l orgpc,-(sp) * Rücksprungadresse ins
*
* movem.l d0-d2/a0-a2,-(sp) * unterbrochene Programm
* * und Register retten.

```

```

*
*
*
* jsr invert * Bildschirm invertieren.
*
* wait * Auf Eingabe warten.
*
*
*
* cmpi.b #74,d0 * 'J'...
*
* beq beenden * ...oder...
*
* cmpi.b #106,d0 * 'j' eingegeben?
*
* beq beenden * ja -> Programm
* * terminieren.

```

```

*
*
*
* jsr invert * sonst -> Bildschirm
* * wieder herstellen.
*
*
*
* movem.l (sp)+,d0-d2/a0-a2 * Register auf alte Werte
* * setzen.
*
*
*
* rts * Zurück ins unter-
* * brochene Programm!

```

DELA NEWS

DRUCKER

Star
ML 10 695
Citizen 120 D 486-
NEC
P6 1298
Old ML 192 1498-
incl. vollautomatischem
Einschubschacht
Old ML 182 (IBM) 696-
(bei Druckerbestellung bitte
Modelltyp angeben)

MONITORE

Grün-
monitor
mit Ton 199
Orion CCM 1280 798-
Thomson 36512
VPR 798-
Monitorständer, dreh-
u. schwenkbar ... 24,90

DFÜ-BTX

C64 300 Bd- 99-
Modem (o. FZ)
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
(II 808) 32,90
Mouse
(f. C64/128 u.
Schweizer) 99-

MODULKARTEN + SONSTIGES

Supermodemkarte Atari ST 13,90
Supermodemkarte C24 13,90
Supermodemkarte C64 12-
C64-Modul C64 (o. Software) 160-
20-Zeichenkarte C64 140-
RV-Drahter (Passive) 99-

LAUFWERKE

ATARI ST Doppelkop-
laufwerk 498-
AMIGA 3"5 Doppel-
koplaufwerk 448-
SEAGATE ST 225
20 MB-Festplatte incl.
Controller 1099-

DISKETTEN

Noname 9,90
5"25 1D
5"25 Noname 2D 10,90
3"5 Noname 1DD 27,90
3"5 Noname 2DD 36,90



AT-kompatibel	DM	XT-kompatibel	DM
AT Hauptplatine, 1 MB		XT 640K Hauptplatine unbestückt	398,50
512 K bestückt	1.895,00	XT 640K Hauptplatine mit 256K bestückt	595,00
6/8 MHz umschaltbar		Monochrome Adapter	178,00
Western Digital Hard- + Floppy-Controller	895,00	Farb Grafik Adapter	245,00
AT Multi I/O Ser./Parallel Karte	399,00	384K Multifunction Karte o. Rams	399,00
Monochrome Grafik + Drucker Karte (Hercules kompatibel)	298,00	512K Ram Erweiterungs- karte o. Rams	388,35
Color Grafik Karte	248,00	Floppy Controller m. Kabel	181,90
3MB Multifunction Karte o. Rams	795,00	Harddisk Controller f. bis 2 Harddisks à 30MB (W.D)	485,00
Din Tastatur umschaltbar XT-AT	495,00	Parallel Drucker Karte	65,50
Metallgehäuse AT	345,00	64K Drucker Puffer Karte	485,50
Netzteil 200W	399,00	Serial / Parallel Karte	450,00
380 KB Diskettenlaufwerk	398,00	EGA Adapter 640 x 350	999,00
1,2 MB Diskettenlaufwerk	595,00	Multi I/O Karte, Serial Parallel, Floppy, Uhr	290,00
10 MB Harddisk, Tandon	885,00	150 W Netzteil	296,00
20 MB Harddisk, Tandon	1.200,00	XT Metallgehäuse	195,00

Lieferung per Nachnahme. Lieferungen unfrö.
Technische Änderungen und Zwischenverkauf vorbehalten.

Datronik GmbH · Rödelheimer Str. 44
6236 Eschborn/Ts. · Telex: 418 183
06196/41723

Wir führen elektronische Bauteile zu **SUPERPREISEN!**
● Fordern Sie (nur schriftlich) unseren
kostenlosen, farbigen Katalog an!!!

Nachbestellvermerk bei Auftragswurf ab 20.- DM. Unter DM 20.- Vorbestell-
preis V-Straße oder über Postcheck. Nachbestellvermerk gegen Vorbestell- 10.-
DM Vorbestellpreis. Bestellungen (jeweils vorläufig) bis 12 Uhr werden am selben
Tag verschickt. Bei Fehlen eines oder mehr Bauteile und Gefahr zu den Vor-
bestell- und Lieferbedingungen des Bestellscheinvermerks. Fordern Sie unser be-
sonderes Bestellvermerk an!

DELA Elektronik

Maastrichter Str. 23 - 5000 Köln 1
☎ 0221/517081

NEWS

NEU NEU NEU
24 Stunden
Bestellservice

TELEFON
0221/517081

Wählen wir Ihnen von Montag-Freitag
in der Zeit von 9-18 Uhr alle Bestel-
lungswünsche zur Verfügung.

MAILBOX
0221/514450

Formular 388 bis 7/87
Nach 18 Uhr geöffnet. Hier können
Sie aktuelle Angebote, Preise und
Bestellregeln ansehen!

NEU NEU NEU NEU
DELA-ESSEN
Schützenbahn 11-13
(DGB-Haus, Porscheplatz)

FLOPPY & HARD-DISK



Uns können Sie Ihre
Daten anvertrauen!

Dipl.-Ing. Anton Kirchner
Finkenstr. 5 - 4100 Duisburg
Tel. 02 03: 37 61 65 u. 37 21 28
Telex 855 531

KIRCHNER
DATENTECHNIK
DUISBURG



Und was schenken Sie Ihrem APPLE II zu Weihnachten?

- z. B.:
- TIMEFACE Druckerinterface + Uhr DM 350,-
 - DOUBLEFACE Zwei Drucker auf einem Slot DM 250,-
 - Musik und Sound-Card, 24 Stimmen aus dem Apple DM 350,-
 - Sonstige Interfaces, Zubehör usw. auf Anfrage

TOMBSTONE - MICRO Gardeeschützenweg 74
1000 Berlin 45
Mo-Fr 12.00 - 18.00 · Sa 10.00 - 13.00 Tel. 030/8 33 13 03
Homburgstr. 10
1000 Berlin 49
Ab 1. 1. 1987 neue Adresse: ☞ Tel. 030/7 46 57 28
(kein Ladenverkauf)

IBM PC ZUBEHÖR

SOFTWARE, HARDWARE, LITERATUR.

Fordern Sie unseren Gratiskatalog an!
pandayoft Dr.-Ing. Eden
Uhlandstraße 195 · D-1000 Berlin 12
Tel.: 030/31 04 23 · Telex 185 859

Sie erhalten Sie mit Ihrem 1987 Katalog
Name: _____
Adresse: _____

```

*-----*
* Unterbrochenes Programm terminieren*
*-----*
beenden: clr      -(sp)      * Unterbrochenes Programm
*          trap    #gemdos   * beenden.
*                               * Gemdos-Funktion: PTERM
*-----*
* Unterprogramm:
* * Bildschirm invertieren.
*-----*
invert:  move.w   #2,-(sp)   * Physikalische Bild-
*          trap    #xbios   * adresse holen.
*          addq.l  #2,sp
*
*          move.l  #$7D00,d1 * Bildschirm invertieren.
*          movea.l d0,a0
*          eori.b  #$FF,(a0)+
*          dbra   d1,iloop
*
*          rts
*-----*
* Unterprogramm:
* * Auf Betätigung einer Taste warten.
*-----*
wait:    move.w   #7,-(sp)   * Gemdos-Funktion CCONIN
*          trap    #gemdos
*          addq.l  #2,sp
*          rts
*-----*
* Unterprogramm:
* * Supervisor-Modus ein- oder
* * ausschalten.
*-----*
super:   clr.l    -(sp)
*          move.w  #32,-(sp) * GEMDOS-Funktion SUPER
*          trap    #gemdos
*          addq.l  #6,sp
*          rts
*-----*
.data
vbltext: .dc.b    "Alle VBL-Routinen besetzt!",13,10,0
aus1:    .dc.b    "VBL-Interrupt-Routine BREAK.S installiert"
         .dc.b    13,10,0
aus2:    .dc.b    "Exception Nr. 28 für BREAK.S installiert"
         .dc.b    13,10,0
*-----*
.bss
.even
oldstack: .ds.l   1
tastadr:  .ds.l   1
sp_ip14:  .ds.l   1
return:   .ds.l   1
orgpc:    .ds.l   1
*-----*
.end

```

```

*****
* Programm: EXTENDER.S
*
* Funktion: Anzeige und Erweiterung der freien VBL-Routinen.
*
* Normalerweise stehen beim Atari ST acht VBL-Routinen zur
* Verfügung. Es kann jedoch vorkommen, daß mehr VBL-
* Interrupt-Routinen benötigt werden.
* Dazu erweitert dieses Programm die Liste, in der die
* Routinen eingetragen werden, von acht auf zwanzig Einträge.
*****
*-----*
* Supervisor-Modus einschalten.
*-----*
clr.l    -(sp)      * dummy
move.w   #32,-(sp) * Gemdos-Funktion: SUPER
trap     #1
addq.l   #6,sp
move.l   d0,oldstack * Ursprünglichen Stack
*                               * sichern.
*-----*
* Maximale Anzahl der Einträge in
* * der VBL-Liste ausgeben.
*-----*
movea.l  #text1,a0   * Text ausgeben.
jsr     print
*-----*
move.w   $454,d7     * Anzahl der VBL-Routinen
move.w   d7,hexein  * in den Eingabepuffer
move.w   #2,d0      * laden und wortweise
jsr     htoa        * in ASCII wandeln.
*-----*
movea.l  #hexaus,a0 * Resultat als Text
jsr     print      * ausgeben.
jsr     crlf       * Newline!

```

```

*-----*
* VBL-Liste auf freie Einträge testen*
*-----*
*
*          move.w  d7,d6   * Anzahl der Einträge
*                               * sichern.
*          lsl    #2,d7   * Länge der Liste berechnen
*          move.l  $456,a0 * Vektor auf die Adresse
*                               * der ersten VBL-Routine
*          clr     d5     * Zähler der besetzten
*                               * Adressen
*          clr     d1     * Displacement
*-----*
vbltest: tst.l    (a0,d1)  * VBL-Eintrag ungenutzt?
*          beq    vblfound * ja -> verzweige
*          addq   #1,d5   * Sonst erhöhe Zähler um 1
*          addq   #4,d1   * und Displacement um 4.
*          cmp    d7,d1  * VBL-Liste zu Ende?
*          bne   vbltest * nein -> weitermachen
*-----*
*          cmp    d5,d7  * Alle Einträge besetzt?
*          bne   anzahl  * nein -> verzweige
*-----*
* kein Eintrag frei
*-----*
*
*          movea.l #text2,a0 * Meldung ausgeben.
*          jsr    print
*          jsr    crlf
*          bra   cont
*-----*
* Nummer der noch freien VBL-
* * Einträge ausgeben.
*-----*
vblfound: movem.l  d0-d2/a0-a2,-(sp) * Register sichern
*          movea.l #text4,a0      * Text ausgeben.
*          jsr    print
*-----*
*          move.w  d1,d4   * Offset sichern.
*          divu  #4,d4   * Nummer des Eintrags
*          move.w #2,d0   * errechnen...
*          jsr   htoa
*          movea.l #hexaus,a0 * ...und ausgeben.
*          jsr   print
*-----*
*          movea.l #text5,a0
*          jsr   print
*          jsr   crlf
*          movem.l (sp)+,d0-d2/a0-a2 * Gerettete Register holen
*          bra   vblcont * und zurück zur VBL-Test-
*                               * Routine.
*-----*
* Anzahl der noch freien VBL-
* * Routinen ausgeben.
*-----*
anzahl:  sub     d5,d6   * Anzahl der verbleibenden
*                               * Einträge = besetzte
*                               * Einträge minus der Anzahl
*                               * aller möglichen Einträge
*          movea.l #text3,a0 * Text ausgeben.
*          jsr    print
*-----*
*          move.w  d6,hexein * Anzahl der verbleibenden
*          move.w #2,d0      * Einträge in ASCII
*          jsr   htoa      * wandeln ...
*-----*
*          movea.l #hexaus,a0 * ... und ausgeben.
*          jsr   print
*          jsr   crlf
*          bra   cont
*-----*
* Abfrage auf Erweiterung der
* * VBL-Liste
*-----*
*
*          cont:  movea.l #frage,a0 * Frage ausgeben.
*          jsr   print
*          move.w #1,-(sp) * Zeichen von Tastatur
*          trap  #1
*          addq.l #2,sp
*          *-----*
*          cmpi.b #74,d0 * "J" eingegeben?
*          beq   extend * ja -> VBL-Liste erweitern
*          cmpi.b #106,d0 * "j" eingegeben?
*          bne   ende   * nein -> Programm beenden
*-----*
* VBL-Liste erweitern und in einen
* * anderen Speicherbereich übertragen.
*-----*
*
*          extend: jsr    crlf
*          movea.l #text6,a0 * Text ausgeben.
*          jsr    print
*-----*
*          movea.l $456,a0   * Zeiger auf Adresse, ab
*                               * der übertragen wird.
*          *-----*
*          move.l  $44E,d7
*          add.l  #$7D00,d7
*          movea.l d7,a1    * Zieladresse der

```

Wir sind umgezogen!

Neue Öffnungszeiten:
Mo-Fr 9.00-13.00
14.00-18.30
Sa 9.00-13.00

Telefon: 022 46/68 21

Auszug aus unserem Eröffnungsangebot:

```

*
      move.l #32,-d6
carry:  move.b (a0)+,(a1)+
      dbra  d6,carry

      move.w #20,$454
      move.l d7,$456

*
      jsr  warte

ende:  move.l #oldstack,-(sp)
      move.w #32,-(sp)
      trap #1
      addq.l #6,sp
      move.w #0,-(sp)
      trap #1
  
```

Übertragung
* Anzahl der Bytes
* 32 Bytes in den neuen Speicherbereich kopieren.

* neue Zahl der Einträge
* Neue Adresse der VBL-Liste eintragen.
* Auf Tastendruck warten.

* Supervisor-Modus aus.

* Programm beenden.
* Gemdos-Funktion: PTERM

```

-----
* Unterroutine: Ausgabe eines Strings*
* auf dem Bildschirm
  
```

```

print:  move.l a0,-(sp)
      move #9,-(sp)
      trap #1
      addq.l #6,sp
      rts
  
```

* Adresse des Strings in a0
* Gemdos-Funktion: CCONWS

```

-----
* Unterroutine: Einlesen eines
* Zeichens von der Tastatur
  
```

```

warte:  move #1,-(sp)
      trap #1
      addq.l #2,sp
  
```

* Gemdos-Funktion: CCONIN

```

-----
* Unterroutine: Newline
  
```

```

crlf:  move.l #newline,-(sp)
      move #9,-(sp)
      trap #1
      addq.l #6,sp
      rts
  
```

* Carriage Return und
* Line Feed ausgeben

```

-----
* Unterroutine: Hexadezimal ->
* ASCII Wandlung
  
```

```

htoa:  movea.l #hexein,a0
      movea.l #hexaus,a1
      movem.l d1,-(sp)
      subi #1,d0
      move.b (a0),d1
      and.b #0F,d1
      lsr.b #4,d1
  
```

* Benutzte Register sichern
* zu wandelnde Bytes

```

htoa_lp:  move.b (a0),d1
      and.b #0F,d1
      lsr.b #4,d1
  
```

* An die unteren Stellen in
* d1 bringen.

```

*
      cmp.b #9,d1
      ble htoa_t1
      add.b #37,d1
  
```

* größer 9?

* ja -> #37 zu Halbbyte
* addieren. Zeichen

```

*
      move.b d1,(a1)+
      bra htoa_2
      add.b #30,d1
  
```

* in Ausgabepuffer laden.

```

htoa_t1:  add.b #30,d1
  
```

* nein -> #30 zu Halbbyte
* addieren. Zeichen

```

*
      move.b d1,(a1)+
      move.b (a0)+,d1
      and.b #0F,d1
      cmp.b #9,d1
      ble htoa_t2
      add.b #37,d1
  
```

* größer 9?

* ja -> #37 zu Halbbyte
* addieren. Zeichen

```

*
      move.b d1,(a1)+
      bra htoa_s1
      add.b #30,d1
  
```

* in Ausgabepuffer laden.

```

htoa_t2:  add.b #30,d1
      move.b d1,(a1)+
      dbra d0,htoa_lp
      move.b (a1)+
      movem.l (sp)+,d1
      rts
  
```

* addieren. Zeichen
* in Ausgabepuffer laden.
* String-Endemarkierung für
* CCONWS

```

      .data
      .even
  
```

```

      newlines: .dc.b 13,10,0
      text1: .dc.b "Anzahl an möglichen VBL-Routinen: ",0
      text2: .dc.b "Anzahl der unbenutzten VBL-Routinen: #00",0
      text3: .dc.b "Anzahl der unbenutzten VBL-Routinen: ",0
      text4: .dc.b "Die VBL-Routine mit dem Offset #",0
      text5: .dc.b " ist frei!",0
      text6: .dc.b 13,10
  
```

```

      .dc.b "Erweiterung wird durchgeführt!",13,10
      .dc.b "Die neue VBL-Liste finden Sie",13,10
      .dc.b "hinter dem Bildschirmspeicher.",0
      frage: .dc.b "Wünschen Sie Erweiterung? (J)a (N)ein ",0
      .bss
      .even
  
```

```

      oldstack: .ds.l 1
      hexein: .ds.l 1
      hexaus: .ds.b 100
  
```

```

      .end
  
```

SN 74 LS xxx:	245	1,94 DM	4037	2,95 DM	40107	0,83 DM	
00	0,41 DM	247	1,68 DM	4038	1,59 DM	40108	5,31 DM
01	0,66 DM	248	1,68 DM	4040	1,34 DM	40109	1,34 DM
02	0,41 DM	249	1,68 DM	4041	1,34 DM	40160	1,41 DM
03	0,41 DM	251	0,81 DM	4042	0,96 DM	40161	1,41 DM
04	0,41 DM	253	0,81 DM	4043	1,14 DM	40162	1,41 DM
05	0,41 DM	256	0,81 DM	4044	1,14 DM	40163	1,41 DM
06	1,57 DM	257	0,81 DM	4045	3,05 DM	40174	1,23 DM
07	1,57 DM	258	0,81 DM	4054	1,34 DM	40175	1,82 DM
08	0,41 DM	259	0,81 DM	4047	1,34 DM	40181	3,14 DM
09	0,41 DM	260	0,41 DM	4048	0,81 DM	40182	1,23 DM
10	0,41 DM	261	5,22 DM	4049	0,81 DM	40192	1,59 DM
11	0,41 DM	266	0,48 DM	4050	0,83 DM	40193	1,59 DM
12	0,59 DM	273	1,16 DM	4051	1,23 DM	40194	1,59 DM
13	0,41 DM	275	5,69 DM	4052	1,23 DM	40195	1,95 DM
14	0,54 DM	279	0,81 DM	4053	1,23 DM	40240	3,38 DM
15	0,41 DM	280	0,81 DM	4054	1,95 DM	40244	3,38 DM
20	0,41 DM	283	0,81 DM	4055	1,68 DM	40245	3,38 DM
21	0,41 DM	290	1,38 DM	4056	1,68 DM	40373	3,38 DM
22	0,41 DM	293	1,25 DM	4060	1,23 DM	40374	3,38 DM
26	0,54 DM	295	0,81 DM	4063	1,34 DM		
27	0,41 DM	298	0,81 DM	4066	0,84 DM		
28	0,54 DM	299	4,98 DM	4067	3,12 DM		
30	0,41 DM	320	9,17 DM	4068	0,57 DM		
32	0,41 DM	321	6,97 DM	4069	0,57 DM		
33	0,54 DM	322	4,84 DM	4070	0,57 DM		
37	0,54 DM	323	4,80 DM	4071	0,57 DM		
38	0,54 DM	347	2,46 DM	4072	0,57 DM		
40	0,54 DM	348	3,65 DM	4073	0,57 DM		
42	0,54 DM	352	0,81 DM	4075	0,57 DM		
47	1,66 DM	353	0,81 DM	4076	1,23 DM		
48	1,74 DM	363	2,78 DM	4077	0,57 DM		
49	1,74 DM	364	2,78 DM	4078	0,57 DM		
51	0,54 DM	365	0,54 DM	4081	0,57 DM		
54	0,41 DM	366	0,54 DM	4082	0,57 DM		
55	0,41 DM	367	0,54 DM	4085	1,05 DM		
63	3,78 DM	368	0,54 DM	4086	1,05 DM		
69	3,25 DM	373	1,16 DM	4089	1,82 DM		
73	0,81 DM	374	1,16 DM	4093	0,84 DM		
74	0,48 DM	375	1,17 DM	4094	1,53 DM		
75	0,90 DM	377	1,16 DM	4095	2,25 DM		
76	0,93 DM	378	0,81 DM	4096	2,25 DM		
78	0,98 DM	379	0,81 DM	4097	3,29 DM		
83	0,81 DM	382	8,95 DM	4098	1,28 DM		
85	0,81 DM	385	9,53 DM	4099	1,53 DM		
86	0,48 DM	386	1,08 DM	4501	0,92 DM		
90	1,22 DM	390	0,81 DM	4502	1,28 DM		
91	2,16 DM	393	0,81 DM	4503	1,23 DM		
92	1,17 DM	395	0,81 DM	4505	4,45 DM		
93	1,19 DM	398	2,48 DM	4506	3,38 DM		
95	0,81 DM	399	1,16 DM	4507	1,45 DM		
96	1,38 DM	445	2,64 DM	4508	2,96 DM		
107	0,87 DM	447	3,53 DM	4510	1,45 DM		
109	0,87 DM	490	0,81 DM	4511	1,45 DM		
112	0,87 DM	540	1,95 DM	4512	1,23 DM		
113	0,87 DM	541	1,95 DM	4513	2,75 DM		
114	0,87 DM	620	4,85 DM	4514	2,66 DM		
122	1,08 DM	624	4,85 DM	4515	2,66 DM		
123	1,34 DM	640	2,07 DM	4516	1,23 DM		
125	0,81 DM	641	3,07 DM	4517	3,86 DM		
126	0,81 DM	642	2,26 DM	4518	1,23 DM		
132	0,54 DM	643	2,27 DM	4519	0,99 DM		
133	0,54 DM	644	2,27 DM	4520	1,23 DM		
136	0,41 DM	645	2,59 DM	4521	1,75 DM		
137	1,28 DM	668	3,17 DM	4522	1,45 DM		
138	0,81 DM	669	2,21 DM	4526	1,45 DM		
139	0,81 DM	670	0,81 DM	4527	1,45 DM		
145	1,64 DM	673	9,95 DM	4528	1,44 DM		
147	2,23 DM	686	4,94 DM	4529	2,35 DM		
148	2,21 DM	690	4,25 DM	4530	2,94 DM		
151	0,81 DM	2000	43,50 DM	4531	1,35 DM		
152	0,81 DM			4532	1,35 DM		
153	0,81 DM			4534	5,97 DM		
154	2,94 DM			4538	1,46 DM		
155	0,81 DM			4539	1,25 DM		
156	0,81 DM			4541	1,10 DM		
157	0,81 DM			4543	1,45 DM		
158	0,81 DM			4553	5,18 DM		
160	1,61 DM			4554	6,75 DM		
161	1,61 DM			4555	1,23 DM		
162	1,61 DM			4556	1,23 DM		
163	1,61 DM			4557	4,47 DM		
164	0,81 DM			4558	2,27 DM		
165	1,76 DM			4560	4,75 DM		
166	1,74 DM			4561	2,15 DM		
168	0,81 DM			4562	8,82 DM		
169	0,81 DM			4566	3,77 DM		
170	0,81 DM			4568	10,19 DM		
173	1,29 DM			4569	5,82 DM		
174	0,81 DM			4572	1,53 DM		
175	0,81 DM			4581	6,57 DM		
177	2,66 DM			4582	2,75 DM		
181	0,81 DM			4583	3,55 DM		
190	0,81 DM			4584	1,13 DM		
191	0,81 DM			4585	1,64 DM		
192	0,81 DM			4589	4,40 DM		
193	0,81 DM			4724	4,95 DM		
194	0,81 DM			40097	= 4503		
195	0,81 DM			40098	1,35 DM		
196	0,81 DM			40100	2,21 DM		
197	0,81 DM			40101	1,59 DM		
221	1,56 DM			40102	3,06 DM		
240	1,16 DM			40103	2,49 DM		
241	1,16 DM			40104	1,86 DM		
242	2,05 DM			40105	3,29 DM		
243	1,96 DM			40106	0,92 DM		
244	1,16 DM						

2114 200nS 5,75 DM
2532 450nS 13,25 DM
2564 350nS 15,60 DM
2716 350nS 9,45 DM
2732 250nS 11,55 DM
2732 450nS 11,25 DM
2764 250nS 6,70 DM
2752 250nS 15,95 DM
4116 150nS 3,95 DM
41256 120nS 7,50 DM
UPD 4664 150nS 9,90 DM
6116 LP-3 4,15 DM
8264 LP-15 7,90 DM
6502 8,95 DM
6522 1 MHz 9,50 DM
6522 2 MHz 10,50 DM
6526 25,00 DM
6532 11,45 DM
6551 10,90 DM
6802 8,15 DM
6809 16,50 DM
6821 3,95 DM
6840 9,75 DM
6844 24,55 DM
6845 9,55 DM
6850 4,35 DM
68000 39,40 DM
68008 34,90 DM
68230 27,90 DM
8035 6,95 DM
8155 7,75 DM
8279 8,95 DM
Z 80 CPU 4,88 DM
Z 80 PIO 5,63 DM
Z 80 CTC 5,63 DM
Z 80 A CPU 3,90 DM
Z 80 A PIO 4,35 DM
Z 80 A CTC 4,35 DM
Z 80 A SIO 12,50 DM
Z 80 A DMA 12,45 DM
Z 80 A DART 12,45 DM
Z 80 B CPU 6,75 DM
Z 80 B PIO 7,90 DM
Z 80 B CTC 7,90 DM
Z 80 B SIO 18,85 DM
Z 80 B DART 17,85 DM

Versand per NN
Kein Mindestbestellwert
Porto pauschal bis 2 kg 5,00 DM
Sonderliste III/86 kostenlos



Echtzeit-Multitasking mit RTOS/PEARL

Teil 8: Wir machen Musik ...

Carl-Marcus Weitz

Wenn auch das Musikmachen nicht zu den typischen Aufgaben eines Prozeßrechners gehört, so bietet ein Echtzeitbetriebssystem dennoch auch dafür gute Voraussetzungen. Es soll deshalb demonstriert werden, wie man unter RTOS den Soundchip des Atari ST ansprechen kann. Dazu sind Hilfsroutinen in Assembler notwendig, die in diesem Beitrag vorgestellt werden. Danach biete ich denjenigen ST-Besitzern, die Dateien aus der TOS- in die RTOS-Welt übertragen wollen, einen Notbehelf an, der verwendet werden kann, solange unter RTOS das TOS-Diskettenformat noch nicht zur Verfügung steht.

Sehr einfach hätte man den Soundchip des Atari ST unter PEARL als Datenstation vom Typ BASIC ansprechen können. Doch leider haben die Entwickler dafür gesorgt, daß der Zugriff nur im Supervisor-Modus des Prozessors stattfinden kann. Man wollte wohl die unbefugte Benutzung verhindern, weil der Soundchip nicht nur für die Musik, sondern mit seinen beiden 8-Bit-Ports auch für die Steuerung des Diskettenlaufwerks, den Druckerausgang sowie die RS-232-Schnittstelle zuständig ist.

Wenn man dennoch unter PEARL mit dem Soundchip Musik machen will, sind Assembler-routinen notwendig. An ihrem Anfang steht der bereits aus Heft 11/86 bekannte Modulkopf (der Name SNDSBR ist aus SouNDSuBRoutines entstanden). Es folgen die notwendigen Definitionen für die Benutzung des Hyperprozessors und der Betriebssystem-Traps. Den Prozeduren, die Workspace benötigen, ist die jeweilige Workspace-Definition direkt vorangestellt.

FREQA dient nun dazu, die Frequenz und damit die Tonhöhe am Analogausgang A des Soundchips einzustellen. Dazu wird als Parameter ein FIXED(15)-Wert übergeben, von dem allerdings nur die unteren 12 Bit die Frequenz bestimmen. De facto bezieht sich der übergebene Wert auf die Periodendauer des Signals: Je kleiner er ist, desto höher der erzeugte Ton. Nach der Workspace-Anforderung durch ENTR wird mit INVW der Parameter übergeben. Mit EPAR wird schließlich die Parameterübergabe abgeschlossen und der Hyperprozessor ausgeschaltet.

OFF steht als Mnemonic für den Trap 15, mit dem das Betriebssystem aufgefordert wird, alle Interrupts zu unterbinden und in den Supervisor-Modus zu wechseln. Dies ist aufgrund der Architektur des Soundchips unbedingt notwendig. Seine 16 Register werden nämlich über nur zwei Adressen angesprochen. Dazu schreibt man auf die eine Adresse die gewünschte Registernummer und auf die andere die zugehörigen Daten (Zeile 33/34 und 35/36). Soll ein Register gelesen werden, so erfolgt dies stets über ein und dieselbe Adresse (Zeile 59/60). Bei dieser Zugriffsmethode kann

```

1 000000
2 000000
3 000000
4 000000
5 000000
6 000000
7 000000 00000000
8 000004 00000000
9 000008 0010
10 00000A 574E44534252
11 000010
12 000010
13 000010
14 000010
15 000010
16 000010
17 000010
18 000010
19 000010
20 000010 FFFF8B00
21 000010 FFFF8B02
22 000010
23 000010
24 000010
25 000010
26 000010 00000000
27 000010 00000002
28 000010
29 000010 10C000000002
30 000016 0E00000000
31 00001A 1300
32 00001C 4E4F
33 00001E 13FC0000FFFF
    8B00
34 000026 13ED0001FFFF
    8B02
35 00002E 13FC0001FFFF
    8B00
36 000036 13ED0000FFFF
    8B02
37 00003E 027CDBFF
38 000042 4E4C
39 000044
40 000044
41 000044
42 000044
43 000044 00000000
44 000044 00000002
45 000044

*****
| Subroutines for sound chip access
| last update: 22.10.86 18h40
*****
*****cawl*****
| DC.L 0 for loader
| DC.L 0
| DC $10 type: module
| DC.B 'SNDSBR' module name
*****
| hyperprocessor and trap definitions
| INVW OPD.V 14 ;fer FIXED(15) by val
| EPAR OPD.V 18 end of parameter ;fer
| ENTR OPD.V 29 procedure entry
| RETN OPD $4E4C return from procedure
| OFF OPD $4E4F switch dispatcher off
*****
| address definitions
| PSGA EDU $FFFF8B00 sound chip reg select
| PSGD EDU $FFFF8B02 sound chip write data
*****
| set frequency of analog output A
|-----
| procedure workspace definitions
| PAR0 EDU 0 for parameter of FREQA
| WSZ0 EDU PAR0+2 size of workspace
*****
| FREQA ENTR WSZ0.L get workspace
| INVW PAR0.X get par by value
| EPAR ;fer end of parameter ;fer
| OFF to supervisor mode
*****
| MOVE.B #0,PSGA select register 0
| MOVE.B PAR0+1,X,PSGD write low byte
| MOVE.B #1,PSGA select register 1
| MOVE.B PAR0,X,PSGD write high byte
| ANDI #$DBFF,SR allow interrupts
| RETN return to caller
*****
| set volume of analog output A
|-----
| procedure workspace definitions
| PAR1 EDU 0 for parameter of VOLA
| WSZ1 EDU PAR1+2 size of workspace
*****

```


nieren in Zeile 21 eine Zeitdauerkonstante von einer Millisekunde, die dann mit FIXED-Werten multipliziert werden kann (Zeile 47). Dadurch erscheinen die FIXED-Werte wie Zeitdauerangaben in Millisekunden.

Der Tonhöhenwert bezieht sich, wie schon erwähnt, nicht auf die Frequenz, sondern auf die Periodendauer des Tonsignals, also auf den Kehrwert der Frequenz. Aus dem Physikunterricht ist Ihnen gewiß noch die Regel geläufig, wonach die Tonhöhe sich um einen Halbton nach oben ändert, wenn der Wert der Frequenz mit der 12ten Wurzel aus 2 multipliziert wird. In unserem Fall ist der Kehrwert dieses Faktors zu verwenden. Durch wiederholtes Multiplizieren lassen sich somit alle Intervalle berechnen. Zwei Töne gleicher Tonhöhe kann man gegeneinander abgrenzen, indem man den ersten Ton teilt und den zweiten, kürzeren Teil etwas leiser erklingen läßt.

Übrigens: natürlich läuft die Musik weiter, auch wenn man im Editor arbeitet oder den Compiler startet. Dazu muß nur die Task MUSIK mit hinreichend hoher Priorität aufgerufen werden, etwa mit

MUSIK PRIO 1

Dann stört auch die Ausgabe eines Listings nicht. Nur Systemausgaben mit noch höherer Priorität durch Kommandos wie S oder L würden die Musik auf einem Ton stehenbleiben lassen, bis der Bildschirm wieder zur Ruhe gekommen ist. Aber wen interessiert schon der Systemstatus, wenn dadurch so wunderschöne Musik unterbrochen würde ...

Krücke für Weltensprünge

Unter RTOS steht ein TOS-kompatibles Diskettenformat bisher leider nicht zur Verfügung. Um Textdateien von TOS nach RTOS zu übertragen, mußte man deshalb den Umweg über einen zweiten Rechner mit serieller Schnittstelle wählen. Atari-Benutzer, die keinen Zweit-ST besitzen, können sich aber auch mit den abgedruckten beiden Programmen behelfen, die gewissermaßen als 'Krücke' für den Sprung von der TOS- in die RTOS-Welt dienen können. Die Vorgehensweise ist relativ einfach: unter TOS wird ein File in den Speicher geschrieben und

dem Benutzer gesagt, wo es liegt und wie lang es ist. Unter RTOS sind diese beiden Angaben dann Ansatzpunkt, um das File aus dem Speicher auf die Diskette zu übertragen. Der umgekehrte Weg ist leider durch die TOS-Programmierer verbaut, die offensichtlich viel Spaß an gründlichem Löschen des Speichers haben.

Doch zurück zum Anfang unter TOS, der mit dem abgedruckten C-Programm gemacht wird. Mit dem File-Namen können eine Laufwerksangabe und ein Pfad bis zu einer Länge von 39 Buchstaben inklusive Dateiname eingegeben werden. Wird das File nicht gefunden oder tritt ein anderer Fehler auf, so endet das Programm mit einer Fehlermeldung. Sonst liest es das File in den Speicher und gibt Adresse und Länge aus. Am Anfang von 'readfile' wird dabei auf die Basisadresse \$A000 addiert, damit das File weiter Richtung Speichermitte zu liegen kommt. So kann man unter RTOS ohne Sorge Compiler und/oder Assembler laden, bevor man sich weiter um die im Speicher schlummernde TOS-Datei kümmert.

Der Benutzer muß dann auf Aufforderung die RTOS-EPROMs einschalten. Wenn nun eine Taste gedrückt wird, sorgt Super(0) für den Übergang in den Supervisor-Modus und gibt damit den Weg frei zu RTOS. Das Programm wurde mit dem Megamax-C-Compiler erstellt. Wer einen Compiler benutzt, der nicht die Möglichkeit bietet, Assembler-Text einzubetten, kann auch den Super(0)-Aufruf vor das Cnecin() legen und dann Reset drücken, während das Programm auf eine Taste wartet (natürlich müssen die RTOS-EPROMs dann schon eingeschaltet sein).

Wenn sich RTOS gemeldet hat, sind das PEARL-Programm XFER und das Assembler-Programm XFERAS zu laden, die dazu dienen, den Datei-Transfer komplett zu machen. XFER erwartet vom Benutzer die Eingabe der Pufferadresse und der Textlänge, die das C-Programm zuvor mitgeteilt hat ('Bitte Papier und Bleistift bereithalten...'). Da bei der Eingabe in BIT-Variable nicht links oder rechts aufgefüllt wird, müssen mindestens sechs Stellen eingegeben werden. Werden mehr als sechs eingegeben, wird die Eingabe hinter der 6ten Stelle ignoriert. Um an diesem

```

/*****
/
/ Read File into memory, then jump to RTOS
/ last updated: 20.10.86 23h30
/
*****/
#include <osbind.h>

struct DTA {
    char junk[21];
    char attr;
    int time;
    int date;
    long size;
    char name[15];
};

struct FILE {
    int handle; /* file descriptor */
    char *base; /* base address of buffer */
    char *ptr; /* pointer in buffer */
    long len; /* length of file */
};

/**** main *****/
/
/ main program
/
/*****/
main()
{
    char filename[40];
    struct FILE file;
    long ssp;

    Cconvs("\032E\n\n Provisional File Xfer to RTOS");
    Cconvs("\n\n -----");
    Cconvs("\n\n Bitte Filenamen eingeben: ");
    scanf("%39s", filename);
    if (readfile(filename, &file) != 0)
        (Cconvs("\n\n can't read file");
         Cconvs("\n\n\n waiting for key...\n\n");
         Cnecin());
    else
        (Cconvs("\n\n File abgelegt bei Adresse $");
         lwtoc(file.base); /* print longword to console */
         Cconvs("\n\n File Laenge: %d"); /* print longword to console */
         lwtoc(file.len); /* print longword to console */
         Cconvs("\n\n\n RTOS-Eproms einschalten.");
         Cconvs("\n\n\n\n waiting for key...\n\n");
         Cnecin());
        ssp = Super(0);

/*****/
/ Hier Sprung zu RTOS
/
/*****/
asm {
    jmp 00fc0000
} /* end of assembly part */
} /* end of main */

/**** readfile *****/
/ search for file at disk
/ allocate necessary memory
/ read file into buffer
/ returncode: 00 successful read
/ -1 not enough memory
/ -32 Fopen: file not found
/ -35 Fopen: no handles left
/ -36 Fopen: access denied
/ -37 Fread: invalid handle
/*****/
readfile(filename, file)
{
    char filename[];
    struct FILE *file;

    long rtncode;
    struct DTA *fdta; /* dta buffer */

    Fsetdta (&fdta); /* establish dta buffer */
    if (rtncode = Ffirst (filename, 0) == 0) /* search for file */
        if (fdta->size + 0xa000 < Malloc(-1L))
            (file->base = (char *)Malloc (fdta->size) + 0xa000;
             file->len = fdta->size;
             if (rtncode = Fopen (filename, 0) != 0)
                 (file->handle = rtncode;
                  rtncode = Fread (file->handle, file->len, file->base);
                  Fclose (file->handle);
                  if (rtncode == fdta->size)
                      return (0L);
                  else
                      return (rtncode);
                 )
             else
                 return (rtncode);
            )
        else
            return (-1L);
    }
    else
        return (rtncode);
} /* end of readfile */

/**** lwtoc *****/
/ Convert long word to ASCII string and print to console
/*****/
lwtoc(n)
{
    register long n; /* long word to convert */

    register int i;
    register char c;
    register char s[9]; /* string for ASCII codes */

    for (i = 7; i >= 0; s[i--] = c)
        (c = (n & 0x04) + '0'; /* start with least sign nibble */
         if (c > '9') c += 7; /* adjust for a..f */
         n >>= 4; /* get next nibble */
         s[i] = '0'; /* terminate string */
         Cconvs(s);
        )
} /* end of lwtoc */

```

Mit diesem C-Programm wird unter TOS der Transfer einer Datei nach RTOS vorbereitet.


```

1 /*****
2 /*
3 /* Task for provisional file xfer from TOS to RTOS
4 /* last update: 22.10.86 16h25
5 /*
6 /*
7 /* S=2E4; /* to spare memory */
8 MODULE XFER;
9
10 SYSTEM;
11 A1; A1(NE);
12 FLOPPY; F0.DUMMYNAME;
13
14 PROBLEM;
15 SPC A1 DATUM INOUT ALPHIC CONTROL(ALL);
16 SPC FLOPPY DATUM INOUT ALPHIC CONTROL(ALL);
17 SPC RDLIN ENTRY GLOBAL;
18 DCL ADR BIT(32) GLOBAL;
19 DCL LEN BIT(32) GLOBAL;
20 DCL LLEN FIXED(15) GLOBAL;
21
22
23 /*****
24 /* A C H T U N G
25 /* Alle sedizimalen Eingaben (Bufferadresse und Textlaenge) muessen
26 /* exakt 6 Stellen lang sein, also mit fuehrenden Nullen!
27 /* Bsp.: Buffer(hex:6): $040000
28 /* Length(hex:6): $001234
29 /*****
30
31
32 /*** PROTOS *****/
33 /*
34 /* Read text from memory into floppy file
35 /*
36 /*****
37 PROTOS TASK;
38 DCL LINE CHAR(240);
39 DCL NAME CHAR(8);
40 DCL C CHAR;
41 DCL ERROR FIXED INIT(1);
42
43 PUT 'Provisional file xfer from TOS' TO A1 BY SKIP,A;
44 PUT '-----' TO A1 BY SKIP,A;
45 PUT 'Filename: ' TO A1 BY (2)SKIP,A; /* get floppy file name */
46 GET NAME FROM A1 BY SKIP,A;
47 WHILE ERROR NE 0 REPEAT /* repeat until input ok */
48 PUT 'Buffer(hex:6): $' TO A1 BY SKIP,A; /* start address of text */
49 GET ADR FROM A1 BY SKIP,B(6); /* in memory */
50 ERROR = ST(A1); /* check for error condition */
51 END;
52 ERROR = 1;
53 WHILE ERROR NE 0 REPEAT /* repeat until input ok */
54 PUT 'Length(hex:6): $' TO A1 BY SKIP,A; /* and length of the text */
55 GET LEN FROM A1 BY SKIP,B(6);
56 ERROR = ST(A1); /* check for error condition */
57 END;
58
59 OPEN FLOPPY BY ID(FNAME); /* open floppy file */
60 CALL REWIND(FLOPPY);
61 CALL RDLIN(LINE); /* get one string from memory */
62 WHILE TOFIXED(LEN) GE 0 REPEAT /* do it for length of file */
63 PUT LINE TO FLOPPY BY A(LLEN),SKIP; /* save string on floppy */
64 CALL RDLIN(LINE); /* get next string from memory */
65 END;
66 CLOSE FLOPPY;
67 PUT 'it's done ...' TO A1 BY SKIP,A;
68 END; /* of task PROTOS */
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
25
```

Benchmarks unter RTOS

Beste Voraussetzungen zur Dokumentation der eigenen Leistungsfähigkeit bringt RTOS durch seine Echtzeitfähigkeit mit sich. Mittels der Systemuhr und der Datentypen Uhrzeit und Zeitdauer ist es sehr einfach möglich, die Rechenzeit beliebiger Operationen zu ermitteln. Soll die Rechenzeit für Programmteile ermittelt werden, läßt sich dies mittels des abgedruckten Programmrumpfes erreichen, indem der Programmteil innerhalb der REPEAT-Schleifen eingesetzt wird. Natürlich müssen nicht 1000 x 1000 Schleifen durchlaufen werden. Auf jeden Fall ist aber die Zeit für die Schleifen 'leer' nachzumessen, um diesen Wert abziehen zu können. In der abgedruckten Form läuft das Programm etwa 7,5 Sekun-

den, woraus sich 7,5 Mikrosekunden für jeden Schleifendurchlauf ergeben. Bedenkt man, daß währenddessen etwa 1900mal ein Timer zum Weiterstellen der Systemuhr aufgefordert hat, so zeugt dies von schnellem Code. Will man die Rechenzeit einer Task bestimmen, braucht man nur eine zweite Task mit niedrigerer Priorität zu schreiben, die die Uhrzeit abliest, die erste Task aktiviert und ein zweites Mal die Uhrzeit abliest. Dies funktioniert natürlich nicht mehr, wenn die erste Task irgendwelche Wartezustände hat und die zweite wieder zum Laufen kommt, bevor die erste fertig ist. Aber in diesem Fall macht eine Zeitmessung ohnehin keine Aussage über die Laufzeit einer Task.

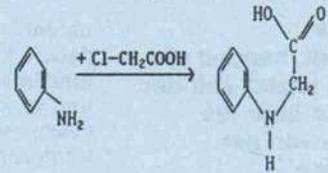
```

1 /*****
2 /*
3 /* BENCHMARK TEST
4 /* last update: 27.07.86 15h30
5 /*
6 /*****cmw#
7 S=200;
8 MODULE BENCH;
9 SYSTEM;
10 UHR: CL;
11 A1:
12
13 PROBLEM;
14 SPC UHR DATION IN CLOCK;
15 SPC A1 DATION INOUT ALPHIC CONTROL (ALL);
16
17 TEST:TASK;
18 DCL (T1,T2) CLOCK;
19 DCL DAUER DUR;
20
21 PUT 'ACHTUNG: Benchmark Test ' TO A1 BY SKIP,A,SKIP;
22 READ T1 FROM UHR;
23 TO 1000 REPEAT
24 TO 1000 REPEAT;
25 /* anything to measure !;
26 END;
27 END;
28 READ T2 FROM UHR;
29 DAUER = T2 - T1;
30 PUT T1,T2,DAUER TO A1
31 BY (2)(SKIP,T(12,3),(2)X),SKIP,D(23,3),SKIP;
32 END;
33 MODEND;
MODULE-SUMMARY;
TASKS:
(INT)TEST
0 ERRORS. SIZE(15):00018E

```

Schmidtke 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.

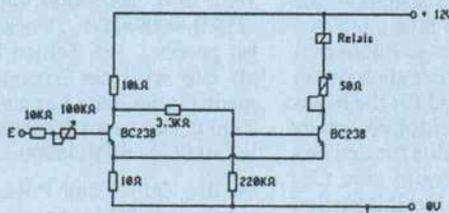
... Mathematik,
Physik,
Chemie,
Biologie,
E-Technik
.....

$$f(x) = f(x^0) + \sum_{k=1}^m \frac{(\overline{h} \cdot \text{grad } f)^k(x^0)}{k!} + \frac{(\overline{h} \cdot \text{grad } f)^{m+1}(x^0 + \theta \overline{h})}{(m+1)!}$$

$$T_{\text{sig}}(X) = \bigcup_{i \in S} T_{\text{sig}}(X)^{S_i}$$

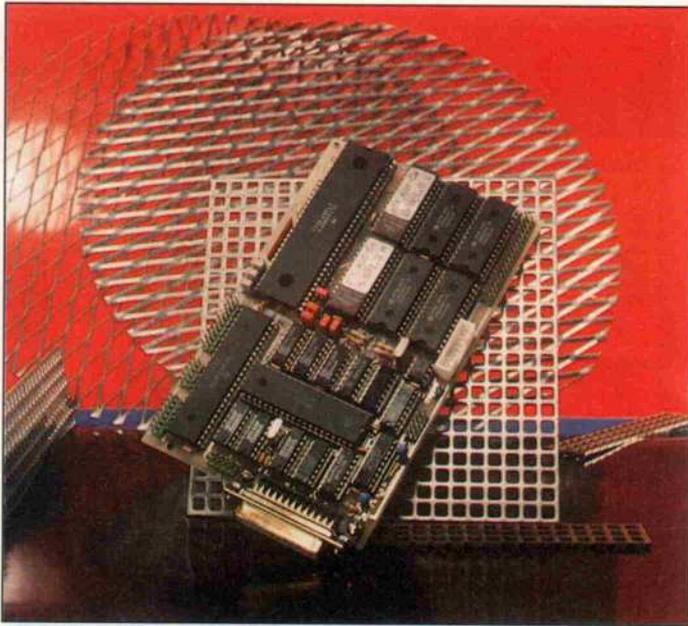
$$t_i \in T_{\text{sig}}(X)^{S_i} \in \Omega^{(S_1 \dots S_r, S)} \Rightarrow f_{t_1 \dots t_r} \in T_{\text{sig}}(X)^S$$

WI-TEX erhalten Sie bei
Ihrem
Computer-Fachhändler
oder direkt bei:
Schmidtke
Computertechnik
5100 Aachen
Sandkaulstr. 41



WI - TEX

Textverarbeitung,
die überzeugt!
Einführungspreis: 395,- DM
Demodiskette mit Orig. Handbuch anfordern
(20,- DM)!



c't-KAT-Ce

Ein 68000-Einplatinenrechner,
Teil 3: REAL-Arithmetik

Hans-Jörg Himmeröder
Rainer Maria Toschke

Wie bereits angekündigt, handelt der dritte (und letzte) Teil der Artikelreihe über die c't-KAT-Ce von den 'eingebauten' Unterprogrammen zur Verarbeitung reeller Zahlen. Außerdem greifen wir noch einmal das Thema Terminalprogramm auf und liefern für 'Selbstbauer' eine Vorlage in Pascal.

Bei den meisten Arithmetik-Paketen für 8-Bit-Rechner werden für die interne Darstellung reeller Zahlen üblicherweise vier bis sechs Bytes benutzt. Damit lassen sich diese Zahlen auf sechs bis neun Dezimalstellen genau berechnen, der Wertebereich liegt in der Größenordnung von $10^{\pm 38}$. Die relativ bescheidene Genauigkeit folgt daraus, daß mit zunehmender Anzahl Stellen auch die Zeit zu-

nimmt, die eine Berechnung dauert, besonders bei den transzendenten Funktionen (SIN und so weiter); und was nützen einem soundso viele Stellen, wenn der Rechner das Ergebnis erst nach längerem 'Nachdenken' ausspuckt? Die Praxis hat gezeigt, daß die genannten Werte einen brauchbaren Kompromiß darstellen.

Mit einer 16-Bit-CPU, vor allem, wenn sie wie der 68000 mit 32-Bit-Registern ausgestattet ist, geht das Ganze wesentlich schneller, so daß auch höhere Genauigkeiten in vertretbarer Zeit errechnet werden können. Das Unterprogrammpaket der KAT-Ce arbeitet intern mit insgesamt acht Bytes je Fließkommazahl: 47 Bits zuzüglich einem Vorzeichenbit sind für die Mantisse (die Zahlenfolge) reserviert, weitere 13 Bits für den Exponenten. Das ergibt eine Genauigkeit von 14 Dezimalstellen bei einem Wertebereich von mehr als $10^{\pm 1000}$.

Die Ein- und Ausgabe der reellen Zahlen erfolgt in Form von ASCII-Strings. Bei der Um-

wandlung in die/aus der interne/n Darstellung wird die Genauigkeit radikal auf 13 Stellen und der Wertebereich auf $10^{\pm 998}$ beschränkt, so daß Rundungsfehler erst bei Kettenrechnungen oder transzendenten Funktionen nach außen treten. Damit dürfte die KAT-Ce Sie selbst dann nicht im Stich lassen, wenn Sie sie als Ersatz für einen Taschenrechner mit wissenschaftlichen Funktionen mißbrauchen wollen.

Darsteller

Programmiern liegt den reellen Zahlen (eigentlich ist diese Bezeichnung nicht ganz richtig; wegen der begrenzten Stellenzahl ist 'rationale Zahlen' der mathematisch korrekte Begriff) eine duale Exponentialschreibweise zugrunde:

$[v]*1.[xxxxx...]*2^{[eee...]}$

(mit v = Vorzeichen, xxxxx... = Nachkommastellen der Mantisse, eee... = Exponent)

Diese Darstellung ist wie folgt in zwei 32-Bit-'Longwords' kodiert:

```
1.Longword
V00EEEEEEEEEEEEEEEE
NXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

2.Longword
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
```

Dabei ist 'V' das Vorzeichenbit (0: positiv; 1: negativ), 'E' ein Exponenten- und 'X' ein Nachkomma-Mantissenbit. 'N' dient der schnelleren Prüfung auf Null (N=0, Zahl=0), und die '0'-Bits sind nicht benutzt.

Ein paar Beispiele, wie mit dieser Darstellung Zahlen kodiert werden: Die Fließkommazahl 1.0 liest sich 10018000_00000000 (hexadezimal), der Exponent hat also das Bitmuster 1 0000 0000 0001. Für höhere Zweierpotenzen wird der Exponent vergrößert, das erste Langwort lautet für 16.0 also 10058000 oder für -256.0 90098000 (Vorzeichenbit gesetzt). Bei Zahlen kleiner als eins wird der Exponent erniedrigt; das erste Langwort der Zahl 0.5 ist somit 10008000 und bei -0.0625 8FFD8000.

Ist die Zahl keine Potenz von zwei, wird die Mantisse 'er-teilt'. Zunächst erhält der Exponent den Wert der höchsten in der Zahl enthaltenen Zweierpotenz. Anschließend werden die Mantissenbits ermittelt (von links

nach rechts), indem man den Rest sukzessiv durch die niedrigeren Zweierpotenzen teilt und das jeweilige X-Bit abhängig vom Ergebnis der Division setzt oder löscht. Bei der Zahl 27.0 zum Beispiel ergibt das:

```
27/16 = 1, Rest 11
              (EXP = 1005)
11/8 = 1, Rest 3 (1.X = 1)
 3/4 = 0, Rest 3 (2.X = 0)
 3/2 = 1, Rest 1 (3.X = 1)
 1/1 = 1, Rest 0 (4.X = 1)
```

Da kein Rest mehr übrig ist, werden alle folgenden Mantissenbits gelöscht. In der Fließkommadarstellung ist 27 also 1005D800_00000000 und 8.0625 10048100_00000000. Läßt sich eine Zahl nicht als Summe von Zweierpotenzen schreiben, kann in der Mantisse eine Periode auftreten.

Umgekehrt, also bei der Umwandlung einer Fließkommazahl in eine Dezimalzahl, summiert man einfach die in der Mantisse als vorhanden erklärten Zweierpotenzen auf. Auch hierzu ein Beispiel:

100D9340_80000000

Zunächst fällt auf, daß die Zahl positiv ist. Die höchste Zweierpotenz ist durch den Exponenten gegeben (100D), daraus folgt der erste Summand $2^{12} = 4096$. Das Bitmuster der Nachkomma-Mantisse lautet 001 0011 0100 0000_1000 0000

Das erste wertsteigernde Bit ist das dritte, der zweite Summand beträgt somit 2^9 und so weiter. Insgesamt ist aufzusummieren

```
212 + 29 + 26 + 25 + 23 + 24
= 4096 + 512 + 64 + 32 + 8
+ 0.0625
= 4712.0625
```

Handhabung

Alle Fließkomma-Operationen sind über einen neuen Sprungbefehl in der Monitor-Sprungleiste erreichbar (\$8001CC). Die gewünschte Operation wird mit dem Datenregister D7 ausgewählt; bei der Rückkehr enthält das niederwertige Wort von D7 einen Fehlerstatus (außer bei Vergleichen). Für die Übergabe der Operanden sind die Register D0/D1 beziehungsweise D2/D3 vorgesehen, bei String-Operationen zeigt A1 auf den Anfang des Strings.

Eine Eigenart der Umwandlung eines Strings in eine Fließkommazahl (Funktion 0) sei nicht

Fließkomma-Operation

Nummer	Funktion	Bemerkungen
String-Operationen		
0	Umwandlung String → REAL	A1 = String-Anfang (A1 wird nicht verändert)
1	Umwandlung REAL → String, Exponentialformat	A1 = String-Anfang D2 = min. String-Länge D3 = Anzahl Nachkommastellen
2	wie 1, Festkommaformat	
3	wie 1, Ingenieurformat	
4	wie 1, Fließkommaformat	
Vergleiche		
5	D0_D1 = D2_D3?	gleich
6	D0_D1 <> D2_D3?	ungleich
7	D0_D1 <= D2_D3?	kleiner oder gleich
8	D0_D1 < D2_D3?	kleiner
9	D0_D1 >= D2_D3?	größer oder gleich
10	D0_D1 > D2_D3?	größer
Grundrechenarten		
11	D0_D1 = D0_D1 * -1	Vorzeichen kippen
12	D0_D1 = D0_D1 * D2_D3	Multiplikation
13	D0_D1 = D0_D1 / D2_D3	Division
14	D0_D1 = D0_D1 + D2_D3	Addition
15	D0_D1 = D0_D1 - D2_D3	Subtraktion
16	D0_D1 = D0_D1 * D0_D1	Quadrat bilden
17	D0_D1 = 1 / D0_D1	Kehrwert bilden
Real/Integer-Operationen		
18	Umwandlung REAL → Longinteger	(D0_D1 → D0)
19	Umwandlung Longinteger → REAL	(D0 → D0_D1)
Transzendente Funktionen		
20	D0_D1 = sin D0_D1	Sinus
21	D0_D1 = cos D0_D1	Kosinus
22	D0_D1 = tan D0_D1	Tangens
23	D0_D1 = arctan D0_D1	Arkustangens
24	D0_D1 = arcsin D0_D1	Arkussinus
25	D0_D1 = arccos D0_D1	Arkuskosinus
26	D0_D1 = SQRT D0_D1	Wurzel ziehen
27	D0_D1 = 2 hoch D0_D1	Zweierpotenz
28	D0_D1 = e hoch D0_D1	Exponenzieren
29	D0_D1 = 10 hoch D0_D1	Zehnerpotenz
30	D0_D1 = D0_D1 hoch D2_D3	Potenzieren
31	D0_D1 = lb D0_D1	Zweierlogarithmus
32	D0_D1 = ln D0_D1	natürl. Logarithmus
33	D0_D1 = lg D0_D1	Zehnerlogarithmus
Sonstige		
34	D0_D1 = Pi	Pi übergeben
35	D0_D1 = D0_D1!	Fakultät
36	Nachkommastellen abschneiden	
37	Vorkommastellen abschneiden	

Rückmeldungen in D7

Außer bei Vergleichen bedeutet D7.W <> 0 einen Fehler:

- Bit 0 = 1 → Überlauf aufgetreten
- Bit 1 = 1 → Division durch Null
- Bit 2 = 1 → Operand für Wurzel/Logarithmus negativ
- Bit 3 = 1 → Operand für arcsin/arccos nicht im Bereich -1...+1
- Bit 4 = 1 → Syntaxfehler bei Umwandlung String → REAL.
Achtung, ist bereits das erste Zeichen fehlerhaft, wird Bit 4 von D7 nicht gesetzt; ein solcher Fehler kann nur über das High-Word von D7 erkannt werden (siehe unten).
- Bit 5 = 1 → unbekannte Funktionsnummer

Bei Vergleichen gilt: D7.W = 1 → Bedingung erfüllt
= 0 → Bedingung nicht erfüllt

Nach einer Umwandlung String → REAL gibt das High-Word von D7 das Zeichen des Strings an, bei dem die Funktion beendet wurde (1 = 1. Zeichen). Liegt kein Syntaxfehler vor, ist das High-Word von D7 = String-Länge + 1.

verschwiegen: Bei der Rückkehr aus diesem Unterprogramm enthält das höherwertige Wort von D7 die Nummer des Zeichens, das als nächstes zu verarbeiten gewesen wäre, wenn nicht das Ende des Strings oder ein Syntaxfehler die Operation beendet hätte. (Das erste Zeichen hat die Nummer 1.) Dabei ist es wichtig zu wissen, daß im Fehlerfall der Teil-String bis zum falschen Zeichen als vollständige Fließkommazahl interpretiert wird. Aus diesem Grund liefert nämlich die Funktion 0 die Zahl 0.0, wenn sie gleich das erste Zeichen des Strings nicht 'versteh'.

Diese Zusatzinformation in D7 kann man nun dazu nutzen, ein falsches Zeichen im Eingabe-String zu lokalisieren, um es in der Fehlermeldung angeben zu können. Oder, noch raffinierter, um mit wenig Aufwand Eingabeprogramme zu schreiben, die nicht nur einzelne Fließkommazahlen akzeptieren, sondern auch einen formelhaften Ausdruck aufschlüsseln und berechnen können:

Bietet man der Funktion 0 einen solchen String mit eingestreuten Rechenzeichen an, beispielsweise '1.0+2.0', erhält man in D0/D1 die erste Zahl (hier 1.0) und in D7 die Syntaxfehlermeldung sowie den Fehlerort (im Beispiel das vierte Zeichen). Die Addition des High-Word von D7 zum Inhalt von A1, das nach wie vor auf den Anfang des Strings zeigt, ergibt die Adresse des fehlerhaften Zeichens plus eins. Dies ist aber gleichzeitig Anfangsadresse des zweiten Zahl-Strings (hier 2.0), man kann also durch erneuten Aufruf von Funktion 0 sofort den zweiten Operanden ermitteln. Blicke noch das Rechenzeichen zu analysieren und die entsprechende Funktion aufzurufen, und die Eingabezeile wäre abgearbeitet.

Geschwindigkeit ist keine Hexerei

Bei einer derartigen Rechengenauigkeit stellt sich wie von selbst die bange Frage nach der Rechenzeit. Wir wollen Ihnen ein paar typische Werte nicht vorenthalten (siehe Tabelle), die mit dem abgedruckten Zeitmeß-Programm ermittelt wurden. (Wir wissen, daß Arithmetik-Prozessoren schneller sind.) Diese Zeiten sind nicht fest, die genauen Werte hängen unter

Operation	Rechenzeit
Addition	0,10 ms
Multiplikation	0,17 ms
Division	0,54 ms
Wurzel	2,50 ms
Tangens	3,96 ms
Arkus Tangens	4,38 ms
e hoch x	1,87 ms

anderem davon ab, wie stark die Operanden voneinander abweichen. Probieren Sie einmal selbst.

Das Zeitmeß-Programm, bei dem die zu untersuchende Operation und die Zahl der Operanden im Quelltext definiert sind (Labels RealOpCode und ZweiOperanden), liest als erstes den/die Operanden ein. Vor der eigentlichen Rechenoperation wird der Timer des 68230 gestartet, um anschließend sofort wieder gestoppt zu werden. Aus dem Stand des Timer-Registers berechnet das Programm – mit Hilfe der Fließkomma-Operationen – die vergangene Zeit in Millisekunden und gibt diese aus. Falls Sie die KAT-Ce mit einer anderen Systemtaktfrequenz betreiben (10 MHz sind kein Problem), ist die entsprechende Zeitkorrektur 'nachzustricken' (Unterprogramm ZeigeRechenZeit). Da die ganze Meßprozedur in lediglich drei Unterprogrammen steckt, läßt sie sich sehr leicht auch auskopeln und anderweitig verwenden.

Stil ist machbar

Assemblerprogrammierung ist leider oft mit Unverständlichkeit gleichzusetzen. Viele Programmierer sehen offenbar ihre wesentliche Aufgabe darin, auch das letzte Byte (beim 68000 sind es dann gleich zwei) noch einzusparen. Das BIOS des Atari ST ist hierzu ein besonders 'schönes' Beispiel. Wenn Sie allerdings Programme vorziehen, die auch drei Tage (Wochen, Monate...) nach ihrer Erstellung noch leicht zu durchschauen sind (womöglich sogar für Dritte), sollten Sie sich auf jeden Fall an Hochsprachen-Programmiertechniken orientieren (Stichwort 'Strukturierte Programmierung').

Eine Maßnahme zur Förderung der Lesbarkeit stellen lange, aussagekräftige Label-Namen dar. (Der KAT-Ce-Assembler unterscheidet neun Buchstaben, meckert aber nicht, wenn die Namen länger sind.) Eine an-

```

;Testroutinen zur Bestimmung der Rechenzeiten der Real-Operationen
;
True      equ    1
False     equ    0

RealOpCode equ    20      ;Beispiel Sinus-Operationscode
ZweiOperanden equ    False ;wenn False, dann Realop. mit 1 Op.

;Systemadressen der KAT-Ce
;
TastIn    EQU    $800118  ;Taste vom Hostrechner lesen
GetString EQU    $80011C  ;String in (A1) einlesen
CROut     EQU    $800138  ;Zeilenverschiebung ausgeben
StringOut EQU    $800134  ;String in (A1) ausgeben
Real      EQU    $8001CC  ;Real-Einsprungsadresse

;Adressen der Timer-Register
;
PreLoadH  EQU    $400027
PreLoadM  EQU    $400029
PreLoadL  EQU    $40002B
CounterH  EQU    $40002F
CounterM  EQU    $400031
CounterL  EQU    $400033
TimerControl EQU    $400021

;-----Hauptprogramm-----
IF      zweiOperanden
;
;Testroutine fuer zwei Operanden
;
jsr    Lies2Operanden
jsr    ClearAndStartTimer
moveq  #RealOpCode,D7 ;Rechenart in D7 angeben
jsr    Real
jsr    StopAndReadTimer ;Zeit in D2
jsr    ZeigeErgebnis
jsr    ZeigeRechenZeit
rts

ELSE
;
;Testroutine fuer einen Operanden
;
jsr    LiesOperand
jsr    ClearAndStartTimer
moveq  #RealOpCode,D7 ;Rechenart in D7 angeben
jsr    Real
jsr    StopAndReadTimer ;Zeit in D2
jsr    ZeigeErgebnis
jsr    ZeigeRechenZeit
rts

ENDIF

;-----Operanden einlesen-----
Lies2Operanden jsr    Liesoperand ;1. Operand in D0-D1
moveq  #D0-D1,-(A7) ;auf Stack packen
jsr    Liesoperand ;2. Operand in D0-D1
moveq  #D0,D2 ;nach D2-D3 schieben
moveq  #(A7)+,D0-D1 ;1. Operanden zurueckholen
rts

LiesOperand    lea  operand,A1 ;Operand einlesen
jsr    GetString
lea  operand,A1 ;Operand umwandeln
moveq  #0,D7
jsr    Real ;Operand in D0-D1
rts

;-----Ergebnisse ausgeben-----
ZeigeErgebnis moveq  #4,D7 ;Ergebnis in String umwandeln
moveq  #1,D2 ;mindestens 1 Ziffer anzeigen
moveq  #8,D3 ;8 Nachkommastellen

```

```

lea  ErgebnisStr,A1
jsr  Real ;String erzeugen
lea  ErgebnisStr,A1 ;und ausgeben
jsr  Stringout
jsr  CROut ;neue Zeile
rts

ZeigeRechenZeit moveq  #Integerzeit,D0
jsr  D0zuReal
moveq  #D0-D1,-(A7) ;Real-Wert auf Stack speichern
moveq  #250,D0 ;teilen durch 250, da soviel
;2aeHimpulse pro Millisek.

jsr  D0zuReal
moveq  #D0,D2 ;Divisor nach D2-D3
moveq  #D1,D3
moveq  #(A7)+,D0-D1 ;Realwert der gemessenen Impulse
moveq  #13,D7 ;teilen
jsr  Real ;Ergebnis in D0-D1
moveq  #4,D7 ;Umwandlung zu Gleitkommastring
lea  RechenZeit,A1 ;A1 zeigt auf RechenZeit
moveq  #1,D2 ;minimale Stringlaenge angeben
moveq  #3,D3 ;3 Nachkommastellen
jsr  Real ;Umwandlung durchfuehren
lea  ZeitString,A1 ;Text ausgeben
jsr  Stringout
lea  RechenZeit,A1 ;RechenZeit laden
jsr  Stringout ;auf Bildschirm ausgeben
lea  MilliString,A1 ;Text dahinter
jsr  Stringout
rts

D0zuReal    moveq  #19,D7 ;Long-Integer D0 zu Real Umrechnung
jsr  Real ;Real-Wert dann in D0-D1
rts

;-----Timersteuerung-----
ClearAndStartTimer clrb  PreLoadH ;alle Register loeschen
clrb  PreLoadM
clrb  PreLoadL
clrb  CounterH
clrb  CounterM
clrb  CounterL
moveq  #11,TimerControl ;Timer mit Systemtakt steuern
rts

StopAndReadTimer moveq  #10,TimerControl ;Timer Stoppen
clrb  D2 ;jetzt werden die Daten
moveq  #CounterH,D2 ;byteweise in D2 eingelesen
lsl  #8,D2 ;zuerst das H-Byte, schieben
moveq  #CounterM,D2 ;M-Byte dazu
lsl  #8,D2 ;schieben
moveq  #CounterL,D2 ;zuletzt L-Byte
neg  D2 ;jetzt $1000000-D2 berechnen
addi  #1000000,D2 ;da der Timer von 90 herabgezählt
moveq  #D2,Integerzeit
rts

;-----Variablen und Text Tabellen-----
Operand      ds    20
ErgebnisStr ds    20
RechenZeit  ds    20
IntegerZeit ds    1
ZeitString   str   'benoetigte Zeit:'
MilliString str   ' Millisekunden'
SYMC

```

Das Programm, mit dem die Rechenzeiten der REAL-Operationen gemessen wurden, ist auch anderweitig einsetzbar.

Funktionen 'Conin' und 'ConStat' zuständig. Dadurch wird zum einen verhindert, daß eine versehentliche Eingabe von Control-C das Terminalprogramm brutal abbricht; zum anderen erscheinen die eingelesenen Zeichen nicht gleich auf dem Bildschirm – dafür sorgt die KAT-Ce selbst, wenn sie es für richtig hält. Schließlich kommt für Datentransfers zum Drucker noch die GEMDOS-Funktion 'Prnout' zum Einsatz.

Die Sache mit den Händen

Normalerweise treten Probleme mit der seriellen Übertragung nur auf seiten des Atari auf, der speziell bei der Bildschirmausgabe oft nicht so schnell hinterherkommt, wie die KAT-Ce sich das vorstellt. (Andere Rechner sind in dieser Beziehung kein bißchen besser.) Nun bietet der Atari ST die tolle

dere ist, die einzelnen logischen Abschnitte eines Programms nicht wesentlich länger als etwa eine Bildschirmseite werden zu lassen. Auch vor Einrückungen braucht man keine Angst zu haben, und noch viel weniger vor einer durchdachten Kommentierung. Zugegeben, die Programme oder mindestens die Quelltexte werden länger, dafür nimmt aber die Zeit, sie später nachzuvollziehen, in weit größerem Maße ab.

ST-Terminal

Nun aber, wie angekündigt, noch einmal zum Thema Terminalprogramm. Im letzten Heft wurden bereits die Befehle

vorgestellt, die die KAT-Ce zur Steuerung des Stammrechners benutzt. Diesmal geht es darum, was der Stammrechner damit anfängt. Der Übersichtlichkeit wegen (und nicht zuletzt aus Platzgründen) haben wir als Beispiel ein Hochsprachenprogramm gewählt – ein Pascal-Programm für den Atari ST. Das ST Pascal plus besitzt ähnlich wie Turbo-Pascal eingebaute Systemfunktionen für Zugriffe auf das GEMDOS, BIOS und XBIOS; zudem ist die Ausführungsgeschwindigkeit hoch genug, so daß auf Maschinensprache ganz verzichtet werden kann. Dadurch kann das Programm auch gut als Vorlage für Terminalprogramme auf ganz

anderen Systemen herangezogen werden, selbst wenn man in diesen Fällen um Assembler nicht herumkommt.

Das Programm benutzt die serielle Schnittstelle des ST, die KAT-Ce braucht also die EPROM-Version 'seriell'. Alle Übertragungen erfolgen im Atari ST interrupt-gesteuert, wozu je ein 256-Byte-Sende- und -Empfangspuffer vorhanden ist. Die zugehörigen Systemroutinen sind dem ST-Pascal als GEMDOS-Funktionen 'auxin', 'auxout' und 'auxstat' bekannt. Für Bildschirmausgabe und Tastatureingaben sind die BIOS-Funktion 'BConout' beziehungsweise die GEMDOS-

OS-9/68000 Mehrplatz-Software – Branchenpakete

Finanzwirtschaft
Spedition, Ärzte
Computer-Kasse

Datenbank
Maskengenerator
Programmgenerator
Literatursystem

Utilities
Spiele
Statistik
Spooler

PID-Regler
Fast Fouriertransformation

GRÖGER S.E.P. BAYREUTH Geigenreuth 2, 8580 Bayreuth, Tel. 0921/3496 und 30606

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

COMMODORE * ATARI ST * APPLE

Der Clou

*** ERNÄHRUNGSPROGRAMM ***

für alle Sportler, Diabetiker, Ärzte, Bodybuilder usw.
17000 Daten von 775 Lebensm.!
Kalorien, Eiweiß, Fett, Kohlehydrate, BE, Ballaststoffe, Vitamine, Mineralstoffe. Mahlzeitanalyse schnell u. kinderleicht. Ein muß für alle, die auf gesunde Ernährung achten müssen, oder wollen!

DISKETTE	C64	} 49,-DM
+	Apple	
HANDBUCH	C128	} 69,-DM
	ATARI-ST	

Wir haben weitere interessante Software für Ihren Computer! Fordern Sie unsere Infos an!

** VERSAND GEGEN RECHNUNG **

GBR-software
Hechingerstr. 28
7000 Stuttgart 80

*****		Alle Preise verstehen sich inkl. * Versandkosten im Bundesgebiet * und West - Berlin. *	
* AT-Netzteil 200W	290,70		
* XT-Netzteil 150W	153,90		
* AT-Gehäuse, Met.	210,90		
* XT-Gehäuse, Met. klappb.	85,50		
* XT-Gehäuse, Met. klappb.			
* in AT-Ausführung	96,90		
* Tastatur XT/AT, groß	188,10		
* RGB/EGA Mon. 14", 0.31	1.200,00		



P.O. Box 1148
Industriestrasse 21
D-2806 Oyten 1/FRG
Tel (0 42 07) 818
Telex 2 45 680 vasco d

Preis-senkung! CP/M-68K für den c't 68000 695 DM

CP/M-68K-Programmpaket von Digital Research mit HSP-BIOS für den c't68000. Lieferumfang (unter anderem): C-Compiler, Assembler, Linker, Debugger, zeilenorientierter Editor (ED), Formattierer, Backup-Programm, CEDIT-Demoversion, CP/M-Z80-Demoversion. Mitgeliefert werden die Original-Handbücher von Digital Research (User's Guide, Programmer's Guide, System Guide und C Language Programming Guide) sowie eine Bedienungsanleitung für das HSP-BIOS und die zusätzlichen Dienstprogramme. Das HSP-BIOS unterstützt standardmäßig 5,25- und 3,5-Zoll-Laufwerke mit 2 x 80 Spuren und 1024 Byte/Sektor (Kapazität 800 KByte) und zwei weitere Formate. Eine 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 Vorkasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über die Bestellsomme 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 610407 · 3000 Hannover 61

Möglichkeit, die Datenübertragung automatisch über die RTS- und CTS-Leitungen zu steuern. Leider arbeiten die entsprechenden BIOS-Routinen nicht korrekt: Bei intensiver Nutzung der erreichbaren Übertragungsgeschwindigkeit bleibt der Rechner ständig 'hängen', wobei RTS auf Sperrpotential verharret. Das automatische Handshaking können wir also getrost zu den Akten legen. Welche Wege bleiben offen?

a) Man arbeitet ohne Handshaking. Dazu muß man eine Baudrate wählen, die keine Probleme bei Diskettentransfers und Bildschirmausgaben bereitet. Ausführliche Tests haben ergeben, daß 4800 Baud das höchste der Gefühle sind.

b) Man richtet im Programm einen zusätzlichen Empfangspuffer ein, der 'Überläufer' aus dem Schnittstellenpuffer aufhängt.

c) Das RTS-Signal wird im 'Handbetrieb' ein- und ausgeschaltet. Dies geht zwar so langsam vor sich, daß bei 19200 Baud schon weitere Zeichen unterwegs sein können, bevor RTS auf 'Sperrern' geschaltet ist. Da jedoch der DUART 68681 munter weiter sendet, wenn RTS mitten in der Übertragung inaktiv wird, und erst anschließend Pause macht,

folgt daraus keine Störung des Empfangs.

Wir haben uns für die dritte Lösung entschieden, weil uns a) zu langsam und b) zu kompliziert erschien – schließlich sollte das Programm ja allgemeinverständlich und problemlos zu übertragen werden. Die Zahl der zu puffernden Bytes bleibt in jedem Fall unter 256, da RTS erst dann wieder auf 'Frei' geht, wenn der Puffer leergeräumt ist.

Für Rechner der Atari-ST-Serie sind nur in der Prozedur 'Setup' Anpassungen vorzunehmen, je nachdem, mit welcher Bildauflösung gearbeitet wird. Bei niedriger Auflösung (40 Zeichen pro Zeile) sind als maximale x- und y-Koordinate #39 und #24 einzusetzen. Diese beiden Angaben sind in jedem Fall den Gegebenheiten des verwendeten Systems anzupassen; beachten Sie auch die Reihenfolge: die KAT-Ce erwartet zunächst die maximale x- und dann die maximale y-Koordinate (jeweils ab 0 gezählt).

Überraschungen

Ist das Programm vollständig eingegeben und ohne Fehler übersetzt, sollte, ein passendes Verbindungskabel vorausgesetzt (siehe Tabelle), der ersten Kontaktaufnahme eigentlich

nichts mehr im Wege stehen. Wie könnte das aussehen? Sie schalten Rechner und KAT-Ce ein, der Atari bootet, Sie starten das Terminalprogramm und warten und warten und...

Was ist passiert? Die serielle Schnittstelle des ST hat sich selbständig gemacht und ebenso voreilig wie unnötig Daten auf den Weg geschickt. Das tut sie direkt nach dem Booten des Systems, dann beim Konfigurieren der Schnittstelle – wann sonst, haben wir nicht weiter erforscht. Immerhin schafft es der Atari auf diese hinterhältige Weise, die KAT-Ce in einen unvorhergesehenen Wartezustand zu versetzen, der meist durch einen Reset der KAT-Ce (nicht des Atari) beendet werden kann. Als besser erscheint es jedoch, die KAT-Ce erst nach dem Programmstart einzuschalten; zumindest zeigten sich damit bisher keinerlei Probleme.

Ist erst einmal die Meldung der KAT-Ce auf dem Schirm erschienen, kann man das Terminalprogramm auch wieder verlassen und später neu starten. Sofern Sie nicht zwischendurch auch neu gebootet haben, meldet sich die KAT-Ce sofort zurück.

Für Atari-ST-Besitzer noch ein Bonbon: Die XBIOS-Prozeduren OnGibit an OffGibit, die

hier für die RTS-'Handsteuerung' verwendet werden, sind leider sowohl im ST-Pascal-

Neue Erkenntnisse

plus-Handbuch als auch im Buch 'ATARI ST Intern' aus dem Hause Becker falsch beschrieben. Entgegen den dort gegebenen Hinweisen lassen sich mit diesen Prozeduren gleichzeitig mehrere Bits des Soundchip-Ports A beeinflussen. Dazu ist keineswegs die Nummer des Bits zu übergeben, sondern eine Maske, die intern mit den alten Daten verknüpft wird. Bei OnGibit findet eine Oder-Verknüpfung statt, die Maske ist also die Summe der Wertigkeiten aller zu setzenden Bits. Soll nur Bit 3 gesetzt werden (RTS), ist als Parameter der Wert 8 zu übergeben. Die OffGibit-Prozedur benutzt dagegen eine Und-Verknüpfung, so daß der Parameter die Summe der Wertigkeiten aller nicht zu löschenden Bits sein muß, oder im Klartext: Um RTS zu löschen, ist OffGibit mit 247 als Parameter aufzurufen. Dabei ist noch zu beachten, daß der RTS-Ausgang am Schnittstellenstecker von einem invertierenden Treiber gespeist wird; ein gesetztes RTS-Bit bedeutet also 'gesperrt', ein gelöschtes Bit 'frei'.

```

(*D*)
Program Terminal;

(* geschrieben in ST PASCAL plus *)

Type
  Block      = Packed Array[0..511] of Char;
  BFile      = File of Block;
  FileArray  = Array[0..7] of BFile;

Var c       : Char;
  EndOfCom  : Boolean;
  Files     : FileArray;
  IoRst     : Integer;
  Dummy     : Integer;

(*----- System-Aufrufe -----*)
Procedure RSCnf(baud, ctrl, ucr, rsr, tsr, scr : Integer); Xbios(15) ;
Function ConStat: Integer; GemDos(11) ;
Function ConIn: Char; GemDos(7) ;
Procedure Bconout(dev: integer; zeichen: char); bios(3) ;
Procedure Auxout(X:Char); GemDos(4) ;
Function AuxIn:Char; GemDos(3) ;
Procedure OffGibit(Bit_Nummer: INTEGER); Xbios(29) ;
Procedure OnGibit (Bit_Nummer: INTEGER); Xbios(30) ;
Function Auxstat: Integer; Gemdos(18) ;
Procedure Prnout(X:Char); GemDos(5) ;
(*-----*)
Procedure IO_Check(a: Boolean); External ;
Function Io_Result: Integer; External ;

Procedure RTS_an;
Begin OffGibit(247) End;

Procedure RTS_aus;
Begin OnGibit(8) End;

Procedure Lies_Katce(Var c: Char);

```

```

begin
  if auxstat = -1
  Then c:= auxin
  Else Begin
    RTS_an;
    c:= auxin;
    RTS_aus;
  End
End;

Procedure Send_Katce(x: Char);
Begin
  RTS_an;
  auxout(x)
End;

Procedure Init;
(* Initialisiert die RS232 Schnittstelle des Atari mit 19200 Baud *)
(* und sendet so oft (CR), bis die KAT-Ce antwortet *)
Var i: Integer;
  Dummy: Char;
Begin
  write(#27, 'e'); (* Cursor einschalten *)
  write(#27, 'E'); (* Bild löschen *)
  writeln('Dieses Programm wurde in ATARI ST PASCAL plus geschrieben');
  writeln;
  writeln('Schalten Sie jetzt erst Ihre KAT-Ce ein! (Return)');
  readln;
  rsconf(0, 0, -1, -1, -1);
  RTS_an;
  repeat
    Send_Katce(chr(13));
    i:=0;
  Repeat
    i := i + 1
  Until (i = 3000) OR (auxstat = -1);
  until auxstat = -1
End;

Procedure Setup;
(* Sendet die die Bildschirmgröße an die Kat-Ce *)

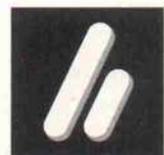
```

Das große HiFi-Boxen-
Selbstbaumagazin
mit neunzehn verschiedenen
Bauvorschlügen und
-anleitungen aller Preis-
und Leistungsklassen.

Natürlich ebenso farbenfreudig
wie aufwendig illustriert.

Mit Grundlagenartikeln,
die Ihnen sagen, wie Profis
ihre Boxen messen, was es
mit Belastbarkeitsangaben für
Chassis und Boxen auf sich hat,
wie eine Innentreiber-Box
berechnet wird, wie man Lautsprecher-
membranen beschichtet, und wann Sie
das besser lassen sollten oder
wie der Raum-Traum vom eigenen
Musikzimmer wirklich werden kann.

Selbstgemacht — mit dem Riesen-
Und — erstmalig — mit dem Riesen-
Selbstbauboxen-Übersichtsposter:
55 Boxen mit allen Leistungsdaten, Kosten
und Querverweisen auf die erschienenen
Bauanleitungen. Vierfarbig.
Ab 4. September '86 für 25 Mark am
Kiosk oder gegen Vorauszahlung
(V-Scheck) direkt vom Verlag.



```

(* Bei niedriger Auflösung #39 und #24 senden!! *)
Begin
  Send_Katce(#79); Send_Katce(#24)
End;

Procedure Drucke;
(* Sendet ein Zeichen von der Kat-Ce an den Drucker *)
Var x : Char;
Begin
  Lies_Katce(x);
  PRNDut(x)
End;

Procedure Init_Drucker;
(* Initialisiert den Drucker *)
Begin
  (* ist nicht noetig !! *)
End;

Function ReadFnr: Integer;
Var X: Char;
Begin
  Lies_Katce(x);
  ReadFnr := Ord(x) Mod 8
End;

Function LiesBlockNr: Integer;
Var XL, XH: Char;
Begin
  Lies_Katce(XH);
  Lies_Katce(XL);
  LiesBlocknr := Ord(XL) + 256 * Ord(XH)
End;

Procedure ReadFName(Var Name:String);
Var i, Anz: Integer;
  C: Char;
Begin
  Lies_Katce(c);
  Anz := Ord(c);
  Name[0] := c;
  For i := 1 to Anz do
    Begin Lies_Katce(c); Name[i]:=c End
  End;

Procedure LiesBlock(Var Puffer:Block);
Var i: Integer;
  c: Char;
Begin
  For i := 0 to 511 do
    Begin Lies_Katce(c); Puffer[i] := c End;
  End;

Procedure SendBlock(Var Puffer:Block);
Var i: Integer;
  x: Char;
Begin
  For i := 0 to 511 do
    Begin x := Puffer[i]; Send_Katce(x) End;
  End;

Procedure Blockread;
(* Liest den Block [Blocknr] aus dem File [FileNr] und sendet ihn an *)
(* die Kat-Ce *)
VAR Fnr, Blnr: Integer;
Begin
  Fnr := ReadFnr; Blnr := LiesBlockNr;
  Get(Files[Fnr], Blnr);
  SendBlock(Files[Fnr]^)
End;

Procedure Blockwrite;
(* Liest einen Block von der Kat-Ce und speichert ihn als Block [Blocknr] *)
(* im File [Filenr] ab. *)
VAR Fnr, Blnr: Integer;
Begin
  Fnr := ReadFnr; Blnr := LiesBlockNr;
  LiesBlock(Files[Fnr]^);
  Put(Files[Fnr], Blnr)
End;

Procedure ResetFile;
(* Eröffnet die auf der Diskette vorhandene Datei [Dateiname] als *)
(* File [Filenr] *)
Var Name: String;
  Fnr: Integer;
Begin
  Fnr := ReadFnr;
  ReadFName(Name);
  Reset(Files[Fnr], Name)
End;

Procedure RewriteFile;
(* Eröffnet eine bisher nicht vorhandene Datei [Dateiname] als File *)
(* [Filenr]. Bestehende Dateien werden gelöscht *)
Var Name: String;
  Fnr: Integer;
Begin
  Fnr := ReadFnr;
  ReadFName(Name);
  Rewrite(Files[Fnr], Name)
End;

```

```

Procedure CloseFile;
(* Schliesst das File [Filenr] *)
Var Fnr: Integer;
Begin
  Fnr := ReadFnr; Close(Files[Fnr])
End;

Procedure RemoveFile;
(* Schliesst das File [Filenr] und löscht es von der Diskette *)
Var Fnr: Integer;
Begin
  Fnr := ReadFnr; Erase(Files[Fnr])
End;

Procedure Send_IOResult;
(* Sendet das zuletzt ermittelte IOResult an die Kat-Ce *)
Begin
  Send_Katce(Chr(IoRslt))
End;

Procedure Bildausgabe(Zeichen:Char);
begin
  bconout(2, zeichen);
end;

Procedure Gotoxy;
Var x, y: Integer;
  c: Char;
Begin
  Lies_Katce(c);
  x := Ord(c);
  Lies_Katce(c);
  y := Ord(c);
  Bildausgabe(#27);
  Bildausgabe('Y');
  Bildausgabe(chr(32+y));
  Bildausgabe(chr(32+x))
End;

Procedure gibaus(x:Char);
Begin
  case x of
    #11: Begin Bildausgabe(#27); Bildausgabe('J') END;
    #12: Begin Bildausgabe(#27); Bildausgabe('E') END;
    #29: Begin Bildausgabe(#27); Bildausgabe('K') END;
    Else: gibaus(x)
  End
End;

Procedure Beende_Program;
Begin
  Write(#27); Write('f'); (* Cursor ausschalten *)
  Show_Mouse; Halt;
End;

Procedure Sonderfunktion(Var Ende:Boolean);
Var cmd: Char;
  x, y: Integer;
Begin
  Lies_Katce(cmd);
  Case cmd of
    #0: Setup;
    #1: Drucke;
    #2: Init_Drucker;
    #3: Blockread;
    #4: Blockwrite;
    #5: ResetFile;
    #6: RewriteFile;
    #7: CloseFile;
    #8: Removefile;
    #9: Send_IOResult;
    #10: Gotoxy;
    #11: Ende := True;
    Else: (*...*)
  End;
  IoRslt := IO_Result
End;

procedure Sendkeypr;
var kp: Integer;
begin
  if Constat = 0 then Send_Katce(#0) else Send_Katce(#1);
end;

Begin
  Init; Hide_Mouse; EndofCom := False;
  IO_Check(False);
  Loop
    Lies_Katce(c);
    case c of
      #17: Sonderfunktion(EndofCom);
      #18: SendKeypr;
      #19: Auxout(Conin);
      else: gibaus(c);
    End;
    exit if EndOfCom
  End;
  Beende_Program;
End.

```

Übersichtlich und gut lesbar – das
Pascal-Terminalprogramm für den Atari ST.



NEC Matrixdrucker:

P6 - 216 Z/Sek. (60 NLQ) 24 Nadeln, A4	1495,-
P7 - 216 Z/Sek. (60 NLQ) 24 Nadeln, A3	1995,-
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	775,-
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. Die Modelle 10/1592 besitzen einen halbautom. Einzelblatteinzug und ledb. Zeichensatz in NLQ.	1595,-

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,-
Joyce PCW 8256 Komplettsystem mit Drucker	1675,-
CPC 6128 mit eingebauter Floppy 180 KByte	945,-

PANASONIC COMPUTER

FX 600/A PC in kompletter 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" TLT Monitor der Spitzenklasse, auf Drehfuß, grün- oder bernsteinfarbig	639,-

FARBMONITORE

Philips CM 8500 14" Monitor mit Ton/40 Z./FBAS	498,-
Philips CM 8533 14" HiRes m. Ton/80 Z./FBAS u. RGB-Eingang (TTL und analog) sehr gute Qualität	1195,-
NEC ALLESKÖNNER 1401 - Spitzenklassemonitor für höchste Ansprüche, der sich automatisch anpaßt!	1995,-

PLOTTER

SEKONIC SPL-410 A3-Plotter mit 0,025 mm Auflös., 400 mm/Sek. voll HP-GL kompatibel	2590,-
NC-Tablett ND-03A DIN-A3 Digitalisierbartablett m. hoher Auflösung, einschl. Fadenkreuzcursor	2690,-

FESTPLATTEN/STREAMER

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

68020 Computer

12,5 MHz 68020 32-Bit Prozessor · 68881 Gleitkomma-Koprozessor optional · 2 MB RAM organisiert als 512 KB x 32 Bit · 256 KB EPROM max. mit 2764 / 27128 / 27256 / 27512 · 4 x serielle Schnittstellen · 8-Bit Parallelschnittstelle · Erweiterungsanschluß für Ein-/Ausgabe · Datum, Uhrzeit Batterie gepuffert · 5" Floppy-Kontrollier · SASI Interface für intelligente Winchester Laufwerke · Programmierbarer Interrupt Generator · Hardware Single Step Logic · Abmessungen 100 x 140 mm

Betriebssystem OS-9/68K oder Motorola 020Bug

System mit 5" Floppy, 20 MB Winchester ab DM 19 999

ZACHER

Zacher Computer GmbH · Im Schwarzenstein 34 · 5521 Irrel · Tel. 06525/299 · Telex 4729608 dz

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



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 - Bauteillebibliothek 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 42/1 23 60
9.30-13.30 h

Public-Domäne Software für Atari ST je 12,-

- | | |
|---|-----|
| 1 Neochrome, Dr. Doodle (Malprogramm) | 17 |
| 2 Joshua, CP/M Emulator, Spiel, Karteikate | 18 |
| 3 Assembler, Forth, Editor, Tools | 19 |
| 4 Forth, Grundsystem Quelltext, Copyall | 20 |
| 5 Ramdisk, Druckertreiber, ST-Graphic | 21 |
| 6 Nutzprogramme, CP/M Tos, Scopy | 22 |
| 7 Lisp, mit Beschreibung | 23 |
| 8 Diskman, GFA-Demo, CAD | 24 |
| 9 Funkplot, Superhirn | 25 |
| 10 Krabat-Schach, Superpuzzle, Iconeditor | 100 |
| 11 Prolog, IRSD-Anleitung | 101 |
| 12 Rechner, Calc, BioRhythmus, Hypnose | 102 |
| 13 Pascalshell, Happy 4, Labrint, Lupe | 103 |
| 14 Tempelmon, Diskmon, Fibu, Bitcopy | 104 |
| 15 21 Druckertreiber, Star, Epson, Oki (usw.) | 105 |
| 16 Etikettendruck, Klasse, Video, Spiele | 106 |
| 17 Aktien, Lohn, Steuer, Habu | 107 |
| 18 Doodle Plus, Power, Datum, Format | 108 |
| 19 Kermitt, Diskcont, Terminal, Fortedit, Oki 182 | 109 |
| 20 Harddisk, Toram, RSC-Analyse, Desk-Umr Gemtool | 110 |
| 21 Adress, Etikett, Haushalt, Selektor | 111 |
| 22 Plot, Myterm, Vokaltrainer | 112 |
| 23 DGDB-Ballerspiel, Karah-Brettspiel, Apfelmännchen | 113 |
| 24 Taurus-Strategiespiel, herrliche Grafik (nur 1 MB) | 114 |
| 25 Disk-Engineer (Diskulity) Omikron-Basic | 115 |
- Bitte bei Erstbestellung Beschreibung über weitere PD-Software anfordern. Telefonische Bestellung erwünscht! Sofortige Auslieferung.

Wichtiges Zubehör

- | | |
|--|---------------|
| Disketten 100 10 Stück | 49,- |
| Disketten 200 10 Stück | 59,- |
| Schaltpläne 286, 520, 1040 | 23,80 |
| Schaltpläne SM8804, SF314, 354, SM124 | 14,80 |
| Diskettenbox 3,5" 40/80 | 39,-/46,- |
| Welle-Erweiterung auf 1 MB (ohne Löten) | 275,- |
| Norm-Erweiterung (Einbau, Kleintechnik) | 140,- |
| Druckerkabel | 38,- |
| Druckertreiber (Scharfen/Rauchgas) | 48,-/98,- |
| Endospaer 1000 Blatt | 29,- |
| Monitor Dreh-Kopflos | 48,- |
| Atari Trackball (mit Umbauanleitung) | 98,- |
| Marcos Trackball (als Maus anschließbar) | 198,- |
| CSF-Gehäuse 260/520 | 198,- |
| Micro Trackball (als Maus anschließbar) | 129,- |
| HF-Modulator Neuheit, Frequenzstabil | 298,- |
| Star-Drucker Nr. 10 deutsch | 998,- |
| Star-Drucker Einzelzeilenzug | 298,- |
| Panasonic-Drucker 1092 | 1098,- |
| Rilman Fa. | 88,- |
| OkiData Dierpote 20 | 848,- |
| Farbband, Oki, F., / Epson, Star | 19.80/24.80 |
| Kurama Laufwerk 1 MB 3,5" | 848,- |
| Kurama Doppellaufwerk 2 x 1 MB 3,5" | 998,- |
| Kurama Mixlaufwerk 3,5"/5 1/4" | 1098,- |
| Festplatte ICF 20/40 MB | 2480,-/2480,- |

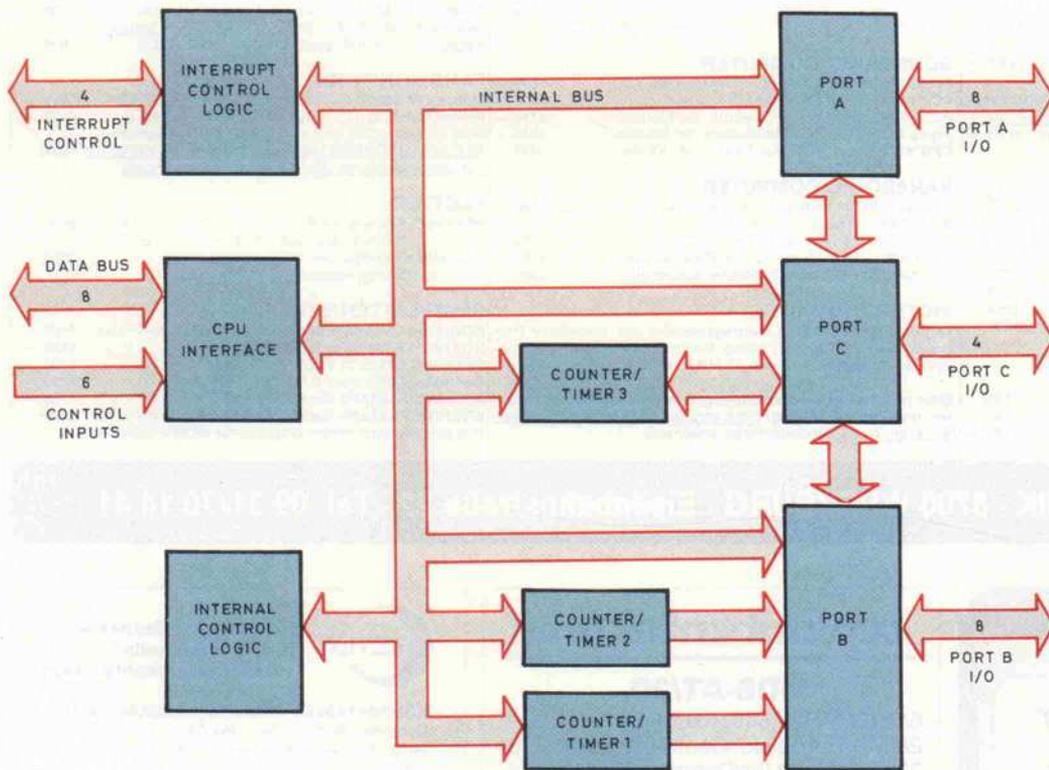
Grafik, Anwendungen

- | | |
|-------------------------------------|------------|
| Animat | 118,- |
| Maps & Legends | 198,- |
| Design | 188,- |
| Easy Draw | 398,- |
| Mica | 298,- |
| ST-Colouring (Neochromebilder) | 125,- |
| Platine ST | 898,- |
| Prof-Printer | 99,- |
| Paintworks | 98,- |
| 1" ST-Word engl./deutsch | 98,-/148,- |
| 1" St. Layout | 148,- |
| Fußnotenverwaltung (Jini-Göppingen) | 79,- |
| SM-Text (Sonderpreis) | 180,- |
| Textomat ST | 99,- |
| Datamaster ST (Datenbank) | 99,- |
| DB-Master one (Datenbank) | 99,- |
| Text-Design | 99,- |
| DB-Man (Datenbank) | 385,- |

- | | |
|--------------------------------------|------------|
| Trimbase (Datenbank) | 298,- |
| 3Base II ST (Datenbank) | 348,- |
| G-Ramdisk (Hochgeschwindigkeit) | 65,- |
| Megabyte | 495,- |
| Copy-Star 1 & 8 (deutsch) | 159,- |
| Format Copy V 1.4 (deutsch) | 89,- |
| Side Click (Termin, Rechner, Uhr) | 148,- |
| Twenty four (Midi) | 398,- |
| Literatur (alle Verlage, alle Titel) | beliebiger |
| Serie (laufend Neuerscheinungen) | beliebiger |
| Fachschule perfekt | 998,- |
| Autovermittlung, Autohandel | 998,- |
| immobilienmakler | 998,- |
| Buchführung | 998,- |
| CAM/CAD maßstäblich, Layout, DIN A3 | 498,- |
| ST-Akademie | 598,- |
| Kuma K-Graph (Grafik deutsch) | 118,- |
| Kuma K-Ram (Ram-Disk deutsch) | 88,- |
| Kuma K-Spread (Kalkulation deutsch) | 148,- |

WIR SIND IHR ATARI PARTNER

Webste COMPUTER-ELEKTRONIK
Potsdamer Ring 10 · 7150 Backnang
(0 71 91) 15 28/29



Universalgenie

Der Peripheriebaustein Z8536 CIO

Stefan Wimmer

Schnittstellen sind für ein Computersystem das Tor zur Außenwelt. Mit seinen drei Parallelports und drei Zählern bietet der hier vorgestellte Baustein schon fast alles, was in kleinen und oft auch größeren Rechnern an Ein-/Ausgabe erforderlich ist. Die zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten der 'Innereien' sowie die Unterstützung von Vektor-Interrupts unterstreichen die Vielseitigkeit dieses Bausteins.

CIO steht für 'Counter/Timer and Parallel I/O'. Hinter dieser kurzen Charakterisierung verbirgt sich einer der universellsten Peripheriechips, die es derzeit am Markt gibt. Ein Blick auf die 'Highlights' aus der Bausteinbeschreibung genügt, um einen ersten Eindruck von der Vielseitigkeit zu bekommen:

- zwei unabhängige, doppelt gepufferte, bidirektionale 8-Bit-Universal-E/A-Ports
- ein bidirektionaler 4-Bit-Spezial-E/A-Port
- alle 3 Ports programmierbar in Polarität, Richtung und weiteren speziellen Parametern (1's catcher, Open-Drain-Treiber)
- vier Handshakemodes (einschließlich eines IEC-Busgleichen 3-Draht-Handshaking)
- Request/Wait-Signal für Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung (DMA)
- flexible Mustererkennungslogik (programmierbar als 16-Vektor-Interrupt-Controller)

- drei unabhängige 16-Bit-Zähler/Zeitgeber mit mehreren Betriebsarten, wahlweise nachtriggebar/nicht nachtriggebar
- bis zu vier externe Zugriffsleitungen je Zähler/Zeitgeber
- fast alle internen Register beschreib- und lesbar
- alle Parallelport-Register direkt im (E/A-)Adressbereich zugänglich
- durch universelles Bus-Interface an viele verbreitete CPUs anschließbar

Das Blockschaltbild des Z8536 CIO zeigt die verschiedenen 'Abteilungen': CPU-Interface, die drei Parallelports, die drei 16-Bit-Zähler/Zeitgeber, Interrupt-Kontrollblock und interner Kontrollblock. Eine große Anzahl Eingriffsmöglichkeiten erlaubt dem Anwender, sich den Baustein seinen Ansprüchen gerecht zu konfigurieren.

Rein und raus

Die beiden 8-Bit-Universalports A und B sind identisch aufge-

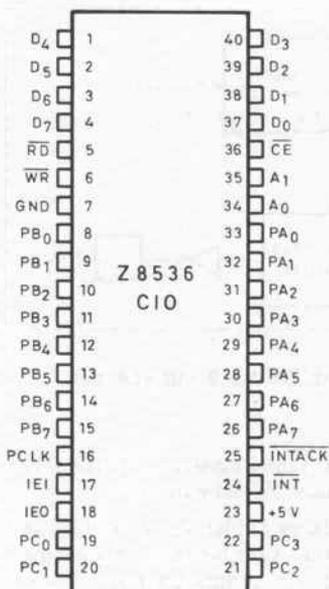
baut, mit der Ausnahme, daß Port B auch für die externen Zugriffsleitungen der beiden Zähler/Zeitgeber 1 und 2 herangezogen wird. Wie bei der guten alten Z80-PIO lassen sich beide Ports als Eingabe-, Ausgabe- oder als Bitport betreiben. Ebenso ist bidirektionaler Betrieb mit Handshaking möglich, hier hat man dann die Wahl zwischen vier verschiedenen Handshake-Modi. Schließlich können beide Ports auch zu einem 16-Bit-Port zusammengekoppelt werden. In allen Betriebsarten ist es möglich, eine Mustererkennung zu aktivieren, die beim Auftreten eines vorgebbaren Bitmusters einen Interrupt auslöst.

Port C unterscheidet sich in seinem Aufbau und seinen Möglichkeiten von den beiden anderen. Er stellt, falls erforderlich, die Handshake-Leitungen für Port A und B, wozu auch eine Request/Wait-Leitung zur Synchronisation der CIO mit DMA-Bausteinen beziehungsweise CPUs zählt. Auf diese Weise nicht 'verbratene' Portpins können dann noch entweder als E/A oder aber als externe Anschlüsse des dritten Zählers/Zeitgebers verwendet werden.

Zwar fehlen Port C die Mustererkennungslogik und ein paar andere Besonderheiten der Ports A und B, dafür bietet er aber ein anderes 'Special': Er kann bitadressiert beschrieben werden, was soviel heißt, daß man gezielt den Pegel einzelner E/A-Pins verändern kann, ohne die anderen zu beeinflussen. Hierdurch kann man sich das Einlesen des Ports vor dem Setzen oder Löschen des gewünschten Bits sparen.

Heute so, morgen so,...

Die Betriebsart 'Bit Port' funktioniert wie bei der 'alten' PIO: Eine '1' im Datenrichtungsregister definiert den entsprechenden Pin als Eingang, eine '0' als Ausgang. Falls einzelne Pins für Zähler/Zeitgeber benötigt werden, sind sie in der vorgeschriebenen Richtung zu programmieren. Außer der Datenrichtung kann man mit einem weiteren Register (Data Path Polarity Register) festlegen, welche Pins invertiert werden und welche nicht. (Alle im folgenden getroffenen Aussagen beziehen sich auf nichtinvertierte E/A-Pins.)



Für die Ports A und B stehen vier Handshake-Modi zur Verfügung: Interlocked, Strobed, Pulsed und 3-Wire. Dabei stellt Port C die Handshake-Leitungen, und die Ports werden doppelt gepuffert. Das heißt, daß ein zweites Datum einbeziehungsweise ausgegeben werden kann, bevor das erste abgeholt worden ist. Falls erforderlich, kann man den Doppelpuffermodus auch abschalten.

Im unidirektionalen Betrieb wird das 'Interrupt Pending'-Statusbit (IP) gesetzt, wenn der Ein- oder Ausgabeport von der Peripherie bedient wird, und durch einen CPU-Zugriff auf das Datenregister wieder gelöscht. Bei einem bidirektionalen Port dagegen muß die CPU dieses Bit explizit zurücksetzen. Die doppelte Pufferung läßt sich dahingehend ausnutzen, daß das IP-Bit erst dann gesetzt beziehungsweise gelöscht wird, wenn jeweils zwei Datenbytes übertragen worden sind. Die Port-Bedienroutine transferiert dann pro Aufruf 16 Bit, was besonders in Verbindung mit einer 16-Bit-CPU von Vorteil sein kann.

Wie bereits angeführt, kann man die Ports A und B zu einem 16-Bit-Port zusammenschalten. Der kontrollierende Port, was die Steuer-/Statusregister, Handshaking und Mustererkennung angeht, ist in diesem Fall Port A; Port B muß als 'Bit Port' ohne Mustererkennung programmiert werden.

Beim Einsatz von Handshaking sind die zugehörigen Port-C-Pins als Eingang zu programmieren, ihre tatsächliche Richtung wird automatisch passend eingestellt. Der Inhalt des Polaritätsregisters von Port C bleibt dagegen voll gültig. Somit dürfte das Problem von 'falschen', weil invertierten Handshake-Signalen der Vergangenheit angehören.

... und übermorgen...

Zu den Handshake-Modi im einzelnen: Beim 'Strobed Handshake' markiert die negative Flanke des ACK-Signals den Zeitpunkt, zu dem die Daten in die CIO eingelesen werden (Eingabe) beziehungsweise vom Peripheriegerät abgeholt worden sind (Ausgabe). Die CIO versetzt daraufhin ihren RFD-/DAV-Ausgang (Eingabe: RFD = Ready for Data;

Ausgabe: DAV = Data available) in den inaktiven Zustand, bis das Portregister wieder freigelegt ist. Die positive ACK-Flanke hat keine Bedeutung.

Anders beim 'Interlocked Handshake'. Hier ist der RFD-/DAV-Ausgang so lange blockiert, bis das angeschlossene Gerät das ACK-Signal zurückgenommen hat (siehe Timing-Diagramm).

Das '3-Wire Handshake' ist eines der besten Bonbons, die die CIO zu bieten hat: Es ist nämlich identisch mit dem der IEEE-488-Schnittstelle (IEC-Bus). Im Prinzip funktioniert es wie das 'Interlocked Handshake', mit dem Unterschied, daß nun die positiven Flanken von zwei Signalen (RFD und DAC) angeben, ob Daten bereitstehen oder von allen angeschlossenen Empfängern übernommen sind. Da, wie der Name unschwer vermuten läßt, für das 3-Draht-Handshaking drei Leitungen gebraucht werden, kann immer nur ein Port damit arbeiten. Außerdem ist es im Bidirektional-Modus nicht verfügbar, was jedoch nicht allzu sehr ins Gewicht fällt, da man die Richtung eines Ports jederzeit per Software umdrehen kann.

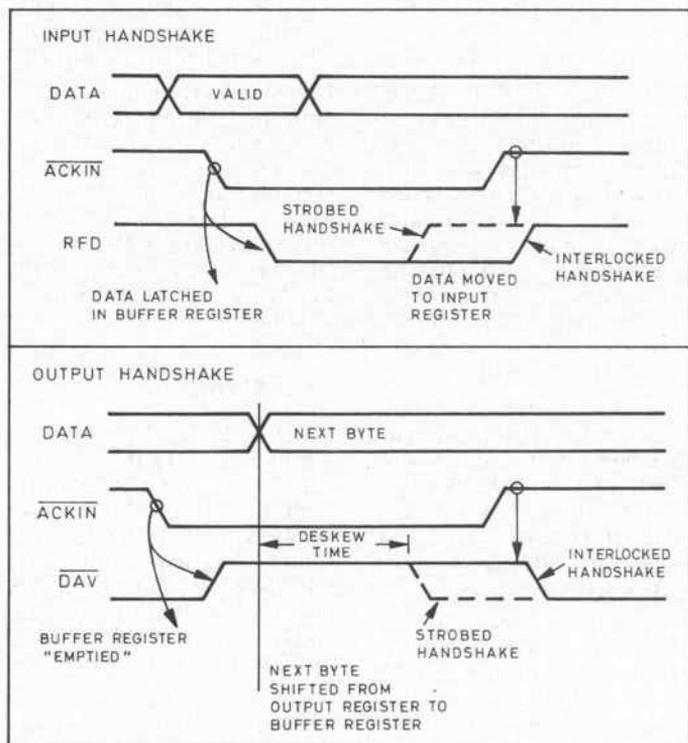
Dem aufmerksamen Leser wird

aufgefallen sein, daß ein Feature, das in den Timing-Diagrammen zu erkennen ist, noch gar nicht erwähnt wurde: die 'deskew time'. Hinter diesem Begriff verbirgt sich die Möglichkeit, bei einem Ausgabeport eine Verzögerung zwischen dem Anlegen neuer Daten an die Ausgabepins und dem Zeitpunkt einzufügen, zu dem sie mittels Handshake-Signal (DAV) für gültig erklärt werden. Hierzu steht pro Port ein separater 4-Bit-Zähler zur Verfügung, so daß bis zu 16 Taktzyklen eingeschoben werden können.

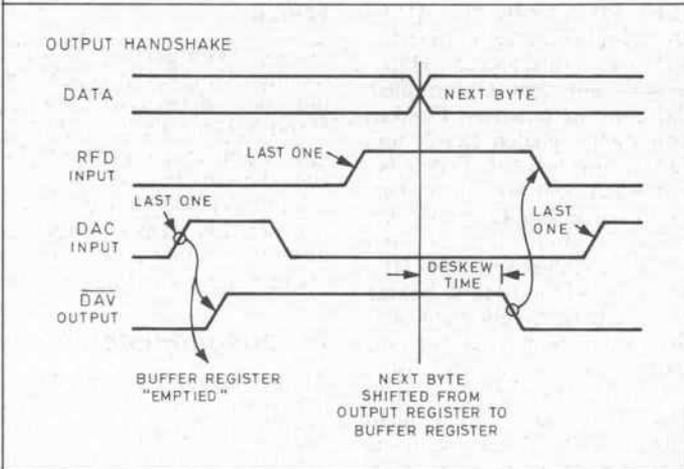
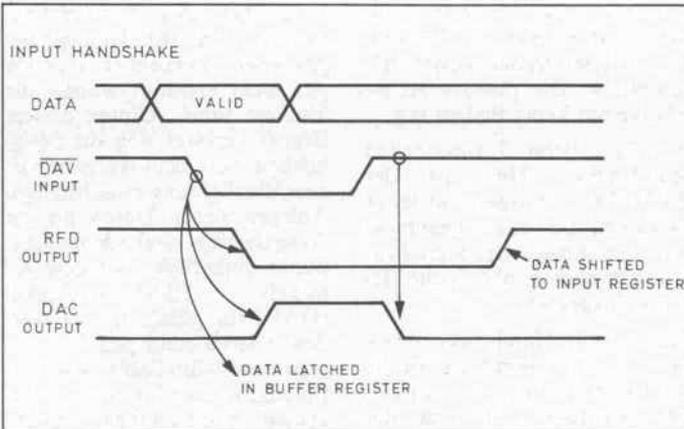
Dieses Verlängern der sogenannten 'Data Setup Time' wird mit der Betriebsart 'Pulsed Handshake' in noch viel größerem Rahmen sowie auch für Eingabeports möglich. Hier erfolgt die Verzögerung durch einen der drei Zähler/Zeitgeber, ansonsten funktioniert dieses Handshaking wie 'Interlocked'.

... ausgemustert?

Ähnlich vielfältig sind die Möglichkeiten der Mustererkennungslogik. Zu der von der PIO bekannten Variante, bei der ein Interrupt dann erzeugt wird, wenn die AND-beziehungsweise OR-Verknüpfung invertierter oder nicht invertierter



Die Impulsdigramme für die Handshake-Arten 'Strobed' und 'Interlocked'.



Das 3-Leitungs-Handshaking der CIO ist IEC-Bus-kompatibel.

Eingänge '1' ergibt, sind hinzugekommen:

- 'Latch on Pattern Match'; die CIO speichert den Zustand der Portpins bei Auftreten der Interrupt-Bedingung, bis das IP-Statusbit gelöscht wird (etwa durch Lesen des Datenregisters). So können auch kurze Impulse 'eingefangen' werden, ohne den tatsächlichen Zustand des Ports zu verhüllen, wie es der '1's Catcher' tun würde (der natürlich auch zur Verfügung steht).
- Flankentriggerung; der Interrupt wird durch die steigende, die fallende oder jede Flanke eines Signals ausgelöst. Dadurch läßt sich verhindern, daß ein länger dauerndes Signal die Mustererkennung blockiert.
- 'OR-Priority Encoded Vector'; damit arbeitet die CIO als Interrupt-Controller, wobei jedem Portpin ein eigener Interrupt-Vektor zugeordnet wird. Da Port A und B ohnehin getrennte Vektorregister haben, sind bis zu 16 verschiedene Interrupts für wichtige

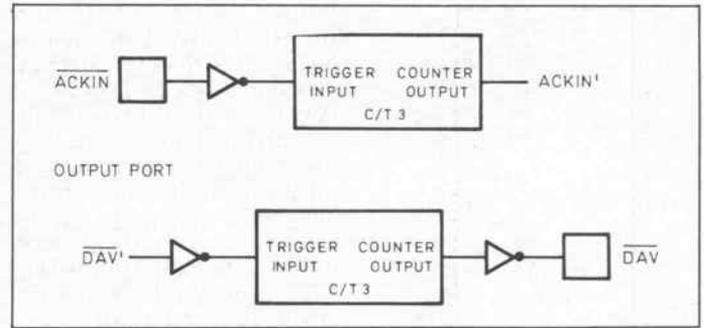
Ereignisse oder 'dumme' (nicht vektorinterruptfähige) Peripheriebausteine möglich.

Die Mustererkennung arbeitet übrigens nicht nur bei Eingängen, sondern auch bei Ausgängen. Dies ist insofern interessant, als man dadurch beispielsweise bei Einsatz eines DMA-Controllers für den Datentransfer auf Steuerzeichen (für Blockende und ähnliches) reagieren kann.

Er-Zähler

Die drei Zähler/Zeitgeber sind identisch aufgebaut. Jeder besitzt einen 16-Bit-Rückwärtszähler, ein 16-Bit-Zeitkonstantenregister, ein 16-Bit-'Current Count Register' und zwei 8-Bit-Register zur Kontrolle und für den Status. Auf die 16-Bit-Register wird in zwei 'Portionen' zu je 8 Bit zugegriffen.

Auch die Zähler/Zeitgeber besitzen mehrere Möglichkeiten, nach außen zu wirken. Bis zu je vier E/A-Leitungen (Port B und C) können für externe Zugriffe



Beim Pulsed-Handshaking ist der Zähler 3 mit von der Partie.

programmiert werden: als Zählereingang, als Gate-Eingang, als Trigger-Eingang und als Zähler/Zeitgeberausgang. Der Ausgang des Zählers/Zeitgebers 1 kann intern auf einen der Eingänge von Zähler Nummer 2 geschaltet werden, die Möglichkeiten der Programmierung beider Zähler bleiben davon unberührt (außer daß der betreffende Eingang von Zähler 2 dann nicht mehr 'extern' sein darf).

Die Funktionen der Ein- und Ausgänge sowie der Trigger-Eingänge bedürfen wohl keiner weiteren Erörterung; mit dem Gate kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt die Taktquelle (extern oder Clock/2) gesperrt werden. Um bei laufendem Zähler den Zählerstand abzufragen, kann dieser mit einer '1' im 'Read Counter Control'-Bit (RCC) in das Current-Count-Register 'gelatcht' und dann in aller Gemütsruhe von der CPU abgeholt und verarbeitet werden. (Ohne dieses Kommando folgt der Inhalt des Current-

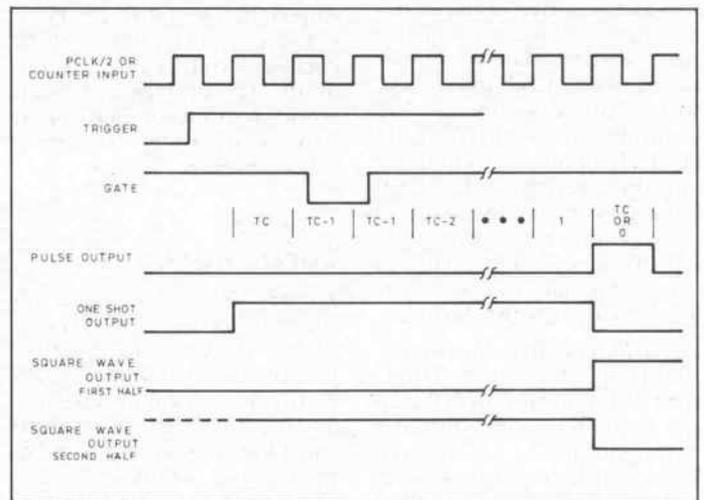
Count-Registers unmittelbar dem Zählerstand.)

Jeder Zähler/Zeitgeber läßt sich für verschiedene Ausgangssignale programmieren: 'Pulse', 'Single Shot' oder 'Square-wave'. Natürlich kann man per Programm auch festlegen, ob ein Zähler kontinuierlich durchläuft oder nach einem Zyklus anhält, ob er nachtriggerbar ist oder nicht und ob er Interrupts auslösen darf.

Programmpausen

Die CIO besitzt insgesamt fünf potentielle Interrupt-Quellen: die drei Zähler und die zwei Ports A und B. Die Priorisierung des Bausteins erfolgt - wie bei Zilog üblich - über die Daisy-Chain-Ein-/Ausgänge IEI und IEO.

Jede Interrupt-Quelle hat in ihrem Kontroll- und Statusregister drei Bits zur Steuerung der Interrupt-Logik: das 'Interrupt Pending'-Bit (IP), das 'Interrupt Under Service'-Bit (IUS) und das 'Interrupt Enable'-Bit (IE).



So verhalten sich die Zählerausgänge in den verschiedenen Betriebsarten.

COPY II PC OPTION BOARD

Endlich, eine fast idiotensichere Methode, Sicherheitskopien von geschützter Software anzufertigen! Das OPTION BOARD ist eine Card, welche Ihrem PC die gleiche Diskettenkopier-Technologie geben wird, die von den meisten Kopierschutzherstellenden Firmen verwendet wird.

Das OPTION BOARD kann SEHR einfach fast jede geschützte Software des IBM PC kopieren. Inklusive solcher, bei denen Software-Kopierprogramme hoffnungslos versagen! Es beinhaltet sogar einen „Track Editor“, welcher dem mehr technisch Interessierten erlaubt, das Kopierschutzverfahren auf einer geschützten Diskette zu analysieren und zu editieren.

Das OPTION BOARD benötigt einen ganzen Slot in einem IBM PC, XT oder AT (mit wenigstens einem 360KB Floppy Drive), Compaq Deskpro oder Kompatiblen. Der Compaq Portable benötigt ein extra Kabel für Fr. 60,-.

DM 299,-

M. Rupp Soft- and Hardware

Import/Export/Distribution

P.O. BOX 143, CH-9050 Appenzell

Tel. 0 71/87 17 62

Telex 719298 prmg, Telefax 01/87 37 81



* Außer physisch bearbeiteten Disketten.

Drucker nur von Spezialisten!

EPSON FX-85	1048,-	FX-105	1299,-	LX-86	699,-
EPSON LQ-800	1448,-	LQ-1000	1898,-	LQ-2500	2698,-
NEC P5	2198,-	P6	1198,-	P7	1678,-
Star NL-10	689,-	SG-15	1088,-	NX-15	1098,-
Citizen MSP-10e	994,-	LSP-120 D	467,-	LSP-10	648,-
Panasonic KXP-1080	498,-	KXP-1091	698,-	KXP-1092	948,-
OKI OKI 20	528,-	ML-293	1599,-	ML-294	2598,-
Brother M-1109	535,-	M-1409	998,-	M-1509	1248,-
Juki 6100	748,-	5510	988,-	5520	1348,-

Commodore Amiga + Monitor + Anwenderpaket 2748,-

Alle Preise zuzügl. DM 10,- Versandkosten pro Paket. Lieferung per Nachnahme oder Vorkasseschek. Versandkosten Ausland DM 40,- pro Paket.

Computer Discount 2000 GmbH

Postfach · 5401 Kaltenengers · Tel. 02 61/2 18 34

ct 1/87

41256-12	8,10 DM	HD63701VOP	54,00 DM
41256-15	7,85 DM	Bücher	
6264LP-12	8,50 DM	WD Storage Management Handbook	36,00 DM
6264LP-15	7,90 DM	NEC V-Serie Data Book	25,00 DM
43256L-12C	46,50 DM	Hitachi HD63484 Application Book I	20,00 DM
68000P-8	39,50 DM	Hitachi HD63484 Application Book II	20,00 DM
68000L-8	47,00 DM	Hitachi HD63484 User Manual	40,00 DM
68230P-8	24,00 DM	Hitachi HD64160 User Manual	16,00 DM
68681P	34,20 DM	Alle drei Bücher über HD63484 im Paket	70,00 DM
68601P	58,10 DM	Samsung 74HCTL5 Databook	29,50 DM
68450L-8	150,00 DM	Samsung 74HCTL5 Pocket Guide	9,50 DM
68008P-8	34,00 DM	Samsung Linear Databook	28,50 DM
WD1010-05	99,00 DM	SONDERANGEBOT	
F96502	10,00 DM	8087	345,00 DM
NS405A-12	96,50 DM	8087-2	440,00 DM
80286-8	320,00 DM	80287-8	750,00 DM
80286-10	380,00 DM	NS32000 Serie Designer Kit	390,00 DM
8250	25,00 DM	enthält NS32032 E-6 CPU, NS32081 D-6 FPU, NS32082 D-6 MMU, NS32201 D-6 TCU, NS32202 D-6 ICU und Firmware mit Editor, Assembler und Debugger.	
V20-8	23,50 DM		
V30-8	24,90 DM		
V50-8	165,00 DM		

Neue Preisliste bitte mit DM 1,30 Rückporto anfordern.

Versand nur gegen NN + Porto und Verpackung. Ausland gegen Vorkasse.

Achtung, neue Adresse:

Ralf Winkler, Elektronische Bauteile
Kneesebeckstraße 91, 1000 Berlin 12, Tel. (0 30) 3 13 58 68

Weihnachts-Bazar mit phantastischen Preisen

am 19. 12. von 12—17 Uhr
am 20. 12. von 9—13 Uhr

Winchester 25 MByte 5,25" BASF 6188 R3 DM 839,- weitere Hit's

Typ	Größe	MB	DM
SEAGATE 225	5,25	25	877,-
LAPINE TITAN	3,5	25	1099,-
LAPINE Steckkarte		25	1679,-
BASF 6195	5,25	85	3850,-
Subsysteme 25 MB		ab	1185,-
OMTI 5510 Controller für IBM-PC und Kompatibel			379,-
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	359,-

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 1 999,-**

Außerdem liefern wir:
14-Zoll-Monitore mit 0,21 mm Pixelabstand und lamda/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!
Monochromer Monitor 15 Zoll mit 60 MHz Videobandbreite und 45 kHz Horizontalfrequenz als Einbauchassis
nur DM 1 590,-
Monochromer Monitor 20 Zoll auf Anfrage!

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,-

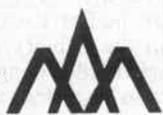
IC's Sonderpreise

EPROM 27 C 512-25 ab DM 24,-
EPROM 27 256-25 ab DM 9,90
SRAM 43 256 (32 K x 8) ab DM 34,-

Versand an Neukunden per NN oder Vorkasse. Lieferung solange Vorrat.

MAYON
Elektronik GmbH

Beethovenstraße 15
8034 Germering
Tel. 0 89/84 30 51



DISCO-PHONO-SERVICE

Postfach 21 29
4472 Haren 2, Tel.: 0 59 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/	
Schneider	DM 50,-
Commodore C16/C118/+4/	
C64/C128/C128D	DM 120,-
Okidata Okimate 20	DM/Stck. 588,-
Okidata ML 182	DM/Stck. 659,-
Okidata ML 192	DM/Stck. 1158,-
Star-Drucker	
Gemini 10 X Centronics	DM/Stck. 465,-
Star-Drucker NL 10	DM/Stck. 748,-
COMMODORE-COMPUTER 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. 59 Stck. 100 Stck.
MF 2 DD Fuji	78,90 374,- 699,-
MF 2 DD White Label	69,90 324,- 599,-
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,- 50,- 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,-
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!	

Terminal Disc TD-10



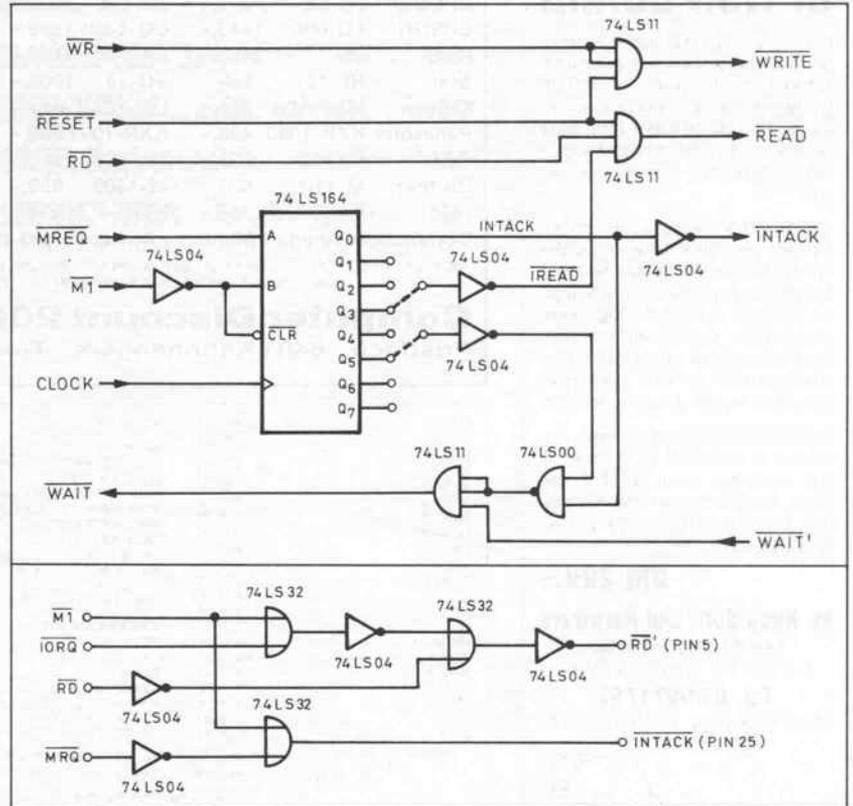
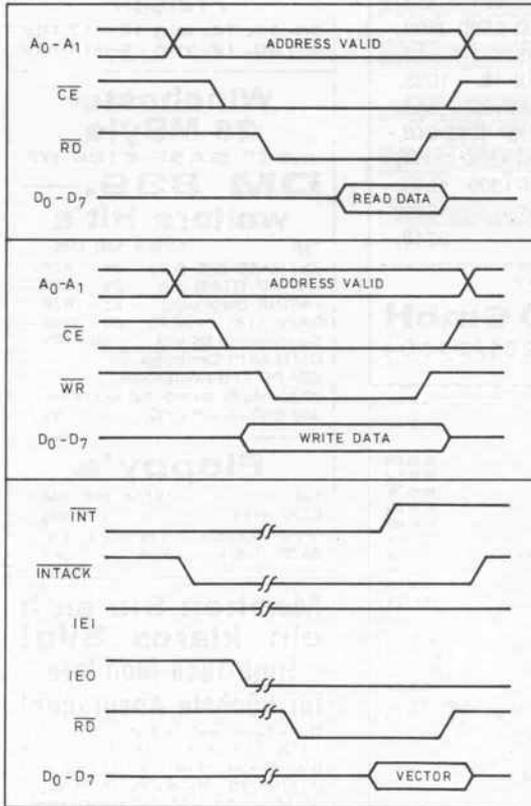
Die Terminal Disc TD-10 ist ein schnelles und kompaktes Speichermedium für Ihren Epson-Computer HX-20.

TD-10 arbeitet mit 3,5" Disketten.
Der verfügbare Speicherplatz auf dieser Diskette beträgt 780 KByte.

TD-10 ist software-kompatibel zur Epson TF-20.



EBG Darmstadt
Elektronik-Bauelemente + Computer-Systeme
Lothar Schanuel GmbH
Heidelberger Str. 73, 6100 Darmstadt
Tel. (0 61 51) 31 38 90/31 26 93
Telex 4 197 160 shan d



Das Bus-Timing beim Interrupt-Acknowledge weicht vom Z80-Timing ab, um die CIO auch an anderen CPUs einsetzen zu können.

IP wird gesetzt, wenn eine Interrupt-Bedingung vorliegt. Ist auch das IE-Bit gesetzt, darf die Quelle die INT-Leitung 'betätigen'. Quittiert die CPU die Anforderung (Interrupt-Acknowledge), so wird das IUS-Bit der höchstpriorisierten Interrupt-Quelle gesetzt, um die in der Daisy-Chain folgenden Quellen zu sperren. (Aus eben diesem Grund kann das IUS-Bit auch direkt von der CPU beschrieben werden.)

Zur Steuerung der Interrupts des ganzen Bausteins gibt es noch das 'Master Interrupt Control Register' (MIC). Mit diesem können die CIO-Interrupts global gesperrt oder erlaubt werden; ebenso besteht hier die Möglichkeit, den IEO-Ausgang unmittelbar zu beeinflussen und somit die gesamte restliche Interrupt-Kette 'abzuhängen'.

Für die 'Aufbewahrung' der Interrupt-Vektoren besitzt die CIO drei Vektorregister (zwei für die Ports A und B und eins für die Zähler). Auch hier läßt sich wieder einiges steuern: Es kann festgelegt werden, ob ein Basisvektor mit Statusinforma-

tionen der jeweiligen Interrupt-Quelle beladen oder ob überhaupt ein Vektor ausgegeben werden soll. Letzteres ermöglicht es, die CIO auch in Systemen einzusetzen, in denen kein Vektor-Interrupt zur Verfügung steht. Damit dann aber nicht erst alle Statusregister 'abgeklappert' werden müssen, um schließlich festzustellen, daß der Interrupt gar nicht von der CIO kam, hat Zilog noch das 'Current Vector Register' spendiert, wo die CPU auf der Suche nach dem Störer nachschauen kann, wer da etwas von ihr will. (War es nicht die CIO, enthält das Register den Wert 0FFh.)

Von außen

Von der CIO existieren zwei Versionen: Zum einen die Version Z8036 für Prozessoren mit gemultiplextem Daten/Adreßbus (Z-BUS-Version; auf diese möchte ich hier nicht näher eingehen) und zum anderen die Version Z8536 für nicht gemultiplexte Busse. Zilog hat dem zweiten Baustein nicht das gewohnte Z80-Bus-Interface mitgegeben, sondern will mittels einer universelleren Variante

auch andere Prozessoren von der CIO profitieren lassen.

Sieht man sich einmal das Bus-Timing an, so ist beim Lese- und Schreibzugriff noch nichts Außergewöhnliches zu bemerken. Aber dann: Beim Interrupt-Acknowledge verlangt der Baustein ein aufbereitetes INTACK-Signal und danach das Lesesignal RD.

Um diese Signale aus den 'normalen' Z80-Signalen zu erzeugen, schlägt Zilog eine Schaltung mit drei Gatter-ICs und einem Schieberegister vor. Sicher eine saubere Lösung, vor allem, wenn viele Portbausteine im System sind, weil die Daisy-Chain dann viel Zeit braucht. Aber meistens geht es auch ohne so viel Aufwand (eventuell gar mit PROMs oder PALs). Gerade beim Entwurf von Einplatinenrechnern wird man die Einfachheit der zweiten abgebildeten Variante zu schätzen wissen.

In Anbetracht des tollen Komforts, den die Z8536-CIO bietet, muß noch die 'Gretchenfrage' des Systementwicklers geklärt werden: Wieviele Portadressen 'verbrät' dieser Superchip? Doch keine Angst - zwar be-

inhaltet der CIO-Baustein alles in allem 48 Register, diese werden aber durch einen kleinen Kunstgriff in nur vier I/O-Adressen untergebracht:

Unmittelbar erreichbar sind lediglich die Datenregister der drei Parallelports. Die anderen Register, die (hoffentlich) nicht so oft bemüht werden müssen, sind anzusprechen, indem man zuerst an die vierte Adresse die Nummer des gewünschten Registers ausgibt, um dann im darauffolgenden Schreib- oder Lesezugriff auf dieselbe Adresse die Daten zu transferieren. Für aufeinanderfolgende Lesezugriffe auf dasselbe Register (Polling eines Statusregisters) braucht man die Registernummer nur beim ersten Mal zu nennen.

Literatur

Z8036 Z-CIO, Z8536 CIO, Technical Manual, Zilog Inc., 1982

Application Notes: Initializing the CIO (1982); Interfacing the Z-BUS Peripherals to the 8086/8088 (1982); Interfacing the Z8500 Peripherals to the 68000 (1982); Interfacing Z80 CPUs to the Z8500 Peripheral Family (1983).



Schutzart IP 54/IP 68

RECHNER FÜR UNTERWIES

für den rauen Einsatz Microscribe Serie 600

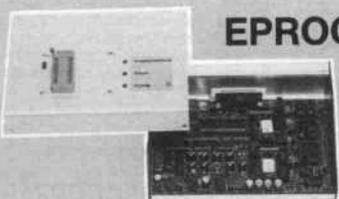


- CP/M Betriebssystem
- Superschneller Basic-Interpreter
- Metallgehäuse, Wasser-, Staubschutz, etc.
- 2 x serielle Schnittstelle RS 232
- 128/256 kB (RAM Disk)
- Netzunabhängig durch Akku, ca. 40 Stunden Betrieb ohne Nachladen.
- CMOS RAM mit Datenschutz
- LCD Display 8 Zeilen x 40 Zeichen, grafikfähig
- Toolkit für Softwareentwickler
- OEM Version möglich

COHSE Vertriebs GmbH
Hechtstraße 100 A
8084 Inning-Bachern
Tel. 0 81 43/80 51 + 80 52

PROGRAMMIERER
für
PALs, PROMs, EPROMs von **LA**

EPROG 3S



EPROM-Programmer für IBM- und CP/M-Systeme, intelligente Algorithmen, Menüsoftware, IBM-Version LC DM 1390.-

Serie 25XX, Serie 27XXX bis 27513 (vorbereitet für neue Typen)
Single-Chip-Zus. 8744 + 51 DM 200.-

Weitere Geräte:
EPROG (ECB) ab DM 380.-
PALPROG (ECB/PC) ab DM 1117.-
PC-SPRINT (EPROMs + PALs)

Joachim List & Klaus Niemann · 6200 Wiesbaden
Postfach 12 94 48 · Telefon (0 61 21) 60 86 31-32

SYSTEMHAUS SPP
PIPER & PARTNER **SDP** GMBH

Wo »DEBUG« aufhört, da beginnt DisAss No.1

DisAss No.1 ist für Assembler-Profis ein unerlässliches Werkzeug:

- Bearbeitung von *.EXE Files
- Erzeugung neuer Quellcodes
- Setzen von zus. 10 Breakpoints
- Volle Tracingmöglichkeiten
- Deutsches Handbuch
- Im Exklusivvertrieb von SPP
- Enduserpreis 335,- DM

Fordern Sie das Datenblatt an!
Gesamtpreisliste Hardware und Software anfordern!

olivetti TOSHIBA Tandon star

Auch Händleranfragen willkommen
Voller Werkstatt-Service

Landsberger Str. 501 · D-8000 München 60
Tel.: (089) 834 00 01 · Tx.: 522947 hpmuc d
Ttx.: (2627) 898861 = PiprMuc

Z 80 - 8085 - 8088 NSC 800 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

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 Hohl
5223 Bierenbachtal · Tel. 02293 / 2188

c't 1/87

SYSTEMHAUS SPP
PIPER & PARTNER **SDP** GMBH

Das echte Real-Time-Kommunikationsprogramm für Ihren PC:

IBECOM

bringt Ihnen den Zugang zu allen Mailboxen, Datenbanken, Telex- und Teletexanschlüsse (via IBCS-Mailbox London)

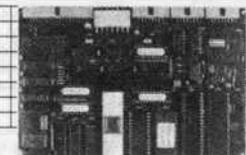
Einfacher geht's nicht:

- stets On-Line
- alles automatisch
- anwenderfreundlich
- für alle Rechner unter CP/M 80, CP/M 86, MS-/PC-DOS

Für 335,- DM ist IBECOM die Entlastung für Ihre tägliche Kommunikationsarbeit!
Einfach Datenblätter zu IBECOM und zum Telex/Teletextservice von IBCS anfordern!
Auch Händleranfragen erwünscht

Landsberger Str. 501 · D-8000 München 60
Tel.: (089) 834 00 01 · Tx.: 522947 hpmuc d
Ttx.: (2627) 898861 = PiprMuc

PLASMA CONTROLLER



miroVIDEOplasma **NEU**

- Text- u. Graphik-Controller für Plasmascreens
- Einbautiefe nur 35 mm (Display mit rücks. montiertem Controller), u. a. für Bedienpaneele, Schaltschrank- u. Kfz-Einbau
- Auflösung 640 x 400, 24/32 Zeilen
- V.24 für Host, Centronics für Hardcopy (Option)
- Tastatur par. od. ser., Trackball, Maus, Joystick
- Emuliert: VT52, ANSI, TVI, TEKTRONIX
- Platine 120 mm x 180 mm

miro Datenysteme GmbH
Gifhorn Str. 28, 3300 Braunschweig
Telefon 05 31 / 3 27 91
Teletex 5 318 146 = miro, über Tx. 1 75 318 146

miro datensysteme

c't-Einzelheft-Bestellung

c't können Sie direkt beim Verlag zum Einzelheft-Preis von DM 6,50 (Jahrgang '85 DM 6,-) (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 8,50 — Jahrgang '85 = DM 8,-); 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)

Heise Software

c't-Programme

Dieses Angebot bezieht sich auf c't-Veröffentlichungen. Eine zusätzliche Dokumentation oder Bedienungsanleitung ist, soweit nicht anders angegeben, im Lieferumfang nicht enthalten. Eine Fotokopie der zugrundeliegenden Veröffentlichung können Sie unter Angabe der Programmnummer bestellen. Jede Kopie eines Betrags 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 Assembler-Listing getrennt	EPROM (2732)	35 DM
S831245	Terminal-Zeichensatz Z50	Listing	12 DM
S831242	Zeichensatz Z50	EPROM (2732)	25 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		
S840891	Ergänzung zum Handbuch '6502/6502-Maschinsprache' GRIP-1-Betriebsprogramm mit Programmbeschreibung (siehe auch Platinen-Service)	Listing	6 DM
S840792	PROF-80-Monitorprogramm V1.6	EPROM (27128)	149 DM
S840827	mit Source Listing V1.3 (siehe auch Platinen-Service)	EPROM (2764)	79 DM
S840828	PROF-80-Monitorprogramm im 200-ns-EPROM (6 MHz)	EPROM (2764)	89 DM
S840829	PROF-80-Monitorprogramm Source Code V1.3	Listing	15 DM
S840830	PROF-80-BIOS für CP/M 2.2	Listing	8 DM
S840836	Gratik-Tuning (Gratik-Programme für Apple II)	5 1/4-Zoll-Floppy	15 DM
S840837	CEPAC-65 als bidirektionales Interface für Brother CE 50/60	EPROM (2732)	25 DM
S850154	Disassembler für ZX81, Disassembler für ZX Spectrum	Kassette (ZX81 und Spectrum)	10 DM
S8502103	CP/M 3.0 BIOS-Source-Listing für PROF-80	Listing	13 DM
S850332	Typenrad-Terminal mit Komfort (Neues Betriebsprogramm für TA SE 1005)	3 EPROMs (2716)	59 DM
S850333	Assembler-Listing dazu	Listing	10 DM
S8503104	SETFORTH — EPROM-Version	EPROM (27128)	96 DM
S8503105	SET-Betriebsprogramm inkl. Disassembler, FORTH-Compiler mit 65C02-Assembler, inkl. Glossary FORTH-Compiler mit 65C02-Assembler	Kassette (SuperTape)	59 DM
S8503106	Kassettenversion, inkl. Glossary	Listing	29 DM
S8504110	SETFORTH, Kommentiertes Listing		
S8504111	MONALISA (EPAC-95-Monitor) inkl. Listing der Einsprungsadressen	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	CS4-Treiberprogramm für CE50/60	Diskette	15 DM
S8506112	Monitor für ZX81	Kassette	10 DM
S850676	Spooler-Programm	EPROM (2716)	25 DM
S850779	Verbessertes CS4-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	CS4-Zeichensatz (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	20/30-Funktionsplotter für Apple II inkl. Source	Diskette	35 DM
S860257	Apple-Zeichensätze (dt./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	Diskette	6 DM
S860444	c'1-Uhr, Treiberprogramm für IBM PC, nicht-kompatible MS-DOS-Rechner, TI PC	Diskette (IBM PC)	15 DM
S860445	c'1-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'1-Uhr, Treiberprogramm für Apple II (Vordersseite: DOS, Rückseite: PRODOS)	Diskette 5 1/4"	20 DM
S8611122	CP/M 2 — BIOS für c'1 180/IFC Listing + Diskette (Osborne DD)	Listing, Diskette	35 DM
SuperTape			
S840423	SuperTape für ZX81 (Basiskonvention, Betriebsprogramm und Kaltstart-Lader im ZX81-Format)	Kassette	10 DM
S840587	SuperTape für VC-20 und C64	Kassette	10 DM
S840733	SuperTape für Apple (incl. Source)	Diskette	15 DM
S850245	SuperTape für cbm 3000/4000/8000 (inkl. Source)	Diskette (4040)	15 DM
S850246	SuperTape für cbm 3000/4000/8000 (inkl. Source)	Diskette (8050)	15 DM
S8411112	SuperTape für CP/M-Rechner (Z80), Assembler-Listing	Listing	6 DM
S8505100	SuperTape für TRS80	Kassette	10 DM
S850978	SuperTape für CPC 464	Kassette	10 DM
S851176	SuperTape für CPC 464/664 (CP/M)	Kassette	10 DM
S860282	SuperTape für C16/116, plus/4	Kassette	10 DM
S8612112	SuperTape für CBM 610	Kassette/EPROM (2764)	35 DM

S840001	Spectrum-Sammelkassette 1 Die beliebtesten Spectrum-Programme aus c'1 1984 SuperTape (mit Kaltstart-Lader und Betriebsprogramm) — Platinen-Layout (Experimentierprogramm zur Leiterplatten-Entflechtung) — Lohnsteuerberechnung — Farmer (Gartenplanung am Bildschirm)		12,80 DM
S850001	PC-Sammelkassette 1 Assembler-Utilities für MS-DOS-Rechner: CP/M-Emulator (c'1 9/86), Speed (c'1 7/86), Druckertreiber (c'1 6/86), für c'1 86 speziell: 1M-RAM-Floppy-Treiber (c'1 5/86), Uhrentreiber (c'1 7/85, 10/85)		20 DM
S850005	PC-Sammelkassette 2 Turbo-Utilities für MS-/PC-DOS-Rechner: ASCII-Deutsch-Konverter (c'1 8/86), Disk-Utility (c'1 7/86), Logiksimulator (c'1 8/86), CP/M-DOS-Transfer (c'1 10/86)		20 DM
S850002	Atari-ST-Sammelkassette 1 RAM-Disk (c'1 9/86), ROMINIT, ROMCOPY, ROMDISK (c'1 9/86), FOTO (speichert auf Tastendruck Bildschirminhalt)		20 DM
S860003	CPC-Sammelkassette 1 BASIC-/RSX-Programme, u. a. Variablen-Kompaß, Matrixinversion, Schnelle Kreise, Sprachaufzeichnung, Uhrentreiber, Datagenerator, Treiber für Gabriele 9009	3"-Diskette 27 DM 5 1/4"-Diskette (Vortex) 20 DM Kassette 15 DM	
S860004	CPC-Sammelkassette 2 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	

Programmbibliothek

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

RTOS-UH/PEARL

für die Atari-ST-Serie

Echtzeitbetriebssystem RTOS-UH (EPROM-resident), PEARL-Compiler, 68000-Assembler, Linker/Lader, Monitor/Debugger mit 68000-Disassembler, Editor, diverse Utility- und Demo-Programme, umfangreiche Dokumentation siehe c't-Serie ab 6/86).

Version A: Vier EPROMs (27256) zum Betrieb mit der ST-EPROM-Bank (c'1 1/86), Utility-Diskette, inkl. Handbuch 218 DM

Version B: Zwei EPROMs (27256) zum Betrieb mit dem ST-Userport (c'1 3/86), Diskette mit PEARL-Compiler und Utilities, inkl. Handbuch 198 DM

c'1 68000-Software-Update

RTOS-UH/PEARL wie für Atari ST, Mikromon 3.2. Lieferung: 4 EPROMs 27256, neues CPU-PAL, neue Handbücher (nur an lizenzierte Benutzer) 165,30 DM

AFORTH II

FORTH mit 65C02-Assembler

(für Apple und Apple-kompatible Computer mit Diskettenlaufwerk)

Das Programm enthält neben einem FORTH-Compiler nach dem FORTH-79-Standard einen zeilenorientierten Editor und einen Assembler für den erweiterten Befehlssatz der CMOS-CPU R65C02. Wenn das System mit einer 80-Zeichen-Karte ausgestattet ist, steht zusätzlich ein komfortabler Screen Editor zur Verfügung.

In 64-KByte-Systemen wird FORTH in die Language-Karte geladen und belegt den Adreßbereich (H) D000...F7FF. Die Transient Program Area (TPA) beginnt bei (H) 5000, so daß für High-Resolution-Anwendungen noch eine Seite frei bleibt. Bei anderen Systemen wird FORTH ab (H) 5000 geladen. Es steht dann mehr als 10 KByte Speicher für Anwenderprogramme zur Verfügung — wesentlich mehr als bei herkömmlichen FORTH-Systemen.

Der Compiler wird auf einer Diskette (Format: Apple Standard) geliefert, deren Rückseite das Source Listing des Assemblers und des Editors sowie nützliche Utilities wie einen FORTH-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 Diskettenstation. Da Fortran eine sehr umfangreiche Sprache ist und der Micro Fortran schon ab 16 K RAM arbeiten soll, enthält Micro Fortran nicht alle Möglichkeiten von Fortran IV. Trotzdem versteht das System die wichtigsten Fortran-Befehle, beherrscht Realzahlverarbeitung und hat einen bequemen, bildschirmorientierten Editor.

Das gesamte Fortran-System einschließlich Editor und Laufzeitsystem benötigt knapp unter 8 K Byte, es bleibt dem Benutzer also selbst bei nur 16 K noch genügend Platz, um einfache Programme zu schreiben.

Das Handbuch 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 Kassettenrecorder. Auf der Kassette sind außerdem ein Editor und ein komfortabler Makro-Assembler (unter FORTH) enthalten. Das ausführliche Handbuch umfaßt neben der Beschreibung aller Befehle eine Anzahl von Programmbeispielen.
Kassette mit Handbuch 70,— DM

CP/M 86 für IBM PC (mit deutscher Dokumentation) 227,— DM

c't-Klangcomputer

Sound Samples (Studioaufnahmen) für das DSM im EPROM

Diskette Vol. 1 (Apple II) 35 DM
Diskette Vol. 2 (Apple II) 35 DM
Kassette Vol. 1 + Vol. 2 (SuperTape) 69 DM
EPROM (Typen 2716...27128), je Instrument 25 DM

Eine Kurzbeschreibung der verschiedenen Klänge erhalten Sie gegen Zusendung eines rückadressierten Freiumschlages.

TurboGraf

Grafik-Paket für Apple II mit Turbo-PASCAL (läuft mit CP/M-Versionen ohne Bank Switching), inklusive Source. Neu: Jetzt auch für Turbo-Pascal 3.0

5 1/4-Zoll-Floppy (Apple) 69,— DM

Update für Besitzer der älteren Version, die nur mit Turbo-Pascal 2.x läuft, bei Einsendung der Originaldiskette 15,— DM

PROMMER80-Software

Betriebsprogramm zur menügesteuerten Programmierung aller gängigen EPROM-Typen (siehe c'1 2/85)

8-Zoll-Floppy (IBM-Standardformat) 49,— DM

PROMMER80-Software

für Schneider CPC (siehe c'1 2/86)

Kassette 39,— DM

PROMMER-86-Software

wie PROMMER 80, angepaßt an den c'1 86 (siehe c'1 12/85).

Version A (CP/M-86, 5,25-Zoll, IBM-PC-Lieferformat) 49 DM

Version B (PC-DOS, 5,25-Zoll, IBM-PC-Lieferformat) 49 DM

Version C (5,25-Zoll, IBM-PC-Lieferformat) 49 DM

PROMMER-520-Software

Treiberprogramm für EPROM-Programmiergerät PROMMER 520 (siehe c'1 7/86), inklusive EPROM-Monitor, unterstützt 16-Bit- und Serienprogrammierung.
Diskette (Atari ST) 39 DM

Netzwerkanalyse

(Beschreibung siehe c'1 12/85)

für C64, CBM 3000/4000/8000 Kassette 25 DM

für C64, C16, Plus/4 Diskette 39 DM

für Apple II Diskette 39 DM

INPUT-64-BASIC-Erweiterung

in zwei 2764er-Eproms für die C64-EPROM-Bank. Über 40 neue Befehle und SuperTape 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'1 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 vermerken Sie auf Ihrer Bestellung 'Ohne Handbuch'.)

So können Sie bestellen:

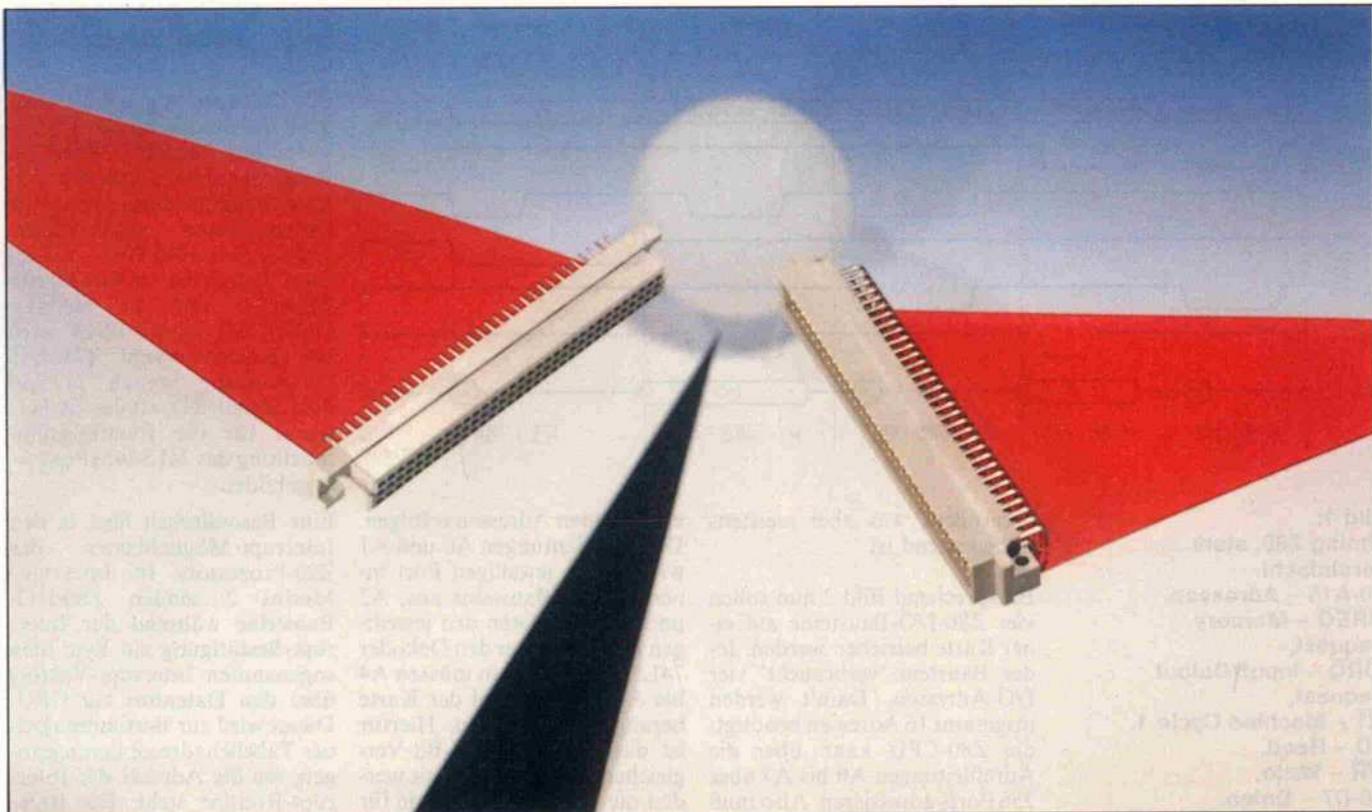
Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über die Bestellsomme zuzüglich DM 3,— (für Porto und Verpackung) bei oder überweisen Sie den Betrag auf eines unserer Konten.

Schecks werden erst bei Lieferung eingelöst. Wir empfehlen deshalb diesen Zahlungsweg, da in Einzelfällen längere Lieferzeiten auftreten können.

Bankverbindungen:
Postsparkasse 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



Ankopplung am ECB-Bus

Z80-Bus-Anschluß

Georg Umbach

Es soll sie noch geben – jene Freaks, die tatsächlich noch zum LötKolben greifen und sich spezielle Erweiterungen für ihre Computer selber 'stricken'. Sei es, daß es die Erweiterung in der gewünschten Art (noch) nicht gibt oder daß es sich gar um die Entwicklung eines Prototyps handelt. Zumindest sind zum Eigentwurf genaue Kenntnisse des verwendeten Bus-Systems erforderlich.

Alle Mikrocomputer herkömmlicher Art haben drei Bus-Systeme: einen Datenbus, einen Adreßbus und einen Steuerbus. Auf dem Datenbus werden die Nachrichten als Bitmuster zwischen den einzelnen Komponenten des Computers übertragen. Auf dem Adreßbus liegt, als Bitmuster kodiert, die 'Anschrift' der Komponente, die außer der CPU an der jeweiligen Operation beteiligt ist. Auf dem Steuerbus wird angezeigt, welcher Art die Informationsübertragung ist, also ob ein Lese- oder Schreibzugriff auf den Speicher oder auf I/O-Ports erfolgen soll.

Timing

Die CPU (oder vorübergehend ein anderer Sonderbaustein) bestimmt das Geschehen auf den Bus-Systemen. Soll zum Beispiel ein Zugriff auf den Speicher erfolgen, legt die CPU zuerst die Adresse auf den

Adreßbus. Anschließend wird das Signal \overline{MREQ} gesetzt, wodurch der Speicherzugriff gekennzeichnet wird. Mit den Signalen \overline{RD} und \overline{WR} zeigt die CPU an, ob der Speicher gelesen oder beschrieben werden soll.

Die I/O-Zugriffe geschehen ähnlich wie Speicherzugriffe, jedoch mit dem Unterschied, daß das Signal \overline{IORQ} aktiv wird und nicht das Signal \overline{MREQ} . Ein weiterer Unterschied zum Speicherzugriff ist, daß eine I/O-Adresse lediglich acht Bit breit ist. Diese Signalzusammenhänge sind im Timing-Diagramm dargestellt, das allerdings stark vereinfacht wurde.

Zwischen der CPU und dem Adreßbus sind, zumindest bei größeren Systemen, Pufferbausteine geschaltet, da die Ausgänge der CPU nur wenige andere Bausteine treiben können. Bei kleineren Einplatinensystemen kann diese Pufferung meist entfallen, da die Anzahl der an

die CPU angeschlossenen Bausteine gering ist. Diese Puffer müssen durch die CPU zum System-Bus hin hochohmig geschaltet werden können, wenn das System DMA-fähig sein soll und der DMA-Baustein nicht auf der CPU-Platine sitzt (DMA – Direct Memory Access, direkter Zugriff auf den Speicher des Rechners). In solchem Falle wird die Adressierung des Systems vorübergehend nicht von der CPU, sondern von einem DMA-Controller vorgenommen.

I/O-Adressierung

Alle Leitungen, die vom CPU-Bus an einer I/O-Karte (Baugruppe) anliegen, sollten gepuffert sein oder nicht mehr als einen TTL-Eingang versorgen. Dies reduziert die Störanfälligkeit, und der Bus wird zumindest kapazitiv weniger belastet. Allerdings werden durch die Pufferung die Laufzeiten etwas

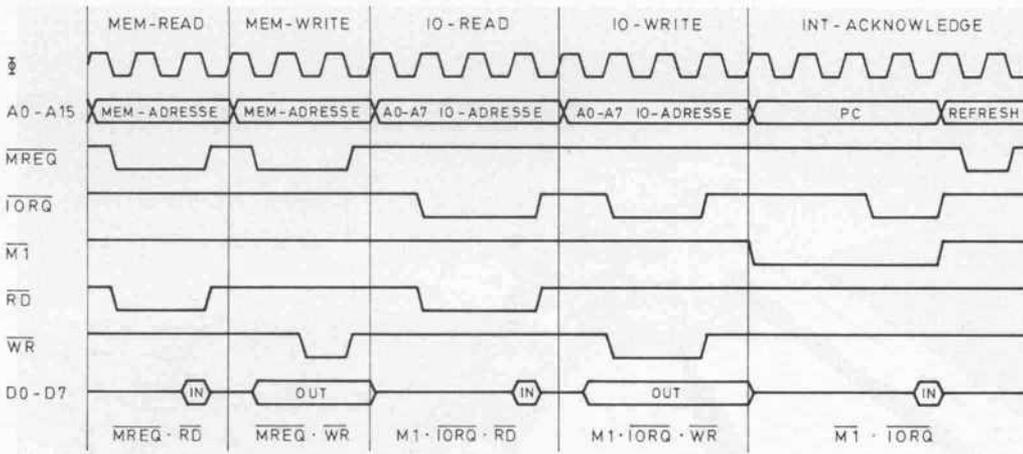


Bild 1:
Timing Z80, stark vereinfacht.
A0-A15 – Adressen,
MREQ – Memory Request,
IORQ – Input/Output Request,
M1 – Machine Cycle 1,
RD – Read,
WR – Write,
D0-D7 – Daten.

vergrößert, was aber meistens unbedeutend ist.

Entsprechend Bild 2 nun sollen vier Z80-I/O-Bausteine auf einer Karte betrieben werden. Jeder Baustein 'verbraucht' vier I/O-Adressen. Damit werden insgesamt 16 Adressen benötigt; die Z80-CPU kann über die Adreßleitungen A0 bis A7 aber 256 Ports adressieren. Also muß eine Dekodierung der in Frage

kommenden Adressen erfolgen. Die Adreßleitungen A0 und A1 wählen den jeweiligen Port innerhalb des Bausteins aus, A2 und A3 selektieren den jeweiligen I/O-Chip über den Dekoder 74LS139. Weiterhin müssen A4 bis A7 zur Auswahl der Karte herangezogen werden. Hierfür ist das IC 74LS85 (4-Bit-Vergleicher) zuständig. Damit werden die Chip-Select-Signale für vier I/O-Bausteine nur aktiv,

wenn die mit S1 bis S4 eingestellte Adresse angesprochen wird.

Zur Adressierung gehört aber auch die Steuerung des Datenbuspuffers 74LS245. Wird ein Baustein auf der Karte mit I/O-Lesen angesprochen, so muß die Datenrichtung umgeschaltet werden (74LS245 Pin1 – Direction). Durch das ODER-Gatter 74LS32/1 und die NAND-Gatter 74LS00/11-12-14 wird bei Kartenauswahl (74LS85 '='-Ausgang logisch 1) und dem Signal RD=0 das Steuerungssignal für die Richtungsumschaltung des 74LS245 (Pin 1 = 0) gebildet.

Eine Besonderheit liegt in den Interrupt-Möglichkeiten des Z80-Prozessors. Im Interrupt-Modus 2 senden Z80-I/O-Bausteine während der Interrupt-Bestätigung ein Byte (den sogenannten Interrupt-Vektor) über den Datenbus zur CPU. Dieser wird zur Bestimmung einer Tabellenadresse herangezogen, wo die Adresse der Interrupt-Routine steht. Die Richtungsumschaltung des Datenbuspuffers erfolgt in diesem Betriebsfall aus der Verknüpfung der Signale M1=0, TORQ=0, IEI=1 und IEO=0. Die Signale IEI (Interrupt Enable Input) und IEO (Interrupt Enable Output) verbinden mehrere mögliche Interrupt-Quellen derart miteinander, daß bei korrekter Auswertung dieser Signale nicht mehrere Karten einen Interrupt-Vektor auf den Bus legen können.

Die Berücksichtigung des M1-Signals bei der I/O-Dekodierung ist sehr wichtig, da während der Interrupt-Bestätigung und dem Einlesen des Vektors aus dem I/O-Chip eine Adresse auf dem Adreßbus liegt und ohne Berücksichtigung des M1-Signals ein Datenpuffer auf einer anderen I/O-Karte, wenn diese Adresse zufällig 'paßt', falsch angesteuert werden könnte und so den Vektor auf dem Bus stören würde.

Dieses Beispiel zeigt, daß in Z80-Systemen die I/O-Dekodierung mit der zugehörigen Datenpuffersteuerung sorgfältig ausgeführt werden muß, da sonst sporadisch Störungen auftreten können.

Spiegelung

Man kann den Vergleicher 74LS85, die Adreß-Pullup-

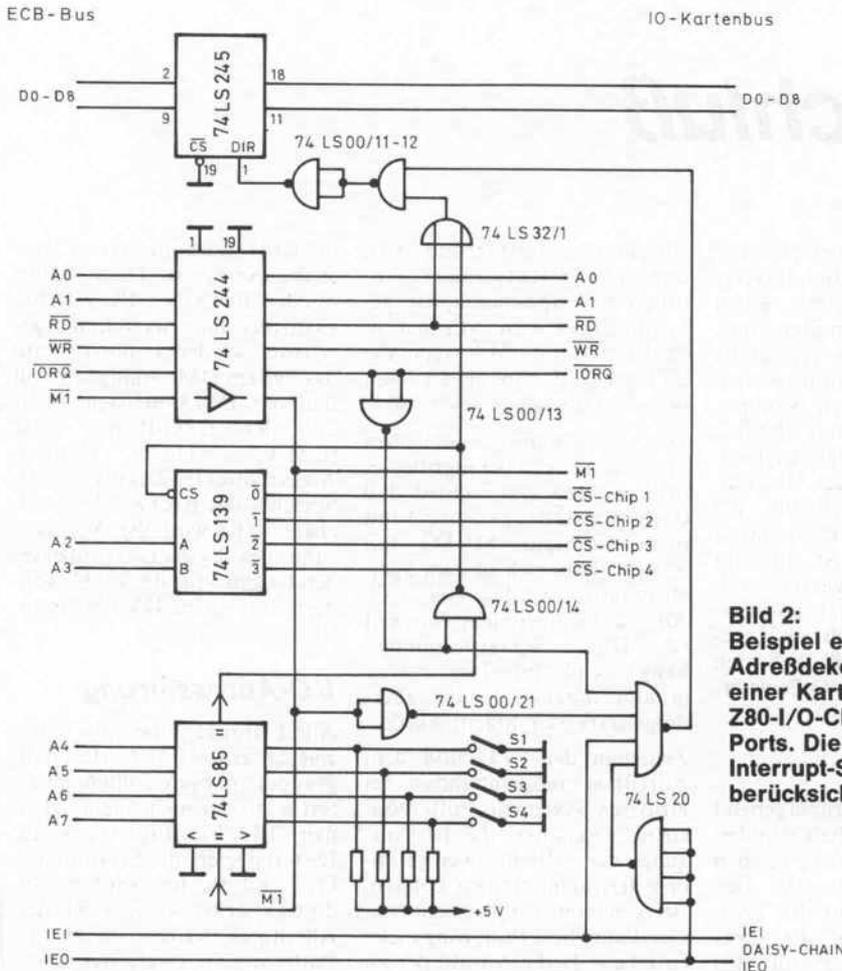


Bild 2:
Beispiel einer Adreßdekodierung auf einer Karte mit vier Z80-I/O-Chips mit je vier Ports. Die Interrupt-Steuerung wurde berücksichtigt.

Widerstände und die Schalter S1 bis S4 einsparen, wenn man die Karte zum Beispiel den festen Adressen 70h bis 7Fh zuordnet (Bild 3). Die genannten Bauteile könnte man zum Beispiel durch drei UND-Gatter 74LS08 ersetzen und die Adreßleitung A7 unberücksichtigt lassen. Die Karte ist damit unter den I/O-Adressen 7xh und Fxh zu erreichen. Man nennt diese Mehrdeutigkeit Spiegelung von Adreßbereichen. Diese Spiegelung ist nicht weiter von Bedeutung, solange das System nicht erweitert wird.

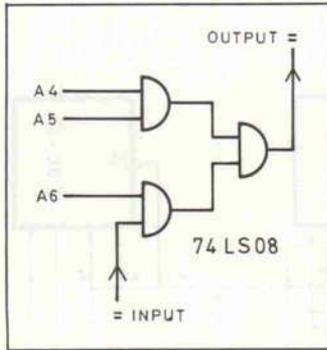


Bild 3:
Die variable Adreßdekodierung durch ein IC 74LS85 und den DIL-Schalter wird durch diese fest verdrahtete Logik ersetzt. Es entstehen Spiegelungen, da die Adreßleitung A7 nicht berücksichtigt wurde.

Fehler sind aber vorprogrammiert, wenn das System im Spiegelungsbereich Fxh mit neuen Ports erweitert wird. Die 'alte' Karte wird dann zusammen mit der neuen angesprochen, Fehlfunktionen sind die Folge. Unvollständige Dekodierung sollte man daher nur bei Systemen anwenden, die nicht erweitert werden, wie zum Beispiel Einplatinencomputer. Ein Beispiel hierzu zeigt Bild 4. Bei dieser Schaltung können ohne Adreßdekoderaufwand nur mit den Adreßleitungen A2 bis A7 sechs Bausteine mit je vier Ports angesprochen werden.

Chip 1: 111110xx F8H - FBH
Chip 2: 111101xx F4H - F7H
Chip 3: 111011xx ECH - EFH
Chip 4: 110111xx CCH - CFH
Chip 5: 101111xx BCH - BFH
Chip 6: 011111xx 7CH - 7FH

Dieses Beispiel zeigt, daß man nicht unbedingt Dekoder-ICs benötigt. Die Adreßleitungen können direkt als Select-Signal dienen, allerdings nur bei solchen I/O-Bausteinen, die zusätzliche Eingänge für Lesen, Schreiben und gegebenenfalls I/O-Zugriff haben. Bei der Schaltung nach Bild 4 überlappen sich die Spiegelungsbereiche. Werden durch Software I/O-Adressen erzeugt, die mehr als eine '0' in den höchsten sechs Bit enthalten, so kommt es zur gleichzeitigen Aktivierung mehrerer I/O-Chips. Man sieht hier sehr deutlich, daß bei vermindertem Hardware-Aufwand besondere Forderungen an die Software gestellt werden, die nicht durch Programmlogik zu begründen sind.

(64 x 1024 = 65536) adressieren.

Bei EPROMs sind zur Zeit jedoch Speichergrößen von 4 KByte bis 32 KByte mit jeweils 8 Bit Datenbreite üblich, bei statischen RAMs sind es 2 KByte bis 32 KByte bei 8 Bit Datenbreite. Meist sind mehrere Speicherbausteine zusammenzuschalten, um den erwünschten oder den vollständigen Adreßraum von 64 KByte abzudecken. Wird von einem System beispielsweise 48 KByte EPROM-Bereich und 16 KByte RAM-Bereich gefordert, so kann man zum Beispiel sechs EPROMs und zwei RAMs mit je 8 KByte Speicherplatz verwenden. Die zugehörige Adreßdekodierung zeigt Bild 5. Aus den oberen drei Adreßleitungen A13 bis A15 werden mit dem Dekoder 74LS138 Signale gebildet, mit denen je einer von acht Speicher-Bausteinen ausgewählt

wird, indem das IC mit dem Signal $\overline{CS}=0$ aktiviert wird.

In dem Beispiel 'Einplatinencomputer' (Bild 4) sind nur ein EPROM- und ein RAM-Baustein zu adressieren. Für die Unterscheidung von nur zwei Bausteinen reicht aber eine Adreßleitung, hier A15. Ist sie logisch 0, wird das EPROM ausgewählt, ist sie '1', wird das RAM aktiviert, sofern kein I/O-Zugriff ansteht. Auch hier sind wieder Spiegelungen zu erwarten, wenn EPROM und RAM je kleiner sind als 32 KByte. Ein EPROM vom Typ 2732 (4 KByte) kann vollständig mit den Adressen A0 bis A11 angesprochen werden, A12 bis A14 bleiben unberücksichtigt. Damit erscheint solch ein EPROM achtfach gespiegelt, da drei Bit nicht ausgewertet werden - so ist zum Beispiel die Adresse 0xxxh ebenso gültig wie 7xxxh.

Signal	Pin	Signal	Pin
Stromversorgung +5V	+5V 1a	Stromversorgung +5V	+5V 1c
Datenleitung 5 E/A	D5 2a	Datenleitung 0 E/A	D0 2c
Datenleitung 6 E/A	D6 3a	Datenleitung 7 E/A	D7 3c
Datenleitung 3 E/A	D3 4a	Datenleitung 2 E/A	D2 4c
Datenleitung 4 E/A	D4 5a	Adreßleitung 0 A	A0 5c
Adreßleitung 2 A	A2 6a	Adreßleitung 3 A	A3 6c
Adreßleitung 4 A	A4 7a	Adreßleitung 1 A	A1 7c
Adreßleitung 5 A	A5 8a	Adreßleitung 8 A	A8 8c
Adreßleitung 6 A	A6 9a	Adreßleitung 7 A	A7 9c
CPU-Steuersignal E /Wait	10a	Adreßleitung 16 A (A16)	10c
DMA-Steuersignal E /BUSRQ	11a	Interrupt-Daisy-Chain E IEI	11c
DMA-Daisy-Chain E (BA1)	12a	Adreßleitung 17 A (A17)	12c
Stromversorgung +12V	+12V 13a	Adreßleitung 18 A (A18)	13c
Adreßleitung 19 A (A19)	14a	Datenleitung 1 E/A	D1 14c
Stromversorgung -12V (-12V)	15a	Stromversorgung -15V	-15V 15c
2 * Taktsignal A 2<phi>	16a	Interrupt-Daisy-Chain A IEO	16c
DMA-Daisy-Chain A (BA0)	17a	Adreßleitung 11 A	A11 17c
Adreßleitung 14 A	A14 18a	Adreßleitung 10 A	A10 18c
Stromversorgung +15V	+15V 19a	Adreßleitung 21 A (A21)	19c
CPU-Steuersignal A /M1	20a	CPU-Interrupt E /NMI	20c
Adreßleitung 22 A (A22)	21a	CPU-Steuersignal E /INT	21c
Adreßleitung 23 A (A23)	22a	CPU-Steuersignal A /WR	22c
Backup-Akku (VCMOS/UBAT)	24a	Adreßleitung 20 A (A20)	23c
Taktsignal A <phi>	25a	CPU-Steuersignal A /RD	24c
		CPU-Steuersignal A /HALT	25c
		Peripherie-Reset A /PWRCL	26c
		Adreßleitung 12 A	A12 27c
CPU-Steuersignal A (/WRITEN)	26a	Adreßleitung 15 A	A15 28c
CPU-Steuersignal A /IORQ	27a	Taktsignal A <phi>	29c
CPU-Steuersignal A /RFSH	28a	CPU-Steuersignal A /MREQ	30c
Adreßleitung 13 A	A13 29a	CPU-Steuersignal E /RESET	31c
Adreßleitung 9 A	A9 30a	Masse	GND 32c
DMA-Steuersignal A /BUSAK	31a		
Masse	GND 32a		

Der am häufigsten verwendete Bus für Z80-Steckkartenrechner ist der ECB-Bus. Alle CPU-Signale sowie die Stromversorgungsleitungen liegen auf diesem Bus. 'Erfinden' wurde der ECB-Bus von Kontron-Mitarbeitern, die ihn wie hier abgebildet konzipiert haben. Für verschiedene Anwendungen wählten andere Hersteller eine modifizierte Belegung, die die in Klammern gesetzten Signale betreffen kann.

Speicheradressierung

Mit ihren 16 Adreßleitungen kann die Z80-CPU 64 KByte



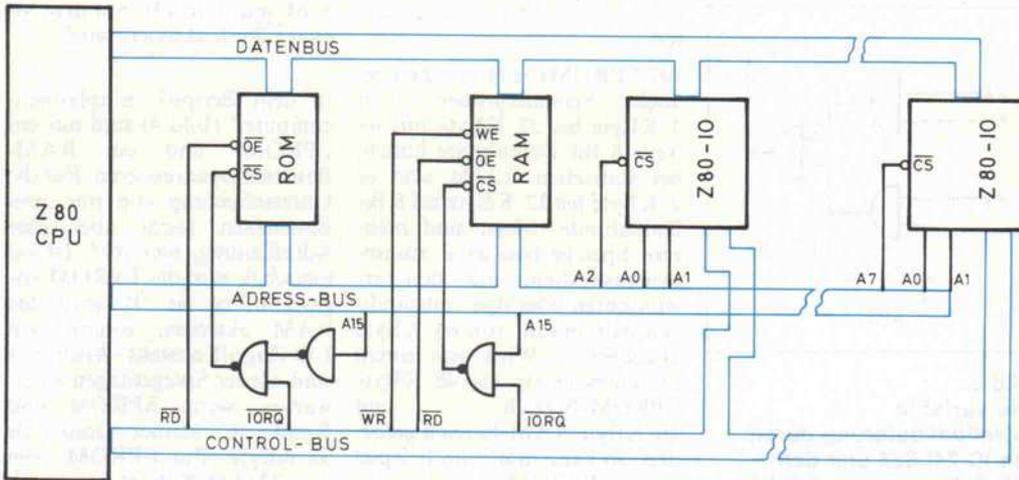


Bild 4:
Ein Einplatinencomputer mit minimalem Adreßdekodieraufwand für I/O- und Speicherzugriffe. Es sind bis zu sechs I/O-Bausteine mit je vier Ports angeschlossen.

A15 ——— A0
0000 xxxx xxxx xxxx
0111 xxxx xxxx xxxx

Dynamische Speicher

Warum einzelne Speicherbereiche ausdekodieren, wenn doch die CPU genau 64 KByte adressieren kann – dann schaltet man doch einfach acht dynamische Speicher mit je 64 KByte und je einem Datenbit parallel, und alle Probleme mit Dekodierung und Spiegelungen sind gelöst.

Das ist leider nur zum Teil richtig, denn neue Probleme entstehen.

Ein dynamischer Speicher besteht aus einer quadratischen Matrix, die bei den erwähnten Bausteinen aus 256×256 Speicherkondensatoren gebildet wird. Diese Zellen müssen immer gelesen und wieder zurückgeschrieben (refreshed) werden, um den Speicherinhalt zu erhalten, was eine besondere Adressierung notwendig macht.

Zuerst werden acht Adreßbits an die Adreßpins der ICs gelegt. Dieser Teil der Adresse wird im RAM-IC durch die negative Flanke des RAS-Signals (Row Address Strobe) gespeichert. Entsprechend dieser acht Adreßbits wird eine ganze Zeile von 256 Datenbits ausgewählt und in ein Datenzwischenregister gebracht. Zeitparallel werden an die Adreßpins weitere acht Adreßbits angelegt. Diese werden durch die negative Flanke des CAS-Signals (Column Address Strobe) in einem speicherinternen Register zwischengespeichert. Mit dieser zweiten Adreßhälfte wird aus dem Datenzwischenregister das entsprechende Datenbit (Spalte) ausgewählt, das zum Datenausgang gelangt.

Erfolgt statt eines Lesezugriffs auf den Speicher eine Schreiboperation, wird hingegen das entsprechende Bit im Datenzwischenregister, adressiert durch die Spaltenadresse, gesetzt beziehungsweise gelöscht.

Der Inhalt des Datenzwischenregisters wird nach dem Speicherzugriff in die alte Zeile zurückgeschrieben und dort wie-

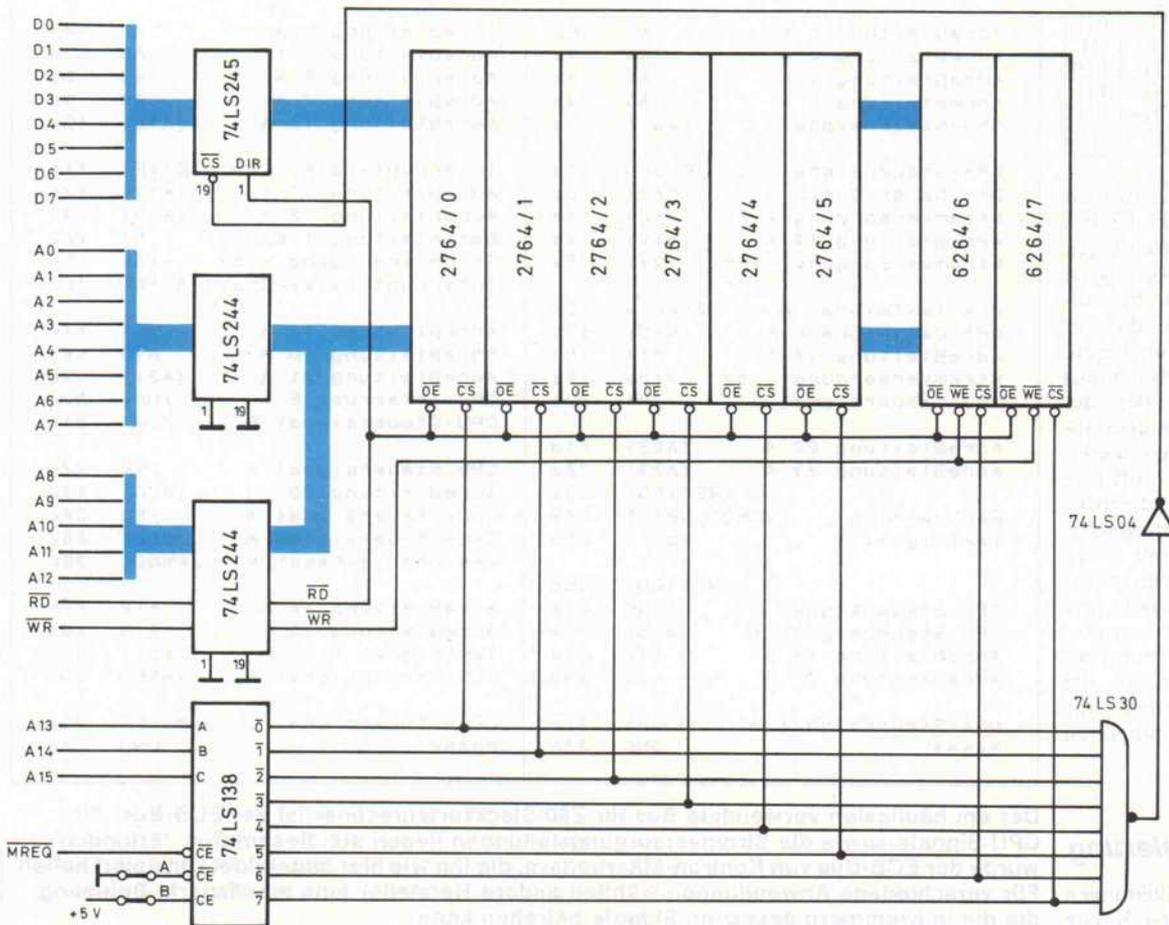


Bild 5:
Eine Speicherkarte mit Adreßdekodierung für acht Speicherbausteine.

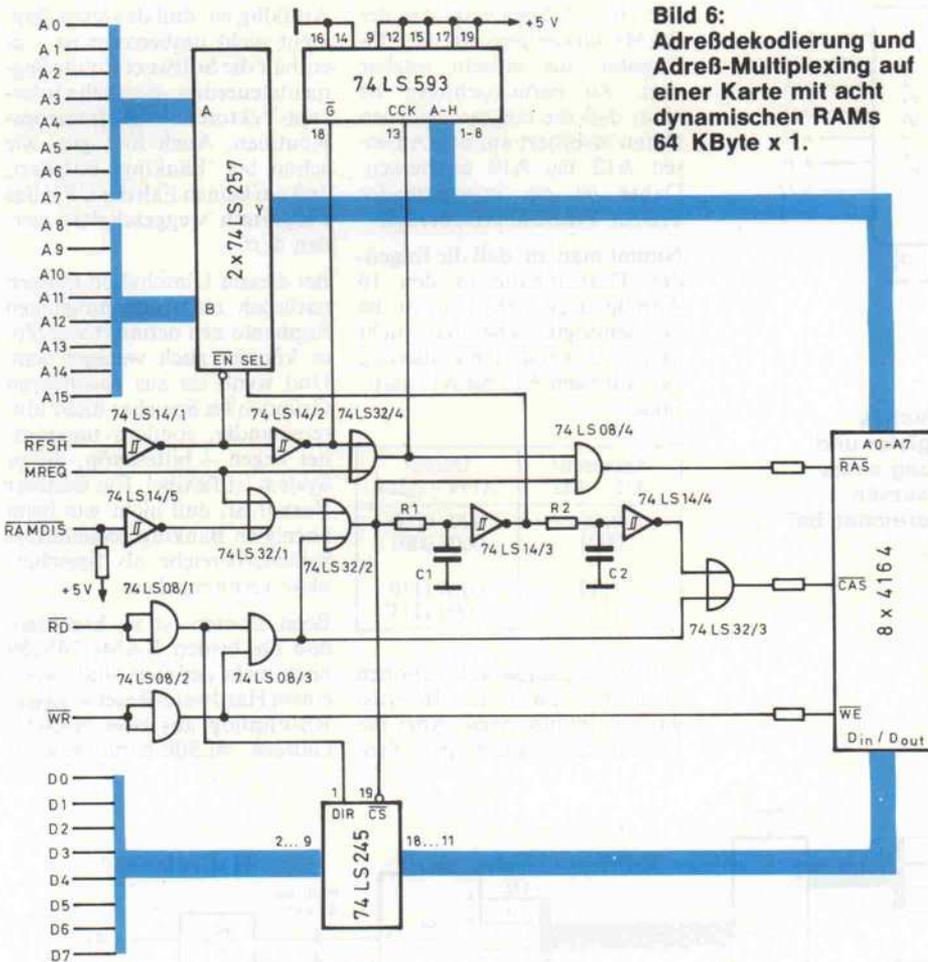


Bild 6:
Adreßdekodierung und
Adreß-Multiplexing auf
einer Karte mit acht
dynamischen RAMs
64 KByte x 1.

Verzögerungen durch die Zeitkonstanten aus $R1 \cdot C1$ und $R2 \cdot C2$, die im Bereich einiger zehn Nanosekunden liegen.

Wird nun das Signal \overline{RFSH} 'low', werden die Multiplexer 74LS257 hochohmig, und die acht Ausgänge des 8-Bit-Zählers 74LS593 werden als Refresh-Adresse an die Speicherchips geschaltet. Ist das Signal \overline{MREQ} ebenfalls '0', wird ein \overline{RAS} -Signal gebildet, diesmal durch die Gatter 74LS14/1-2, 74LS32/4 und 74LS08/4.

Aus der Ansteuerlogik wird weiterhin noch das Freigabesignal für die Datenpuffersteuerung gewonnen. Gesperrt werden kann der Zugriff auf diesen Speicher durch $\overline{RAMDIS} = 0$, wodurch man zum Beispiel die RAMs während eines Bootvorgangs sperren kann.

Erzeugt zum Beispiel eine andere Speicherkarte mit EPROM-Bestückung ein Signal mit dem Pegel logisch 0, wenn sie aktiviert wird, so kann man mit diesem Signal den dynamischen Speicher für den Zugriff über den Eingang \overline{RAMDIS} ausblenden.

Banking

Zur Zeit sind dynamische RAM-Chips mit Kapazitäten von 256 KByte x 1 aktuell. Aber sie sind bald überholt, und es werden sich die 1 MByte-Chips etablieren. Durch Erweitern der Multiplexer in der Schaltung nach Bild 6 ist das Problem des größeren Adreßraums zu lösen. Aber 8-Bit-CPU's bleiben üblicherweise bei 16 Adressen und 64 KByte Adreßraum. Hier müssen nun weitere Adressen zu den vorhandenen hinzugefügt werden.

Diese zusätzliche Adreßerzeugung kann zum Beispiel durch das Einschreiben von weiteren Adreßbits in ein Ausgaberegister mittels eines I/O-Zugriffs erfolgen. Allerdings ist darauf zu achten, daß die CPU in allen 'Banks' ein Stück allgemeinen Adreßraum behält, damit sie sich beim Wechseln der Bank nicht den Speicher 'unter den Füßen' wegschaltet, in dem auch das gerade aktive Programm zur Bankumschaltung steht. Ein Schaltungsvorschlag dazu zeigt Bild 7.

Spricht die CPU die Adressen $xFxxH$ an, werden die Registerausgänge des 74LS374 hochohmig, und die Bankadres-

der in den 256 kapazitiven Speicherzellen gespeichert. Diese Zeile ist also 'refreshed' und eventuell durch 'Schreiben' aktualisiert.

Durch diese Funktionsweise des dynamischen Speichers ist hier eine besondere hardwaremäßige Adressierung erforderlich. Da beide Adreßhälften erst nacheinander gebraucht werden, haben die Speicherhersteller die beiden Adreßregister im Speicher-IC auf dieselben Anschluß-Pins gelegt. Die Einsparung von Anschlüssen und damit kleinere IC-Gehäuse haben allerdings einen erhöhten Aufwand an Adreßlogik zur Folge. Die Adressen müssen in zwei Hälften zerlegt und zeitmultiplex eingegeben werden.

Es tritt aber noch ein weiteres Problem auf: Auch wenn aus bestimmten Datenzeilen des dynamischen Speichers keine Daten benötigt werden, muß diese Zeile doch innerhalb bestimmter Maximalzeiten einmal gelesen und der Inhalt wieder zurückgeschrieben werden. Hierzu wird ein 'Refresh-Zyklus' benutzt, bei dem nur eine

Adreßhälfte angegeben wird, was zum Lesen und Zurückschreiben einer kompletten 256-Bit-Datenzeile führt. Dies kann durch eine spezielle Hardware erfolgen, wenn die CPU nicht auf den Speicher zugreift. Die Z80-CPU zeigt dies mit einem speziellen Signal an (\overline{RFSH}). Gleichzeitig mit Erscheinen dieses Signals legt sie eine Refresh-Adresse auf die unteren sieben Bit des Adreßbusses – der Refresh-Vorgang geschieht also automatisch. Bei Speicher-ICs bis zu einer Größe von 64 KBit reichen die sieben Adreßbits für einen vollständigen Refresh aus. Bei den heute üblicherweise verwendeten 256-KBit-Chips benötigt man jedoch eine 8 Bit breite Refresh-Adresse.

Die vorgestellte Schaltung zum Adressieren eines dynamischen Speicherblocks ist ausgelegt für acht Speicher-ICs mit der Organisation 64 KByte x 1, zum Beispiel NEC-ICs 4164. Die Schaltung sieht keine spezielle Refresh-Methode vor, wie sie einige Speicherbausteine verlangen.

Die Signale $\overline{MREQ} = 0$, $\overline{RAMDIS} = 1$, \overline{RD} oder $\overline{WR} = 0$ leiten einen Speicherzugriff dadurch ein, daß ein \overline{RAS} -Signal erzeugt wird. Diese Verknüpfung erfolgt über das ODER-Gatter 74LS32/1-2, den Schmitt-Trigger 74LS14/5 und das UND-Gatter 74LS08/1-4. Der Eingang SEL der beiden Multiplexer 74LS257 liegt noch auf logisch 0. Damit sind die Adreßbits A0 bis A7 auf den Speicherblock geschaltet, und die negative Flanke von \overline{RAS} verursacht die Speicherung von A0 bis A7 im RAM.

Nach Ablauf der Zeitkonstante $R1 \cdot C1$ geht das Signal SEL auf logisch 1, es werden A8 bis A15 an die Speicher geschaltet. Nach einer weiteren Verzögerung, die Dauer wird bestimmt durch $R2 \cdot C2$, wird das \overline{CAS} -Signal erzeugt. Mit seiner negativen Flanke werden A8 bis A15 im RAM gespeichert. Durch $\overline{RAS} = 0$ und $\overline{CAS} = 0$ werden die Datenleitungen des Speichers durchgeschaltet. Das ODER-Gatter 74LS32/3 sorgt später für eine schnelle Beendigung des Speicherzugriffs ohne

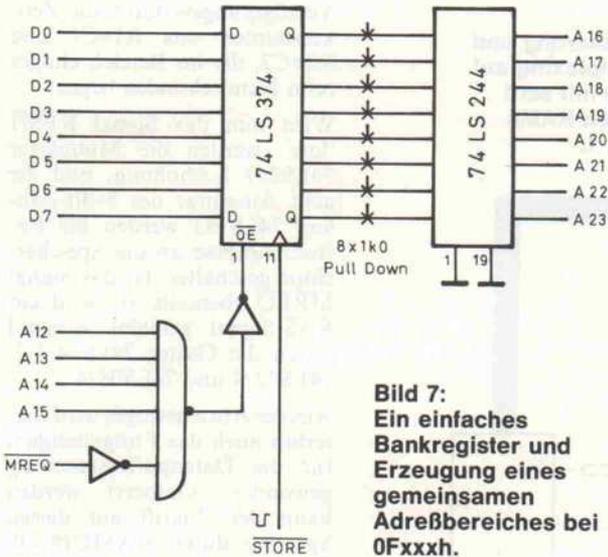


Bild 7:
Ein einfaches Bankregister und Erzeugung eines gemeinsamen Adressbereiches bei 0Fxxxh.

sen A16 bis A23 werden durch Pulldown-Widerstände erzeugt. Diese Adressen sind also immer 00Fxxxh. In diesem Bereich müssen dann die Routinen zur Bankumschaltung, sämtliche Interrupt-Vektoren und Interrupt-Programme stehen, da nur dieser Adressbereich per Software nicht umgeschaltet werden kann. Andernfalls besteht die Gefahr, daß die Interrupt-Routinen gerade zu dieser Zeit in einer anderen Bank stehen und das Programm nun 'ins Leere' läuft. Leider geht bei dieser Banking-Methode der 'blinde' Speicherplatz für das gemeinsame Segment in jeder weiteren Bank verloren.

Segmente

Eine elegantere Art, mehr als 64 KByte zu adressieren, ist die Aufteilung des Speichers in Segmente von zum Beispiel je 4 KByte. Zur Adressierung solch eines Blocks werden die Adressen A0 bis A11 benötigt. Die höheren Adressen, also A12 bis A19, werden durch Auswahl von sechzehn 4-KByte-Segmenten aus 256 möglichen Segmenten erzeugt. Das Zauberwort heißt variable Umkodierung – eine Schaltung hierfür zeigt Bild 8.

Zwei schnelle Schottky-TTL-RAMs 74S189 sind mit ihren Dateneingängen an den Datenbus geschaltet. Die Adreßeingänge und Steuerleitungen der 74S189 liegen dazu parallel. Die Datenausgänge bilden A12 bis A19. Wird eine I/O-Adresse Fxh angesprochen, dann schaltet der Multiplexer 74LS157 die Adreßeingänge des 74S189 auf die Adressen A0 bis A3.

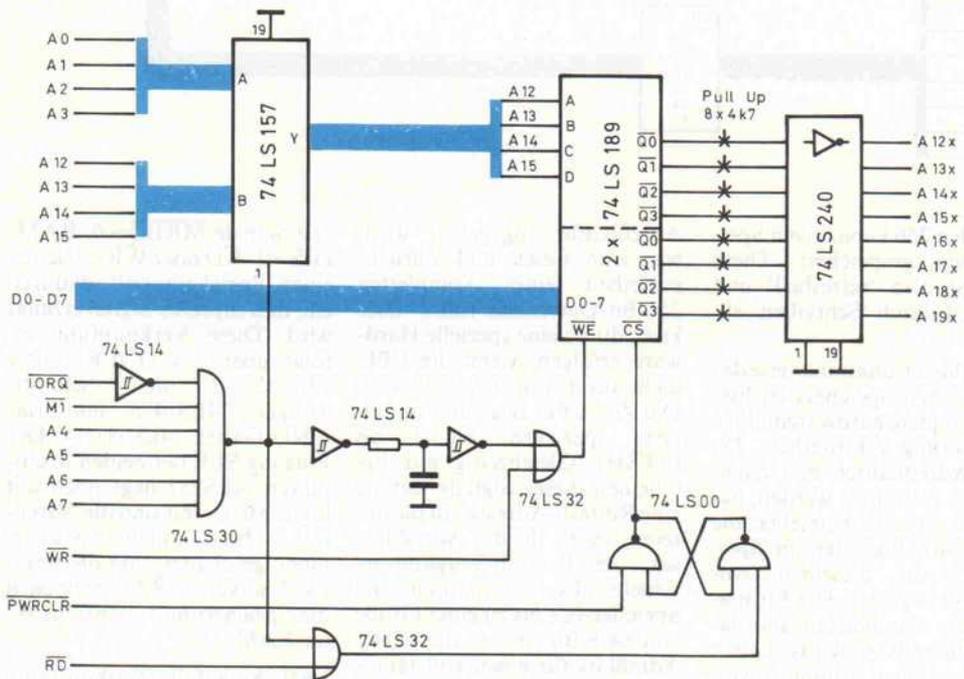


Bild 8:
Erzeugung von Segmentadressen durch variable Umkodierung.

Die 16 x 8 Speicherplätze der RAMs wirken jetzt wie 16 I/O-Register, die einzeln setzbar sind. Zu berücksichtigen ist aber, daß die eingeschriebenen Daten invertiert auf den Adressen A12 bis A19 erscheinen. Daher ist ein invertierender Treiber 74LS240 erforderlich.

Nimmt man an, daß die folgenden Dateninhalte in den 16 Adreßplätzen stehen, so ist die Segmentlogik scheinbar nicht aktiv, da keine Umkodierung der Adressen A12 bis A15 stattfindet.

Adressen/ A15 - A12	Daten/ A19x - A12x
0000	0000 0000
0001	0000 0001
1110	0000 1110
1111	0000 1111

Für 16 Eingangskombinationen erscheinen auch nur 16 Ausgangskombinationen. Aber die Datentabelle kann per Pro-

Auffällig ist, daß das letzte Segment nicht umbenannt ist – es enthält die Software für die Segmentsteuerung, sämtliche Interrupt-Vektoren und Interrupt-Routinen. Auch hier gilt, wie schon bei 'Banking' erläutert, daß auf keinen Fall der CPU das Programm 'weggeschaltet' werden darf.

Bei diesem Umschalten müssen natürlich nicht alle möglichen Segmente neu definiert werden, es können auch weniger sein. Und wenn sie aus besonderen Gründen im Speicher nicht hintereinander, sondern ungeordnet liegen – bitteschön, dieses System ist flexibel. Ein weiterer Vorteil ist, daß nicht wie beim normalen Banking gemeinsame Speicherbereiche als Speicherplatz verlorengehen.

Beim Booten ist zu beachten, daß die beiden RAMs 74S189 noch nicht definiert sind. Nach einem Hardware-Reset wird das RS-Flipflop aus zwei NAND-Gattern 74LS00 zurückgesetzt,

gramm teilweise neu gesetzt werden – andere Speichersegmente zu 4 KByte stehen jetzt bereit. Beispiel:

Adressen/ A15 - A12	Daten/ A19x - A12x
0000	0001 0000
0001	0001 0001
1110	0001 1110
1111	0000 1111

und der RAM-Eingang CE liegt auf logisch '1' – die Ausgänge sind hochohmig. Die acht Pull-up-Widerstände und die Inverter erzeugen dann die Adresse 00xxxh. Als erstes werden dann per Software die RAMs 74S189 wie im ersten Beispiel gesetzt. Dann wird eine der betreffenden I/O-Adressen gelesen. Das RS-Flipflop (74LS00) wird gesetzt, und es werden ganz normal 64 KByte adressiert.

Massenweise SONDERPREISE!

IBM-XT-kompatibles Zubehör

Hauptplatine, 8 Slots, OK best.	DM 364,00
Hauptplatine, TURBO Version, OK best.	DM 419,00
Color-Gratik-Karte, 2-BAS, 1-RGB	DM 188,00
Color-Gratik-Printer-Karte	DM 198,00
Monochrome-Printer-Karte	DM 198,00
Monochr. Grafik-Karte (Hercul. komp.)	DM 229,00
384K-Multi-Funkt.-Karte, OK best.	DM 279,00
Disk-Controller f. 2 Laufwerke	DM 75,00
Parallel-Drucker-Karte	DM 69,00
RS 232 Karte	DM 89,00
Joystick-Karte f. 2 Joysticks	DM 75,00
Prototype Entwicklungskarte	DM 55,00
8088/87 CPU-Steckkarte 100% IBM-komp.	DM 488,00
Adapter f. externe Slotverweiterung	DM 298,00
Slotverweiterung (12 Slots)	DM 188,00
passendes Klappgehäuse f. 12 gr. Slots	DM 220,00
Klappgehäuse f. 8-Slot-Platine	DM 165,00
Individuelle XT/AT-Komplettsysteme	lieferbar
TTL-RGB-Farbmonitor 13" 0,43 mm Dot	DM 998,00
TTL-monochr. Monitor 12" >25 MHz grün	DM 335,00
dito Bernstein	DM 345,00
19" CAD-Monitore und Grafikkarten	lieferbar
MultiTouch Tastatur m. sep. Cursorfeld	DM 345,00
Z-NIX Mouse inkl. Treibersoftware	DM 299,00
GTCD Digitizer für AUTOCAD	DM 1464,00
Hewlett Packard ThinkJet Drucker	DM 1548,00
Hewlett Packard Plotter HP 7475A V24	DM 6118,30
SEKONIK SPL 410 AS Flachbedrucker	DM 2950,00
SEKONIK SPL 430 AS Plotter (HP komp.)	DM 4950,00
Original PC-DOS 3.11 dtsch. u. BASICA 3.0	DM 275,00
Original PC-DOS 3.2 engl. u. BASICA 3.2	DM 388,00
Original PC-BASIC 3.0 Handbuch	DM 145,50
Original PC-XT Technisches Handbuch	DM 189,00



AUTOCAD 2.5 Basispaket deutsch	DM 1482,00
AUTOCAD Advanced-Drafting-Extension 2	DM 7886,00
AUTOCAD Advanced-Drafting-Extension 3	DM 3534,00
AUTOCAD DEMO-SET (Handb. + Disketten)	DM 198,00
AUTOCAD Handbuch engl.	DM 95,00
AUTOCAD Handbuch dtsch.	DM 108,30

Individuelle AUTOCAD-Komplettsysteme **lieferbar**
 IBM und AUTOCAD sind eingetragene Warenzeichen von IBM und Autodesk.
 Computer-Artikel Nachahreversand unfrei. Angebot freibleibend. Änderungen vorbehalten.

mp/c-Datentechnik, Postfach 4248
5014 Kerpen 4, Tel. 022 37/6 1001
Ladenverkauf: Kerpen-Brüggen, Heerstraße 392
 DI-Fr 9.00-12.00 Uhr und 14.00-17.00 Uhr, Sa 9.00-13.00 Uhr

1 MByte stat. RAM's auf Europakarte

MCS-II / SRAM-1 M

- ECB-Bus (ECB-Plus)
- 8 MHz CPU-Takt
- 16 MByte adressierbar
- OBD-Signal wird akzeptiert
- pinkompatible EPROM's einsetzbar

MANNO COMPUTERTECHNIK GmbH
 Dring. - Anrufe f. Abt. Schraub-Tools

Superpreise ★ Superpreise ★ Superpreise ★	
Atari 260 ST + SF 354	949,-
Atari 1040 STF	2298,-
Colormonitor SC 1224	1198,-
WordStar Atari ST	189,-
PROTEXT Atari ST	148,-
Atari 520 STM + SF 354	1398,-
Monitor SM 124	498,-
Megamax C Compiler	598,-
MiBase II Atari ST	329,-
MICA Atari ST	298,-

Schneider:

Schneider CPC 6128 mit Grnmonitor	949,-	Schneider Joyce	1649,-
dito mit Farbmonitor	1598,-	dito Joyce Plus	2298,-
Floppy DD-1 nur	548,-	F-1 X Zweitlaufwerk	758,-
Cumana 3 Zoll Zweitl.	398,-	M-1 X Zweitlaufwerk	758,-
3 Zoll Disketten 5 St.	55,-	M-1 XRS Zweitlaufwerk	858,-
RAM-Erweiterung SP256	298,-	Aufrüstkit um 256 K	98,-
RAM-Erweiterung SP512	398,-	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,-	Print Painter	99,-
Budgetmanager	99,-	Profimat	99,-
StarText	85,-	StarDatei	85,-
Star Writer 1	199,-	Datei Star	98,-

Commodore:

Amiga	3298,-	DELUXE Print, DELUXE Video, DELUXE Print, je Progr.	229,-
DELUXE Paint, DELUXE Video, DELUXE Print, je Progr.	229,-	Commodore C 128	678,-
Commodore C 64	449,-	Commodore C 128 D	1498,-
Commodore C 64 NEU	498,-	Floppy 1571	729,-
Floppy 1541 NEU	498,-	Farbmonitor 1901	nur 898,-
Grnmonitor 80 Z.+Ton	249,-	Commodore PC 10 II	2998,-
Farbmonitor 1801	598,-		

Druckerparade ★ Druckerparade ★ Druckerparade ★

Panasonic 1080	629,-	Ritamem F.	898,-
Panasonic 1081	849,-	Ritamem C	798,-
Panasonic 1092	1149,-	Epson FX-85	1198,-
Panasonic 1592 Breit	1598,-	Epson FX-105	1498,-
Star NL-10 m. Interf.	898,-	Epson LX-80	798,-
Star SG 15 Breit	1298,-	Epson H1-80	1298,-
NEC P 6	1649,-	Epson LQ-800	1698,-
NEC P 7	2198,-	Epson LQ-1000	2198,-
VW Grafikinterface	189,-	Merlin-Face C	248,-
dito mit 8 K Puffer	198,-	Merlin PP 64	298,-

schauties
electronic bauelemente
 Bachstr. 52, 7980 Ravensburg, Tel. 07 51/2 61 38 - 2 64 97

TURBO 8/10 Mhz AT/XT

Kurze Lieferzeiten !! Ja Qu.

Telefon 0421/371158 • Telefon 0421/371358 • Telefon 0421/371103 • Fax 0421/371103 • N. 28/44

1 Disk*Grafikkarte	DM 1299,-	1 Disk * Grafikkarte	DM 1299,-
komplett: DM		komplett: DM	1299,-

AT 2399,- XT 1299,-

Sofort KATALOG anfordern!!

weitere Leistungsbeispiele:

Turbo-XT-Motherboard (Norton 44), OK (640K) ab DM 299,-
 Turbo-AT-Motherboard OK (1 MB) 'Mini-AT-Board' DM 1299,-
 ABOVE-BOARD-XT DM 450,- ABOVE-BOARD-AT 2MB 450,-
 Multi IO + 2 MB Above 565,- Multi IO + 2 MB f.AT DM 595,-
 Herkules kompatibel 199,- Serielle od. Floppgcd. 86,-
 Harddiskcontroller XT 299,- Harddiskcontroller AT 599,-

Speedcard-288 1MB ab DM 815,-
20 MB PLATEDMEDIA • Controller nur DM 1299,-

TANDON + SCHNEIDER
 14" ADI-Nachbau nur DM 425,-
WEITERE 200 ARTIKEL
EGA-CARD + MONITOR 1711,-

AD-Computertechnik GmbH
 2520 Bremen 77, Halmstr.3
 Ladenverk. Muenchenerstr.58, HB-1

Verlag HEISE GmbH
 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 bewährt 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 Konstruktionsvorschlage fur 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. 0530-0
DM 16,80

Sollten unsere Bücher nicht bei Ihrem Buchhändler erhältlich sein, bitte direkt anfordern und Verrechnungsscheck zzgl. DM 3,50 Versandkostenpauschale beifügen.

RAMs RAMs RAMs RAMs

SAMSUNG		
KM 4164 A20 (200 ns, 256 Z)		DM 2.55
KM 4164 B15 (150 ns, 128 Z)		DM 2.60
KM 41256-15 (150 ns)		DM 6.40
TOSHIBA		
TC 511000 C12 (120 ns, 1024 K x 1)		lieferbar
NEC		
µPD 4164 C3 (150 ns)		DM 2.70
µPD 4164 C12 (120 ns)		DM 3.80
µPD 41256 C15 (150 ns)		DM 6.60
µPD 41256 C12 (120 ns)		DM 7.10
µPD 41464 C10 (100 ns)		DM 10.50
MITSUBISHI		
M5K 4164 AP15 (150 ns) (64 K x 1, self refresh)		DM 4.73
HITACHI		
HM 50256 P15 (150 ns)		DM 8.90
HM 50256 P12 (120 ns)		DM 9.50
TEXAS INSTRUMENTS		
TMS 41128-15NL (150 ns)		DM 6.50

Alle Bauteile 1. Wahl!
 Angebote freibleibend! Rufen Sie deshalb im Bedarfsfalle bei uns an. Wir nennen Ihnen gerne die aktuellen Preise.

U. Nohe
MEMORY ELECTRONICS
 Dechsendorfer Str. 10, 8522 Herzogenaurach
 Telefon 0 91 32/6 11 61

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 managete 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 ■ Rote und grüne Leuchtdiode zur Betriebs-Art-Anzeige ■ Komplett mit 28 poligem Textool-Socket ■ CPC-Version mit Interface-Karte und durchgeführtem Expansionsport ■

Preise für Apple : Fertigerät DM 269,50 ■ Bausatz DM 219,- für CPC 464/664 : Fertigerät DM 289,50 ■ Bausatz DM 239,- für CPC 6128 : Fertigerät DM 319,50 ■ Bausatz DM 269,- Aufpreis für CPC-Software auf 3"-Diskette DM 15,-

CPC-EPROM-Karte 64 KByte

Die ideale Ergänzung für Schneider CPC 464/664/6128

■ Wahlweise bestückbar mit 2 - 64 KByte EPROM-Kapazität ■ Arbeitet mit den EPROM-Typen 2716, -32, -64, -128 ■ Durchgeführter Erweiterungsbus (Floppy kompatibel) ■ Autostart von BASIC- und/oder Assembler-Programmen ■ Komplett mit umfangreicher und komfortabler Software ■ Gleichmaßen für Profis und Einsteiger geeignet ■

für CPC 464/664 : Fertigerät DM 229,50 ■ Bausatz DM 199,50 für CPC 6128 : Fertigerät DM 249,50 ■ Bausatz DM 219,50

Leerpipeline : DM 59,90 ■ Aufpreis für 3"-Diskette : DM 15,-
 Fertigerät ohne Software: 464/664 DM 99,- / 6128 DM 119,-

80 Zeichen + 64K für Apple //e

■ 80 gestochenes scharfes Zeichen/Zeile ■ Plus 64 KByte RAM ■ Ermöglicht Double Hires Grafik (560 x 192 Punkte, 16 farbig) ■ 100% Apple //e kompatibel ■ Lauffprobleme unter CP/M, Pascal, DOS, ProDOS ■ Vergoldete Steckerleisten ■

Geprüfte Platine plus Demo Disk und Beschreibung DM 144,50 ■ Bausatz DM 115,- ■ Leerpipeline 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
 Brahmstraße 9, 6895 Brühl, Tel.: (06202) 71417

HEISE/LUTHER
Bissendorfer Straße 8
3000 Hannover 61

Finanzrechnungen
auf dem Microcomputer

Hier wird eine Auswahl an Finanzprogrammen geboten, die in leicht verständlicher Form beschrieben sind. Sie können Ihren Computer u. a. die Zins-, Effektivzins-, Zinsseszinsberechnungen nach dem amerikanischen und europäischen Verfahren ausführen lassen und Börsen- und Aktienkurse verarbeiten.
Best. Nr. 0106-5
DM 45,00

B-F-L
Buchhaltung + Lohnsteuer + Lagerhaltung

In B-F-L wird ein vollständig integriertes Geschäftssystem für den Kleinbetrieb vorgestellt. Es umfasst die 5 Bereiche Dateiverwaltung, Auftragsbearbeitung, Buchhaltung, Statistik und Lagerhaltung.
Best. Nr. 0100-6
DM 56,00

Kassenbuch-System
in MBASIC

Wer seine Buchhaltung weiterhin einem Steuerberater übergeben will, sich aber einen transparenteren Überblick über die geschäftlichen Vorgänge wünscht, findet die Lösung in diesem Buch.
Best. Nr. 7039-9
DM 48,00

BASIC im Büro
Band 1

BASIC-Programme mit ausführlicher Programmbeschreibung für den Einsatz im Betrieb. Es werden u. a. behandelt: Investition und Kalkulation, Preis-Absatz-Funktion, Bilanzanalyse, Abschreibung, Wertpapieranalyse.
Best. Nr. 7004-6
DM 39,00

BASIC im Büro
Band 2

Organisationssysteme: Dieser Band stellt ein komplettes Programmpaket von der Organisationsübersicht über den Angebotsvergleich, die Finanzplanung, Akontozahlung und Buchhaltung bis hin zum Leistungsverzeichnis und Ausschreibungssystem dar.
Best. Nr. 7005-4
DM 39,00

BASIC im Büro
Band 3

Finanzbuchhaltung, Gewinnermittlung der bisher gebuchten Monate des Betriebsjahres, Hochrechnung der Kundenkonten etc., der Arbeitsstundennachweise sowie der Abrechnung für Sachverständigenhaftung und einiges mehr.
Best. Nr. 7017-8
DM 39,00

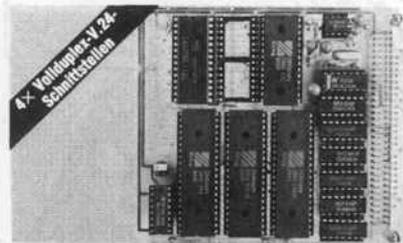
BASIC im Büro
Band 4

In diesem Buch finden Sie ein Fakturierungsprogramm mit der dazugehörigen Lagerhaltung mit Artikeldaten und Adressverwaltung. Ein Programm zur Führung einer Personaldaten-, Gehaltsabrechnung, Kalkulation, Tilgungsplan etc.
Best. Nr. 7025-9
DM 39,00

Sollten unsere Bücher und Softwarepakete nicht bei Ihrem Fachhändler erhältlich sein, bitte direkt anfordern und Verrechnungsscheck zzgl. DM 3,50 Versandkostenpauschale beifügen.

Z80-SIO-EMUF

„Low-cost“-Einplatinencomputer



Technische Kurzdaten:
Z80A-CPU, 2 St. Z80A-SIO0, 1 St. Z80A-CTC
Quarz 2,4576 MHz, max. 32 K EPROM, 32 K RAM

Applikationen:

- Druckerspooles
- Serieller Multiplexer
- Datenformat-Konverter
- Baudrate-Konverter
- usw.

Ing.-Büro W. Kanis GmbH, Lindenberg 113
8134 Pöcking, Telefon 0 81 57/35 76

PC-Qualität zu MaWi-Preisen



PC/XT/AT-Kompatibel

MaWi-XT Turbo = 3650,-
-14" EGA-Multimonitor
-AT03-Tast./resp. Cursorbl.

- 640 KB, 4,77 MHz/8 MHz
- 2 Panasonic-Laufwerke
- 20 MB Harddisk
- Disk I/O + S/P/Uhr/Game
- Monochr.card/Herk. comp.
- 12" TTL-Monitor + Tast.
- MaWi-AT Turbo-1 = 5290,-**
- 640 KB, 6/8/10 MHz
- 1,2 MB LW + 20 MB HDisk
- Monochr.card/Herk. comp.
- 14" Monitor + AT03-Tast.
- MaWi-AT Turbo-2 = 6890,-**
- 640 KB, 6/8/10 MHz
- 1,2 MB-LW + 360 KB-LW/Teak
- 40 MB Harddisk + Contr.
- EGA-Multivideocontrollercard

- PC-Karten & Zubehör**
- Monochr.karte = 189,-
 - (Herk. komp)
 - Turbo-card 80286-8 = 989,-
 - Umschaltbar AT zu PC
 - Multifkt.384 KB = 239,-
 - Mighty-Mouse = 179,-
 - Race-Log-Anal. = 3300,-
 - m. Tektronix A6740G Probe
 - IEEE-488 = 818,-
 - ADDA = 249,-
 - Sitzebühn. Drucker
 - LP 1510, DIN A3 = 949,-
 - (IBM-komp.)
 - C 80 S, DIN A4 = 496,-

Generalimporteur für HI-TECH - Händleranfragen erwünscht

MaWiSoft

Inh. Dipl. Informatiker Francisco Valles

2072 JERSBEK-AmWischhof 31a ☎ 04532/5934 ☐ Fax: 2135 75 rnzd

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.)	395,-
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
UNIO-1 (PIO+SIO+STI+2xCentronics+Wrap-Feld)	440,-
PRÖMMER-80 (Programmiert 2716, 27256)	440,-
AVIP-2A (Kamera-Interface, 384x572x6 Bit, 64 KB)	798,-
AVIP-2B (Kamera-Interface, 768x572x7 Bit, 256 KB)	1480,-
EPAC-80 (Einplatinenrechner Z80+PIO+Timer)	168.72
CEPAC-80 (CMOS-Rechner NSC800+RIOT+Timer)	248,-
CEPAC-180X (CMOS-SLAVE-Rechner HD64180+AD+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, 0 Trafo)	399,-
PEPS-1 (EPROM-Simulator für 2716, 27128)	250,-

COMPUTER & PERIPHERIE:

CP/M-plus-Rechner CT180X (19"-Tischgehäuse)	5472,-
Interaktiver Serientester SIR-1	2280,-
Monitor CRT-201 P39-Phosphor, mit Lautsprecher	340,-
COLOR-Monitor CRT-7836S, 12", hochauflösend	1680,-
Schreibdrucker ML-18, 120 cps	248,-
Modem DATAHON S212, FTZ-zugelassen, 300 Bd	248,-
Keyboard PREH PC-1 (IBM) / PC-1A (CT80), 108 Tasten	498,-
Laufwerk BASF 6164 3,5" DS/DD/80Track/800 KB	427.50

Wir liefern auch Leerplatinen, Bauteilesätze und CP/M-Software.
Händlerkonditionen auf Anfrage.

Conitec GmbH
D-6100 Darmstadt 11
Postfach 110622
Telefon: (0 61 51) 260 13
Telex: 4197298

CONITEC
DATENSYSTEME

Katalog kostenlos

GRIP-4

Grafik I/O Prozessor

- ▶ Grafik 768 x 560 (4096 Farben optional), Text 96 x 35
- ▶ Eigene Z80-Slave-CPU emuliert TVI/Tektronix-Terminal
- ▶ Host-Anschluss über ECB-Bus oder V24/RS232
- ▶ Tastaturanschluss par./ser. mit Umcodetabelle
- ▶ Druckeranschluss par./ser. mit 32-KB-Spooler
- ▶ 18 Zeichensätze m. Griechisch; 384 User-Zeichen
- ▶ 6 Attribute; 2 Statuszeilen; 2 Bildschirmsseiten
- ▶ Uhr; Lichtgriffel; Soundgenerator; Grafik-Hardcopy

Fertigerät, getestet	DM 850,-
Leerplatine + EPROM + Handbuch	DM 298,-
Handbuch allein (wird angerechnet)	DM 35,-
3D-Grafik-Library für TURBO-PASCAL	DM 98,-

Conitec GmbH
D-6100 Darmstadt 11
Postfach 110622
Telefon: (0 61 51) 2 60 13
Telex: 4197298

CONITEC
DATENSYSTEME

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-Schnittstelle
56 Zeichenbefehle

Lieferung per Nachnahme

TSS-Schmitz · In der Holl
5223 Bierenbachtal · Tel. 02293 / 2188

c't 1/87

ASSI/M der Profi

Programmieren Sie in Assembler auf Commodore-Geräten? Dann sollten Sie den ASSI/M kennenlernen. Zum Lieferumfang gehören

- Fullscreeneditor FSE, er ist ... schon fast ein Textverarbeitungsprogramm" (64'er/1/85). Seitdem ist er noch besser geworden!
- Assembler ASM, mit dem richtungswisende Konzepte wie Blockstruktur und Makroverarbeitungen mit Textparametern und -funktionen eingeführt wurden.
- Debugger DEMON „bietet ... Möglichkeiten, die ihn zum besten Debugging-Monitor machen, den wir kennen" (64'er/9/86). Zum Beispiel formatierte Eingabe, Backtrace, Speicherzugriffsüberwachung, programmierbare Anzeige ...
- Makro- und Unterprogramm Bibliotheken erleichtern das Arbeiten und bieten ... eine wahre Fundgrube für jeden ambitionierten Programmierer" (64'er/9/86).
- gekoppeltes Paket ASSI (nur bei C64), erlaubt das rein speichergetriebene Arbeiten, enthält FSE, ASM und DEMON.
- Reassembler/Labelchanger REA/LCH. Keine Probleme bei großen Programmen durch Floppy-orientierten Betrieb.
- Dokumentation ... kann man nur als hervorragend bezeichnen" (Computer-Schau 10/85); Handbuch von über 100 Seiten DIN A4, Quick Reference Card für FSE, ausführliche Beschreibung von Anpassungs- und Erweiterungsmöglichkeiten.

Der ASSI/M kostet DM 220,- er ist für C64, C88 8032 und weitere C88-Rechner erhältlich. Info frei! Und für Spezialisten gibt es noch mehr:
ASSI/MC: kennt zusätzlich die Befehle der CMOS-CPU R65C02 (+ DM 30)
FSX: erweiterter FSE, Sortieren, Bearbeiten von Basic-Programmen ... (+ DM 30)
LIB68x: verwenden Sie den ASSI als Crossassembler für 6800/02, 6801/03, 6805 (je DM 25) oder 6809 (DM 40) (Makrobibliothekem)
Handbuch: kann auch vorab bestellt und später verrechnet werden (DM 25)

D. Zabel
Stresemannstr. 50, 1000 Berlin 61, Tel. 0 30 251 41 28

Minipreise für Laufwerke

BASF		
1,0 MB, 3 1/4", 6164	.....	320,— DM
250 KB, 5 1/4", 6106, 40 Sp.SS	.....	180,— DM
0,5 MB, 5 1/4", 6108, 40 Sp.DS	.....	200,— DM
0,5 MB, 5 1/4", 6116, 80 Sp.SS	.....	220,— DM
1,0 MB, 5 1/4", 6118, 80 Sp.DS	.....	240,— DM
0,5 MB, 5 1/4", 6129, 40 Sp.DS	.....	320,— DM
1,0 MB, 5 1/4", 6138, 80/40 Sp.DS	.....	375,— DM
0,5 MB, 8", 6101, m. Netz., Geh. u. Contr.-gebr.	.....	250,— DM

TEAC		
1,0 MB, 5 1/4", FD 55 FV, 80/40 Sp.DS	.....	380,— DM

Philips		
1,0 MB, 5 1/4", X3134, 80 Sp.DS	.....	290,— DM

Festplattenlaufwerke		
Rodime 203 E 5 1/4", 40 MB, 60 ms	.....	1200,— DM
BASF 6188, 5 1/4", 10 MB	.....	750,— DM

Schriftliche Anfragen erbeten.

HUBER Elektronik

Wörnitzstr. 3, 8850 Donauwörth
Telefon 09 06/55 67

CONTROLLER FÜR IBM PC/XT

3 1/2", 5 1/4", 8"

360 KB—1,2 MB

4 Laufwerke max., gemischter Betrieb. Speziell für Multifunktionslaufwerke (MF 504A). Umschaltung 1,2 MB—360 KB vorwählbar.

34pol. Kartenstecker nach ANSI (Pin 4: Umschaltung 40/80 Track). Lesen u. schreiben v. IBM-AT-Disketten. Mit Software DM 250,—

MITSUBISHI-DRIVES

3 1/2", MF353AF, 80 Track, DS/DD	DM 340,—
5 1/4", MF501A, 40 Track, DS/DD	DM 310,—
5 1/4", MF503A, 80 Track, DS/DD	DM 380,—
5 1/4", MF504A, 40/80 Track, DS/DD, umschaltbar 0,5/1,0/1,6 MB	DM 370,—
8", M2896, 77 Track, DS/DD	DM 1260,—

WEGE Elektronik

Grubenstraße 4, 4130 Moers 3,
Telefon bis 19 Uhr: 028 417 20 38



mtr3, DER EPROM-HELPER

sekundenschnell — automatisch — handlich

- Bearbeitung von 25XX, 27XX bis 27256 (HMOS, CMOS)
- sekundenschnelle, aber auch konventionelle Programmierung
- komfortabler Editor mit 32 Kbyte S-RAM
- V24/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

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:

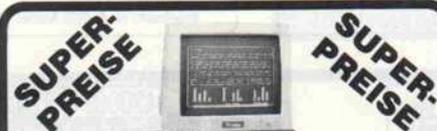
DOS-BIOS für PC-XT-Kompatible. Mischbetrieb für alle Laufwerkstypen! Automatische Formaterkennung. Bis 1,44 MB netto auf AT-Laufwerk. Mit jedem Laufwerkstyp kann gebootet werden. Formatter läßt keinen Wunsch offen. 200 DM

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



AT-kompatibel	ab DM 2569,—
XT-kompatibel	ab DM 1099,—
Turbo, 40% schneller	ab DM 1259,—
Zusatzkarten	ab DM 49,—
Monitore 12" TTL	ab DM 299,—
Monitore 14" TTL	ab DM 369,—
EGA-Monitor 14"	DM 1399,—
NEC P6	lieferbar
PANASONIC KXP 1092	DM 989,—
CHIP-Aufrüstsatz 9 x 4164	DM 29,—
CHIP-Aufrüstsatz 9 x 41256	DM 79,—
Festplatte 20 MB m. Contr.	DM 1177,—
Disketten NASHUA 3,5" MD2DD	DM 5,29
NEU: AMSTRAD PC 1512	lieferbar

Fordern Sie unseren kostenlosen Katalog an.

NIEDERMEIER COMPUTER PRODUCTS

Allmannsberg 1, 8094 Edling
Telefon (0 80 39) 12 95, Telex 525397 heko d

MINIPREISE FOR LAUFWERKE

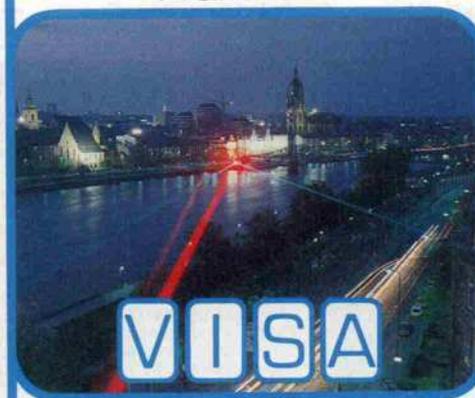
PHILIPS X3132 2 x 40 Spur slim line	DM 313,—
PHILIPS X3134 2 x 80 Spur slim line	DM 358,—
Umschaltung 40/80 Spur	DM 35,—
PHILIPS X3113 1 x 80 Spur 2/3 Bauhöhe	DM 178,—
mit Umschaltung 40/80 Spur	DM 208,—
PHILIPS X3114 2 x 80 Spur 2/3 Bauhöhe	DM 310,—
mit Umschaltung 40/80 Spur	DM 333,—
Floppygehäuse 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 zuzg. Versandkosten. Versand per NN oder Vorkasse

CH. VON DER LINDEN 4200 OBERHAUSEN
HEIMFRIEDWEG 16 TEL. 0208/871632 AB 14 UHR

KOGA

High Tech Monitore
Frankfurt



VISA
M14+



Technische Daten:

- 14-Zoll amber Monitor
- entspiegelte Bildröhre (Black-matrix)
- Hochofflösung: 900x700 Punkte
- Frequenz horizontal: 18,432 kHz, vertikal: 50 Hz
- TTL Signale
- Option: weißer Bildschirm

DM 639,—

VISA
MC54



Technische Daten:

- 14-Zoll EGA Monitor phosphor P22
- schwenk- und neigbar
- entspiegelte Bildröhre
- Hochofflösung: 720x350, 64 Farben
- Frequenz horizontal: 15,75 kHz, vertikal: 60 Hz
- RR-GG-BB/TTL-Signale

DM 1.935,—

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, 6 Frankfurt/M 1
Tel. (069) 41 92 40, Tx. 4189775 koga d



BUS-SYSTEM für den ATARI

260 ST 520 ST/+ 1040 ST

- 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

rhothron Gesellschaft für medizinische Geräte- und Systementwicklung mbH Tiergartenstraße 7, 6650 Homburg/Saar, (0 68 41) 7 18 05

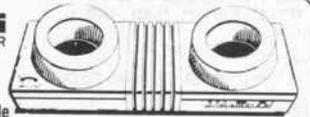
CPU 180 V2.1 Die Einplatinenlösung am EDBus

- 8-Bit Prozessor HD 64B180 mit 12,288 oder 18,432 MHz Takt.
- 256 KByte Ram über EDBus beliebig erweiterbar.
- Bis zu 64 KByte Eprom (2732-27512).
- 2 serielle RS 232C Schnittstellen (Terminal, Drucker).
- Die Baudraten und Formate sind frei programmierbar.
- Floppy-Kontrollen (SAB 2797) für 8" und 5 1/4" Laufwerke.
- Standardformate: 8" - IBM 3740, 5 1/4" - 720 KB.
- Alle Signalleitungen zum EDBus sind voll gepuffert.
- Problemlose I/O- und Speicherzugriffe auf den EDBus.
- Uneingeschränkter DMA- und Interruptbetrieb (IM 0-2).
- Platine in hochqualitativer 4-Lagen-Multilayer-Technik mit Lötstoplack und Bestückungsaufdruck.
- Systemsoftware als 'Kdos' oder 'Kmon' im Rom.
- Kdos ist ein CP/M kompatibles Disketten-Betriebssystem mit neuartiger Befehlsstruktur.



ING. SPRIGODE EDM Entwicklungsbüro für Daten- und Messtechnik
 Büchnerstraße 8-10 · D-3300 Braunschweig · ☎ (05 31) 89 44 44
 CP/M ist ein eingetragenes Warenzeichen von Digital Research

Wir haben am 1. Aug. 1986 das Lieferprogramm der Firma übernommen:



DFÜ mit FTZ-Nr. für:
 ● IBM-PC-XT/AT und Kompatibel
 ● CP/M Rechner, u.a. CPC, PROF, Genie III, Apple für Terminalemulation (VT52 bzw. HEATH19), Softwarepflege auf einem anderen Rechner, Filetransfer, Server, Login, DOS-Zugriff u.ä.

DFÜ-Paket 21, mit Akustikkoppler dataphon s 21 d-2, 300 Baud, ORIG/ANS/AUTO
 ● KERMIT-Kommunikationsprogramm mit ausführlicher deutscher Anleitung
 ● Anschlusskabel Rechner-dataphon **358,-**
Jetzt noch schneller - komfortabler - preisgünstiger

DFÜ-Paket 21/23 mit Akustikkoppler dataphon s 21/23/d, zusätzlich 600, 1200, 1200/75 (für Datex-P) und 1200/1200 Baud mit unserer KERMIT-Anpassung
 ● KERMIT-Kommunikationsprogramm für alle Modi des s 21/23, mit ausführlicher deutscher Anleitung
 ● Spezial-Anschlusskabel Rechner-dataphon **468,-**

Einzelpreise: Dataphon s 21d-2 **248,- DM** - Dataphon s 21/23/d **358,- DM** - Außerdem bei uns: das passende Interface für Schneider CPC, Zubehör für PROF/GRIP und IBM-Kompatible. - Wir führen auch Logimouse C7 mit Plus Package, Software wie GEM, Windows, Prolog. Fordern Sie Informationen an. Händleranfragen erwünscht. Noppusstr. 19 · D-5100 Aachen · Tel. (02 41) 3 28 96

KRISCHER COMPUTERTECHNIK

ST-Kompakt-Kiste

499,- DM komplett!

macht 520/260 ST zum Profi-PC! Gehäuse, Schaltenteil, Anschluß von Atari-u. Fremdfloppies vorbereitet, Spiralkabel, Tastaturgehäuse **Einbau ohne Löten!**

dazu 3.5" Floppy NEC 720 kb, sehr flach, leise **399,- DM**



COMPUTERSHOP Brock

Atari, Schneider, Pana, OKI, ...

Federnseestr. 17 7410 Reutlingen Tel. 07121-34287

- 10 Disketten 3.5" 1DD mit Transportbox DM 19,-
- 10 Disketten 3.5" 2DD mit Transportbox DM 69,-
- 10 Disketten 3.5" 2DD SKC DM 69,-
- 10 Disketten 5.25" 2D DM 19,-

Panascopy-Taschenkopierer DM 749,-

OKI 192 Plus mit vollaut. Einzelblatt-einzig und SIG nur DM 1599,-
 OKI 292 mit vollaut. Einzbl. DM 2399,-

Panas. Grafikprinter /Speicherscheibm. DM 949,-
 Versand per UPS

HARDWARE-MESSWERTERFASSUNG

f. ATARI ST - IBM XT/AT - CBM - hier einige Auszüge IBM - ATARI ST

- IEEE-488 (IEC-BUS) PLATINE UND SOFTWARE **DM 880**
- 32 BIT OPTOKOPPLER-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 **DM 470**
- MULTIFUNKTIONSPLATINE (A/D - D/A - I/O) **AB DM 1475**
- EPROM-PROGRAMMIERER **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**
- 8FACH 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 2,54 mm (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 07761/1808

WESTPHAL-ELEKTRONIK · DANKWARTSGRUBE 33 · 2400 LÜBECK 1 TELEFON 04 51/7 58 60

SONDERLISTE 11/86

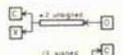
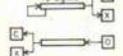
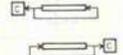
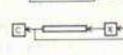
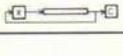
Laufwerke + Festplatten	DISKETTEN	RAM's, Mikro's usw.
NEC FD 1035 1MB 399,-	74 LS 20 0,80	74 LS 251 1,40
NEC FD 1053 0,5MB 359,-	74 LS 21 0,80	74 LS 253 1,40
NEC FD 1055 1MB 399,-	74 LS 22 0,80	74 LS 258 1,90
NEC FD 1155 1,6MB 369,-	74 LS 23 0,80	74 LS 259 1,90
NEC 5126 25 83 MB incl. Controller und Kabellatz 1499,-	48 TP1	74 LS 260 1,90
37pol. Buchse 3,90	3 1/2 DS/00	74 LS 261 1,90
37pol. Stecker 2,90	10 Stück 19,90	74 LS 262 1,90
10 Stück 69,-	74 LS 26 0,80	74 LS 263 1,90
74 LS 27 0,70	74 LS 27 0,70	74 LS 264 1,90
74 LS 28 0,80	74 LS 28 0,80	74 LS 265 1,90
74 LS 29 0,80	74 LS 29 0,80	74 LS 266 0,70
74 LS 30 0,80	74 LS 30 0,80	74 LS 267 0,70
74 LS 31 0,80	74 LS 31 0,80	74 LS 268 0,70
74 LS 32 0,80	74 LS 32 0,80	74 LS 269 0,70
74 LS 33 0,80	74 LS 33 0,80	74 LS 270 1,90
74 LS 34 0,80	74 LS 34 0,80	74 LS 271 1,90
74 LS 35 0,80	74 LS 35 0,80	74 LS 272 1,90
74 LS 36 0,70	74 LS 36 0,70	74 LS 273 1,90
74 LS 37 0,70	74 LS 37 0,70	74 LS 274 1,90
74 LS 38 0,70	74 LS 38 0,70	74 LS 275 1,90
74 LS 39 0,70	74 LS 39 0,70	74 LS 276 1,90
74 LS 40 0,70	74 LS 40 0,70	74 LS 277 1,90
74 LS 41 0,70	74 LS 41 0,70	74 LS 278 1,90
74 LS 42 0,80	74 LS 42 0,80	74 LS 279 1,90
74 LS 43 0,80	74 LS 43 0,80	74 LS 280 2,20
74 LS 44 0,80	74 LS 44 0,80	74 LS 281 1,90
74 LS 45 0,80	74 LS 45 0,80	74 LS 282 1,90
74 LS 46 0,80	74 LS 46 0,80	74 LS 283 1,90
74 LS 47 0,80	74 LS 47 0,80	74 LS 284 1,90
74 LS 48 0,80	74 LS 48 0,80	74 LS 285 1,90
74 LS 49 0,80	74 LS 49 0,80	74 LS 286 1,90
74 LS 50 0,80	74 LS 50 0,80	74 LS 287 1,90
74 LS 51 0,80	74 LS 51 0,80	74 LS 288 1,90
74 LS 52 0,80	74 LS 52 0,80	74 LS 289 1,90
74 LS 53 0,80	74 LS 53 0,80	74 LS 290 1,90
74 LS 54 0,80	74 LS 54 0,80	74 LS 291 1,90
74 LS 55 0,80	74 LS 55 0,80	74 LS 292 1,90
74 LS 56 0,70	74 LS 56 0,70	74 LS 293 1,90
74 LS 57 0,70	74 LS 57 0,70	74 LS 294 1,90
74 LS 58 0,70	74 LS 58 0,70	74 LS 295 1,90
74 LS 59 0,70	74 LS 59 0,70	74 LS 296 1,90
74 LS 60 0,70	74 LS 60 0,70	74 LS 297 1,90
74 LS 61 0,70	74 LS 61 0,70	74 LS 298 1,90
74 LS 62 0,70	74 LS 62 0,70	74 LS 299 1,90
74 LS 63 0,70	74 LS 63 0,70	74 LS 300 1,90
74 LS 64 0,70	74 LS 64 0,70	74 LS 301 1,90
74 LS 65 0,70	74 LS 65 0,70	74 LS 302 1,90
74 LS 66 0,70	74 LS 66 0,70	74 LS 303 1,90
74 LS 67 0,70	74 LS 67 0,70	74 LS 304 1,90
74 LS 68 0,70	74 LS 68 0,70	74 LS 305 1,90
74 LS 69 0,70	74 LS 69 0,70	74 LS 306 1,90
74 LS 70 0,70	74 LS 70 0,70	74 LS 307 1,90
74 LS 71 0,70	74 LS 71 0,70	74 LS 308 1,90
74 LS 72 0,70	74 LS 72 0,70	74 LS 309 1,90
74 LS 73 0,70	74 LS 73 0,70	74 LS 310 1,90
74 LS 74 0,70	74 LS 74 0,70	74 LS 311 1,90
74 LS 75 0,70	74 LS 75 0,70	74 LS 312 1,90
74 LS 76 0,70	74 LS 76 0,70	74 LS 313 1,90
74 LS 77 0,70	74 LS 77 0,70	74 LS 314 1,90
74 LS 78 0,70	74 LS 78 0,70	74 LS 315 1,90
74 LS 79 0,70	74 LS 79 0,70	74 LS 316 1,90
74 LS 80 0,70	74 LS 80 0,70	74 LS 317 1,90
74 LS 81 0,70	74 LS 81 0,70	74 LS 318 1,90
74 LS 82 0,70	74 LS 82 0,70	74 LS 319 1,90
74 LS 83 0,70	74 LS 83 0,70	74 LS 320 1,90
74 LS 84 0,70	74 LS 84 0,70	74 LS 321 1,90
74 LS 85 0,70	74 LS 85 0,70	74 LS 322 1,90
74 LS 86 0,70	74 LS 86 0,70	74 LS 323 1,90
74 LS 87 0,70	74 LS 87 0,70	74 LS 324 1,90
74 LS 88 0,70	74 LS 88 0,70	74 LS 325 1,90
74 LS 89 0,70	74 LS 89 0,70	74 LS 326 1,90
74 LS 90 0,70	74 LS 90 0,70	74 LS 327 1,90
74 LS 91 0,70	74 LS 91 0,70	74 LS 328 1,90
74 LS 92 0,70	74 LS 92 0,70	74 LS 329 1,90
74 LS 93 0,70	74 LS 93 0,70	74 LS 330 1,90
74 LS 94 0,70	74 LS 94 0,70	74 LS 331 1,90
74 LS 95 0,70	74 LS 95 0,70	74 LS 332 1,90
74 LS 96 0,70	74 LS 96 0,70	74 LS 333 1,90
74 LS 97 0,70	74 LS 97 0,70	74 LS 334 1,90
74 LS 98 0,70	74 LS 98 0,70	74 LS 335 1,90
74 LS 99 0,70	74 LS 99 0,70	74 LS 336 1,90
74 LS 100 0,70	74 LS 100 0,70	74 LS 337 1,90
74 LS 101 0,70	74 LS 101 0,70	74 LS 338 1,90
74 LS 102 0,70	74 LS 102 0,70	74 LS 339 1,90
74 LS 103 0,70	74 LS 103 0,70	74 LS 340 1,90
74 LS 104 0,70	74 LS 104 0,70	74 LS 341 1,90
74 LS 105 0,70	74 LS 105 0,70	74 LS 342 1,90
74 LS 106 0,70	74 LS 106 0,70	74 LS 343 1,90
74 LS 107 0,70	74 LS 107 0,70	74 LS 344 1,90
74 LS 108 0,70	74 LS 108 0,70	74 LS 345 1,90
74 LS 109 0,70	74 LS 109 0,70	74 LS 346 1,90
74 LS 110 0,70	74 LS 110 0,70	74 LS 347 1,90
74 LS 111 0,70	74 LS 111 0,70	74 LS 348 1,90
74 LS 112 0,70	74 LS 112 0,70	74 LS 349 1,90
74 LS 113 0,70	74 LS 113 0,70	74 LS 350 1,90
74 LS 114 0,70	74 LS 114 0,70	74 LS 351 1,90
74 LS 115 0,70	74 LS 115 0,70	74 LS 352 1,90
74 LS 116 0,70	74 LS 116 0,70	74 LS 353 1,90
74 LS 117 0,70	74 LS 117 0,70	74 LS 354 1,90
74 LS 118 0,70	74 LS 118 0,70	74 LS 355 1,90
74 LS 119 0,70	74 LS 119 0,70	74 LS 356 1,90
74 LS 120 0,70	74 LS 120 0,70	74 LS 357 1,90
74 LS 121 0,70	74 LS 121 0,70	74 LS 358 1,90
74 LS 122 0,70	74 LS 122 0,70	74 LS 359 1,90
74 LS 123 0,70	74 LS 123 0,70	74 LS 360 1,90
74 LS 124 0,70	74 LS 124 0,70	74 LS 361 1,90
74 LS 125 0,70	74 LS 125 0,70	74 LS 362 1,90
74 LS 126 0,70	74 LS 126 0,70	74 LS 363 1,90
74 LS 127 0,70	74 LS 127 0,70	74 LS 364 1,90
74 LS 128 0,70	74 LS 128 0,70	74 LS 365 1,90
74 LS 129 0,70	74 LS 129 0,70	74 LS 366 1,90
74 LS 130 0,70	74 LS 130 0,70	74 LS 367 1,90
74 LS 131 0,70	74 LS 131 0,70	74 LS 368 1,90
74 LS 132 0,70	74 LS 132 0,70	74 LS 369 1,90
74 LS 133 0,70	74 LS 133 0,70	74 LS 370 1,90
74 LS 134 0,70	74 LS 134 0,70	74 LS 371 1,90
74 LS 135 0,70	74 LS 135 0,70	74 LS 372 1,90
74 LS 136 0,70	74 LS 136 0,70	74 LS 373 1,90
74 LS 137 0,70	74 LS 137 0,70	74 LS 374 1,90
74 LS 138 0,70	74 LS 138 0,70	74 LS 375 1,90
74 LS 139 0,70	74 LS 139 0,70	74 LS 376 1,90
74 LS 140 0,70	74 LS 140 0,70	74 LS 377 1,90
74 LS 141 0,70	74 LS 141 0,70	74 LS 378 1,90
74 LS 142 0,70	74 LS 142 0,70	74 LS 379 1,90
74 LS 143 0,70	74 LS 143 0,70	74 LS 380 1,90
74 LS 144 0,70	74 LS 144 0,70	74 LS 381 1,90
74 LS 145 0,70	74 LS 145 0,70	74 LS 382 1,90
74 LS 146 0,70	74 LS 146 0,70	74 LS 383 1,90
74 LS 147 0,70	74 LS 147 0,70	74 LS 384 1,90
74 LS 148 0,70	74 LS 148 0,70	74 LS 385 1,90
74 LS 149 0,70	74 LS 149 0,70	74 LS 386 1,90
74 LS 150 0,70	74 LS 150 0,70	74 LS 387 1,90
74 LS 151 0,70	74 LS 151 0,70	74 LS 388 1,90
74 LS 152 0,70	74 LS 152 0,70	74 LS 389 1,90
74 LS 153 0,70	74 LS 153 0,70	74 LS 390 1,90
74 LS 154 0,70	74 LS 154 0,70	74 LS 391 1,90
74 LS 155 0,70	74 LS 155 0,70	74 LS 392 1,90
74 LS 156 0,70	74 LS 156 0,70	74 LS 393 1,90
74 LS 157 0,70	74 LS 157 0,70	74 LS 394 1,90
74 LS 158 0,70	74 LS 158 0,70	74 LS 395 1,90
74 LS 159 0,70	74 LS 159 0,70	74 LS 396 1,90
74 LS 160 0,70	74 LS 16	

68000-Befehle

Wir haben einmal versucht, alle Befehle des 68000 mit den jeweils erlaubten Adressierungsarten und allen notwendigen Erläuterungen auf zwei Seiten zusammenzupferchen – es ist gelungen. Mögen diese Seiten schon bald viele Freunde gewinnen.

Operanden	Operationen	Bits im CCR
Q Quelloperand (1. Operand)	→ Zuweisung	- keine
Z Zieloperand (2. Operand)	+ Addition	Änderung
G Operandengröße (B = Byte; W = Word; L = Longword)	- Subtraktion	0 wird auf 0 gesetzt
n Registernummer	* Multiplikation	1 wird auf 1 gesetzt
o8,16 vorzeichenbehafteter 8- bzw. 16-Bit-Offset	/ Division	x abhängig vom Ergebnis der Operation
\$d Digit (3 oder 4 Bit)	^ logisches UND	U undefiniert
\$b Byte (8 Bit)	∨ logisches ODER	
\$w Word (16 Bit)	⇔ exklusiv ODER	
\$l Longword (32 Bit)	≠ ungleich	
\$bwl wahlweise Byte, Word oder Longword	< kleiner als	
	> größer als	

Erläuterungen zur 68000-Befehlstabelle

Assembler-Mnemonic	Operanden- größe G	Adressierungsarten											Bits im CCR XNZVC	Operation							
		Dn	An	(An)	(An)+	-(An)	o16 (An) ¹⁾	o8 (An, An.G) ¹⁾²⁾	\$w ¹⁾	o16 (PC) ¹⁾	o8 (PC, An.G) ¹⁾²⁾	o8 (PC, Dn.G) ¹⁾²⁾			#\$bwl						
Datentransportbefehle:																					
EXG	Q,Z	L	QZ	QZ												----	Q und Z vertauschen				
SWAP	Dn	L	Q													-xx00	Registerhälften tauschen				
LEA	Q,An	L		Z	Q			Q		Q							Q → An				
PEA	Q	L			Q			Q		Q							Q → -(A7)				
LINK	An,\$w	L			Q												An → -(A7), A7 → An, A7+\$w → A7 ¹⁾				
UNLK	An	L			Q												An → A7, (A7)+ → An				
MOVE.G	Q,Z	BWL	QZ	Q ²⁾	QZ	QZ	QZ	QZ		QZ	Q			Q		-xx00	Q → Z				
MOVEQ	#\$b,Dn	L		Z													#\$b → Dn ¹⁾				
MOVEA.G	Q,An	WL	Q	QZ	Q	Q	Q	Q		Q	Q			Q			Q ¹⁾ → An				
MOVEM.G	Q-Q,Z	WL	Q	Q	Z			Z		Z							A7 bis D0 ⁷⁾ → Z				
	Q,Z-Z	WL		Z	Z			Q									Q ¹⁾ → D0 bis A7 ⁸⁾				
	Q,Z-Z	WL		Z	Z			Q		Q	Q						Q ¹⁾ → A7 bis D0 ⁷⁾				
MOVEP.G	Dn,Z	WL	Q					Z									Dn → Z (Peripherie)				
	Q,Dn	WL		Z				Q									Q (Peripherie) → Dn				
MOVE	Q,CCR	B	Q		Q	Q	Q	Q		Q	Q			Q			wie Q				
	SR,Z	W	Z		Z	Z	Z	Z		Z							Q → CCR ⁶⁾				
																	SR → Z				
Arithmetische Befehle:																					
ADD.G	Q,Dn	BWL	QZ	Q ²⁾	Q	Q	Q	Q		Q	Q			Q		Q	xxxxx	Dn+Q → Dn			
	Dn,Z	BWL	Q		Z	Z	Z	Z		Z	Z			Z			xxxxx	Z+Dn → Z			
ADDQ.G	#\$d,Z	BWL		Z	Z	Z	Z	Z		Z	Z			Z			Q ³⁾	Z+#\$d → Z			
ADDLG	#\$bwl,Z	BWL		Z	Z	Z	Z	Z		Z	Z			Z			Q	Z+#\$bwl → Z			
ADDX.G	Q,Z	BWL	QZ															xxxxx	Z+Q+X → Z		
	Q,Z	BWL	QZ																xxxxx	Z+Q+X → Z	
ADDA.G	Q,An	WL	Q	QZ	Q	Q	Q	Q		Q	Q	Q		Q				Q	-----	An+Q ¹⁾ → An	
SUB.G	Q,Dn	BWL	QZ	Q ²⁾	Q	Q	Q	Q		Q	Q			Q				Q	xxxxx	Dn-Q → Dn	
	Dn,Z	BWL	Q		Z	Z	Z	Z		Z	Z			Z				Q	xxxxx	Z-Dn → Z	
SUBQ.G	#\$d,Z	BWL		Z	Z	Z	Z	Z		Z	Z			Z				Q	xxxxx	Z-\$d → Z	
SUBI.G	#\$bwl,Z	BWL		Z	Z	Z	Z	Z		Z	Z			Z				Q	Q ³⁾	Z-\$bwl → Z	
SUBX.G	Q,Z	BWL	QZ																xxxxx	Z-Q-X → Z	
	Q,Z	BWL	QZ																xxxxx	Z-Q-X → Z	
SUBA.G	Q,An	WL	Q	QZ	Q	Q	Q	Q		Q	Q	Q		Q				Q	-----	An-Q ¹⁾ → An	
MULU	Q,Dn	W	QZ		Q	Q	Q	Q		Q	Q	Q		Q				Q	-xx00	Dn * Q → Z (ohne Vorzeichen)	
MULS	Q,Dn	W	QZ		Q	Q	Q	Q		Q	Q	Q		Q				Q	-xx00	Dn * Q → Z (mit Vorzeichen)	
DIVU	Q,Dn	W	QZ		Q	Q	Q	Q		Q	Q	Q		Q				Q	-xxx0	Dn/Q → Z (ohne Vorzeichen)	
DIVS	Q,Dn	W	QZ		Q	Q	Q	Q		Q	Q	Q		Q				Q	-xxx0	Dn/Q → Z (mit Vorzeichen)	
CMP.G	Q,Dn	BWL	QZ	Q ²⁾	Q	Q	Q	Q		Q	Q			Q				Q	-xxxx	Dn-Q	
CMPI.G	#\$bwl,Z	BWL		Z	Z	Z	Z	Z		Z	Z			Z				Q	-xxxx	Z-\$bwl	
CMPA.G	Q,An	WL	Q	QZ	Q	Q	Q	Q		Q	Q			Q				Q	-xxxx	An-Q ¹⁾	
CMPM.G	Q,Z	BWL																	-xxxx	Z-Q	
CLR.G	Z	BWL		Z		Z	Z	Z		Z	Z			Z					-0100	#0 → Z	
EXT.G	Dn	WL		Z															-xx00	Z vorzeichenrichtig erweitern	
NEG.G	Z	BWL		Z		Z	Z	Z		Z	Z			Z					xxxxx	#0-Z → Z	
NEGX.G	Z	BWL		Z		Z	Z	Z		Z	Z			Z					xxxxx	#0-Z-X → Z	
TST.G	Z	BWL		Z		Z	Z	Z		Z	Z			Z					-xx00	Z-#0	
BCD-Befehle:																					
ABCD	Q,Z	B	QZ																xUxUx	Z+Q → Z	
	Q,Z	B						QZ											xUxUx	Z+Q → Z	
SBCD	Q,Z	B	QZ																xUxUx	Z-Q-X → Z	
	Q,Z	B						QZ											xUxUx	Z-Q-X → Z	
NBCD	Z	B	Z		Z	Z	Z	Z		Z	Z			Z					xUxUx	#0-Z-X → Z	
Bitmanipulationsbefehle:																					
BTST	Q,Z	B	Q		Z	Z	Z	Z		Z	Z								Q	--x--	} Z-Flag = 1, wenn Bit = 0
	Q,Dn	L	QZ																Q	--x--	
BCHG	Q,Z	B	Q		Z	Z	Z	Z		Z	Z								Q	--x--	
	Q,Dn	L	QZ																Q	--x--	
BCLR	Q,Z	B	Q		Z	Z	Z	Z		Z	Z								Q	--x--	} wie BTST, zusätzlich
	Q,Dn	L	QZ																Q	--x--	
BSET	Q,Z	B	Q		Z	Z	Z	Z		Z	Z								Q	--x--	} wie BTST, zusätzlich
	Q,Dn	L	QZ																Q	--x--	
TAS	Z	B	Z		Z	Z	Z	Z		Z	Z								Q	-xx00	Z-#0 und Bit 7 setzen
Schiebefehle:																					
ASL	Z	W			Z	Z	Z	Z		Z	Z									Q ³⁾	} 
ASL.G	Q,Z	BWL	QZ																	Q ³⁾	
ASR	Z	W			Z	Z	Z	Z		Z	Z										} 
ASR.G	Q,Z	BWL	QZ																	Q ³⁾	
LSL	Z	W			Z	Z	Z	Z		Z	Z										} 
LSL.G	Q,Z	BWL	QZ																	Q ³⁾	
LSR	Z	W			Z	Z	Z	Z		Z	Z										} 
LSR.G	Q,Z	BWL	QZ																	Q ³⁾	
ROL	Z	W			Z	Z	Z	Z		Z	Z										} 
ROL.G	Q,Z	BWL	QZ																	Q ³⁾	
ROR	Z	W			Z	Z	Z	Z		Z	Z										} 
ROR.G	Q,Z	BWL	QZ																	Q ³⁾	
ROXL	Z	W			Z	Z	Z	Z		Z	Z										} 
ROXL.G	Q,Z	BWL	QZ																	Q ³⁾	
ROXR	Z	W			Z	Z	Z	Z		Z	Z										} 
ROXR.G	Q,Z	BWL	QZ																	Q ³⁾	

Assembler-Mnemonic	Operanden- größe G	Adressierungsarten											Bits im CCR XNZVC	Operation			
		Dn	An	(An)	(An)+	-(An)	o16 (An) ¹⁾	o8 (An, An.G) ¹⁾²⁾	\$w ¹⁾	\$1	o16 (PC) ¹⁾	o8 (PC, An.G) ¹⁾²⁾			o8 (PC, Dn.G) ¹⁾²⁾	#Sbw1	
Logische Befehle:																	
AND.G	Q,Dn	BWL	QZ	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	-xx00	Q \wedge Dn \rightarrow Dn	
	Dn, Z	BWL	Q		Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	-xx00	Z \wedge Dn \rightarrow Z	
ANDI.G	#Sbw1,Z	BWL	Z		Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	-xx00	Z \wedge #Sbw1 \rightarrow Z	
ANDI	#Sb,CCR	B			Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	-xx00	CCR Δ #Sb \rightarrow CCR ⁵⁾	
OR.G	Q,Dn	BWL	QZ	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	-xx00	Q \vee Dn \rightarrow Dn	
	Dn,Z	BWL	Q		Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	-xx00	Z \vee Dn \rightarrow Z	
ORI.G	#Sbw1,Z	BWL	Z		Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	-xx00	Z \vee #Sbw1 \rightarrow Z	
ORI	#Sb,CCR	B			Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	-xx00	CCR \vee #Sb \rightarrow CCR ⁵⁾	
EOR.G	Dn,Z	BWL	QZ		Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	-xx00	Z \oplus Dn \rightarrow Z	
EORI.G	#Sbw1,Z	BWL	Z		Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	-xx00	Z \oplus #Sbw1 \rightarrow Z	
EORI	#Sb,CCR	B			Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	-xx00	CCR \oplus #Sb \rightarrow CCR ⁵⁾	
NOT.G	Z	BWL	Z		Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	-xx00	Z bitweise invertieren	
Programmsteuerbefehle:																	
Bcc	label	BW													----	relativer Sprung, wenn cc wahr ⁹⁾	
BRA	label	BW													----	unbedingter relativer Sprung ⁹⁾	
JMP	Z	L			Z			Z	Z	Z	Z				----	unbedingter absoluter Sprung	
DBcc	Dn,label	W	Q								Z				----	rel. Sprung, wenn cc falsch und Dn-1 \neq -1	
Scc	Z	B	Z		Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z				----	wenn cc wahr, SFF \rightarrow Z; sonst S00 \rightarrow Z	
BSR	label	BW													----	relativer UP-Aufruf ⁹⁾	
JSR	Z	L			Z			Z	Z	Z	Z				----	absoluter UP-Aufruf	
RTS															----	(A7)+ \rightarrow PC	
RTR															----	(A7)+ \rightarrow CCR,PC	
NOP															----	keine Operation	
CHK	Q,Dn	W	QZ	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	-xUUU	Exception, wenn Dn < 0 oder Dn > 4 ⁴⁾	
TRAP	#Sd														Q	Exception ⁴⁾	
TRAPV															----	Exception, wenn V-Flag = 1 ⁴⁾	
Privilegierte Befehle (im User-Modus Privilegverletzung⁴⁾):																	
MOVE	Q,SR	W	Q		Z	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	wie Q	Q \rightarrow SR ⁵⁾
	USP,An	L													----	USP \rightarrow An	
	An,USP	L			Q										----	An \rightarrow USP	
ANDI	#Sb,SR	W												Q	Q	SR \wedge #Sb \rightarrow SR ⁵⁾	
ORI	#Sb,SR	W												Q	Q	SR \vee #Sb \rightarrow SR ⁵⁾	
EORI	#Sb,SR	W												Q	Q	SR \oplus #Sb \rightarrow SR ⁵⁾	
RESET															----	Reset Peripherie	
STOP	#Sb	W													Q	#Sb \rightarrow SR und HALT ⁵⁾ (SSP)+ \rightarrow SR,PC	
RTE															Q		

1) Byte- und Word-Angaben werden vorzeichenrichtig auf Longword-Werte erweitert.

2) Als Operandengröße (G) nur W und L erlaubt.

3) Q = #Sd mit d = 1...8.

4) Exception-Behandlung (außer bei Bus- und Addresserror):
PC \rightarrow -(SSP); SR \rightarrow -(SSP); I \rightarrow SR, Bit 13 (Supervisor Mode on);
0 \rightarrow SR, Bit 15 (Trace Mode off); (Vektoradresse) \rightarrow PC.
Der Rücksprung erfolgt mit RTE.

Vektoradressen der Software-Exceptions:

Befehl	CHK	Q,Dn	Adresse	\$18
	TRAP	#Sd		4 * (20+Sd) mit d = 0...15
	TRAPV			\$1C
	Privilegverletzung			\$20

5) Im SR können nur die Bits 15, 13, 10, 9, 8 und 4...0 verändert werden, im CCR nur die Bits 4...0.

6) Die Befehlsausführung wird fortgesetzt, wenn vor dem STOP-Befehl das Trace-Bit gesetzt war, ein Interrupt höherer Priorität eintrifft als im Operanden des STOP-Befehls angegeben oder ein CPU-Reset erfolgt.

7) Reihenfolge A7...A0, D7...D0 (Beispiel: A5-A3/A0/D5/D1).

8) Reihenfolge D0...D7, A0...A7 (Beispiel: D1/D3-D6/A0-A4).

9) Sprung-Offset 8 Bit (Short-Branch; zum Beispiel BRA.S) oder 16 Bit (Long Branch; zum Beispiel BRA).

Berechnungsvorschriften für die Adressierungsarten

Bezeichnung	Syntax	Adresse des Operanden (x)
register-direkt	Dn, An, SR, CCR, SSP, USP, PC	Operand ist das Register selbst
register-indirekt		(nur Adreßregister)
- indirekt	(An)	x = An
- indirekt mit Postinkrement	(An)+	Zugriff mit x = An, danach An = An + g
- indirekt mit Prädecrement	-(An)	An = An - g, danach Zugriff mit x = An
- indirekt mit Offset	o16(An)	x = An + o16 ¹⁾
- indirekt mit Offset u. Index	o8 (An,Rn,G)	x = An + Rn + o8 ¹⁾²⁾
absolut - kurz	\$w	x = \$w ¹⁾
- lang	\$1	x = \$1
PC-relativ - mit Offset	o16(PC)	x = PC + o16 ¹⁾
- mit Offset und Index	o8 (PC,Rn,G)	x = PC + Rn + o8 ¹⁾²⁾
Branches - kurz	label	Zieladr. = PC + o8 ¹⁾
- lang	label	Zieladr. = PC + o16 ¹⁾ (o8/16 = label - PC)
unmittelbar - Byte	#Sb	Operand = 8 Bit
- Word	#Sw	= 16 Bit
- Longword	#S1	= 32 Bit
- Sonderfall	#Sd	3 ⁴⁾

g = 1, 2 oder 4 (für Operandengröße G = B, W oder L)
R = A oder D (mit G = W oder L)
Bei PC-relativer Adressierung kann der Offset wie bei Branches als Label angegeben werden. Die Berechnung 'label - PC' führt der Assembler durch.

Statusregister (SR)

15	8	7	0
T	S	I ₂ I ₁ I ₀	X N Z V C

T Trace-Bit; wenn gesetzt, erzeugt jeder Befehl eine Trace-Exception (Vektoradresse \$24).
S Supervisor-Bit; wenn gesetzt, kann die CPU auch privilegierte Befehle ausführen, als Stackpointer dient der SSP (A7). Ist das S-Bit gelöscht, wird der USP (A7) benutzt, und ein privilegierter Befehl löst eine Exception aus (Vektoradresse \$20).
I0..2 Interrupt-Maske; nur Interrupts mit höherer Priorität werden akzeptiert (Interrupt 7 steht immer zur Verfügung).
(ab hier auch CCR)
X Extend-Bit
N Negative-Bit; wird gesetzt, wenn Ergebnis negativ (MSB = 1).
Z Zero-Bit; wird gesetzt, wenn Ergebnis = 0.
O Overflow-Bit
C Carry-Bit

Bedingungen für Bcc, DBcc und Scc

cc	Bits im CCR	Ergebnis eines Vergleichs
EQ	Z = 1	Operanden gleich
NE	Z = 0	
PL	N = 0	
MI	N = 1	
CS	C = 1	Operanden ungleich
CC	C = 0	
HI	C V Z = 0	Ergebnis positiv
LS	C V Z = 1	
VS	V = 1	Ergebnis negativ
VC	V = 0	
GT	Z V (N \leftrightarrow V) = 0	für vorzeichenlose Zahlen
LT	N \leftrightarrow V = 1	
GE	N \leftrightarrow V = 0	für vorzeichenbehaftete Zahlen
LE	Z V (N \leftrightarrow V) = 1	
T	-	Überlauf aufgetreten
F	-	kein Überlauf aufgetreten

2. Operand < 1. Operand
2. Operand \geq 1. Operand
2. Operand > 1. Operand
2. Operand \leq 1. Operand
2. Operand \leq 1. Operand
2. Operand \geq 1. Operand
2. Operand \geq 1. Operand
nur bei DBcc und Scc immer erfüllt
nie erfüllt

HOTLINE

Rufen Sie uns einfach an, wenn Sie allgemeine technische Fragen rund um die Mikrocomputertechnik oder Rückfragen zu c't-Beiträgen haben. Die c't-Hotline (normaler Telefonsatz) hat die Nummer

05 11/53 52-0

und ist freitags zwischen 9 und 15 Uhr durchgehend besetzt. Auszüge der interessantesten Hotline-Gespräche drucken wir in jeder c't-Ausgabe ab.

Einblendbereiche ändern

Ist es möglich, beim C64 die Adreßbereiche zum Einblenden externer Speicher zu verändern?

Nicht so ohne weiteres. Die am Expansionport anliegenden Select-Signale werden von einem PAL erzeugt, das man zum Ändern der Einblendbereiche gegen ein selbstgefertigtes austauschen müßte. Eine andere Möglichkeit wäre ein externer Adreßdekoder. Am Expansionport sind ja alle nötigen Adreß- und Steuerleitungen herausgeführt. In jedem Fall sind aber durch Neuprogrammieren eines speziellen Prozessorregisters die internen Speicher entsprechend auszublenden. Dies kann entweder mit einem Auto-Start-Programm ab Adresse \$8000 oder durch Ändern des ROM-Kernel geschehen.

Sidekick/First Aid

Probleme, die Programme Sidekick und First Aid auf dem c't86 zum Laufen zu bringen, ließen sich nach einigem Probieren dadurch lösen, daß ich die Anzahl der Buffer und der zu öffnenden Files jeweils auf 20 erhöht habe. In CONFIG.SYS sollte also

```
BUFFERS = 20
FILES = 20
```

eingetragen werden.

Möglicherweise kann diese Erhöhung auch dazu dienen, andere Programme zum Laufen zu bringen, nicht nur beim c't86. Leider findet man solche Hinweise in Handbüchern oft nur zwischen den Zeilen.

c't 1987, Heft 1

Neuer MASM, neue Bugs

Wenn man mit dem WordStar Include-Dateien für MASM 4.0 erstellt, so wird man in der Regel mit der Fehlermeldung 'extra characters in line encountered, ignored' bedacht.

Der Grund ist, daß WordStar (in CP/M-Manier) das Textende einer Datei vollständig mit 1Ah (Textende, Ctrl-Z) zu glatten Vielfachen von 128 Bytes auffüllt. Damit deckt sich die Angabe des Bytezählers im Directory normalerweise nicht mit der Anzahl der wirklich informationstragenden Bytes der Datei. Da MASM 4.0 sich anscheinend nur am Längenbyte orientiert und eine Include-Datei nicht beim ersten Auftreten von 1Ah als beendet ansieht, gibt er die genannte Fehlermeldung aus, die man aber getrost ignorieren darf.

MASM 4.0 kann keine Dateien erzeugen, deren Segmentgröße FFF0h Bytes übersteigt, oder anders gesagt, die Segmente dürfen nicht volle 64 KByte groß sein. MASMs diesbezügliche Fehlermeldung, die übrigens nicht dokumentiert ist, lautet 'Attempt to access data outside segment boundaries'. Dieser Fehler macht sich unangenehm bemerkbar, wenn man Code für EPROMs vorbereiten will, die auch in den letzten 16 Bytes unterhalb der 64-K-Größe noch Befehle enthalten müssen. Abhilfe: zwei kleinere Segmente anlegen.

Byteformer überfahren

Die RTS/CTS-'Datenbremse' am seriellen Eingang des Byteformers (c't10/86) funktioniert nicht immer: Ein 8251A sendet laut Datenblatt noch bis zu zwei Bytes, nachdem der CTS-Eingang inaktiv geworden ist. Diese Bytes gehen dann verloren.

Das ist tatsächlich einer der wenigen Fälle, auf die der Byteformer nicht vorbereitet ist. Um dies empfängerseitig aufzufangen, müßte dem parallelen Ausgang des Byteformers noch ein FIFO-(First-In-First-Out-)Zwischenspeicher nachgeschaltet werden, was jedoch die Handshake-Signalerzeugung ziemlich kompliziert. Einfacher ist es, diesen Fall auf der Senderseite zu verhindern. Dazu ist in der 8251-Treiberroutine das 'Ready' für die Übernahme des nächsten Zeichens nicht von TxReady (Statusbit 0), sondern von TxEmpty (Statusbit 2) abzuleiten.

Assembler verschieden

Trotz stundenlangem, verzweifeltem Suchen nach Tippfehlern gelang es mir nicht, die in Heft 11/86 veröffentlichte resetfeste RAM-Disk für den Atari ST mit meinem Assembler zum Laufen zu bringen. Ist es möglich, daß das Programm nicht korrekt abgedruckt wurde?

Das abgedruckte Programm ist, soweit uns bekannt, lauffähig. Es fehlt allerdings ein Hinweis: Dieses Programm wurde mit dem DR-Assembler (Entwicklungspaket) geschrieben. Da dieser Sprunganweisungen grundsätzlich optimiert, ergeben sich bei Verwendung anderer Assembler ohne diese Eigenschaft Fehler bezüglich der festen Einsprungsadressen. Daher ist der - zweimal vorhandene - Befehl

```
BRA CHKDRV
```

zu ändern in

```
BRA.S CHKDRV.
```

Die Befehle finden Sie in den Routinen NEWBPB und NEWRW.

4-MHz-CPU im Apple II

Kürzlich fand ich in einer Anzeige eine 4-MHz-65C02-CPU. Kann ich die in meinen Apple II einsetzen, um ihn schneller zu machen?

Sie können, doch schneller wird der Apple erst, wenn die CPU auch wirklich die vierfache Taktfrequenz erhält. Doch leider ist die Aufbereitung des Videosignals mit dem CPU-Takt verkoppelt, und ersterer würde völlig durcheinandergeraten. Möglich ist der Einsatz von Slot-Karten mit einem schnellen 6502 und eigenem Speicher, die als sogenannte Acceleration-Cards im Handel sind.

Turbo-Patches für MS-DOS

Ich benutze häufig den Turbo-Editor unter MS-DOS für allgemeine Textfassung. Können Sie mir die Patches mitteilen, um die Einschaltmeldung und die Frage nach den Fehlermeldungen zu unterdrücken und gleich das Workfile angeben zu können?

Leider erreichen uns nur wenige Patches für Turbo-Pascal unter MS-DOS, obwohl wir natürlich auch diese gerne sammeln und weitergeben möchten. Vielleicht kennt ein Leser die gewünschten Modifikationen?

Zeichen >7F bei Turbo 3.0

Wie kann ich erreichen, daß der Turbo-Editor auch Eingaben mit gesetztem achten Bit zuläßt? Sie haben bisher leider nur den Patch für die Compiler-Version 2.0 veröffentlicht.

Herr Andreas Weik aus Kaiserslautern teilte uns den Patch für Turbo 3.0 unter CP/M-80 mit. An der Adresse 2592 (hex) ist der Wert 7Fh durch FFh zu ersetzen.

D.COM

Auch die neueren Versionen des CP/M-Directory-Programms D.COM haben noch die gleichen Fehler, die in c't 10/86 für die Version 1.2 beschrieben wurden. Mit den gleichen Patches konnte ich auch Version 1.4 entwanzen.

Takt-Trenner umgekehrt

In Heft 9/86 haben Sie eine Schaltung vorgestellt, die aus einem BAS-Video-Signal das Synchronsignal herausfiltert. Ich brauche aber genau das Umgekehrte.

Auch das ist in Heft 9/86 zu finden, und zwar beim Text-Terminal: Der sogenannte BAS-Mischer (im Schaltbild oben rechts) besteht hier aus einem XOR-Gatter, dem Transistor T1, der Diode D1 und den Widerständen R3 bis R6.

REZILOG und c't180

Das CP/M-Programm REZILOG, 'the worlds silliest interactive Z80-Disassembler', arbeitet im Originalzustand nicht auf dem c't180. Jeder Aufruf führt zu einem sofortigen Warmstart nach dem Laden.

Das liegt daran, daß REZILOG als verschlüsselte Datei vorliegt und in der Entschlüsselungsroutine inoffizielle Z80-Befehle benutzt werden, auf die der HD 64180 mit einem Trap zur Adresse 0 reagiert (Undefined Opcode).

Deswegen also der Warmstart. Nun ja, ich habe das Problem jedenfalls gelöst: Ich habe die Dekodierung auf einem Z80-System unter Debugger-Kontrolle laufen lassen (Breakpoint bei 2046h). Dann habe ich hinter das Programm (ab 2300h) eine Routine geschrieben, die alle Register auf die Werte nach der Dekodierung setzt und nach 2046 springt, den Sprung bei 100h auf diese Routine umgebogen und alles zusammen abgespeichert. Jetzt läuft mein REZILOG auch mit der Hitachi-CPU.

QuickStar CP/M-68K

BSP Thomas K. Krug
Weißenburgstr. 49
8400 Regensburg

8"- oder 5 1/4"-Diskette
Preis: 393,30 DM

Inzwischen liegt der Texteditor QuickStar auch für CP/M-68K vor und schließt damit eine schmerzliche Lücke im Software-Angebot für dieses Betriebssystem.

QuickStar ist in C geschrieben. Er bietet alle wesentlichen Funktionen eines Textverarbeitungsprogramms über WordStar-kompatible Kommandos. Anders als das große Vorbild ist der gesamte Editor mit all seinen Funktionen in einer einzigen Datei von 34 KByte enthalten und benötigt keine Overlays. Lediglich die Hilfstexte lädt der Editor von einer separaten Datei.

Installiert ist QuickStar schnell. Der Installer präsentiert eine Auswahl von 20 Terminals von ADDS bis Zenith, man gibt die Nummer seines Terminals an, und nach einigen Floppy-Manövern ist QuickStar aufrufbereit. Angeschmiert sind allerdings die, deren Terminal dem Installer nicht bekannt ist. Wer ein Terminal mit exotischen Steuersequenzen besitzt, sucht die Patch-Area von QuickStar in dem sonst recht ausführlichen Handbuch vergeblich.

Die Bedienung geschieht analog zu WordStar über Menüs. Vom Hauptmenü aus können Dateien gedruckt, gelöscht sowie der Text- oder Programm-Modus aufgerufen werden. Im Editier-Modus stehen fast alle WordStar-Kommandos zur Verfügung, wobei es teilweise Einschränkungen, aber auch sinnvolle Erweiterungen gegenüber WordStar gibt.

So kann QuickStar kein anderes Laufwerk einloggen, zeigt beim Editieren den Seitenwechsel nicht an und besitzt keine automatische Wiederholungsfunktion für Tastatureingaben ('Q' Q bei WordStar). Dafür kann QuickStar automatisch einrücken, wie man es vom Turbo-Pascal-Editor kennt, es gibt ein Kommando, um nach Angabe einer Zeilennummer den Cursor unmittelbar zu dieser Zeile zu bewegen, und man kann beliebige 8-Bit-Werte in den Text einfügen.

Zur Druckersteuerung stehen insgesamt neun Punkt-Kommandos zur Verfügung, mit denen sich unter anderem Seitenvorschübe, Fettdruck oder automatisches Unerstreichen auslösen lassen. Auch Seitenüberschriften und Fußzeilen können per Punkt-Kommando festgelegt werden.

Das Arbeiten mit QuickStar geht wirklich recht flott. Beim Editieren und Formatieren treten keine spürbaren, vom Programm verursachten, Verzögerungen auf. Angenehm ist, daß die Ladezeiten für Overlays entfallen. Das Speichern eines 10 KByte langen Text-File dauerte auf unserem c't68ECB 5 Sekunden, das Laden desselben Textes etwa 3 Sekunden. Diese Zeiten wurden allerdings bei einem 256-KByte-System mit 9 Track-Buffern gemessen. Die maximale Textmenge, die komplett im Speicher gehalten wird, ist etwa 65 KByte.

Eine vorbildliche Eigenschaft von WordStar vermißt man bei diesem Editor. Die Tastaturschnittstelle wird nicht kontinuierlich abgefragt. Wer keinen Tastaturpuffer in seinem System hat, wird feststellen, daß beim Wortumbruch und bei zügiger Texteingabe einzelne Zeichen verlorengehen.

Ebenfalls anders als bei WordStar werden mehrfache Leerzeichen auf einen Zwischenraum beim Wortumbruch reduziert, wenn Flattersatz eingeschaltet ist. Auch die Kodierung des Textes im Disketten-File weicht von WordStar-Methoden ab. Jedes Zeilenende wird konsequent mit einem harten Carriage Return und einem Linefeed gekennzeichnet; das Absatzende wird nur bei einer zweifachen CR-LF-Sequenz, also bei mindestens einer Leerzeile zwischen den Absätzen, erkannt.

Aus diesem Grund zeigt QuickStar in der letzten Spalte lediglich überlange Zeilen mit einem '+' an. Wie viele moderne Editoren verzichtet QuickStar also völlig auf das Setzen des achten Bits und auf versteckte Sequenzen zum Darstellen interner Format-Informationen. Der Vorteil ist, daß QuickStar-Files auch direkt mit TYPE ausgegeben oder auf den Drucker geleitet werden können. Andere Editoren werden keine größeren Schwierigkeiten mit QuickStar-Texten haben, und Quick-

Star selbst reagiert nicht chaotisch auf Texte mit gesetztem achten Bit.

QuickStar vereint die bewährte und vielen vertraute WordStar-Oberfläche mit einem schnellen Bildaufbau und unmittelbarer Befehlsausführung. Wer WordStar kennt, hat überhaupt keine Umstellungsschwierigkeiten. Schade, daß man bei diesem sonst recht ausgereiften Programm auf einen wirkungsvollen Type-ahead-Puffer verzichten hat.

QuickStar ist auch in einer Version für den Atari ST erhältlich, die dieselben Eigenschaften wie die CP/M-68K-Ausführung besitzt, also keine GEM-Unterstützung bietet. Außerdem gibt es Versionen für CP/M-80, CP/M-86, Concurrent CP/M, Concurrent DOS, MP/M-86, PC/MS-DOS und XENIX.

**SuperDOS**

ComFood Software
Ossenkampstiege 70A
4400 Münster

5,25"-Diskette für IBM PC
Preis: 299,00 DM

Den unüberwindlichen Graben, der die CP/M- und MS-DOS-Welt trennt, überbrückt SuperDOS. Mit diesem Programm läuft CP/M-80-Software ohne Änderungen auf jedem IBM PC oder kompatiblen Rechner.

SuperDOS ist erhältlich für IBM PC/XT/AT und Kompatible, TA P50/P60, Siemens PC-D und Olivetti M24. Es wird einschließlich eines Programms zum Lesen eines CP/M-Diskettenformats geliefert. Wem das nicht ausreicht, kann mit dem im gleichen Hause erhältlichen Programm SuperCopy rund 160 weitere CP/M-Diskettenformate lesen und beschreiben.

SuperDOS unterstützt alle 8080-/Z80-Programme, sofern sie Standard-BDOS und BIOS-Aufrufe verwenden. Für die Emulation ist der Einsatz von Prozessoren der NEC-V-Serie (V20/V30) nicht Bedingung, wohl aber empfehlenswert. Diese Prozessoren enthalten neben dem Befehlssatz der 8086-beziehungsweise 80286-CPU auch den des 8080-Prozessors. Auf Probleme, die bei der Verwendung einer V20-/V30-CPU im Commodore PC10 und Sirius Vicki auftreten können, wird im Handbuch hingewiesen.

Als Ersatz für den Einheitsreiber ANSYS werden zwei Terminal-Treiberprogramme mitgeliefert: für ein VT52- und ein TV925-Terminal. Weitere Terminals werden zur Zeit nicht unterstützt.

Das mit SuperDOS nachgebildete CP/M-System stellt etwa 63 KByte Speicher zur Verfügung. Dabei kann man die Vorzüge von MS-DOS gegenüber CP/M-80, wie etwa hierarchische Dateiverwaltung, Datums- und Uhrzeitangabe bei Dateien, auch unter der CP/M-MS-DOS-Umgebung nutzen.

Die Emulation von CP/M-Programmen verläuft problemlos – zum Beispiel Utilities und MBASIC verhalten sich wie unter einem 'echten' CP/M-System.

Ein besonderer Leckerbissen ist das Programm INSTALL. Es paßt nicht den Emulator an die Hardware-Gegebenheiten an, wie der Name erwarten läßt, sondern erzeugt aus einer CP/M-COM-Datei in Verbindung mit dem Emulator EM80 eine unter MS-DOS ausführbare '.EXE'-Datei. Diese Datei ist jedoch erheblich größer als das CP/M-Original, sie kann aber ohne die 'Emulator-Umgebung' jederzeit unter MS-DOS ausgeführt werden.

Allerdings muß man beim Aufruf von INSTALL angeben, ob ein Z80- oder ein 8080-Programm übersetzt werden soll. Fehler, die man bei der Bedienung von INSTALL macht, werden jedoch durch entsprechende Meldungen verdeutlicht.

Die etwa zehnstufige Dokumentation zu SuperDOS enthält nur die notwendigsten Angaben zur Installation, zu Besonderheiten des Programms und zur System-

schnittstelle. Sie setzt bei dem Anwender gute Kenntnisse der Betriebssysteme CP/M und MS-DOS voraus.

Um ein akzeptables Geschwindigkeitsverhalten bei der Emulation zu erzielen, sollte man die zu emulierenden CP/M-Programme auf Festplatte übertragen und sie alle in einem Unterverzeichnis ablegen – obwohl SuperDOS die Suche auf verschiedenen Laufwerken unterstützt. Der Einsatz eines V-Chips erhöht natürlich auch die Geschwindigkeit – ein PC mit V-Chip entspricht dann etwa einem CP/M-System, das mit etwa 1 bis 2 MHz Systemtakt betrieben wird.

Fazit: SuperDOS kommt für Anwender in Frage, die besondere oder nur selten gebrauchte 8-Bit-Software auch auf einem MS-DOS-System nutzen wollen. SuperDOS erspart in vielen Fällen das Umschreiben von selbstgeschriebenen Programmen oder die Anschaffung neuer Entwicklungswerkzeuge.

BW

ACCELER 8/16

TESCO GmbH
Rüdenhausenerstraße
8714 Wiesentheid

Diskette für MS-/PC-DOS
Preis: 299,00 DM

Das Software-Paket ACCELER 8/16 ermöglicht den Betrieb von CP/M-80-Programmen unter MS-DOS auf einem IBM PC/XT oder Kompatiblen. Die benötigte Emulation einer 8080-CPU besorgt ein V20- (V30-) Prozessor von NEC, der gegen den 8088 (8086) ausgetauscht wird. Bei nicht installiertem V-Chip werden auszuführende 8080-Befehle automatisch per Software emuliert, so daß das Programm ebenfalls auf einem IBM AT (80286 Prozessor) eingesetzt werden kann. Dieser Modus bietet außerdem den Vorteil, daß Z80-Opcodes als fehlerhaft erkannt werden und nicht, wie beim NEC-Chip, zum 'Aufhängen' des Systems führen. Auf einem PC sorgt die Hardware- gegenüber der Software-Lösung für eine etwa 3,5mal schnellere Programmabarbeitung.

Zur Unterscheidung von CP/M gegenüber MS-DOS-Programmen müssen ausführbare CP/M-80-Programme umbenannt werden (.CPM statt

.COM-Suffix). Nach Eingabe des Emulator-File-Namens befindet sich der Benutzer auf einer neuen Kommandointerpretiererebene, erkennbar an einem geänderten Prompt-Symbol, von der aus man in gewohnter CP/M-Manier ein 8080-Programm aufrufen kann. Diese Ebene wurde durch MS-DOS-Unter-Directory-Kommandos und ausführlichere Fehlermeldungen als beim Original-CP/M ergänzt. Der Autorun-Modus bietet eine direkte Aufrufmöglichkeit eines 8080-Programms direkt von der MS-DOS-Ebene. Hierbei werden Emulator-, CP/M-File-Name und eventuell weitere Parameter in einer Zeile angegeben.

Unter dem Emulatorprogramm sind die meisten CP/M-80-Programme wie Assembler, Editoren, Compiler, Interpreter und Anwendungsprogramme ablauffähig. Ausnahmen bilden system- oder hardwareabhängige Programme, Directory- und Disk-Utilities und Software, die direkt auf BIOS-Tabellen, das BDOS oder den CCP zugreift (z.B. Disk-Formatter, MOVCPM, SUBMIT, STAT, DU7). Um 8086-spezifische Eigenschaften wie das Ansprechen des größeren I/O-Portbereichs und den Aufruf von Software-Interrupts zu ermöglichen, wurde das implementierte BDOS um die Funktionen 249 bis 251 erweitert.

Auf der gelieferten Diskette befinden sich mehrere Programmversionen, die zusätzlich eine spezifische Terminalemulation (Osborne, Kaypro oder ADM 3a, Zenith oder VT-52) ermöglichen. Die Emulation ist sowohl für die Tastatur als auch den Bildschirm zuständig.

Den Transfer von CP/M-80-Programmen auf eine Diskette im PC-Format kann man mit dem mitgelieferten Programm MEDIA MASTER vornehmen. Unter der Voraussetzung, daß am PC ein geeignetes Diskettenlaufwerk angeschlossen ist – auch 80-Spur-Laufwerke werden bedient –, können über 100 verschiedene Disk-Fremdformate (meist CP/M-80) gelesen, beschrieben und sogar formatiert werden. Das Programmpaket beinhaltet ein englischsprachiges Handbuch, das, mit Bildern illustriert, das Einsetzen eines V-Chips in drei verschiedene Rechnertypen (IBM, Compaq und Zenith) beschreibt. MR



Assembler-Paket

Kuma Computers Ltd.
Pangbourne
GB-Berkshire

Vertrieb in Deutschland:
Gerhard Knupe GmbH
Günterstr. 75
4600 Dortmund 1

Diskette für Atari ST
Preis: 198,00 DM

Wer sehr zeitkritische Programme zu erstellen hat, kommt wohl kaum um die Assembler-Programmierung herum. Das Angebot an Assemblern ist aber groß, und oft fällt die Auswahl schwer.

Das Kuma-Assembler-Paket besteht aus einem Editor, Linker, Debugger und dem Assembler. Es wird in einer Pappmappe geliefert, in der sich die Anleitung – ein etwa 30 Seiten starkes Heftchen – und die Diskette befinden. Nach etwa sieben Sekunden Ladezeit, der Assembler läßt sich auf Grund seines Kopierschutzes nicht in einer RAM-Disk installieren, erscheint das Startbild. Der Assembler mit all seinen Funktionen läuft unter TOS und ist stets komplett im Speicher vorhanden.

Der Editor ist der Schwachpunkt des Paketes. Es handelt sich hierbei um einen Zeileneditor mit nicht sonderlich vielen Optionen. Das Quellprogramm kann nur zusammen mit einer Zeilennummer eingegeben werden, die nicht veränderbar ist. Innerhalb einer Zeile, die mit 'Return' abgeschlossen werden muß, kann man mit den Tasten Cursor links/rechts, Backspace und Delete editieren. Eine Zeile nachträglich zu ändern ist recht umständlich. Die Möglichkeit, das Programm zu listen, fehlt. Das Suchen nach Textstellen bei gleichzeitigem Ersetzen ist nicht möglich. Ein Lichtblick ist jedoch, daß man ASCII-Code laden kann, der dann vom Editor in den Zeilencode übersetzt

wird. Dadurch hat man die Möglichkeit, Programme mit einem anderen Editor zu schreiben und anschließend in den Kuma-Editor einzulesen.

Den Assembler kann man dagegen als gelungen betrachten. Er akzeptiert die Motorola-Standard-Mnemonics und erlaubt die Verwendung von Makros. Zusätzlich stehen noch eine ganze Reihe von Pseudo-Operatoren zur Verfügung, die sich größtenteils auf die Ablaufsteuerung des Assemblers beziehen. Der Assembler benötigt zur Übersetzung des Quellprogramms nur einen Durchgang (One-Pass-Assembler), was sich natürlich günstig auf die Übersetzungsgeschwindigkeit auswirkt. Auf Wunsch kann der Assembler sowohl eigenständigen Code als auch noch zu linkenden Code produzieren. Diese Möglichkeit ist vor allem bei Programmen, die keine zusätzlichen Module benötigen, recht nützlich. Außerdem ist bedingte und direkte Assemblierung unter Angabe einer Adresse möglich. Die Verwendung von Labels und Kommentaren ist nicht begrenzt.

Den Linker benötigt man, um aus noch verknüpfbarem Code des Assemblers ein lauffähiges Programm zu machen. Der Kuma-Linker ist allerdings nur in der Lage, absolute Werte zu verarbeiten, was man bereits bei der Programmerstellung berücksichtigen muß.

Als besondere Zugabe befindet sich bei dem Kuma-Paket noch ein Debugger, der eine Vielzahl von Optionen bietet. Mit ihm ist die Darstellung sämtlicher Register und deren Modifikation ebenso möglich wie Single-Step-Betrieb und das Setzen von bis zu acht Breakpoints. Eine sofortige Assemblierung ist ebenso wie Disassemblierung möglich.

Die Dokumentation zu dem gesamten Paket besteht lediglich aus einer knappen Beschreibung der Funktionsweise der Programmteile. Sie ist keine Einführung in die Assemblerprogrammierung des 68000; dafür gibt es gute Bücher. Allerdings hätte man als Beigabe eine Befehlsübersicht des Prozessors mit abdrucken können. Alles in allem kann man mit dem Kuma-Assembler-Paket zufrieden sein, wenn man einen anderen Editor als den mitgelieferten verwendet. AH

**Ersparen
Sie sich
einen teuren
Emulator**

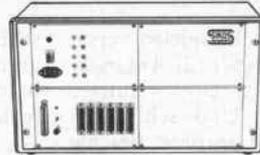
Debugger für Einplatinenrechner

- Kopplung von EPR über V24 mit MS-DOS Rechner.
- Keine zusätzliche Hardware nötig.
- Volle Kontrolle (Trace, Breakpoints, Disassembler, Files/Daten laden, setzen und lesen von Ports, Speicherdump) über den EPR und damit über ihre Entwicklung.
- Alle Funktionen direkt vom MS-DOS Rechner ausführbar

Z80 298,- DM – 8080/87 398,- DM – andere Proz. möglich
Handbücher einzeln 10,- DM. Wird bei Kauf angerechnet.

Berthold Welling Software-Entwicklung und Vertrieb
Schuhstraße 45, 4920 Lemgo, Telefon (05261) 3905

ECB-Rechner



IBM XT/AT Comp.
Geprüfte Baugruppe + Manual + incl. abgeschirmtes Kabel c.a. 90 cm · 395,- DM
Schneider
Geprüfte Baugruppe + Manual + incl. abgeschirmtes Kabel c.a. 90 cm · 330,- DM
7A alphaTronic
Geprüfte Baugruppe + Manual + incl. abgeschirmtes Kabel c.a. 90 cm · 265,- DM

Neu SIKOS Interface



Mit SIKOS Adapterkarten können Sie Ihren PC zum ECB-Bus-Rechner erweitern. Somit kann er für Steuern, Messen, Regeln, Datenerfassen usw. eingesetzt werden. Die Erweiterung erfolgt, ohne jegliche Angriffe am Rechner.

1 Jahr Garantie für unsere Anlagen!

**Neuwerker Weg 17
D-8504 Stein b. Nbg. Tel. 09 11/6867 23/55**



COMPUTER PERIPHERIE SHOP

SOFTWARE

MP-START DM 595,-
MP-START verwaltet und organisiert über ein Menü alle Anwenderprogramme wie Fibu, Lotus, dBase, Multiplan, Wordstar etc.
HOMEBASE DM 298,-
FAST-BACK (DT.) DM 499,-
DISK OPTIMIZER DM 199,-
SAFE-GUARD DM 199,-

HARDWARE

NEC-Multisync DM 1998,-
ADI DM-14 DM 398,-
Seagate ST 225, 20 MB DM 748,-
NEC 5126, 20 MB DM 865,-
— NEU — NEU — NEU —
XT/AT-Tastatur DM 349,-
umschaltbar, 105 Tasten, abgesetzter Cursorblock, feedback

PRINTER

STAR NL-10 DM 648,-
CITIZEN 120 D DM 498,-
CITIZEN 35 Premiere DM 2298,-
CENTRONICS GLP-4 DM 398,-
(identisch mit BROTHER M-1109)
FORMULARTRAKTOR PF-50 DM 35,-
CENTRONICS PS-220 (identisch mit BROTHER M-1509) DM 1098,-
NEC P5, parallel DM 2795,-
NEC P6, parallel DM 1198,-
NEC P7, parallel DM 1698,-
OKIDATA ML 182 DM 698,-
OKIDATA ML 183 DM 848,-
OKIDATA ML 192 plus DM 1098,-
OKIDATA ML 193 plus DM 1398,-
OKIDATA ML 292 DM 1198,-
OKIDATA ML 293 DM 1598,-
OKIDATA ML 294 DM 2598,-
CENTRONICS LASER-PRINTER DM 6498,-

KARTEN

COPY II PC OPTION BOARD DM 398,-
Steckkarte zum Duplizieren von Disketten. Kopierschutz wird mit übertragen.
PARADISE AUTOSWITCH EGA-CARD DM 998,-
DIGIS-1000, EGA-KARTE DM 698,-
SPEEDCARD, macht aus Ihrem PC einen AT mit Norton-Faktor 7,5 DM 798,-

MICRONET TURBO PC

4,77/8 MHz, 2 Laufwerke mit 360 KB, 12"-Bildschirm amber, Profi-Tastatur mit 105 Tasten, DOS 2.11 incl. Dt. Handbücher DM 2595,-

MICRONET TURBO XT

wie oben, jedoch 1 Laufwerk mit 360 KB und eine NEC oder Seagate Festplatte mit 20 MB DM 3595,-

● POSTFACH 30 27 85 ● HAMBURG 36 ● TELEFON: 0 40/33 75 46 ●

AY-3-1015	11,70	2764-12V5	6,60
AY-3-8912	16,80	27128-12V5	7,85
FD 1793 PL-02	20,95	27256-150	13,95
HD 4702	21,30	68000-8	31,90
ICL 7660	6,80	68000-10	37,-
N 82 S 123	3,20	68000-12	43,50
N 82 S 129	4,30	68450-8	128,-
SN 74 LS 592	9,90	68451-8	148,-
SN 74 LS 593	14,20	68451-10	165,-
41256-15	6,60	68452	43,-
62256-10	69,70	68681	49,-
2716 E-Eprom	19,80	WD 1010 AL-05	97,80
		WD 8250	37,45

Weitere Halbleiter auf Anfrage — Zwischenverkauf vorbehalten —
Versand per Nachnahme — Aktuelle Sonderliste bitte anfordern

Elektronik für Beruf und Hobby

Adolf-Häuser-Str. 1-3 — gegenüber Bahnhof Fm.-Höchst —
6230 Frankfurt/M.-Höchst 80, Telefon 0 69/30 14 98
Ladenverkauf: 9-18 Uhr — Sa. 9-13 Uhr

edicta GmbH
Löwenstr. 68
7000 Stuttgart 70
Tel.: 0711/763381



UP
PALS
PROMS
Quarze
Speicher

**Blitzschnell ab Lager
zu Tiefstpreisen, kein Mindestbestellwert**

Eprommer

IBM® PC/XT u. Kompatible

im Kunststoffgehäuse incl. Software, Kabel u. Texttoolssockel
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

**Schicken Sie Ihren
TOKEN auf die
Reise...**

... wir sorgen dafür, daß er sicher ankommt.

Netzwerklösungen für PC's

sowie PC's, Drucker, Standard- und Branchensoftware, Zubehör
verbunden mit Beratung, Schulung, Wartung und Reparatur

Bertron GmbH

Berlichingenstraße 5 · 1000 Berlin 21 · Telefon (030) 392 23 17



Franz Wunderlich

Erfolgreicher mit dem VC64 arbeiten

München, 1985
 Franzis-Verlag GmbH
 DM 38,-
 192 Seiten
 ISBN 3-7723-7781-5

‘Erfolgreicher mit dem VC-64 arbeiten’, das dürfte ein Wunsch sein, den wohl jeder hat, der diesen Computer besitzt. War der C64 bisher schon der erfolgreichste Homecomputer schlechthin, so gewinnt mit Erscheinen der ‘neuen’ Version des C64 die zugehörige Literatur eine neue Bedeutung. Franz Wunderlich verspricht eine ‘verständliche Einführung in die Maschinensprache’, und wer dies zum Titel in Beziehung setzt, hofft auf viele Anregungen, wie er seinem Commodore die Zähne zeigen und maschinensprachliche Geschwindigkeit beibringen kann – denn die bleibt bei der Programmierung in BASIC wegen der relativ langsamen Abarbeitung oft auf der Strecke.

So widmet der Autor zunächst einmal die Hälfte des Buches der Beschreibung und Programmierung der 6502-CPU und ignoriert einfach, welche Fülle von Spezialliteratur es hierfür bereits gibt. Etwa Rodney Zaks’ ‘Programming the 6502’ oder das Prozessorhandbuch von MOS Technology, dem Hersteller der CPU. Derartige Werke sind nicht nur umfassender, sondern auch detaillier-

ter mit Beispielen versehen: gerade für Anfänger ist das ein wichtiger Punkt. Und schließlich sind sie präziser: Befehle wie BEC oder BEG, LDA (MEM,)X oder LDA (MEM,)Y mögen genauso wie IMP statt JMP Druckfehler sein, sie häufen sich aber in unverantwortlicher Weise und verunsichern den Lernwilligen vollständig.

Der zweite Teil des Buches rangiert unter dem Oberbegriff ‘VC-Spezifisches’. Hierunter fallen zum Beispiel Zahlendarstellung, Speicheraufbau, BASIC-Befehlssatz (!!!) und -Interpreter. Die charakteristischen Bausteine des Commodore 64, wie VIC, SID und CIA, werden zwar funktionell erklärt, doch, so Wunderlich in seinem Buch, ‘auf eine genaue Darstellung aller Belegungen und deren Pin-Beschreibungen wurde im Rahmen dieser Ausgabe verzichtet. Zum einen ist die Materie für den Maschinensprache-Anfänger ohnehin ein Buch mit sieben Siegeln. Zum anderen gibt es auf dem Markt hervorragende Literatur zu diesem Thema, die keine Fragen offen läßt’. Recht hat er, möglicherweise dachte er an Data Beckers ‘64 intern’ oder an das 64er-Sonderheft ‘Assembler’; da werden nicht nur Kurse, Anwendungen und Beispiele geboten, sondern auch diese fragwürdigen Chips erklärt – und ohne die läuft, wenn man ganz spezifisch mit diesem Computer arbeiten will, im C64 ohnehin fast nichts. Wer nicht ständig das Rad neu erfinden möchte, kann auf viele Routinen zurückgreifen, die bereits im Betriebssystem des Commodore 64 enthalten sind. Das versucht der Autor mit einer ROM-Routinen-Tabelle zu unterstützen. Nur die Angabe einer Adresse reicht aber nicht aus; Einsprungsbedingungen und Übergabeparameter, beeinflusste Register und Stack-Tiefe sind für Ma-

schinensprache-Programmierer unverzichtbare Angaben, die hier fehlen.

Die letzten zehn Seiten bringen Programmierbeispiele. Ausgehend von der Addition und Subtraktion zweier Byte-Paare, gelangt man über die Multiplikation und CHRGET-Routine zu einem Blockverschiebeprogramm; ein solches ist aber beim C64 bereits ROM-resident vorhanden! Drei weitere Beispielprogramme sind in BASIC verfaßt und somit zum Erlernen der Maschinensprache denkbar ungeeignet. Das letzte Beispiel ist ein Programm für eine OLD-Funktion. OLD bekommt man im Computerladen beim Kauf eines Reset-Tasters (5 Mark) meist geschenkt; nach 180 Seiten Hexadezimalcode präsentiert der Autor hier ein dezimal (!) disassembliertes Listing ohne Labels und ohne Variable.

Fazit: Nicht empfehlenswert. Abgesehen von einer Unzahl von Fehlern und Falschaussagen unterschlägt dies Buch die eigentlich spezifischen Punkte des VC64 (den Commodore im allgemeinen C64 nennt) gänzlich und geht damit am Thema vorbei. Sowohl für Einsteiger als auch für solche, die hinzulernen wollen, gibt es ausführlichere und besser aufbereitete Literatur. ES



Jacques Vallee

Computernetze

Träume und Alpträume von einer neuen Welt
 Reinbek, 1984
 Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH
 268 Seiten
 DM 12,80
 ISBN 3-499-18101-0

Als am 9. November 1979 in Orleans/Frankreich der 20jährige Claude Francois von einem Polizeibeamten erschossen wurde, führte man seinen Tod auf menschliches Versagen zurück. Der französische Polizeicomputer hatte den Wagen, an dessen Steuer der junge Mann saß, fälschlicherweise als gestohlen gemeldet. Aufgrund des Vertrauens in die Richtigkeit der Datenbankinformation wurde sofort eine Großfahndung eingeleitet.

Angesichts der wachsenden Ausbreitung von Computernetzen und Datenbanken stellt sich der Autor Jacques Vallee, selbst Informatiker, die Frage, ob der Mensch in der Lage ist, mit diesem technischen Fortschritt verantwortungsvoll umzugehen. In erzählerischem Stil wird in diesem Buch über authentische und mögliche Erlebnisse rund um Computer, Software, Datenschutz und Netzwerke berichtet.

Es geht um Gegebenheiten und Gedanken, die so alltäglich sind, daß sie normalerweise nicht hin-

terfragt werden. Doch genau dies unternimmt Vallee. Er macht den Unterschied zwischen Daten und Information deutlich und kritisiert die Vernebelungstechniken von Programmierern, den Zusammenhang zwischen Information und Macht und immer wieder das vorherrschende, geradezu unbegrenzte Vertrauen in Computer-Outputs. Vieles ist Wirklichkeit und nur wenig Vision – aber es muß ja nicht lange dauern, bis die Realität auch die Phantasie des Jacques Vallee eingeholt hat.

Ihre Wissenslücken auf dem Gebiet der Mikroelektronik kann dieses Buch zwar nicht schließen, aber es macht bewußt, was für ein Kuckucksei wir uns mit der elektronischen Datenverarbeitung ins eigene Nest gelegt haben könnten. Dem Autor geht es allerdings nicht darum, die elektronische ‘Wunschmaschine’ zu verdammen, denn auch bei ihm hat sich die bittere Erkenntnis durchgesetzt, daß wir auf diese Technik nicht mehr verzichten können – er regt aber zu einer kritischeren Anwendungs- und Betrachtungsweise an.

Gerade heute, wo die EDV durch Schleppnetz-fahndung, den maschinenlesbaren Personal-ausweis und sonstige ‘Sicherheitsgesetze’ einmal mehr ins Licht der Öffentlichkeit gerückt wurde, möchte ich dieses Buch allen empfehlen, die auch das Gefühl haben, in Zukunft als Datencodes in irgendwelchen Computernetzen unerkannt durch die gesamte Bundesrepublik reisen zu müssen – besonders sei das Buch aber allen ans Herz gelegt, denen dieses Gefühl noch fehlt. AFZ

JELINEK

100% KOMPATIBLE PC XT/AT

1 Jahr Garantie, Reparatur innerhalb
7 Tagen, Zubehör, Leasing
Beispiel: PC XT/640/Turbo/1 Laufw./
Game P Color Gr. C/Multi I/O + Uhr/
150 W/Ser. Schn. 8 Slots./Tast./Deut./
AT Design **1579,— DM**

Personal-
Computer

Direktimport Tel. 0 61 51/78 48 60, 8—20 Uhr, Händleranfr. erw.

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,—**
COPYII-PC (mit »UNGUARD«) **DM 205,—**

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.
(Belegt nur einen kurzen Steckplatz hinter dem Diskettencontroller)

OPTION BOARD **DM 397,—**

Die Norton Tools

UTILITIES: Die legendären Hilfsprogramme, mit UnErase und DiskTest **295,—**

EDITOR: Der schnelle und leistungsfähige Editor für z.B. dBase und Ass. **295,—**

COMMANDER: Benutzeroberfläche, eigene Menüs und 'Poit And Shoot' **295,—**

Diskette/Platte nicht mehr lesbar? Hier hilft nur noch

DISK EXPLORER von McQuaid! **DM 279,—**

SOFTIM

Fa. SOFTIM

Eisenauer Weg 1, 7000 Stuttgart 80, Tel. 07 11/ 687 48 10

Apple II+ -Software auf dem IBM PC

PC2plus

Wahlweise als eigenständige Rechnerplatine oder als Adapter-
karte für den IBM PC/XT einsetzbar.

65502-Prozessor, 80 KB RAM, 1 Slot (50polig), eigenes Boot-RDM,
Floppy - Ansteuerung (arph1) für 35 , 2 x 40 und 2 x 80 Tracks
Bildschirm, Tastatur , serielle/parallele Schnittstelle sowie die
internen Laufwerke werden von beiden Rechnern benutzt.
Weitere Anwendungen: z. B. CP/M durch zusätzliche Z80-Karte,
MedDatenerfassung parallel zum IBM, File-Transfer Apple/IBM, etc.
Deutsche Entwicklung und Fertigung! 1 Jahr Garantie! **DM 1175,—**

**DEDERICHS
COMPUTER**

Büro für Hardware- und Software-Entwicklung
Dipl.-Math. W. Dederichs, Hackstückstraße 11
4320 Hattingen-Bredenscheid, Tel. 02324/52240

PADERCOMP — WALTER LADZ

Erzbergerstr. 27 ★ 4790 Paderborn ★ Tel. 0 52 51/3 63 96

FLOPPYSTATIONEN FÜR ATARI ST®

		ZUBEHÖR	
PADERCOMP FL1	448,—	3,5"-Disketten	Superpreise
3,5" - 1 Mb., eingeb. Netzteil, NEC-Laufwerk, Abrm. 240 x		Disk Box SS-50, 1: 50 3,5"-Disketten	24,90
105 x 40 mm, anschlussfertig mit Industrie-Floppystecker,		Druckerkabel ST	34,90
graues Metallgeh. ohne Schrauben an den Seiten.		Dataphon S21/23, 300 bzw. 1200/75 Baud, BTX	338,—
PADERCOMP FL2	798,—	CDI-Hitran 300c, 300 Baud,	
Doppellaufwerk übereinander, sonst wie FL1		voll duplex, mit FTZ-Nr.	239,—
NEC FD 1036 A, 3,5", 1 MB, 32 mm Bauhöhe	269,—	Orion Farbmonitor CCM 1280	
dto. ST modifiziert	289,—	mit Kabel an Atari 260/520	899,—
Industrie-Floppystecker	nur 9,90	Monitor Ständer, dreh-, schwenk- und kippbar	35,—
ST Kabel an Shugart-Bus 3,5"	29,90	Preisliste	kostenlos

Drucker

STAR NL 10 incl. Interface	745,—	Ein Schriftbild, fast wie gesetzt!	
Citizen 120D der Einsteigerdrucker	595,—	24-Nadeldrucker von NEC	
OKIDATA ML 192 incl. vollautom. Einzelblättern.	1398,—	NEC P6, 24 Nadeln, 216 Zeichen, DIN A4	1438,—
Panasonic KX-P 1080, 100 Z/s, NLD	648,—	NEC P7, 24 Nadeln, 216 Zeichen, DIN A3	1826,—
Panasonic KX-P 1091, 120 Z/s, NLD	768,—	NEC P5, 24 Nadeln, 264 Zeichen, DIN A3	2898,—
Panasonic KX-P 1092, 180 Z/s, NLD	1049,—		

Bestellungen per Nachnahme oder Vorkasse ab 30 DM. Auslandslieferungen nur gegen Vorkasse. Eingetragenes Waren-
zeichen: ATARI ST. Die Preise können günstiger liegen. Rufen Sie an! Händleranfragen erwünscht.

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 Portable!
- * 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

Amiga <2850,-

3,5" Doppelfloppy

ZUM
Amiga
DM998,-



Amiga Sonderliste anfordern bei:
Soyka Datentechnik Hattinger Str.685
4630 Bochum 5 ☎ 0234/411913



HANDELSKONTOR ESCH

"DIE SPEICHERPROFIS"

Als Direktimporteur 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

Der Klassiker seit Generationen

RIM Elektronik- Jahrbuch 87



jetzt mit über 360 Elektronik-Bausätzen, Moduln und Fertigeräten made by RIM.
Mit über 70 Warengruppen, fachgerecht aufbereitet.

Neue, völlig überarbeitete Ausgabe mit 1288 Seiten, reichlich illustriert mit
zahlreichen Schaltungen, Applikationen, Plänen, Abbildungen.
Schutzgebühr 16,— DM. Versand: Vorkasse Inland 16,— + 3,— (Porto) = 19,— DM.
Postgirokonto München Nr. 2448 22-302. Nachnahme Inland: 16,— + 4,70
(NN-Geb.) + 1,50 (ZK-Geb.) = 22,20 DM.

RADIO-RIM GmbH, Postfach 20 20 26, Bayerstr. 25, 8000 München 2,
Telefon (089) 551 70 20



Jeremy Vine

Start in die künstliche Intelligenz mit dem Schneider CPC 464

Würzburg, 1985
Vogel-Verlag
101 Seiten
DM 23,-
ISBN 3-8023-0863-8

Wenn Sie jemanden fragen, was er über Künstliche Intelligenz weiß, dann wird Ihnen dieser – vorausgesetzt, er ist einigermaßen auf dem neuesten Stand – mit größter Wahrscheinlichkeit Begriffe wie zum Beispiel 'Prolog', 'Lisp-Ma-

schine' und 'Turing-Modell' an den Kopf werfen. Ähnliches erwartet man wohl auch von einer Einführung in die KI. Das einzige, was jedoch in Jeremy Vines Buch überhaupt etwas mit Künstlicher Intelligenz zu tun hat, ist ein – allzu kurz geratener – Hinweis auf Alan Turing.

Lang und breit werden dem Leser die Grundbegriffe der Programmiersprache BASIC erklärt, und im Anhang findet er die unvermeidlichen Tabellen mit BASIC-Befehlen und ASCII-Code.

Außerdem erfährt man auf den knapp hundert Seiten, daß String-Manipulationen sowie die englische Sprache für KI-Programme ungeheuer wichtig sind und daß man immer absturzsichere Programme schreiben sollte. Die Beispiel-Listings sind so auch alle in englischer Sprache abgedruckt.

Was Vine als Künstliche Intelligenz präsentiert,

zeigt meines Erachtens allenfalls, wie man die RND-Funktion zur Erzeugung von Zufallszahlen einsetzt. Beinahe alle Programme beruhen auf der rein zufälligen Auswahl von Bildschirmausgaben und Benutzerabfragen. Selbst das eigentlich wirklich gut gemachte, berühmte Eliza-Programm von Weizenbaum wird zu 'Sigmund' verkrüppelt, der einen mehr oder weniger – zum großen Teil auf Zufallszahlen beruhenden – stupiden Dialog mit dem Bediener des Computers führt.

Sagen Sie nun bitte nicht, der Rezensent habe wohl schlechte Laune gehabt – die kam ganz von allein beim Lesen dieses Büchleins, das pro Seite übrigens 23 Pfennig kostet.

MK



Erich Esders

Das Buch zum Apple II

München, 1985
Franzis-Verlag GmbH
210 Seiten
DM 54,-
ISBN 3-7723-7641-X

Der Untertitel 'Die Arbeit mit dem Apple-II- und IIe-Computer' läßt den Eindruck entstehen, daß es sich hier um eine Bedienungsanleitung für diese Rechner handelt. Doch weit gefehlt: Das vorliegende Werk ist vielmehr eine detaillierte Beschreibung der Arbeitsweise des Applesoft-Interpreters.

Nach einem Abriss über die Speicherbelegung des Apple liefert der Autor zunächst ein ausführlich kommentiertes Listing der Interpreter-Hauptschleife und genaue Beschreibungen der Unterprogramme, die für die Ausführung von BASIC-Befehlen zuständig sind.

Das für mich wertvollste Kapitel enthält die nach Themenbereichen geordneten Beschreibungen der wichtigsten Unterprogramme des Applesoft-Interpreters. Zu jeder Routine gibt der Autor Informationen über die Einsprungadresse, Ein- und Ausgangsparameter sowie CPU- und Speicherregister, die durch das jeweilige Unterprogramm verändert werden. Der Leser wird so in die Lage versetzt, diese Routinen aus eigenen Programmen heraus zu ersetzen.

Zur Illustration der vorgestellten BASIC-Assembler-Interfaces gibt es einige Beispielprogramme. Diese sind zwar zum Teil nicht unbedingt sinnvoll, aber durch die ausführlichen Kommentare wird das bisher vermittelte Wissen vertieft. Hilfreich für eigene Anwendungen sind die Erweiterung des BASIC-Befehls INPUT, die auch arithmetische Ausdrücke verarbeitet, und ein BASIC-Monitor, der Programmzeilen und Variablen findet und als Hex-Dump ausgibt.

Der Anhang ist ebenfalls eine lobende Erwähnung wert, denn dort findet man alle wichtigen Speicherstellen zusammen mit den im Text benutzten Labels, eine Liste der BASIC-Tokens sowie Erläuterungen zu den verwendeten Fachbegriffen und Abkürzungen.

Wer ausführliche Informationen über den BASIC-Interpreter des Apple II sucht, aber keine Lust hat, in trockenen Listings zu blättern, findet in diesem Buch alles, was er braucht. Sogar die Anpassung von Apple-Programmen auf den C64 wird beschrieben. Bis auf den irreführenden Untertitel ist dieses Buch wirklich als gelungen zu bezeichnen: Es bietet Apple-Besitzern mit Assembler-Kenntnissen Informationen, nach denen man sonst lange suchen muß. HS

Jochen Fette

Joyce für Einsteiger

Düsseldorf, 1986
Data Becker GmbH
248 Seiten
DM 29,-
ISBN 3-89011-170-X

Für Autoren und Verlage sind Einsteigerbücher meist eine recht lukrative Sache, denn weil Anfänger von versteckten Eigenschaften des Computers noch keine Ahnung haben, sind sie schnell geschrieben. Außerdem kommt es häufig vor, daß diese Einsteigerbücher, die für beinahe jeden neuen Computer haufenweise auf den Markt geworfen werden, den den Geräten mitgelieferten Bedienungsanleitungen verblüffend ähneln.

Diesen Vorwurf muß man auch dem Buch 'Joyce für Einsteiger' machen, denn darin findet



sich alles wieder, was auch schon in der Bedienungsanleitung geschrieben steht – nur in anderer Aufmachung und Reihenfolge. Die Themen reichen von der Installation des Computers und des Druckers über die Grundlagen des CP/M-Betriebssystems und Nutzung der Textverarbeitung Logoscript bis zu einer Einführung

in BASIC und Logo sowie vertieften Informationen über CP/M Plus.

Das kennt man alles bereits aus der zweibändigen Dokumentation von Schneider. Sollte man sich 'Joyce für Einsteiger' trotzdem zulegen? Ich meine, für blutige Computeranfänger ist der Lernerfolg wahrscheinlich größer als mit der Bedienungsanleitung, denn didaktisch ist dieses Buch doch erheblich besser aufgebaut. Umsteiger von anderen Rechnern können sich die Lektüre aber getrost sparen, denn Neues erfährt man überhaupt nicht. In der Benutzeranleitung von Schneider muß man lediglich etwas mehr blättern.

MK

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
c't 86/c't 68 ECB				Sinclair ZX			
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 ZX 81	ca. 50 x 100 mm	24 DM
840288dB	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	860780dB	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	Apple			
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 - I/O-Slotkarte für Apple, Kontakte vergoldet	ca. 82 x 78 mm	28 DM
ECB-Boards				8508102B	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	C64, C16/116			
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 PROF-80-Platine mit 6-MHz-EPROM und Listing (Listing und Firmware des Monitorprogramms weichen zum Teil voneinander ab, weil die Firmware weiterentwickelt worden ist. Ein Listing, das dem neuesten Software-Standard entspricht, ist leider nicht lieferbar.)	Europa	178 DM	850170dB	C64-Speicherzirkoskop-Zusatz	ca. 100 x 150 mm	49 DM
850294dB	PROMMER-80 inkl. Platine für Programmiersockel (80 x 25 mm)	Europa	69 DM	850667	Steckplatzadapter ROM/EPROM	ca. 23 x 37 mm	3 DM
850484dB	I/O-Karte	Europa	79 DM	850779	Steckplatzadapter ROM/EPROM (doppelt)	ca. 35 x 45 mm	6 DM
851074dB	ECB-Busmonitor	Europa	69 DM	850774dB	IEC-Interface für C64	ca. 58 x 72 mm	18 DM
860230dBE	c't 180, CPU-Karte inkl. Monitor-EPROM und Source Listing	Europa	138 DM	850584B	Videozentrierer	ca. 94 x 58 mm	12 DM
860476dBE	1-MByte-RAM-Disk	Europa	79 DM	860972dB	C64-Wandlerkarte (Sound Sampler)	ca. 140 x 107 mm	35 DM
860562dBE	EPROM/CMOS-Floppy	Europa	75 DM	8609100dB	C16/116-User-Centronics-Port	ca. 74 x 64 mm	15 DM
8609104dBE	c't-HDC (Harddisk-Controller)	Europa	89 DM	Atari ST			
c't 68000				860158dB	EPROM-Bank für Atari ST, Steckkarte	ca. 56 x 128 mm	29 DM
Platinen für den c't68000-Computer werden grundsätzlich nur inklusive Firmware (EPROMs, PALs, PROMs) geliefert				860360dB	I/O-Karte (User-Port) für den Atari ST mit 2 Steckplätzen für EPROMs	ca. 72 x 179 mm	49 DM
841167dBE	Europakartenversion (Leerplatinensatz 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	860361	Programmiertes PAL dazu	ca. 72 x 127 mm	39 DM
850190dBE	Grafikdisplay-Prozessor, Leerplatine inkl. PAL	Europa	108,30 DM	860733dB	PROMMER 520	ca. 72 x 127 mm	39 DM
841168dB	Busmonitor-Karte (inkl. PROMs)	Europa	62,70 DM	PC-Kompatible			
850663dB	Farbgrafik-Erweiterungskarte	Europa	96,90 DM	860742dB	PC-8 MHz-Adapter	ca. 20 x 97 mm	9 DM
Klang-Computer				860978dB	PC-Prototyp-Karte, Steckkontakte vergoldet	ca. 107 x 193 mm	69 DM
841242B	ADS-Vorverstärker und ADS-Slotkarte	ca. 104 x 47 mm ca. 112 x 80 mm	38 DM	861290dB	PC-ECB-Adapter	Adapterkarte für einen ECB-Anschluß intern, Steckkontakte vergoldet	ca. 165 x 100 mm
850138B	DSM	ca. 140 x 68 mm	15 DM	zusätzliche Bufferkarte für externen ECB-Bus			
850252dBE	KBI-Slotkarte	ca. 77 x 160 mm	39 DM	ca. 68 x 100 mm			
850386B	KBC-Karte	ca. 210 x 45 mm	22 DM	Sonstige			
850387B	KBB-Karte	ca. 220 x 75 mm	27 DM	831241dB	Terminal A (ohne Tastatur)	ca. 84 x 234 mm	59 DM
850388B	KBE-Karte	ca. 220 x 75 mm	21 DM	831242dB	Terminal B (mit Tastatur)	Doppel-Europa	75 DM
850389B	1 Satz aus 1 x KBB und 3 x KBE	ca. 220 x 75 mm	21 DM	831262	Universelles Netzteil	Europa	18 DM
850450dBE	PCS-Slotkarte	160 x 77 mm	42 DM	840242B	Centronics/V24-Interface für Olympia COMPACT	80 x 136 mm	15 DM
8506124dB	Voice RAM	ca. 150 x 160 mm	49 DM	840252B	c't-Sprachsynthesizer	100 x 117 mm	21 DM
841243	Satz aus 8 Voice-RAM-Karten		369 DM	840352dB	CEPAC-65, Version A	80 x 100 mm	27 DM
841244	Kompletter Kartensatz für Maximalausbau (ADS-Vorverstärker, ADS-Slotkarte, KBI-Slotkarte, KBC, UBB, 3x KBE, PCS, 8x Voice RAM) inkl. Programmdiskette		598 DM	840354dB	CEPAC-65, Version B	Europa	52 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.				840536	ScopeExtender (Rückseite mit Frontplattenaufdruck)	ca. 78 x 148 mm	19 DM
So können Sie bestellen:				840538	Netzteil für ScopeExtender (± 5V, 3,3 VA)	78 x 148 mm	8 DM
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 über- weisen Sie den Betrag auf eines unserer Konten.				840726dB	SET-65 (Ergänzungsplatine)	100 x 183 mm	32 DM
Schecks werden erst bei Lieferung eingelöst. Wir empfehlen deshalb diesen Zahlungsweg, da in Einzel- fällen längere Lieferzeiten auftreten können.				840727	Tastensatz und Display-Aufkleber (bedruckt) für SET-65		27 DM
Bankverbindungen:				841051dB	Schrittmotorsteuerung	ca. 63 x 190 mm	30 DM
Postgiroamt Hannover, Kt.-Nr. 93 05-308				850346dB	EPAC 95 A (ohne Wrap-Feld)	ca. 90 x 100 mm	45 DM
Kreissparkasse Hannover, Kt.-Nr. 000-019968 (BLZ 250 502 99)				8505100dB	SuperTape-Interface für TRS-80	ca. 73 x 39 mm	18 DM
Ihre Bestellung richten Sie bitte an:				850570dB	Programmierbarer EPROM-Simulator PEPS	ca. 70 x 110 mm	48 DM
				850676dB	Drucker-Spooler	ca. 138 x 74 mm	49 DM
				850680B	X-Schalter	ca. 100 x 120 mm	27 DM
				850772d	96pol. Bus-Extender	ca. 100 x 240 mm	55 DM
				851082dB	68000-Busmonitor	Europa	69 DM
				851254dB	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
				860676dB	EPAC-09 (mit Wrap-Feld)	Europa	59 DM
				860965dB	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	Europa	149 DM

HEISE PLATINEN- & SOFTWARESERVICE, Postfach 610407, 3000 Hannover 61

C Software & Support

- Wir bieten**
- erstklassige Software
 - sehr günstige Preise
 - Anwenderunterstützung
 - schnelle Lieferung (UPS!)

Auszug aus unserem Gesamtkatalog:

C-Interpreter/Compiler
RUN/C-Professionell 639,-
Let's C MW-Compiler 299,-
Lattice C (Vers. 3.1) 1.079,-
Microsoft C (Vers. 4.0) 1.079,-

C-Tools/Utilities
BASIC C BASIC Funkt. in C 519,-
dBC III dBASE Funkt. in C 689,-
C-Food Funktionssammlung 389,-
BASTOC BASIC to C Conv. 979,-
HALO Grafikfunktionen 649,-
C Crossref. Generator 189,-
PANEL Maskengenerator 809,-
Alle Produkte von LATTICE und PHOENIX, z. B.:
PforCe umfass. C-Library 1.139,-
Plink 86 Linker 839,-

Günstige Kombinations- und Sonderangebote!

Endpreise einschl. Verpackung und Versand!!!

Vertrieb für LIFEBOAT Ass., N. Y.:
MEMA Computer GmbH
 Ingenieurbüro für EDV-Lösungen
 Alt-Sossenheim 83
 6230 Frankfurt/M. 80
Tel. 0 69-34 72 26

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**

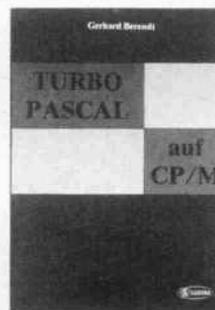


TURBO PASCAL
auf
MS-DOS

Soeben erschienen

Turbo Pascal auf MS-DOS
 180 S., zahlreiche
 Programmbeispiele,
 DM 38,—

Turbo-Pascal auf CP/M
 140 S., zahlreiche
 Programmbeispiele,
 DM 34,—



TURBO PASCAL
auf
CP/M

ELEKTRA VERLAG GmbH
 Nibelungenstraße 14, 8014 Neubiberg bei München, Telefon (0 89) 6 01 13 56

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

Olivetti M24/M28		Commodore PC 10 II:	3195 DM
Olivetti M19	2995 DM	PC 10 II + 20MB-Festplatte	4298 DM
Olivetti Farbdrucker		PC 10 II + 30MB-Festplatte	4498 DM
Olivetti Matrixdrucker		Panasonic, STAR, Epson und Siemens-Drucker zu Superpreisen	
Diese Olivetti-Produkte können wir schnell und sehr preisgünstig liefern. Anfragen!			
Festplatten: für IBM, Olivetti, PC 10 und alle anderen IBM-kompatiblen		STAR NL 10 (incl. deutschem Handbuch)	748 DM
20 MB	ab 1180 DM	SIEMENS Tintendrucker PT 88T	1590 DM
32 MB	1490 DM	SIEMENS Tintendrucker PT 89T	1990 DM
66 MB (29 ms)	3990 DM	Laserdrucker	ab 6290 DM
20 MB Hard Drive Card	1380 DM	Wir führen Panasonic PC's (AT/XT-Version) Händleranfragen erwünscht!	
32 MB Hard Drive Card	1690 DM	Preisliste anfordern!! — Wir antworten schnell!	
(Einbautkit incl. Controller und Kabel)		MACHO-Datentechnik GmbH	
20 MB streamer	1690 DM	Kranichsteiner Str. 9	Bismarckstr. 114
60 MB streamer	2290 DM	6000 Frankfurt a. M.	6100 Darmstadt
Streamer extern/intern lieferbar		Anrufen! Wo? na, klar! bei Macho	
14 Zoll TTL-Monitor	398 DM	Tel. 0 69/62 81 91 + 0 61 51/8 42 31	
14 Zoll ADI-Monitor	498 DM		

AMIGA DM 2999

Amiga	Atari ST
MCC-Pascal DM 175,95	Brattacus DM 68,95
MCC-Toolkit DM 77,95	The Pawn DM 48,95
Lattice-C-Compiler DM 252,—	Mission Mouse DM 38,95
Modula II DM 194,95	GST-Assembler DM 77,95
MiAmiga Database DM 194,95	GST-C-Comp. DM 116,95
Marble Madness DM 58,95	MCC-C-Comp. DM 194,95
Archon II DM 58,95	Modula II DM 194,95
IBM XT/AT	Zig Programme für alle gängigen Computer zu SUPERPREISEN lieferbar.
Turbo Prolog DM 199,—	
ECO-C88-C-Compiler DM 199,—	
Turbo Pascal V3.0	
BCD + 8087-Support DM 229,—	

**Kostenlose Prospekte gibt's bei . . .
 Computerversand CWTG Joachim Tiede, Bergstr. 13
 7109 Roigheim ★★★★★★ Tel. 062 98/30 98
 Wir sind 24 h tägl. erreichbar, von 17—19 h persönl.**

Weihnachtsangebot

AMIGA

USER aufgepaßt!

Ext. 3,5"-Laufwerk
 anschlussfertig
 1 MB

nur
535,— DM

und
 5,25"-Laufwerke
 auf Anfrage

Deutsche Fertigung

promicro

Mikroelektronik und
 Prozeßdatenverarbeitung GmbH
 Tegeler Straße 6 · 1000 Berlin 65
 Telefon (030) 465 30 88



NEUERÖFFNUNG!

Wir eröffnen demnächst im Raum Erlangen unser:
ASIA Computer + Electronic Center

Direktimporte aus Taiwan, Hongkong, Korea und Japan!

Computer + Electronic von A—Z

»»» Groß- und Einzelhandel! «««

Das neue Einkaufsparadies für Computer- + Electronic-Profis

Große Auswahl an XT/AT IBM kompatiblen Computern

günstige Preise

laufend aktuelle Neuheiten

eigener Service

kompetentes Personal

ACHTUNG! Wir führen keine Homecomputer!

Wir garantieren 1a-Qualität für unser gesamtes Programm!

Es bedient Sie nur ausgewähltes Fachpersonal!

Den genauen Eröffnungstermin und den Ort erfahren Sie unter folgenden Rufnummern:

0 91 92/72 25 + 17 77



mirado XT
1169.-

Mainboard 640K, 256K bestückt, Colorgrafikkarte RGB + 2 * BAS, Floppy Controller, 360K Laufwerk !! 150K !! Netzteil, Tastatur.

mit 20MB Harddisk
2348.-

Mouse Systems kompatibel
Mouse 159.-
z.B. für: GEM, AutoCad, Word, Paintbrush.

mirado AT
2499.-

80286 6/10 MHz, 1.2 MB Floppy, 1MB / 512K bestückt, Uhr, Colorgrafik, Tastatur, Netzteil.

mit 20MB Harddisk
3898.-

Aufpreise / Erweiterungen:

Monografik-Printerp. (Herc.) 30.-
Multi I/O par/ser/Uhr/Game 100.-
Turboboard 4.7 / 8MHz 80.-
RAM-Erweiterung auf 640K 149.-
2. Floppy Laufwerk 280.-
20 MB Harddisk m. Contr. 1179.-

MS-DOS 3.1 engl. 109.-
Eprommer 2716-27256 269.-
TTL/BAS-Kombi-Monitor 12" 360.-
E.G.A. + TVM MD7 559.- + 1309.-



B. Rappl Electronic, Pfalzstr. 8
6711 Gerolshausen, Tel.: 06238 3625
Tx051933524 box: seolmicro.rappl

EPROM-LÖSCHER 1000fach bewährt
kurze Löszeit (10 Min.)

ELG-3 batteriebetriebene Löschiampe für 3 EPROM gleichzeitig, ohne Batterien **DM 80,-**

ELG-4 netzbetriebenes Löschergerät mit Schulluhr und Schublade für 7 EPROM gleichzeitig **DM 180,-**

LÖSCHSET bestehend aus: UV-Röhre TÜV 4 Watt Vorschaltgerät, Starter, Fassungen, Schaltuhr und Schaltplan **DM 58,-**

BIBUG-8 REAL-TIME-DEBUGGER mit den Modulen für: Z80, 8085, 6502, 6510, 6800, 6802, 6809 u. ä. LCD-Anzeige des Adreß- und Datenbus, Realtime-Test oder Single-Step, Einfacher Anschluß über CPU-Sockel ohne zusätzliche Stromversorgung Preis inkl. einem Modul **DM 956,-** weitere Module **DM 106,-**

Hard- und Software TESTER

Entwicklungsbüro Fritz Krickl
Schauinslandweg 27, 7730 VS-Schwenningen, Tel. (07721) 71442

Michael Schmidt Menden
Salzweg 27 · 5750 Menden 2 · ☎ (02373) 83366

*** Zubehör Personalcomputer**
Warten Sie Ihren PC durch einen guten Monitor oder eine bessere Tastatur auf.

PARADISE EGA autom. Anpassung an die verschiedenen Graphikmodi **1189 DM**

NEC Multisync 14"-Monitor Aufl. 560*800 bei 16 Farben **1950 DM**

ATI Graphic Solution **598 DM**

GENDA Spectrum mit Druckerschnittstelle **695 DM**

Archive Streamer 60 MByte zur Datensicherung **2295 DM**

ADI 14"-Monitor bernstein oder grün **498 DM**

CHERRY Tastatur mit getrenntem Ziffern-Cursorblock aus deutscher Fertigung **375 DM**

RAFI Tastatur mit getrenntem Ziffern-Cursorblock, 20 Funktionstasten aus deutscher Fertigung **497 DM**

TANDON BusinessCard 21 MByte formatierte Steckkarte **1295 DM**

LOGITECH Maus C7 Schweizer Qualitätsprodukt **335 DM**

TANDON 20-MByte-Festplatte mit Controller **1298 DM**

*** TANDON-Personalcomputer**
TANDON-PCs preisgünstig vom Vertragshändler. Lassen Sie sich nicht verführen. Beim Vertragshändler sind TANDON-Produkte kurzfristig lieferbar. Achten Sie beim Kauf auf die Original TANDON-Seriennummer. Sie garantiert für Jahre einwandfreien Service.

*** NEC-Drucker**
Alle NEC-Drucker werden mit Original NEC-Serien-Nr. geliefert.

NEC P6 24 Nadeldrucker, DIN A4, PC-Anschluß einschließlich Druckerblock **1398 DM**

NEC P5 für den professionellen Einsatz einschließlich Druckerblock **2385 DM**

NEC P5XL 7-Farbdrucker **2795 DM**

*** HEWLETT PACKARD PLOTTER**

NEUII HP 7570 DRAFT-PRO DIN A1 **18520 DM**

HP 7475 DIN A3 der Klassiker **4498 DM**

*** ROLAND Plotter**
zahlreiche Referenzen in der ganzen Bundesrepublik

DXY 880 DIN A3, 200 mm/s, Magnetstreifenbefestigung **2498 DM**

DXY 980 DIN A3, 230 mm/s, elektrostatische Ansaugung **3475 DM**

DXY 885 DIN A3, 300 mm/s, elektrostatische Ansaugung **3890 DM**

APPLE- und IBM-COMPATIBLE



— mit **6502 + Z80 + 64K RAM + 12K ROM** on board, d.h. 100% Apple-kompatibel und CP/M-fähig mit 2 Zeichensätzen (dt. + ASCII)

— neues Metallgehäuse mit Schaltnetzteil +5V/5A

— 2 **DISTAR**-Laufwerke mit je 163 KByte

— eingebauter Disk-Controller für 2 Drives

— 6 freie SLOTS

— Monacor Daten-Monitor CDM-1200 22 MHz grün oder bernstein

— acs-Tastatur wie Abb. programmierbar mit WordStar-Belegung

— oder Tastatur im IBM-Design mit 10 frei progr. Tasten ASCII- oder deutscher Zeichensatz

— 40seitiges 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-55B Laufwerk 2 x 40 Track

— Multi I/O-Card mit Parallel-Port, Seriell-Port, Game-Port, Uhr, Disk-Controller-Anschluß

— Color-Graphik-Karte

— Tastatur (deutsch oder ASCII)

— 150-W-Netzteil mit seitlichem Schalter

DM 1695,-

TEAC FD-55B
Laufwerk 80 Track ds **DM 399,-**

Super-Preise für PLANTRON PC und AT!!!
Fordern Sie unsere Apple- und IBM-Zubehörlisten gegen DM 2,- in Briefmarken an!

Electronic-Köller
Lothe · Niesetalstraße 4
4938 Schieder-Schwalenberg 4
Telefon 0 52 33/75 50

SPECIALS

Memory Backup
Carbon Lithium Accu „CL2020“
* Idealer Backup-Accu mit Lötflächen für Printmontage
* Nominal-Spannung 3.0 V
* Entladestrom 1 uA ... 5mA
* Kapazität 1 mA (3 bis 2V) ±10 uA/100h
* minimale Selbstentladung
* lange Lebensdauer
* RM 30,5 Höhe über der Platine 6 mm = paßt über SRAM 6294

CL2020-1HM
Stück DM 7,90 — Preise für größere Mengen auf Anfrage.

segor electronics
kaiserin-augusta-allee 94 1000 berlin 10
tel. 030/344 97 94 telex 181268 segor d

Bestellen Sie bitte mit den Kontaktangaben am Handende. 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. Komplett Preisliste gegen Rückporto (1.30).

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, Slimeline 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

Der Computermarkt

1. Software-Beispiele

Clipper deutsch 1929,-
Clipper Cedi-Editor 398,-
Copy II PC 199,-
Copy II PC Option Board ... 399,-
Datastar 556,-
dBase III plus deutsch ???
dBase Chart englisch 556,-
Easy (Wordstar) deutsch ... 399,-
Euroscript 1249,-
Fastback 399,-
Framework II ???
Gem Collection 389,-
Gem Coll. + Summamouse. 649,-
Gem Collection + ZMouse ... 599,-
Harvard Total ???
Knowledgeman ???
Lattice C-Compiler 1349,-
Lattice C-Source Code 2499,-
MS Microsoft-Produkte ???
Open Access II 1399,-
Pictures by PC 1699,-
Primus Orthocorrect 360 ... 449,-
R:Base 5000 ???
Reflex deutsch 269,-
Second Chance 3.0 deutsch 299,-
Sidekick deutsch 215,-
Smart Systems 2299,-
Super Calc 3 959,-
Super Project 979,-
Symphony 1265,-
Texass Windows Plus 1799,-
Turbo DataBase Toolbox ... 169,-
Turbo Gameworks 178,-
Turbo Lightning 238,-
Turbo Pascal 3.0 189,-
Turbo Prolog deutsch 238,-
Word Perfect 999,-
Wordstar + Mailmerge 399,-
Wordstar 2000 958,-

???

Achtung. Verschiedene Hersteller haben zur Orga-Technik Preisänderungen angekündigt, die uns bei Aufgabe dieser Anzeige noch nicht vorlagen.

Fordern Sie unbedingt unsere Gesamt-Preisliste an.

2. Hardware-Beispiele

20 MB Seagate + Controller 1199,-
30 MB HD RLL + Controller 1499,-
30 MB File-Card 1599,-
ATI Graphics Solution 598,-
Sigma EGA-Karte 769,-
NEC Multisync EGA —
Monitor 1999,-

Weihnachts-
Wohnzimmer-PC ab 999,-
Super-AT 10 MHz (6/8/10) ab 3999,-

3. NEU.
Reparatur-Service
Kompletter Reparatur-Service auch von fremden Geräten: PC / XT / AT.
Reparatur-Unterlagen anfordern.

Der Computermarkt
Postfach 13 09 46
4000 Düsseldorf 13
Telefon 02 11/75 1999

Kleinanzeigen

Für alle **dBase II Anwender** und solche, die es noch werden wollen: varDAT II erledigt 90% der normalen Dateiarbeit durch flexible, menuegesteuerte Benutzeroberfläche: 20 Kommandodateien als Universal-Software für Adreß- und Terminverwaltung, Fundgruben, (Urteile, Steuer, Objekte, Artikel), Lager usw. ... auf Sachbearbeiter-Ebene einschl. Serienbrief Datenumformung, beliebige Sort-, Suchfunktion, Datenaustausch zu allen gängigen Programmen. Vermeidet Anwenderstau der Fachabteilungen ★ Demotyp-Anwendung für Programmentwicklung ★ und Software-Engineering spart Kosten, da ★ Quelltext vom Menue aus änderbar, Menue für Ihre bereits bestehenden dBase II Programme. Formate MS-DOS: Alphatronic, IBM, ITT 3030, Olivetti M24, Siemens PC-D, Toshiba MS-DOS Formate CP/M: in über 150 Formaten erhältlich von Apple, Basis, Bondwell, Epson, IBM, Kaypro, Nixdorf, Osborne, Schneider (464, 6128, Vortex, JOYCE) über Siemens PC-16, TRS-80 bis Zenith. Preis mit dt. Handbuch: 199,- DM. Erhältlich beim gutsortierten Fachhandel oder direkt gegen Nachnahme: **SOFTDESIGN**, Bleichstr. 25, 4040 Neuss 1, 021 01/27 61 51. 

PC1500(A) + SMM32 (o. int. Ausbau) 100 neue Basic-Befehle. Info: H. Schlösser, Burgunder Str. 31, 5000 Köln 1.

UNGLAUBLICH! 10 DM je Disk. IBM Freiprogr. Katalog frei! Günther, Hamburger Str. 28F, 4930 Detmold. 

CP/M COMPUTER, PROF 80 + GRIP2 + NETZTEIL + ECB-BUS + LW-TEAC FD 55 FD55 FV IM GEHÄUSE, GR. SIEMENS-TAST. MONITOR BERNST. LW-8" SS/DD PREIS: VB. 023 32/1 23 54.

→ **GRIP-2/3** (2xEPROM) 350,- DM getestet mit Handbuch zu verkaufen!!! Tel. 040/8 30 62 75.

Verkaufe **EPSON PX-8** mit Technical Manual. A. Overmeyer, 0531/50 70 11 (wenig gebraucht).

NETZWERKANALYSE und VIERPOLBERECHNUNG für IBM-PC oder Kompatible DM 148,-. Info kostenlos, Demo-Disk DM 10,-; wird bei Bestellung angerechnet. Thomas Häckel, Dipl.-Ing. (FH), Weiherweg 11, 8481 Mantel, Tel.: 096 05/21 96. 

>>> **Alles aus Amerika's Computerwelt** <<< z. B. Software: Lotus 1-2-3 DM 1028; dBase III + DM 1340; oder Accessories: Apple Imagewr. Farbbänder DM 11,-; Markendisk. (Sony): 3,5" DSDD 10 St. DM 80,-. Außerdem US Fachbücher/Fachzeitschriften. Alles zu absoluten Tiefpreisen. Infos und Katalog bei: „soft-carrier“ GdbR J. v. Garten, M. Philippi, T. Veit, Zurmaier Str. 113, 5500 Trier, Tel.: 0651/255 51 oder 445 16.

TURBO-Software für c't80 u.a. CP/M-Rechner. Optimale Druckerausnutzung bei Textverarbeitung mit WordStar oder Turbo, überkompatibel zu den WS-Punktbefehlen, bis zu 96 selbstdef. Zeichen. In **TURBO-Quellcode**: Grafikpaket für GRIP-4 & GripS, WINDOWS, Maskenorientierte Bildschirmverwaltung, Arithmetik mit rationalen Zahlen bis zu 100 Stellen. **PROMMER80-Software** in M80-Quellcode bis 27256. **Info bei: Math. Softwarebüro Bernd Drost, Schulstr. 67, 6382 Friedrichsdorf, Tel.: 061 75/604.** 

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 Baud 20 DM. Info/Best.: M. Stramm, Rüttscherstr. 155/1513, 5100 Aachen. 

*** **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.: 021 7/60 54 12. 

EPSON MX 82 CENTR. + IEEE, VB 500,-. Tel. 02 11/70 31 77.

Suche **Harddiskcontroller für Apple II.** 8.00—15.00 097 21/8 71 11.

NDR COMPUTER CPU 68K + 6 GDP + CAS + IOE + KEY + 2 ROA + GRUN DPRG + 96 KB + TA-STATUR + evtl. Software alles in Gehäuse + Netzteil (5 V—10 A) + BUS (18 Steckp.) VB 1400. FRANK DREITZNER, TEL. 053 21/8 59 81 (Goslar).

SUCHE FÜR ATARI ST: DRUCKER, FLOPPY; HARDWAREERWEITERUNG, SOFTWARE. TEL.: 054 61/6 37 66.

COMMODORE PC 10, 640 kB, div. Software 2500,-. Tel. 041 31/40 28 14.

ITT 2020 (entspricht **APPLE II**) + Diskettenlaufwerk DISK II mit Interface + Sanyo-Monitor (grün) + Matrixdrucker ITOH 8300 mit Interface — alles gebraucht, aber funktionsfähig, **komplett DM 1250,-**. Tel. 061 03/6 32 01 nach 17.00.

Apple 2 + komp. 64 K, Preh-Commander, PC-All +, Z80, 80 Z, 128K, Sup. Seriel., Kalawsky-Contr., Drucker Karte, 40 + 160 Tr. Laufw., Monitor, div. Disk. u. Unterlagen, VB 1900,-. Tel.: 02 31/12 63 15.

Fünf Hobbies sind zuviel. Jede Menge Geräte zu verkaufen. Liste gratis. 021 71/4 85 47.

★ **BASIC — (COMPILER) — ERWEITERUNGEN** ★ für IBM XT/AT + Komp. ab 99 DM ★ (z. B. Formelberechnung, Dateiverwaltung, Eingabenverwaltung, Bildschirmverwaltung, bis zu **8200% schneller**) ★ Düngerplanung 1500 DM ★ Ernährungsplanung ab 499 DM ★ Textverarbeitung ab 149 DM ★ 10 Disketten ds/dd 35 DM; ss/dd 25 DM ★ Programmwünsche? ★ Wir liefern Ihnen Ihre Lösung ★ **Maßgeschneidert!!!** ★ **RMC**, Achalmstraße 71, 7447 Aichtal 2, Tel. 071 27/5 96 06. 

2x C't 86 mit 2 BASF 6238 bzw. 6228 Laufwerken **640k RAM voll funktionsfähig**, VB je 2200,-. Tel.: **089/6 92 93 71** ab 18 Uhr.

TAUSCHE CBM SFD 1001 (NEUWERTIG) GEGEN EBENSOLICHE 1541 PLUS WERTAUSGLEICH DURCH PROGRAMM-DISKETTEN: TEL. 084 21/75 25 AB 19 UHR.

FREE-Software ca. 900 DISK voll mit Software (für IBM u. kompatibel) schon ab 8,- DM. Liste gegen 10,- DM. Es lohnt sich. Fa. **ISW-Borken**, 4280 Borken, Ramsdorfer Str. 12. 

22 MHz TTL-Monitore ab 169,- 12" Bildröhre, grün, entspiegelt, umschaltbar f. **IBM Hercules- oder Farb-Grafikkarte.** Dipl.-Ing. N. Brechmann, Tel. 052 51/60 30 59, ab 16.00: 334 52.

Die TURBO TOOLS für SIE!

Die Reihe professioneller Programme rund um Turbo Pascal in deutscher oder englischer Version. Neuheit: **MYSTIC PASCAL**, 640 KB/Multitasking **199,-** 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,-** ASYNC 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 DISK: Emuliert den EMS Speicher auf Platte oder Ext-Mem. **375,-** PERISCOPE: Hard/Software Debugger, z. B. für Turbo Pascal in 3 Ausführungen

H&B EDV

H & B EDV, H. Auerbach
Olgastraße 1, 7992 Tettmang 1, Telefon 0 75 42 / 63 53



geschütztes Gebrauchsmuster
geschütztes Warenzeichen

FORMEL-64

Sofort lieferbar!
Das Multitalent!
Kein vergleichbares Erweiterungsmodul bietet so viele Vorteile zu einem solchen Preis. Info kostenlos gegen Rückumschlag!
Bitte lesen Sie auch dazu den Testbericht der 64'er-Ausgabe 12/85.

DM 149,-

HEINZ WELTER

GERÄTETECHNIK
Borkenwirther Str. 40
Postfach 3029
4280 Borken-Weseko
Telefon 0 28 62/15 05
Postgrio Dortmund
25483-463



Für 12 EPROMs:
● **N12 DM 139,-**
(Timer nachrüstbar)
● **NT12 DM 199,-**
(mit Timer)

Versand gegen NN oder Vorkasse
zuzüglich DM 8,- Versandkosten.

EPROM-LÖSCHGERÄTE

Alle Geräte mit Sicherheitsschalter
und Netzbetrieb,
Löszeit 5 Minuten.

Für 6 EPROMs:
● **N6 DM 119,-**
(Timer nachrüstbar)
● **NT6 DM 149,-**
(mit Timer)



ATARI ST

BRANDNEU... SOFTWARE

JACK-DESIGN

Desk File Options Editor

16 x 128 Pixel stehen pro Zeichen max. zur Verfügung

graphisch aufwendige Symboltabellen für
- architektonische Pläne
- Urkunden, Diagramme
- viele Ornamente etc.

DM 199,-

Verstärker - Regler
Steuer - Steuere

Generalvertrieb Schweiz
SMB electronics s.r.l.
CH - 5402 BUECH

Auf der Schanze 4
8400 Cham/Opf
Telefon (059 71) 97 23

Für alle ATARI ST
Monochrom - Monitor

Versand per Nachnahme/Scheck
zzgl. DM 6,00 Porto

R&P SHOP
STEIN

ATC-1 640K **2499,-**

PCX-1 **1050,-**

ATC-20 Platte	3950,-	PCX-88/20HD	2450,-
HCA-286 Multisysteme a.A		Multi i/o Karte	190,-
EGA-Karte	549,-	XT-Laufwerk 360KB	288,-
EGA-Monitor	1.290,-	XT-Gehäuse	79,-
PC-Talk (Sprache)	499,-	Monitor 12"	290,-
		AT Mainboard	1.299,-

HÖSCH Elektronik Bruchstr. 43, D-4000 Dusseldorf 1, Tel. 0211/676214

PC 10 640 KB RAM, 2 FD 360 KB, 1 HD 15 MB, 8087, AGA-Graphic, Monitor, Tastatur, Epson RX80; **Epson HX20** 32 KB RAM, Tape-Drive. Tel. ab 18.00 Uhr 0731/86624.

Apple II: **DFÜ-Kermit**, **Pascal** satt, **Public Domain** in DOS u. CP/M. Je Volume DM 15,—; **Bahn**simulation, **Sprachen** (S. A. L.) **Schulprogr.** Gratisinfo Fa. Waltraud Muhle, Waldwinkel 3, 2105 Seevetal 3. ☐

Verkaufe — HP-82143A-Thermodrucker, HP-82161A-Digital-Cassette-Drive + HP-82160-I1-Modul, Seikosha-GP-700-CPC-Farbmatrixdrucker. Tel. 07361/76901 ab 17.00 Uhr.

CPM Tragbar! Osborne 1 Wordstar, Supercalc, MBasic Screen Pac u.a. DM 1600. Tel. 05472/73273 ab 18 Uhr.

CP/M-SYSTEM — Memotech, 1 Laufwerk, 64 KB, Drucker CP/M 2.2, Textverarb. Tel. ab 18.00 * 04223/497 *

MCS Cross-Assembler für CP/M, 99 DM, prof. Features, Neu Ver. 2., jetzt nested INCLUDES, Conditional Ass. INTEL HEX Output, wählb. Opcode Sätze 8048/41/21, Updates für Ver. 1 User 25 DM. INFO: H. Schröder, K.-Jaeger-Str. 14, 4790 Paderborn. ☐

16 CPS TYPENRADDRUCKER UCHIDA DWX-305, Qume-k. Typenrad, Centronics, IBM-komp., wenig gebraucht für DM 800,— zu verkaufen. G. Jalass, 2300 Kiel, Breslauer Str. 14, Tel.: 0431/323044 n. 19 Uhr.

Verkaufe APPLE-II-Laufw. inkl. Contr. + DOS 3.3 + ProDos 1.1.1 deutsch VB 500,—, **Super Serial Card** m. Handb. VB 350; alles orig. erwei. 80Z-Karte (64K) für APPLE//e; 1 Jahr alt. Tel. 08662/2857 abends.

UNIX-Rechner, 68000 + 1, 5 MB Ram + 65 MB Platte + 4 x seriell + 1 parallel + Terminal + Drucker + Stream, VB 15 TDM. Bergsiek, Tel. 0231/638180 ab 18 Uhr.

SYSTEM 7000: Eurocom IIV7, 96KB-RAM-EK, PAT09 Tast., Philips-Mon. 2x360KB Floppy viel Software, Preis: VHS. Tel.: 0231/890711, ab 19 Uhr.

*** Auch Ihr XT könnte schneller werden ***
DC-Speedkarte: 80286 CPU/8k Cachespeicher 1050,— DM; Turbo-Motherboard: 1024k (384k als Ramdisk), incl. Bios, 0k best. 449,— DM; V20 CPU 8 MHz Vers. 26,— DM; Coprozessor: 8087-3 5 MHz 459,— / 8087-2 8 MHz 549,— DM. Weitere Hardware oder Infos bei: D&S Online, Eltener Str. 9, 5000 Köln 60, Tel.: 0221/7605412. ☐

ATARI ST: Super-Plotteremulator für FX-80 und Kompatible, Disk DM 45,—, **Ultrabilig.** ... Für nur DM 49,— kopieren wir Ihnen die besten aller PD-Prg. (über 200, incl. Prgsp. Forth, Lisp, Prolog, Spiele, Kopierprg, Zeichenprg, ST-Writer, massig Utilities + Accs, Ramdisks, Rechner, Fonted., Diskmonitore, CP/M...) auf **21 Disketten**. Bitte senden Sie uns nur SS-form. Disks. Zahlung per V-Scheck. M. O. Stehr, Ahornweg 7, 2409 Scharbeutz 1. ☐

„**Eproms**... Der Einstieg in Assembler Z80, 8085 und Steuerungstechnik“ Ein **Handbuch mit Versuchsplatte**. Anschluß an **jeden PC mit Centronics-Schnittstelle**. Programmiert 2764, 27128. Preis: 198,— DM. Info: als Handbuch 30,— DM. T. 0511/692770, Sprengel, Hinrichsring 15A, 3000 Hannover 1. Lieferung per Nachnahme. ☐

Wärmebedarf, Rohrnetz, Heizkörper, Luftkanal, Sanitär, LV etc. ETU 0221/341731. ☐

TASWORD 3/128 ist DAS Textverarbeitungsprogramm für den Spectrum 48/128. **TASWORD 3** wird nur auf Microdrive cartridge oder Opus-Disk geliefert. Bis 128 Zeichen/Zeile Druck, Data- und Mailmerge. Tasword 3 cartridge: 49,90, Tasword 3 Opus Disk: 59,—, Tasword 128 auf Kassette: 59,— zzgl. 6,— Versandpauschale. ERC-SOFT, Füllenbachstr. 11, 4000 Düsseldorf 30, Telefon: 0211/432670. ☐

Preiswerte Hard-/Software für Home- und Personal-Computer. K & N, Pf. 900806, 2100 Hamburg, Tel. 0407/631365. ☐

DISKETTEN-KONVERTIERUNG von/nach 8", 5¼", 3½", CP/M, MS-DOS, UNIX/SINIX, ATARI-ST. Tel. 040/595921. U.S. Pf. 630546, 2000 HH 63. ☐

Suche Apple-Monitor II-Schaltplan. T. 02562/5289.

FLOPPY-DISKS & COMPUTERPFLEGEMITTEL. Sony z. B. ab DM 2,70. Preisinfo anfordern. HOHMANN-VERSAND, Aachener Str. 653, 5000 Köln 41, ☐ 0221/494339. ☐

Public Domain Software für ATARI ST bei: PD-Club, Hasenwinkel 13, 5778 Meschede. ☐

Verkaufe **PROF-80** 6 MHz 128 KB 400 DM, **GRIP-2** mit **GRIPS** 400 DM, **ECB-BUS** 80 DM, **TASTATUR OPERATOR II** 450 DM, **TURBO PASCAL 3.0** 150 DM, **OSZI HAMEG 203-4** 800 DM. 04105/53113.

TEXTPROGRAMM TRENDTEXT 2 von MICRO-TREND GES. FÜR ALPHATRONIC P2. Tel. 05152/8937.

21 MB Festplatte mit Controller und Kabelsatz *** Der Preishit nur 1168,— *** IBM und Apple kompatible Rechner und Zubehör. Preisliste Tel.: 0209/83033. GELSEN-ELECTRONIC, Kurt-Schumacher-Str. 124, 4650 Gelsenkirchen. ☐

IBM-C-Compiler Eco-C88 für DM 199,— inkl. 8087/80287 Supp., Library über 200 Fkt. Eco-C88-Compiler mit Editor DM 249,—; Developes Library, Source der Libr. DM 159,—. Kostenlose Prospekte anfordern bei: CWTG-Computerversand Joachim Tiede, Bergstr. 13, 7109 Roigheim, Tel.: 06298/3098. ☐

SYSTEMBERATUNG & SOFTWARELÖSUNGEN INDIVIDUELLE PROGRAMMENTWÜRFE. Tel.: 02306/47988, FA. MICHAEL KLIMM, ROTDORNWEG 6, 4670 LÜNEN. ☐

Original GWK **16-Bit-Bus-Puffer** für c't 68000, alles vom Feinsten, neu, getestet, incl. Dok. 220,— NN. Ramme, Brüggenweg 7, 4793 Büren/Siddingh.

Module zum Steuern und Schalten für den **Schneller CPC kompl.** Ein- u. Ausgabestufen. Info. E. Hartwich Computersysteme, Bahnhofstr. 31, 8024 Deisenhofen b. München. ☐

ATARI-ST: CPM/68K-BIOS, mit Formaterkennung. Information: Tel. 08024/2064.

ADD-ON RAM 256 K FÜR SINCLAIR QL, DM 190,—. Tel.: 08024/2064.

IEEE488/IEC625

Die anwenderfreundliche Lösung

- Interface für IBM-PC/XT/AT, Commodore PC 10/20, Victor VPC etc.
- Sämtliche Interrupt- und DMA-Möglichkeiten unter Hochsprachen nutzbar.
- Anwenderfreundliche Programmierung durch integrierten Kommando-interpretierer und HELP-Funktionen in deutscher Sprache.
- 64 kByte Speicherverwaltung zur Verarbeitung großer Datenmengen.
- Komfortables Interface zu Basic, Pascal, C usw.
- Deutsche Eigenentwicklung und Fertigung.
- Lieferumfang: Interface, Diskette, ausführliches deutschsprachiges Handbuch.

ines

Innovative Elektroniksysteme GmbH
Neuenhöfer Allee 45, D-5000 Köln 41,
Telefon (02 21) 43 86 59
Technisches Büro Nord, (05 11) 42 43 51

EcoSOFT

Economy Software

Kaiserstr. 21, 7890 Waldshut, Tel. 07751/7920

Frei-Programm- und Shareware-Zentrale

Über 25000 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. Sachgebets-Verzeichnis im Wert von DM 10,—.

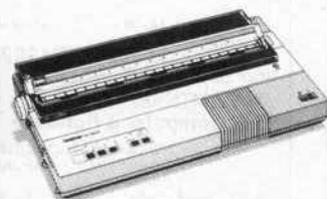
Dieses Kennenlern-Angebot erhalten Sie gegen Einsendung oder Angabe dieses Inserates und von DM 10,— (bar oder Scheck). Bitte unbedingt Computermodell angeben.

ba
Bauelemente
+ Systeme
sys GmbH

ELECTRONIC-VERTRIEB
Postfach 220, Ringstr. 6, 8031 Eichenau
Tel. 08141/80086, Telex 5270190 basy

brother
Die Zukunft heute

Die neue Druckerfamilie
bei uns ab Lager!



M-1109
M-1409
M-1509
2024 L+
HR 35
TWINRITER 5

Unterlagen und Preisliste bitte anfordern!

Das C-Buch

Textbuch für C-Kurse und C-Anwendungen auf PCs. Beschreibt sämtliche Konstrukte der C-Sprache unter den Betriebssystemen MS DOS, CP/M, ISIS, UNIX und für die C-Compiler von MS, DR, LATTICE, INTEL. Mit über 100 lauffähigen Beispielprogrammen für PCs.

Das C-Buch,
von Herold/Unger,
etwa 500 Seiten, Softcover, DM 79,—

te-wi

te-wi Verlag GmbH Telefon 089/1292090
Theo-Prosel-Weg 1 8000 München 40

DURCHKONTAKTIEREN ohne Spezialwerkzeug mit versilberten Kupferhohlnieten, 2,3 mm lang! Außen-durch./DM je 1000: 0,8mm/37,— 1,0/24,— 1,2/26,— 1,5/27,— 1,8/28,— 2,0/31,— 2,5/36,— + Versandkosten. (Nachnahme). Elmar WIENECKE-C1, Wasserstr. 18, 4973 Vlotho, Tel. 05733/58 01. ☐

*** **SCHRITTMOTORINTERFACEKARTE** ***
 * **XYZ-Achsensteuerung** für alle Computer mit * Parallelschnittstelle. Kompl. mit Netzteil und 3 Schrittmotoren *** DM 269,—; **SCHRITTMOTOR** einzeln ab DM 29,—; **BOHRPROGRAMM C64/Disk DM 98,—**, Info DM 2,—. **PME**, Hommerich 20b, 5216 Rheidt. Wir übernehmen **CAD-Layout Entflechtungen** auf IBM/HP sowie **Bestückungen**. ☐

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. ☐

HAMEG + + + HAMEG + + + HAMEG + + + HAMEG + Oszilloskope + Tastköpfe + Kabel + sofort ab Lager + + Bachmeier electronic 2804 Lilienthal + + + + + Göbelstr. 54 + + Telef. + + 042 98/49 80 + + + ☐

Z80 fig.-FORTH (CP/M) frei geg. form. 8"- od. 5 1/4"-Disk & Rückporto. E. Ramm, Pf. 38, 2358 Kaltenkirchen, (041 91) 16 21.

Verkaufe GRIP 2, PROF 80, geprüft, GRIPCOLOR ungeprüft für 1000 DM. Gebert, Tel.: 030/4 95 68 78.

XT-Comp. PC mit 2x360KBFD, 2x Par., Ser., Tastatur 100 T., Timer, Hercules + 14" TTL Mon., Maus, Software DM 1870,— ab 18 h. Matthias Goeke, T. 022 03/6 81 24.

Suche c't bis 4/85. Paul, Mainzer Str. 7c, 8000 München 40. Tel. 089/3 29 98 78 (ab 18.00: 3 61 15 15).

PUBLIC-DOMAIN Software Club kostenlose Liste anfordern bei PD-Club, Hasenwinkel 13, 5778 Meschede, oder Tel. 02 91/5 17 29. ☐

HP86A + 2*9130A 5 1/4" + HP82905B Matrixdr. + 128kB + RS 232 + HP1B + CP/M + ROMs. 02 01/26 53 73 nach 20 Uhr.

PSI- 80R, 2 LW, 2 ser. + 1 par. Interface mit Softw. (Neupr. ca. 10 000,—) für DM 1950,— zu verkaufen, nur Selbstabholer ab 17.00 Tel. 089/87 70 52.

CPM 3 Computer weg. Syst.aufgabe zu verkaufen. Prof 80 (128KB) + Grip S + 2 LW BASF 61386 (770 K) + Prommer 80 + Busterm. + 3 c't-Netztl. alles in Feltron Geh. + Tastatur (Marquardt) + Monitor (gelb) + Drucker (Seikosha) + SW + Literatur **VHB: 2890,— DM**. Tel. 067 31/4 28 24 n. 18 Uhr.

SCHNEIDER CPC 464 + umfangr. SOFTW. = DM 650,00. BERT GERARDS, Tel. 024 51/6 97 03.

TURBO-RAM (1 MB 41256/120ns + Bios) 600,—; **TEAC-FD-55FV-13** 250,—; **TASTATUR** Proton KB-2 150,—; **BASF (40SSDD)** Geh. + Netzteil 200,—; **Netzteil NMC 101S 80,—**; **Video** (Limex 12/855) 150,—; **19" Geh. m. ECB-BUS** 100,—; **Limex FDC 3** ohne IC's 50,—; **IC 2964 (256K Dyn. RAM-Contr.** 20,—; **PROF 80 Mon.-Source** Vers. 1.5 (Org.) 25,—; **Div. Disk. CP/M User-Groups (Org.)** Stck. 12,—; **Preis** VHS. 0 46 31/26 65.

Verkaufe DRIC-ATKOS mit FORTH, CAD, CHESS, Literatur gegen Gebot: HEINZ, Schnurstr. 2, 6450 Hanau 1.

SPEICHER-SCHREIBMASCHINE, 8 K + Laufwerk, neu Bastler, nur 150,— DM. 02 21/48 68 91.

Speedmaster 5.3, 5.35 MHz Z80 Europakarten im 19" Geh. 2 80 Tr. DSDD, 1 40 Tr. DSDD, bernstein Mon., TRS-80 I kompatibel mit NEUDOS 80 V. 2 und CP/M (über 50 Diskform) neu 6500,— für 3000,—. Th. Kuchenbuch, Sielkamp 5/327, 3300 Braunschweig.

200-Z-MATRIX DRUCKER, BASTLER, 95 DM. 02 21/48 68 91.

ATARI SC 1224 FARBMONITOR PREIS VS. T.: 0 54 81/63 97.

C 16/116 — Plus — Software — Adressenverwaltungs-Prg. — Graphic-Prg. — Textverarbeitungs-Prg. — Vokabellern-Prg. — Elektrotechnische-Formel-Prg. auf Cassette 19,— DM — auf Diskette 29,— DM. ZAPO; I.B. Kohler, Potsdamer Str. 27, 1000 Bln. 45. ☐

Tastatur **Operator 2** (freiprogr.), neuwertig, 8 Mon. alt für 480,—. 0 68 31/5 39 73.

c't 68000 kompl. Busmonitor, Busplatine (10Pl.) 19 Zoll Einschub, **Netzteil**, 200,—. 0 68 31/5 39 73.

Monitor Goldstar, 25 MHz, entsp. 250,—. 0 68 31/5 39 73.

CP/M System, ges. SW 490 DM, plus ein Monitor kostenlos. Tel.: 0 81 67/83 05.

10 MB Winchester, neu, NEC, 5124, 660 DM. Tel. 0 81 67/83 05. Suche: UNIX V für IBM PC/XT.

VERKAUFE SIEMENS PC 16-10 (CPM86) mit GSX-GRAPHIC SOWIE SOFTWARE. PREIS: VB 0 69/5 28 20.

IBM PC/XT-kompatibel: 640 KByte RAM + Multifunktions-Karte (V24, Game, parallel, Uhr) + 360 KByte — LW (Mitsubishi) m. Contr. + zus. Centr. Schnittst. + Color-Gr.-Karte + 10 MB HD m. Contr. (beide Original IBM), **VHB 1700 DM**. Tel. 0 43 31/2 55 79 (ab 17 Uhr).

SUPER MODEM (OHNE FTZ) ANKOPPLUNG ÜBER ZWEITHÖRERANSCHLUSS DES TELEFONS ODER DIREKTGEKOPPELT 300-75/1200 Bd. AUCH MIT BAUDRATENWANDLER LIEFERBAR. AB DM 275,— — DM 432,—. **DFÜ-PROGRAMME** COMPUTERZUBEHÖR. INFO GEGEN DM 2,— IN BRIEFMARKEN. EHA-ELECTRONIK, HITTORFSTR. 5, 5000 KÖLN 80, TELEFON: 0221/7602252, MAIL-BOX: 02 21/76 69 23. ☐

c't-86 640 k, CPU-I, I/O, Farbgr., IFC-Karte, LW 40 Trk + LW 80 Trk. Netzteil 7,5 A. Krieg-Geh. Tastatur Operator, Monitor, Drucker Mt 80. Komplettpreis DM 3200,— VB. Tel. 02 41/2 46 10.

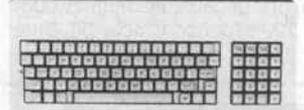
c't-86 640k, CPU-II, I/O, Farbgr., Unicard, IFC, LW 40Trk. Netzteil 135 Watt, IBM Komp. Gehäuse, IBM komp. Tastatur, Monitor, Softw. Komplettpreis DM 2600,— VB. Tel.: 02 41/2 46 10-.

APPLE 2 +, 64K, Z80B + 64k, V.24, 80Z, RGB, 2 TeacF, Mon, SOFT, LIT, NP 7200, VB 2700, **TEKTRO-NIX OS21 535A** Doppelzeitb. sehr gut 980,—. Tel. 021 02/3 27 30.

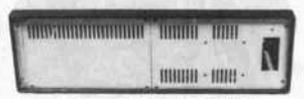
Sonderangebot!



CHERRY-FLACHTASTATUR
 ASCII-PARALLEL **DM 99,—**



PREH-Ak87 ASCII-PARALLEL
 mit 10er Block **DM 149,—**



SCHROFF-GEHÄUSE FÜR
 EUROPAKARTEN **DM 169,—**

GRAF computer
 Preise freibleibend ab Kempten
 Telefon 08 31/62 11 + 6 93 00
 8960 Kempten, Postf. 1610, Magnsstr. 13

5 1/4 Wechselplatten-Laufwerk INDUSTRIELLE COMPUTERTECHNIK
 neu - neu - neu DMA 360 - THE NEW GENERATION FLOPPY
 10 MB formatierte Wechselplatte. Halbe Bauhöhe. ST 506/412 Winchester-Interface. Ideales Back-up-Medium. 10 MB in ca. 4 Min. Ab sofort lieferbar
 Subsysteme für IBM-PC und Apple II
 8758 Goldbach - Aschaffenburg Str. 133 Tel. 0 60 21/5 10 26 Telex 4 188 794

Maskengenerator

für TURBO-PASCAL (ab 3.0) auf dem IBM-PC

- * einfache Layout-Erstellung mit jedem Editor
- * freie Felddefinition: versch. Text- und Zahlformate, Datum und Booleanfelder mit vollst. formaler Eingabepfung
- * Unterstützung für Plausibilitätsprüfung während der Erfassung
- * generierter Pascal-Code sofort verwendbar (INC-Files)
- * alle E/A-Routinen im Quellcode, dokumentiert
- * Unterstützung f. Windowing, Hilfsfunktion, Blättern

MASKGEN-Vers. 1.3 mit Handbuch **DM 198,—** (+ NN oder Vorkasse)
 Demo-Disk mit Handbuch vorab DM 20,— (wird angerechnet).
 Kurz-Info gegen 80 Pf Rückporto, Händleranfragen willkommen.

Michael Troitzsch Mikrocomputer/Software
 Neckargartacher Str. 57, 7100 Heilbronn, Tel. 0 71 31/48 38 41
 Vertrieb CH: LDD, 3176 Neuenegg, 0 31/94 26 75

COMPUTER + LAUFWERKE

TEAK PLANTRON
 Tandon
 OKIDATA
 Schneider
 QUANTUM
 NEC
 SHUGART
 VICTOR

Angebot des Monats:
 20 MB Tandon TM 262/WVD 10002
 WX2 Controller
 Kabelsatz — kompletter Einbausatz
DM 1450,—

IBM Kompatibler PC
 (IBM = eingetr. Warenzeichen von IBM)
XT Turbo Komplettsystem
 4,7/8 MHz/2 x 360 KB Laufwerke, Multi i-o-Card
 Herculescard, Tastatur, Taxan KX 1212 Monitor
komplett DM 2993,—
 Bitte Lieferprogramm anfordern
 Ihr COMTEAM Partner:
E.S. Computer & Software
 Handelsgesellschaft m.b.H.
 Taxetstraße 7 — Emil-Kurz-Straße 1
 D-8040 Ismaning / Tel. 089/96 75 72 + 96 54 42
 Telex 5213 786 EURO D.

*** ATARI-ST Profi-Software supergünstig ***
 dBMan 448,— VIP (Gem) 498,— TRIM-Base 298,—
 Pro Fortran/Pascal je 420,— Lattice-C 298,— Cam-
 bridge Sisp 448,— Marc-Williams-C 458,— MCC
 Makro-Assembler 168,— Flight II 178,— Hamlet-
 Schach 149,— K-Spread 168,— Menu + 75,— A. v.
 Zitzewitz Software — Perhamerstr. 70, 8000 Mün-
 chen 21, Tel.: 0 89/58 44 05 ab 17 h. ☐

VIZAWRITE PC + VIZAMAIL TEXTVERARBEITUNG
 FÜR DOS-USER DM 717,— TELEFON 0 40/
 86 04 98/86 16 98.

Crossassembler 6805 und 8051 für Schneider CPC
 664 gesucht. A. M. Langner, Haydnweg 16, 7141
 Schwieberdingen.

STOP, verkaufe PROF 180X mit HD 64B180 CPU
 und 512 KB RAM incl. CPM-PLUS DM 1250,—
 UNIO-KARTE DM 250,—, 10 MB NEC-DRIVE DM
 600. 0 89/6 92 17 30.

Verkaufe PROF 80 6 MHz u. GRIP 2 aufgeb. u. gete-
 stet VB 1150,—. H. Pansa, Tel. 0 74 83/4 79 Fr.—So.

COMMODORE PC 10, 640 KB, div. Software 2500,—
 Tel. 0 41 31/40 28 14.

APZZ 8 MHz Z-80 Karte 450,— DM. AP35 Grafikkar-
 te 512 * 512 Punkte incl. AP22/35 Adapter 450,—
 DM. Tel. 02 08/75 14 66 ab 18.00 Uhr.

CPM 2.2 SYSTEM (MEMOTECH) 2x5" 40T, MONI-
 TOR Gr. DRUCKER, 2x RS 232 SS, VIEL LITERA-
 TUR UND SW z. B. TURBO PASCAL, TOOLBOX,
 NEWWORD, SUPERCALC, BASIC, ASS., DISASS.,
 SPIELE, TOOLS UTILITIES usw. Tel.: ab 19.00 Uhr
 0 43 29/6 60. PREIS 2000 DM komp.

PC 10II, 256 K, 1 J. alt, incl. 50 Disks und PRGs für
 ca. 20 000,— meistbietend. Tel. 0 97 21/8 91 05.

Apple II europlus mit 2 Orig.-Laufwerken, 80-Z. Z 80
 und 16 K-Karte, Uhr, Epson-Interface und Zenith-
 Monitor zus. 1500,— DM. M. Stede, Hornstr. 18, 1000
 Berlin 61, 0 30/7 86 73 70 abends.

68000er RECHNER SYSTEM SAM 68K + SOFTW.
 ca. 10 BETR.-STUNDEN PREISW. TEL. 0 23 55/
 26 17.

WDR-III-Schulfernsehen: Computerbau ab 14 Jah-
 ren. Alle Informationen liefert DATANorf, Am alten
 Bach 14a, 4040 Neuss 21, Tel. 0 21 07/7 02 27 ☐.

Verkaufe Terminal Honeywell Bull DTU 7172 Asy. bis
 9600 Tastatur dt. mit 6 F.-Tasten, C-Block und
 Numm.-Block gebraucht aber O.K. DM 200,—. Meyer
 H.-J., 0 22 35/7 65 42 nach 18.00 Uhr.

5,25" DRIVES, DS/DD, 1,6 MB, 2 x 77 Track, kaum
 gebr., weit unter NP zu verk. Preis VHS 250 DM. Tel.
 (0 72 31) 46 50 92 / (0 72 1) 2 87 75 ab 19.00 h.

VERK. FÜR MZ80K ORIG. JF-BOX, DISK KARTE,
 SHARP BASIC, MANUAL, UNGEBR. GEGEN GE-
 BOT. KLETTE, CARL V., LINDEST. 7, 8044 LOH-
 HOF.

ACHTUNG GELEGENHEIT voll funktionsfähige
 5¼-Zoll-Floppies 2 x BASF 6128 (500 KB) je 100 DM,
 2 x BASF 6138 (1 MB) je 150 DM. 05 31/5 22 84.

VERKAUFE Grip + Grips, Prof kompl. bestückt je
 DM 250,—; //c't 68000 Platine kompl. mit Sockel ge-
 testet DM 400. Helm, Tel. 0 96 21/1 42 86 od. 0 96 21/
 80 24 32.

c't 68000, komplett mit Farbgrafik, Floppy und Netz-
 teil im Gehäuse, gepuff. 16-Bit-Bus, DM 3300. Tel.
 02 41/17 25 81 abends.

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

AD-Computertechnik, Bremen	173	Hobby-tronic, Dortmund	51	Rail, Offenbach	188
A + L Meier-Vogt, CH-Bonstetten	105	Hösch, Düsseldorf	190	Ranfft, Haar	175
A & P-SHOP Steuer, Cham	190	HORNET, Oberhausen	22, 23	Rappl, Gerolshausen	189
A.S.S.-Ware, Roßbach	175	Huber, Donauwörth	175	RATEV, Ratingen	35
basys, Eichenau	181, 191	HUCK-Electronic, Bönningstedt	181	Renschler, Aachen	109
BERTRON, Berlin	183	HW-Elektronik, Hamburg	107	resco, Augsburg	111
BNT Computer, Stuttgart	113	ICT, Goldbach	192	Rhothron, Homburg/Saar	176
Bockstaller, Wehr	176	INES, Köln	191	Rim, München	185
Brock, Reutlingen	176	isert, Eiterfeld	103	Rose, Gladbeck	127
BSP Krug, Regensburg	14, 79	Jaron + Rein, München	111	Rost, Springe	141
ccp datentechnik, Hamburg	159	JELINEK, Darmstadt	185	ruc, Drensteinfurt	53
CHIP-SHOP, Hamburg	139	Jurschitzka, Augsburg	131	Rupp, CH-Appenzell	163
CID, Hamburg	119	Kanis, Pöcking	174	SAKATA SHOKAI, Hilden	109
C + M Meyer, Viersen	183	Kayser, Braunschweig	141	Segor electronics, Berlin	189
Cohse, Inning-Bachern	165	KESSLER, Göttingen	149	SEMITRONIX, Markt Igensdorf	188
COMEX, Herrenberg	105	Kirchner, Duisburg	143	Servodata, Köln	141
ComFood, Münster	109	Knittel, Berlin	77	SIKOS, Stein	183
Computer Discount 2000, Kaltenengers	163	Köller, Schieder-Schwalenberg	189	Silber, Düsseldorf	7
Computermarkt, Düsseldorf	189	KOGA, Frankfurt	175	Simons, Bedburg	16
Computer Peripherie Shop, Hamburg	183	Krickl, Schweningen	189	Sprigode, Braunschweig	176
CompuTrade, Oerlinghausen	119	Krischer, Aachen	176	Softim, Stuttgart	185
CONEX, Solingen	10, 11	KWEM, Göttingen	127	Soyka Datentechnik, Bochum	185
Conitec, Darmstadt	174	Lauer & Wallwitz, Wiesbaden	39, 41	STS, Bamberg	13, 81
CO-SA, Monheim	27	LECH-TECHNICS, Kerpen-Türnich	133	Suchy, Olching	159
CREUSEN-METALL-HANDELS GmbH, Düsseldorf	15, 17, 19	Linden, von der, Oberhausen	175	Schmidt, Menden	189
cse, Ravensburg	173	Lischka, Kerken	95	Schmidke, Aachen	151
CWTG, Roigheim	188	List & Niemann, Wiesbaden	165	Schwarz & Müller, Stephanskirchen	165
DALVO-Technik, Breuberg	133	LOGIS, Köln	133	Tennert, Weinstadt-Endersbach	149
Data Becker, Düsseldorf	31, 75, 88, 89	MACHO, Frankfurt	188	Tesco, Wiesentheid	155
Datronix, Eschborn	143	MAKRO COMPUTERTechnik, Schloß Holte	173	te-wi Verlag, München	191
Dawicontrol, Göttingen	149	MARFLOW, Hannover	119	Tomstone-Micro, Berlin	143
Dederichs, Hattingen	185	Mathes, Laer	21	TOSHIBA, Neuss	61, 73
Dela, Köln	143	Matrai, L.-Echterdingen	181	Troitsch, Heilbronn	192
Digital Elektronik Lehrer, Günzburg	133	MaWi-Soft, Jersbek	174	TS Datensysteme, Nürnberg	63
digital projekt, Bremen	149	MAYON, Germering	163	TS electronic, Lohmar	145
Disco-Phono-Service, Haren	163	MCI, Berg-Gladbach	2, 98, 99	TSS-Schmitz, Bierenbachtal	165, 174
DOBBERTIN, Brühl	173	Mema, Frankfurt	188	Ueding, Menden	141
EBG, Schanuel, Darmstadt	163	Meyer Datentechnik, Würzburg	141	Vasco, Oytten	178
ECOSOFT, Waldshut-Tiengen	191	Meyer, Frohnhausen	10, 11	Computer Versand Verheyen, Straelen-Herongen	141
Edicta, Stuttgart	183	MICOM-Computer, Wuppertal	185	Völkner, Braunschweig	59
Electronic Mail Order, Filderstadt	139	Milde, München	181	Vogel-Verlag, Würzburg	113
ELEKTRA-VERLAG, Neubiberg	188	Miro, Braunschweig	165	vortex, Flein	135
Elektronik für Beruf + Hobby, Frankfurt	183	mp/c-Datentechnik, Kerpen	173	Walter & Frank, Braunschweig	121
ENZ EDV-Beratung, Bad Homburg	188	m + s elektronik, Niedernberg	9	Weber, Würzburg	159
Esch, Lübeck	185	NIEDERMEIER, Edling	175	Weber Computertechnik, München	123
ERTEC, Erlangen	139	Nohe, Herzogenaurach	173	WEESKE, Backnang	159
ES, Ismaning	192	Oettle & Reichler, Augsburg	12	WEGE, Moers	175
Frech-Verlag, Stuttgart	107	OKIDATA, Düsseldorf	43	Welling, Lemgo	183
GBR-Software, Stuttgart	155	PADERCOMP, Paderborn	185	Weltronik, Borken	190
ges Graf, Kempten	192	pandasoft, Berlin	139, 143	Westcomp, Nürnberg	18
GfA Systemtechnik, Düsseldorf	199	Pfotenhauer, Achern	121	WESTPHAL-ELEKTRONIK, Lübeck	176
G + H Computersysteme, Seefeld	181	Phoenix, Windhagen	181	Winkler, Berlin	163
Gröger S.E.P., Bayreuth	165	Piper + Partner, München	165	Wippermann, Borchon-Dörenhagen	139
Hantarex, Altenkirchen	113	Plantron, Bad Homburg	200	Zabel, Berlin	174
Haus der Buchhaltung, Duisburg	111	PS-Computertrieb, Düsseldorf	181	Zacher, Irrel	159
H + B EDV, Teitnang	190	Preh, Bad Neustadt	83	Z + M EDV-Büro, Berlin	189
Helmssoeth, München	71	promicro, Berlin	188	Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der Fa. IBM, Stuttgart, bei.	
Heise-Platinen	187	Pyramid Computer, Freiburg	131		
Heise-Software	166				

unter anderem

Festplatten zum Einstecken

Sie sind zu Preisen von 1300 bis über 2000 DM erhältlich, bieten alle jeweils 20 MByte Speicherkapazität und nehmen für sich in Anspruch, daß sie einfach und schnell in (fast) jeden PC oder kompatiblen Rechner einzubauen seien: die Rede ist von Drive-Cards. In welchen Punkten unterscheiden sich diese Karten voneinander, was gehört alles zum Lieferumfang, womit wird der Preisunterschied von baugleichen Karten gerechtfertigt, und wie betriebssicher sind diese Drive-Cards? Wir haben acht verschiedene Drive-Cards untersucht.



Computer im Netz

Die Anforderungen an Computer-Netze können sehr vielfältig sein – so sollte man über ein solches Netz zum Beispiel auf alle angeschlossenen Massenspeicher zugreifen, alle sonstigen Peripheriegeräte ansprechen, komplexe Aufgaben an verschiedene Knoten delegieren, mit anderen angeschlossenen Systemen Informationen austauschen können und zu anderen Netzen Zugang haben... Was geschieht, wenn ein User auf einen Datensatz zugreift, der gerade von einem anderen Anwender bearbeitet wird? Was ist das ISO-Schichtenmodell? Wer da den Überblick behalten und wissen möchte, was Netze überhaupt leisten können und welche Netze zur Zeit relevant sind, sollte die nächste c't nicht versäumen.

Noch ein EPAC

Wieder einmal können wir Nachwuchs an-kündigen. Für alle Freunde kleinster Rechner haben wir unsere EPAC-Reihe (Einplatinen-Allzweck-Computer) um einen 68008-Rechner erweitert. Rund 100 Quadratcentimeter einer Europaplatine sind mit der 68008-CPU, einem 68230-PI/T, einem 68681-DUART nebst Schnittstellentreibern, drei Speichersteckplätzen für je 64 KByte EPROM und RAM, etwas TTL-'Kleinkram' sowie Steckerleisten belegt, an denen sämtliche I/O-Leitungen zur Verfügung stehen – der Rest ist Löttraster- oder Wrap-Feld. Als Betriebssoftware ist RTOS-UH vorgesehen, so daß man seine Steueraufgaben echtzeitfähig in einer Hochsprache (PEARL) programmieren kann.

Video-Standards

Falls Sie nicht alles verstanden haben, wovon diesmal im Zusammenhang mit den EGA-Karten die Rede war, oder wenn Sie als Besitzer eines Nicht-IBM-PC(-Kompatiblen) schon immer wissen wollten, wie Sie diesen oder jenen Monitor zur Zusammen-

arbeit mit Ihrem Rechner überreden können, sollten Sie sich die nächste c't zu Gemüte führen. In der Rubrik 'c't-Kartei' werden wir uns mit dem am weitesten verbreiteten Verfahren zur Video-Ausgabe auseinandersetzen – dem vom Fernsehen abge-uckten Rasterverfahren.

Heft 2/87 erscheint am 15. Januar 1987

Änderungen vorbehalten

Das bringen

INPUT 64
DAS ELEKTRONISCHE MAGAZIN
Infos News Programme Unterhaltung Tips

INPUT 1/87 –
ab 5. Januar am Kiosk

SuperDisk – zwölfmal schnelleres Laden von der Floppy * JAM unter IOS – Desk-Top mit Pull-Down-Menüs für den 64er * INPUT-CAD Teil 3 – die Druckertreiber für das Konstruktions- und Zeichenpaket * Serien: Englische Grammatik, Physik mit Nico, 64er Tips, neues Rätsel * u.v.a.m.

elrad
Magazin für elektronisch

elrad 1/87 –
ab 29. Dezember am Kiosk

Bauanleitungen: Hygrometer * Interkom für Bühne und Studio * Kapazitätsmesser * Polar-Mount für die elSat-Schüssel * Schaltungstechnik: Stromquellen mit LEDs * Laborblätter: OpAmps * Bauanleitung: Aktive Frequenzweiche nach Linkwitz * u.v.a.m.

Impressum:

c't Magazin für Computertechnik
Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8
Postfach 61 04 07
3000 Hannover 61
Telefon: 05 11 / 53 52 - 0
Telefax: 05 11 / 53 52 - 1 29
Telex: 9 23 173 heise d

technische Anfragen nur freitags 9.00–15.00 Uhr

Postcheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968
(BLZ 250 502 99)

Herausgeber: Christian Heise
Chefredakteur: Christian Persson
Andreas Burgwitz (stv.)

Redaktion:
Johannes Assenbaum
Bernd Behr
Manfred Bertuch
Axel Dittes
Dipl.-Ing. Detlef Grell
Andreas Stiller
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

Redaktionsassistent: Martina Klic, Wolfgang Otto

Technische Assistent: Hans-Jürgen Berndt

Technische Zeichnungen: Marga Kellner

Grafische Gestaltung:
Wolfgang Ulber, Dirk Wollschläger

Fotografie: Lutz Reinecke

Verlag und Anzeigenverwaltung:

Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8
Postfach 61 04 07
3000 Hannover 61
Telefon: 05 11 / 53 52 - 0
Telefax: 05 11 / 53 52 - 1 29
Telex: 9 23 173 heise d

Geschäftsführer:
Christian Heise, Klaus Hausen

Objekt- und Anzeigenleitung:
Wolfgang Penseler

Anzeigendisposition:
Gerlinde Donner-Zech, Birgit Klisch

Sylke Teichmann

Anzeigenpreise:

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 4
vom 1. Januar 1987

Vertrieb:

Anita Kreuzter

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,-, 85 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.

Honorare gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden.

Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany

© Copyright 1987 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0724-8679

Titelidee: c't

Titelfoto:
Zimmermann, Hannover

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.

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)

c't-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 198__

zur Lieferung ab

Heft _____ 198__

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

Antwortkarte

**Verlagsunion
Zeitschriftenvertrieb
Postfach 1147**

6200 Wiesbaden

c't-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei
der Sie bestellen bzw. von der
Sie Informationen erhalten wollen.

Absender

(Bitte deutlich schreiben)

Firma

Vorname/Name

Beruf/Funktion

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 198__

an Firma _____ *

Bestellt/angefordert

c't-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei
der Sie bestellen bzw. von der
Sie Informationen erhalten wollen.

Absender

(Bitte deutlich schreiben)

Firma

Vorname/Name

Beruf/Funktion

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 198__

an Firma _____

Bestellt/angefordert

Auftragskarte

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)	

Private Kleinanzeigen je Druckzeile DM 3,99 inkl. MwSt.
 Gewerbliche Kleinanzeige je Druckzeile DM 6,61 inkl. MwSt.
 Chiffregebühr DM 5,70 inkl. MwSt.

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräume. Wörter, die **fettgedruckt** erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis inklusive Mehrwertsteuer können Sie so selbst ablesen. * Der Preis für gewerbl. Kleinanzeigen inkl. MwSt. ist in Klammern angegeben. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer laufen, so erhöht sich der Endpreis um DM 5,70 Chiffre-Gebühr inkl. MwSt. **Bitte umstehend Absender nicht vergessen!**

c't - magazin für computer technik Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in c't ____/8__, Seite ____ erschienene
 Anzeige
 und bitte Sie um weitere **Informationen** über Ihr Produkt_____
 und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

c't-Kontaktkarte
 Mit dieser Service-Karte können Sie
 ● **Informationen** zu in c't angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
 ● **Bestellungen** bei den inserierenden Anbietern **vornehmen**.

Absender nicht vergessen! _____ Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

c't - magazin für computer technik Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in c't ____/8__, Seite ____ erschienene
 Anzeige
 und bitte Sie um weitere **Informationen** über Ihr Produkt_____
 und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

c't-Kontaktkarte
 Mit dieser Service-Karte können Sie
 ● **Informationen** zu in c't angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
 ● **Bestellungen** bei den inserierenden Anbietern **vornehmen**.

Absender nicht vergessen! _____ Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Veröffentl. nur gegen Vorkasse.

Bitte veröffentlichen Sie umstehenden Text in der nächsterreichb. Ausgabe v. c't.

Den Betrag buchen Sie bitte von meinem Konto ab.

Konto-Nr.:

BLZ:

Bank:

Den Betrag habe ich auf Ihr Konto überwiesen. Postgiro Hannover, Konto-Nr. 9305-308; Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968

Scheck liegt bei.

Datum rechtsverb. Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsbeh.)

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

Postkarte

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

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

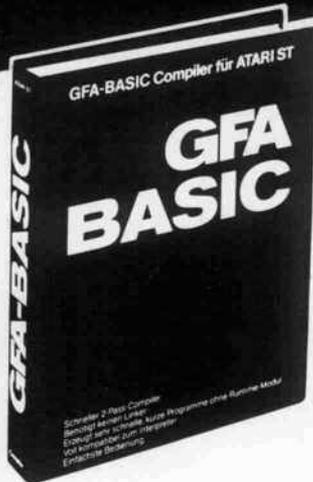
c't-Kontaktkarte

Abgesandt am _____ 198__

an Firma _____

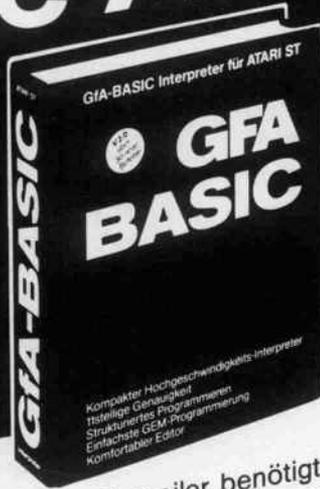
Bestellt/angefordert

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.

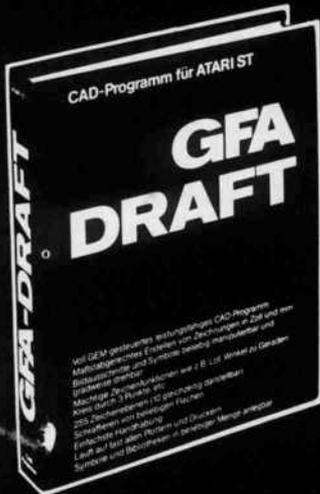
GFA-BASIC Compiler
DM 169,-



Kompakter Hochgeschwindigkeits-Interpreter, 11stellige Genauigkeit, strukturiertes Programmieren, einfachste GEM-Programmierung, komfortabler Editor.

GFA-BASIC Interpreter V 2.0
DM 169,-

*Alle bisherigen Preise
und Konditionen
verlieren ihre Gültigkeit*



Voll GEM-gesteuertes, leistungsfähiges CAD-Programm, maßstabgerechtes 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. Symbol- und Bibliotheken in beliebiger Menge anlegbar.

GFA-DRAFT DM 298,-



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.

GFA-VEKTOR DM 149,-

...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 Steuersoftware die Darstellung von hochauflösender Grafik in verschiedenen Betriebsarten, sowie die Verwendung einer RAM-Disk und eines Druckerspooles.

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

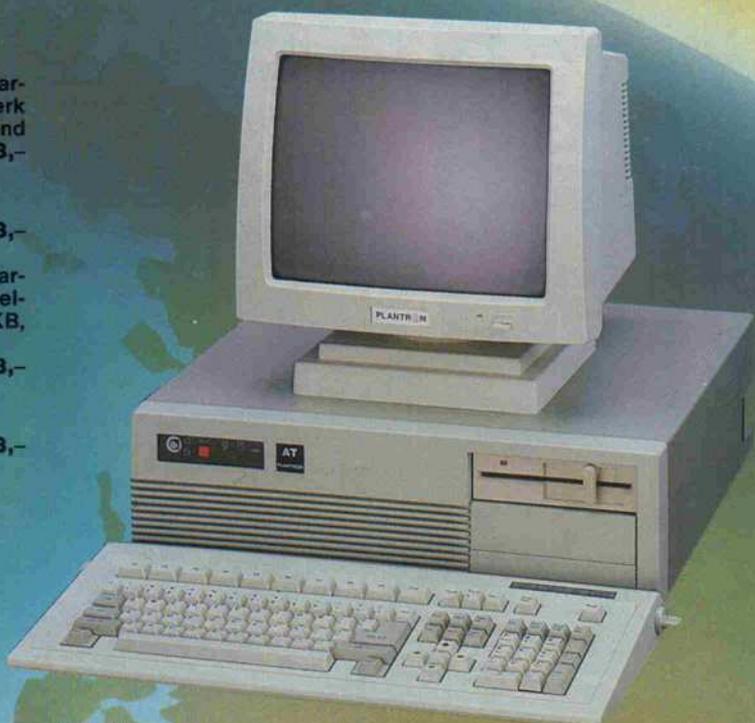
Wie PT-LC, jedoch zusätzlich mit Festplatte 20/30 MB (netto) **DM 3398,-/3598,-**

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,-**



PLANTRON Computer GmbH

Höhestraße 28 · D-6380 Bad Homburg v.d.H.
Telefon: 06172/25188* · Tx: 417410 placo d

PC's - Winchester - Monitore - Drucker

PLANTRON - Perfektion im Detail