

DEC's Alpha-PC 1 Jahr danach

Grundlagen

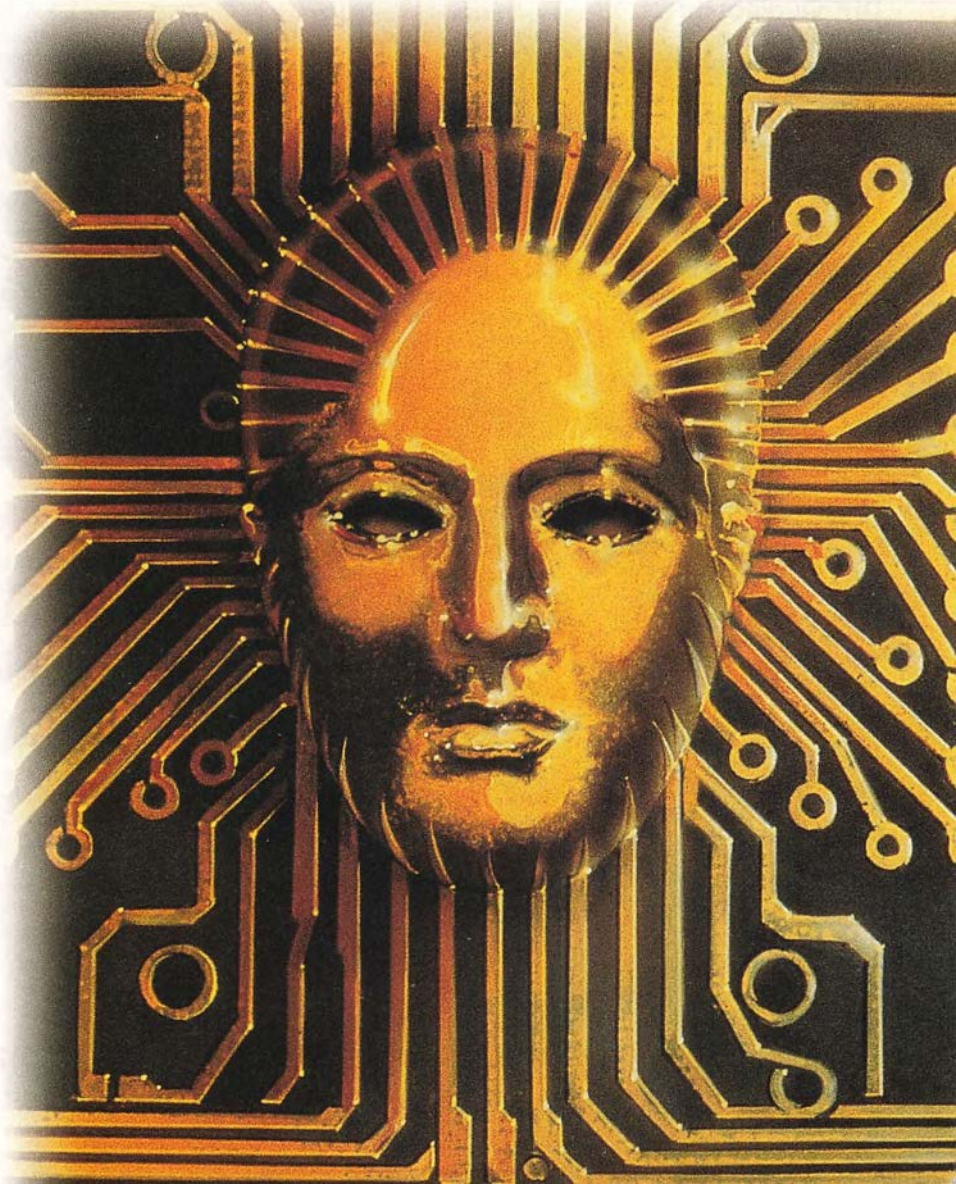
**FM Raster:
Mehr Farben
aus dem
Drucker**

Programmieren

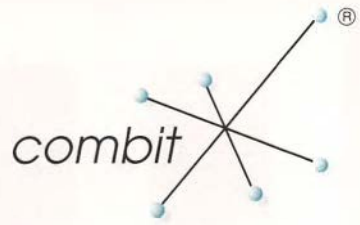
**Quadtrees
& Co:
Fraktale flott
gezeichnet**

Technologie-Report

**Super-
computer:
Parallel
in die Zukunft**



Windows Profi-Entwicklertools

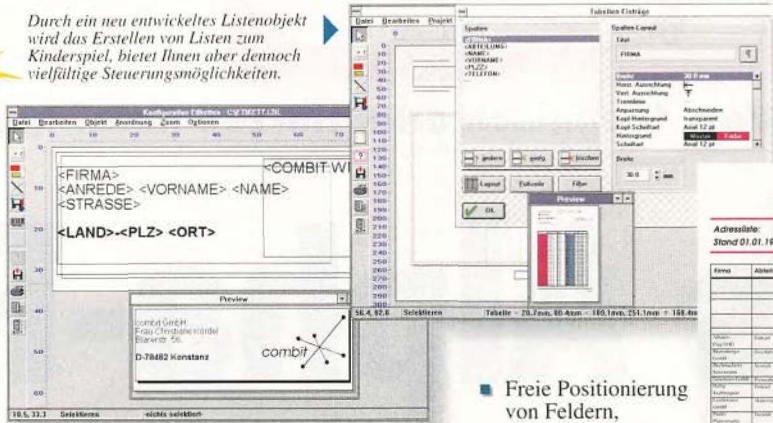


Neue Version

Der geniale Report- und Etikettengenerator List & Label eröffnet neue Welten: Direkte Einbindung in eigene Programme, so daß Sie Ihren Kunden DTP-Konfigurationsmöglichkeiten bieten können.

Designer auch für Ihre Kunden
ohne zus. Runtimegebühren

Durch ein neu entwickeltes Listenobjekt wird das Erstellen von Listen zum Kinderspiel, bietet Ihnen aber dennoch vielfältige Steuerungsmöglichkeiten.



Professionelles Outfit für alle Ausgaben: Zusätzlich können mühelos Bilddateien, Barcodes, Linien und Rechtecke integriert werden.

List & Label

die grafische Listen-, Formular-, Etiketten- und Barcode-Erweiterung mit DTP-Qualität für Windows 3.x Programmiersprachen

Neu: auch mit VBX-Support

Mit nur wenigen Zeilen Programmcode binden Sie das leistungsstarke Modul List & Label in Ihre eigenen Programme ein.

- Für alle DLL-fähigen Windows 3.x Programmiersprachen (z.B. Visual Basic, C, Pascal, SQL Windows)
- Datenbankunabhängig
- Programmierbarer Echtdatenpreview
- Designer direkt in eigenes Programm einbindbar
- Erscheinungsbild anpaßbar

- Freie Positionierung von Feldern, Variablen, Objekten und beliebigem Text
- Sämtliche Drucker- und TrueType-Schriften verwendbar
- Einfügen von Fremddateien fest oder als Variable: WMF, BMP, PCX, TIFF, DIB, RLE
- Barcodes: EAN-8, EAN-13, UPC-A, UPC-E, 2aus5, Code 39, Codabar, US Postnet
- Rechtecke und Linien
- Verschiedene Zeichenebenen, Zoom-Funktionen, Objekte ausrichtbar und "lock"-bar

- VBX-Unterstützung für Callbackobjekte
- Formeln und Berechnungen
- Ein- und Ausschalten von Objekten
- Online-Hilfe für den Anwender, ausführliches Handbuch
- Deutscher Direkt-Support

DLL Base

die schnelle xBase-, dBase- und Clipper-Datenbankenerweiterung für Windows 3.x Programmiersprachen

Kompromißlos schneller Zugriff auf xBase-kompatible Datenbanken und auf Clipper-Indexdateien ist das Markenzeichen von DLL Base. Indexsuche in Sekundenbruchteilen, Indexreorganisation bei mehreren 1000 Datensätzen in wenigen Sekunden sowie das Ausnutzen der vorhandenen Systemressourcen zeugen von ausgereiften und optimierten Algorithmen. Bis zu 250 Datenbanken mit jeweils bis zu 15 Indexdateien können geöffnet, erstellt und verändert werden. Auch mit langsamen Programmiersystemen erzielen Sie so "Top Speed".

- Vollwertige Datenbank-Unterstützung
- Memofeldunterstützung
- Clipper-Indexdateien

- Netzwerkfähig: Record- und File-Locking
- Parallelbetrieb mit DOS-Anwendungen möglich
- Multitaskingfähig
- Ausführliche Online-Hilfe und Handbuch
- Deutscher Direkt-Support
- Neu: Version 2.0 enthält bereits combit browse (siehe rechts)**

Windows aktuell 4/93
Die DLL ist sehr gut und kompakt geschrieben, die Ablaufgeschwindigkeit der damit erstellten Datenbank-anwendungen spricht für sich.

PC-Professionell 8/92:
Der Leistungsumfang von DLL Base ist faszinierend. Selbst die Netzwerkrouitinen wurden implementiert.

mc 3/93:
DLL Base ist eine sehr leistungsfähige aber dennoch überschaubare Funktionsbibliothek. Wollen Sie in kurzer Zeit Erfolge sehen, ist diese Toolbox genau die richtige.

FIRMA	ART-GRUPP	ANDERS	HADEL
Abt. 1000		Herrn	Schmitt
Abt. 1001		Herrn	Schmitt
Abt. 1002		Herrn	Schmitt
Abt. 1003		Herrn	Schmitt
Abt. 1004		Herrn	Schmitt
Abt. 1005		Herrn	Schmitt
Abt. 1006		Herrn	Schmitt
Abt. 1007		Herrn	Schmitt
Abt. 1008		Herrn	Schmitt
Abt. 1009		Herrn	Schmitt
Abt. 1010		Herrn	Schmitt
Abt. 1011		Herrn	Schmitt
Abt. 1012		Herrn	Schmitt
Abt. 1013		Herrn	Schmitt
Abt. 1014		Herrn	Schmitt
Abt. 1015		Herrn	Schmitt
Abt. 1016		Herrn	Schmitt
Abt. 1017		Herrn	Schmitt
Abt. 1018		Herrn	Schmitt
Abt. 1019		Herrn	Schmitt
Abt. 1020		Herrn	Schmitt
Abt. 1021		Herrn	Schmitt
Abt. 1022		Herrn	Schmitt
Abt. 1023		Herrn	Schmitt
Abt. 1024		Herrn	Schmitt
Abt. 1025		Herrn	Schmitt
Abt. 1026		Herrn	Schmitt
Abt. 1027		Herrn	Schmitt
Abt. 1028		Herrn	Schmitt
Abt. 1029		Herrn	Schmitt
Abt. 1030		Herrn	Schmitt
Abt. 1031		Herrn	Schmitt
Abt. 1032		Herrn	Schmitt
Abt. 1033		Herrn	Schmitt
Abt. 1034		Herrn	Schmitt
Abt. 1035		Herrn	Schmitt
Abt. 1036		Herrn	Schmitt
Abt. 1037		Herrn	Schmitt
Abt. 1038		Herrn	Schmitt
Abt. 1039		Herrn	Schmitt
Abt. 1040		Herrn	Schmitt
Abt. 1041		Herrn	Schmitt
Abt. 1042		Herrn	Schmitt
Abt. 1043		Herrn	Schmitt
Abt. 1044		Herrn	Schmitt
Abt. 1045		Herrn	Schmitt
Abt. 1046		Herrn	Schmitt
Abt. 1047		Herrn	Schmitt
Abt. 1048		Herrn	Schmitt
Abt. 1049		Herrn	Schmitt
Abt. 1050		Herrn	Schmitt
Abt. 1051		Herrn	Schmitt
Abt. 1052		Herrn	Schmitt
Abt. 1053		Herrn	Schmitt
Abt. 1054		Herrn	Schmitt
Abt. 1055		Herrn	Schmitt
Abt. 1056		Herrn	Schmitt
Abt. 1057		Herrn	Schmitt
Abt. 1058		Herrn	Schmitt
Abt. 1059		Herrn	Schmitt
Abt. 1060		Herrn	Schmitt
Abt. 1061		Herrn	Schmitt
Abt. 1062		Herrn	Schmitt
Abt. 1063		Herrn	Schmitt
Abt. 1064		Herrn	Schmitt
Abt. 1065		Herrn	Schmitt
Abt. 1066		Herrn	Schmitt
Abt. 1067		Herrn	Schmitt
Abt. 1068		Herrn	Schmitt
Abt. 1069		Herrn	Schmitt
Abt. 1070		Herrn	Schmitt
Abt. 1071		Herrn	Schmitt
Abt. 1072		Herrn	Schmitt
Abt. 1073		Herrn	Schmitt
Abt. 1074		Herrn	Schmitt
Abt. 1075		Herrn	Schmitt
Abt. 1076		Herrn	Schmitt
Abt. 1077		Herrn	Schmitt
Abt. 1078		Herrn	Schmitt
Abt. 1079		Herrn	Schmitt
Abt. 1080		Herrn	Schmitt
Abt. 1081		Herrn	Schmitt
Abt. 1082		Herrn	Schmitt
Abt. 1083		Herrn	Schmitt
Abt. 1084		Herrn	Schmitt
Abt. 1085		Herrn	Schmitt
Abt. 1086		Herrn	Schmitt
Abt. 1087		Herrn	Schmitt
Abt. 1088		Herrn	Schmitt
Abt. 1089		Herrn	Schmitt
Abt. 1090		Herrn	Schmitt
Abt. 1091		Herrn	Schmitt
Abt. 1092		Herrn	Schmitt
Abt. 1093		Herrn	Schmitt
Abt. 1094		Herrn	Schmitt
Abt. 1095		Herrn	Schmitt
Abt. 1096		Herrn	Schmitt
Abt. 1097		Herrn	Schmitt
Abt. 1098		Herrn	Schmitt
Abt. 1099		Herrn	Schmitt
Abt. 1100		Herrn	Schmitt

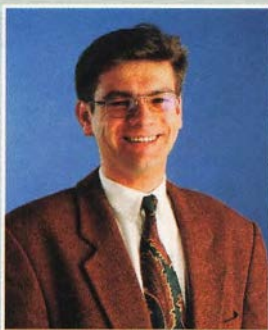
Sparen Sie Wochen an Entwicklungszeit mit "combit browse". Stellen Sie den Endanwender Ihres Programms eine professionelle und komfortable Bildschirmtext-Darstellung zur Verfügung.

browse

Professionelle Darstellung von Bildschirmtext für Windows 3.x Programmiersprachen

- Als VBX Control oder Standard-DLL für andere Programmiersprachen lieferbar
- browse kann lizenzfrei mit Ihren Applikationen weitergegeben werden
- Data-aware: browse ist mit VB 3.0 Data Control Anbindung oder auch völlig datenbankunabhängig einsetzbar

- Als VBX Bound Control ist combit browse mit weniger als 10 Mausklicks integriert!!!
- "Drag and Drop"
- Konfiguration von Spaltenbreite und Feldreihenfolge
- Erste Spalte fixierbar
- Optimale optische Anpassung an bestehende Applikationen durch verschiedene Darstellungsarten
- Konfigurationsdialoge direkt einbindbar
- Trennlinien wahlweise horizontal und vertikal
- Frei wählbare Schriftarten für Daten- und Kopfzeile
- Möglichkeit, auf sehr viele Events zu reagieren
- Automatischer "Tag" - Modus möglich



Auf der Suche nach neuen Welten

Wir schreiben das Jahr 1992. Das Raumschiff Alpha rast mit 300 MIPS durch den Prozessoren-Kosmos auf der Suche nach neuen Computerwelten. An Bord befinden sich 1,7 Millionen Transistoren, die die Software in das 21. Jahrhundert tragen sollen. – So oder ähnlich hat man sich wohl bei Digital Equipment vor zwei Jahren gefühlt als der erste Alpha-Chip, ein 64-Bit-RISC-Prozessor, der stauenden Welt vorgestellt wurde. Er sollte als strahlender Stern den Computer-Himmel erleuchten und Digitals Wege aus der Finsternis führen.

Die Leistungsdaten des Prozessors sind auf jeden Fall beeindruckend: Mit einer Taktrate von 150 MHz erreicht er bis zu 300 MIPS Spitzenleistung und das alles auf einer Fläche von nur 17 x 14 Quadratmillimetern. Der Chip wird mit drei Metallisierungsebenen aufgebaut, in einer 0,75-µm-Struktur gefertigt und arbeitet mit 3,3 Volt Versorgungsspannung. Bei der Konzeption des Prozessors hoffte Digital Equipment den Grundstein für eine 25-jährige Alpha-Generation legen zu können. Entsprechend offen und weitsichtig war auch die Planung – und gewaltig die Entwicklungskosten von fünf Milliarden Mark.

Damit diese riesigen Investitionen nicht wie eine Sternschnuppe am Firmament verpuffen, ist man nun besonders auf einen Erfolg im PC-Markt angewiesen.

Den Stand der Entwicklungen und mit welcher Strategie man sich bei Digital erhofft, ein ansehnliches Stück von diesem Kuchen abzubekommen, lesen Sie ab Seite 6.

Ihr

Peter Gramenz

Peter Gramenz

INHALT

AKTUELL

Kurzmeldungen 4
Touchscreen für jedermann, DSP zum Selbstprogrammieren, Video-Digitalisierung mit Linux...

TEST

NT gut – Alpha gut 6
Es ist still geworden um DEC's Alpha-PC – den Versuch, einen Hochleistungs-RISC-Prozessor im PC-Gehäuse und zum PC-Preis zu verkaufen. Zu unrecht? Wir haben die aktuelle Hard- und Software gesichtet und in DEC's Zukunftspläne geschaut.

Mathcad mal zwei 14
Die Versionen 5.0 und 5.0 plus der Software Mathcad für numerische und symbolische Berechnungen sind nicht nur leichter zu bedienen als ihre Vorgänger, sondern verfügen auch über neue Funktionen.

GRUNDLAGEN

Rasterfahndung 20
Fast jeder neue Schwarzweiß-Laserdrucker oder PostScript-Farbdrucker verfügt inzwischen über ein

eigenes Verfahren, um kontinuierliche Farbverläufe in pixelweise Ja/Nein-Informationen aufzulösen. Neuester Trend sind die FM-Rasterverfahren.

PROGRAMMIEREN

Aber zackig! 30
So schön die Apfelmännchen-Bilder als Poster an der Wand auch aussehen, so langweilig ist doch meist ihre Berechnung. Mit trickreichen Algorithmen erscheinen die beliebten gezackten Bildchen jedoch im Rekordtempo auf dem Bildschirm.

TECHNOLOGIE-REPORT

Parallele Vektoren 42
Pipeline und Cache, einst Hochleistungsrechnern vorbehalten, werden längst in jedem Mikroprozessor verwendet. Und Multiprocessing findet sich schon auf einigen Pentium-Boards. Stehen die PCs von morgen in den Superrechner-Labors?

STÄNDIGE RUBRIKEN

Editorial 3
Inserentenverzeichnis 41
Impressum 41

nbn
COMPUTER – PERIPHERIE

Zum Beispiel:

Scanner

von UMAX
für Profi-Anwender bei
Farb- und S/W-Arbeiten



1200 DPI Auflösung
256 echte Graustufen
zur Datensicherung

Streamer

"orBit" – das kompakte
stand-alone Kit
zur Datensicherung



- 600 MB in 42 Min.
- absolut sicher
- erprobte Software

**Fragen Sie uns –
die Profis**

nbn ELEKTRONIK GmbH
Gewerbegebiet
82211 Herrsching
Tel. 08152/390
Fax 08152/39140

Berlin 030/8233448
Hannover 05139/895080
M'Gladbach 02161/54677
Darmstadt 06151/82865
Chemnitz 037204/5164
Stuttgart 07152/75015
Nürnberg 09170/7007
München 08152/1017

Touchscreen für alle

Kippschalter

Keine speziellen Beschichtungen oder ähnliche Eingriffe in den Monitor erfordert das Perex Touchmate, um den Rechner durch Fingerdruck auf den Bildschirm zu steuern. Vielmehr wird der vorhandene Monitor auf einen speziellen Untersatz gestellt, der Kippsensoren enthält. Drückt der Benutzer mit dem Zeigefinger auf den Bildschirm, sprechen die Sensoren je nach Position des Fingers verschieden an. So

können die Meßergebnisse der Sensoren in Bildschirmkoordinaten umgerechnet werden – mit einer Auflösung von 40 dpi. Das 1900 Mark teure Touchmate wird mit Treibern für DOS und Windows geliefert. Die Größe des Monitors kann von 12 bis 19 Zoll reichen, die Verbindung mit dem PC geschieht über die serielle Schnittstelle. *jl*

Info: Kulkoni Electronics, 28203 Bremen



Das Perex Touchmate macht jeden Monitor zum Touchscreen

Programmierbare Audio-Karte

DSP à la carte

Atlantik Elektronik, sonst eher im Halbleitergeschäft tätig, bietet mit der PC-Erweiterungskarte „Davis“ von Digital Audio Systems ein System für Echtzeit-Audiobearbeitung an. Für die Rechenleistung der Karte sorgt ein mit 63 MHz getakteter Signalprozessor vom Typ 56001. Die Verbindung zur analogen Umwelt geschieht mit den aus dem High-End-Audio-Bereich bekannten Wandlern der Firma Crystal (16 Bit, 48 kHz).

Für den derzeitigen Sonderpreis von 1500 Mark erhält der Käufer nicht nur die Steckkarte, sondern auch eine Software für Hall, Klangregelung, Dynamik-Kompression und andere Audio-Effekte. Dank der mitgelieferten C-Bibliotheken läßt sich das Board aber auch frei programmieren. Damit stehen ihm von Tonstudio bis hin zur Meß- und Regeltechnik alle Türen offen. *jl*

Info: Atlantik Elektronik GmbH, 82152 Planegg

KURZ NOTIERT

ATI und **Criterion** arbeiten zusammen an einer preisgünstigen 3D-Grafikbeschleunigung. Basis ist Criteria's Programmierschnittstelle RenderWare für Windows. ATIs Know-how soll dazu beitragen, RenderWare mit einer Treiberspezifikation für Hardware-3D-Beschleunigung auszustatten.

Hitachi und **Texas Instruments** liefern erste Muster ihres 64-MBit-Chips. Das in 3,3-Volt-Technik ausgeführte dynamische RAM hat eine Zugriffszeit von 60 ns. Automatische Refresh-Einheiten auf dem Chip erlauben einen Stand-By-Betrieb mit 300 µA Versorgungsstrom – genug für einen Monat Speicherschutz mit einem NiCd-Akku.

Neuro Media AG, Bad Urach, und **Steingräber Fachverlag**, Kiel, bringen zum Preis von 58 Mark eine CD-ROM mit 500 Visual-Basic-Programmen und weiterer Hilfssoftware heraus.

Interactive Software Engineering, Goleta, Kalifornien, will dem kommerziellen Erfolg der objektorientierten Sprache Eiffel nachhelfen: Nur 50 US-Dollar kostet „Personal Eiffel for Windows“. Weitere Infos im Internet unter steven@eiffel.com.

Zenith Data und **AER Energy** arbeiten an einem neuen Akku-Typ. Diese Zink-Luft-Akkus sollen eine zwei- bis viermal höhere Effizienz besitzen als die heute typischen NiCd- und NiMH-Akkus. Zenith strebt an, als erster Notebooks herzustellen, die sich 10 bis 20 Stunden netzunabhängig betreiben lassen.

Radius und **SuperMac**, vornehmlich im Macintosh-Bereich bekannte Hersteller von Grafik- und Videokarten sowie Monitoren, wollen fusionieren. Ob so, mangels Konkurrenz, erschwingliche Motion-JPEG- und MPEG-Karten für den Macintosh in noch weitere Ferne rücken?

Motorola wird seine PowerPC-Compiler auf Apples PowerMacintosh-Rechner portieren. Das soll in Form von Einbindungen in Apples MPW- und Metrowerks' CodeWarrior-Entwicklungsumgebungen geschehen. Die Erweiterung für MPW soll im dritten Quartal dieses Jahres für weniger als 1000 Mark erhältlich werden. Erste Tests der Compiler hätten bedeutende Leistungssteigerungen gegenüber den PowerPC-Compilern der anderen Hersteller gezeigt – kein Wunder, denn Motorola als Hersteller des PowerPC-Chips sollte wissen, wie optimale Programme für diese Plattform aussehen müssen.

NeXT und **Hewlett-Packard** liefern eine Beta-Version von NeXTStep für Hewlett-Packards PA-RISC-Workstations an ausgewählte Firmen. NeXTStep 3.2 soll noch in diesem Sommer für HPs Rechner der Serie 9000 verfügbar werden.

Olivetti stattet seine Notebooks der Philo-Serie standardmäßig mit einem digitalen Signalprozessor aus. Fuchs Dynamische Meßtechnik, 83052 Bruckmühl, verwendet diesen DSP, der sonst nur für Sprachein- und -ausgabe zuständig ist, für meßtechnische Aufgaben. Neben mobiler Wartung und Diagnose gibt es Einsatzmöglichkeiten in Umweltschutz und Medizin.

Bus Logic, Santa Clara, Kalifornien, bietet mit dem BT-946C einen SCSI-Hostadapter für den PCI-Bus (Rev. 2) an. Der Adapter unterstützt 32-Bit-Transfer mit bis zu 132 MByte/s. Treiber sind vorhanden für DOS, Windows, Windows NT, NetWare, OS/2, SCO Unix, UnixWare, NeXTStep und Solaris.

Conner stellt drei neue 3,5-Zoll-Festplatten der Serie „FilePro Performance“ mit Speicherkapazitäten zwischen 2 und 4 GByte vor. *jl*

Screen Machine in Unix-Systemen

Video für Linux

Mit der Portierung der Digital-Video-Produkte der Firma FAST auf Unix-Systeme befaßt sich die Firma interpersonal-computing. Jüngstes Resultat: Programmierschnittstelle und Treiber für SCO Unix, System V R4.2 und Linux 1.0 zum Video-Digitalisierungsboard Screen Machine II. Während die Entwicklungsbibliothek für die kommerziellen Unix-Systeme 4000 Mark kosten soll, plant interpersonal-computing, die Linux-Version

frei verfügbar auf das Internet zu legen.

Auf den Unix-Systemen lassen sich bis zu vier Screen-Machine-II-Karten parallel in einem Rechner betreiben. Für NeXT-Step ist die Portierung am weitesten gediehen: Für Screen Machine II und Movie Machine sind schon die bisher nur unter Windows laufenden Anwendungsprogramme der Firma FAST erhältlich. *jl*

interpersonal-computing, 80538 München

SCSI VON ADAPTEC

für leistungsfähige PC-Applikationen!

Egal, ob Ihre Bus Architektur ISA, EISA, PCI, VESA LocalBus oder MicroChannel ist, Ihr Betriebssystem DOS, Windows, OS/2, Netware oder UNIX, SCSI von Adaptec gibt Ihnen leistungsfähiges Multitasking für nahezu alle datenintensiven Applikationen.



► SlimSCSI™



► The MultiMedia Connection™



► The SCSI Direction®



► The SCSI Direction® Plus



► The SCSI Master™



► The SCSI Master Plus™



► The EISA SCSI Master II®



► The VL SCSI Master®



► The SCSI MCA Channel™

Unseren SCSI-Gesamtkatalog erhalten Sie gegen DM 4,- Rückporto.

Stammhaus: Postfach 70 01 22 · 22001 Hamburg

Filiale Regensburg: Grefflinger Straße 7 · 93055 Regensburg

Kuehnstraße 75/Hs. 2 · 22045 Hamburg
Tel. 040 - 66 96 20-0 · Fax 040 - 66 96 42

Tel. 0941 - 79 80 26 · Fax 0941 - 79 26 74

Der SCSI-Spezialist!

aditi
DATENSYSTEME GMBH

Alpha AXP im PC:
ein Jahr danach

NT gut – Alpha gut

Ralph Mende • Fünf Milliarden Mark war Digital (DEC) die Entwicklung des Alpha-Chips wert. Damit sich diese gewaltige Investition lohnt, ist man auf einen Durchbruch auf dem PC-Markt angewiesen – und nicht nur auf einen Erfolg im angestammten Workstation-Bereich. Windows NT als Betriebssystem von Alpha-PCs spielt dabei eine Schlüsselrolle. Bislang drohte diese Allianz mangels NT-Software ins Wasser zu fallen. Wie geht es weiter?



Zwei Jahre ist es her, seit Digital der stauenden Konkurrenz den 21064-Alpha-AXP-Chip vor die Nase gesetzt hat. Bei seiner Konzeption hoffte man den Grundstein für eine 25 Jahre lebende Alpha-Familie zu legen. Entsprechend offen und weitsichtig wurde geplant. Obwohl zu diesem Zeitpunkt noch kein Bedarf war, die übliche 32-Bit-Architektur zu erweitern (schließlich lassen sich mit ihr 4 GByte adressieren), entschloß man sich mit Blick auf zukünftige Multitasking- und Multiprocessing-Anwendungen für eine 64-Bit-Bauweise. Der damit zur Verfügung stehende Adreßraum ist vier Milliarden mal größer als der von 32-Bit-Systemen. Die meisten anderen Prozessorfamilien haben den Sprung von

32 auf 64 Bit noch vor sich. Lediglich MIPS mit seinem jüngsten Sproß, dem TFP-Chip, setzt auch schon auf 64 Bit. Dieser Prozessor ist aber wesentlich teurer in der Rechnerherstellung, weil er einen komplizierteren Hardwareaufbau verlangt; sein Einsatz wird sich deshalb wahrscheinlich auf Höchstleistungsrechner beschränken. Auch der inzwischen nicht mehr weitergeführte i860 von Intel besitzt schon einen 64-Bit-Daten- und einen 32-Bit-Adreßbus; dieser Chip wird zum Beispiel für Grafikanwendungen eingesetzt. Weil Digital die Erweiterung der hauseigenen VAX-Prozessoren, einer Mischung aus CISC (Complex Instruction Set Computing) und RISC (Reduced Instruction Set Computing), für dieses Vorhaben zu aufwendig

erschien, wurde der Alpha-Chip von Grund auf neu entwickelt. Parallel dazu nutzte man Erfahrungen aus der bisherigen Halbleiter-Produktion für neue Herstellungsverfahren. Mit der so erzielten extrem hohen Taktfrequenz und der für RISC-Prozessoren typischen superskalaren Befehls-Pipeline (siehe dazu den Beitrag „Parallele Vektoren“ in dieser Ausgabe) erreichte bereits dieser erste Chip beeindruckende Werte einer Fließkommaleistung von 200 SPECfp und einer Integer-Leistung von 116 SPECint (Bild 1). Für den PC-Nutzer fing die Alpha-Zeitrechnung erst 1993 an, als Microsoft sein Windows NT in einer Portierung für den Alpha präsentierte. (WNT wurde von dem selben Entwicklerteam geschrieben, das vorher

Hardlock. Die individuelle Software-Schutzpalette.

Frische Farben
von FAST!



Der Markt für Software wird härter. Umso wichtiger ist es, Software-Produkte zuverlässig vor Raubkopierern zu schützen. Seit 1985 hat FAST Electronic über 1 Million Softwareschutz-Module verkauft. Ihr Name ist ein Begriff: Hardlock. Und steht heute für eine komplette Softwareschutz-Palette.

Softwareschutz nach Maß

Die Basis ist die Crypto Programmer Card, Ihre persönliche Hardlock Fabrik. Damit Ihnen Ihre Hardlocks keiner nachmacht.

Beim Schutzmodul können Sie wählen zwischen **Hardlock E-Y-E** für die parallele Schnittstelle, **Hardlock Double-Face**, der Einsteckkarte für PC/AT und PS/2 und **Hardlock PCMCIA**, der Einsteckkarte für die PCMCIA Schnittstelle.

Auf zwei verschiedene Arten implementieren Sie den Schutz ins Programm: manuell, mit Hardlock API in den Quellcode oder automatisch, mit **HL-Crypt**. Letzteres schützt jetzt nicht nur DOS und WINDOWS Programme, sondern auch

die damit erzeugten Dateien. **HL-Server** ist das FAST-Konzept für Softwareschutz im Netzwerk. Als NLM für den Novell Fileserver, oder als TSR für eine beliebige DOS Workstation.

Erfahrung zahlt sich aus

Für alle Hardlock-Produkte gilt der gleiche hohe Qualitäts-Maßstab. Zu einem fairen Preis-/Leistungsverhältnis. Inklusiv der FAST Hotline, die Ihnen jeden Tag – und natürlich kostenlos – zur Verfügung steht. Rufen Sie doch mal an und lassen sich die neue Bro-

schüre mit der kompletten Hardlock Softwareschutz-Palette zusenden. Oder bestellen Sie Ihr persönliches Testpaket.

Telefon 089/539800-37.



Programmierbarkeit, algorithmische Antwort und Memory Option vereint im millionenfach bewährten Hardlock E-Y-E.



FAST
Fast Electronic GmbH

schon für VMS der Digital VAXen verantwortlich war.) Doch mit einer vertrauten, aber etwas antiquierten Oberfläche, versteckten Netzwerk- und Server-Funktionen und dem Spiel Solitaire alleine kann man eben keinen PC für 7000 bis 8000 Mark verkaufen. Es fehlte an Software, als das Rennen endlich losgehen sollte. Viele Softwarehersteller hatten

Produktionsanlage in Schottland investiert, um ab Juli dieses Jahres Chips mit dem höher integrierten CMOS-5-Prozeß zu fertigen. Die Strukturen auf diesen Chips können dann seitliche Abmessungen bis hinunter zu 0,5 µm besitzen, wo bisher nur 0,75 µm möglich waren. Außerdem wird eine vierte Leierschicht in den Chip implantiert und

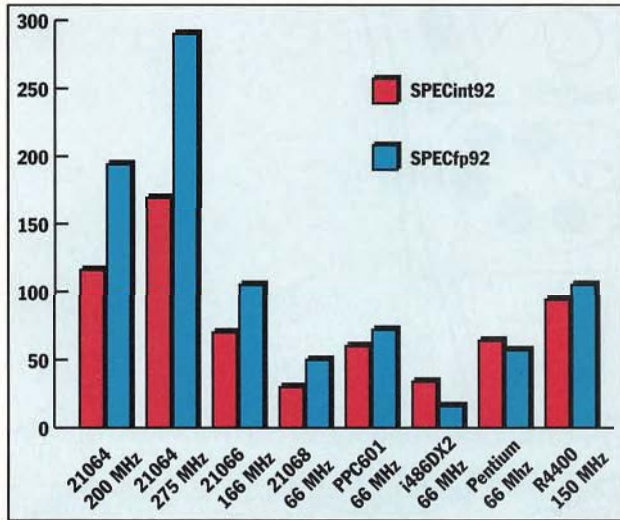


Bild 1. SPEC-Leistungsdaten der Alpha-AXP-Prozessoren und ihrer Konkurrenz

erst die Fertigstellung von NT abgewartet, bis sie mit Eigenentwicklungen begannen. Zwar können auch die meisten DOS- und Windows-3.1-Programme emuliert werden, doch entspricht die Ausführungsgeschwindigkeit dann allenfalls der eines langsamen 486ers. Inzwischen setzt Digital alles daran, um dieses Manko zu beseitigen und die Alpha-PCs auch von der Softwareseite her interessant zu machen. Die Digital-Hotline für Windows NT und NT-Anwendungen scheint unseren Erfahrungen nach inzwischen größer zu sein als die von Microsoft.

High-Tech-Produktion

Daneben bemüht man sich aber auch, die Hardware noch leistungsfähiger und gleichzeitig billiger zu machen. Aus diesem Grund hat Digital vor kurzem 160 Millionen Dollar in eine

statt Silizium Kobalt-Disilizid als Leiter verwendet.

Silizium für die Massen

Ziel der Anstrengungen ist, die Größe um ein Drittel zu verringern, die Zahl integrierter Transistoren zu verdoppeln und die Taktfrequenz um die Hälfte zu erhöhen. Die Stegbreite der Transistorgates wird nur noch 9 nm betragen. Außerdem werden neben den eigentlichen Prozessorfunktionen weitere Aufgaben in den Chip integriert sein. Dazu zählen ein PCI-Businterface sowie Memory- und Grafik-Controller. Damit sind für einen kompletten Rechner weniger Chips nötig und obendrein vereinfacht sich das Layout der Motherboards, was beides Kosten spart. Der erste Chip der Alpha-AXP-Familie war der 21064. Angeblich steht die „64“ für 64 Bit

und die „21“ für das 21. Jahrhundert. Bisher haben noch zwei weitere Familienmitglieder das Licht der Welt erblickt: der 21066 für den Einsatz in Desktop- und PC-Systemen und der 21068 für „Embedded Boards“ (Mobilfunk, Meßtechnik). Der für den Massenmarkt gedachte 21066-Alpha-AXP enthält – anders als sein Vorgänger – einen I/O-Controller für den PCI-Bus sowie Speicher- und Grafik-Controller. Der I/O-Controller genügt der Revision 2.0 der PCI-Spezifikation; er unterstützt den Burst-Mode für Lesen und Schreiben, arbeitet mit 32 Bit Breite, und ist auf zukünftige 64 Bit Breite vorbereitet.

Der Speicher-Controller greift mit 64 Bit (21066-Chip) oder sogar 128 Bit Breite (21064-Chip) auf den externen Speicher zu. Das kann neben dem Hauptspeicher ein bis zu 16 MByte großer Second-Level-Cache sein. Die fehlenden 64 Beine beim 21066 sind wahrscheinlich dem Bestreben nach geringeren Herstellungskosten zum Opfer gefallen. Das wirkt sich allerdings auch in einem geringeren Durchsatz aus. Eventuell vorhandener externer Cache kann um einen zwischen zwei und acht einstellbaren Faktor langsamer laufen als der Prozessor.

Dem Grafik-Controller des 21066-Prozessors muß man lediglich VRAM und RAMDAC hinzufügen, um preisgünstig

eine vollständige Grafikeinheit zu erhalten.

Integer- und Fließkomma-Arithmetik bearbeiten die Alpha-Prozessoren parallel; jedem dieser beiden Rechenwerke sind 32 eigene Register zugeordnet. Gegenüber universellen Registern kann so die Zahl der Read- und Write-Ports geringer gehalten werden. Der interne Datenpfad (Interface Unit) besteht aus einem 64 Bit breiten bidirektionalen Daten- und Adreßbus sowie Reset-Logik und weiteren Steuersignalen.

Entgegen der Philosophie anderer großer Chip-Hersteller hat Digital keine Rücksicht auf irgendwelche Abwärtskompatibilitäten genommen, sondern kompromißlos einen Chip mit maximaler Leistung entworfen. Um dennoch die existierenden Betriebssysteme leicht portieren zu können, hat man einen sogenannten Privileged Architecture Library Code (PAL) implementiert.

Sehr flexibel zeigen sich die Alphas auch beim Booten. Anstatt immer zu einer festen Adresse zu springen, können sie die initialisierenden Befehle aus einem gesonderten SRAM lesen. Auch die Konfiguration der Schnittstellen des Prozessors ist auf diese Weise programmierbar. So kann zwischen 64 und 128 Bit breitem Datenbus ebenso gewählt werden wie zwischen verschiedenen Takt-Teilungsverhältnissen für den externen Bus.

Entwicklungshilfe

Die neuen, preisgünstigen Alpha-PC-Boards mit dem 21068-Prozessor (66 und 100 MHz) und dem 21066-Prozessor (166 oder 200 MHz) sollen in Kürze lieferbar sein. An Second-Level-Cache sind zwischen 256 KByte und 1 MByte wählbar. Der Preis ohne CPU, Hauptspeicher und Cache, aber mit SCSI-Controller, PCI-Bus und PCI-Ethernet-Controller soll unter 500 Dollar liegen. Komplette PCs will Digital Ende des Jahres für weniger als 2000 Dollar anbieten. Ausstattung der neuen Boards:

- CPU 21066 oder 21068
- Firmware Flash-BIOS mit Unterstützung für Intel-BIOS-Emulation

- Fast-SCSI-2-Controller (NCR)
- vier 36 Bit breite SIMM-Sockel
- 0, 256 KByte oder 1 MByte Second-Level-Cache
- vier ISA-Slots, zwei PCI-Slots und ein gemischt nutzbarer Steckplatz
- Parallelschnittstelle, zwei serielle Schnittstellen
- NS-87312-combo-I/O-Chip (unterstützt einen 82077-kompatiblen Platten-Controller)
- IDE-Schnittstelle
- Floppy- und AT-Keybaord-Anschluß
- optional: PS/2-Mausanschluß und Stecker für 3,3-V-PCI-Option

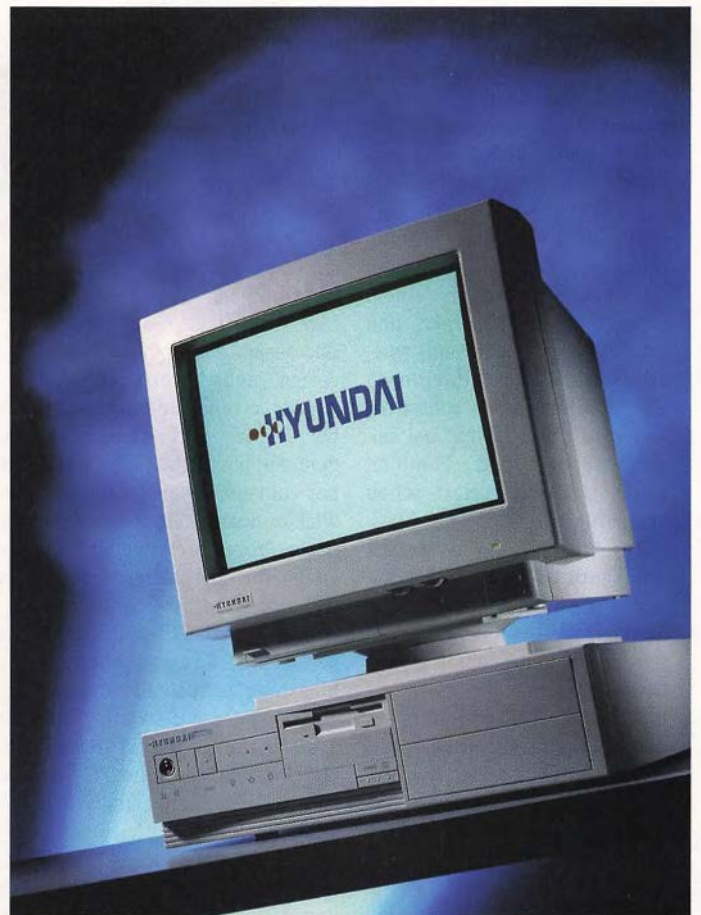
Kluge Köpfe fordern flexible Lösungen

Ausgestattet sind die Personal Computer von HYUNDAI mit Intel-Prozessoren 80486 und Pentium. Lieferbar sind sie als Desktop, Slimline und Tower. Leistungsfähig sind sie durch VESA- oder PCI-Local Bus.

Ergänzt durch Interface-Karten werden aus Einzelplatzrechnern kommunikationsfreudige Workstations, Workgroup PCs und Server im Netzwerk. Für alle Anwendungen: von Textverarbeitung bis Multimedia, von ISDN und Fax bis Datex-P. Gleichgültig, welche Aufgaben Sie lösen wollen - bei HYUNDAI finden Sie mit Sicherheit Ihren persönlichen Computer.



HYUNDAI
WE KNOW HOW



PR FABRIK

Die Workgroup-Lösung



PCs



Notebooks



Monitore

MC 8/94

J & W Computer GmbH

Telefon (061 42) 9 42-0 • Telefax (061 42) 9 42-100

ATELCO Computercenter GmbH

Telefon (0 29 25) 98 12 61 • Telefax (0 29 25) 98 12 08

HYUNDAI Info-Service

Postfach 21 46

63170 Obertshausen

Fax-Info-Line (061 04) 7 58 72

Name:

Telefon:

Adresse:

Einen grafischen Vergleich der angegebenen Rechenleistungen der verschiedenen Alpha-Prozessoren und ihrer Konkurrenz zeigt Bild 1. Diese SPEC-Werte sind natürlich nur ein erster Anhaltspunkt [2].

RISC-Zukunft

Einen weiteren Vorteil der RISC-Technologie sieht man bei einem Vergleich der Verkaufspreise der Prozessoren. Trotz fast doppelt so hoher Fließkommaleistung kostet der 21066-Alpha-AXP weniger als die Hälfte eines Pentiums. Mit den bisherigen CISC-Architekturen ist man offenbar an einem Scheideweg angekommen, und man darf gespannt sein, wieviel Generationen Intel nach dem Pentium noch präsentieren wird. Intel spricht bei seinen 486ern und Pentium-Chips ja bereits selbst schon vorsichtig von einem RISC-Kern, will sagen: Im Herzen des Chips sitzt ein RISC-Prozessor, der die CISC-Maschine emuliert. Mit der angekündigten Entwicklung einer neuen Chip-Generation zusammen mit HP will Intel endgültig auf den RISC-Zug aufspringen. Irgendwann übersteigen die Entwicklungskosten nämlich, was man durch den Verkauf höherer Leistung zurückverhört. Aufgrund der hohen Taktfrequenzen werden die Digital-Prozessoren mit einer Spannung von 3,3 Volt betrieben. Dennoch haben sie eine (Wärme-)Verlustleistung von über 20 Watt. Eine ausgeklügelte Prozessorkühlung ist deshalb notwendig, um die Chips nicht in den Hitzetod zu führen. Offenbar haben die Digital-Ingenieure die Kühlung aber gut im Griff, wie ein auf der diesjähri-

gen CeBIT zu bestaunendes Notebook mit 166 MHz Taktfrequenz bewies.

Lizenzpolitik

Der Erfolg im Markt ist nicht nur von der Leistung abhängig, sondern auch von der Kompatibilität zu anderen Produkten abhängig – DOS und Windows 3.1 sind ein Beweis dafür. Aus diesem Grunde setzt Digital auf Standards und eine liberale Lizenzpolitik.

Das gesamte Chipdesign nebst Dokumentation ist für eigene Entwicklungen bei Digital mit entsprechendem Support erhältlich. Darüber hinaus bietet man Entwickler-Boards an, die neben Alpha-Prozessoren weitere Digital-Chips enthalten: SCSI-PCI- und Ethernet-PCI-Controller sowie eine PCI-to-PCI-Bridge (siehe Kasten „Entwicklungshilfe“). Auch alle anderen Digital-Systeme sollen vom Turbochannel der Workstations und vom EISA der PCs auf den PCI-Standard umgestellt werden.

Aufgrund der Skalierbarkeit der Prozessorleistung verwundert es nicht, daß Digital seine Prozessoren nicht nur an PC-Mainboard-Hersteller wie Elitetgroup liefert, sondern auch an Firmen wie Cray Research und Kubota Pacific, die damit Höchstleistungsrechner bauen. Seit Oktober 1993 hat auch Vobis Alpha-AXP-PCs im Programm. Diese sind zwar noch etwas teurer als Pentium-PCs, bewegen sich aber mit Preisen von 6000 bis 7000 Mark im Bereich von Apples mittlerem PowerMacintosh-Modell. Ab Oktober will Digital dann zum Sturm blasen. Unter den Codenamen Avanti, Mu-

stang und Lean werden bei Digital zwei neue Desktop-PCs (166 MHz) und ein Notebook (130 MHz) den etwas bieder aussehenden DECpc AXP/150 (Bild 2) ablösen. Sie werden mit den neuen 21066-Chips bestückt sein, so daß mit ei-



Bild 2. DECpc AXP/150: Chip- und Gehäuse-Design sind zwei verschiedene Künste

nem Preistruck bei etwa vergleichbarer Leistung zu rechnen ist. Aber auch der Workstationbereich soll davon nicht unberührt bleiben. Die PC-Abteilung von Digital, die gegenwärtig noch 95 Prozent ihres Umsatzes mit Intel-PCs macht, hat diese Rechner so entworfen, daß ein Upgrade auf Alpha-Prozessoren möglich ist. Der Prozessor-Chip sitzt hier auf einer austauschbaren Einsteckkarte.

Zeitlich zu den neuen Alpha-PCs passend verspricht Microsoft, eine Portierung von Daytona, der neuen Version von Windows NT, zu liefern. Die neuen PCs laufen außerdem mit dem Betriebssystem VMS (inzwischen in Open VMS umgetauft) und dem Unix-System OSF/1. Damit

steht für die Alpha-PCs eine sehr große Softwarebasis zur Verfügung. Die Entwicklung der Zahl verfügbarer Anwendungen dokumentiert die Tabelle „Software für Alpha“. Der Sprung in der letzten Zeile ist besonders auf die Neuentwicklungen im NT-Bereich zurückzuführen. Für jeden Anwendungsbereich sind hier inzwischen Lösungen verfügbar. Im Bereich OSF/1 reicht die Palette vom Computer-Algebra-System bis zur Datenbank (siehe Kasten „DEC-OSF/1“).

Benchmarks

Wie wichtig „native“ NT-Software für die Akzeptanz der Alphas ist, beweist ein Vergleich der Rechengeschwindigkeiten bei Ausführung eines Excel-Makros zwischen einem 486DX-33 (16 MByte RAM) und einem DECpc AXP/150 mit DOS-Emulator (Ausstattung siehe Kasten „Daten und Fakten“). Die Lösung eines Gleichungssystems und die grafische Aufbereitung des Ergebnisses dauerte auf dem Alpha etwa doppelt so lange wie auf dem Intel-Rechner. Noch schlechter fällt das Ergebnis bei reinen DOS-Anwendungen aus. Hier fühlt man sich am Alpha-PC in die Zeiten eines 286er PCs zurückversetzt. Diese schwache Leistung ist aber auch nicht verwunderlich, muß doch der Prozessor den 80x86-Code mühsam emulieren. Andere RISC-Systeme, etwa Apples Power-Macintosh, schneiden nicht besser ab.

Software für Alpha

Mai '92 angekündigt	1200 Programme
März '93	4000 Programme
Januar '94	5729 Programme
davon:	2430 für VMS,
	2506 für OSF/1,
	793 für NT

Daten und Fakten

Produktname	DECpc AXP/150
Produkttyp	RISC-Computer für Windows NT und andere Betriebssysteme
Hersteller	Digital Equipment GmbH, 81927 München
Vertrieb	Computer 2000, Merisel, Magirus, Vobis

Testkonfiguration

Für den Test verwendeten wir den DECpc AXP/150, der mit einem 21064-Prozessor aus der ersten Generation der Alpha-Chips bestückt ist. Der Prozessor wird mit 150 MHz getaktet und greift auf einen Second-Level-Cache von 1 MByte und einen Hauptspeicher von 64 MByte zu. Angeschlossen sind eine SCSI-Platte sowie ein SCSI-CD-ROM-Laufwerk; der Rechner ist mit einem EISA-Bus ausgestattet.

Erst „native“ Software wie das Bildbearbeitungs-Programm Picture Publisher von Micrografx oder die Layout-Software Calamus, die wir in unserer nächsten Ausgabe vorstellen werden, verhilft dem Alpha zu Geschwindigkeiten, die jeden Pentium abhängen.

Richtig Gas gibt der Alpha, wenn es um die reine Rechenleistung geht. Das zeigte ein Fortran-Programm, das Differentialgleichungssysteme, die die Ausbreitung von Licht in Wellenleitern beschreiben, nach der Potenzreihenmethode löst. Dabei werden viele Iterationen ausgeführt. Das Programm und die Daten sind so groß, daß Hauptspeicherzugriffe notwendig sind. Der Quellcode lag in Fortran vor und wurde auf dem Alpha unter Open VMS mit dem DEC-Fortran-Compiler kompiliert. Dieser erzeugt sogar nicht einmal für die superskalare Architektur optimierten Code. Im Vergleich dazu lief das Programm auf einem 486/33 von TWC und einem Pentium 5/60M von Compaq unter DOS. Ebenfalls ins Rennen geschickt wurde eine VAXstation 3100/76. Bei den zuletzt genannten erzeugte ein Fortran-77-Compiler ausführbaren Code. Die Ergebnisse zeigt die Tabelle „Numerik“. Bei Code-Optimierung mit neueren Fortran-Compilern rechnet Digital mit einer Halbierung der ohnehin konkurrenzlosen Abarbeitungszeit auf dem Alpha-Rechner.

■ NT und die Software

Welche neuen Eigenschaften als eine höhere Geschwindigkeit (jedenfalls mit der richtigen Hardware) können Umsteiger von Windows 3.1 aber unter NT noch erwarten?

Wie Unix basiert NT auf einem Kern-Konzept: Um ein Kernprogramm sind kleinere Subsysteme angeordnet. Sie sorgen zum Beispiel für die Fensterverwaltung und Emulation an-

derer Betriebssysteme. Dieses modulare Konzept sorgt für eine problemlose Erweiterbarkeit. Anwendungsprogramme greifen immer zuerst auf den Kern zu, der dann das entsprechende Untersystem aufruft. Verschiedenen Prozessen werden auch getrennte und gegeneinander geschützte Speicherbereiche zugewiesen; der Absturz eines einzelnen Programms führt nicht dazu, daß auch das gesamte (Betriebs-)System abstürzt.

Windows NT unterstützt neben Multitasking auch Multithreading, das heißt: Einzelne Applikationen können weitere Unterprozesse („Threads“) bilden, die nebeneinander abgearbeitet werden. In Systemen mit symmetrischem Multiprocessing wie zum Beispiel dem Digital 2100 Server A500MP

können die verschiedenen Prozesse sogar *wirklich* gleichzeitig von verschiedenen Prozessoren ausgeführt werden. Anwendungsbeispiel ist der Einsatz solcher Systeme als Datenbankserver (SQL-Server von Microsoft). Jede Datenbankabfrage wird als ein Thread ausgeführt, der bei freien Kapazitäten unabhängig von den anderen Abfragen einem Prozessor zugeführt wird.

An Netzwerkfunktionalität bietet NT Peer-to-Peer, also die Vernetzung der Arbeitsplätze ohne besonderen Server. Den Betrieb *mit* Server (auch in heterogenen Netzen) erlaubt die Software „NT Advanced Server“. Sowohl TCP/IP- als auch IPX-Verbindungen können mit ihr hergestellt werden.

Windows-Entwickler werden in erster Linie an dem Wegfall

der Speichersegmentierung ihre Freude haben. Die Linearisierung des Adreßraums (allerdings nur auf 32 Bit, keine 64...) erlaubt, portable und effizientere Programme zu schreiben. Sauber programmierte Windows-3.1-Applikationen sollten mit nur wenig Aufwand auf die Win32-API von NT mit wenig Aufwand portiert werden können. Probleme bereiten Programme, die miteinander kommunizieren und deshalb gemeinsame Speicherbereiche nutzen – was NT verbietet. Sie müssen so umgeschrieben werden, daß sie sich neuer Mechanismen bedienen, zum Beispiel „Mapped“-Dateien. Auch Gerätetreiber müssen meistens komplett neu geschrieben werden.

■ Schöne Aussichten

Bis zum Herbst will Microsoft seine Office-Suite, also insbesondere Word und Excel, auf Windows NT portieren – und damit als „native“ Software für den Alpha-PC zugänglich machen. Andere Hersteller waren da schneller: StarDivision mit der Textverarbeitung StarWriter, Frame Technology mit dem Grafikpaket Framemaker und Micrografx mit dem Picture Publisher. An Mathematik-Software für numerische und symbolische Berechnungen ist Reduce vorhanden und Mathematica angekündigt. Besonders stark vertreten sind Datenbank-Entwicklungswerkzeuge, etwa von Ingres und Informix, sowie auch das objektorientierte Objectivity DB.

Zur Entwicklung von Windows-NT-Programmen für den Alpha-PC steht Microsofts Visual C++ in der 32-Bit-Edition für NT mit den Microsoft Foundation Classes 2.5 zur Verfügung. Ab Herbst soll diese dann von Visual C++ 2.0 und MFC 3.0 abgelöst werden. Von Visual Numerics wurde die Bibliothek PV-Wave portiert.

AutoCAD Release 13 liegt ebenfalls schon in der NT-Ver-

DEC-OSF/1

Das Unix-Betriebssystem OSF/1 basiert auf den Festlegungen der Open Software Foundation (OSF), die 1988 als Reaktion auf AT&Ts verschärfte Unix-Lizenzpolitik von Konkurrenzfirmen gegründet wurde.

Die Mitglieder der OSF, unter anderem Digital, IBM und Hewlett-Packard, einigen sich darauf, gemeinsame Software offen zu dokumentieren, hardwareneutral zu entwickeln und eine stabile und saubere Lizenzpolitik zu betreiben. OSF/1 war das erste Projekt dieser Gemeinschaft. Es wurde zuerst auf Basis von AIX 3.1 entwickelt. Später wechselte man auf Mach 2.5 als Kern, um eine moderne Architektur zu verwirklichen.

DEC-OSF/1 ist nun die Portierung des OSF-Codes auf die eigene 64-Bit-Plattform. Auch IBM hat OSF/1 auf seine Mainframes übersetzt. Man findet es dort unter dem Namen AIX ESA. Gegenwärtig arbeitet Digital an einer Portierung der Version 1.3 (OSF-Zählung) von OSF/1, die einen Mikrokern enthält.

Neben zusätzlichen Komponenten von Unix BSD V 4.3 und 4.4, UNIX System V Rel.4, Sun Microsystems Open Network Computing (NFS-, RPC- und NIS-Code) wurde auch Echtzeitfähigkeit implementiert. Die aktuelle Version 3.0 genügt dem vollen POSIX-1003.1b-Standard, ist SMP-fähig (symmetrisches Multiprocessing) und bietet Systemsicherheit nach den Spezifikationen C2 des Orange Book. Verbessert wurde die Unterstützung im Umgang mit Threads, Memory-Mapped-Files und Shared Libraries. Für ehemalige

VMS-Entwickler ist nur wenig Umlernen nötig. Die meisten VMS-Applikationen laufen unter OSF/1 nach einer Neukompilierung sofort.

OSF/1 enthält die Unix-Anwender vertrauten Shells csh, ksh und bsh, ein volles X-Window System (X11R5) und Motif-Toolkits. Als Netzverbindungen werden TCP/IP, DECnet und Novell Netware unterstützt (augenblicklich über die Integrationssoftware Pathworks 5.0).

Ausgeliefert werden die Alpha-Workstations mit einem Basis-Kit. Dieses enthält die Betriebssysteme, Windows-NT-Umgebung und Dokumentation auf CD-ROM. Zusätzliche Lizenzen benötigt man für Server Extensions (um OSF/1 von Server auf Clienten im LAN zu installieren), Developers' Toolkit (weitere Sprachen wie Fortran, C++, Pascal) und C Developers' Extensions (C-Compiler, Assembler, dbx-Debugger, vollständige Entwicklungsumgebung). Das Angebot an kommerzieller Software für OSF/1 reicht von Mathematica bis hin zu CAD-Anwendungen und Datenbanksystemen wie Ingres, Oracle und Informix.

Für Echtzeit-Anwendungen bietet Digital drei verschiedene VMEbus-Einplatt-Computer mit Alpha-AXP-Architektur und PCI-Bus-Schnittstelle „on board“ an. Neben OSF/1 gibt es für diesen Einsatzbereich noch das Echtzeitbetriebssystem VxWorks. Es basiert auf VxWorks 5.1 von Wind River Systems und wurde um einen Runtime-Kernel-Debugger von DEC OSF/1 und den vollen POSIX-1003.1b-Standard erweitert.

sion vor. Im Bereich Multimedia bietet Digital verschiedene Lösungen zum Video-Conferencing (DECspin) und zur Herstellung eigener CDs. SAP konnte ebenfalls schon zahlreiche Module seiner Managementsoftware R/3 auf NT-Basis vorstellen. (Interessenten können eine komplette Liste der verfügbaren Software bei Digital anfordern.)

Auf großes Interesse stieß auch die Präsentation von Novell Netware für den Alpha anlässlich der CeBIT. Die gleiche Veranstaltung nahm NeXT zum Anlaß, seine „Runtime-Version“ PDO von NeXTStep für die Digital-Hardware anzukündigen. Beide Produkte sollen dieses Jahr erscheinen.

Vorbildlich ist die Unterstützung, die Digital seinen Kun-

Numerik	
DEC 3000/500 (21064 mit 175 Mhz)	0,5 s
VAXstation 3100/76	6 s
Compaq 5/60M (Pentium)	6 s
TWC 486/33	21 s

den und Entwicklern bietet. Die angebotenen Dienstleistungen reichen von der bloßen Beratung bis zur Übernahme ganzer Portierungsaufgaben.

Mit der DECUS-Gesellschaft existiert ein Verein von Digital-Kunden, der es sich zum Ziel gesetzt hat, nicht nur Informationen und Unterstützung für Produkte um den Alpha zu gewährleisten, sondern auch das Interesse seiner Mitglieder gegenüber Digital zu äußern und so Einfluß auf neue Entwicklungen zu nehmen. Die DECUS ist einerseits in lokale Arbeitsgruppen und andererseits in verschiedene Interessensgebiete gegliedert (etwa Netzwerke, Hardware, Datenbank- und Informationssysteme, NT). Aber auch gegenüber Konkurrenzprodukten gibt man sich offen. Erreichbar ist DECUS sowohl über Internet als auch über Modem.

Mit den neuen Chips und den damit verbundenen preiswerteren Systemen, die unter den Namen Mustang, Avanti und Lean ab Oktober in die Läden kommen werden, ist Digital gerüstet für den Massenmarkt. Wichtig ist aber auch, daß Microsoft sein Versprechen einlöst und die zu den Schlüsselprodukten gezählte Office-Suite und Visual C++ 2.0 bis dahin fertigstellt. Angesichts des PowerPCs und der neuen Intel-kompatiblen Prozessoren bleibt Digital auch nicht mehr viel Zeit. So klagt Apple bereits über eine gewisse Sättigung beim Verkauf der Power-Macs. Und die wird ihren Grund nicht darin haben, daß die Käufer auf preisgünstigere Alpha-PCs und passende Software warten.

jl

Neue Version!

EAGLE 3.0

Schaltplan - Layout - Autorouter

Jetzt mit
32-Bit-Power.

Zu
Low-cost-Preisen
wie bisher.

Neu:
- Polygone füllen
- Copper Pouring
und mehr!

Dempaket mit Original-Handbuch 25,30
Layout-Editor 851,00
mit Bibliotheken, Ausgabeteilern
und Konvertierprogrammen
Schaltplan-Modul 1085,60
Autorouter-Modul 1085,60
Versand DM 9,20 (Ausland DM 25,-)
Hotline kostenlos
Holen Sie sich die Demo per Modem
(08635/994, Param.: 8, N, 1, 14400 Bd)



EAGLE hat schon in der Vergangenheit bewiesen, daß erstklassige CAD-Software für Schaltplanerstellung und Platinen-Layout weder umständlich zu bedienen noch teuer sein muß. Deshalb ist EAGLE mit Abstand das beliebteste Elektronik-CAD-Paket in Deutschland.

Aber hinter diesem Erfolg steckt mehr als ein gutes Programm. Zum Beispiel eine vorbildliche Kundenunterstützung, die jedem zur Verfügung steht – ohne Hotline-Gebühren. Anerkennung fand der außergewöhnlich gute Service in einer Umfrage der Zeitschrift IMPULSE unter deutschen Software-Anwendern, aus der CadSoft mit EAGLE als Gesamtsieger hervorging.

Hinter diesem Erfolg steckt aber auch die Tatsache, daß EAGLE ständig an den aktuellen Stand der Technik angepaßt wird. – Unsere neueste Version nutzt die volle Leistung des PC vom 386er aufwärts. Sie kommt mit moderner Bedieneroberfläche und zahlreichen neuen Features.

Lassen Sie sich von unserer voll funktionsfähigen Demo überzeugen.



CadSoft Computer GmbH, Hofmark 2
84568 Pleiskirchen, Tel. 08635/810, Fax 920

Literatur

- [1] R. Sites, Hrsg.: Alpha Architecture Reference Manual, Digital Press
[2] R. Weicker, K. Rohrbacher: Ende der Stein-Zeit, mc extra 7/94, S. 34 bis 39

SUPERTAGESPREISE!

Anrufen lohnt sich!

SENSATIONELL:

486 SLC
Sehen Sie selbst das Preis-/Leistungsverhältnis
der neuen IBM Blue Lightning CPU!
SUPERPREIS! Rufen Sie uns an.



GROSSE AUSWAHL ✓
NUR TOP QUALITÄTSMARKEN ✓
SCHNELLE LIEFERUNG ✓
GÜNSTIGE PREISE ✓
SERVICE NACH MANN ✓
EIGENE TECHNIKABTEILUNG ✓



Tower Opti beige je
schwarz je

DM 339,-
DM 349,-



Pizza Opti beige je
schwarz je

DM 215,-
DM 249,-



Desktop Opti beige je
schwarz je

DM 229,-
DM 239,-



MiniTower Opti beige je
schwarz je

DM 239,-
DM 269,-

ADD ONS - WER BIETET MEHR?

SPEICHERMODULE/IC'S

486004	Adapter für DX4-CPU's/Spannungsregler	138,00
6370	Coprozessor 387 DX 40	71,00
7988	Coprozessor 387 SX 25	65,00
7987	Coprozessor 387 SX 33	79,00
1810	Quarzoszillator 25 MHz	14,90
7800	Quarzoszillator 33 MHz	14,90
1830	Quarzoszillator 40 MHz	14,90
1820	Quarzoszillator 50 MHz	14,90
1880	Quarzoszillator 66 MHz	14,90
1500	SIM Modul, 1 MB, 70ns	77,90
1581	SIM Modul, 1 MB x 8 - 70ns	69,00
1550	SIM Modul, 4 MB, 70ns	299,00
1580	SIM Modul, 16 MB, 70ns	1399,00
1520	SIM Modul, 256 KB, 70ns	27,00
1595	SIM Modul PS/2, 4 MB, 72 PIN, 1 MB x 36 - 70ns	315,00
1585	SIM Modul PS/2, 4 MB, 72 PIN, 1 MB x 32 - 70ns	289,00
1597	SIM Modul PS/2, 4 MB, 72 PIN, 2 MB x 36 - 70ns	635,00
1598	SIM Modul PS/2, 8 MB, 72 PIN, 2 MB x 32 - 70ns	599,00
1516	SIM Modul PS/2, 16 MB, 72 PIN, 4 MB x 36 - 70ns	1299,00
1527	SIM Modul PS/2, 16 MB, 72 PIN, 4 MB x 32 - 70ns	1165,00
1505	SIM TO SIP Adapter	9,50
1910	SRAM 8 K x 8 - 15ns	25,00
1905	SRAM 32 K x 8 - 17ns	25,00
1901	SRAM 32 K x 8 - 20ns	21,00
1900	SRAM 32 K x 8 - 25ns	24,00

PROZESSOREN

6250	CPU 486 DX 33 MHz INTEL	475,00
6255	CPU 486 DX 40 MHz AMD	428,00
6295	CPU 486 DX 40 MHz Cyrix M 7	369,00
6300	CPU 486 DX 50 MHz INTEL	699,00
6556	CPU 486 DX/2 66 MHz AMD	573,00
6350	CPU 486 DX/2 66 MHz INTEL	675,00
6555	CPU PENTIUM 60 MHz	1229,00
6566	CPU PENTIUM 66 MHz	1350,00
6575	CPU PENTIUM 90 MHz	1599,00

VGA KARTE ISA

1172	VGA Karte 512 KB Trident 9000 70 Hz	85,00
953422	VGA Karte ISA 1 MB Cirrus Logic 5420	129,00
1176	VGA Karte ISA 1 MB ET 4000 TrueColor	155,00

VGA KARTEN LOCAL BUS

1646	VGA Karte VLB Advanced Logic GL-2228	169,00
1196	VGA Karte VLB Cirrus Logic 1 MB GD5428	173,00
1193	VGA Karte VLB CRYSTAL SPEED 2 MB VRAM	699,00
17322	VGA Karte VLB ET 4000 W32i Chip	211,00
1199	VGA Karte VLB Hercules Dynamite PRO 1 MB	278,00
1299	VGA Karte VLB Hercules Dynamite PRO 2 MB	399,00
1194	VGA Karte VLB S3 Chip 805VLB 1 MB	249,00
1879	VGA Karte VLB Spoo Mirage 1 MB VRAM 16 Mio. Farben	349,00
1878	VGA Karte VLB Spoo V7 1 MB, Vega	259,00

PCI VGA KARTEN

3524	VGA Karte PCI Cir. Log. GP5428, TrueColor, Cirrus Logic	259,00
3548	VGA Karte PCI ET4000 W32P 1 MB Accelerator	285,00
1796	VGA Karte PCI Spoo Mirage 1 MB VRAM, 16 Mio. Farben	566,00

CONTROLLER

1224	Contr. AT-BUS 2FDD+2HDD+I/O	29,00
1238	Contr. AT-BUS 2HDD im XT	149,00
1248	Contr. AT-BUS 4FDD/2HDD	89,00
4042	Contr. AT-BUS 2FDD	55,00
67430	Contr. für 2,88 MB 2FDD Floppy	85,00
67435	Contr. für 2,88 MB 2FDD/2HDD	115,00
67438	Contr. für 2,88 MB 4FDD Floppy	139,00
67434	Contr. für 2,88 MB 4FDD/2HDD	79,00
4043	Contr. IDE 4FDD+2HDD & SCSI 6HDD	199,00
4038	Contr. SCSI 2FDD+8HDD GM82C7658 Chip	99,00
4022	Contr. SCSI 7 HDD TMC - 950 Chip	89,00
4030	Contr. SCSI Adapter 1542C KIT Fast	529,00
4032	Contr. SCSI Adapter 1542CF	339,00
4036	Contr. SCSI EISA Adapter 2742 KIT	744,00
4041	Contr. SCSI II 4FDD/2HDD & IDE 2HD + I/O VLB	475,00

CONTROLLER LOCAL BUS

4044	Contr. SCSI Adapter VESA VL 2842	545,00
3424	Contr. VLB 64 KB Cache + I/O	129,00
6599	Contr. VLB Apogon 32b. + I/O ENHANCED IDE	99,00
6587	Contr. VLB NC 2FDD/2HDD/2S/1P/1G IRQ 3 + 4	65,00
4037	Contr. VLB SCSI DTC 3270	220,00

PCI CONTROLLER

6554	Contr. PCI IDE für 4 HDD	99,00
------	--------------------------	-------

I/O KARTEN

1137	Gameport Karte 2G für High Speed PC's	34,50
1216	Multi I/O Card 2S/1P	39,00
1226	Multi I/O Card 2S/1P/1G	26,00
1236	Multi I/O Card 2S/2P	38,80
1234	Multi I/O Card 4S/3P	165,00
1232	Par. Print. Karte 1P/16 Bit/LPT 1 - 3/IRQ 3 - 15	29,00
1227	Par. Print. Karte 1P/8 Bit/LPT 1 - 3/IRQ 2 - 7	19,00
1231	Par. Print. Karte 2P/16 Bit/LPT 1 - 3/IRQ 3 - 15	39,00
1237	Par. Print. Karte 2P/8 Bit/LPT 1 - 3/IRQ 5 + 7	38,50
1229	Par. Print. Karte 3P/16 Bit/LPT 1 - 3/IRQ 3 - 15	59,50
2153	Serial. Karte RS-232 16 Bit/COM 1 - 4/TRA 3 - 15	35,90
2165	Serial. Karte RS-232 16 Bit/4 x seriell	139,00
2157	Serial. Karte RS-232 1 x seriell	29,00
2154	Serial. Karte RS-232 8 Bit/2 x seriell	39,00
2155	Serial. Karte RS-232 8 Bit/4 x seriell	129,00
2156	Serial. Karte RS-422/485 2S	189,00

Achtung: Preise sind ständig in Bewegung - Rufen Sie uns an, wir sind flexibel!

MADEXCELLENTE

ELECTRONIC COMPONENTS GMBH

Produkte zu Top Preisen.

Rufen Sie uns an!
06102-71090

MAINBOARDS:

Auf alle SHUTTLE-Mainboards gewähren wir 2 Jahre Garantie!
(Fast alle Boards mit Hardware Virens Scanner).

CPU	Cache	Bios	Chip	Preis
386 DX 40	128 KB	AMI	OPTI**	DM 199,-
486 DLX 40	128 KB	AMI	OPTI**	DM 299,-



CPU	Cache	Bios	Chip	Preis
IBM 486 SLC 50	64 KB	AMI	OPTI**	DM 499,- NEU
(16,4 MIPS = schneller als 486 DX 40, 40 MHz CD-P00)				
IBM 486 SLC 50	128 KB	AMI	OPTI**	DM 629,-
(16,4 MIPS = schneller als 486 DX 40, 40 MHz CD-P00)				
IBM 486 SLC 66	128 KB	AMI	OPTI**	DM 699,-
(17,3 MIPS = schneller als 486 DX 50, 66 MHz CD-P00)				
486 DX 33	256 KB	AMI	OPTI**	DM 638,-
CX 486 DX 40	256 KB	AMI	OPTI**	DM 535,-
486 DX 40	256 KB	AMI	OPTI**	DM 579,-
486 DX 66	256 KB	AMI	OPTI**	DM 799,-
486 DX 66	256 KB	AMI	OPTI**	DM 819,-
(23 x MB Speicher bis 512 KB Cache)				
486 DX/4 100 MHz	256 KB	AMI	OPTI**	DM 1635,-
(3 x VLB, bis 512 KB Cache, 200 Sockets)				

CPU	Cache	Bios	Chip	Preis
486 DX 66	256 KB	PHONIX	Intel	DM 999,-
486 DX 66	256 KB	Award	Intel	DM 1111,-
(mit integrierter SCSI Controller)				



CPU	Cache	Bios	Chip	Preis
Pentium 60 MHz	256 KB	Award	Intel	DM 1799,-
(8 x PD + 3 x SD)				
Pentium 60 MHz	256 KB	Award	Intel	DM 1935,-
(mit integrierter SCSI Controller)				
Pentium 66 MHz	256 KB	Award	Intel	DM 1999,-
(1 x PD + 3 x SD)				
Pentium 66 MHz	256 KB	Award	Intel	DM 2050,-
(mit integrierter SCSI Controller)				

Hersteller: * = IBM, ** = SHUTTLE
** Neuestes AMI Bios mit 2,88 MB Floppy Unterstützung



Mainboard testkarte
mit deutschem Handbuch
und Software **DM 189,-**



ZIFF-SOCKEL

lieferbar!



ICECAPE
Artikelnummer: 1222 **DM 159,-**

Thermisch geregelt und
mit akustischem Warnton!



CPU Kühler für Pentium CPU
Artikelnummer: 1224 **DM 39,-**



CPU Kühler für IBM 486 SLC
Artikelnummer: 1228 **DM 38,-**



CPU Kühler für 386 PQFTI
Artikelnummer: 1235 **DM 38,-**



Heat Sink für 486 CPU-Kühler
Artikelnummer: 1201 **DM 29,-**



INTEL PENTIUM 60 MHz CPU/PCI BUS SYSTEM
8 MB RAM, 520 MB SCSI Festplatte, Adaptec SCSI Controller, Tastatur, PCI Cirrus
Logic VGA Karte, Designer OPTI Tower, 15" SVGA Bildschirm, 2 x Floppy 3,5" + 5,25"



486 DLX 40
250 MB Festplatte, Doppelfloppy 3,5" + 5,25", 4 MB Hauptspeicher, 14" SVGA Bildschirm

MADEX GmbH - Postfach 1537 - 63263 Neu Isenburg
Tel.: 06102/71090-0 Fax: 254504 oder 23722
Mailbox 24 Std. ONLINE: 254507

Vertretung Schweiz: Micro Solution AG
Tel.: (0041) 313810609 Fax: (0041) 313822671

Händleranfragen erwünscht!
(bitte Gebührenschein beifügen)

Die Version 5.0 des Mathematikprogramms

Mathcad mal zwei

Dr. Thomas Beneke, Dr. Wolfgang Schwippert
Mit allem, was sich um Formeln, Zahlen, Grafiken und deren Kommentierung dreht, soll Mathcad fertig werden. Seine Version 5.0 gibt es gleich doppelt: als preiswertes Basispack und als leistungstärkeres, dafür aber auch erheblich teureres Plus-Paket.

Eine Besonderheit von Mathcad war und ist es, mathematische Ausdrücke bereits während der Eingabe lehrbuchmäßig zu formatieren. So werden beispielsweise Divisionen mit einem Bruchstrich dargestellt, dessen Länge sich automatisch anpaßt; ebenso vergrößern und verkleinern sich auch Wurzel- oder Integralzeichen nach Bedarf. Diese überaus angenehme Eigenschaft des Programms brachte bei früheren Versionen aber auch störende Begleiterscheinungen: So versuchte Mathcad stets, alle mathematischen Operationen in der vorschrittmäßigen Reihenfolge auszuführen und ließ sich nur äußerst widerwillig auf „Sonderwünsche“ des Anwenders ein. Das störte besonders beim Editieren bereits eingegebener Gleichungssysteme. Frühere Mathcad-Versionen setzten zum Beispiel die Zeichenfolge $\frac{3}{4} + 5^2$ mathematisch korrekt in die Form

$$\frac{3}{4} + 5^2$$

um – denn schließlich haben Exponentiation und Bruchrechnung Vorrang vor den „Strich-Rechenarten“. Mathcad 5.0 dagegen verzichtet jetzt während der Eingabe auf eine eigene Interpretation der

Formel. Daher wird dieselbe Zeichenfolge jetzt als

$$\frac{3}{4 + 5^2}$$

dargestellt und berechnet. Wünscht der Anwender eine andere als diese Umsetzung, so muß er das Mathcad präzise mitteilen. Die Tatsache, daß etwa der Bruchstrich bereits nach der 4 enden soll, erfährt Mathcad jetzt durch Eingabe eines Leerzeichens. Außerdem stellt das Programm drei verschiedene Einfügemarken (Cursorformen) zur Verfügung:

- Die sogenannte Auswahlbox ist ausschließlich für Grafiken und Formeln vorgesehen. Sie erlaubt es, Verände-

rungen an einem genau begrenzten Ausschnitt vorzunehmen – dem in der Auswahlbox eingeschlossenen Bereich.

- Der strichförmige Einfüge-Cursor arbeitet jetzt (endlich) wie in einem Textverarbeitungsprogramm.
- Mit dem Kreuz-Cursor werden neue Texte, Formeln, Diagramme oder Grafiken an beliebiger Stelle auf dem Arbeitsblatt plazierte.

Der Anwender arbeitet mit Mathcad wie mit einem gewöhnlichen Notizzettel, auf den er Formeln schreibt. Das Programm berechnet oder zeichnet dann das Resultat dazu. Wie in der Algebra üblich, läßt sich die gewünschte Abfolge von Rechenoperationen durch geschickten Einsatz von Klammern festlegen. Ausgesprochen sinnvoll ist dabei, daß Klammern, die zum mathematischen Verständnis des fertigen Ausdrucks nicht mehr erforderlich sind, auch auf Monitor und Ausdruck nicht erscheinen – Mathcad denkt mit. Außerdem wird beim Löschen

einer einzelnen Klammer automatisch auch das entsprechende Gegenstück entfernt; allein stehende rechte Klammern werden gar nicht erst gesetzt.

Ausgesprochen praktisch sind die sogenannten Platzhalter, welche im Verlauf der Konstruktion mathematischer Ausdrücke auf fehlende Angaben hinweisen, damit der Anwender passende Ergänzungen in seine Formeln einfügen kann. Umfangreiche Werkzeugleisten (Symbolpaletten) helfen beim Einbau von Operatoren, Verknüpfungsvorschriften, griechischen Buchstaben und Grafikflächen. Auch besondere Schriften für Texte und Variable lassen sich mit Hilfe einer solchen Leiste aus dem Angebot der unter Windows installierten Zeichensätze wählen.

■ Expertentreff

Nur in Mathcad 5.0 Plus enthalten ist „SmartMath“ – eine Art Expertensystem, das eine Unzahl mathematischer Regeln beherrscht und diese zur Vereinfachung der eingegebenen Formeln einsetzt. Ist SmartMath eingeschaltet, so wartet das System auf den Befehl „optimize“ und untersucht die nachfolgende Zeile darauf, ob sie sich mathematisch vereinfachen läßt.

Eine weitere Möglichkeit, diesen Programmteil zu aktivieren, besteht in der Eingabe des sogenannten „symbolischen Gleichheitszeichens“. Wird diese Einstellung gewählt, berücksichtigt SmartMath (anders als der „Optimize“-Befehl!) bei der Vereinfachung auch alle zuvor im Dokument getroffenen Definitionen und Formeln. Änderungen an vorangehenden Variablen oder

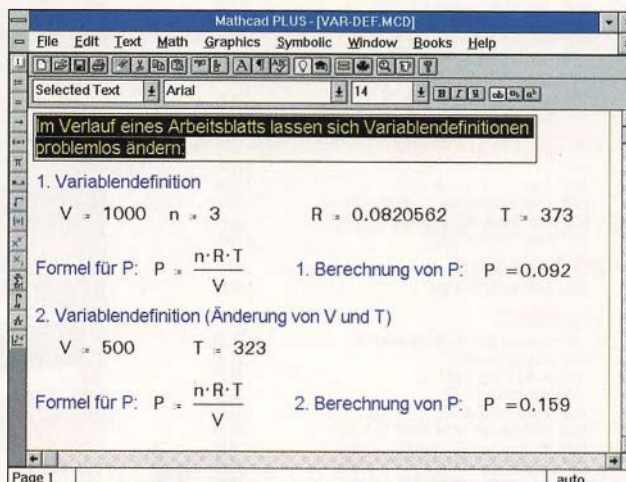


Bild 1. Beispiel für das Umdefinieren von Variablen in einem Arbeitsblatt

Formeln führen daher automatisch zu einer Überprüfung der durchgeführten Vereinfachung. Damit alle Operationen auch nach den Wünschen des Anwenders erfolgen, läßt sich die Richtung der Vereinfachung durch sieben zusätzliche Befehle spezifizieren. Update-Interessierte müssen beachten, daß SmartMath bisher zum Lieferumfang von Mathcad 4.0 gehörte, zukünftig aber nur noch im Plus-Paket erhältlich sein wird.

Zahlen mit Format

Mathcad kann mit reellen oder komplexen Fließkommazahlen rechnen, die sich beliebig formatieren, nach Wunsch runden oder auch mit Exponent darstellen lassen. Außerdem sind Oktal- und Hexadezimalzahlen sowie „dimensionierte“ Zahlen erlaubt, also Zahlenwerte mit Maßangaben, wie sie zum Alltag in Technik und Physik gehören. Solche Maße lassen sich zwischen den international üblichen Systemen umrechnen. Mathcad verhindert solche Schnitzer wie den Versuch, die Summe aus 1 m und 1 kg zu bilden. Mathcad kennt zwei Typen von Ausdrücken, die ein Gleichheitszeichen enthalten:

- Definitionen von Variablen setzen sich zusammen aus der Bezeichnung der Variablen, dem Definitionssymbol „:=“ und einem Ausdruck, der den Wert der Variablen festlegt.
- Die sogenannten berechneten Gleichungen bestehen aus einem Ausdruck und einem Gleichheitszeichen. Ist der „Automatic Mode“ gewählt, startet Mathcad die Berechnung einer solchen Gleichung sofort nach der Eingabe des Gleichheitszeichens. Anderenfalls erinnert das Programm den Benutzer in der Kommandozeile daran, daß er F9 drücken muß, um ein Ergebnis zu erhalten.

Bei der Berechnung eines Dokumentes liest das Programm Gleichungen und Definitionen streng von oben nach unten und von links nach rechts. Variablendefinitionen können also nur solche Ausdrücke beeinflussen, die weiter hinten im Dokument stehen (Ausnahme: Globaldefinitionen). Wer diese Regel nicht beachtet, riskiert Fehlermeldungen wegen undefinierter Variablen. Vorteilhaft ist, daß sich auf diese Art Variablen im Verlaufe eines Dokumentes mehrfach umdefinieren lassen (Bild 1).

Wie sonst nur bei Tabellenkalkulations-Software üblich, ak-

Mathcad 5.0, die „normale“ Version, kennt mehr als 200 Funktionen vom Sinus über wahrscheinlichkeitstheoretische Verteilungsfunktionen bis zum Sortieren von Arrays. Selbstverständlich lassen sich alle eingebauten Funktionen in beliebiger Weise zu Benutzerfunktionen zusammenfassen. Mathcad 5.0 plus, die erweiterte Version, geht beim Funktionsvorrat über seinen kleinen Bruder hinaus: Es ist in der Lage, lineare Vorausschätzungen von Datenreihen zu berechnen. Leistungsunterschiede gibt es außerdem auf dem Gebiet der Transformationen.

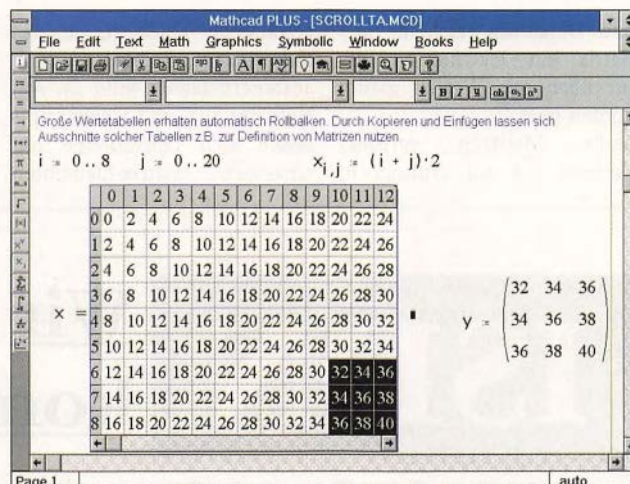


Bild 2. Neu und ausgesprochen praktisch sind die „Scrolling Output Tables“

tualisiert Mathcad automatisch alle Ergebnisse, sobald Variable oder Formeln geändert werden. Während einer Berechnung sind keine weiteren Eingaben möglich; laufende Berechnungen können aber unterbrochen werden. Damit der Benutzer auf die ersten Resultate nicht allzu lange warten muß, berechnet das Programm zunächst nur die Formeln, die auf dem Bildschirm sichtbar sind. Anschließend registriert es, welche Ausdrücke im weiteren Verlauf des Dokumentes ebenfalls durch die Änderung betroffen sind. Die entsprechenden Berechnungen finden aber erst statt, wenn das Dokument über den Bildschirm gescrollt wird.

Und nur Mathcad 5.0 plus besitzt Funktionen zur Lösung von Differentialgleichungen. Wer damit noch nicht genug hat, kann auch seinen Compiler anwerfen: Die Plus-Version verarbeitet nämlich 32-Bit-DLLs, die der Anwender unter Anleitung der Programmdokumentation mit C oder C++ selbst entwickeln kann.

Kleine Schritte

Soll derselbe Rechengang mehrmals nacheinander mit verschiedenen Zahlen durchgeführt werden, müssen diese Zahlen entweder eine arithmetische Reihe bilden, die durch das erste, zweite und letzte Glied festgelegt werden kann,

PROFESSIONELLE TELEKOMMUNIKATION VON AUERSWALD BIS ZUKUNFT!

Die neuen Telefonanlagen von AUERSWALD setzen Maßstäbe für innovative, professionelle und ökonomische Telekommunikation:

Das ETS-1004 FAX

Die Minianlage für 1 Amtleitung, 4 Nebenstellen und mit automatischem Fax-/Modem-Umschalter (aktiv und passiv).



Das ETS-2006 FAX

Die intelligente Telefonanlage für 2 Amtleitungen, 6 Nebenstellen, mit Türfunktionen und automatischem Fax-/Modem-Umschalter, PC- und Fernprogrammierung.



Das ETS-2008 I

Die zukunftssichere Telefonanlage mit ISDN-Technologie. 1 S₀-Port, 8(16) analoge Endgeräte, Türfunktionen und vieles mehr.



Über alle Vorteile (z.B. AAE) und die überraschend günstigen Preise informieren wir und Ihr Fachhändler Sie gern ausführlich.

Fordern Sie einfach unseren Gesamtkatalog an!



AUERSWALD GmbH & Co. KG
Vor den Grashöfen 1
D-38162 Cremlingen
Telefon (0 53 06) 92 00 - 0

oder die gewünschten Werte einer Variablen werden in Form einer Tabelle eingegeben. Eine solche Wertetabelle kann auch durch eine Formel definiert werden, was zum Beispiel iterative Berechnungen ermöglicht. Dabei erweist sich die until-Funktion als ausgesprochen nützlich, die abstoppt, sobald das Resultat feststeht. Das Endergebnis eines solchen Rechenvorgangs ist in jedem Falle eine Wertetabelle, deren Elemente für weitere Bearbeitungsschritte zur Verfügung stehen.

Was wäre Mathematik ohne Vektoren und Matrizen? Nach Drücken von Ctrl-M darf der Anwender die Anzahl der Zeilen und Spalten der neuen Matrix bestimmen, wobei je nach Hardware mindestens 8 mal 106 und höchstens 106 mal 106 Elemente erlaubt

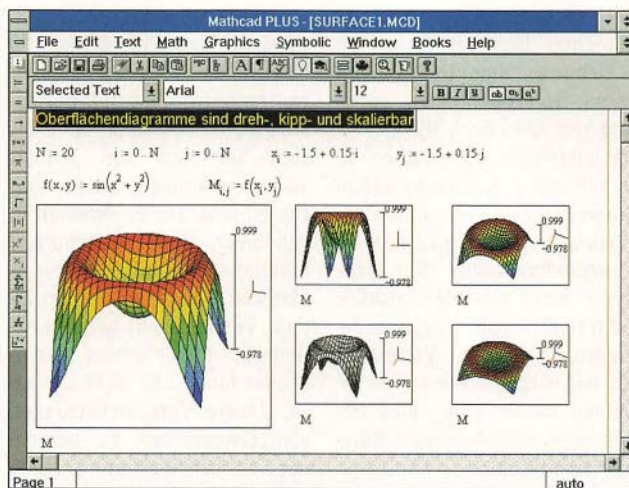


Bild 3. Oberflächendiagramme lassen sich beliebig drehen, kippen und stauchen

sind. Daraufhin erscheint eine Matrix aus Platzhaltern, die nur noch mit Werten gefüllt werden muß.

Große Matrizen verpackt Mathcad 5.0 auf Wunsch in

scrollbaren Fenstern, so daß sich einzelne Elemente gezielt ansteuern lassen (Bild 2). Mit Hilfe des Sub- und Superskripts lassen sich Operationen mit einzelnen Matrix-Elementen

oder einzelnen Spalten und Zeilen durchführen.

Die Funktionen aus dem Bereich Matrizenrechnung (Kreuzprodukt, Determinante, Eigenvektoren...) sind ebenfalls erschöpfend. Zahlreiche statistische, technische und analytische Funktionen von Mathcad 5.0 verarbeiten Vektoren oder Matrizen. Hierzu gehören etwa Zufallszahlen, Standardabweichung, Varianz, kumulative Häufigkeitsverteilung, Korrelation, Regression, Interpolation sowie spezielle Transformationen.

Was diese Transformationsfunktionen betrifft, gibt es deutliche Unterschiede zwischen den beiden Mathcad 5.0-Versionen. Während die Basis-Version lediglich (diskrete) Fourier- und inverse Fouriertransformationen mit Matrizen oder Vektoren durchführt, die reelle oder komplexe

ELINK®

ISDN

Wir kombinieren!

Digitale & analoge Kommunikation mit einem Gerät:

kompletter ISDN-Service

CAPI

V.110, V.120

X.75, MNP4

Datex-J

BTX

V.32bis Modem

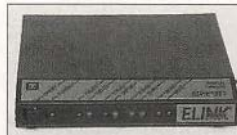
oder TAE6-Anschluß

Vollfax G3

Voice-Mailbox

EURO-ISDN

1TR6 (National)



ELINK®

301

310

323

324

EEH Datalink® GmbH

42460 Radevormwald, Postfach 1170

Ruf 02195/9101-0, Fax 02195/9101-33

Daten enthalten, werden von der Plus-Version Fourier-, Laplace und z-Transformation auch symbolisch statt numerisch bearbeitet.

Diese Aufgabe löst ein vom Mathcad-Hersteller zugekauft Modul der Computeralgebra-Software Maple V. Bis auf die Transformationen gibt es in diesem Zusammenhang ansonsten keine Unterschiede zwischen den Programmversionen. Beide können Gleichungen vereinfachen, nach einer Variablen auflösen oder Variablen substituieren und beherrschten Differentiation, Integration, Partialbruchzerlegung und Reihenentwicklung.

■ Literarisches

Mathcad erfaßt neben mathematischen Ausdrücken auch Texte und Grafiken. Wer die

Textfunktionen nutzen möchte, um beispielsweise komplizierte Formelzusammenhänge näher zu erläutern, hat zwei Werkzeuge zur Verfügung. Er darf entweder eine Textregion mit einstellbarer Breite auf einer beliebigen freien Fläche des Arbeitsblatts platzieren oder aber einen Absatz einfügen, der sich stets von Seitenrand zu Seitenrand erstreckt. Solche Absätze dienen in erster Linie zur übersichtlichen Gliederung. Sie schaffen sich selbständig Raum, wenn sie durch nachträgliche Änderungen vergrößert werden. Textregionen dagegen überdecken nach einer Vergrößerung möglicherweise andere Teile des Dokuments.

„Gehe zu“, „Suchen und Ersetzen“ sowie eine Rechtschreibprüfung, die auch wissenschaftlich-technische Fachaus-

drücke beherrscht, scheinen Mathcad in die Nähe von Textverarbeitungsprogrammen zu rücken. Aber warum müssen die Texte immer schwarzweiß sein und immer linksbündig angeordnet werden?

Auch Mathcads neue Versionen haben noch nicht gelernt, Bedienungsfehler beim Jonglieren mit verschiedenen Fenstern abzufangen. So ist es möglich, ein und dieselbe Datei zweimal zu öffnen und in beiden Fenstern unabhängig zu arbeiten. Gespeichert wird jeweils die Datei im aktiven Fenster, wobei die andere Version ohne jede Warnung überschrieben wird.

Funktionen und Wertetabellen (Bild 3) lassen sich mit Mathcad ausgesprochen einfach zwei- oder dreidimensional grafisch darstellen. Auf Tastendruck erscheint auf dem Bild-

schirm ein leeres Achsenkreuz, in das nur noch die Funktion und die gewünschte Variable eingetragen wird – und schon zeichnet Mathcad.

Der fertige Plot kann auf verschiedene Weise manipuliert werden. So läßt sich die Größe der Zeichenfläche einstellen und zwischen verschiedenen Diagrammtypen wie Balkendiagramm oder Oberflächen-Plot wählen. Selbstverständlich lassen sich mehrere Datensätze in dasselbe Koordinatensystem einzeichnen, Farben, Schraffuren sowie Linien- und Punktsymbole wählen, Legenden einbauen, Achsen logarithmisch teilen und Hilfslinien einblenden. Stark begrenzt ist allerdings die Auswahl an Zeichensätzen und Schriftgrößen für Achsen oder Legenden.

Mit der Version 5.0 erhält jedes Diagramm nun auch einen



ZYXEL

U-1496 EG (U-1496 EG) Highspeed Modems 19.200 bps (16.800) Linespeed + Voice mit BZT

Exbitante Händleranfragen bitte an Heimnetz

Alle ZyXEL Modems mit 2 Jahren Garantie, preiswerter, schneller Update-Service incl. Compu Serve™ Starterkit und deutschem Handbuch

ZyXEL · Telelink · Quicktel · FaxMe

Xenologics · Stephan Muhs
Wilhelm-Ruppert-Straße 38 / C66 · 51147 Köln
Telefon 0 22 03 / 69 50 91 · Telefax 0 22 03 / 69 50 90

*Der Anschluß der nicht zugelassenen Geräte an das Netz der irdischen Telekom ist verboten und strafbar.

einzeiligen Titel, der entweder ober- oder unterhalb der Grafikfläche platziert wird. Neu ist außerdem die Zoomfunktion, mit der sich beliebige Ausschnitte eines Diagramms darstellen lassen, sowie ein Fadenkreuz zum Auslesen von Koordinaten in xy - und Polar diagrammen.

Vorbereitete Grafiken im BMP-Format lassen sich aus der Zwischenablage übernehmen oder auch direkt in das Arbeitsblatt importieren. Der Import von Bildern, die nicht im Mathcad-Verzeichnis gespeichert sind, gestaltet sich allerdings etwas umständlich: Zunächst wird nämlich einer Variablen in einem speziellen Menü der komplette Pfad- und Filename der Bilddatei zugewiesen. Anschließend greift das Programm über den Namen der frisch definierten Variablen auf die importierte Grafik zu.

Formelsammlung

Mathcad-Anwender, die sich die Mühe ersparen möchten, klassisches Formelwissen aus ihrem Fachgebiet mühsam einzutippen, können auf „Elektronische Bücher“ zurückgreifen. Diese einzeln erhältlichen Mathcad-Dokumente sind übersichtlich gegliedert, bieten einen recht ausführlichen Index und lassen sich aufgrund einer eigenen Werkzeuggeste sehr einfach mit Hilfe der Maus durchblättern. Die Nachschlagewerke enthalten Formeln, Grafiken, Diagramme und erläuternden Text und decken ein weit gefächertes Themenspektrum aus Naturwissenschaft, Technik und Finanzwesen ab.

Standardmäßig mitgeliefert wird die „Desktop Reference“, die bereits die klassische Formelsammlung vom Schreibtisch verdrängen kann. Denn neben Einheiten und physikalischen Konstanten, finden sich hier Regeln zum Umgang mit Polynomen, Exponentialgleichungen oder Logarithmen,

Ableitungen und Stammfunktionen, Formeln aus Geometrie und Mechanik, Beschreibungen elektromagnetischer Schwingungen, Daten und Formeln zu den Eigenschaften von Metallen, Flüssigkeiten und Feststoffen sowie eine alphabetisch sortierte Auflistung aller chemischen Elemente, in der Atomgewichte und Ordnungszahlen nachgeschlagen werden können. Als „Appetit-anreger“ gibt es außerdem Ausschnitte aus ausgewählten Kapiteln weiterer elektronischer Bücher, die bei Bedarf für jeweils 299 Mark nachgekauft werden müssen. Der Hersteller verspricht eine laufende Überarbeitung und Erweiterung dieser Hilfsmittel. Einzelne Teilstücke der Sammlungen werden durch Doppelklicken mit der Maus ausgewählt und an beliebiger Stelle in eigene Dokumente eingefügt. Sollen größere Abschnitte der elektronischen Bücher übertragen werden, bedient man sich der Zwischenablage. Praktischerweise lassen sich die elektronischen Bücher individuell verändern und so den Bedürfnissen des Anwenders anpassen. Dabei ersetzen geänderte „Bücher“ beim Abspeichern aber nicht die Originale. Statt dessen wird eine Kopie angefertigt, die zukünftig an Stelle des Originals geladen wird. Editierte Passagen erscheinen hier durch einen Stern markiert, sind in der Statuszeile kenntlich gemacht und lassen sich zudem farblich

hervorheben, so daß der Anwender stets darüber informiert ist, wie glaubwürdig die jeweilige Passage ist. Änderungen lassen sich auch zurücknehmen; wenn also nur geringfügige Änderungen an den vorgegebenen Formeln erforderlich sind, können damit auch komplette Berechnungen innerhalb eines elektronischen Buchs stattfinden.

Systematisches

Mathcad ist nicht nur für Windows-, sondern auch für DOS-, Macintosh- und UNIX-Systeme erhältlich. Die deutschsprachige Windows-Version 5.0 war leider erst kurz vor Redaktionsschluß erhältlich, testen konnten wir deshalb nur die englische.

Auf den ersten Blick unterscheiden sich die Windows-Versionen von Mathcad 5.0 und Mathcad 5.0 plus zumindest bezüglich des Lieferumfangs kaum. Neben fünf HD-Disketten liegt eine Quick-Reference-Card sowie eine etwa 500-seitige Programmdokumentation bei. Zur Beschreibung der Zusatzfunktionen von Mathcad 5.0 plus genügen in diesem Buch schlicht und ergreifend 70 Seiten. Die Installation erfolgt vollautomatisch, läßt aber gut 500 KByte Datenmüll im temporären Windows-Verzeichnis zurück, die der ordnungsliebende Anwender nach dem Ende der Installation selbst entfernen muß, sofern er sie überhaupt bemerkt.

Beide Programmversionen schlagen denselben Pfadnamen zur Installation vor wie die Version 4.0. Wer also auf Mathcad 5.0 aufrüstet, ohne zuvor die alte Version zu löschen, und dann den vorgeschlagenen Pfad akzeptiert, riskiert ein heilloses Dateienchaos auf der Festplatte. Das Icon der Version 4.0 startet dann Mathcad 5.0, und zum Ausgleich zaubert der Hilfeknopf von 5.0 das Handbuch von 4.0 auf den Bildschirm.

Fazit

Wer seine Mathematiksoftware nicht täglich einsetzt und deswegen ein Programm mit intuitiver und einfacher Handhabung sucht, kommt mit Mathcad 5.0 sicher auf seine Kosten. Mathcad 5.0 kann nicht mit solchen programmiertechnischen Feinheiten aufwarten, wie sie etwa Stephen Wolframs Mathematica bietet. Die einfachere Bedienung von Mathcad dürfte aber für manchen Benutzer den Ausschlag geben. Hierzu trägt besonders der erheblich verbesserte Editor bei, der endlich so arbeitet, wie man es von Textverarbeitungssystemen gewöhnt ist. Auch die laufend überarbeitete Palette elektronischer Bücher unterstützt besonders den unregelmäßigen Nutzer und nimmt ihm eine Menge Arbeit ab. Erste Wahl ist Mathcad für alle, die ein Programm zur überzeugenden Gestaltung von Arbeitsblättern oder Präsentationen benötigen, die sich aus Formeln, Berechnungen, Diagrammen und Texten zusammensetzen. Ob im Einzelfall der Aufpreis der Plus-Version gerechtfertigt ist, muß das Anwendungsgebiet entscheiden. Wer von Version 4.0 auf Version 5.0 aufrüsten möchte, sollte außerdem darüber nachdenken, ob er auch weiterhin die SmartMath-Funktion benötigt, denn sie ist zukünftig nur noch in Verbindung mit dem Plus-Paket zu haben. *jl*

Daten und Fakten

Produktname	Mathcad 5.0 (plus) für Windows
Produktart	Programm für numerische/algebraische Mathematik
Hersteller	MathSoft, GB
Vertrieb	Softline, 77704 Oberkirch
Preis	Basisversion: 390 Mark Plus-Version: 989 Mark elektronisches Buch: 299 Mark

Systemanforderungen

Prozessor	i386, math. Koprozessor oder i486 empfohlen
RAM	4 MByte
Festplatte	12,5 bzw. 14,0 MByte, 8 MByte Auslagerungsdatei
Betriebssystem	DOS ab 3.3, Windows 3.1

SmartCache III

ist die komplette und ausbaufähige SCSI Lösung!

SmartCache III bietet höchste Performance und universelle Anschlußmöglichkeiten zu allen führenden SCSI-1, SCSI-2 und Fast-SCSI Komponenten einschließlich Festplatten, CD-ROMs, Streamer und WORM-Laufwerken. Direkte Unterstützung durch alle führenden Betriebssysteme wie DOS, Windows, OS/2, NetWare, Windows NT, NEXTSTEP sowie alle UNIX-Versionen ist gewährleistet, SmartCache III ist erweiterbar: durch optionale Steckmodule können Caching (bis zu 64 MB Cache) oder RAID-Funktionen spielend realisiert werden. Mit dem grafischen Benutzer-Interface Storage Manager erfolgt die Installation automatisch, schnell und einfach. Zusätzliche Funktionen wie Geräte-Management, Diagnose, Überwachung und Disk-Array-Konfiguration können On-line oder ferngesteuert durchgeführt werden.

DPT liefert SCSI-Technologie an die weltgrößten und anspruchsvollsten Computerhersteller und ist bestens bekannt für Produktverläßlichkeit bei den führenden Distributoren in über 40 Ländern.

Mehr Informationen
zu SmartCache III unter Telefon
08171/72965 oder
Fax 08171/22373



Vom Farbton zum Pixelmuster

Rasterfahndung

Thomas Wolf • Fast jeder neue Schwarzweiß-Laserdrucker, PostScript-Farbdrucker oder Foto-Belichter verfügt inzwischen über ein eigenes Verfahren, um kontinuierliche Farbverläufe in pixelweise Ja/Nein-Informationen aufzulösen. Neuester Trend sind die FM-Rasterverfahren. Sie sind nicht nur in High-End-Belichtern zu finden, sondern lassen sich auch mit Programmen wie Photoshop erzeugen.

Das Maß, an dem sich jede Farbwiedergabe messen lassen muß, ist nach wie vor die Fotografie. Mit ihren riesigen Mengen an Silberhalogenid-Kristallen pro Quadratzentimeter und Grundfarbe (Rot, Grün, Blau) täuscht sie das menschliche Auge so perfekt, daß es stufenlos verlaufende Farben zu sehen meint. Das Foto ist das klassische Beispiel für Halbton-Wiedergabe („Continuous Tone“).

Dasjenige dem Verfahren zur Farbwiedergabe (Bild 1), das heute dem Foto am nächsten kommt, ist sehr an den fotografischen Prozeß angelehnt: der fotochemische Digitaldruck. In den entsprechenden Geräten (Preisklasse: 50 000 Mark) belichten drei mit den digitalen Daten angesteuerte Laserdioden ein spezielles lichtempfindliches Material.

Auch Thermosublimationsdrucker, Geräte von 20 000 bis 40 000 Mark, verwenden ein spezielles Continuous-Tone-Verfahren und erzielen damit annähernd Fotoqualität. Diese wird erreicht, indem die aufgetragene Farbmenge je Bildpunkt und Grundfarbe (Cyan, Magenta, Gelb) in 256 Abstufungen steuerbar ist. Bei drei Grundfarben bedeutet das, daß jedes einzelne Pixel eines Thermosublimationsdrucks eine von insgesamt $256^3 = 16,8$

Millionen darstellbaren Farbnancen besitzen kann. Erschwingliche Thermotransfer- und Tintenstrahldrucker

dagegen können nur *ein* Bit Farbe je Grundfarbe und Bildpunkt drucken. Die Grundfarben selbst sind lasierend, das

heißt durch den Übereinanderdruck zweier oder aller drei Farben entsteht eine Mischfarbe. Daraus folgt eine Zahl von $2^3 = 8$ druckbaren Farben *je Bildpunkt*: das Weiß des Papiers, die Grundfarben Cyan, Magenta und Gelb, die durch den Zusammendruck zweier Grundfarben darstellbaren Sekundärfarben Rot (= Magenta + Gelb), Grün (= Cyan + Gelb) und Blau (= Cyan + Magenta) sowie die durch den Zusammendruck aller Grundfarben entstehende Farbe Schwarz (das bei vielen Geräten als eigene, vierte, Grundfarbe vorliegt). Kaum zu glauben, aber wahr: Jeder Thermotransfer- oder Tintenstrahldrucker kann eigentlich nur acht Farben drucken! Woher aber kommen dann die in der Werbung angepriesenen 16,8 Millionen Farben, die diese Geräte angeblich darstellen können? Das Zauberwort heißt Rasterung („Dithering“).

Jeder Farbdrucker muß die typischerweise 24 Bit der digitalen Farbinformation in Pixel umsetzen, die nur jeweils eine aus acht Farben annehmen können. Die einfachste Lösung dafür heißt Schwellwert-Rasterung und funktioniert so: Für jedes zu druckende Pixel werden die Prozentanteile in den Grundfarben ermittelt. Nur wenn der Prozentwert über

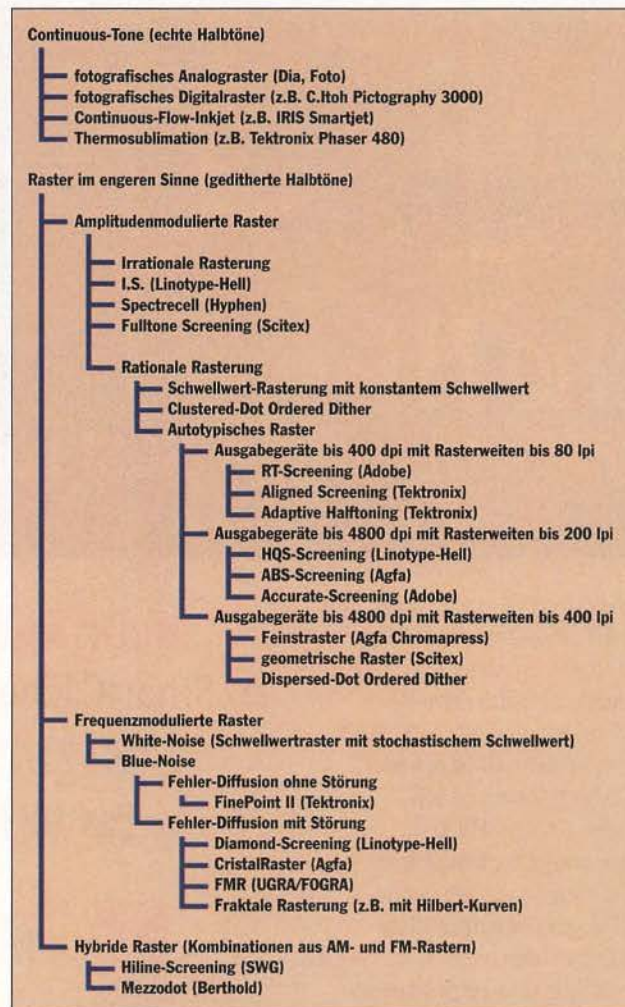


Bild 1. Verfahren zur Wiedergabe von Halbtönen

50 % liegt, wird die entsprechende Grundfarbe für dieses Pixel gedruckt. Wie Bild 2 zeigt, liefert dieses Verfahren



Bild 2. Ergebnis des Schwellwert-Verfahrens (vgl. S. 6)

zwar künstlerisch wertvolle Outputs (Andy Warhol läßt grüßen), nur fehlt jegliche Farbtiefe. Das Problem mit der Schwellwert-Rasterung liegt darin, daß durch die einfache binäre Entscheidung (Farbwert unter/über 50 %) zu viele

Farbinformationen verloren gehen. Die Schwellwert-Rasterung eignet sich, wenn überhaupt, nur zur Wiedergabe von Bildern mit ohnehin hohem Kontrast. Deshalb gibt es heute auch keine Ausgabegeräte, die dieses Raster verwenden.

■ Punktmuster

Fast alle heute auf dem Markt befindlichen PostScript-Drucker und Offset-Drucker unterstützen ein „autotypisches“ Rasterverfahren in der einen oder anderen Variante. Im Gegensatz zur Schwellwert-Rasterung wird bei einer autotypischen Rasterung die Farbinformation niemals für ein einzelnes Pixel berechnet, sondern für kleine quadratische Felder (Zellen) von Pixeln. Bei einem 300-dpi-Farbdrucker besteht eine solche „Halbtonzel-

le“, in der Regel aus 5 mal 5 = 25 Pixeln. Mit diesem Verfahren sind demnach 26 Farbnancen je Grundfarbe darstellbar: Pro Halbtonzelle können 0, 1, 2... bis 25 Pixel jeder Grundfarbe gesetzt werden. Bei drei Grundfarbe (ohne Berücksichtigung von Extra-Schwarz als Grundfarbe, wie es in den meisten Farbdruckern für eine bessere Schwarz-Wiedergabe ver-

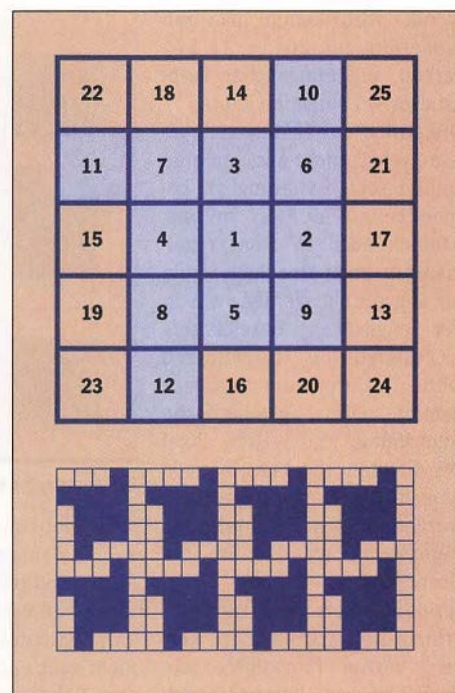
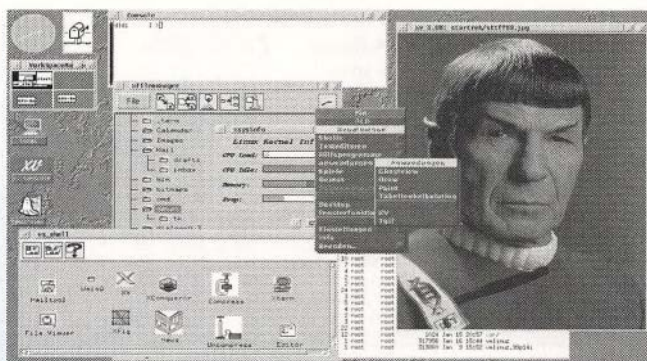


Bild 3. Die allgemein übliche Spot-Funktion



DLD V1.2.2 enthält nur aktuelle und konfigurierte Software (ca. 110 MB bei DLD Standard). Vollständig menügeführte Installation. **110-seitiges Installationshandbuch** mit Linux Einführung und ausführlicher XFree86 Anleitung. Konfigurierter Benutzer - einfach Einloggen und fertig (Test c't 03/94). X-Windows (**XFree V2.1.1**) für ET-xxxx (auch W-32) und SVGA-Chipsätze. Unterstützt auch ATI Mach-8/32, 8514, S3 Grafikkarten und Standard VGA-Grafikkarten (Notebook).

DLD V1.2.2 ist voll netzwerkfähig (NFS, TCP/IP, FTP, TFTP, Telnet, SLIP, PLIP) und enthält u.a.: deutsches Linux Handbuch und alle FAQ's als On-Line Hilfe, stark erweiterte Manuals (u.a. BSD). Unterstützt alle gängigen Drucker, FAX-Send/Receive, cwm 3.1 -ähnlich Motif-Oberfläche-, fwm, libXaw3d, Postscript emulator, DOS-Emulator, Soundtools, CD-Player, aXe Editor, X-Emacs V19.22 (mit dt. Anpassung), MPEG-Player, Photo-CD Treiber, Xview Entwicklerkit, GNU C/C++ und Objective-C Compiler V2.5.8 mit Debugger, Programmers Workbench (Editor/Compiler/Debugger Umgebung), vollständige (!) Entwicklerbibliotheken, New-Curses, **Linux Kernel V1.1** mit Quellcode.

DLD V1.2.2 Premium Doppel-CD enthält u.a.: Netzwerk Handbuch, TeX/LaTeX mit dt. Erweiterungen und TeX-Shell, Td/Lk, BLT, TdX, X-Filemanager, Interviews-Entwicklerkit, XV, Seyon, Diskedit, Flugsimulator, Xboing, Netmaze, xpilot, Xpaint, xgrab, xfig, tgif, xtree, xcalendar, Andrew Toolkit, Postgres, Ingres, OBST, OI (Object Interface), BTX-Decoder, SISCAD-P CAD System (Shareware), Smalltalk-X, Mosaic, ImageMagic, Povray Ray-Tracer, PBM Tools, Multimedia und Motif Applikationen, Linux Doku. Project. Über 1200 MByte Software und 60 Millionen Zeilen Quellcode. **Motif V1.2.3** kann mit der optional erhältlichen Lizenz direkt von CD installiert werden.

Deutsche Linux Distribution

Jetzt als Doppel-CD

LINUX DLD V1.2.2

Die Deutsche Linux Distribution ist ein eingetragenes Warenzeichen.

Fertig konfiguriert - Load-and-Go !

DLD V1.2.2 Standard (Disks)	DM 129,-
DLD V1.2.2 Erweitert (Disks)	DM 179,-
DLD V1.2.2 Premium Doppel-CD	DM 149,-
Motif V1.2.4 Entwicklerkit	DM 289,-
DLD V1.2.2 Standard + Motif V1.2.4	DM 399,-
DLD V1.2.2 Erweitert + Motif V1.2.4	DM 449,-
DLD V1.2.2 Premium Doppel-CD + Motif V1.2.4	DM 419,-
DLD-Updates:	
DLD V1.2.2 Erweitert	DM 129,-
DLD V1.2.2 Premium Doppel-CD	DM 99,-
Cross-Update von beliebigen UNIX Versionen:	
(Bitte Kaufnachweis beifügen!)	
DLD V1.2.2 Erweitert	DM 149,-
DLD V1.2.2 Premium Doppel-CD	DM 109,-
Deutsches Linux-Handbuch (3. Auflage)	DM 49,-

Top-aktuell - mit XFree V2.1.1 und Kernel V1.1 auf CD-ROM !

Sofort lieferbar !

Für Händler, Firmen und Institute: Bei Abnahme von 3 DLD-Paketen gewähren wir 30% Rabatt. Bitte fordern Sie unsere Staffelpreisliste an. Porto und Verpackung DM 9,-. Wir liefern ausschließlich auf 3.5 HD Disketten aus deutscher Fertigung. Info's über unsere gesamte Produktpalette auf Anfrage. Händleranfragen willkommen!

Neu: Motif V1.2.4 Entwicklerkit inkl. Applikationen DM 289,-

Dirk Haaga Hard- und Software
Hasenbergstraße 113
D-70176 Stuttgart

Tel.: 0711-636222-0
Support: 0711-636222-4
Fax: 0711-636223-0

wendet wird) kommt man nun immerhin auf $26^3 = 17\,576$ Farben, die ein solcher Farbdrucker wiedergeben kann.

Die Größe der Halbtonzelle alleine reicht nicht aus, um eine autotypische Rasterung zu beschreiben: Die Pixel müssen nämlich auch in einer regelmäßigen geometrischen Struktur angeordnet werden, was in der englischen Bezeichnung („Clustered-Dot Ordered Dither“) klarer zum Ausdruck kommt. Diese geometrische Anordnung, also welche Pixel der Halbtonzelle bei einem x-prozentigen Farbwert gedruckt werden müssen, beschreibt die „Spot-Funktion“. Sie ist ein Grundbestandteil jedes PostScript-Druckers und kann im Prinzip frei programmiert werden, wovon Programme wie FreeHand und Illustrator auch Gebrauch machen. Die typi-

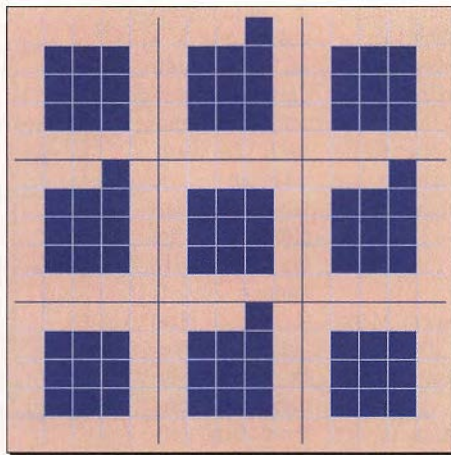


Bild 4. „Adaptive Halftoning“ mit einer 3-mal-3-Superzelle

sche Spot-Funktion baut die Pixel in einem spiralförmigen Muster auf (Bild 3). Spotfunktionen in PostScript zu programmieren ist übrigens nicht ganz einfach, wie die diesem Beispiel zugrunde liegende Spot-Funktion zeigt:

verschiedenen Grundfarben gegeneinander um bestimmte Winkel verschoben sind. Dafür gibt es sogar eine DIN-Norm, welche die Winkel im Vierfarbdruck auf 0°, 15°, 45° und 75° festlegt. Diese Winkelung spielt vor allem im Offset-

{180 mul cos
exch 180 mul
cos add div}.

Neben der Größe der Halbtonzelle und der Spot-Funktion hat eine autotypische Rasterung noch ein dritte Kenngröße: die Rasterwinkelung. Rasterwinkelung bedeutet, daß die Halbtonzellen der

Druck eine große Rolle und hilft dort Moiré-Effekte zu vermeiden.

Empirische Untersuchungen der Firma Tektronix haben ergeben, daß sich bei 300-dpi-Farbdruckern die besten Druckergebnisse mit vier gleichen (!) Rasterwinkeln erzielen lassen. Man spricht dann von „Aligned Screens“. Aber auch für den wesentlich höher auflösenden Offset-Druck gibt es autotypische Rasterverfahren mit „Aligned Screens“, zum Beispiel das HQS-Raster der Firma Linotype-Hell.

Superzellen

Ein 300-dpi-Farbdrucker kommt beim autotypischen Rasterverfahren mit der Standard-Halbtonzelle von 5 mal 5 Pixeln auf lediglich 17 576 darstellbare Farben. Warum nicht

Software

Software	03963/211336
Aldus PageMaker	1525.*
Arts & Letters	1131.*
AutoSketch Win	289.*
Borland dBase	1133.*
Borland Paradox	888.*
Borland C++ 4.0	848.*
PC Tools Win	249.*
Corel-NW-Manager	789.*
CorelDraw 4.0	545.*
Lotus SmartSuite 2.1	1489.*
Designer 4.0	1279.*
Charisma 4.0	873.*
Windows f. Workgr.	169.*
Windows NT	645.*
MS Office	1169.*
Excel 4.0	828.*
Norton Commander 4.0	145.*
Norton Utilities 7.0	183.*
WordPerfect 6.0	819.*
Novell NetWare 3.12	1049.*

Kommunikation

ISDN-PC passiv	499.*
NE2000 komp SW	89.*
3COM Etherlink III	249.*
SMC Elite 16 Ultra	229.*
Ether Express 16	219.*
Xircom Pocket BNC	529.*
FerrariFAX	1199.*
ArcServe NW 10	839.*
LANtastic StarterKit 5.0	769.*

Wassergasse 4
15517 Fürstenwalde
Tel/Fax: 03361 5324

G.-Hauptmann-Str. 3
03099 Kollwitz
Tel:0355 700532Fax:700932

Modem

ZyXEL U-1496EG	1042.*
IMS-08 Vterbo	989.*
IMS-12 Fast 19.2	1986.*
IMS-12 Fast 28.8	2388.*
Dr. Neuhaus 14.4	532.*
ELSA ext. 14.4	749.*

Voice Mail

VoiceMailSystem	1943.*
Steckkarte für 2 Lines	
incl. Kabelsatz	
Windows-Software	
C-programmierbar	821.*

Systemeinheiten

Systemeinheiten	03361/50302
486 DX 40, 4 MB, FDD 1,44 MB, 170 MB HDD, Desktop, 512 kB VGA, Tastatur	1189.*
486 DX 40 VLB, 256 kB Cache 4 MB, FDD 1,44 MB, 340 MB HDD BT, VL-VGA 1 MB TrueColor	1933.*
VL-Controller, Tastatur	
486 DX2-66 VLB, 256 kB, 8 MB, FDD 1,44 MB, 420 MB HDD, VLB-VGA 1 MB, VLB-MIO	2637.*
Big Tower, Tastatur	
60 MHz Pentium PCI, 8 MB, 420 MB HDD IDE, FDD 1,44 MB, PCI-VGA 1 MB TrueColor	3392.*
Big Tower, Cherry-Tastatur	
alle 486/Pentium mit 256 kB Cache	
Aufpreis: DOS 6.2 94,- Windows 3.1 59,-	

Drucker

Drucker	03963 211336	03361 5246
EPSON Stylus 800	565.*	
EPSON LQ 570+	639.*	
Star SJ-144	867.*	
OKI ML 380	478.*	
OKI ML 390 FB	1562.*	
OKI OL 400ex	999.*	
OKI OL 810	2275.*	
Canon BJC-600	1186.*	
HP DeskJet 520	555.*	
HP DeskJet 560 C	1089.*	
HP LaserJet IV L	1324.*	
HP LaserJet IV plus	2779.*	
HP LaserJet IV P	2097.*	
NEC P2Q	483.*	
Plotter		
Roland DXF-1150	1689.*	

Wassergasse 4
15517 Fürstenwalde

Off. Einrichtungen und Studenten werden zu gesonderten Konditionen beliefert.
Vertriebspartner in Deutschland u. Osteuropa gesucht.
Weitere Produkte erfragen Sie bitte telefonisch.
*) Preisänderung, technische Änderung, Druckfehler und Irrtum vorbehalten. Angebot freibleibend. Zwischenverkauf vorbehalten. Preise in DM.
Verkauf solange Vorrat reicht.
Händlerliste gegen Nachweis.
Mindestbestellwert: 100,-
Alle Markenzeichen sind Eigentum ihrer Inhaber!

COMPAQ

Presario 633/100	2299.*
ProLinea 4/33SL-120	2287.*
ProLinea MT 4/33-340	3146.*
Contura 3/25-120	2826.*

Hewlett Packard

Vectra 486/66 N 240	4139.*
Vectra 486/33 N 170	3255.*

IBM

ValuePoint 486/66	4087.*
ValuePoint 486SX	2367.*
ThinkLine350/125	4259.*

umfangreiches Zubehör, Software, Service, andere Modelle und Konfigurationen auf Anfrage

Mainboards

386 SX / 33	139.*
386 DX / 40 128 k	188.*
486 DX / 40 256 k	631.*
486 DX 33 EISA	851.*
486 DX 33 EISA/VLB	825.*
486 DX 33 PCI	959.*
ASUS incl. SCSI-Interface	
Aufpreis 50 MHz CPU	245.*
Aufpreis DX2/66 CPU	311.*
Pentium Prozi o. CPU	739.*

Prozessoren

80387/40 Copro.	79.*
AMD 80486 / 40	419.*
Cyrix 486 DX2/66	625.*
AMD 486 DX2/66	635.*
intel Pentium 60 MHz	1173.*

Speicher

SIMM 1 MB 70	74.*
SIMM 4 MB 70	299.*
Adapter ->SIPP	4,50
PS/2 4 MB 70	295.*
PS/2 8 MB 70	659.*
PS/2 16 MB 70	1272.*

Floppy/CD/MO

Panasonic 1,44 MB 69.*	
Panasonic 1,2 MB 88.*	
Teac Dual	219.*
CD Mitsumi DS	309.*
CD Toshiba 3401	689.*
CD Toshiba 4401	539.*
CD NEC 3X int.	778.*
Fujitsu 128 MB 1399.*	
Medium 128 MB	49.*

VGA-Karten

VGA 1 MByte	105.*
Tseng ET4000 1 MB	149.*
Cirrus 1 MB VLB	159.*
ET-4000W321 VL	209.*
Diamond Viper 2 VL	793.*
ATI Ultra Pro 2 VL	559.*
miro crystal 8S	357.*
miro crystal 16Si	894.*
ELSA Winner 1000	555.*
Spea Mirage V7 VL	349.*
Matrox MGA-II	949.*
H.Dynamite proVL2	395.*
1 MB VRAM 45 ns	175.*

Scanner

Flach, TC 600 Color	1242.*
A4 - 600 (1200) dpi	1242.*
Color	1242.*
Twain	1242.*

Monitore

VGA 1024 x 768 LR	469.*
VGA 1024 x 768 NI	496.*
ADI-4G-LR	929.*
EIZO F 552	2415.*
EIZO T 560i-T92	3391.*
MAG MDX-15 F	846.*
MAG MX-17 S	1729.*
Smile 1413 60 kHz	588.*
Smile 1511	746.*
Smile 1712	1364.*
Mitac 1450	569.*
Mitac 1564 OSD	746.*
NEC 4FGE (PM)	1487.*
NEC 5FGE (PM)	2268.*
Philips 4770	1477.*
Philips 2082	4853.*
SONY CPD 1730	2170.*

Panasonic LED-Kompaktdrucker

KX-P 4400
1 MB RAM



966.*

TSUNAMI COMPUTER

Vertrieb: 03361 340265; 03361 5246; 03963 211336; 0172 6205238 0161 1307189
BTX *TSUNAMI# Fax: 033615246 Händlerfax: 03361300914 Service: 03361 5290
Software: 03963 211336 Bestellmailbox: 03361300912 Preislisten u. Informationen

Panasonic

TAM-Fax	
KX-F 2300 G	989.*
KX-F 2400 G	1314.*
KX-F 2090 BS	1512.*

Telefon

KX-T 9100 S schnurlos	499.*
KX-T 9250 G schnurlos	632.*
KX-T 2050 Komfort	184.*
GSM-Handy m. 8 W-Kit	1789.*

CD-Note CF-V21PBG

5387.*	PanaSync / Pro3 15" (38,1cm)	1169.*
7639.*	PanaSync / 5 17" (43,18cm)	1445.*
	PanaSync / Pro5 17" (43,18cm)	2195.*
	PanaSync / Pro6a 20" (50,8cm)	3387.*

CD-Note incl. DOS 6.2

Windows 3.1 (Pen)	
Int. Trackball	
HDD 120-450 MB	
Mono-LCD - TFT-Farbe	
Pen-LCD optional	
PCMCIA-Slot	
Windows-Beschleuniger	
ext. RGB 1024 x 768	

KX-P-2023

KX-P-2123	459.*
KX-P-2624	1049.*
KX-P-4430 Laser	1289.*
KX-P-4440 Laser	2255.*

KX-P-2023

KX-P-2123	459.*
KX-P-2624	1049.*
KX-P-4430 Laser	1289.*
KX-P-4440 Laser	2255.*

MAX

DIREKT

MAX DIREKT
GESELLSCHAFT FÜR DIREKTVERSAND MBH
FICHELGE BIRGSTR. 7
D-65220 BAD CAMBERG
TELEFON 06434-4096
TELEFON 06434-4097
TELEFAX 06434-5698

INNOVATIONEN IM DIREKTVERSAND

**DIE TOPSELLER IM SUPERANGEBOT! ... JEDEN MONAT NEU!
SIE BESTELLEN HEUTE - WIR LIEFERN SCHON MORGEN!**

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

SOFTWARE

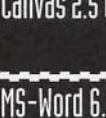
1  **MS FoxPro 2.6 dt.**
Standard-Version **284,-**

2  **Corel DRAW! 4.0**
Upgrade auf dt. CD-Version **449,-**

3  **Update Excel 5.0 dt.**
kein Nachweis erforderlich! **331,-**

4  **Fauve Mafisse**
engl. Version **298,-**

5  **Picture Publisher 4.0**
Umsteigerversion **489,-**

6  **Canvas 2.5 dt.**
398,-

7  **MS-Word 6.0A win**
Vollversion **799,-**

8  **MS-Word 6.0a win**
dt. Version. Update,
kein Nachweis erforderlich! **333,-**

9  **MS Excel 5.0 dt.**
dt. Version. Update,
kein Nachweis erforderlich! **329,-**

10  **MS Office 4.3**
Professional dt. **1599,-**

CD-ROM

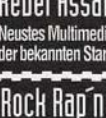
1  **CD Byte-me**
Gold-Selection Vol. 1,
deutsche Anleitung **59,-**

2  **MS Office Standard**
Update-CD, V 4.2 Standard,
kein Nachweis erforderlich,
nur **774,-**

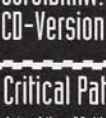
3  **Too many Typefonts**
>5000 Adobe/TT/
Bitstream-Fonts **59,-**

4  **Falk City Guide**
dt. Version, 2 CDs, je 2 Städte
freischaltbar **57,-**

5  **Versus-CD**
Unglaubliche Vielfalt:
Daten, Fakten,
Analysen,
Spiele u.v.m. **39,95**

6  **Rebel Assault**
Neues Multimedia Abenteuer aus
der bekannten Star Wars Trilogie **98,-**

7  **Rock Rap'n Roll**
Ihr persönliches
Musikstudio & Band **127,-**

8  **SnapGraFX 1.0**
f. Windows dt. **95,-**

9  **CorelDRAW! 3.0**
CD-Version dt. **152,-**

10  **Critical Path**
Interaktiver Multimedia Spielfilm,
bestimmen Sie die Handlung **115,-**

HARDWARE

1  **Packard Bell** **2499,-**

2  **Trust AE 1414**
externes Fax-Modem,
post-zugelassen **284,-**

3  **NEC Multispin 3Xe**
ext. Procom/NEC SCSI-Laufwerk,
komplett mit SCSI-II Controller,
Anschlußkit u.
dt. Handbuch **998,-**

4  **PCMCIA Fax-Modem**
extern **747,-**

5  **Diamond Stealth 64**
Grafikkarte der Spitzenklasse,
Empfehlung der Red. PC-Direkt 7/94 **996,-**

6  **HP-Deskjet 500C**
Farbdrucker **699,-**

7  **Artiscan SCA 3000c**
Farbscanner A4,
Flachbett **1299,-**

8  **Sound System Maestro 32**
Top Soundkarte mit vielen Extras **669,-**

9  **Packard Bell**
486 SX 25 **1877,-**

10  **CPV Delta 14.4 intern**
Faxmodem **339,-**

24

**STUNDEN
LIEFER
SERVICE**

Ihre Bestellung wird per AIR verschickt und ist am nächsten Tag in Ihren Händen.
Bei Bestellungen bis 14.00 Uhr wird noch am selben Tag verschickt. Der Versand erfolgt per Post- oder UPS/Nachnahme. Einmalige AIR-Gebühr-Inland, egal wie groß Ihre Bestellung ist: DM 20,-

48

**STUNDEN
LIEFER
SERVICE**

Ihre Bestellung wird per Post oder UPS/Nachnahme abgewickelt und ist innerhalb 48 Stunden in Ihren Händen.
Bei Bestellungen bis 12.00 Uhr wird noch am selben Tag verschickt. Versandkosten-Inland, einmalig: DM 15,-

BESTELLEN SIE JETZT! ... UND SPAREN SIE IHR GELD!



**06434-4096
06434-4097**

06434-5698



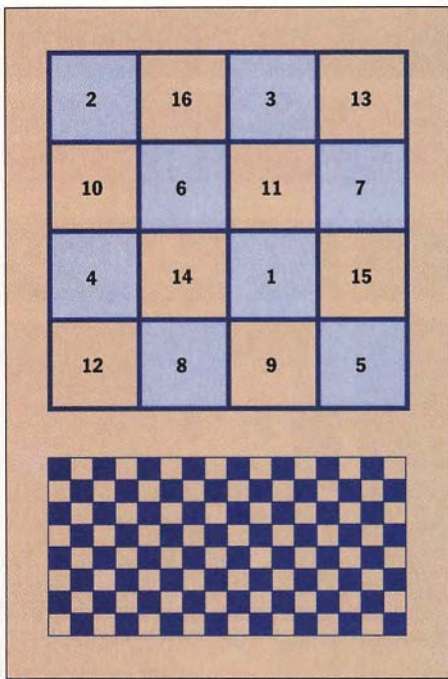


Bild 5. Spot-Funktion für „Dispersed-Dot Ordered Dither“

einfach eine 16-mal-16-Halbtonzelle verwenden? Dann hätte man $257 (= 16 \cdot 16 + 1)$ Farbnancen je Grundfarbe und mithin die 16,8 Millionen Farbnancen für die Ausgabe von 24-Bit-Farbgrafiken. Bloß: Durch diese Maßnahme wird die Bildauflösung miserabel. Diese Bildauflösung oder auch Rasterweite ist ein Maß für die tatsächlich erreichte Detailgenauigkeit bei der Bildwiedergabe und wird in lpi (lines per inch) gemessen. Sie darf auf keinen Fall mit der in dpi (dots per inch) angegebenen Druckerauflösung verwechselt werden. Sie berechnet sich nach folgender Formel:

$\text{Rasterweite [lpi]} = \frac{\text{Druckerauflösung [dpi]} \cdot \text{Kantenlänge der Halbtonzelle [Pixel]}}{1}$

Eine einfache Faustregel dafür lautet: je höher die Rasterweite, desto besser die Detailzeichnung, aber desto weniger darstellbare Farben und umgekehrt. Da die meisten Thermotransferdrucker eine 5-mal-5-Halbtonzelle verwenden, ergibt sich daraus die für diese Geräte so typische Standard-

Rasterweite von $300 \text{ dpi} / 5 = 60 \text{ lpi}$ – eine Qualität, welche mit dem Raster im Zeitungsdruck vergleichbar ist. Hochwertige Drucksachen verlangen aber mehr. Im Offsetdruck wird deshalb überwiegend mit 133 lpi und 150 lpi bis hin zu den 200 lpi des Kunst-drucks gearbeitet. Das geht deshalb, weil hier extrem hohe Drucker/Be-lichter-Auflösungen benutzt werden, zum Beispiel 2400

dpi. Eine einfache Rechnung zeigt, warum der mit autotypischem Raster arbeitende Offsetdruck eine Rasterweite von 150 lpi verkraftet und ein Thermotransferdrucker nicht: Aus der Auflösung des für den Offsetdruck eingesetzten Be-lichters von 2400 dpi und der Rasterweite 150 lpi ergibt sich eine Kantenlänge der Rasterzelle von 16 Pixeln, denn $16 \cdot 150 = 2400$. Die Rasterzelle enthält damit 256 Pixel und ermöglicht 257 Farbnancen pro Grundfarbe.

Beim Thermotransferdrucker führt eine Auflösung von 300 dpi und eine Rasterweite von 150 lpi zu einer Kantenlänge der Rasterzelle von nur zwei Pixeln, also $2^2 + 1 = 5$ Farbnancen pro Grundfarbe. Umgekehrt käme ein Thermotransferdrucker, der eine Halbtonzelle von 16 mal 16 Pixeln verwendet, nur auf eine Ra-

sterweite von 19 lpi, was einen katastrophalen Detailverlust bei der Bildausgabe bedeuten würde.

Vor etwa fünf Jahren implementierte Tektronix in seinen 300-dpi-Farbdruckern erstmals ein autotypisches Raster mit einer 15-mal-15-Zelle, welches das Problem elegant umgeht: die autotypische Rasterung mit Superzellen („Adaptive Halftoning“ genannt). Die Grundidee ist verblüffend einfach: Die Halbtonzelle wird selbst gedithert, innerhalb einer „Superzelle“ von 3 mal 3 Halbtonzellen. Die Kantenlänge der Superzelle beträgt also 15 Pixel. Bild 4 zeigt, wie die Farb-information „9,44 Pixel“ in der Superzelle erzeugt wird. Eine einzelne Halbtonzelle könnte diesen Farbwert nie darstellen, da in ihr nur entweder 9 oder 10 Pixel gesetzt werden können. Da die eigent-

FM aus der Sicht des Druckers

Vorteile

Keine Objektmoirés Bei der Wiedergabe von Objekten mit feiner Musterung oder viel Detailzeichnung (etwa Holz oder Textilien) können keine Interferenzen von Objektstrukturen mit dem Ausgaberraster entstehen (die gefürchteten Objektmoirés). FM-Rasterung ist deshalb besonders gut geeignet für den Offsetdruck mit höchsten Qualitätsanforderungen, wo es auf die optimale Detailwiedergabe feinsten Strukturen ankommt.

Keine Farbmoirés FM-Rasterung kommt ohne Rasterwinkelung aus. Dadurch können keine Farbmoirés entstehen, wie sie bei der autotypischen Rasterung durch Passerungenauigkeiten und/oder ungenaue Rasterwinkelung immer wieder auftreten.

Eignung für Hifi-Color Unter Hifi-Color versteht man unter anderem den Druck mit mehr als vier Farben, zum Beispiel den Sieben-Farben-Druck. Wegen der Unanfälligkeit der FM-Raster gegen Moirés auch bei mehr als vier Druckfarben ist die FM-Rasterung geradezu vorbestimmt für Hifi-Color. Eine Konsequenz ist der erweiterte Farbraum: Mit Hifi-Color und FM-Rasterung lassen sich Farbtöne auf das Papier bringen, die im Vierfarbdruck niemals darstellbar wären.

Brillantere Farben Nicht nur bei Hifi-Color, sondern auch im gewöhnlichen Druck können mit FM-Rastern ausbelichtete Filme mit einem höheren Farbauftrag gedruckt werden. Dadurch entstehen gesättigtere, brillantere Farben – insbesondere hilfreich für den Zeitungsdruck und bei stark saugenden Papieren.

Größerer Spielraum bei Papiersorten FM-Raster erzielen auch auf schlechtem Untergrund, etwa Recyclingpapier, akzeptable Ergebnisse. Selbst bei schlechter Papierqualität bleiben die Dreivierteltöne und Tiefen in sich kontrastreich („offen“), weil die Punkte der Druckfarbe dank der FM-Rasterung erst bei sehr hohem Farbauftrag zusammenfließen („früher Punktabriss“).

Druckstabilität FM-Raster sind wenig anfällig gegenüber Farbschwankungen, wie sie bei der Wiedergabe von gemischten Farben in autotypischen Rastern und auch in „Feinstrastern“ auftreten. Das gilt gleichermaßen für den Naß- und

Trockenoffset. Diese Eigenschaft von FM-Rastern läßt sich auf die höhere Zahl von Rasterpunkten und ihre zufällige Anordnung zurückführen, die eine ideale Verteilung der Druckfarbe und des Feuchtmittels im Naßoffset bewirken.

Kürzere Rechenzeiten bei der Filmherstellung Die gleiche Qualität, die ein konventionelles Raster von 2540 dpi / 150 lpi erzielt, läßt sich mit einem FM-Raster von 1270 dpi / 80 lpi in einem Viertel der Rechenzeit herstellen.

Nachteile

Aufwendige Plattenkopie FM-Raster benötigen speziell abgestimmte Kopierrahmen und Druckplatten. Die Legende will, daß der Vorgang einer Plattenkopie mit FM-Rastern so empfindlich gegen Staub und kleinste Partikel ist, daß alle Rasterer dabei den Raum verlassen müssen. Retuschen sind ausgeschlossen, ebenso das Arbeiten mit Streufohlen zum Wegbleichen von Schnittkanten.

Verwendung ultra-steller Filme Die Größe der Rasterpunkte beim Drucken mit FM-Rastern liegt bei 15 µ und weniger. Damit diese winzigen Punkte ohne Verluste auf die Druckplatte kopiert werden können, muß der Film eine möglichst rechteckig verlaufende Schwärzungskurve besitzen. Solche Filme heißen „ultra-stell“ oder auch „hard dot“-Filme und wurden wie der Kodak 2000-Film zum Teil speziell für die FM-Rasterung entwickelt.

Wiedergabeschwächen bei hellen Bildbereichen Bei hellen Bildpartien machen FM-Raster der ersten Generation oft einen unruhigen Eindruck. Die Release 2 des AGFA-eigenen FM-Verfahrens „CristalRaster“ hat das Problem inzwischen durch eine Abwandlung des FM-Algorithmus bei hellen Bildbereichen relativ gut im Griff.

Fehlende Proof-Erfahrung Zur Zeit lassen sich noch wenig Aussagen machen, inwieweit sich Film-Proof-Verfahren wie 3M Matchprint oder digitale Proof-Verfahren wie Tektronix Phaser 480 auf die FM-Rasterung abstimmen lassen.

FM-Rasterung mit PhotoShop

1. Laden Sie ihr Bild in PhotoShop. Das Bild sollte mit mindestens 150 dpi gescannt sein, es genügen 200 dpi.
2. Wandeln Sie das Bild in CYMK und erzeugen Sie mit dem Befehl „Kanäle teilen“ für jeden der vier Kanäle ein eigenes Bild.
3. Rufen Sie für jedes der vier Teilbilder den Befehl „Bitmap“ auf. In dessen Dialogbox wählen Sie „Diffusion Dither“ als Umwandlungsmethode und 150 dpi als Ausgabeauflösung, was für eine akzeptable Qualität vollkommen ausreicht und die entstehenden Datenmengen im vernünftigen Rahmen hält.
4. Wandeln Sie jetzt jeden einzelnen Kanal mit PhotoShops Modus-Befehl „Graustufen“ wieder zurück.
5. Vereinigen Sie die Kanäle wieder zu einem Farbbild mit dem PhotoShop-Kanal-Befehl „Kanäle zusammenfügen“. Speichern Sie das Bild ab.
6. Importieren Sie das Bild in Ihr bevorzugtes Layoutprogramm. Drucken Sie es von dort mit einer Rasterweite von 150 lpi.

liche Halbtonzelle erhalten bleibt, bleibt es bei diesem Verfahren bei 60 lpi. Für die Anzahl der Farben ist jedoch die Kantenlänge der Superzelle maßgebend, womit man immerhin auf 11,5 Millionen darstellbare Farben kommt. Inzwischen hat die Firma Adobe diese Idee wesentlich verfeinert. Das Resultat ist das auf Superzellen basierende autotypische Rasterverfahren „Adobe Accurate Screening“ und ist in sämtlichen PostScript-Level-II-Druckern implementiert.

Verstreute Punkte

Rasterverfahren wie die weit verbreitete autotypische Rasterung haben einen grundsätzlichen Mangel: Durch die Verringerung der Zahl der Farben gegenüber dem Original entstehen Fehler. Die Farben des gerasterten Bildes weichen mehr oder weniger stark von der Vorlage ab. Ein optimales Rasterverfahren muß versuchen, diese Abweichung so gering wie möglich zu halten – und zwar durch Verschmieren des Fehlers auf das gesamte Bild: Fehler-Diffusion („Error Diffusion“). Zu dieser Gruppe gehören unter anderem die in jüngster Zeit immer beliebter werdenden FM-Raster. Gehen wir noch einmal zurück zur Schwellwert-Rasterung eines Graustufen-Bilds, um zu verstehen, wie die Fehler entstehen. Angenommen, ein Pixel hat einen Grauwert von

51 %. Das Schwellwertverfahren setzt dann das Pixel auf 100 % Grauwert, also Weiß, da die Schwelle von 50 % überschritten ist. Der Fehler durch die Rasterung beträgt $100\% - 51\% = 49\%$ für dieses Pixel. Der Grund, warum die Schwellwert-Rasterung so schlechte Ergebnisse zeigt, ist, daß jedes Pixel für sich allein nach dieser Methode bearbeitet wird und nichts mit den benachbarten Pixeln geschieht, um den Fehler wieder „auszubügeln“.

Beim „Dispersed-Dot Ordered Dithering“ versucht man diesen Fehler in einer Halbtonzelle auszugleichen. Dazu dient eine unregelmäßige, quasi-zufällige Verteilung der Pixel in der Spot-Funktion. Die Spot-Funktion für eine 4-mal-4-Halbtonzelle und einen 50prozentigen Tonwert würde zum Beispiel wie in Bild 5 gezeigt aufgebaut werden. Der Nachteil dieses Verfahrens liegt unter anderem in der ausgefrachten Wiedergabe von Linien. Dieses Verfahren begegnet Ihnen bei einigen Laserdruckern und vor allem bei Videokarten mit geringer Farbtiefe.

FM ohne Radio

Der Weg hin zum FM-Raster ist nun nicht mehr weit. Wie die Dispersed-Dot-Ordered-Dithering-Verfahren arbeiten auch die Blue-Noise-FM-Raster mit Fehler-Diffusion (zum Begriff „Blue Noise“ später

Electronics Workbench®

Das Elektroniklabor im Computer

CAE-Software zur Simulation von analogen und digitalen Schaltkreisen unter MS-DOS.

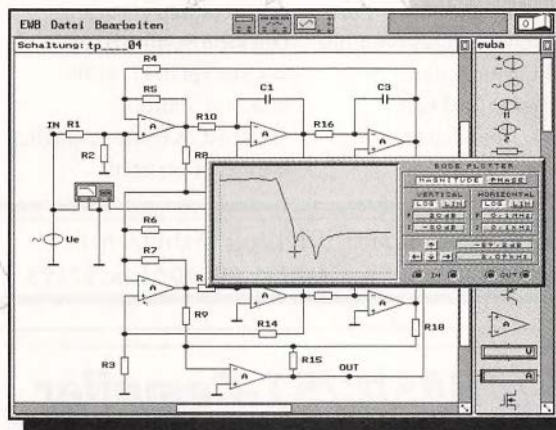
Minimale Einarbeitungszeit durch einfache Benutzungsoberfläche und interaktives Hilfesystem. Software und Handbuch in deutscher Sprache! Schaltzeichen in DIN-Norm.

Mit Weltweit über 50.000 Installationen in Firmen, Schulen und Hochschulen die Nummer 1 auf dem Simulationsmarkt.

Erfolgreich getestet vom bayerischen Staatsinstitut für Schulpädagogik.

Testberichte in Elrad 6/91 und 11/91, Elektor und ESM 1/92, electronic Magazin 7/92, Radio-Fernsehen Elektronik 12/92, M+K Computer Markt 2/93 und 4/93, Byte-Magazine, Info World, ...

Referenzen: BASF, BIZERBA, BOSCH, CONDUCTA, DLR, MOTOROLA, PHILIPS, SIEMENS, THYSEN, VARTA, GRUNDIG, FH DORTMUND, FH KIEL, FH MÜNCHEN, NASA, BUNDESWEHR, ...



Interactive Image Technologies Ltd.

Electronics Workbench Professional 3.0 1.035,00 DM

IBM AT und PS/2 oder 100% kompatibel mit mindestens 640 kB RAM, EMS/XMS-Unterstützung, Co-Prozessor optional, MS/PC-DOS 3.3 oder höher, Microsoft-Mouse oder kompatibel, CGA/EGA/VGA oder Hercules Grafikkarte, Festplatte, 5¼"- oder 3½"- Diskettenlaufwerk.

Electronics Workbench Education 3.0 660,00 DM

Die Version entspricht der Professionalversion und kann ausschließlich von Studenten, Schülern und Lehrern gegen Vorlage eines gültigen Nachweises (Immatrikulationsbescheinigung, original Schulnachweis) erworben werden.

Electronics Workbench Hobby 328,00 DM

(Limitierung auf 20 Bauteile, unbegrenzte Knotenzahl, keine Makrofunktion, keine EMS-XMS-Unterstützung, keine Co-Prozessor-Unterstützung, Upgrade-Möglichkeit auf Professional-Version).

Electronics Workbench Demoversion 20,00 DM

(Limitierung auf 10 Bauteile, keine Speicher- und Druckfunktion, keine Co-Prozessor-Unterstützung, mit Demo-Handbuch) - Gegen Schein!

Exklusiv bei

Com Pro Hard & Software Beratung
Vogelsangstr. 12 D-70176 Stuttgart
Tel. 0711 - 628275 Fax. 0711 - 620323

(auch für Österreich, Schweiz, und Luxemburg)

Alle Preise zuzüglich Versandkosten. Lieferung per Nachnahme oder Vorkasse (Verrechnungsscheck, Bar). Lieferung an Großfirmen, Schulen, Universitäten gegen Rechnung. Änderungen vorbehalten. Warenzeichen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Auskunft auf Schulrabatte nur gegen schriftliche Anfrage (Post/Fax) einer Schule/Universität. (Alte PLZ: 7000 Stuttgart 1)

NOTEBOOKS

Leistungstark!
Kompatibel!
Preiswert!
Ab Lager lieferbar!
Händlerkonditionen!

COLOR-Modelle!



Serie 3500 (Standard) / Serie 6500 (Local Bus)

Standard-Ausrüstung:

- * RAM: 4 MB (max. 16MB)
(6500 bis max. 20 MB)
- * Floppy 3 1/2", 1.44MB
- * Harddisk 3500: 240-525 MB
- * Harddisk 6500: 170-340 MB
- * LCD-Screen 640x480
Mono oder TFT-Color
- * 1 Parallel-Port
- * 2 Serial Ports (6500: 1 S-Port)
- * Anschluß für VGA-Monitor
- * Anschluß für Tastatur
- * Integrierter Trackball
(3500-Farbmodell und alle
6500-Modelle)

- * Externer 10er-Block (3500)
- * 2 PCMCIA-Slots (nur 6500)

Standard-Zubehör:

- * Netzteil 100-240V/Akku
- * Komfort-Tragetasche
- * Utility Disk
- * Bedienungsanleitung
- Docking Station 3500:**
- * 2 Steckplätze (16-Bit)
- Docking Station 6500:**
- * 4 Steckplätze (16-Bit)
- * SCSI-Controller
- * CD-ROM Einbau möglich
- * Eigenes Netzteil

ARTIGAS Computer Division * Schützenstr. 16
78462 Konstanz * Tel.: 07531-29520 * Fax: 27193

1 µ-BASIC/51-Compiler 2 ASSEMBLER/51-Paket 3 MIDI/RS232 - 80C535

Mikro-Controller-Entwicklungs-Systeme 8051-Familie

Mikro-Controller ("Single-Chip-Rechner") sind zeitgemäße Bauteile moderner Elektronik. Der Einsatz erfolgt z. B. in Kleinststeuerungen, Regelungen, Meßsystemen... Durch ihre programmierbare "Intelligenz" sind sie sehr flexibel einsetzbar. Die aufgeführten Preisbeispiele (1+2+3, bzw. 2+3) sind vollständige, sehr leistungsfähige und trotzdem sehr preiswerte Entwicklungs-Systeme für Mikro-Controller der 8051-Familie.

- 1 Strukturiertes BASIC • 32-Bit Fließkomma-Arithmetik • Komfortable Stringfunktionen • Für nahezu alle Mikro-Controller der 8051-Familie geeignet (z. B. 8032, 80535, 80537, 80552, ...) • Zellennummernfrei • Dynamische Speicher-Verwaltung • Memory-Modelle: Small (nur internes Controller-RAM), Large (bis 64 kB externes RAM) • Trigonometrische Funktionen • Symbolisch linkbarer Code (linkbar mit Assembler und BASIC) • Interrupts • I/O-Treiber frei konfigurierbar (z. B. für LCD-Display oder eigenes Keypad) • Deutsches Handbuch
- 2 Komplettes Assembler-Entwicklungs-System • Shell mit Projektmanager • Multi-Datei-Editor • Makroassembler • Symbolischer Linker • Download- und Terminalprogramme • Komfortabler Source-Level-Debugger • RS232/MIDI-Kommunikationsbibliothek bis 115 kBaud zur Datenübertragung zw. Mikro-Controller und PC bzw. ATARI als Sourcecode • Viele Demos: 2-Achsen Schrittmotor-Steuerung, LCD-Display, Sprach-Synthesizer, ... • Betriebssystem für EPROM der Zielhardware als Sourcecode • Deutsches Handbuch
- 3 Komplettausatz inkl. aller elektr. und mechan. Teile, EPROM fertig gebrannt • Eigenständiger Mikro-Computer auf Basis des 80C535-Mikro-Controllers (emuliert z. B. 8031, 8032, 8751, ...) • Takf. 12 MHz • 32 kB RAM • 32 kB EPROM • Serielle RS232- bzw. MIDI-Schnittstelle • 8 A/D-Wandler mit bis zu 10 Bit Auflösung • 40 bidirektionale I/O-Ports • Versorgung mit 5 Volt oder 7-25 Volt, ca. 30 mA • Platine 80x100 mm

Kostenlose Info anfordern!

Telefonzeiten: Mittwochs: 9h-11h, 15h-18.30h
Montags & Freitags: 9h-11h, 13h-15h
0721/9 88 49-0 Fax/88 68 07

Preisbeispiele:

Komplettes Assembler-Entwicklungs-System,
Software für PC
oder ATARI, inkl.
Hardware (Bausatz):

2 + 3 = 228.-

1 + 2 + 3 = 357.-

Versand: NN 8.50, Vorkasse (Scheck) 5.-, Lieferung ins Ausland und Lieferung auf Rechnung (nur offenti. Einrichtungen und Großfirmen: Preisaufschlag 3% und 3% Skonto / 10 Tage) auf Anfrage
Bei Bestellungen Rechner (PC oder ATARI) angeber!

WICKENHÄUSER ELEKTROTECHNIK
Dipl.-Ing. Jürgen Wickenhäuser
Rastatter Str. 144, D-76199 Karlsruhe

mehr). Im Gegensatz zum Dispersed-Dot-Ordered-Dithering Verfahren verteilt das Blue-Noise-FM-Raster-Verfahren den Quantisierungsfehler aber nicht nach einer fest vorgegebenen Halbtonzelle, sondern berechnet den entstandenen Fehler für jedes einzelne Pixel neu und verteilt ihn dann auf die angrenzenden Pixel.

Bild 6 zeigt das am Beispiel des FM-Rasters von Floyd und Steinberg [3]: Die Halbton-Vorlage wird Zeile für Zeile von links nach rechts bearbeitet. Jedes der stufenlos eingefärbten Pixel der Vorlage ersetzt das Verfahren durch ein Pixel mit 0 oder 100 % Farbwert – ganz genau so wie das Schwellwert-Verfahren: Farbwerte unter 50 % werden durch 0 % ersetzt, Farbwerte über 50 % durch 100 %. Dabei tritt zwangsläufig ein großer Fehler auf, dieser wird aber gemäß Bild 6 anteilig von den später zu bearbeitenden Pixeln in der Nachbarschaft abgezogen.

War der Farbwert beispielsweise 90 %, bewirkt die Schwellwert-Rasterung auf 100 % einen Fehler von 10 %. Davon werden 7/16 im Bildpunkt rechts korrigiert, dessen bislang noch kontinuierlicher Farbwert wird also um 4,4 % verringert. 1/16 des Fehlers wird im Bildpunkt genau unterhalb des gerade bearbeiteten Pixels korrigiert, und so weiter. Insgesamt darf nicht zu viel und nicht zu wenig korrigiert werden; die Summe aller Anteile (hier: 7/16, 3/16, 5/16 und 1/16) muß deshalb 1 betragen.

Beim Übertrag des Fehlers in die nachfolgenden Bildpunkte ist es möglich, daß deren Farbwerte rechnerisch unter 0 % sinken oder über 100 % steigen. In der Praxis wird man diese Spitzen „abschneiden“, um dennoch im 24-Bit-Format bleiben zu können – auch wenn man damit der reinen Mathematik ein wenig Gewalt antut. Die von Floyd und Steinberg angegebenen Zahlenwerte

sind natürlich nicht die einzige Möglichkeit, den Fehler „gerecht“ zu verteilen. Daneben gibt es zum Beispiel Verfahren, die nicht nur die nächsten Nachbarn des jeweiligen Bildpunkts verändern, sondern auch die übernächsten. Stellt man die „Filtermatrix“ des Floyd-Steinberg-Verfahrens schematisch dar durch

• 7/16
3/16 5/16 1/16,

dann sähe die Filtermatrix von Jarvis, Judice und Ninke so aus:

• 7/48 5/48
3/48 5/48 7/48 5/48 3/48
1/48 3/48 5/48 3/48 1/48,

und die von Stucki [5] so:

• 8/42 4/42
2/42 4/42 8/42 4/42 2/42
1/42 2/42 4/42 2/42 1/42

Bei allen diesen FM-Verfahren wird der je Pixel gemachte Fehler also tatsächlich berechnet und mit umgekehrten Vorzeichen auf die benachbarten Pixel verteilt. Es gibt daneben aber noch ein FM-Rasterverfahren, das nach einer ganz anderen Methode arbeitet: Anstatt die gemachten Fehler zu berechnen und zu verteilen, wird das ganze Bild „verrauscht“, das heißt, mit einem zufälligen Fehler je Pixel überzogen. Das Verfahren ähnelt ebenfalls der Schwellwert-Rasterung, mit dem Unterschied, daß der Schwellwert nun nicht mehr konstant 50 % ist, sondern für jedes Pixel zufällig gesetzt wird. Diese Technik heißt White-Noise-FM-Rasterung.

Wellenbereiche

Um die Unterschiede zwischen Blue-Noise-FM und White-Noise-FM verstehen zu können, wird es nun Zeit, zu erklären, was überhaupt die Begriffe „Frequenzmodulation“ (FM) und „Amplitudenmodulation“ (AM) im Zusammenhang mit

Rasterverfahren bedeuten. Bild 7 zeigt in der oberen Zeile, wie Rasterpunkte mit 25, 50 und 75 % Flächendeckung von einem autotypischen Raster aufgebaut werden. Die vier Halbtönen sind klar zu erkennen. Das autotypische Rasterverfahren ist das Standardbeispiel für ein AM-Raster, der Amplitude entspricht die Größe des Rasterpunktes: große Amplitude → großer Rasterpunkt → viel Farbauftrag. Die mittlere Zeile von Bild 7

oben: Im Falle der White-Noise-FM-Rasterung tragen also alle Frequenzen gleichermaßen zum Bildaufbau bei, was die absolute Zufälligkeit der Fehlerstreuung des Verfahrens widerspiegelt. Der Begriff „White Noise“ stammt aus der Optik: Weißes Licht enthält alle Farben von Rot (niedrige Frequenzen) bis Blau und Violett (hohe Frequenzen). Das White-Noise-Raster ist sehr unruhig und körnig. Der Grund dafür sind die niederfrequenten Anteile,

hält beispielsweise die bereits beschriebene Stucki-Filtermatrix nur Zweier-Potenzen. Der Firma Tektronix gelang es 1991 erstmals, ein in vernünftiger Rechenzeit arbeitendes Blue-Noise-FM-Raster („Tektronix FinePoint Level I“) in einem 300-dpi-Farbdrucker zu implementieren, lange Zeit bevor FM-Raster für Belichter aktuell wurden. Anfang 1994 wurde ein verfeinertes Verfahren vorgestellt, das nicht nur mit Bitmaps, sondern auch mit

selbst nochmal verteilt. Man nennt dies Fehler-Diffusion mit Störung („Perturbation“). Die gebräuchlichsten Verfahren dafür sind:

1. Serpentina-Raster. Statt alle Zeilen von links nach rechts mit Fehler-Diffusion aufzubauen, werden die Bildpunkte in einer anderen geometrischen Reihenfolge durchlaufen, zum Beispiel abwechselnd von links nach rechts und dann von rechts nach links. Ein besonders elegantes Serpentina-Raster ist das fraktale Hilbert-Raster [4].
2. „Threshold Perturbation“. Bei dieser Variante ist der Schwellwert („Threshold“) des obigen Algorithmus keine Konstante, sondern wird mit Zufallsstörungen (White Noise) überlagert. Nach einer Methode von Billotet-Hoffman und Bryngdahl [2] verwendet man dazu am besten eine Ordered-Dither-Schwellwert-Matrix.
3. Der Schwellwert des obigen Algorithmus bleibt konstant, aber die in die Filtermatrizen eingetragenen Gewichte werden mit White-Noise überlagert.

Die heute auf hochwertigen Belichtern eingesetzten FM-Raster wie CristalRaster von Agfa oder Diamond Screening von Linotype-Hell verwenden eine dieser Varianten oder Kombinationen davon.

■ Goldene Mitte

Hybride Raster wie FM-II, HiLine und MezzoDot sind Kombinationen aus AM- und FM-Verfahren. Man kann zum Beispiel die variable Punktgröße, Kennzeichen des autotypischen Rasters, kombinieren mit den für FM-Raster typischen variablen Punktabständen. Das geschieht zum Beispiel beim HiLine-Raster (Bild 7 unten). Das MezzoDot-Raster der Firma Berthold verfolgt ei-

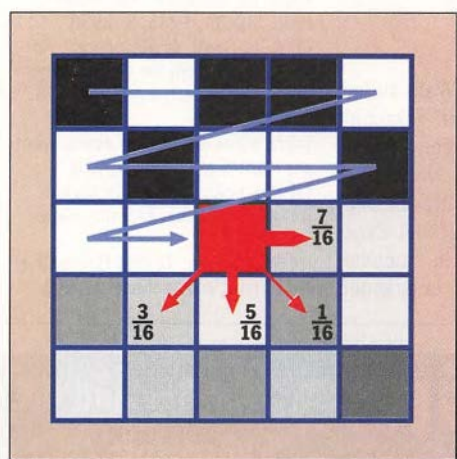


Bild 6. Floyd-Steinberg-Verfahren

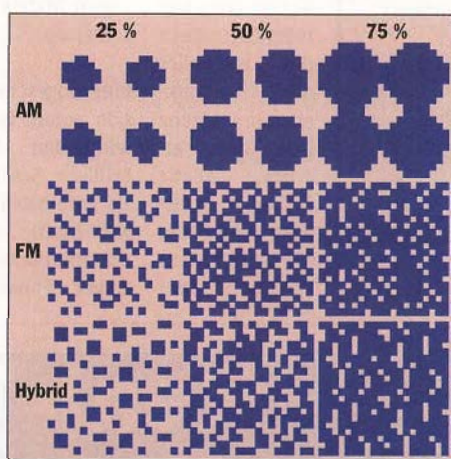


Bild 7. AM-, FM- und Hybrid-Raster für je drei Halbtöne

zeigt die Situation beim FM-Raster. Dort verwendet man statt variabler Rasterpunkte extrem kleine Rasterpunkte konstanter Größe: Im Falle eines 300-dpi-Druckers mit FM-Rasterung sind es die Gerätepixel selbst, die den Rasterpunkt bilden, bei den mit bis zu 4800 dpi arbeitenden Belichtern sind es etwa 14 µm breite quadratische Anordnungen einiger weniger Gerätepixel. Die Frequenz ist die Häufigkeit der Rasterpunkte: große Frequenz → viele Rasterpunkte → viel Farbauftrag. Der Aufschwung der FM-Raster in den letzten Monaten hängt damit zusammen, daß die verwendeten Rasterpunkte so klein sind und sich damit so viele Details wiedergeben lassen. Mißt man die Frequenzverteilung der Pixel mit Hilfe der Fouriertransformation, erhält man Ergebnisse wie in Bild 8

die man, wieder in Anlehnung an die Optik, „Pink Noise“ (Rosa Rauschen) nennt.

■ Print the Blues

Ein gleichmäßig verteiltes, optisch ansprechendes Raster besitzt dagegen einen Frequenzverlauf wie in Bild 8 unten: Man spricht dann von „Blue Noise“, weil vor allem die hohen („blauen“) Frequenzen präsent sind und die niedrigen Frequenzanteile fehlen. Die Spitze der Kurve in Bild 8 legt die „Hauptfrequenz“ fest; deren Kehrwert, die „Hauptwellenlänge“, ist der durchschnittliche Abstand zweier Punkte. Die FM-Rasterung nach Floyd-Steinberg besitzt tatsächlich das Blue-Noise-Verhalten. Durch einige Tricks lassen sich Blue-Noise-Verfahren für den Einsatz in Computern oder Druckern optimieren; so ent-

wickelt man Vektorgraphiken arbeitet („Tektronix FinePoint Level II“). Blue-Noise-FM-Raster haben jedoch einen gravierenden Nachteil: Der Rasterprozeß muß auf seinem Weg von links oben nach rechts unten durch das Bild erst in ein Gleichgewicht „einschwingen“. An Kanten mit abrupten Farbwechseln kommt es deshalb zu Störungen.

■ Störsender

Sie erinnern sich an den Trick mit der Superzelle bei der autotypischen Rasterung? Dabei wurde die Halbtöne selbst noch einmal gedithert, um eine bessere Qualität zu erzielen (ein gedithertes Dithering sozusagen). Mit einem ähnlichen Trick arbeitet man, um die Qualität von Blue-Noise-FM-Rastern nochmals zu steigern: Die Fehlerverteilung wird

nen anderen Ansatz: Die autotypische Rasterzelle wird verteilt und die Viertel „zufällig“ neu auf die Zelle verteilt. Bis Ende 1993 waren mit wenigen Ausnahmen (beispielsweise FMR-Raster der

UGRA/FOGRA) alle FM-Rasterverfahren mehr oder weniger herstellerspezifisch. Anfang 1994 überraschte Adobe die Branche mit der Ankündigung einer neuen PostScript-Level-II-Release, die nun über ein FM-

Rasterverfahren verfügt: „Adobe Brilliant Screening“. Damit ist nun die FM-Rasterung als offener Standard in jedem PostScript-Drucker möglich, sofern der Hersteller die entsprechende Lizenz bei Adobe erwirbt. Adobe Brilliant Screening verwendet Threshold Perturbation; der

Sprachumfang von PostScript Level II mußte lediglich um einen speziellen Befehl `setthresholdarray` erweitert werden. Mit diesem Befehl kann sich nun jeder Anwender im Prinzip sein eigenes FM-Raster basteln; er wird dabei aber ziemlich schnell an Grenzen stoßen, was die Ausgabequalität anbelangt. Diese hängt sehr stark ab von

- den Abmessungen der Schwellwert-Matrix,
- der Belegung der Schwellwert-Matrix mit „guten“ Werten.

Eine ungeschickte Wahl äußert sich sofort in einer gekachelt wirkenden Ausgabe. Adobe Brilliant Screening verwendet als Voreinstellung eine Schwellwert-Matrix, die mit viel Experimentieraufwand in monatelanger Forschung entstanden

ist und eine sehr ansprechende Ausgabequalität liefert. Produktmanager Jim King auf dem diesjährigen FOGRA-Symposium zur Frage, was das Besondere an der Adobe Schwellwert-Matrix ist: „It's just a magic set, a matrix of numbers“. */l*

Literatur

- [1] AGFA: Die Grundlagen von CristalRaster, Broschüre samt Druckmuster kostenlos erhältlich bei Agfa Gevaert AG, 50301 Leverkusen
- [2] C. Billotet-Hoffman, O. Bryngdahl: „On the error diffusion technique for electronic halftoning“, Proc. SID 24, 1983, S. 253ff
- [3] R.W. Floyd, L. Steinberg: „Adaptive Algorithm for spatial greyscale“, Proc. SID, 17/2, 1976, S. 75ff
- [4] B. Menees „Darf es etwas weniger sein?“, mc 6/94, S. 92ff
- [5] P. Stucki: Avances in digital image processing, Plenum, New York 1979
- [6] R. Ulichney: Digital Halftoning, MIT-Press, Massachusetts 1993

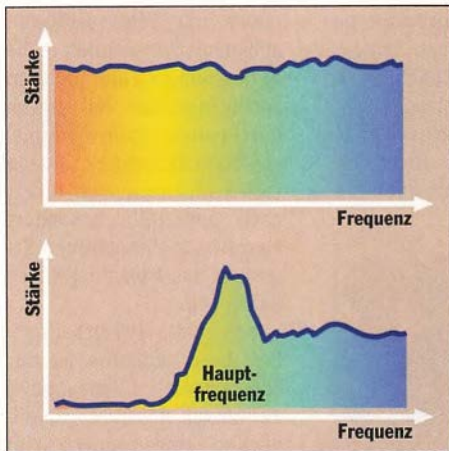
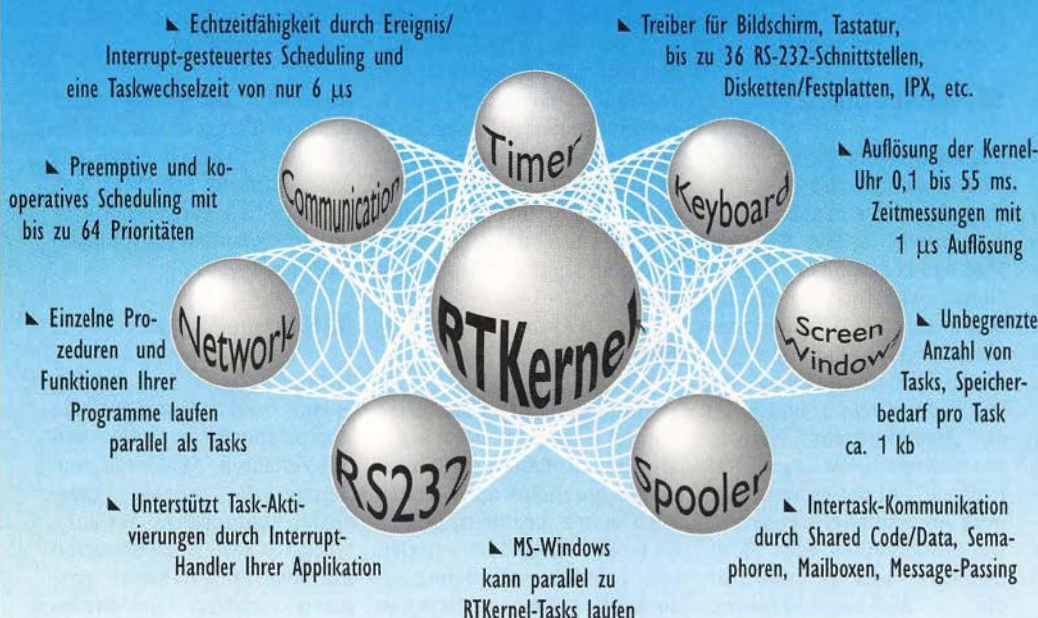


Bild 8. Frequenzverteilung von „White Noise“-Raster (oben) und „Blue Noise“-Raster (unten)

RTKernel - Real-Time Multitasking mit DOS

für Borland C/C++
Microsoft C/C++
Borland Pascal



RTKernel ist ein professionelles Echtzeit Multitasking-System für:

- ▶ Prozeßsteuerung
- ▶ Meßdatenerfassung
- ▶ Echtzeit-Simulation und
- ▶ Hintergrundverarbeitung

RTKernel unterstützt:

- ▶ Borland/Turbo C/C++, Microsoft C/C++ oder
- ▶ Borland/Turbo Pascal
- ▶ CodeView, Turbo-Debugger
- ▶ MS-DOS ab Version 3.0, Netzwerke, Microcontroller
- ▶ Paradigm Locate

RTKernel kostet:

- ▶ DM 805,- (Source: + 690,-)
- ▶ keine Run-Time-Gebühren

Protected Mode für
Pascal und C/C++

On Time
INFORMATIK GMBH

ECHTZEIT- UND SYSTEMSOFTWARE

Hofweg 49 · 22085 Hamburg · Tel. 040/227 94 05 · Fax 040 / 227 92 63

**Fordern Sie
das kostenlose
Info-Paket an.**

Drucker-Kabel

2,40

AK 101 1,8m

SUB-D Centronic-Printerkabel



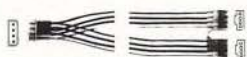
Bestellnummer	Steckverbinder	
AK 101 1,8m	D-SUB-Stecker	25pol
AK 102 3m	Centronic-Stecker	36pol
AK 103 5m		
AK 104 7m		
AK 105 10m		

SUB-D Verlängerung 1:1 25polig



Bestellnummer	Steckverbinder	
AK 401 2m	2xD-SUB-Stecker	25pol
AK 450 3m		
AK 402 5m		
AK 403 7m		
AK 404 2m	D-SUB-Stecker	25pol
AK 405 5m	D-SUB-Buchse	25pol
AK 406 7m		
AK 407 2m	2xD-SUB-Buchse	25pol
AK 409 7m		

Stromversorgungskabel für Floppys



Bestellnummer	Steckverbinder	
AK 319 0,2m	für 2x Floppy 5,25"	
AK 3191 0,2m	für 2x Floppy 3,5"	
AK 3192 0,2m	für 1x Floppy 3,5" und 1x Floppy 5,25"	

PC-Componenten

Motherboards

ATB 386DX-40CH	40MHz 128K Cache	219,-
LB 486DX-33CH	33MHz 256K / VLB	699,-
LB 486DX2-66CH	66MHz 256K / VLB	979,-
PCI 486DX-33CH	33MHz 256K / VLB	898,-
PCI 486DX2-66CH	66MHz 256K / VLB	1198,-
PCI 486DX4-100CH	100MHz 256K / VLB	1999,-
PCI 586-66CH	66MHz 256K / VLB	2599,-

ab 66MHz aufwärts incl. CPU-Lüfter
alle LB/PCI-Boards mit Upgrade-Sockel + Intel-CPU

Platten

HDD 250MB		459,-
HDD 340MB		499,-
HDD 420MB		549,-
HDD 540MB		719,-
HDD 540MB-SCSC		879,-
HDD 1 GB-SCSI		1499,-

Modems

PC-Modem 1414AX	14.400bd	298,-
PC-Modem 1914AV	19.200bd	399,-
PC-Modem 2880FC	28.800bd	498,-

Gehäuse

Slim-Line-Gehäuse		159,-
Desktop Gehäuse		129,-
Mini Tower		129,-
Big-Tower		199,-

Frachtkosten für Monitore und Gehäuse nach tatsächlichem Aufwand

Monitore

VGA M36C	36cm	479,-
VGA M39C	39cm	769,-
VGA M43C-Digi	43cm	1498,-
VGA M43C-MAG	43cm	1998,-

VGA-Karten

VGA-Karte 512K		78,-
VGA-Karte ET4000	IMB	149,-
VGA-Cirrus Logic VLB	IMB	189,-
VGA-Miro8S VLB	IMB	329,-

Kein Rabatt möglich

Crimpzange

für RG 58 / 59 + 62

- Einbaubuchse:
UG 1094U-C58 4.00
UG 1094U-C62 3.40

BNC-Crimp-Stecker

- Stecker:
UG 88U-C58 1.65
UG 88U-C59 1.65
UG 88U-C62 2.20



Crimpzange
DM 49.00

- Abschlußstecker:
UG 88/50 W 5.30
UG 88/75 W 5.80
UG 88/93 W 5.80

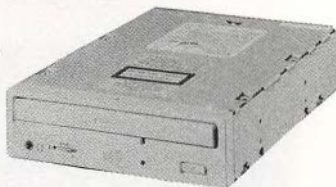
- Kupplung:
UG 89U-C58 2.90
UG 89U-C62 3.10

- Knickschutzülle:
BNCT-58 0.40
BNCT-62/59 0.40

CD-ROM-DRIVE

Double Speed
HIGH PERFORMANCE

- XA-Standard
- 250mS Zugriffszeit
- Multisession-fähig
- Multimedia nach MPC-2
- elektronisch geführter CD-Einschub



Bestellnummer:

PC-CD ROM 05

Keine Rabatt möglich

299,-DM

Gesamt-Katalog anfordern

Tel 04421 / 2 63 81
Fax 04421 / 2 55 45

Ethernet-Anschluß-Dosen

Anschlußflexibilität
bei höchster Sicherheit



Typ:
EAD AP

Jedes einzelne Endgerät kann ohne Beeinträchtigung des PC-Netzwerksystems beliebig an oder abgekoppelt werden. Beim Ziehen des Endgerätesteckers wird der aktive Netzbetrieb nicht unterbrochen.

- EAD-AP 53.50
- EAD-UP 56.50
- EAD-2M 41.50
- EAD-5M 55.30
- EAD-7M 65.50

- Aufputzdose
- Unterputzdose
- Anschlußkabel 2m
- Anschlußkabel 5m
- Anschlußkabel 7m

Speicher

EProms

27C64-150	8Kx8	5.40
27C64-200	8Kx8	5.30
27C128-150	16Kx8	6.20
27C256-120	32Kx8	6.55
27C256-150	32Kx8	6.50
27C512-150	64Kx8	7.10
27C1001-120	128Kx8	11.95

D-Rams

41256-80	256Kx1	3.85
41256-100	256Kx1	3.75
511000-70	1Mx1	11.90
514256-70	256Kx4	12.90

statisch

6264-100	8Kx8	4.15
62256-100	32Kx8	8.05
628128-70	128Kx8	25.40

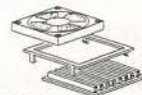
für Cache-Speicher:

6164BK-20	8Kx8	6.95
61256K-20	32Kx8	14.50
61416K-20	16Kx4	5.80

Kein Rabatt möglich.

CPU - Lüfter

für 486er
12 Volt
mit Rahmen
und Kühlkörper



CPU - Lüfter 17,50

Kein Rabatt möglich

IIT
INTEGRATED
INFORMATION
TECHNOLOGY

Co-Proz.

3C87-33		99.00
3C87-40		103.00
3C87SX-33		115.00

Simm-Sipp-Module



Tagespreise anfragen

Preise Stand 10.06.94

Simm 256Kx9-70		29.90
Simm 1Mx9-70	(3-Chip)	78.50
Simm 4Mx9-70		319.90

Kein Rabatt möglich

**REICHELT
ELEKTRONIK**

Marktstraße 101 - 103
26382 Wilhelmshaven

TEL 04421 / 2 63 81
FAX 04421 / 2 78 88

Fraktale mit Springer- und Quadtree-Algorithmus

Aber zackig!

Daniel Gembris • So schön die Apfelmännchen-Bilder als Poster an der Wand auch aussehen, so langweilig ist doch meist ihre Berechnung und erst recht die Suche nach schönen Bildausschnitten. Zum Glück gibt es aber trickreiche Verfahren, die beliebten gezackten Bildchen flott auf den Bildschirm zu bringen – sogar so flott, daß der Benutzer in Echtzeit in die Parameter eingreifen kann.



Mit Hilfe guter Algorithmen wird bereits auf „normalen“ Rechnern die Darstellung von Julia-Mengen im Sekundentakt möglich. Sowohl die zugrundeliegende Mathematik als auch die „Springer“-Methode zur Darstellung von Juliamengen erklärt ein Spiel:

Stellen Sie sich ein Schach- oder ein Go-Brett vor, auf dem an jeder Feldposition entweder ein Verweis auf eine andere Position oder aber eine Ende-Markierung eingetragen ist. Wenn man nun von einer beliebigen Position auf dem Feld startet und die Sprunganweisungen befolgt, ergeben sich zwei Möglichkeiten: Entweder erreicht man irgendwann eine Ende-Marke und die Iteration bricht ab, oder man springt

von einer bestimmten Position an „im Kreis“, also immer wieder durch eine feste Folge von Positionen. Die Positionen, die in einem solchen periodischen Zyklus münden, gehören zur sogenannten Gefangenenmenge. Die anderen Positionen auf dem Spielfeld bilden die „Flüchtlingsmenge“. Die Grenze zwischen beiden ist die Julia-Menge (nach dem französischen Mathematiker Julia).

Nun bleibt noch festzulegen, wie denn die Ziele der Sprungbefehle gewählt werden sollen. Dazu faßt man das Spielbrett als Ausschnitt der Gaußschen Zahlenebene auf (siehe Kasten „Komplexe Zahlen“). Jeder Punkt entspricht dann einer komplexen Zahl z . Nun wählt man fest eine komplexe Zahl c . Diese Zahl bestimmt die Form der Julia-Menge.

Denn als Sprungziel für den Punkt, der einer komplexen Zahl z entspricht, wählt man nun den Punkt, welcher der komplexen Zahl $z^2 + c$ entspricht. Wenn ein auf diese Art berechnetes Sprungziel außerhalb des Spielbretts liegt, setzt man statt des Sprungbefehls eine Ende-Marke. (Genauer über Julia-Mengen finden Sie in [1] und [2].)

Das Erstaunliche an dem „Springer-Algorithmus“ ist, daß er Bilder von Julia-Mengen mit winzigem Rechenaufwand erzeugt. (Ein entsprechendes Programm finden Sie als LISTING1.PAS in unserer Mailbox.) Die einzige Vorleistung besteht in der Berechnung der Sprungtabelle. Jeder Position auf dem Spielfeld ist eine komplexe Zahl zugeordnet. Zu dem Quadrat dieser Zahl wird die

komplexe Konstante c , welche die Gestalt der Juliamenge bestimmt, addiert. Die Zielposition ergibt sich dann durch Rasterung der so berechneten komplexen Zahl (siehe den Initialisierungsteil in LISTING1.PAS). Im „Sprung“-Teil werden dann alle Feldindizes durchlaufen. Das Feldelement, das zu einem bestimmten Index gehört, ist wieder als Index aufzufassen, es sei denn, die Ende-Marke ist erreicht.

Die Anzahl der bis zur Ende-Marke nötigen Sprünge gibt direkt, das heißt ohne Modulo-Division, die Farbe, oder genauer: die Palettennummer, des Anfangspunktes an. Die maximale Iterationstiefe ist deswegen kleiner als die Anzahl der Palettenfarben gewählt. Nachteilig beim Springer-Algorithmus ist, daß die Rechenzeit in etwa proportional zum Produkt aus horizontaler und vertikaler Bildschirm-Auflösung ansteigt.

■ Rückwärts zum Ziel

Mit dem Programm LISTING2.PAS aus unserer Mailbox lassen sich schon mit einem 80386- oder 68030-Prozessor (mit Co-Prozessor) Juliamengen erstaunlich schnell berechnen und anzeigen. Diese hohe Geschwindigkeit ist möglich, weil lediglich einige Punkte der Juliamenge bestimmt werden. Ausgangspunkt ist die *inverse* Transformation von

$$z \mapsto z^2 + c.$$

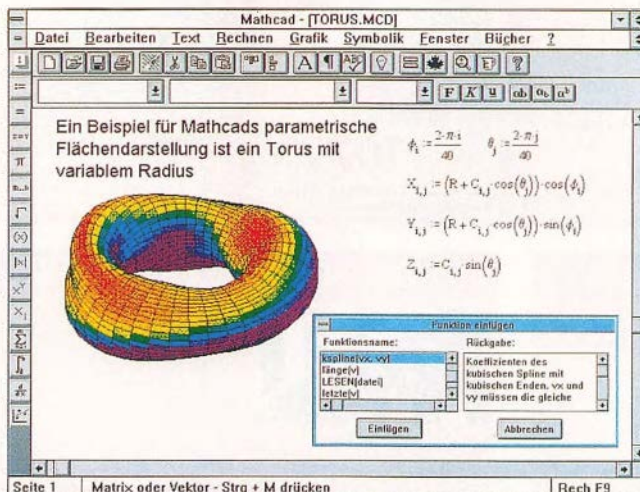
Man bewegt sich also auf dem Spielbrett nicht wie mit dem Springer-Algorithmus entlang der Sprunganweisungen *vorwärts*. Vielmehr sucht man zu einem Punkt, der bekanntermaßen zur Julia-Menge gehört, *rückwärts* alle Punkte, die gemäß der Sprungbefehle irgendwann auf diesem Punkt landen würden.

Mit jedem Schritt, den man rückwärts macht, verdoppelt sich dabei die Zahl der neu gewonnenen Punkte. Das liegt

MATHCAD. DAMIT KÖNNEN SIE RECHNEN.

Über die leistungsstarke Symbolleiste in Mathcad 5.0 können Sie 19 der am häufigsten benutzten Befehle mit einem Mausklick aufrufen.

Definieren Sie Variablen und integrierte Funktionen durch Auswahl einer der 59 Operatoren, griechischen Buchstaben und Symbole. Nach dem Anklicken erscheinen sie an der gewünschten Position auf dem Bildschirm und weisen Platzhalter auf, die ausgefüllt werden müssen. Griechische Buchstaben können direkt in Gleichungen und Text eingefügt werden.



Kontextspezifische Meldungen in der Statuszeile helfen Ihnen beim nächsten Schritt. Detaillierte Informationen finden Sie in der On-line-Hilfe.

Mit den Arbeitsblättern in Mathcad 5.0 können Sie einfach Gleichungen, Text und Grafiken kombinieren.

Geben Sie Text wie bei einer Textverarbeitung an beliebiger Position im Dokument ein. Die technische Rechtschreibprüfung in Mathcad 5.0 enthält Hunderte von mathematischen Begriffen.

Wählen Sie aus über 100 integrierten Funktionen mit Hilfe einer rollbaren Funktionsliste aus. Fügen Sie eine Funktion einfach durch Doppelklicken ein.

NEU: MATHCAD 5.0 - DER EINFACHSTE WEG, TECHNISCHE BERECHNUNGEN AUSZUFÜHREN UND ZU DOKUMENTIEREN.

Geben Sie Gleichungen einfach in echter mathematischer Schreibweise auf dem Bildschirm ein, wie Sie diese schreiben würden. Füllen Sie dann die Platzhalter aus und fügen Sie ein Gleichheitszeichen hinzu, woraufhin Mathcad unverzüglich die korrekte Lösung ausgibt. In Mathcad 5.0 können Sie sogar Daten, Gleichungen und Text über OLE und DDE „aktiv“ mit anderen Windows-Anwendungen wie Tabellenkalkulationen oder Textverarbeitungen verknüpfen.

EINFACHER ALS TASCHEURECHNER ODER TABELLENKALKULATIONEN...UND KEINE PROGRAMMIERUNG.

Sie werden feststellen, daß Sie bereits nach wenigen Minuten produktiver sind, da Mathcad 5.0 schnelle und präzise Lösungen für alles von Routine bis zu komplexen Berechnungen liefert. Sie können die Probleme numerisch oder symbolisch lösen, ohne sich mit Programmierung, den Begrenzungen von Tabellenkalkulationen oder den kleinen Anzeigen von Taschenrechnern ablagen zu müssen.

GRÖßERE RECHENLEISTUNG UND GRAFIKFUNKTIONALITÄT.

Mathcad 5.0 wird mit einer breiten Palette von mathematischen Funktionen für das Berechnen von Summationen und Produkten, Ableitungen und Integralen, statistischen Funktionen, Kurvenanpassung, Fourier-Transformationen, allen Nullstellen eines Polynoms sowie Eintritten zur 2D-Linearcurvenanpassung und symbolischen Berechnung ausgeliefert. Außerdem verleiht Ihnen das integrierte MapleV[®] Symboliksystem leistungsstarke symbolische Fähigkeiten.

Für grafische Darstellungen füllen Sie die Platzhalter mit Werten aus. Mathcad stellt mehrere Funktionen auf einmal dar. Sie können die Farben, Linienformate und Legenden zur besseren Übersichtlichkeit anpassen. Funktionen wie der Zoom bieten eine Nahaufnahme und Trace gibt Werte für jeden Punkt aus.

NOCH GRÖßERE RECHENLEISTUNG

Reicht Ihnen die normale Rechenleistung nicht aus, dann stehen Ihnen in Mathcad PLUS 5.0 erweiterte Funktionen und größere Komplexität durch alle einfach zu benutzenden Funktionen aus Mathcad 5.0, zusätzliche Matrixfunktionen, Lösungsalgorithmen für Differentialgleichungen, erweiterte Symbolik, erweiterte numerische Funktionen und das Aufrufen eigener C oder C++ Routinen zur Verfügung. Einzelheiten erhalten Sie bei Anruf.

BEARBEITUNG WIE MIT EINER TEXTVERARBEITUNG.

Mit dem neuen Mathcad 5.0 können Sie Ihre Ideen und Lösungen viel schneller mitteilen. Mathcad 5.0 bietet Ihnen nicht nur völlige Flexibilität zum Integrieren von Graphen und Text, sondern unterstützt außerdem WYSIWYG.

EINFACHE VERWENDUNG VON MATHCAD DURCH „AKTIVE“ ON-LINE-LERNMITTEL UND INTERAKTIVE ELEKTRONISCHE BÜCHER.

Eine On-line-Vorführung führt Sie durch Mathcad 5.0. Zudem gibt es On-line-Hilfe für Ihre Fragen „Wie kann ich?...“. Ein Index gibt Ihnen verwandte Hilfe. Und in der unteren linken Ecke des Bildschirms erscheinen Hunderte von Statuszeilenmeldungen, die den nächsten Schritt und die Funktion des gewählten Menüpunkts erklären.

Mit Mathcad 5.0 wird das Elektronische „Desktop-Handbuch“ ausgeliefert, mit dem Sie sofortigen Zugriff auf eine Fülle von Formeln, Daten und häufig verwendeten Gleichungen haben. Zusätzliche Elektronische Bücher können separat erworben werden.

UND DAS ALLES FÜR EINEN PREIS VON 575 DM.*

Das Beste von allem ist, daß Mathcad 5.0 bei einem Preis von 575 DM sogar Ihren Geldbeutel nicht zu stark belastet. Um sich den 400.000 Ingenieuren, Wissenschaftlern, Lehrkräften, Studierenden und Profis anzuschließen, die die weltweit beliebteste Berechnungs-Software verwenden, oder um mehr Informationen über den einfachsten Weg zur Durchführung technischer Berechnungen zu erhalten, rufen Sie **0130 818368** an. Oder schneiden Sie den Coupon aus und senden Sie diesen in einem unfrankierten Umschlag an untenstehende Adresse oder faxen Sie den Coupon an: 0130 818369.

MATHCAD 5.0 INFORMATIONSPAKET

Für weitere Informationen füllen Sie den Coupon aus und senden ihn an:
Mathsoft, LHR/EDI/690046, Postfach 1862, D-65428 Rüsselsheim.
Gie/MC/05/94

Name	Anrede (Herr/Frau/Dr/Prof)
Organisation	
Straße	
PLZ	Ort
Land	
Telefon	
Gie/CT/06/94	

MC 8/94

GEBÜHRENFREIE NUMMER
0130 818368
Montag - Freitag 9 bis 17 Uhr

FAX 0130 818369
24-STUNDEN-SERVICE

MathSoft Europe, P.O. Box 58, Livingston, EH54 7AE, Großbritannien • Telefon +44 506 460373 • Fax +44 506 460374 Vertrieb • Deutschland: 07802 9240, Großbritannien: +44 462 480255, Frankreich: +33 1 45 272061, Italien: +39 2 900 91773, Schweden: +46 18 210035, Schweiz: +41 324101 11, Niederlande: +31 83406 1352, Dänemark: +45 42 25 17 77, Belgien: +32 13531775, Portugal: +35 11 4842729, Finnland: +358 0692 7677 © 1994 MathSoft, Inc. Alle Rechte vorbehalten. Mathcad ist ein eingetragenes Warenzeichen von MathSoft Inc. Maple und Maple V sind eingetragene Warenzeichen von Waterloo Maple Software. • *Je nach Händler unterschiedlich. • Wir geben unsere Kundenlisten an ausgewählte Firmen weiter. Wenn Sie keine entsprechenden Angebote erhalten wollen, schreiben Sie uns bitte.

HARDWARE, SOFTWARE, CDs & BÜCHER

Targa MT 486 DX 40
Personalcomputer mit AMD-Prozessor, Minitor, VLB, 256KB Cache, 4MB RAM, 260MB Seagate Festplatte, Cherry-Tastatur, DOS 6.2, Windows f. Workgroups 3.11, 1 Jahr V-or-Ort-Garantie ...
für nur **2099,-**

PCMCIA FaxModem
... zum absoluten Spitzenpreis von nur **749,-**

Aktion Lotus SmartSuite pro
1077,-
inkl. Update-Gutschein auf die neue Lotus Approach-Version!!!

Stealth 64
Auflösung: 1152x864 Pixel bei Echtfarben
998,-
Empfehlung der Redaktion
PC-Direkt 7/94:
„Die Stealth 64 ist die ideale Grafikkarte für DTP, CAD und Bildverarbeitung.“

Corel Draw! 4.0 dtsh.
(2.0 dt. 99,- + Upd. 4.0 CD 344,-)
443,-
Corel 4.0 CD + Disk 697
Corel Update 4.0 CD + Disk 457
Corel 3.0 CD + Disk 227
Corel 3.0 CD + Double-Speed CD-Lw. 378

Unsere neue Produktreihe
Forbes
MS-Excel 5.0 dtsh. inkl. Graphiti Portfolio
979,-
IFORBS ...
Wallstreet 2.0 dt. Win. 399
CCP Draw Business 1.5 dt. 490
Profi SQL+Winfax+Perform 890
Graphiti Plan-it dt. 399
Graphiti Map-it 3.0 dt. 650
Graphiti Control-it dt. 650
Graphiti Portfolio 3.0 dt. 460
Manager Box bestehend aus Plan-it, Map-it, Control-it, Port. 1890
New Wave f. Win. 249
Packrat 5.0 dt. plus Schulungstag 590
Symantec On Target 199
WordPerfect Presentations 2.0 399
WordPerfect Funny Business dt. 149
Reisekosten Manager 149

Business-Software vom Feinsten!
PC-Steuererklärung
150,-
Ein Superprogramm für alle, die Steuern sparen möchten. Einfach und rational zu bedienen. Und weil sich die Gesetze laufend ändern, gibt es für die nächste Steuererklärung auf Wunsch eine günstige Aktualisierungsdiskette.
Weitere Superprogramme aus dieser Reihe:
PC-Steuertabellen 98
PC-Reisekosten DOS 95
PC-Reisekosten Win 99
PC-Ausfillen 248
PC-Sekretär 89
PC-Geschäftsbriele 148
Die wichtigsten Verträge von A-Z 198
PC-Arbeitsverträge und Betriebsvereinbarungen 198
Computer 94

VERSUS CD-ROM
39,95
... mit dem neuen RS Commander Selection Menü!
Unglaubliche Vielfalt auf einer CD-ROM. Daten, Fakten, Analysen in direktem Zugriff für Ihren Wissensvorsprung. Voll-Lizenzen, Finanz- & Materialwirtschaft DOS-Progr., Spiele, Vortextibel, amerikanische ZIP-Codes, HAM Radio & Satelliten Tools, Gesetzestexte, BRD, Netware- & WINDOWS-Programme

Mitsumi CD-ROM FX001D Kit
Double Speed A-T-B Laufwerk, Controller 16bit, Kabel, Software
269,-
mit Corel 3.0 dt. CD-Vers. 378,-
Mitsumi PhotoCD Viewer Softw., dt.ief 29,95

Multimedia Procom Multimedia Station Pro
Angebot 1:
CD-ROM Laufwerk Procom SONY Double Speed, multisession und KODAK Photo-CD fähig, XA und MPC-2 komp., 350ms Zugriffszeit, bis 300KB Übertragungsrate, incl. Interfacekarte, Kabel, Treibersoftware, dt. Handb., KODAK Photo-CD Software
intern **449,-** ext. **527,-**
Angebot 2:
wie Angebot 1, allerdings mit Pro Audio Spectrum 16 Bit Soundkarte
intern **669,-** ext. **729,-**

Angebot 3:
wie Angebot 2, jedoch zusätzlich mit zwei Aktivboxen und folgenden CDs: Compton's Interactive Encyclopedia, Dunc, Where in the World is Carmen San Diego, Mayo Clinic, Guided Tour of Multimedia, Foto Factory, Soundstation
intern **849,-** ext. **887,-**

Angebot 4: NEU
Procom NEC Triple Speed SCSI-II Laufwerk, 192 ms Zugriffszeit, 450 KB Übertr.-rate, incl. Controller, Kabel, Software, Schrauben/Schienen (nur intern), dt. Handb., KODAK Photo-CD Software, 450 KB Übertr.-rate, Kabel, Software, Schrauben/Schienen (nur intern), dt. Handb.
intern **1589,-** ext. **1758,-**
Angebot 5: NEU
Original NEC Triple Speed SCSI-II Laufwerk, inkl. 16 Bit Controller, 192 ms Zugriffszeit, 450 KB Übertr.-rate, Kabel, Software, Schrauben/Schienen (nur intern), dt. Handb.
intern **999,-** ext. **1299,-**

Angebot 6: NEU
Externes NEC 4 XP Vierfach Speed SCSI-II Laufwerk, schnellstes Laufwerk im Markt, 16 Bit Controller
1999,-
Achtung! Nur für Angebot 2 u. 3:
Sw. Asymetrix Mediabiltz +190,-
Reel Magic von Sigma Designs
MPEG Video-u. Audio Dekompression On Board, Wiedergabe von Computerspielen der nächsten Generation und Video CDs ihres PCs. Wiedergabe aller auf Soundblaster, DOS und Windows basierenden Spielen, kinderleichte Installation
737,-

Packard Bell 8517 MG 17" (43cm) Monitor der Spitzenklasse
1599,-
energie Star und non interlaced

SOFTWARE-HOTLINE – das Software-Haus mit dem großen Angebot!

US NEWS
Aldus Pagemaker 5.0 1298
Blinker 3.0 749
Carbon Copy f. Windows 319
Crosstalk f. Windows neu 312
FontMonger f. Windows neu 269
Fontographer 3.0 748
Fractal Painter 2.0 f. Windows 698
Kedit 5.0 347
MetaWare Prof. Pascal 386 1880
PC Anywhere 4.5 289
Pleazr Plus 4.0 227
ProComm 2x DOS 209
Quark XPress 3.3 f. Windows 1659
Smalltalk V3.0 f. Windows 749
Source 5x mit BIOSPRE 349
Statgraphics 6.0 neu 1407
WATCOM C++ 9.5 Prof. 808
WATCOM SQL Dev. Edition 569
XTree Gold 3.0 198

SCO
Open Desktop Personal System 2979
SCO Unix Development-System 2439
SCO UNIX Operating System, ab 1398
Informix SQL 4.1 Datenbank 2444

DOS-Software
Animator Pro 599
Astro-Star 3.0 dt. 185
Auroroute Express D/EU... je 209 219
AutoSketch 3.0 409 246
Borland C++ 4.0 949 988
Borland Pascal 7.0 777 748
Carbon Copy 6.0 329 599
Charisma 4.0 dt. (Umsteigerpaket) 399
CodeBase 5.1 599 844
dBASE IV 2.0 1088 1249
dBase IV Compiler 479
Dr. Neuhaus Trio Data Fax 249
F & A 4.0 749
Globalink Prof. 3.0/4.0, Übersetz. d-e-d 1344
Globalink Prof. 3.0/4.0, Übersetz. d-e-d 244
Globalink PET (Entwickl.-Tool) 244
Hijack 2.1 Pro 379 398
Lahey Fortran 77L dt. Handb. 999
MS Visual Basic Standard/DOS 309 349
MS Visual Basic Prof./DOS 749 749
MS Visual C++ Standard/DOS 299
MS Word 6.0 824
MS Works 3.0 284
Norton AntiVirus 197 199
Norton Commander 4.0 169 169
Norton Editor 2x 167 188
Norton Utilities 8.0 219 219
OrCAD STD IV 1578
Paradox 4.5 922 955
Paradox Runtime 4.5 799 799
PC Anywhere 4.5 298
PC Hausverwaltung 149
PC Tools Pro 9.0 dt. DOS neu 258
Pizzaz Plus 3.0 309
ProComm Plus 2.01 DOS 247
Quattro Pro 5.0 188
Quem 7.02 dt. 197
Recognita plus 2.0 dt. 1399

Stacker 4.0 209 219
Symphony 3.0 1289 1379
Toolz 4 C/C++ f. C++, dt. 797
Turbo Ant Virus prof. 9.0 299
Turbo Assembler 4.0 279
Turbo Pascal 7.0 344 344
XTree Gold 3.0 224

Microsoft
WINDOWS
386 Max 7.0 177 177
ABC Flowcharter 633 647
Adobe Photoshop Bundle 1279 1189
Adobe Type Manager 2.5 164 164
After Dark Screensaver 2.0 84 78
Aldus Freehand 4.0 1179 1272
Aldus Pagemaker 5.0 1788
Aldus Photostyle V2.0 dt. 1489
Amaris Databox BTX 2.5 Win (auch für OS/2 lieferbar: DM 218) 218
Asymetrix Compas 557
Asymetrix Multimedia Toolkit dt. 1388
Asymetrix Toolkit dt. 777
Asymetrix Media Biltz dt. 214
AutoCAD LT f. win. 1139
Auroroute Express D/EU... ab 242
AutoSketch 3.0 399 399
BarCode Fonts f. Windows 239
Berlitz Interpreter dt. dos/win, je 89
Berlitz Synonyms dt. win 88
Borland C++ 4.0 845
CA dBase 2.0 819 819
CA SuperProject 3.0 1298 1329
Canvas f. Windows 398 398
Corel CD Power Pack 1.0 188 147
Corel Ventura Publisher dt. neu 347
Design & Print 199
Designer 4.0 1279 1295
deskWorks Windows Adress dt. 499
Etikette 388
Eurofibre dt. 1285
F&A f. Windows, Umsteiger-Paket 354
Frame Maker 4.0 dt. 1766
Garfield Screensaver 95
Gold Disk, Video-Schnittsystem 399
Harvard Graphics 3.0 f. win. 719
KHK PC Aufnahme win. 1544
Langenscheidts Taschenwörterbuch, E-Dt-E 128
Lotus Organizer 2.0 296 197
Mathematica 386/win. 1619
MicroGrafix Works 147
MS Access 2.0 822 847
MS Access Distribution Kit 685 888
MS Excel 5.0 822 822
MS Golf 136 136

MS Money 3.0 119 119
MS Office 4.2 Vollversion 1274 1248
MS Office Professional 4.3 1599 1657
MS Publisher 2.0 neu 366 377
MS True Type Font Pack 1-3, je 99
MS Visual Basic Standard 353 353
MS Visual Basic Professional 644
MS Windows f. Workgroups 3.11 359 337
MS Windows f. Wgr. Add-On 3.11 158 118
Bundel: MS Windows f. Workg. Add-On 3.11 + MS DOS 6.2 Upd. 199
MS Windows 3.1 219 229
MS Windows NT 755 755
MS Word for Windows 6.0 dt. 822
Norton Desktop 3.0 win. 224 224
Office Control EASY 2.0 1289 1589
OmniPage Pro 5.0 979
Origin win 3.0 347
Paradox 4.5 dt. win. 329 338
PC Anywhere 1.5 267
PC-Tools 2.0 485
Pixel Typewrite 1.1 win. 298 348
ProComm 1.2 2488
Quark XPress 3.3 f. Windows 188
Quattro Pro 5.0 dt. 99
Quicken f. Windows 1179 1221
Superbase 2.0 319
TextMaker 4.0 248
TurboCAD dt. 399 409
Turbo C++ 497 497
Turbo Pascal 1.5 382
Ultrascript 3.0 495 679
Visual 2.0 win. 599
Vivald BTX-Decoder 279 267
Winfaktura plus 788
WinFax Pro 4.0 69
WinStar 98
WISO - Mein Geld dt. f. Windows 69
WISO - Bau und Kauf dt. f. Windows 98
WISO - Homebanking Set dt. f. Win. 98

CD-ROM
Bertelsm. Lexikon Wirtschaft 159
Chronik des 20sten Jahrh. 244
Corel Amshow 3 98
Corel Amshow 4 79
Esoterik CD 39
Falk City Guide 57
Franky's Collection 49,90
German Business Electronic Book 199
German Business CD, dt. win 799
German only Vol. 2 39
Global Explorer engl. 249
Hell Cab Interakt. Adv. f. Win. 174
Hits for six volume 1-5, je 74
Inside OS/2 3-94 59
Multimedia Vokaltrainer 79
Programms (2000 Tools) 93
Star Wars 84
Telefon-CD f. Windows, ab 169
Terra Meeresat-Bilder (2 CD) 99
The View from Earth 164
Too many Typefonts 58
Triple Action 1-5, je 36
Turbo Ant Virus 9.0 68,80
Win for you 3 CDs 139,90
Who Killed Sam Rupert? 89

Updates und Schulversionen: SUPER-Aktionspreise!!!

Sound System Maestro 32
... zum digitalen Aufzeichnen u. Wiedergeben von Sounds in CD-Qualität bis 44,1 kHz Stereo
669,-
393 Klänge, Hall, Chorus, Multi-Effekt Prozessor

Update (CD-Vers.) MS-Office Standard V4.2
NUR ... **799,-**
Kein Nachweis erforderlich!!!

NEU NEU MS Foxpro V2.6 Standard f. DOS/Win, je
288,-
Professional Version, DOS/Win, je 1144

GEBÜHRENFREI BESTELLEN: 0130-821110

Bundle Clipper 5.2 und Clipper Tools
...jetzt inklusive CA-Clipper/ExoSpace

1998,-

CA Clipper 5.2 dt. mit Schulungsgutschein im Wert von 300 DM **1498,-**
CA Clipper Tools III **998,-**

CA-Business-Team

299,-

beinhaltet: Textor (Textverarbeitung), SuperDB (Windows Datenbank), Compete (Tabellenkalkulation) und UpToDate (Terminplanung)

Update: MS-Excel V5.0 dt. ohne Nachweis

332,-

Micrographix Picture Publisher V4.0 dt. win

499,-

Umsteigerversion

NEU bei uns: Bücher

Bücher, Software, CDs, Telekommunikation und Hardware im großen SOFTWARE-HOTLINE Sommerkatalog. Gleich anfordern!

Politik - Verstehen und Erleben
Ein Streifzug durch die Geschichte unseres Wahlsystems, der deutschen Parteien und bedeutenden Politiker gibt es jetzt und - im Zeichen unserer Zeit - multimedial auf der neuen Markt & Technik CD-ROM **Politik - Verstehen und Erleben**. Für alle Politikinteressierten ist diese Multimedia-CD ein Muß: Grundgesetz, die drei Gewalten, Wahlrecht, Landesparlamente und Regierungen, die größten Parteien und deren Grundsatzprogramme, Wahlverfahren, Wahlergebnisse der letzten Jahre, wahlbeeinflussende Gruppiertungen u.v.m. Grafiken, Bilder sowie Video- und Tonsequenzen sorgen für den richtigen Durchblick. Erleben Sie also Politik live auf dem Bildschirm, und verfolgen Sie auf Originalvideos Reaktionen unserer Staatsmänner, blättern Sie durch statistische und historische Daten, oder simulieren Sie Sitzverteilungen und Mandate.

Systemanforderungen:
IBM 386 / Kompatibel, MS-DOS ab 3.1, Windows ab 3.1, CD-ROM, 4 MB Arbeitsspeicher, 6 MB freie Festplatte, VGA-Grafikkarte, optional: Soundkarte, Maus.

49,-

Word 6.0 für Windows
Einstellen ohne Auszustellen Markt und Technik, 494 Seiten **40,-**

Word 6.0 für Windows - Kompendium
Markt und Technik, 1091 S. inklusive Diskette und CD **79,-**

Microsoft Word 6.0 für Windows Grundlagen und Praxis
Empfehlung der Red. DOS 6/94, Tewi-Verlag, 870 S., inkl. Disk u. CD **69,-**

Schnellübersicht Word 6.0 für Windows
Markt und Technik, 436 Seiten **40,-**

Weitere Tewi und Markt und Technik Bücher im Angebot

Packard Bell Multimedia Maschine PB CD 486 DX2/50

4 MB, 340 MB Festplatte, Double Speed Laufwerk von Panasonic, 16Bit Soundkarte, Lautsprecherarbinet, Microphone, 5 CD's, MS DOS 6.2, MSWindows 3.11, MS Works, MS Money, Best of Fun, Packard Bell Navigator

3649,-

Ob Sie nun Komplettsysteme oder Notebooks von Packard Bell interessieren
BITTE fragen Sie nach unseren AKTUELLEN TOP ANGEBOTEN

Postzugelassene FAX-Modems

TRUST AC 1414 Intern **259,-**

Dr. Neuhaus SMARTY 14.4 TI extern
Modem inkl. Trio Data Fax dos/win lite, Data Com F. DOS, dt. Anl., Kabel **344,-**

CPV Delta Fax 14.4 Intern
300 - 14.400 bit/s, MNP 5 und V.42 bis, Senden u. Empfangen, Hayes komp., passwortgeschützte Rückrufunktion, max. Schnittstellengeschwindigkeit 57600 bit/s. ... **377,-**

TRUST AE 1414 extern **289,-**

Tornado 14.4 extern
Fax Modem **349,-**

Tornado 14.4 extern
Pocket Fax Modem **445,-**

Die TOP-HITS im Monat Juli !

NEC Triple Speed CD-ROM-Laufw.
inkl. SCSI 16bit-Controller **979,-**

MS-Excel 5.0 dt.
(MS-Multiplan + Update Excel 5.0) **729,-**

VERSUS CD-ROM
Unglaubliche Vielfalt ... (siehe linke Seite) **39,95**

Fauve Matisse, engl.
Zeichenprogramm mit Bildbearbeitung **369,-**

MS-Office Professional 4.3, dt.
(MS-Works + Update MS-Office Pro) **1329,-**

PackRat 5.0 dt.
Der Personal Information-Manager **469,-**

MS-Access 2.0, dt.
Update, kein Nachweis erforderlich! **333,-**

WinCard Adressverwaltung, dt.
für Windows **349,-**

Scanner

ArtiScan Farbscanner
A4 Flachbett
24bit RGB, 16,7 Mio. Farben, s/w-Scans 256 Graustufen, scannt vom Paßfotos bis zur DIN A4 Abb., Anschluß über mitgelieferte ANSI Steckkarte, incl. Aldus Photostyler

3000c 1299 8000c 1699
6000c 1399 12000c 2699

Passender Anschluß zur zusätzlichen Verarbeitung von Dias und Transparentvorlagen:
SKT 6C011 / SKT8C011 / SKT12C011
Je 999,-

Weitere super Angebote:
Scanner für Macintosh und PC von Mirotek und Tamarak auf Anfrage

Wir liefern fast jede Software. Reden Sie mit uns.

Händler, Großkunden und Sammelbesteller!
Fordern Sie unsere kostenlose separate Preisliste an.

KEINE VERSANDKOSTEN IM INLAND*

*Bei Aufträgen unter 500,- DM berechnen wir 15,- DM Versandpauschale.

FÜR AUSLANDSKUNDEN

Teilen Sie den Bestellwert durch 1,15 u. addieren Sie 30,- DM für Elversand.

LIEFERUNG

UPS-/Postdienst-Versand ab Lager Bad Camberg i.d. R. am selben Tag. Preisänderungen/Irrtum vorbehalten! Schulen, Behörden und Großfirmen werden auf Rechnung beliefert. Mit Aufrechnung von 3% gewähren wir bei Zahlung innerhalb 14 Tagen 3% Skonto.

Geschäftszeiten

Mo-Fr: 8-18 Uhr,
Sa: 8-13 Uhr

Autom. 24-Std. Bestellannahme:
06434 / 913-245

Zahlung per Kreditkarte ist kein Problem. Nutzen Sie unseren kostenlosen Bestellservice und erfragen Sie unsere Konditionen unter **0130-82 11 10**.

SOFTWARE
HOTLINE
SOFTHOUSE GMBH



SOFTWARE HOTLINE Softhouse GmbH
Bahnhofstr. 42 • 65517 Bad Camberg
FON: 06434 / 9132-0 • FAX: 06434 / 9132-26

Hotline-Service 9132-10 BTX: software hotline#
Händler-Service 9132-18
Mailbox-ISDN 9132-20

Gewinnen Sie mit uns !!!

Schicken Sie uns diesen Coupon und gewinnen Sie eine von 999 Byte-Me Gold-Selection CD's.

Firma
Vorname & Name
Strasse & Hausnummer
PLZ & Ort

Senden Sie mit **Kostenlos** und unverbindlich:

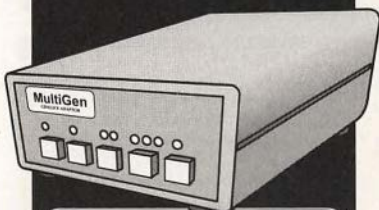
Ihre Angebotsmappe

den neuen Katalog

Infos zu folgender Software, die hier nicht aufgeführt ist:



**KLEIN!
STARK!
GRAU!**



MultiGen
GENLOCK ADAPTOR

Der
EXTERNE
Genlock-Konverter,
der **KEINE**
Treiber braucht!



Alles für die Verbindung von
PC & VIDEO
im COMO - Katalog!

COMO
computer & motion

COMO

Computer & Motion GmbH
Lise - Meitner - Str. 1-7
24223 RAISDORF
Tel.: 04307-900148
Fax: 04307-900248

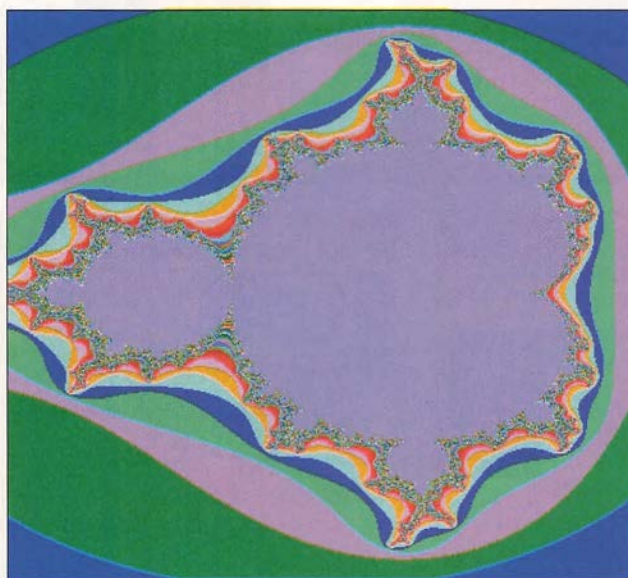


Bild 1. Konventionell berechnete Mandelbrotmenge

daran, daß die Sprunganweisung in „Vorwärtsrichtung“

$$z \mapsto z^2 + c$$

sowohl z als auch $-z$ dasselbe Ziel zuordnet, weil $z^2 = (-z)^2$ ist. Der Rückwärtsschritt besteht also darin, zu einem vorgegebenen z die Punkte

$$\sqrt{z-c} \quad \text{und} \quad -\sqrt{z-c}$$

aufzusuchen. (Details zur Berechnung der Wurzel zeigt der Kasten „Komplexe Zahlen“.)

Nun braucht man noch einen Startpunkt, also einen Punkt, von dem man weiß, daß er zur Julia-Menge gehört. Dazu wählt man einen „repulsiven Fixpunkt“: Die Iterationsvorschrift

$$z \mapsto z^2 + c$$

hat zwei Fixpunkte, also Punkte, die bei der Iteration wieder auf sich selbst landen. Man bestimmt sie direkt aus der quadratischen Gleichung $z = z^2 + c$, also

$$z_{1,2} = \frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{4} - c}.$$

Ein „repulsiver“ Fixpunkt hat die Eigenschaft, daß die Sprünge in seiner Umgebung von ihm fort weisen. Für den Fixpunkt gilt

$$z = z^2 + c.$$

Ein Punkt $z + d$ in der Nähe dieses Fixpunktes landet nach dem nächsten Iterationsschritt bei

$$\begin{aligned} (z+d)^2 + c &= z^2 + 2zd + d^2 + c \\ &= z + 2zd. \end{aligned}$$

Ist also der Betrag von $2z$ größer als 1, springt der Punkt $z + d$ vom Fixpunkt z weg: Der Fixpunkt ist repulsiv. Dies wird als Ableitungskriterium bezeichnet. Als Startwert nimmt LISTING2.PAS also denjenigen der beiden Fixpunkte, der dieses Kriterium erfüllt, für den also $2|z|$ größer als 1 ist. Der Algorithmus funktioniert erstaunlicherweise nicht nur bei zusammenhängenden, sondern auch bei zerstückelten Julia-Mengen. Die Implementierung beruht auf einer rekursiven Prozedur. Um zusätzlich Farbe ins Spiel zu bringen, wird folgender Weg beschritten: Nach der Einlaufphase ist immer eine bestimmte Anzahl von Juliamengen gleichzeitig auf dem Schirm zu sehen. Mit jeder neu berechneten Menge wird die älteste gelöscht. Einen Nachleuchteffekt erzielt man durch Color-Cycling. Die aktuelle Menge wird immer in der hellsten Farbe gezeichnet. Der Parameter c durchläuft in der

Gaußschen Zahlenebene ständig eine Spiralbahn um den Ursprung.

Wenn man die Konstante c variiert und die berechneten Bilder betrachtet, läßt sich ein Unterscheidungsmerkmal ausmachen: Es gibt einerseits „zusammenhängende“ und andererseits in unendlich viele Teile zerfallende Julia-Mengen. Mathematisch läßt sich zeigen, daß die Julia-Menge zu gegebenem c genau dann aus einem Stück besteht, wenn die Zahlen z_n aus der Iteration

$$\begin{cases} z_{n+1} = z_n^2 + c, \\ z_0 = 0 \end{cases}$$

nicht ins Unendliche laufen. Markiert man in der Gaußschen Zahlenebene jede Zahl c mit dieser Eigenschaft, ergibt sich die Mandelbrot-Menge (Bild 1).

■ Quadrees

Für die Darstellung dieser Mandelbrot-Menge und auch für die Darstellung von Gefangenengen, die aus *einem* Stück bestehen, eignen sich Quadtree-Algorithmen. Ein Quadtree ist ein Baum, bei dem jeder Knoten, der kein Endknoten ist, auf vier nachfolgende Knoten verweist.

In LISTING3.PAS (siehe Mailbox) entspricht der erste Knoten dem gesamten quadratischen Bildausschnitt. Der Rahmen dieses Ausschnitts wird nun Punkt für Punkt berechnet. Sobald die Iterationstiefe eines Punktes von der des ersten, das heißt des linken oberen Punktes abweicht, unterbricht das Programm die Berechnung der Rahmenpunkte und der Bildausschnitt gilt als heterogen.

Dann wird der Bildausschnitt in vier quadratische Unterausschnitte zerlegt und für jeden die Rekursions-Routine erneut aufgerufen. Wenn die maximale Rekursionstiefe erreicht ist, entspricht der Ausschnitt nur noch einem einzelnen Pixel, der dann entsprechend der Ite-

Linux

Linux Esprit 2.0 Triple CD Set (incl. digiCon Linux Handbuch, Support, Bootdisks) (Cross-Updates, Schüler+Studenten: 99,- DM (gegen Nachweis))	119,- DM
Linux Esprit 2.0 Single CD (= 1. CD des Sets, incl. Handbuch, Support, Bootdisks)	59,- DM
Linux Esprit 1.12 Demo CD (alle Vollversion, Rückvergütung beim Kauf von Version 2.0)	29,- DM
Dream Linux CD (ohne Dokumentation+Support)	39,- DM
Linux Esprit 2.0 auf 3,5" HD-Disks (ca. 60 bis 70 Stück 3,5" HD Disk)	149,- DM
lunetIX Linux Anwenderhandbuch	49,- DM
Linux Documentation Project (engl. Referenzdokumentation, vier dicke Bücher)	129,- DM

Fachhändleranfragen erwünscht, Versandkostenpauschale: 9,- DM

Sie haben vor, eine Anzeige zu schalten? Dann sind wir Ihr richtiger Partner! Wir bieten:

1. Kostenlose Gestaltung und Ausbelegung Ihrer Anzeige bei Schaltung über digiCon (Preis-/Leistungsliste des Verlages). Sie liefern uns nur eine grobe (Layout-) Skizze.
2. Kleinanzeigen bis 132 Zeilen (ca. 200 DM) können als Gemeinschaftsanzeigen im redaktionellen Teil veröffentlicht werden (anstatt als Fließsatz am Ende des Heftes).
3. Bei Lieferung von fertigen Vorlagen gewähren wir zusätzlich 5% Rabatt. Alle Rabattstufen des Verlages werden bei Mehrfachschaltung natürlich berücksichtigt.

Weiterer Vorteil: Anstatt mit mehreren Verlagen arbeiten Sie nur mit einer Anzeigenagentur zusammen!

Anzeigen-Service

Das Linux Esprit 2.0 Triple-CD-ROM Set enthält das gesamte Linux Software, Quellcode und Dokumentationsarchiv, das weltweit als Freeware verfügbar ist. Umfang der Software ~ 1,8 GB. Kernelversion 1.1/1.2. Pressung Juni 1994, Updating CD Nr.1 alle 8, CD 2+3 alle 16 Wochen.

Die 1. CD enthält fünf Linux Distributionen plus FreeBSD Unix. Sie haben die Auswahl zwischen Esprit 2.0 Developer (das z.Z. umfangreichste Paket, s.u.), Slackware 1.2, LST (alle dt.), sowie TAMU und SLS (engl.). Der Installationsumfang kann bei allen Paketen frei gewählt werden. Die Linux Esprit CD-Nr. 2 beinhaltet ein komplettes Linux-Filesystem, das Sie als "2.Root-Filesystem" mounten können. Sie kopieren sich hiervon z.B. wichtige config-Files und Binaries oder verwenden die CD als Auslagerungsplatz um HD-Speicher zu sparen. Auf der 3. CD befinden sich Mirrors (Originalkopien) der TSX und SUNSITE-Server. Eine Schatztruhe für alle Linux-Freaks, die keinen Internet-Zugang haben! Auch Alpha und Beta-Software (Windows/DOS-Emulator, ...) befindet sich auf dieser CD.

Linux Esprit 2.0 Distribution: Das topaktuelle Linux-Paket mit ca. 300 MB Installationsumfang. Deutsche, menügeführte Installation, Load-and-Go System, kostenloser telefonischer Support, incl. gedrucktes System-Handbuch, tausende Programme, Entwicklungstools, Compiler, X-Apps, usw. Wichtig: Wir bieten keinen Support für die Dream Linux CD und andere amerikanische Linux Pakete!

Fordern Sie bitte unseren kostenlosen Katalog an! Neue kommerzielle Software erwartet Sie. Das Linux Esprit Triple CD-Set ist auch im Buch-/Fachhandel unter ISBN 3-9803895-0-2 erhältlich.



Fordern Sie unseren Katalog an! Disk gegen 4 DM in BM.

digiCon

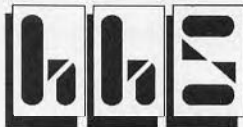
EDV + Advertising GmbH
Sonnenweg 10, 70439 Stuttgart
Tel./Fax: 0711/807179
Tel./Modem: 0711/8070040



Copy Service
3,5" HD Disk & CD-ROM



NEU



Visual SlickEdit™

microEdge Inc.

Stückzahl 2,3 auch für OS/2, DOS, SunOS, AIX, SCO, HP/UX, Coherent und u.a.



- Clipboard Inheritance™: diese neue Technologie ist so heiß, daß Sie sie nirgendwo sonst finden werden.
- Zuverlässige Brief(tm) und Emacs Emulation.
- Als Hypertext-Hilfe steht das gesamte Handbuch online zur Verfügung.

Visual SlickEdit hat einen eingebauten Dialogeditor und eine typenlose objektorientierte Macrosprache, die Ihnen Inheritance (Vererbung) einfach über die Zwischenablage zur Verfügung stellt. Stellen Sie sich weiter vor, daß Sie neue Macromodule sofort kompilieren und laden können (ohne Kompilier- und Bindefzeiten) während Sie eine Dialogbox gerade editieren und/oder verarbeiten. Sie können sogar Macros schreiben mit einem bedienungsfreundlichen Macrorecorder der Dialogboxen unterstützt. Visual SlickEdit bietet Unterstützung durch Funktionsreferenzen und ist sprachsensitiv für viele Programmiersprachen. Editieren Sie große Dateien mit Leichtigkeit. Kompilieren aus dem Editor heraus und überlassen Sie Visual SlickEdit die Verwaltung der Fehlermeldungen. Andere Features wie ein Spellchecker, undo/redo bis zu 32000 Schritte, Markieren in CUA konformer Weise und vieles mehr sind zu vielfältig um alle aufzuzählen.

Reinrassige 32-Bit Versionen sowohl für Windows NT und Windows 3.1.

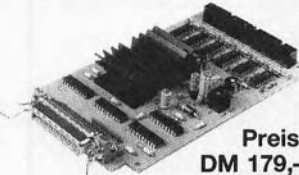
hhs, Siegfried Hirsch
Rastatter Str. 26A, 76199 Karlsruhe
Mail: info@hhs-KA.de

Tel: 0721 988280, Fax: 0721 9882888

Demo anfordern

Schrittmotor-Steuerkarte für Ihren PC...

Diese universelle Schrittmotor-Karte dient zur 3-Achsen-Steuerung von Schrittmotoren. Die Einstellmöglichkeit der Phasenströme und eine variable externe Stromversorgung der Endstufen garantieren eine einfache Adaption an viele Motortypen. Mit Hilfe der mitgelieferten Software ist der Anwender sehr schnell in der Lage, eigene Ideen umzusetzen (z. B. Positioniersysteme, Robot- oder Plottersteuerungen).



Preis:
DM 179,-

Technische Daten: Steuerelement wird mit Standarddruckerkabel an der Centronicschnittstelle Ihres PCs angeschlossen. Bis zu 3 Referenzschalter können beim Booten des Systems abgefragt werden. Stromchopperendstufen für Voll- und Halbschritt-Betrieb. Der Phasenstrom ist von 100 bis 800 mA einstellbar. Geeignet für 2- und 4-Phasen-Schrittmotoren mit entsprechender Beschaltung. Versorgungsspannung: 15-28 V, max. 2,5 A.

Lieferumfang: Schrittmotor-Steuerelement, Treibersoftware u. dt. Anleitung. Auf Kundenwünsche kann eingegangen werden.

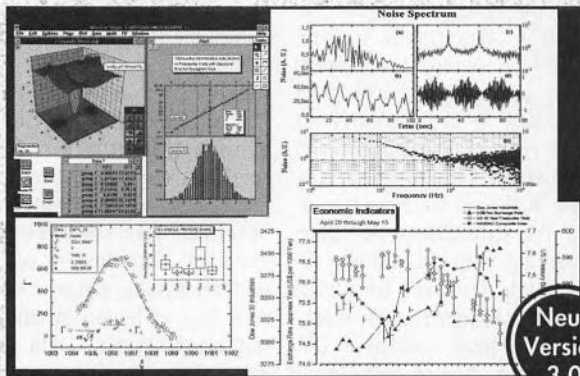


Gesellschaft für Electronic und Microprozessorsysteme mbH
Zur Drehscheibe 4, 92637 Weiden i. d. Opf.
Telefon 09 61/320 40, Fax 09 61/375 42

ORIGIN®

TECHNISCHE GRAFIKEN & DATENANALYSE

INGENIEURWESEN • MEDIZIN • CHEMIE • MARKTFORSCHUNG
WIRTSCHAFT • PHYSIK • WISSENSCHAFT • FINANZ



Neue Version 3.0

DIE TECHNISCHE DATENVERARBEITUNGS-, ANALYSE- UND PRÄSENTATIONS SOFTWARE UNTER WINDOWS MIT PROGRAMMIERSPRACHE

- mehrere Arbeitsblätter
- 2D-/3D-Grafiken in Präsentationsqualität
- grafischer Editor
- aktive Grafik-Objekte
- Statistik & Numerik
- Nichtlineare Fit's
- Regressionsanalysen
- Varianzanalysen
- Datenerfassungsmodule
- Datenanalyse
- Automatisierung mit LabTalk Scriptsprache
- DDE und OLE
- Runtime-Lizenzen, DLL's
- viele Standardformate

ADDITIVE

Soft- und Hardware für Technik und Wissenschaft GmbH
Max-Planck-Str. 9 • 61381 Friedrichsdorf/Ts.
Tel.: 0 61 72-770 16 • Fax: 0 61 72-776 13



Haufenweise
**SUPER-
PREISE!**

Nur Fachhandel! Faxmailing!

hogger

hogger GmbH & Co., Computerhandels KG
Ebersberger Str. 6 - 83022 Rosenheim

Tel. 08031/ 2109-0 Fax 08031/ 2109-30



Speicher für Computer und Drucker u.a. für Apple, IBM, Compaq, Atari

SIMM's
SIPP's
DRAM's
CPU's

Layout-
entwicklung •
SMD-Fertigung

rationstiefe gesetzt oder nicht gesetzt wird. Erkennt das Programm einen homogenen Rahmen, füllt es diesen mit dem floodfill-Befehl in der Rahmenfarbe aus. Eine weitere Unterteilung dieses Ausschnittes erfolgt dann nicht.

Bei der Wahl des ersten Ausschnitts ist darauf zu achten, daß nicht die *gesamte* Gefangenmenge in ihm Platz hat, weil die Rekursion sonst sofort abbricht und nur ein leeres Bild erscheint. Nachteilig an dieser Berechnungsmethode ist, daß man erst recht spät einen Gesamteindruck bekommt. Deshalb ist es besser, den rekursiven Algorithmus in eine iterative Version umzuwandeln, wie es LISTING4. PAS (ebenfalls in der Mailbox) tut (Bild 3). „Iterativ“ bezieht sich hierbei auf die Fensterunterteilung, nicht auf die z^2+c -Iteration. Die dynamische Speicherteilung wird nicht mehr automatisch durch die Rekursion erledigt, sondern muß direkt im Programm erfolgen. Das Programm arbeitet deshalb mit zwei Bufferspeichern, die abwechselnd als Quell- und Zielspeicher dienen.

Der erste Puffer wird mit der x - und y -Bildschirm-Koordinate der linken, oberen Ecke, der Breite des Ausschnittfensters und einer negativen Zahl als Ende-Markierung initialisiert. In den Zielpuffer wandern die Daten der weiter zu unterteilenden Ausschnitte. Ein heterogener Ausschnitt wird vor seiner weiteren Unterteilung vorläufig ausgefüllt. Die gewählte Farbe entspricht einfachheitshalber der Iterationstiefe des Rahmenpunktes, der zuletzt berechnet wurde. Es soll nicht verschwiegen werden, daß der Quadtree-Algorithmus rasterungsbedingt in seltenen Fällen Fehler macht. Diese treten dann auf, wenn sich in einem Ausschnitt eine Halbinsel befindet, die nur durch schmale Stege mit dem „Festland“ verbunden ist – Stege, die so schmal sind, daß

sie durch die groben Maschen des Rasters fallen.

■ Grenzfall

Bei der Boundary-Tracing-Darstellung werden nur die Umrangungslinien der fraktalen Mengen berechnet. Die eingeschlossenen Flächen werden dann auf einen Schlag gefüllt. Wie aber lassen sich die Umrangungslinien erzeugen? Zunächst denkt man sich dazu die Gaußsche Zahlenebene in Dreiecke zerlegt, wie es Bild 2 zeigt. Gesucht ist eine Dreieckskette (im Bild rötlich unterlegt), welche die Umrangungslinie (im Bild dunkelblau) einhüllt.

Ausgehend von einem Punkt A, der innerhalb der Umrangung liegt, sucht man zum Beispiel entlang einer Parallelen zur x -Achse einen Punkt B, der außerhalb liegt. Dieser Punkt B mit den Koordinaten (x_B, y) und der vorangegangene Punkt A $= (x_A, y)$ bilden zusammen mit einem Punkt C ein Dreieck. Die Koordinaten von Punkt C sind so zu wählen, daß er in das Dreiecksraster paßt, zum Beispiel $(x_A, y-1)$. Der Punkt C wird nun an der Kante AB gespiegelt, das Ergebnis ist ein Punkt D. In komplexen Zahlen ausgedrückt liest sich diese Spiegelung so:

Fraktal-Animationen

Metamorphose Bei der Metamorphose werden zum Beispiel Julia-Mengen für eine Abfolge benachbarter Zahlen c berechnet und nacheinander dargestellt. Dadurch entsteht der Eindruck einer fließenden Veränderung der Fraktale.

Zoom Bei einer Zoom-Animation wird ein Ausschnittsfenster, das in der Gaußschen Zahlenebene liegt und um einen Fluchtpunkt zentriert ist, mit jedem Vergrößerungsschritt um einen bestimmten Faktor verkleinert, so daß mehr Details hervortreten. Diese Art der Animation ist sehr rechenaufwendig: Die für

die Darstellung einer gesamten Julia-Menge recht effizienten Algorithmen (Boundary-Tracing und Springer) büßen mit den steigenden Anforderungen an die Rechengenauigkeit an Effizienz ein; gleichzeitig können die in den vorangegangenen Vergrößerungsschritten berechneten Daten kaum weiterverwendet werden.

Entlangflug Beim Entlangflug brauchen für jeden Schritt nur wenige Zeilen oder Spalten neu berechnet werden; die anderen Bildaten können vom vorangegangenen Bild übernommen werden.

$$z_D = z_A + z_C - z_B.$$

Dann ist zu überprüfen, ob der neue Punkt inner- oder außerhalb der Menge liegt. Im ersten Fall wird B an der Kante CD, im zweiten Fall C an der Kante AD gespiegelt. Um eine zusammenhängende Kurve zu erhalten, reicht es aus, an jeder durch Spiegelung neu entstandenen Position einen Bildschirmpunkt zu setzen. Durch Wiederholung dieses Vorgangs gelangt man entlang der Begrenzungslinie schließlich zum Ausgangsdreieck zurück.

Im LISTING5.PAS (in der Mailbox), einer Implementierung des Boundary-Tracing-Algorithmus, wird dann die Linienvorgang beendet und die so entstandene Fläche ausgefüllt. Sollen mehrere solcher

Flächen in einem Bild dargestellt werden, ist mit der größten zu beginnen. Nach Zeichnen einer Umrangungslinie und vor dem Zeichnen einer neuen, inneren, muß die entstandene Fläche gefüllt werden. Anderenfalls können, besonders in der Nähe der Julia-menge, leere Enklaven zurückbleiben. Damit auch Ausschnitte berechnet werden können, werden Punkte, die außerhalb des Bildschirmbereiches liegen, als nicht zur Menge gehörig betrachtet. Die Routine zum Überprüfen der „Flächenzugehörigkeit“ benutzt die bekannten Iterationsformeln.

■ 1000 Volt

Stellen Sie sich vor, die Gefangenmenge wäre gleichmäßig mit elektrisch geladenen Teilchen bedeckt. Der Verlauf dieses Feldes läßt sich einerseits durch Feldlinien, andererseits auch durch Äquipotentiallinien beschreiben. Beides sind beliebte grafische Verzerrungen der Apfelmännchen-Bilder. Eine Äquipotentiallinie ist dabei die Menge aller Punkte z_0 der komplexen Zahlenebene, für welche die Funktion

$$U(z_0) := \lim_{n \rightarrow \infty} 2^{-n} \log_2(|z_n|)$$

einen vorgegebenen, die Feldlinie charakterisierenden Wert hat, zum Beispiel 2^{-k} für eine ganze Zahl k (siehe [1]). Die Bestimmung der Feldlinien erfolgt über einen „Iterations-

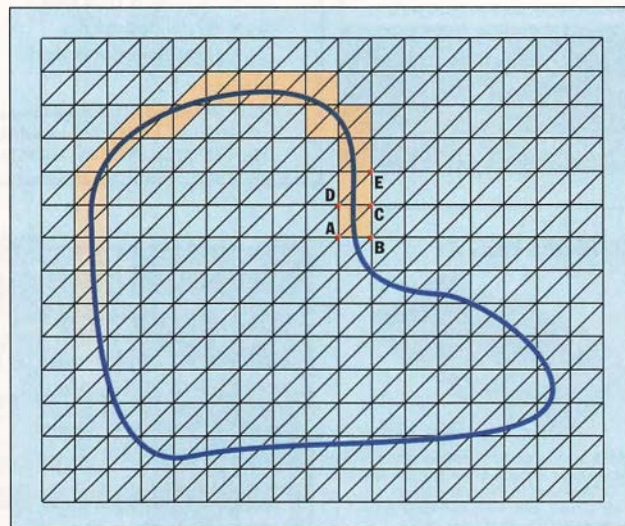


Bild 2. Funktionsweise des Boundary-Tracing-Algorithmus

Vorzeichen“-Algorithmus, der an die in [1] beschriebene binäre Zerlegung von Flüchtlingsmengen angelehnt ist:

Für jeden Punkt z_0 aus der Ebene startet man mit $\alpha := 0$. Hat z_0 einen negativen Imaginärteil, so wird 0,5 zu α hinzuaddiert. Wenn z_1 , das Ergebnis der nächsten Iteration, ebenfalls einen negativen Imaginärteil hat, wird 0,25 addiert – und so weiter mit inversen Zweierpotenzen. Das α , das sich so zum Schluß ergibt, dient zur Einfärbung der Feldlinien (LISTING6.PAS, siehe Mailbox).

Zur optischen Verzierung füllt das Programm die Juliamenge noch mit einem Interferenzmuster aus. Das Bild, das etwa 130000 verschiedene Farben besitzt, wird von dem Programm nicht dargestellt, sondern nach Rot-, Grün- und Blauanteil getrennt abgespeichert.

Die beschriebenen Verfahren werden noch schneller, wenn man sie miteinander kombiniert. So paßt der Boundary-Tracing-Algorithmus recht gut zum Springer- und auch zum Quadtree-Algorithmus, mit dem die folgende, arbeitsteilige Berechnung denkbar ist: Der Boundary-Tracing-Algorithmus berechnet nur die äußere Umgebung der Juliamenge und läßt, wenn die Umrandungslinien zu zerklüftet werden, den Quadtree-Algorithmus weiterrechnen. bw/jl

Die Listings für Borland Turbo Pascal finden Sie in der Wild-

Die komplexen Zahlen sind eine Erweiterung der reellen Zahlen. Ihr Zweck ist, unlösbaren Gleichungen wie zum Beispiel $x^2 = -4$ zumindest eine formale Lösung zuschreiben zu können. Dazu wird die imaginäre Einheit „i“ definiert: $i^2 = -1$. Eine komplexe Zahl z setzt sich aus einem Realteil a und einem Imaginärteil b zusammen: $z = a + ib$, wobei a und b reelle Zahlen sind.

a und b lassen sich auch als Koordinaten in einer Ebene auffassen: der Gaußschen Zahlenebene. Während die reellen Zahlen eine Gerade bilden (sozusagen ein unendlich langes Lineal), lassen sich die komplexen Zahlen als Punkte einer Ebene darstellen. Was liegt näher, als diese Ebene auf dem Computer-Bildschirm abzubilden?

Arithmetik

Beim Rechnen wird die imaginäre Einheit wie eine „ganz gewöhnliche Zahl“ behandelt – abgesehen davon, daß ihr Quadrat gleich -1 ist. Für die Addition zweier komplexer Zahlen gilt deshalb:

$$z_1 + z_2 = (a_1 + b_1i) + (a_2 + b_2i) = (a_1 + a_2) + (b_1 + b_2)i.$$

Hieraus kann man für die Subtraktion ableiten:

$$z_1 - z_2 = (a_1 + b_1i) - (a_2 + b_2i) = (a_1 - a_2) + (b_1 - b_2)i.$$

Multipliziert werden zwei komplexe Zahlen wie folgt:

Komplexe Zahlen

$$\begin{aligned} z_1 \cdot z_2 &= (a_1 + b_1i) \cdot (a_2 + b_2i) \\ &= a_1a_2 + b_1a_2i + a_1b_2i + b_1b_2i^2 \\ &= (a_1a_2 - b_1b_2) + (b_1a_2 + a_1b_2)i. \end{aligned}$$

Für die Division zweier komplexer Zahlen gilt:

$$\begin{aligned} \frac{z_1}{z_2} &= \frac{a_1 + b_1i}{a_2 + b_2i} \\ &= \frac{(a_1 + b_1i)(a_2 - b_2i)}{(a_2 + b_2i)(a_2 - b_2i)} \\ &= \frac{a_1a_2 + b_1b_2 + (b_1a_2 - a_1b_2)i}{a_2^2 + b_2^2}. \end{aligned}$$

Neben der hier benutzten „kartesischen“ Darstellung komplexer Zahlen gibt es die „polare“ Darstellung:

$$z = r(\sin \varphi + i \cos \varphi)$$

Hier wird der Vektor der komplexen Zahl z durch seine Länge r und den mit der reellen Achse eingeschlossenen Winkel φ festgelegt. r , eine Zahl größer oder gleich 0, ist dabei der „Betrag“ $|z|$ von z . Für $z = a + bi$ berechnet sich dieser Betrag zu

$$|z| = \sqrt{a^2 + b^2}.$$

Komplexe Wurzeln

Sei $z = a + bi$ die Zahl, aus der die Quadratwurzel gezogen werden soll. Gesucht sind also komplexe Zahlen $w = u + vi$ mit

$w \cdot w = z$. Drückt man das mit den Real- und Imaginärteilen aus, ergibt sich:

$$u^2 + 2uvi - v^2 = a + bi.$$

Bildet man von beiden Seiten dieser Gleichung den Imaginär- und den Realteil, folgt daraus:

$$\begin{aligned} u^2 - v^2 &= a, \\ 2uv &= b. \end{aligned}$$

Dieses Gleichungssystem läßt sich mit einfachen Mitteln lösen.

Die Lösung kann man auf zwei Arten schreiben:

$$\begin{aligned} u &= \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{a + \sqrt{a^2 + b^2}}, \\ v &= \frac{b}{2u} \end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned} u &= \frac{b}{2v}, \\ v &= \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{-a + \sqrt{a^2 + b^2}}. \end{aligned}$$

Daß es zwei verschiedene Schreibweisen gibt, hat einen praktischen Nutzen: Wenn sich in der ersten Formel für u ein Wert nahe 0 ergibt, wird die Berechnung von v kritisch – es droht ein „division by zero“-Fehler. In diesem Fall wendet man also statt der ersten Formel besser die zweite an. Das ist genau, was auch die Pascal-Routine `cp1xroot` in LISTING2. PAS macht.

Cat-Mailbox der DOS International (08122/91919) und den angeschlossenen Boxen. Die dort verwendete Prozedur `grafikein` setzt eine 256-Farben-SVGA-Karte mit dem dazugehörigen BGI-Treiber voraus. Dem Beispiel-Listing `BGIDEMO.PAS` von Borland zu den

BGI-Treibern können *Tips* für eine Modifikation der Grafikausgabe auf anderen Karten entnommen werden.

Alle Programme benötigen die ebenfalls in der Mailbox vorhandene Datei `GRAFIKO.PAS`. Die Programme `LISTING3.PAS` und `LISTING4.`

`PAS` benötigen außerdem `CH-BORDER.PAS`.

Literatur

- [1] Beneke, Dapper, Dietrich, Schwippert: „Die Macht des kleinen Unterschieds“, mc 6/94, S. 58 bis 68
- [2] Peitgen, Jürgens, Saupe: Chaos and Fractals, Springer, New York

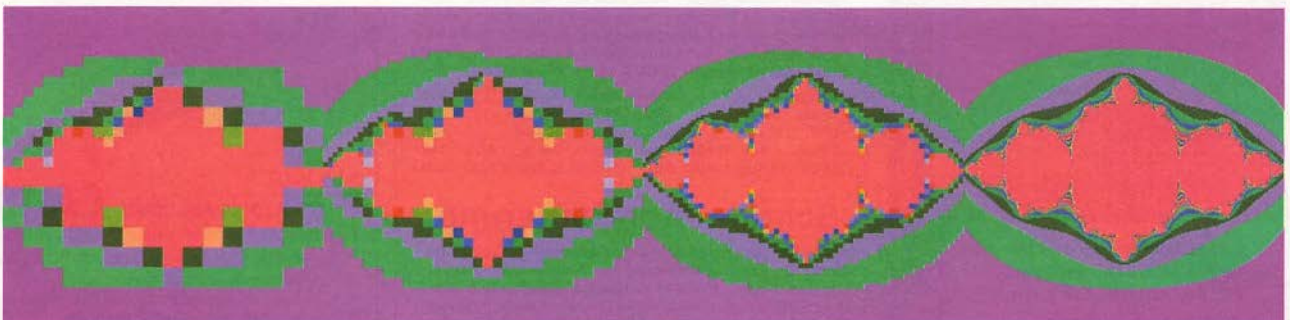


Bild 3. Momentaufnahmen des iterativen Quadtree-Algorithmus LISTING4.PAS: Er ist nicht schneller als die rekursive Version, liefert aber schneller einen Gesamteindruck.

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

SPS-Simulator V4.53

Mit dem SPS-Simulator können Sie am PC STEP 5* Programme entwickeln und anschließend ohne Automatisierungsgerät austesten.

Programmeingabe in AWL * Simulation in AWL * FUP oder AG-Maske
1024 Ein- und Ausgänge * 128 Timer und Zähler * paramet. Funktionsbausteine * Datenbausteineditor * Start OB * Zeit OB's
3000 Anweisungen simulierbar * Standard FB's (FB 240 bis FB 243)
* Analogwertverarbeitung (FB 250, FB 251) * umfangreiche Statusanzeigen * Definition von Öffner, Schließer * Steuern Variable (PC) * Übertragung PC -> AG Übertragung AG -> PC * AG-Start, AG-Stop * AG komprimieren Buch AG * AG auflösen

Einzellizenz (nur für private Nutzung) 90,-
Lizenz für Schulen oder Firmen 200,-
Verbindungskabel PC->AG 110,-
Übungsaufgaben (23 Stk. mit Lösungen) 30,-

mti software
Matthias Habermann Jr. Telefon 07558 / 8 78 90
Albert-Einstein-Str. 22 Telefon 07558 / 8 78 90
D-75015 Bretten

Lieferung per NN + DM 12,- per Vorkasse + DM 6,-
per Rechnung (nur bei Schulen, Firmen)
STEP 5* ist eingetragenes Warenzeichen der Siemens AG

PC-MESS-REGELTECHNIK

AD/DA-Meßkarten von 8 Bit(2µs)-
Umsetzzeit bis erweiterbare 16-Bit-
Meßkarten (10µs). Ausschließlich
mit integrierten Markenbausteinen
(Sample&Hold-Wandler) bestückt.
DA-, digital-I/O-, Zählerkarten, Schnittstellenkarten,
Industrie-PC-Produkte, RAM/ROM-Disketten, Sound-
karten in CD-Qualität, Videodigitalizer, Videotextdecoder,
serielle AD-Wandler, Erweiterungspanels, ... z.B.:
- 8 Bit AD/DA (µs), 8 Ein-/ 2 Ausg., 0-1,25 / 2,5 V, ±1,25 / 2,5 V DM 285,-
- Spgnsbr. programmierbar, Eing. zus. auf 0-5/10V, ±5/10V steckbar, ext. trgb. r
- dito, jedoch zusätzlich 24 dig. I/O + 4 Relais (2A Dauerstrom) DM 395,-
- 12 Bit AD(25µs), 16 AD-Eing. + 8 dig. I/O, interruptfähig, Quarz DM 595,-
- timer, Spgnsbr.: ±0,3125/0,625/1,25/2,5/5V prog. bar, softw./ext./quartzrg. bar
- 16 Bit(16,25µs), 8 diff. Eing. + 2 DA-Ausg., 8 dig. I/O, IRQ / DMA DM 3255,-
- 0-1,25 / 2,5 / 5 / 10 V, ±1,25 / 2,5 / 5 / 10 V (programmierbar), Quarztimer
- 24 Bit dig. I/O, schnell, alle Sig.-gesicherte 5V üb. 37-pol. Sub-D DM 125,-
- serieller 8-Kan. Wandler DM 309,-, RS232C-Isolierrmodule ab DM 250,-, isolier-
- te 20mA-Schnittstellenkarte: DM 351,-, Echtzeit-Videodigitalizer: DM 395,-, 5-
- kan. Zählerkarte: DM 357,-, 8 Opto-in / 8 Relaiskarte: ab DM 539,-, RS485...

Gratisübersicht (oder ausführliche, bebilderte
Liste gegen 4 DM Postfach 1133
in Briefmarken) 73601 Schorndorf
anfordern Tel.: (07181) 6 82 82
Fax: (07181) 6 64 50

KH hat's COMPUTER VIDEOTECHNIK CCD-COLOR



HI-TECH-OPTIKEN
Aus unserem CCD-Lieferprogramm:
90074 Einfache, preisw. sw. Überwachungskamera m. Elektronikregelung
90096 Universell einsetzbare sw. Kamera
90097 Hochwertige sw. Kamera für den Industrieinsatz (Labor + Online)
90060 Miniatur-Einbauskam. als Mini-Platine mit Regelobjekt. (5 Typen)
90042 Color-Überwachungskamera, preiswert für viele Anwendungen
90048 Hochwertige Color-Kamera mit vielen Einstellmöglichkeiten
90055 Color-Profil-Industriekamera für CAD-Meß- und Zählzwecke
Das gesamte Programm in unserem HAUPTKATALOG '92

HIMMELREICH-electronic GmbH & Co. KG
74252 MASSENBAACHHAUSEN
Daimlerstr. 25, Tel. 07138-5091, Fax 07138-8739

Modem-Sharing im Netzwerk

Jede Workstation kann ein an einer beliebigen anderen Workstation angeschlossenes Modem (oder ein anderes seriellles Gerät) verwenden - mit Shamrock's neuem SHARE14.

- Für alle NetBIOS-kompatiblen Netzwerke, z.B. Novell
- Nur sechs KByte Speicherbedarf je bedientem COM-Port
- Bis zu vier Modems je Workstation (als Modem-Server)
- Bis zu neun umgeleitete Int-14-Ports je Workstation
- Für alle Int-14-kompatiblen DFÜ-Applikationen, z. B.:
 - pc-Anywhere DOS+Win, Teleservice, Shamrock-Unicom
 - Alle Baudraten von 300 bis 57600, RTS/CTS-Handshake
 - Mit den Shamrock-ISDN-Tools auch ISDN-Sharing!
- Preiswerter als ein einziges zusätzliches 14kpbs-Modem

SHARE14 ist ab sofort für nur 298 DM lieferbar.



Shamrock Software GmbH
...der DFÜ-Spezialist!
Münchner Straße 26 a
85238 Petershausen
Telefon+Fax 08137 / 5882



DIE EPROM-HELFER

mtr3 der 1000-fach bewährte
ab DM 2257,20 (256Kbit)
mtr9 der Speicher-Riese bis 8Mbit
ab DM 2964,- (1Mbit)

Programmer/Emulatoren der Spitzenklasse
mit Netz/Akku-Betrieb

Messtechnik Dr.-Ing. R. Ranfft
Dörpfeldstr. 15, D-5657 Haan 2
Tel. (02104) 628 27, Fax (02104) 614 29

edicta GmbH
Ihr professioneller Partner
für Computersysteme nach Maß
in Stuttgart

ASSUS
Spitzen-Mainboards in
ISA-EISA-PCI-Ausführung
NEU - ISA Version
mit PS/2 Simm

AMI
Enterprise IV 486DX/2-66
EISA Mainboard
"Write-Back" Cache
Schnittstellen onboard
Eines der schnellsten
Boards seiner Klasse

Adaptec
SCSI-Controller
ISA/EISA/VLB/PCMCIA
Löwenstraße 68 - 70597 Stuttgart - Tel. 0711/763381

Seagate
Barracuda-Reihe
7200 rpm SCSI-Festplatten
mit 1.6 und 2 Gigabyte

Hewlett Packard
Farbintenstrahlendrucker
Laserdrucker bis 600dpi
DAT-Streamer bis 8GB

Miro Spea ATI
Grafikkarten
für alle Bussysteme
und Anforderungen

Besuchen Sie uns
in unserem Ladenlokal
wir beraten Sie gerne.

Sicher !!!

Für Steuerungen, die auch übermorgen noch sicher und zu-
verlässig laufen sollen: PC-Karten mit Potentialtrennungen,
EMV-Filter und Watchdog für die rauhe Industrie-Umgebung.
Alle Ausgänge mit Kurzschlußschutz, geschaltet wird + 24 V
(je Ausg. 0,3 A). Software in Pascal, C, Basic, Windows !!!
Analog-Digital-Wandler (ADC) 12 Bit, 30 µsec, potentialfrei.

0 Eing., 32 Aus	495.-	32 Ein., 0 Aus	495.-
16 Ein., 16 Aus	495.-	32 Ein., 16 Aus	595.-
16 Ein., 32 Aus	595.-	32 Ein., 32 Aus	695.-
0 Eing., 0 Aus, 8 ADC	649.-	24 Ein., 0 Aus, 8 ADC	749.-
24 Ein., 16 Aus, 8 ADC	849.-	24 Ein., 32 Aus, 8 ADC	899.-

Schrittmotor-Steuerung

Super-Kompakt !!! PC-Karte mit Prozessor und Leistungs-
stufen für bipolare Schrittmotoren. Wählbarer Motorstrom
(je max. 1,5 A), 16 bis 40 V. Kurzschlußfrei, potentialfrei.
Bis zu 10000 Schritte je Sek., Tempo und Rampen wählbar.
Mehrachsiges Interpolation. Softwaretreiber in C u. Pascal.
mit 2 Leistungsstufen 1348.- mit 3 Leistungsstufen 1598.-

Ing. Norman Suchanek
Postfach 10 45 32
D - 40036 Düsseldorf

Industrie-Systemtechnik
Tel. 0211 / 7 33 62 26
Fax 0211 / 7 33 57 01

Händleranfragen erwünscht

MELCARD
MITSUBISHI
2 MB
SRAM CARD
MF32M1-L2DAT01

... SRAM Speicherkarten im
68 Pin PCMCIA - Standard
mit Kapazitäten bis 2 MByte!

Vertragshändler: **HOTLINE:**

GLYN Tel. 0 61 26-590-255
Fax 0 61 26-590-155

A MITSUBISHI ELECTRIC

GLYN GmbH - Am Wörtgarten 8 - D-65510 Idstein/Ts



SEKISUI COMPACTLOGIC ANALYZER CA-1000

Simultaneous 100 MHz - sampling for 16 channels
Multi-function logic analyzer supports timing analysis
■ 32Kbit/CH large-capacity buffer memory
■ Large-sized LCD provides display of 16 channels simultaneously
■ Easy-to-operate menu type function setting
■ Frequency counter function

Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Bonacker
Rohrackerweg 11
76297 Stutenheim - Blankenloch
Tel. 07244/92128
Fax 07244/92128

BONACKER
ENGINEERING
Hard- u. Softwaretools
Systemintegration

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

Echtzeit-Multi-Tasking

unter DOS mit dem 32-Bit Echtzeit-Kernel

RTOS32

für die 32-Bit Compiler Symantec-C++ + 6.1 und Watcom-C++ + 9.5

Lösen auch Sie Ihre anspruchsvollen Echtzeitaufgaben mit RTOS32, dem professionellen 32-Bit Protected-Mode-Echtzeitkern für die CPU's 80386/80486. Entwickeln Sie mit RTOS32 speicherintensive 32-Bit DOS-Applikationen, die auch harten Echtzeitanforderungen genügen und den gesamten verfügbaren Speicher des 386/486-PC's nutzen.

Die Leistungsmerkmale von RTOS32:

- ☐ zu 100 % in Assembler kodiert, daher konkurrenzlos in der Geschwindigkeit
- ☐ präzise Scheduling, z.B. Aktivierung einer wartenden Task aus einer Interrupt-Service-Routine in 5 µs (486/33)
- ☐ Interrupt-Treiber für COM1/4 (8255 + NS16550), Drucker, Maus, Tastatur
- ☐ beliebig viele Tasks, Zeitgeber (Timer)
- ☐ eigene Speicherverwaltung
- ☐ weitgehend kompatibel zum 16-Bit Real-Mode EZ-Kernel RTOSFE-V4.5
- ☐ Unterstützung DOS-Extender: DOSX (Symantec) + DOS4G/W (Watcom)
- ☐ Unterstützung Debugger: SCD (Symantec) und Video (Watcom)
- ☐ Unterstützung DPMI
- ☐ Chipgruppen/Datei-interne 32-Bit Verarbeitung (386): max. unterstützter Adressraum: 4 GB
- ☐ Coprocessor-Simulator-Support
- ☐ keine DOS-Reentrancy-Probleme
- ☐ InterTask-Kommunikation mit Events (32/Task), Semaphoren, Mailboxen und Message-Queueing

16-Bit Real-Mode Echtzeit-Multi-Tasking-Kernel RTOSFE:

- ☐ Für wenig speicherintensive Anwendungen wie dem Non-Plus-Ultra
- ☐ Unterstützung Compiler: Borland-C/F Pascal und Microsoft C
- ☐ Residente Multitasking-Programme
- ☐ keine DOS-Reentrancy-Probleme
- ☐ Treiber für NOVELL IPX/SPX
- ☐ Unterstützung für Embedded Controller (z.B. NEC V2535) mit Download-Monitor, Locator, Interrupt-Treiber für Timer/COM in Source

RTOS32 - V4.5 für Symantec-C++ + V6.1 und Watcom-C++ + V9.5 897,- DM
RTOSFE - V4.5 (DOS-Mode) für PAS/C/ASM (16 Bit Real Mode Compiler) 805,- DM
RTOSFE - V4.5 Embedded Controller + DOS-PC für PAS/C/ASM 897,- DM
Zusätzlich Assembler-Source-Code zu RTOSFE-V4.5 897,- DM

Dipl.-Ing. (Univ) Frank Wähler,
MC Hard- & Software,
Landbergerstr. 29a,
D-82205 Gilching/München
Tel.: 08105/22473 Fax: 08105/24065



fordern Sie das kostenlose Infopaket (inkl. Demodiskette) an!

Memory - Card's

zum Kennenlernpreis

Schreib-/Lesegeräte für PC's
Programmerservice für Memory-Cards u. EPROM's
(Preise inkl. MwSt + Versandkosten)

S - RAM - Memory Card				Flash - Memory Card			
68 Pin nach PCMCIA/JEIDA				68 Pin nach PCMCIA/JEIDA			
256 KB	120 ns	DM 192,21		256 KB	120 ns	DM 181,33	
512 KB	120 ns	DM 229,38		512 KB	120 ns	DM 229,42	
1.024 KB	120 ns	DM 384,28		1.024 KB	120 ns	DM 382,35	
2.048 KB	120 ns	DM 683,86		2.048 KB	120 ns	DM 644,26	

Ab 50 Stück mit Logo ohne
Mehrkosten für den Druck!

Händler und Industriekunden
bitte separate Preisliste anfordern!

Susanne Siebert

Special Electronic Service

Ludwig Thoma Str. 5

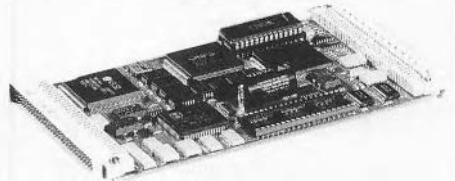
Telefon: 08105/5572

D- 82205 Gilching

Telefax: 08105/5592

BORGARDT Engineering

Industriesteuerung · Hardware · Software



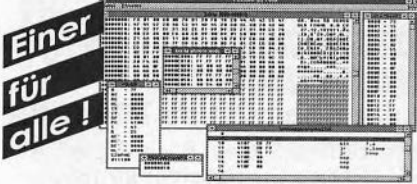
Wir entwickeln und fertigen AT96-Produkte und
Industrierechner auch nach Kundenwunsch

19"-Industrie- + AT96-Europakarten-PCs

71706 Markgröningen · Hauptstraße 48

TELEFON: 071 47/56 32 · FAX: 51 43

C-Scope Cross-Debugger



- Das universelle Tool zum Testen Ihrer Micro-Controller-Software!
- Läuft unter Windows · Debugging direkt im Source-Code-Fenster
- Einfache Anpassung an beliebige Assembler, Einplatinencomputer und Target-Prozessoren (z.B. Z80, Z180 und 80x86)
- Kommunikation mit Target via serielle Schnittstelle
- Speicherbereiche, CPU-Register und I/O-Ports direkt in Fenstern sichtbar und modifizierbar
- Breakpoints und - ab Z180 - Single-Step (auch im EPROM!)

C-Scope Software DM 345,-

C-Scope+CEPAC-181 Single-Board-Computer Paket DM 690,-

Preise in DM inkl. MwSt. ab Lager Dieburg · Versandkosten DM 15,- · Katalog kostenlos

CONITEC DATENSYSTEME GmbH · 64807 Dieburg · Dieselstr. 11c · Tel 06071-9252-0 · Fax 9252-33

Professionelle Entwicklungs-Werkzeuge

Integrierte Software-Entwicklungssysteme
für Microprozessoren und Microcontroller

C-Cross-Compiler
+ Macro-Assembler
+ Hochsprachen-Debugger
+ SAA-Bedienoberfläche

8051 und Derivate

8086/186/286

68HC05

68000/683xx

Z80/Z180/64180

8096

6809

68HC11

H8/3xx

Info MC4 mit Demodiskette anfordern

Bitte Prozessor-Typ(en) angeben

REICHMANN microcomputer GmbH
Planckstraße 3 · 71691 Freiberg
Telefon 07141/71042 · Fax 75312

MI-C C-COMPILER ASSEMBLER

Professionelle Programmierwerkzeuge für die Prozessoren:
8080/8085 Z80/H8C11/286/8086/8088/8089/8051/8052/8055/80517/8096/80196/68HC11/6809/68000/68010/68020

MI-C C-Compiler / C-Crosscompiler

Vollständiger Compiler mit umfangreicher ROMhaltiger Bibliothek, UNIX kompatibel. Optimierter Code, Kompatibler Assembler, Compiler, Compilerausgabe im prozessor-spezifischen Assemblercode. Beliebiger inline-Assemblercode. Programmentwicklung auch ohne Assemblerkenntnisse. Ein-Ausgabe an die Hardware anpassbar. 13-seitige BCD-Gleitkommamathematik mit math. Funktionen. Spezialversionen für z.B. wiedererstellbare Code (C-Funktionen als Interruptroutinen), Co-Prozessoren, schnelle 4 Byte Gleitkommamathematik, Assembler-Links (z.B. Crossreferenz, Overlays).

MI-C Crossassembler

Die MI-C Crossassembler erlauben modulare Assemblerprogrammierung mittels Macroassembler. Linien, Librarian und sind auf die Architektur der verschiedenen Mitglieder der jeweiligen Prozessorfamilie einstellbar. Die Ausgabe erfolgt im Binär-, Intel- oder Motorola S Format. Reichtliche Kontrollstruktur zur Steuerung des Assembler/Linkers (z.B. Crossreferenz, Overlays).

MI-C Cross Software läuft unter MSDOS, CPM oder CP/M. MI-C ist eine deutsche Entwicklung und wird kontinuierlich gepflegt.

Preisbeispiele (inkl. Handbuch, deutsche oder englische Versionen lieferbar):

MI-C Crossassembler (Ziel 8080/8085/H8C11)	645,- DM
MI-C Crossassembler (Andere Zielprozessoren)	795,- DM
MI-C C-Crosscompiler (Ziel 8080/8085/H8C11)	745,- DM
MI-C C-Crosscompiler+Crossassembler (Ziel 8080/8085/H8C11)	1495,- DM
MI-C C-Crosscompiler+Crossassembler (Ziel 8051 Familie)	1495,- DM
MI-C C-Crosscompiler+Crossassembler (Ziel 8096/80196)	1495,- DM
MI-C C-Crosscompiler+Crossassembler (Ziel 68000)	1495,- DM
MI-C C-Crosscompiler+Crossassembler (Ziel 68HC11)	1495,- DM
MI-C Grundpaket C-Crosscomp.+Crossassembler (Ziel 68HC11)	675,- DM
MI-C Wiedererstellbare Bibliothek mit binärer 4 Byte Gleitkommamathematik	798,- DM
MI-C Compiler für CP/M (Ziel 8080/8085/H8C11)	445,- DM

Herbert Rose EDV, Bogenstr. 32, 45969 Gladbeck, Tel. (02043) 24912/43597, Fax 63702
Österreich: Dr. Wilfried Kraml, Microcomputer-Software, Deggenasse 27/16, A-1180 Wien
Schweiz: Bernhard-Elektronik, Aaraustr. 20, CH-5734 Reinach AG, Tel. (054) 71 69 44

RS 485 - Karte für den PC

Steckkarte für PC mit zwei seriellen Schnittstellen für RS 422 oder RS 485 mit galvanischer Trennung über Optokoppler und DC / DC Wandler.

Die RS-485 als 2 oder 4 - Draht Bus mit einer maximalen Kabellänge von 1200 Meter betrieben werden.

Kompatibel zu einer normalen RS-232 Schnittstelle, als COM1 / COM2 oder als

COM3 / COM4 verwendbar.

Interrupt als IRQ 2,3,4 oder 5.

Softwaretreiber für Pascal mit Interrupt getriebenen und gepufferten In- und Outputs.

RS 485 ohne gal. Trennung

345,00 DM

RS 485 mit gal. Trennung

398,00 DM

RS 485 mit Tastaturrechner 455,00 DM

BR294

Schnittstellwandler u. Horcher

2x RS 232 / RS 485 / CL 20mA 368,00DM

Multiplaxer V24 auf CL

BR 32CL 5900,00DM

BR 64CL 8500,00DM

BR 96CL 13800,00DM

BROCKERT electronic

Messen · Prüfen · Steuern

der Spezialisten für Industrie und Forschung

Heinkelstr. 15

30877 Garbsen

Tel. 05131/4653031

Fax: 95131/465513

FPGA - Design

schnell, zuverlässig, preiswert
Lieferung programmierter Bauteile

MF-Library V 1.2

FPGA-Library zur Actel / TI-Familie

Schaltungs-Design

+ * * * Neu * * *

hyperstone Hardware &
Software-Support

hyperstone E1 Rechnermodul

als Modul einsetzbar in anwenderspezifische
Schaltungen

512 kByte batteriegepuffertes SRAM

opt. bis 1MByte DRAM on Board

UART (RS232), ext. I/O & Memory-Bereiche

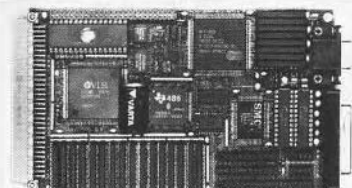
Dipl. Ing. Manfred Fechner

FPGA - Design, Software & Hardware Entwicklung

Gabelsbergerstr. 12, D-79111 Freiburg

Tel. 0761/472975 & 0172/7200386, Fax 0761/472975

EUROCARD-IC 386 SX/25 und IC 486 SLC/33

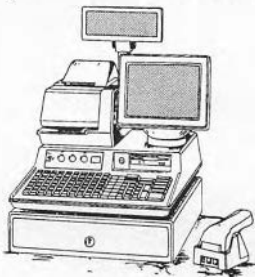


- ◇ Local-Bus-Grafik: SVGA bis 1024x768 und LCD-Interface: monochrome + Dual-Scan-Farbe
- ◇ 2 x serielle COM1, COM2 + parallel LPT1 + PC/AT-Tastatur
- ◇ Floppy und IDE-Harddisk-Anschluß
- ◇ PCMCIA Interface 1.0
- ◇ AT/96-Bus (16 Bit) für Erweiterungen
- ◇ OPTION: Bootfähige Flash-EPROM-Disk 0,5...8 MB

ECTRONIC GmbH Leopoldstr. 2
76133 Karlsruhe
TEL 0721 / 25 49 0
FAX 0721 / 28 0 67

datakamp
microcomputer-applikationen gmbh
Alter Postweg 41 · 21614 Buxtehude
TEL 04161 / 70 76 42
FAX 04161 / 70 76 29

Computer Kassenzubehör



Fordern Sie Katalog und Preisliste an!

Händleranfragen an:

Bernhardt PC-Systeme GmbH
Enzianstraße 16 D-93342 Saal
Tel. 09441/81859 Fax: 09441/81541

Vertrieb in Österreich:

CEDRA-Software
Maurichgasse 27/1/10
A-1229 Wien Tel/Fax: 0222/2309458

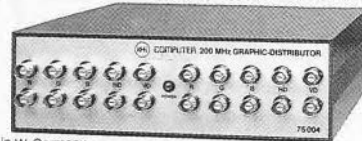
Ihre Eintrittskarte für neue Steuerfunktionen

Das modulare Datenerfassungs- und Prozesssteuerungssystem MDP erhebt Ihrem PC neue, preiswerte Möglichkeiten in der Messtechnik, Regel- und Anlagensteuerung. Seine platzsparende Basiskarte sport Steckplätze und bietet zusätzliche Erweiterungen, ganz nach Ihrem Wunsch, sind möglich.

Überzeugen Sie sich von einer Lösung, die Ihren Anforderungen entgegenkommt.

G. Bolzerek Elektronik und Computer Service GbR
Hauptstraße 43 • 68259 Mannheim
Tel. 0621-79 89 42
Fax 0621-79 26 44

KH hat's COMPUTER VIDEOTECHNIK



Made in W-Germany

RGB-XGA-GRAPHIC-VERTEILER, 200 MHz

Speziell für sehr schnelle Computer mit hochauflösenden Graphik-Karten (z. B. 1280 x 1024 Pixel), wie CAD's oder Graphikdarstellungen ist der KH-75004 Verteiler konstruiert. Als 4fach-Verteiler kann eine Graphikdarstellung auch auf unterschiedlichen Geräten wie Monitore, Displays, Bildwörter oder Printer dargestellt werden. Die einzelnen Ausgänge besitzen Kabeltreiber, so daß die Signale auch durch Koaxkabel über größere Distanzen übertragen werden können. Die Übertragungsfrequenz kann dabei bis zu 200 MHz sein. Der 75004-Verteiler verarbeitet Positiv- und Negativ-Signale. Ein Gerät, das mit diesen Leistungen für Softwareentwicklung, Schulungen, Vorführungen und auch im technischen Bereich sehr gefragt ist. Die Ausgänge sind potentialfrei mit BNC-Buchsen. Durch das Ganzmetallgehäuse wird ein störungsfreier Betrieb für VGA-, Super-VGA und RGB-Übertragungen gewährleistet. Modernste IC-Technik macht dies möglich. Ein Top-Gerät, an dem auch Sie nicht vorbeikommen. Mehr darüber in unserem neuen COMPUTER-KATALOG '92



HIMMELREICH-electronic GmbH & Co. KG
74252 MASSENBACHHAUSEN
Daimlerstr. 25, Tel. 07138-5091, Fax 07138-8739

OSZIFACE

externes digitales Speicheroszilloskop für PC

- 40 MHz Abtastrate (80 MHz bei 2 Kanälen)
- integrierte Logikanalyse für 8 Signale pro AD-Karte
- 2mV/div - 25V/div Eingangsempfindlichkeit bei 1MQ, 7pF
- besondere Triggereinstellungen wie Pre-Trigger, Filter etc.
- alle von Standardoszilloskopen bekannte Funktionen wie z.B. ext. Trigger, ext. Takt, Offset, Single Shot, Langzeitmessung
- umfangreiche Meßwertdarstellung: X & Y-Zoom, Drucken usw.

MULTIFACE: Steuern und Messen mit PC

- 12 Digitalausgänge, 4 davon zur Direktsteuerung von Relais
- 8 Digitaleingänge, für Steuerzwecke beliebig verknüpfbar
- 2 Analogausgänge (12 Bit, $\pm 10V$, 200mA, geschützt)
- Timer / Rechteckgenerator mit weitem Einstellbereich
- 2 Analogeingänge mit 1MQ, 7pF, ua, mit den Funktionen: Voltmeter (x-t-Darstellung), Differenzbildung, Grenzwertgeber, umfangreiche Frequenz- & Zeiterfassung, z.B. Laufzeit, Phase

beiden gemeinsam:

- PC-Anschluß über galvanisch getrennte serielle Schnittstelle
- interner modularer Aufbau (leicht, auch gemischt, erweiterbar)
- umfangreiche, leicht bedienbare Software
- komfortable Bedienung sämtlicher Funktionen über Rechner
- durch geringe Abmessungen in jede Umgebung integrierbar
- mobiler Einsatz mit separat erhältlichem AkkuPack möglich

Preise: OSZIFACE, 1 Kanal, kompl. incl. Software 1200,- DM
MULTIFACE, 1 Karte, kompl. incl. Software 1200,- DM
jeder weitere OSZIFACE-Kanal oder jede weitere MULTIFACE-Karte 600,- DM
Teilaussatz (OSZIFACE) 440,- DM
Porto und Verpackung (bei Vorkasse) 9,- DM

Infos und Bestellung bei den Entwicklern:

Ing. Büro Pohl
Tel./Fax (030) 6213433
Okerstraße 36
12049 Berlin

FACES

Steuerungen incl. Leistungsteil und Video-Objekterkennung für 2900 DM.

- Wir entwickeln Steuerungen nach Kundenwünschen.
- Wir entwickeln auf Basis von Mikrocontrollern und PC-Systemen je nach Aufgabe und Leistung.
- Wir unterstützen Sie bei Bedarf in allen Phasen Ihres Projektes, von der ersten Idee über die Systemanalyse bis hin zum fertigen Produkt.

Rufen Sie an - wir lösen Ihr Problem!

Tel.: 09193/4522



- Systemberatung
- Komplettlösung
- Hard- & Software - Entwicklung

Bergstraße 1, 91475 Lönnerstadt, Tel. 09193/4522

Alle genannten Preise verstehen sich jeweils zzgl. 15% MwSt

CD-ROM Data Store

Haaggasse 34

72070 Tübingen

Tel. 07071-551588; FAX: 51477

DATENARCHIVIERUNG AUF CD

CD - Preßwerkproduktion



Single Shot CD ab DM 138,-

CD Recording System Basis Triple DAT

+ JVC / Philips CD-Recorder ab 18000,-

Philips CD Recorder / Schreibsoftware Kit DM 9400,-

Sony CDU 33A double speed CD -Lw Kit DM 329,-

Erstellung von Multimedia Anwendungen

VHS - AVI Videodigitalisierservice

Festplatten IBM1GB 1575,-; Streamer HPDAT8GB 2395,-

Videooverlaykarten Fast Movie Machine Pro/TV 999,-

CDs aller Art Preisliste anfordern

German business light 1,7 Mio Firmenadressen nach

Branchen selektiert, beliebig oft verwendbar DM 199,-

Textverarbeitungsprogramm (Disketten)

Ami Pro 3.01 DM 555,-

PC-Erweiterungskarten zur Meßwerterfassung

Fordern Sie unsere kostenlose Produktübersicht an!

OPTOOUT-32 EXTENDED DM 529,- 32*OUT d. Optok., 24*I/O TTL...	ADIODA-12-4 DM 598,- 8*12Bit A/D, prog. Verst., 1*12Bit D/A, 24*I/O TTL, Quarz, Timer, DC/DC OPTIO-32 STANDARD DM 425,50 32 Eingänge über Optokoppler, Handbuch, Beispielprogramme	ALL-07 DM 1748,- Universalprogramm f. PAL, GAL, EPLD, MACH, MPU, E/EPROM, BPROM, Betrieb über LPT des Rechners ALL-07-PC DM 1539,- Universalprogrammierer wie ALL-07 Betrieb über eig. Interfacekarte	WITIO-48 STANDARD DM 149,50 48*I/O TTL, 3*16Bit Zähler
OPTORE-16 STANDARD DM 425,50 16*IN über Optokoppler, 16*OUT über Reedrelais IODA-12 EXTENDED DM 943,- 8*12Bit D/A, uni-/ bipolar, 2,5, 5V, 7,5V, 10V, DC/DC, 24*I/O TTL, Quarz, Timer	OPTOOUT-32 STANDARD DM 425,50 32 Ausgänge über Optokoppler, Handbuch, Beispielprogramme OPTIO-16 EXTENDED DM 437,- 16*IN über Optokoppler, 24*I/O TTL, 8*IRQ, Quarz, 3*16Bit Timer, Waistate	ADIODA-12 LOWCOST DM 379,50 8*12Bit A/D, prog. Verstärker, dt. Dokumentation, Beispielprog. WITIO-240 EXTENDED DM 368,- 240 digitale Ein/Ausgänge, 3*16Bit Abwärtszähler, 8 Interrupteingänge, Quarz	OPTORE-16 EXTENDED DM 552,- 16*IN über Optokoppler, 16*OUT über Reedrelais, 24*I/O TTL, Quarz, Timer OPTIO-16 STANDARD DM 333,50 16 Eingänge über Optokoppler, Handbuch, Beispielprogramme
ADIODA-12 EXTENDED DM 1127,- 32*12Bit A/D, prog. Verst., 8*12Bit D/A, 24*I/O TTL, Quarz, Timer, DC/DC IODA-12 STANDARD DM 713,- 8*12Bit D/A, uni-/ bipolar, 2,5, 5V, 7,5V, 9V, Dokumentation	ADIODA-12 STANDARD DM 897,- 16*12Bit A/D, prog. Verst., 2*12Bit D/A, 24*I/O TTL, Quarz, Timer, DC/DC OPTIO-16 STANDARD DM 425,50 16 Eingänge über Optokoppler, 16 Ausgänge über Optokoppler	WITIO-240 STANDARD DM 332,- 240*I/O TTL, 3*16Bit Timer, Handbuch, Beispielprogramme PCI-814 DM 2179,25 16*14Bit A/D (Bus), uni-/bipolar, prog. Verstärker, IRQ/DMA-fähig, Pacer, 16*IN TTL, 16*OUT TTL	REL-745 DM 471,50 2 optoisolierte RS422/485 Schnittstellen, 50000 Baud, IRQ 2.7 REL-744 DM 1138,50 8 RS232C-Schnittstellen, CPU V20 8 MHz, 50, 38400 Baud, 8 KByte Dual Port RAM, Windows-Treiber
OPTOOUT-16 STANDARD DM 333,50 16 Ausgänge über Optokoppler, Handbuch, Beispielprogramme RELAS-32 EXTENDED DM 644,- 32*OUT über Reedrelais, 24*I/O TTL, 3*16Bit Timer, Quarzzusatz, Waistate	WITIO-48 EXTENDED DM 264,50 48*I/O TTL, 8*IRQ, Timer, Quarz	RELAS-16 EXTENDED DM 437,- 32*OUT über Relais, 24*I/O TTL...	OPTIO-16 EXTENDED DM 552,- 16*IN über Optokoppler, 16*OUT über Optokoppler, 8*IRQ, 24*I/O TTL, Quarz, 3*16Bit Abwärtszähler, Waistate RELAS-16 STANDARD DM 333,50 16 Ausgänge über Reedrelais

Messcomp Datentechnik GmbH * Neudecker Str. 11 * 83512 Wasserburg

Elektronik von König & König

Zum Messen und Steuern mit dem PC gibt es drei Standardkommunikationen:

- klassische PC-Einsteckkarte, - LPT-Schnittstelle und - serielle Schnittstelle. Wir gehen jeden dieser Wege, damit Sie an Ihr Ziel gelangen.

Unsere neue Produktlinie ist die Druckschnittstellen-Erweiterung:

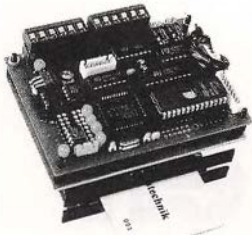
Damit kann jedermann Ein- und Ausgabe-funktionen am PC realisieren, ohne einen Eingriff in den PC vornehmen zu müssen.

Als Ergänzung zu den Standardprodukten am Markt bieten wir intelligente Varianten an, die Interruptfähigkeit sich selbst mehr permanent nachsehen, ob sich etwas ereignet hat.

Bitte fordern Sie unsere aktuelle Produktübersicht an.
Ingenieurbüro König & König
Johann-Gerhard-Weg 14
82288 Kollnseeing
Tel. 08144 / 7249
Fax 08144 / 7642

Telefon: 08071/9187-0 * Telefax: 08071/9187-40

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.



Leser-Terminal TER-01

Liest je nach Ausführung induktiv
Karten oder Magnetstreifenkarten
Anschlüsse 2 x Opto-Koppler
2 x Relais, 2 x LED
Schnittstelle RS 232, 485, 422
optional mit Tastatur u./od. Display

Makowe Datentechnik

Friedrichstraße 27, 7737 Bad Dürkheim
Telefon 0 77 26/10 25, Fax 86 32

HARDWARE- MESSWERTERFASSUNG

für den Industriebedarf, Made in Germany
- IBM XT/AT - PS/2 - Modelle -

	Preise in DM
● RS232 auf RS485 Aufsteckmodul	250
● Eeprom-Programmer, Ext. Gerät m. Netzl. m. Fast-Softw.	640
● 18-Bit-32-Kanal-A/D-Wandler	860
● 32-Bit-Optopower-Outboard mit je 500 mA, max. 50 V	480
● 8 Halbleiterrelais mit RS 232 mit Netzteil je 7 A, 600 V	620
● 256 TTL-I/O mit RS 232, jedes Bit einzeln als IN/OUT	790
● PC-Meß-Gehäuse m. Netzteil, 9 Slot u. RS-232-Businterfaceboard	780
● SPS-32-Kanal-Ausgang je bis 50 V, 500 mA	440
● SPS-32-Kanal-Eingang von -30 V bis +30 V	440
● 16-Bit-I/O mit IEEE-488-Interface	380
● Multiboard 91, 12 Bit, 32 K. A/D, 12 Bit, 2 K. D/A, 8 OPTO-I/O, 6 Relais, 120 TTL-I/O	1775
● 20-MHz-Speichersiloskop-Karte + Garlik-Software	670
● Funkuhr DCF77 seriell/parallel	370
● 8fach-RS-422-Platine oder 8fach-RS-232-Platine	790
● IEEE-488 inkl. Softw. f. Turbo-Pascal, Basic, TC	650
● 4-Fach-RS232-Schnittstelle mit Optokoppler	580
● RS-422-Adapter für RS 232	240
● Dual-RS-485-Industrieschnittstelle	480
● 12-Bit-32-Kanal-A/D-Wandler, 25µs, auch m. RS 232	690
● 12-Bit-4-Kanal-D/A-Wandler, 7 µs, Setpointtime	460
● 12/192-Bit-Input-Output-Platine, 8/4 bitweise programmierb.	290/480
● Relais + I/O-Platine m. 12 Rel. 1x µm, 2 A, 220 V + 12 TTL	460
● 8fach-RS-232-Umschaltplatine (Umsch. programmierb.)	690
● Multiboard 94, 8 Bit 8 Kanal A/D, 8 Bit 4 Kanal D/A, 3x16 Bit, Timer/Counter 24 TTL - J/O	390
● Thermoboard 93, -50°C...+150/1150°C, 16 Kanäle	780
● Programmierbarer Timer-Counter, 24fach, 16 Bit	580
● 12/16-Bit-A/D-Turboboard, 16/25 µs, mit 128 KByte RAM	1190/1750
● Logic-Analyzer-Card, 30 MHz/50 MHz/100 MHz	980/1453/1998
● 32-Bit-Open-Kollektor-Output-Platine, max. 50 V/500 mA	390
● 20-MHz-Frequenzzähler (Gatezeit 0,01 sec, 0,1 sec, 1 sec, 10 sec)	480
● 16-Bit-8-Kanal-A/D-Wandler Slow/Fast	720/1200
● Opto IN/OUT je 32 Bit Input/Output auch separat lieferbar	690
● Frei programmierbarer Funktionsgenerator	650
● 3x16 Bit Up/Down-Counter m. 4fach-Flanken-zählung	580

Für IBM PS/2 Micro Channel:
A/D-D/A, TTL-I/O, OPTO-I/O, Relais, IEEE-488, Timer Counter etc.

Meßwerterfassung im 19-Zoll-Gehäuse über IBM-Druckerschnittstelle



NEU!!!
MAILBOX
Nr. 0 77 61-5 89 29

Preis in DM

Grundgerät inkl. Netzteil u. Interface	775
12-Bit-32-Kanal-A/D-Wandler	860
16-Bit-12fach-Teamer-Counter	380
32-Bit-TTL-Input/Output	380
32-Bit-Optokoppler-Input-Platine	790
32-Bit-Optokoppler-Output-Platine	480
Relais-Platine mit 15 Relais	580
12-Bit-6fach-D/A-Wandler	640

Neu ... Unsere LOW-Cost-Produkte aus Germany

Prototype-Card m. 24-TTL-I/O + Lochrasterfeld	198
Relaiskarte m. 8 Relais 220 V, 3 A + Timer/Counter	245
Optokopplerkarte 8xIN, 16xOUT	350
48-TTL-I/O + 3x16-Bit-Timer/Counter	980
64-Kanal-A/D-Wandler + 16-TTL-I/O	380
72-TTL-I/O + 3x16-Bit-Timer/Counter + Quarzosz.	295
13-Bit-32-Kanal-A/D-Wandler	425
8 Relais je 2xUM, 2 A, 220 V	198

LOTHAR BOCKSTALLER

Hard- und Software GmbH
Postfach 79669 · 79664 Wehr
Tel. 0 77 61/18 08 · Fax 0 77 61/5 71 80

INSERENTENVERZEICHNIS

Addit Datensysteme	5
Additive	35
ARTIGAS Computer Div	26
Auerswald GmbH & Co.	15
Bernhardt PC-Systeme	40
Bitzer	38
BOBE Industrie-Elekt.	45
Bockstaller	41
bonacker	38
Borgardt Ingenieurbüro	39
Brockert Electronic	39
CADSOFT Computer GmbH	12
CD-ROM Data Store	40
Com Pro	25
COMBIT GmbH	2
COMO Computer	34
CONITEC Datensysteme	39
digiCon GmbH	35
Dinologics	17
DPT Distributed	19

Ectronic	39
Edicta	38
EEH Datalink	16
Ernis GmbH	35
Fast Electronic GmbH	7
Fechner	39
Franzis-Verlag	47
Glyn GmbH	38
Griesenbeck & Partner	38
Haaga Hard- und Softw.	21
Herchenhahn & Zylla	46
HHS - Hirsch	35
Himmelreich	38/40
Hogger-Computerhandel	35
Hyundai Electronics	9
Klar Automation	40
König & König	40
Madex GmbH	13
Makowe Datentechnik	41
Mathsoft	31

Max Direkt	23
Messcomp Datentechnik	40
MHJ-Software	38
Müter	45
nbn Elektronik	3
Number Nine	48
Oktogon	40
On Time	28
Pohl Klaus-Peter	40
Ranfft Messtechnik	38
Reichelt Elektronik	29
Reichmann	39
Rose Herbert	39
Shamrock Software	38
Siebert Dieter	39
Software Hotline	32/33
Tomax Computerbau	46
Tsunami Computer	22
Wähner	39
WIBU-SYSTEMS	45
Wickenhäuser Elektro	26



IMPRESSUM

Herausgeber: Michael Scharfenberger

Redaktion

Chefredakteur: Ralf Ockenfelds (ro), verantw. (Anschrift der Redaktion)

Stellvertretender Chefredakteur: Peter Gramenz (pg)

Chefin vom Dienst: Friederike Hünneleier (fh)

Redaktion: Dr. rer. nat. Jörn Loviscach (jl), Kerrin Uhlmann (uk)

Redaktionsassistent: Kathrin Nagy, Andrea Rutzmoser, Daniela Fey

Redaktionelle Mitarbeit: Dipl.-Inf. Bernhard Wagner (bw)

Gestaltung und DTP-Layout:

Cristiana Seiser, Andrea Kloss, Marcus Geppert, Heinz Harcuba (Fotografie)

Grafik: Dr. rer. nat. Jörn Loviscach

Layout-Konzept und Titelgestaltung: ADverb Werbung & Public Relations GbR

Anschrift der Redaktion:

Redaktion mc extra, Gruber Straße 46a, 85586 Poing,

Tel.: (0 81 21) 769-0, Fax: (0 81 21) 7 90 46

Anzeigenverkauf

Gesamtanzeigenleitung: Stefan Grajer

Anzeigenverkauf für PLZ 6, 7, 8, 9, A, CH:

DMV Daten- und Medienverlag GmbH & Co. KG, Gruber Str. 46a,

85586 Poing, Tel.: (0 81 21) 769-300, Fax: (0 81 21) 769-399

Leitung: Britta Fiebig (0 81 21) 769-375

Anzeigenverkauf: Wolfgang-M. Landgraf (0 81 21) 769-327, Helmut Jäger (0 81 21) 769-379, Christian Buck (0 81 21) 769-307

Anzeigenverkauf für PLZ 0, 1, 2, 3, 4, 5:

DMV-Verlagsbüro Eschwege, Postfach 1236, 37252 Eschwege

Leitung: Thomas Goldmann (0 56 51) 9293-90

Anzeigenverkauf: Karina Ehrlich (0 56 51) 9293-93,

Bernd Heckmann (0 56 51) 9293-94, Fax: (0 56 51) 9293-99

International Advertising Manager:

Sarah A. Money, Phone: (0 81 21) 769-350, Fax: (0 81 21) 769-377

Anzeigendisposition: Edith Hufnagel, (08121) 769-364

Nachdrucke: »Der Sonderdruck«, Tel.: (08206) 1485, Fax: (08206) 272

Verlag

Anschrift Verlag: DMV Daten- und Medienverlag GmbH & Co. KG, Gruber Str. 46a, 85586 Poing,

Tel.: (08121) 769-0, Fax: (08121) 79046

Geschäftsführung: Michael Scharfenberger

Vertriebsleitung: Helmut Grünfeldt

Vertrieb: MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG, Breslauer Str. 5, Postfach 1123,

85386 Eching, Tel.: (089) 3 19 00 60

Herstellungsleitung: Otto Albrecht

Lithographie und Belichtung:

Journalatz GmbH, Zittelstr. 6, 80796 München

Druck: Druckerei Schwind, 74523 Schwäbisch Hall

Die Welt der Supercomputer

Parallele Vektoren

Hans-G. Matuttis • Pipeline und Cache, einst Ideen aus der Welt der Hochleistungsrechner, werden längst in jedem 100-Mark-Mikroprozessor verwendet. Multiprocessing mit Shared Memory, ehemals High-Tech, findet sich schon auf einigen Pentium-Boards. Wer wissen will, was in einigen Jahren auf seinem Schreibtisch stehen wird, muß sich also die Supercomputer von heute ansehen.

Computer lassen sich nach ihrer Leistung einteilen in Supercomputer, Mainframes/Großrechner, Workstations, Minicomputer und Mikrocomputer/PCs. Die Klassifikation

hauptsächlich für Verwaltungsaufgaben verwendeten Mainframes heutzutage nicht mehr zu verdienen: Mitsubishi gab vor einiger Zeit die Großrechnerfertigung auf, die anderen Hersteller schreiben rote Zahlen.

ter den Computern. Während die vom Raumvolumen etwa ebenbürtigen Mainframes businessmäßig weiß-solide in der Ecke stehen müssen, dürfen sich bei den Supercomputern in der Regel die Designer nach Herzenslaune austoben:

Cray gruppierte seine X-MP-Prozessoren mit der hohen Kühltür (water cooled) in der Mitte, so daß eine Rundumsitzbank mit Rückenlehne daraus wurde – Omas Kachelofen läßt grüßen (Bild 1). Die Cray Y-MP EL sieht aus wie ein

Schlafzimmerschrank von IKEA. Intels Paragon mit seinen bis zu 1000 Prozessoren vom Typ i860 hat für jeden Prozessor und für jede Prozessorverbindung eine Leuchtdiode an der Gehäusefront (Bild 2). Bei voller Auslastung erübrigt sich der lichterfrohe Weihnachtsbaum.

Supercomputer enthalten entweder wenige, sehr leistungsfähige Prozessoren (wie Hitachis HITAC S3800 mit 500 MHz Takt) oder aber sehr viele Standardprozessoren, wie die Cray TD3 mit ihren vernetzten DEC-Alpha-Prozessoren. Das Hauptanwendungsgebiet dieser Rechner sind naturwissenschaftlich/technische Probleme, daher auch ihr Spitzname: „Number Cruncher“, Zahlenfresser.

Die Connection Machine 2 war ursprünglich auch für die



Bild 1. Spielwiese für Designer: Cray X-MP...

tion ist fließend; durch den technologischen Fortschritt wechseln beständig Maschinen von den oberen Kategorien in die unteren: Mit dem PowerPC-Prozessor landet Workstation-Hardware in PCs, und auf der Software-Seite verwandelt Linux Hochleistungs-PCs in Workstations.

Großrechner (Mainframes) sind heutzutage die Dinosaurier unter den Computern: groß, schwer und vom Aussterben bedroht. Geld ist mit den

Früher schaffte jedes Unternehmen einen neuen Mainframe-Rechner an, wenn der alte steuerlich abgeschrieben war – heute kauft eben niemand mehr einen neuen Computer, bloß weil die Platte voll ist.

Den Herstellern von Supercomputern geht es da besser: Sie haben nicht viel im Sinn mit bürokratischen Anwendungen, sondern eher mit Forschungs- und Entwicklungsaufgaben. Ihre Rechner sind in jeder Beziehung die Exoten un-

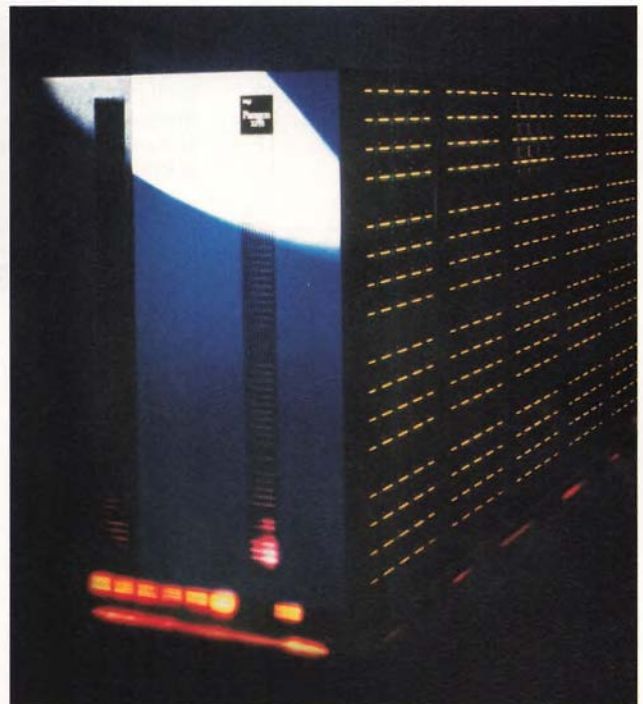


Bild 2. ...und Intel Paragon.

Anwendung in der KI-Forschung vorgesehen, und so gab sich der Hersteller schließlich den Namen Thinking Machines. Physik-Nobelpreisträger Richard P. Feynman, damals an der Entwicklung des Routers für den Vielprozessor-Rechner beteiligt, kommentierte das: „Now I don't have to explain to people that I work with a bunch of loonies. I can just tell them the name of the company.“ [3]

Supercomputer werden eingesetzt, wo mit normalen Computern oder mit Papier und Bleistift nichts mehr zu holen ist: zur Wettervorhersage oder in Strömungsmechanik, Teilchen- und Festkörperphysik. Die sonstigen Ingenieurwissenschaften sind beim Einsatz von Supercomputern etwas zurückhaltender: Wenn die Stunde Rechenzeit 2 000 Mark kostet, dann überlegt man sich genau, ob eine 30 Stunden lange Computersimulation nicht mehr kostet als sie einzusparen hilft.

Fortran? – Fortran!

Marketingstrategen haben den Ruf von Fortran77 als schneller Programmiersprache auf dem Gewissen: Da Fortran für naturwissenschaftlich-technische Anwendungen eingesetzt wird und PCs für derartige Aufgaben in den ersten Jahren zu langsam waren, war die Nachfrage nach Fortran-Compilern für solche Maschinen entsprechend gering. Verkauft und entwickelt wurden vor allem Pascal- und C-Compiler. Beim Vergleich schnitt Fortran dann entsprechend schlecht ab – in erster Linie ein marktwirtschaftlicher Effekt.

Genau umgekehrt ist C für Supercomputeranwendungen wenig üblich, die C-Compiler sind jünger und noch nicht so ausgereift wie die Fortran-Compiler derselben Hardware-Plattform, und der erzeugte C-Code ist langsamer. Die japanischen Vektorrechner, die schnellsten

der Welt, boykottieren völlig die Vektorisierung von C-Programmen. Grund: Die Vektorisierung erfordert voraussehbare Speicherzugriffe – anders als bei der C-typischen Zeiger-Akrobatik.

Parallel zum Ziel

Zehn Köche haben das Essen schneller fertig als einer (wenn sie sich nicht im Weg stehen). Dieses Prinzip der Parallelverarbeitung wird sowohl in den Allerwelts-Mikroprozessoren als auch in den Superrechnern angewendet. Die Supercomputer sind aber Vorreiter bei dem Grad der Parallelisierung (der Zahl der Köche, um im Bild zu

```
z(i) := a * x(i) + y(i)
next i
```

auf einem skalaren Prozessor zeigt Bild 3a. Wie sorgen die anderen Architekturen für eine Beschleunigung? (Vereinfachende Annahme: Alle elementaren Befehle werden in genau einer Taktperiode ausgeführt.)

Superskalar. Ein superskalärer Prozessor versucht, gleichzeitig die Ausführung mehrerer unabhängiger Befehle zu beginnen. Dementsprechend besitzt er *mehrere* Arithmetik-Einheiten und *mehrere* Pipelines. (Auch schon skalare Prozessoren verfügen über *eine* Pipeline – quasi ein Fließband,

wie dem Intel i860 geben schon die Maschinensprache-Befehle genau vor, welche Untereinheit des Prozessors wann welche Aufgabe übernehmen soll. Damit kann der Prozessor den Befehlsstrom nicht selbstständig auf seine Pipelines aufteilen, wie es beispielsweise Pentium, PowerPC und 68060 machen.

Vektor. Ein Vektorprozessor, wie er in Supercomputern eingesetzt wird, arbeitet gleichzeitig mit mehreren Elementen desselben Feldes (Bild 3c). Auf jedes Element wirken damit dieselben Befehle – nur die Daten sind andere.

Bevor der erste Befehl abgearbeitet werden kann, muß der Zugriffspfad auf die Daten gesichert werden, was zu einer erheblichen „Aufsetzzeit“ führt. Der Geschwindigkeitszuwachs des kurzen Beispielprogramms gegenüber einem superskalaren Prozessor ist deshalb nicht nennenswert. Erst wenn die „vektorierte“ Schleife relativ viele Befehle enthält, kann die Vektor-Architektur ihre Vorzüge ausspielen. Daneben gibt es eine zweite Fußangel: Sind die einzelnen Schleifendurchgänge nicht unabhängig, sondern greift zum Beispiel jeder Durchgang das Ergebnis des vorangegangenen auf, dann versagt die Vektorisierung. Ähnliches gilt für bedingte Anweisungen innerhalb der Schleife.

Die Länge der Vektor-Pipeline, also die Länge der Schleife, reicht von 64 Einträgen bei der CRAY Y/MP über 256 bei der IBM ES 9000 bis über 2000 bei Modellen von NEC.

SIMD. Perfektioniert wird die Idee des Daten-Parallelismus, die den Vektor-Prozessoren zugrundeliegt, in den Single-Instruction-Multiple-Data-Parallelrechnern (SIMD). Typische Vertreter dieser Gattung sind die Connection Machine 2 mit bis zu 65536 Prozessoren und die Modelle von NCube und Parsytec.

SIMD-Rechner führen tatsächlich in jedem Taktzyklus auf al-

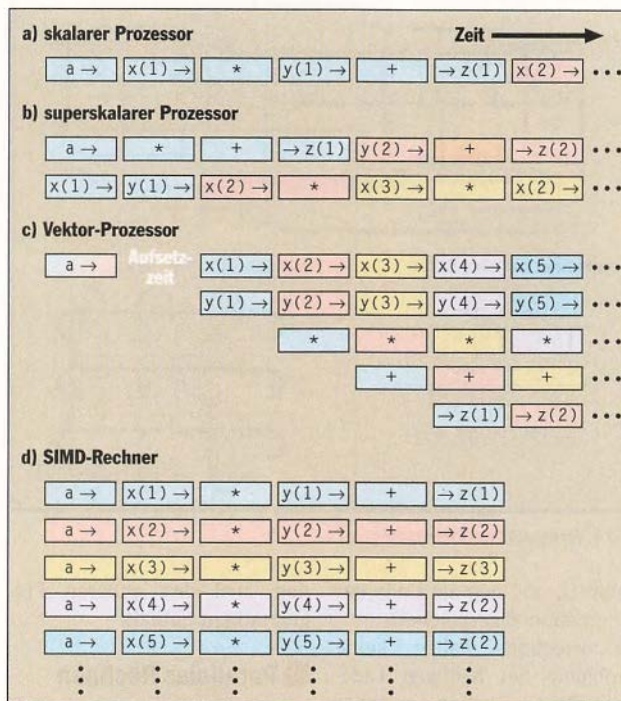


Bild 3. Architekturen und Befehlsabfolge

bleiben) und der Ein-/Ausgabeleistung (der Zahl der Kellner). Der Weg führt von der herkömmlichen „skalaren“, also nicht-parallelen Architektur über die „superskalare“ und die Vektor-Architektur bis zum „Multiple Instruction Multiple Data“-Parallelrechner.

Den Ablauf des Programms

```
for i := 1 to n
```

auf dem jeder Befehl die verschiedenen Bearbeitungsschritte wie Dekodierung und Berechnung der Operanden-Adressen durchläuft.) Bild 3b zeigt den Ablauf des Beispielprogramms, unter der Annahme, daß der Prozessor in jedem Takt zwei Operationen parallel durchführen kann.

Bei sogenannten LIW-Prozessoren (Long Instruction Word)

len Elementen eines Arrays dieselbe Operation durch (Bild 3d). Für jeden Schleifendurchgang ist damit ein eigener Prozessor nötig. Die Darstellung in Bild 3d geht davon aus, daß alle Daten sich bereits im Speicher der jeweiligen Prozessoren befinden. In Wirklichkeit ist eine Kommunikation zwischen den verschiedenen beteiligten Prozessoren nötig, und die Abarbeitung verlangsamt sich deutlich. Der Programmierer muß deshalb die Daten so auf die Prozessoren verteilen, daß für die Berechnungen möglichst wenig Kommunikation erforderlich wird. Das Programm

```
for i := 1 to n
  a(i) := b(i) + c(n-i)
next i
```

erfordert beispielsweise eine Kommunikation zwischen dem i -ten und dem $(i-n)$ -ten Prozessor, anders als das Programm

```
for i := 1 to n
  a(i) := b(i) + c(i)
next i
```

Die Effizienz der einzelnen Architekturen hängt vom jeweiligen Programmkern ab. Im Beispielsprogramm von Bild 3 kommt auf jede arithmetische Operation eine Ladeoperation. (Die Konstante a wird in einem Register des Prozessors gehalten und muß nicht neu geladen werden.) Auf je zwei Ladeoperationen kommt eine Speicheroperation; das Verhältnis von Rechenoperationen zu Speicherzugriffen beträgt deshalb 2:3. Ein Programm, das ein Skalarprodukt berechnet, etwa

```
z := 0
for i := 1 to n
  z := z + x(i) * y(i)
next i
```

hat das Verhältnis 1:1 von Rechenoperationen zu Speicherzugriffen für große n , denn z wird in einem festen Register

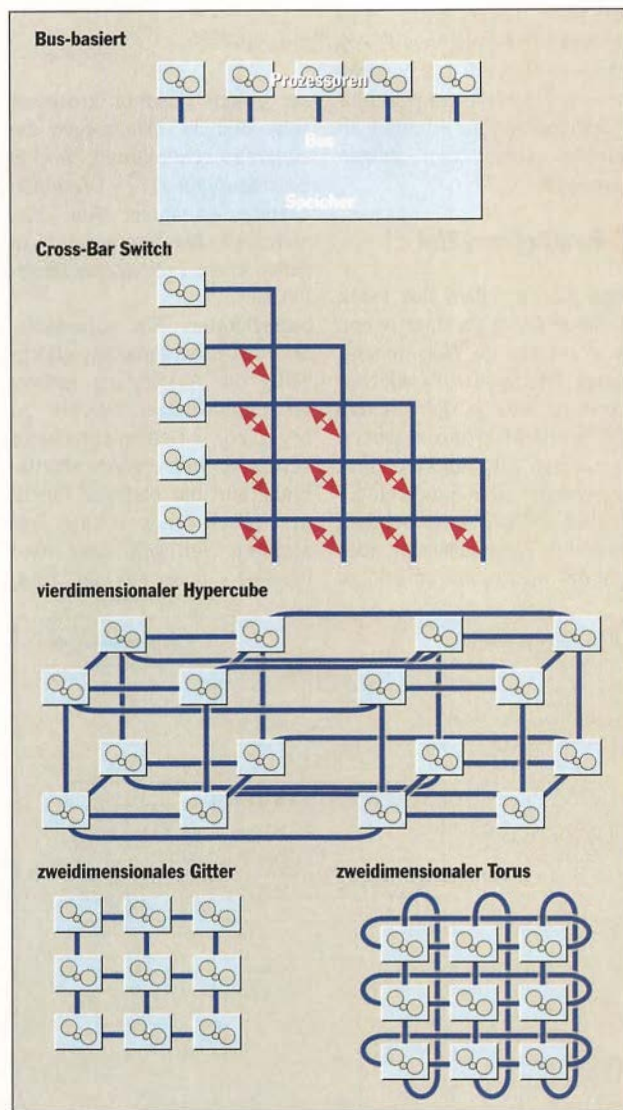


Bild 4. Vernetzung von Prozessoren

gehalten und erst am Ende der Summation abgespeichert. Vektorrechner haben keine Probleme bei häufigen Ladeoperationen, lieben es aber nicht, Vektoren auf Skalare zusammenzutauchen. Sie erreichen bei Programmen wie dem ersten Beispiel den größten Befehlsdurchsatz. RISC- und PC-Prozessoren mögen keine häufigen Speicherzugriffe, sie sind aufgrund der niedrigeren Datenübertragungsraten vom Cache zum Prozessor am schnellsten bei Programmen vom Skalarprodukt-Typ. Leider läßt sich nicht jeder Algorithmus so umbauen, daß er mal den ei-

nen, mal den anderen Programmkern enthält.

■ Paralleles Rechnen

MIMD (Multiple Instruction Multiple Data) ist die Verallgemeinerung von SIMD: Ein MIMD-Rechner führt auf verschiedenen Datensätzen verschiedene Operationen durch. Hierfür sind mehrere Prozessoren mit einem jeweils eigenen Befehlsstrom nötig; zwischen ihnen werden Daten hin und her geschickt. Für dieses „Message Passing“ gibt es Unterprogramm Pakete wie Express, PVM oder Parmacs mit Befeh-

len der Art „Schicke das Array A als Nachricht B von hier zum Prozessor C“.

Die Speicherorganisation ermöglicht eine weitere Differenzierung der Architekturen. Beim verteilten Speicher („Distributed Memory“) ist jedem Prozessor ein Teil des Speichers zugeordnet, auf einen gemeinsamen Speicher („Shared Memory“) greifen dagegen alle Prozessoren zu. Während beim Distributed Memory egal ist, über welche Netzwerkstruktur die Prozessoren miteinander kommunizieren, ist Shared Memory nur bei Bus-basierten und Cross-Bar-Systemen anwendbar (Bild 4). Allerdings verfügt auch hier jeder Prozessor zumindest über einen eigenen Cache; die Kommunikation der Prozessoren untereinander geschieht über den Hauptspeicher selber oder über spezielle Register.

■ Ins Netz gegangen

Beim Programmablauf auf einem SIMD-Rechner ist zu beachten, daß auch der Datentransfer nur SIMD funktioniert. Verläuft die Kommunikation nicht „parallel“, sondern kreuz und quer, kann immer nur ein einziger Befehl abgearbeitet werden.

Die Taktraten für ein Netzwerk mit metallischen Leitern liegen mit 200 bis 250 MHz zwar deutlich, aber nicht um Größenordnungen über denen von leistungsfähigen Prozessoren (IBM RS-6000-550: 40 MHz). Ungeschickte Kommunikation verzögert so merklich die Programmausführung. Für Bus-basierte Systeme (Bild 4) gilt das gleiche wie für Netzwerke: Bei metallischer Vernetzung und 250 MHz Datenübertragungsrate und Prozessoren mit 40 MHz können von einem Bus theoretisch sechs Prozessoren versorgt werden, ohne daß die Leistung darunter leidet.

Bus-basiert sind die Rechner von Cray, NEC und Alliant;

von allen Parallelrechnern sehen sie den „normalen“ Computern noch am ähnlichsten, nur daß der Bus, der zwischen Prozessor und Speichern hängt nicht einen Prozessor versorgt, sondern mehrere.

Bei Parallel-Verarbeitung auf vielen Prozessoren entstehen durch den Bus Engpässe. Hier hilft die Cross-Bar-Vernetzung (Bild 4), in der jeder Prozessor über eine direkte Verbindung mit jedem anderen kommunizieren kann. Sinnvoll ist eine derartige Vernetzung nur, wenn jeder Prozessor eine Leitung zum Senden und eine zum Empfangen von Daten besitzt. Hier tritt dann auch keine Verzögerung beim Datentransfer in „irregular Pattern“ auf. Ein Vorteil dieses Vernetzungstyps liegt darin, daß bei einer Zahl von p Prozessoren ein Multiuserbetrieb mit n Benutzern durch Aufteilung in kleinere Knoten von p/n möglich ist, ohne daß dadurch Abstriche für die Kommunikation in den Unterknoten gemacht werden müssen. Die IBM-Parallelrechner SP1 und SP2 können zusätzlich mit solch einer Switch ausgestattet werden.

■ Teure Schalter

Aber der Bau leistungsfähiger Switches erfordert sehr fortschrittliche Technik und ist dann dementsprechend teuer. Außerdem verlangt die Verbindung von p Prozessoren mit dieser Methode $p(p-1)$ Schalterkomponenten. Die Kosten sind also nicht nur hoch, sondern wachsen auch noch quadratisch mit der Prozessorzahl.

Deshalb weichen die Konstrukteure meistens auf eine andere Form der Verbindung aus: den Hypercube, die logische Fortsetzung von Quadrat (zweidimensionaler Hypercube) und Würfel (dreidimensionaler Hypercube). Ein Hypercube der Dimension d läßt sich iterativ konstruieren: Man nimmt zwei Hypercubes der Dimension $d-1$

und verbindet die einander entsprechenden Ecken miteinander (Bild 4). An den Ecken sitzen die Prozessoren, die Kanten symbolisieren ihre Verbindungen.

Beispiele für diese Architektur sind die CM2/CM200 (die CM200 hat Hardware-Real*8-Arithmetik) von Thinking Machines sowie die i860-Cluster von Intel. Auf Hypercubes basierten ältere massiv-parallele Systeme von INTEL, NCube und Connection Machine. Ein geometrisches Problem gibt es mit der Führung der Leiterbahnen in höherdimensionalen Hypercubes: Jeder Prozessor-Knoten benötigt bei 2^n Prozessoren n Anschlüsse, und das hochdimensionale Gitter muß mehr oder weniger auf zweidimensionalen Leiterplatten realisiert werden. Der Kabelsalat im Rechner ist beträchtlich. Das ist der Grund, warum diese Netz-Architektur trotz niedriger Pfadlängen auf dem Rückzug ist; der Nachfolger des Intel IPSC benutzt nur noch ein zweidimensionales Gitter.

In solchen Strukturen sind die Prozessoren wie in einem Kristallgitter angeordnet. Die Zahl der Verbindungen pro Prozessor ist hier je nach Dimensionalität des Gitters auf 4 bis 6 beschränkt. Der Intel Paragon besitzt beispielsweise ein zweidimensionales Gitter, die Cray TD3 ein dreidimensionales. Ist der jeweils erste Prozessor einer Reihe mit dem jeweils letzten verbunden, spricht man von zyklischer Vernetzung oder statt von einem Gitter von einem Torus. jl

Literatur

- [1] A. Bode (Hrsg.): RISC-Architekturen, BI-Wissenschaftsverlag, Mannheim 1991
- [2] K. Dowd: High Performance Computing, O'Reilly & Associates 1991
- [3] W.D. Hillis: „Richard Feynman and the Connection Machine“, Physics Today, 2/89, S. 91
- [5] H. Stone: High Performance Computer Architecture, Addison-Wesley, Reading 1990

NEU

Kopierschutz



Die neue WIBU-BOX

- ✓ Neue WIBU®-BOX ist kleinster ASIC basierende Dongle.
- ✓ Neue Features wie Begrenzungszähler, Remote Programming, Dateneinträge und mehr.
- ✓ Für LPT, COM, als (E)ISA und PCMCIA Karte.
- ✓ Schutz für DOS, Windows und Netzwerke ohne Änderung des Quellcodes.
- ✓ Unterstützt OS/2®, Win32s, Windows™ NT.

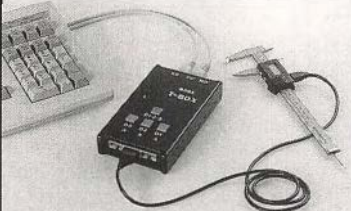
Bestellen Sie Ihr Testpaket noch heute!

WIBU-KEY

Mehr als ein Dongle

WIBU SYSTEMS

WIBU-SYSTEMS Winzenried & Buchheit GmbH
Rüppurrer Straße 54 D-76137 Karlsruhe
Telefon: (0721) 376357 Telefax: (0721) 377455



Das softwareneutrale Interface für die

Qualitätssicherung

- Ein Interface für (fast) alle PC-Programme
- Direkte Meßdateneintragung in Tabellenkalkulationen wie z. B. Excel*, Lotus 1-2-3*, Quattro Pro*
- T-BOX 1, 3× Mitutoyo-Digimatic
- T-BOX 2, 3× Opto-RS232-Sylvac-Helos, Preisser, Blankenhorn
- T-BOX xx, Ihre Vorschläge bitte * Eingetragene Warenzeichen

BOBE Industrie-Elektronik

Schötmarschstraße 299, D-32791 Lage-Lippe, Telefon 0 52 32/6 29 01, Fax 0 52 32/6 44 94

MÜTER Degausser macht farbne Bildröhren CBE DM 126,- Allergiker-Hilfe gegen Rauch, Pollen, Hausstaub ION 2 DM 157,-	Regenerier-Computer Die NEUEN von Müter machen verbrauchte Bildröhren hell wie neu; auch alle Problemröhren, wenn alte oder andere Geräte versagen. BMR 95-DM 1320,- BMR 500-DM 651,- BMR 700-DM 918,-	Audio-Meßplatz ersetzt 16 Geräte; leichte Bedienung; Buchsen jeder Norm; mißt wirklich alles; AT 2 DM 1263,-
VDE - Kombi - Tester für Elektro, TV, Audio, Computer; VDE 0701, Teile 1 bis 240; SP 701 DM 555,-	Regel-Trenn-Trafos 1100VA o. 650VA, 270V, RTT 2 803,- RTT 3 677,-	Testbildsender VHF, UHF, S-Kanäle, 7 Bilder, RGB, Scart, Kreis CSG 5 1103,-
Infos kostenlos Ulrich Müter GmbH & Co. KG Kriedellweg 38, 45739 Oer-Erkenschwick Tel. (02368) 2053, Fax 57017		

SUPER- PREISE! RAM

Wir liefern ab Lager
Markenbausteine für
sämtliche Computer
und für alle Drucker,
Coprozessoren und
CPU's. Rufen Sie an!

TOMAX

TOMAX Computerbauteile GmbH
Kazmaistr. 3 - 85567 Grafing

Tel. 08092/4081

Fax 08092/4084

Günstige Konditionen
für Wiederverkäufer!

BIETE AN SOFTWARE

Riesiges CD-ROM-Angebot ab DM 7,90! IBM-PD's ab DM 0,50!
Kostenlose Sierra-Spielehilfen!
☎ 069/86 94 99 [G]

Achtung Software-Entwickler!
Zur Erstellung Ihrer Manuals liefern wir Ringbücher, Buchschuber, Verpackungen und diverses Zubehör. Info durch SMS Siegmund Manual Service, Bismarckstr. 78, 38667 Bad Harzburg
☎ 0 53 22/16 43 Fax: 17 31 [G]

4 WOCHEN zum TESTEN kostenlos vom HERSTELLER:
Faktura/Lager/Mahnung500.-
Finanz-Buchhaltung.....500.-
Lohn-Buchhaltung.....500.-
Textverarbeitung95.-
Termin-Planung/Notizen65.-
Handwerk/Bau/Kundendienst..a.A.
Software Ingenieurbüro Bitter,
Birkenstr. 1, 28816 Stuhr,
☎ 04 21/89 15 95
Fax 04 21/89 52 06 [G]

Ihre Daten auf CD-ROM für ab DM 99.-! Info bei EDV-Service Bohlmann, Tel/Fax 0 46 62/7 07 40 [G]

BIETE AN HARDWARE

Profi-LOGIC-ANALYSER PLA/2 48-Kanal, 200 MHz, 4k-Memory incl. **8051-Disassembler** mit Zubehör, Kompaktgerät mit PC, VB 13.900 ☎ 0 60 87/97 10 13 oder 0 64 34/57 30

Magnetkartenleser.
☎ 05 71/7 00 58 [G]

Mac Apple Powerbook 145B, 4MB, 120PB, 2 Monat A LT 2200
☎ 089/9 82 98 01

*******SPEICHER*******
SIMM-Module 1 MB -70ns 3-Chip 77,-
SIMM-Module 4 MB -70ns 9-Chip 289,-
SIMM-Module 4MB PS/2 1MB*32-70ns 289,-
SIMM-Module 8MB PS/2 2MB*32-70ns 619,-
SIMM-Module 16MB PS/2 4MB*32-70ns 1169,-
Alle Preise sind Tagespreise! CPU's z.B. Intel DX 2/50, 387-40 etc. auf Anfrage
M. Barki Software
☎ 0 23 61/65 10 07; Fax: 65 70 61 [G]

OS9-Entwicklungsrechner, VME-Bus, CPU 68020, 80 MB SCSI-HD, 3,5" Floppy, 19" Gehäuse 6+3 HE, VB, ☎ 0 82 06/61 51

KONTAKTE

Entw. + Layout + Prototype + Serie
*** SMD-Bestückung ***
Walter Berg Electronic
83646 Bad Tölz,
Sonnleiten. 34, ☎ 0 80 41/87 39
Fax 7 09 14
bis 23h [G]

Student mit Profi-Programmier-Kenntnissen der DOS/WINDOWS-Programmierung in C++/PASCAL/ASSEMBLER sucht Aufträge bzw. Nebenbeschäftigung
Matthias Bull, Vonnemanns Wiese 13, 45357 Essen

E-SCHROTT-PLATINEN: kostenlos Annahme und Abholung durch Entsorgungsfirma.
☎ 0 80 41/7 39 97, Fax: 7 39 98 [G]

VERSCHIEDENES

D-RAM's aus Rechnerverschrottung. Höchstpreise zahlt
☎ 0 80 41/87 30 tägl. 21-23 Uhr [G]

*******FLACHBETTPLOTTER*******
DIN-A3 Bausätze ab DM 399,-
DIN-A3 Fertiggeräte ab DM 499,-
DIN-A2 Fertiggeräte ab DM 1198,-
DIN-A1 Fertiggeräte ab DM 1598,-
Kostenlose Information bei P. Haase, Schelmrather Str. 35, 41469 Neuss,
☎ 0 21 37/7 67 83 o. 01 72/2 15 48 40
Fax: 0 21 37/7 69 84 [G]

Eagle-USER senden uns ihre *.BRD Datei und erhalten z.B. Eurokarte + Filme für nur **DM 99,-!**
PCB-POOL: ☎ 0 61 20/90 70 10
DFÜ 64 89; Fax 64 87 [G]

ELEKTRONIK-SCHROTT-ENTSORGUNG, umweltbewußt u. preiswert. Verkaufen Sie schon heute mit **Rücknahmegarantie** für morgen. **Walter Berg, Umweltdienst**, ☎ 0 80 41/7 39 97, Fax: 7 39 98 [G]

Alle PC-Bücher! COM:LIT Versandbuchhandlung, Abt. MC, Post. 1255, 47497 Neukirchen,
☎ 0 28 45/3 35 08,
Fax 0 28 45/3 76 31 [G]

CD-ROM Katalog M2 kostenlos. Datentechnik Noest, Postfach 58 24, 48032 Münster [G]

D-RAMs aus Rechnerverschrottung. Höchstpreise zahlt
☎ 0 80 41/87 39, tägl. 21-23 Uhr [G]

Restpostendatenbank-Electronic für Industrie u. Gewerbe
Anfragen + Angebote erwünscht,
☎ 0 80 41/7 39 97; Fax: 7 39 98 [G]

Original-zubehör
kaufen Sie
natürlich bei
uns oder
fragen Sie
mal Ihren
Arzt oder
Apotheker



Herchenhahn & Zylla

TEL. 06051 - 6 60 41

GROSSHANDEL • IMPORT-EXPORT • KOPIERSYSTEME • TONER & ZUBEHÖR • TELEFAXGERÄTE

DISKETTEN-KOPIERSTATIONEN mit Stapelverarbeitung

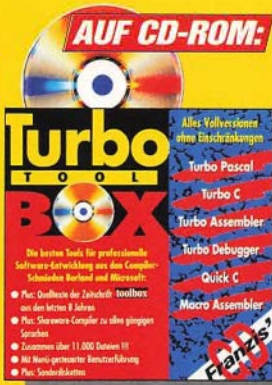
Wir vertreiben Disketten-Kopiersysteme der führenden Hersteller. Mit automatischer Zuführung für professionellen Einsatz, auch High Speed, oder manueller Betrieb für kleine Kopiermengen. Unterstützung gängiger 3,5" und 5,25" Formate (MS-DOS, MACINTOSH, UNIX, etc.). **Neu: High Speed Analogkopierer!**
Fordern Sie unser unverbindliches Angebot an!

alex bauer · salzstraße 16
a.b.c. - computervertrieb

83646 bad tölz, tel. 08041/6294, fax 9702

Knüller & Knaller

FRANZIS-Software erhalten Sie in jeder Buchhandlung



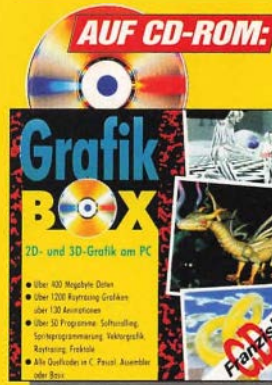
Unglaublich: Compiler-Vollversionen von Microsoft und Borland. Zusammen mit unzähligen Power-Tools und gnadenlos vielen Quelltexten!

- Borland: Turbo-Pascal, Turbo C, Turbo Assembler, Turbo Debugger
- Microsoft: Quick C, Macro Assembler
- Programme und Quelltexte der Magazine PASCAL, toolbox und DOS toolbox
- Shareware-Compiler: C, Modula, Oberon, Fortran, Pascal und mehr
- Emulatoren, Demos, BGI-Treiber

Insgesamt über 11.000 Dateien!

Toolbox
1994

ISBN 3-7723-6533-7
ÖS 418,-/SFr 49,-/DM 49,-



Grafik-Galerie und Bildbearbeitungs-Bibliothek - Hier sehen Sie, was heute machbar ist und wie es zu machen ist: ● 1.200 faszinierende Raytracing-Grafiken ● über 130 Animationen mit teils über 3.000 Einzelbildern ● über 50 Programme für Smoothscrolling, Vektorgrafik, Sprite-Programmierung, Raytracing, Fraktale, Drahtmodelle ● alle Quellcodes in C, Pascal, Assembler oder Basic. Die Spezial-Sammlung für Freunde anspruchsvoller Computer-Grafiken und Programmierer von Hochleistungsgrafik.

Grafik-Box
1994

ISBN 3-7723-5084-4
ÖS 338,-/SFr 39,80/DM 39,80



Arbeiten wie unter UNIX, weniger zahlen als für DOS - Das können Sie jetzt mit Linux, dem voll an UNIX orientierten 32-Bit-Betriebssystem. Komplette auf der CD in der neuesten Version als Slackware 1.1.1/1.1.2. Mit mächtigen Features wie: ● grafische Oberfläche (X Window) ● echtes Multitasking ● Multi-User-Betrieb ● Netzwerk-Fähigkeit ● Network File System (NFS) ● Parallelbetrieb zu DOS/Windows. Zusätzlich auf der CD: verschiedene Compiler, Editoren, Postscript-Tools, Textverarbeitung und jede Menge andere Utilities.

Linux-Box
1994

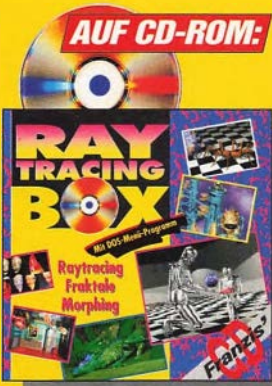
ISBN 3-7723-6882-4
ÖS 844,-/SFr 99,-/DM 99,-



Eine futuristische Entdeckungreise in die faszinierende Welt der virtuellen Realität. Auf Ihrem PC erleben Sie in Text, Bild und Ton, wie sich die Virtual Reality von ihren Ursprüngen zur revolutionären Traumwelt entwickelt hat. In aufregenden Bildern, atemberaubenden Animationen und packenden Videos. 2 vollgepackte CDs mit ● über 1.000 MByte virtuelle Welt ● über 600 MByte Videos ● VR-Galerie mit über 30 Räumen ● digitalisierte Sprache für Ihre Soundkarte ● Demo des VR-Profi-Programms Envisage 3D.

Virtual Reality
Manfred J. Heinze; 1994

ISBN 3-7723-6583-3
ÖS 844,-/SFr 99,-/DM 99,-



Faszinierende Effekte mit Licht und Schatten in 3 Dimensionen. - Auf dieser CD finden Sie alle Tools, die Sie brauchen, um eindrucksvolle 3D-Bilder und -Filme zu gestalten:

- Raytracer, mit denen Sie 3D-Bilder erstellen und ausleuchten.
- Fraktal-Generatoren, mit denen Sie automatisch Bilder erzeugen.
- Animations-Programme, mit denen Sie aus Ihren Bildern Filme machen.
- Morphing-Tools für die fließende Umwandlung von Körpern

Inkl. Quellcodes für Programmierer und großer Bildersammlung.

Raytracing-Box
1994

ISBN 3-7723-6904-9
ÖS 418,-/SFr 49,-/DM 49,-



Die besten Grafik-Werkzeuge für DOS und Windows auf einer CD. Hier werden Sie fündig, wenn Sie Hochleistungs-Shareware für die Bearbeitung Ihrer Grafiken suchen. Denn diese CD enthält nahezu alle weltweit erhältlichen Shareware-Produkte. Das sind Tools, mit denen Sie jetzt ● neue Bilder professionell entwerfen ● Farben und Kontraste korrigieren ● die ausgefallensten Spezial-Effekte erzeugen ● Bildformate konvertieren ● Grafiken superschnell am Bildschirm ausgeben ● und, und, und ...

Grafiktools
1994

ISBN 3-7723-6593-0
ÖS 418,-/SFr 49,-/DM 49,-

Verlagsgarantie

- ♦ Sie erhalten von uns topaktuelle, ausgesuchte Software und Fachinformationen, von absoluten Spezialisten für Sie geschrieben und zusammengestellt.
- ♦ Die hochaktuellen Themen geben Ihnen die Sicherheit, mit den neuesten Trends und Entwicklungen mitzuhalten.
- ♦ Die inhaltlich, didaktisch und konzeptionelle hochstehende Aufbereitung ermöglicht Ihnen rasche und effiziente Umsetzung in die tägliche Praxis.

Darauf gebe ich Ihnen mein Wort
Ihr Franzis-Verlag
Thomas Käsbohrer

IHR BESTELLCOUPON

6533-7	Toolbox - CD-ROM	DM 49,-
5084-4	Grafik-Box - CD-ROM	DM 39,80
6882-4	Linux-Box - CD-ROM	DM 99,-
6583-3	Virtual Reality - CD-ROM	DM 99,-
6904-9	Raytracing-Box - CD-ROM	DM 49,-
6593-9	Grafiktools - CD-ROM	DM 49,-

zuzugliche Porto- und Versandkosten

- ☐ Ich zahle gegen Rechnung
☐ Scheck liegt bei

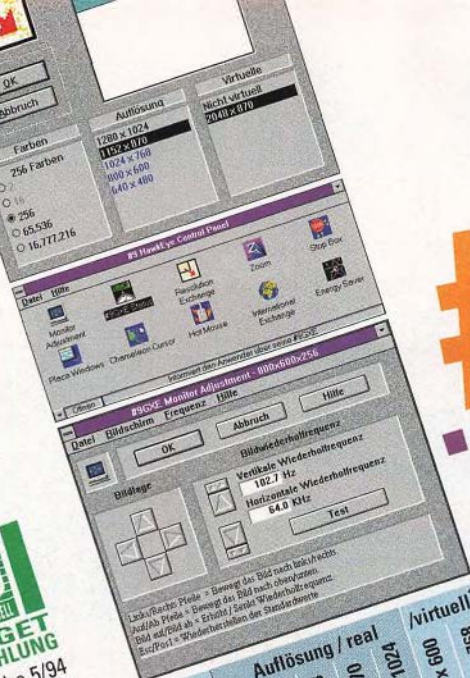
Name	Vorname
Straße, Hausnummer	
PLZ/Ort	
Meine Kundennummer	
Datum	Unterschrift



Ausgabe 6/94
Number Nine
GXE 64 PCI

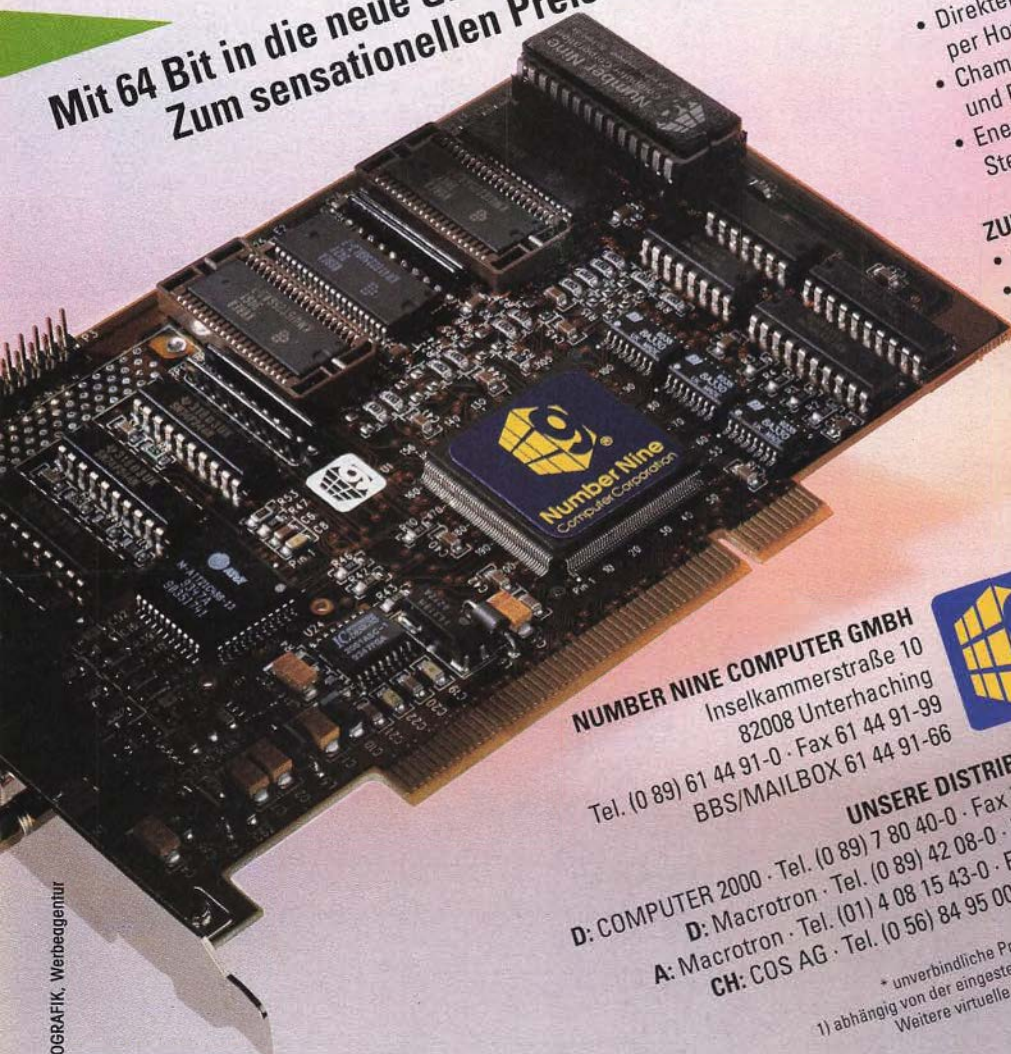


BUDGET
EMPFEHLUNG
Ausgabe 5/94
Number Nine
GXE 64 PCI



#9 GXE 64

Mit 64 Bit in die neue Grafikkarten-Dimension
Zum sensationellen Preis: ab DM 499,-*



- MEHR FUNKTIONALITÄT FÜR WINDOWS**
- Auflösung, Farbtiefe und Bildwiederhol-
frequenz per Windows-Menü frei wählbar
 - Virtuelle Auflösungen mit:
 - Hardware-Zoom und -Pan
 - Stop- und Zentrierfunktion
 - Direkter Zugriff auf alle Funktionen
per Hotkey, Maus oder Menü
 - Chameleon Cursor: Individuelle Größen-
und Farbanpassung des Maus-Cursors
 - Energy Saver: Mehrstufige Energiespar-
Steuerung für Monitor und Karte

ZUKUNFTSSICHERE TECHNIK

- Beschleunigerchip S3 Vision864
- 64-Bit Prozessor und 64-Bit Memory Bus
- Bildwiederholfrequenzen bis 120 Hz
- 65.536 und 16,8 Mio. Farben
- PCI oder VESA Local Bus
- Ready for Multimedia:
- VESA 2.0 Advanced Feature Connector
- Unterstützung u.a.: Windows NT, OS/2,
Unix, NeXt, AutoCAD und Microstation
- Handbuch und Software in deutsch
- 5 Jahre Garantie
- Deutsche BBS, Hotline



ALSO WARUM SICH MIT
WENIGER ZUFRIEDEN GEBEN?

NUMBER NINE COMPUTER GMBH
Inselkammerstraße 10
82008 Unterhaching
Tel. (0 89) 61 44 91-0 · Fax 61 44 91-99
BBS/MAILBOX 61 44 91-66



UNSERE DISTRIBUTOREN:
D: COMPUTER 2000 · Tel. (0 89) 7 80 40-0 · Fax 7 80 40-100
D: Macrotron · Tel. (0 89) 42 08-0 · Fax 42 36 79
A: Macrotron · Tel. (0 1) 4 08 15 43-0 · Fax 4 08 15 45
CH: COS AG · Tel. (0 56) 84 95 00 · Fax 83 42 04

* unverbindliche Preisempfehlung
1) abhängig von der eingestellten Auflösung.
Weitere virtuelle Modi einstellbar.

