

Systemübergreifendes, technisch orientiertes Know-how - 12/94

X-Window-Programme unter Linux erstellen

Test

**Tex-Dokumente unter
Windows erzeugen**

Grundlagen

**Computergrafiken an
Videobedingungen
anpassen**

Report

**Mit 64 Bit in die
dritte Dimension**

Test

**Durch TCP/IP und
Windows schnell ans
Internet**





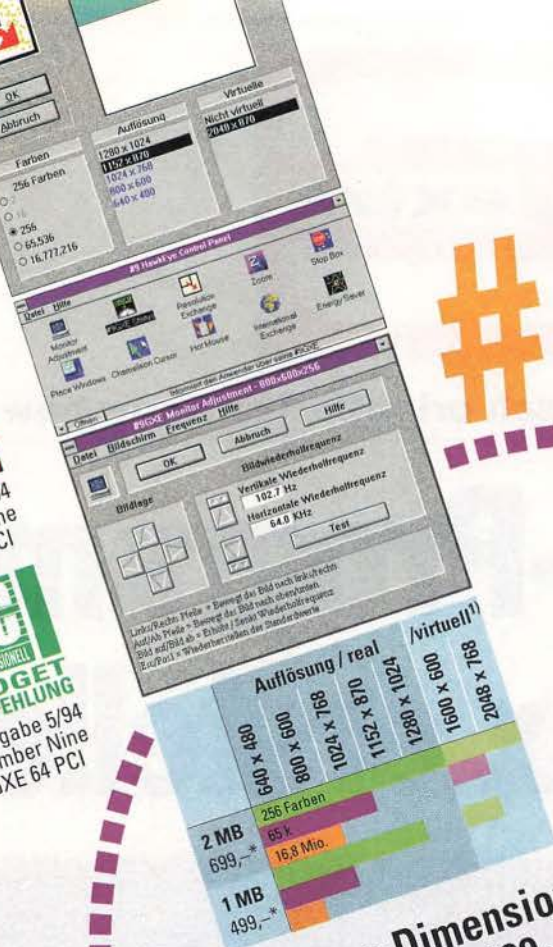
Ausgabe 7/94
Number Nine
GXE 64 PCI



Ausgabe 6/94
Number Nine
GXE 64 PCI

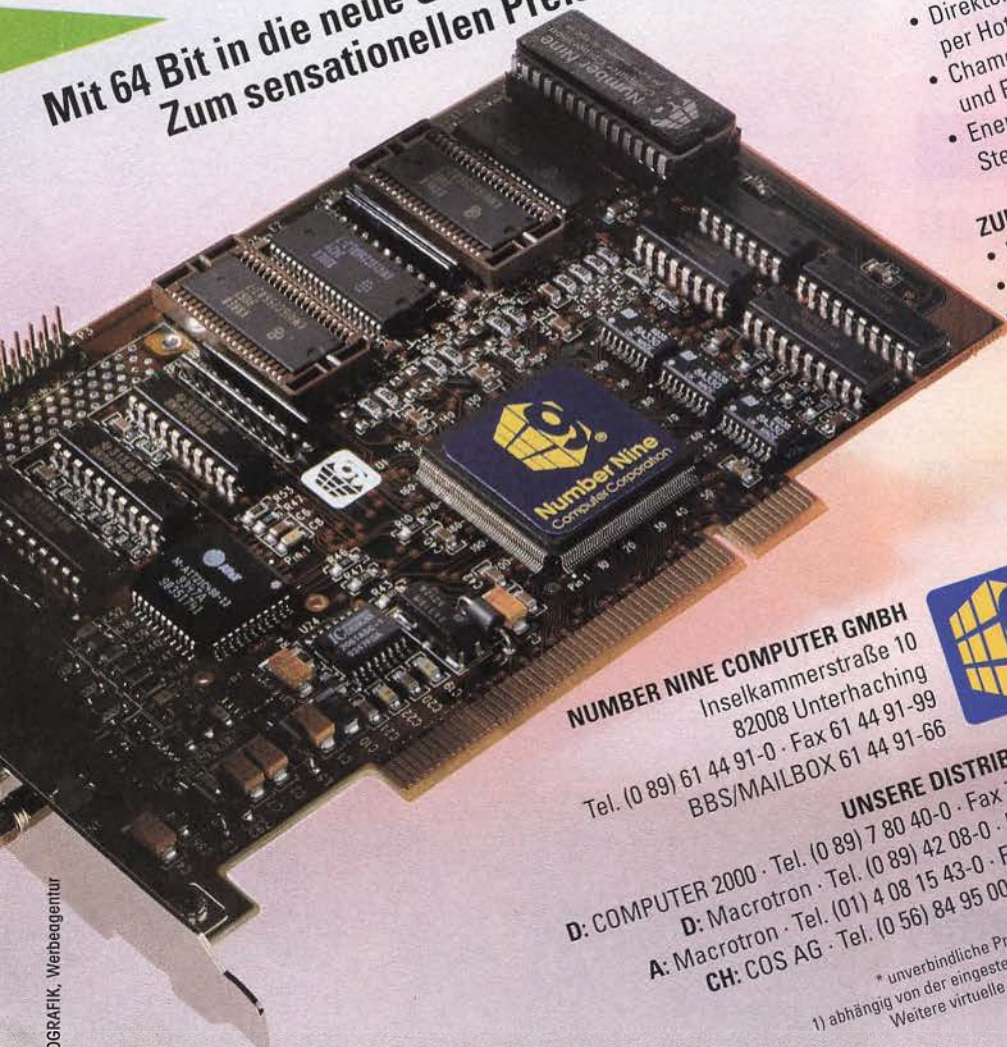


Ausgabe 5/94
Number Nine
GXE 64 PCI



#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
- 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?**

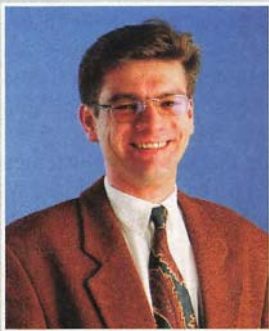
NUMBER NINE COMPUTER GMBH
Inselkammerstraße 10
82008 Unterhaching
Tel. (0 89) 61 44 91-0 · Fax 61 44 91-99
BBS/MAILBOX 61 44 91-66



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. (01) 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.





Der Tiger greift an

„Ilha Formosa“ – schöne Insel, so riefen die portugiesischen Seefahrer des 16. Jahrhunderts beim Anblick Taiwans. Bis ins 20. Jahrhundert lebte der Ausruf der Seefahrer in Europa in der Bezeichnung „Formosa“ für die Insel weiter. Die im Westen übliche Bezeichnung für die Republik China spiegelt ebenfalls den landschaftlichen Eindruck wider, der sich von China aus bietet: „Taiwan“ ist die chinesische Bezeichnung für Terrassenbucht. In der modernen Industrie ist der Tigerstaat Taiwan (weitere Tigerstaaten sind Hongkong, Singapur und Südkorea) allerdings nicht wegen seiner landschaftlichen Schönheit bekannt, sondern wegen seiner Computereporte. Betrachtet man die wichtigsten Hardwaremärkte, so steht Taiwan bei der Herstellung von Mainboards (83 % Weltmarktanteil 1993), Mäusen (80 %), Scannern (55 %), Monitoren (51 %), Tastaturen (49 %) und Schaltnetzteilen (30 %) mittlerweile an der Spitze der Weltproduktion und ist gerade dabei, die japanische und koreanische Konkurrenz auch bei Notebooks abzuholen.

Laut offizieller Statistik konnten die Hersteller von Desktops und Notebooks 1993 Produktionszuwächse von etwa 30 Prozent verzeichnen. Während Standardprodukte wie 486-PCs kaum noch profitabel verkauft werden konnten, brachten Notebooks, Multimedia-Systeme und „Grüne“ Computer hohe Umsätze. Energiesparenden Systemen aus einfach zu recycelnden Materialien wird große Priorität eingeräumt. Ferner rechnet man damit, daß im laufenden Jahr knapp zwei Millionen Notebooks hergestellt und verkauft werden können.

Da Taiwan oft als Tor zum großen chinesischen Markt gepriesen wird und sich die wirtschaftliche Konzentration auf den amerikanischen Markt zugunsten Europas gelockert hat, sollte man künftige Messen wie die Systec und die Electronica nutzen, um mit taiwanesischen Firmen ins Gespräch zu kommen.

Ihr

Peter Grammer

INHALT

AKTUELL

Kurzmeldungen	4
---------------	---

Aktuelle Produkte im Überblick

TEST

Wider die Kommandozeile	8
Anpassungsfähig	12

Die Anpassung der Internet-Protokolle auf DOS-Plattformen ermöglicht die Software Chameleon. Wir untersuchen was die Version 4.0 zu bieten hat.

GRUNDLAGEN

Farbenspiele	15
Über 2,3 Millionen können nicht irren	20

Sie wollen Orangen in Florida kaufen oder sich die aktuellsten PC-Programme besorgen, dann hilft Ihnen CompuServe, der weltweite Online-Dienst, mit seinem breitgefächerten Angebot.

Software lebt

Methoden und Lebensläufe, um Software professionell zu entwickeln.	26
--	----

PROGRAMMIEREN

X-Window-Express	31
Farbmagic	36

Wir zeigen Ihnen, wie Sie mit einfachen Mitteln die gängigsten Bildmanipulationen unter Windows durchführen.

Report

Impressionen der dritten Dimension	42
------------------------------------	----

Mit einer neuen Generation von Grafikkarten, die auf einer kompletten 64-Bit-Architektur und auf einer eigenen 3D-Hardwarebeschleunigung aufbaut, setzt Matrox Standards.

STÄNDIGE RUBRIKEN

Editorial	3
Inserentenverzeichnis	41
Impressum	41

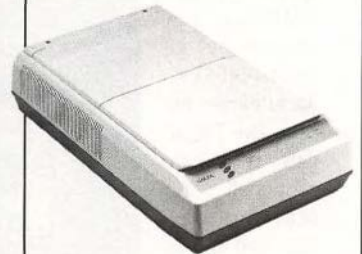
nbn

COMPUTER – PERIPHERIE

Zum Beispiel:

Scanner

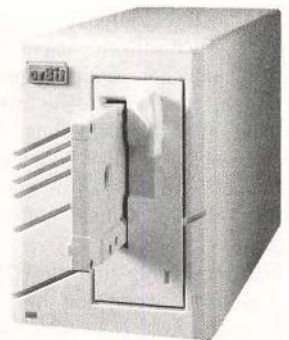
von UMAX
für Profi-Anwender bei
Farb- und S/W-Arbeiten



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

64-Bit-X-Terminal

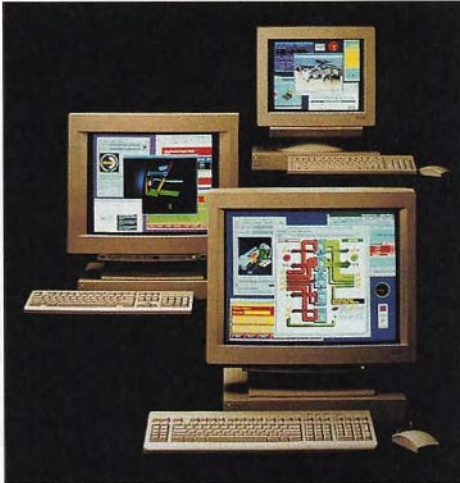
Generationswechsel

In der mittlerweile dritten X-Terminals-Generation stellt NCD seine HMX-Serie vor, die nun auf einer 64-Bit-RISC-Architektur beruht. Die Terminals sind konzeptionell für Multimedia-, 3D-, und andere Grafik- und rechenintensive Anwendungen ausgelegt. Für den multimediale Bereich werden Software-gesteuerte MPEG-basierende Desktop-Videos, ebenso

wie das integrierte NCDAudio, zum gleichzeitigen Ablauf unterschiedlicher Sound-Applikationen, unterstützt. Die maximale Bildschirmauflösung beträgt 1600x1200 Bildpunkte und es wird eine Leistung von über 200000 Xstones und vier Xmarks erreicht. Hardwaremäßig sind die HMX-Terminals werkseitig mit 8 MByte RAM (136 Optional) und 2 MByte Video-RAM ausgestattet. Sie verfügen des weiteren über einen parallelen und

zwei serielle Ports, ein Ethernet- oder Token-Ring-Interface, Maus und Tastatur.

Seitens der Software, können zwischen zwei Window-Managern – dem Original OSF/Mo-



In 64-Bit-RISC-Architektur präsentiert sich die dritte Generation der NCD-Terminals

tif oder einem Motif-ähnlichen speichersparenden Window-Manager – ausgewählt werden. Die Terminals sind in folgenden Versionen erhältlich: HMX1 (nur Terminal Base) für 8200 Mark, HMX17 (mit 17-Zoll Monitor) für 8900 Mark, HMX20 (mit 20-Zoll Monitor) für 11400 Mark und HMX21 (mit 21-Zoll Monitor) für 12200 Mark.

Info: NCD-Network Computing Devices GmbH, 80802 München

Sicherheit für Windows NT

Erste Hilfe

Mehr Sicherheit für Daten und Anwendungen unter Windows NT garantiert File Alert von Executive Software. Das Programm arbeitet im Hintergrund mit niedrigster Priorität und nutzt dabei nur nicht benötigte CPU-Zeit (Idle Time). Es kann dadurch rund um die Uhr im Einsatz sein, ohne die Systemperformance zu beeinträchtigen. Falls eine korrumpierte Datei gefunden wird,

kann sofort der Systemverwalter benachrichtigt werden, so daß sich der Schaden in Grenzen hält. Entdeckt werden dabei Fehler auf Grund defekter Festplatten, Störungen in der Stromversorgung, Fehleingaben von Benutzern oder Softwaredefekte.

File Alert kostet zirka 200 Mark und läuft als echte 32-Bit-Anwendung unter Windows NT auf Alpha AXP-Systemen, Intel-basierenden PCs, sowie auf MIPS-PCs.

Info: Executive Software, 22047 Hamburg

64-Bit-RAMDAC

Teamwork

In einer Gemeinschaftsentwicklung von Texas Instruments und S3 entstand der RAMDAC TVP3025, ein 64-Bit-RAMDAC, für hochauflösende Grafik-Subsysteme. Dieser 24-Bit-Schnittstellen-Baustein bietet eine direkte Schnittstelle zum VRAM, Onchip-Hardwarecursor und unterstützt Taktfrequenzen von 135 MHz, 175 MHz und 220 MHz. Er kann 1024 x 768 Bildpunkte im True-Colormodus darstellen und 65000 Farben in einer Auflösung von 1600 x 1280 (72Hz Bildwiederholrate bei 220 MHz Taktfrequenz). Vorhandene Grafik-Backend-Systeme können problemlos umgestellt wer-

den, da der Baustein ausreichend softwarekompatibel zu verbreiteten 32-Bit-RAMDACs ist. Der hochintegrierte Chip enthält bereits Komponenten für die Frequenzsynthetisierung und Phasenrückkopplung. Systemrauschen wie auch Störspannungen konnten reduziert werden, da auch die Komponenten für die Hochfrequenzsignale integriert sind. Durch die einheitliche Programmierschnittstelle waren auch schon einige Grafikkartenhersteller in der Lage, diesen Chip in ihre neuen Karten einzubauen, wie zum Beispiel in Number Nine oder Matrox (siehe auch den Artikel „Impressionen der dritten Dimension“ ab Seite 42).

fkh

Info: Texas Instruments, 85356 Freising

Token-Ring-Printserver

Im Heer der Ringe

Mit einem speziellen Einbau-Interface der Firma SEH Computertechnik können nun eine Vielzahl von Druckern, zu Netzwerk-Print-Servern umfunktioniert werden. Dabei steht mit dem Inter-

Die Netzwerk-Verbindung über das InterCon-Token-HP-MIO-Interface erfolgt entweder über den Shielded Twisted Pair Connector (STP, IBM Typ ½) oder über den Unshielded Twisted Pair Connector (UTP, IBM Typ 3). Daneben gibt es aber auch für Drucker mit paralleler Schnittstelle, einen externen InterCon-Tokenpocket-Adapter.



Die Einbauinterfaces von SEH machen fast jeden Drucker zum Print-Server in Netzenwerken

Con-Token-HP-MIO-Printserver-Interface, für HP-Drucker und Plotter mit MIO-Schnittstelle, ein Einbau-Interface zur Verfügung, das es erlaubt diese Ausgabegeräte direkt an Token-Ring-Netzwerke anzuschließen.

Die Interfaces unterstützen derzeit simultan die gängigsten Netzwerk-Betriebssysteme wie Novell NetWare unter IPX, UNIX unter TCP/IP und MS LanManager, beziehungsweise LanServer unter NetBEUI. Die Unterstützung für Windows NT und Windows für Workgroups wird zur Zeit implementiert. Das HP-MIO-Interface kostet zirka 1700 Mark.

Info: SEH Computertechnik, 33649 Bielefeld

Speedjet-Düsentrieb

Im Schönschriftmodus erreicht er 300 Zeichen pro Sekunde und ist somit einer der schnellsten Tintenstrahler auf dem Markt. Erzielt wird diese Tempo durch einen Kombidruckkopf, der mit 128 Düsen bestückt ist (üblich sind 50 oder 64 Düsen). Damit können bei

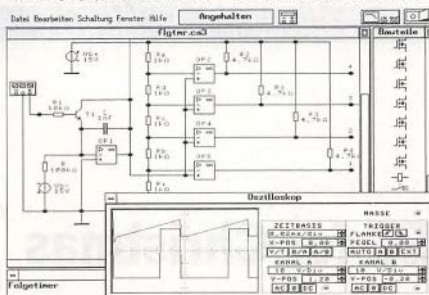
Info: Seikosha GmbH, 22159 Hamburg

Floppy-Goliath

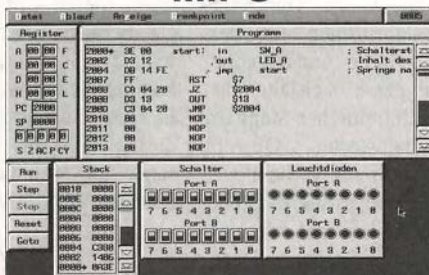
Info-Contact PR. 81925 München

mc extra 12/94

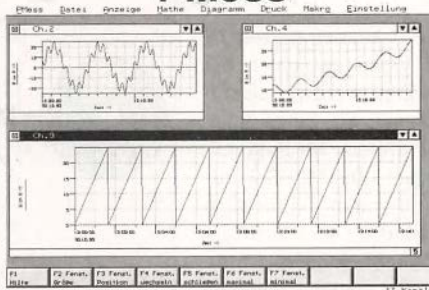
Electronics Workbench



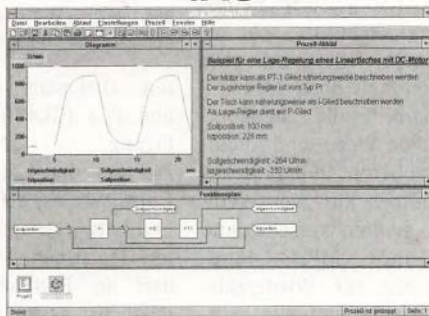
MIPS



PMess



IAS



Simulation analoger & digitaler Schaltungen

Mikroprozessor Simulationssystem

Messdatenerfassungs- und Analysesystem

Automatisierungssystem

Com Pro Hard- & Software Vertrieb - Die Simulationsprofis präsentieren

Gutschein (gültig bis Ende 1994)

Ja, senden Sie mir so schnell wie möglich folgende kostenlose Demoversionen inkl. Infomaterial:

- ☐ Electronics Workbench Demoverision + Info
- ☐ PMess Demoverision + Info
- ☐ IAS Demoverision + Info
- ☐ Mips Demoverision + Info

(kreuzen Sie bitte die gewünschte(n) Position(en) an)

Absender:

mc 12/94

Noch heute per Postkarte oder Fax an:

Com Pro Hard- & Software Vertrieb
Reinsburgstraße 82 D-70178 Stuttgart
Tel. 0711-627740 Fax. 0711-627760

Video-CD und Karaoke

MPEG for Christmas

Mittlerweile gibt es eine große Anzahl von Kompressionsalgorithmen für den Einsatz im Audio- und Videobereich, aus denen sich aber bisher kein einheitlicher Standard herauskristallisierte. Obwohl MPEG-1 nicht mehr die neueste Entwicklungsstufe darstellt, drängen eine Vielzahl von Herstellern, mit Hardware-Decodern auf MPEG-1 Basis für die CD als Datenträger, auf den Markt.

Mit MPEG 1 können derzeit 73 Minuten Video auf einer CD aufgezeichnet werden, eigentlich zu wenig, um ganze Spielfilme auf diesem Medium unterzubringen. Da MPEG-2 zur Zeit noch nicht einheitlich standardisiert ist und auch andere Kompressionsverfahren für die kommerzielle Nutzung ausscheiden (zum Beispiel die fraktalen Kompressionsmethoden, deren Kodierung sehr rechenintensiv ist), wird sich nun erstmalig doch MPEG-1 als Standard, für die Datenkompression von Video- und Audio-Daten etablieren. In dem hektischen Treiben kurz vor Weihnachten, stellten verschiedene Firmen ihre MPEG-1-Hardwaredecoder zur Wiedergabe von Video-CDs und, des mittlerweile nicht nur in asiatischen Ländern sehr beliebten, Karaoke vor.

Schnelle Zugriffszeiten, hohe Speicherkapazität im Audiobereich, beliebiges Hin- und Herspringen im Film, das billige Medium, die hohe Wiedergabequalität und die Unverwundlichkeit (bei sachgerechter Behandlung), sind klare Vorteile die für die CD als Speichermedium sprechen.

Daß dies auch zu einem vernünftigen Preis verwirklicht werden kann, zeigt C-Cube Microsystems mit seinem Single-Chip MPEG System Decoder.

Mit dem in 0,5µm, zweilagigen Metall CMOS Technologie hergestellten CL480-Chip, will C-Cube besonders den kommerziellen Markt erobern. Es stehen dabei drei Varianten dieses Bausteins für den Einsatz in reinen Video-CD-Spielern (CL480VCD), tragbar-

laubt damit im Full-Screen-Modus auch noch die gleichzeitige Tonwiedergabe in CD-Stereo-Qualität. Damit eignet sich diese Chip-Implementation auch für multimediale Anwendungen und interaktive Spiele.

Alles in einem

Der CL480 befindet sich in einem 128 Pin QFP-Gehäuse und basiert auf einer allgemeinen 24-Bit-RISC-CPU sowie

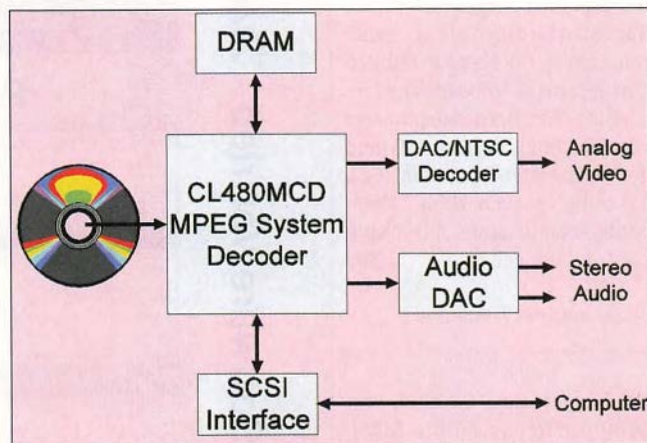


Bild 1. Mit nur vier weiteren Komponenten wandelt der CL480MCD einen Diskman in einen Video-CD-Spieler um

ren Diskmans (CL480MCD) und PCs (CL480PC) zur Verfügung.

Ziel bei der Entwicklung des Chips war es, die Produktions- und Entwicklungskosten der Interfaceplatinen, sowie den Bedarf an Peripheriebausteinen möglichst gering zu halten. So werden beispielsweise nur vier weitere Komponenten benötigt um das Interface aufzubauen, damit aus einem Standard-CD-Spieler ein Video-CD-Spieler wird (Bild 1).

Der VL480VCD unterstützt von Haus aus die Version 2.0 des Video-CD-Standards mit einer Auflösung von 704x480/576, Karaoke CD 1.0 und das CD-i Green Book. Die Wiedergabefrequenz kann zu 50Hz oder 60Hz konvertiert werden, unabhängig von der codierten Frame-Rate (typischerweise 24Hz, 25Hz oder 30Hz).

Das gesamte System kommt mit 4 MByte DRAM aus und er-

laubt damit im Full-Screen-Modus auch noch die gleichzeitige Tonwiedergabe in CD-Stereo-Qualität. Damit eignet sich diese Chip-Implementation auch für multimediale Anwendungen und interaktive Spiele.

Nachdem die Aufbereitung der Video- und Audio-Daten auf dem Chip geschieht, entfällt ein weiterer Peripheriebaustein für die Synchronisation beider Signale. Um auch den Einsatz in tragbaren Geräten zu gewährleisten, muß der Stromverbrauch klein gehalten werden. Die Betriebsspannung liegt zwischen 2,7 und 3,6 Volt, wogegen auch 5 Volt Eingangsspannung akzeptiert wird. Bei einer Betriebsspannung von 3,3 Volt wird weniger als 1 Watt Leistung benötigt, im reinen Audiobetrieb sogar nur 0,1 Watt. Insgesamt ist es C-Cube gelungen, den Grundstein für die Entwicklung von einfachen Interfaces für CD-Laufwerke oder CD-ROM-Laufwerke zu schaffen, um sie in vollwertige

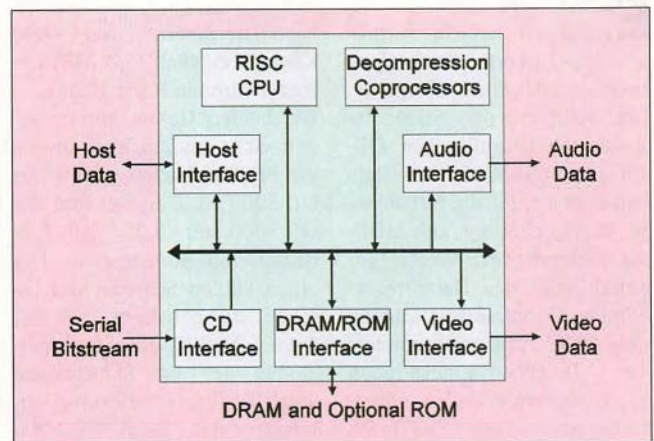


Bild 2. Mit den vielen Einzelkomponenten des CL480VCD sind die wichtigsten Interfaces bereits im Chip integriert

weiteren speziellen Koproszessorkomponenten. Sie sind für die Dekompression von Video- und Audiosequenzen verantwortlich. Daneben stehen noch CD-DSP-, Video-, Audio-, Speicher- und Host-Interfaces zur Verfügung, welche den direkten Zugang zur Peripherie erlauben, egal ob es sich um einen NT-

MPEG-Audio- und Video-Spieler zu verwandeln.

Die Produktionskosten für ein solches Interface sollen unter 60 US Dollar liegen. Damit wird dieses Medium besonders für den Massenmarkt interessant. Schade ist nur, daß bisher nur die besagten 73 Minuten auf der CD Platz finden. *fkf*

Designer Joystick für den Mac

Colanis Dauerfeuer

Vorbei sind die Zeiten eines rein funktionalen, unansehnlichen Spielgerätes mit Saugfuß und Feuerknopf. Der von Fesh! entwickelte Joystick MacEnjoy-Style wurde von dem bekannten Designer Luigi Colani entworfen und zeichnet sich durch seine ergonomische Griffform und sein ästhetisches Outfit aus. Durch einen neuartigen Saugfuß bietet der Joystick gute Standfestigkeit auf fast allen Tischoberflächen.

Der Joystick wird über den ADB an den Macintosh angeschlossen und kann entweder Mausbewegungen oder Tastendrucke erzeugen. Sehr nützlich ist der Huckepackstecker, mit dem der ADB durchgeschleift ist, so daß das Gerät problem-

los zwischen Maus und Tastatur gesteckt werden kann.

Die Installation, inklusive einer Kontrollfeld-Datei, erweist sich als einfach. Nach dem Kopieren der Software in den Systemordner und einem Neustart des Rechners ist der Joystick einsatzbereit. Für die Bewegungssteuerung stehen per Software eine Auswahl von Optionen zur Verfügung, wie lineare, exponentielle oder unbegrenzte Beschleunigung, Dauerfeuerknopf, Vertauschen der Laufrichtung des Cursors oder eine automatische Zentrierung. Als Besonderheit bietet der MacEnjoy-Style, neben dem obligatorischen Feuerknopf, fünf frei programmierbare Feuertasten. Bei der Tastenbelegung können auch Umschalttasten (Kommando/ Shift/ Option) belegt werden. Die Einstellungen werden über die Kontrollfeldsoftware vorgenom-

men, können einzelnen Programmen zugeordnet und dann abgespeichert werden. Dies funktioniert für bis zu 200 Programme, wobei beim Start des jeweiligen Programms, die entsprechenden Parameter automatisch aktiviert werden.

Ein weiteres Detail ist die Speichermöglichkeit von Lautstär-

ke- und Bildeinstellungen, so daß störende Fehlermeldungen über falsche Monitorauflösungen entfallen.

Die Bedienung der Software ist in einem elektronischen Handbuch ausführlich und gut beschrieben, aber leider umständlich auszudrucken.

Colanis Joystick ist ein ansprechendes Produkt für Spielwütige und jene die es noch werden wollen. Systemvoraussetzungen für den MacEnjoy-Style sind alle Macintosh mit ADB, System 6.07 oder später. Keine Probleme gibt es auch, mit dem neuen PowerMacintosh. Für die Verwendung unter System 7.x sind mindestens 4 MByte RAM zu empfehlen.

Colanis Joystick ist für 99 Mark im Fachhandel erhältlich.

Wolfgang Fick/fkh



Ergonomisch und gelungen im Design präsentiert sich der Colani-Joystick.

Info: Fesh!, 12157 Berlin

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

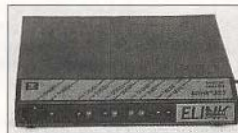
oder TAE6-Anschluß

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

Scientific WorkPlace 2.0

Wider die Kommandozeile

Dr. Thomas Beneke, Dr. Wolfgang Schwippert • Obwohl Textverarbeitungsprogramme immer leistungsfähiger und bedienungsfreundlicher werden, wird gerade im naturwissenschaftlichen Bereich immer noch gerne das Textsatzprogramm TEX verwendet. Mit Scientific Word unter Windows, welches Texte und Formeln im TEX-Format erzeugt, will das Softwarehaus TCI das Arbeiten mit TEX erleichtern. In der neuesten Version, der Scientific WorkPlace, verbirgt sich eine Kombination der wissenschaftlichen Textverarbeitung Scientific Word 2.0 mit der Engine von Maple V.

Ergebnisse naturwissenschaftlicher Arbeiten müssen zur Veröffentlichung, in einer für einen Verlag akzeptablen Form, das heißt, in Layout und Darstellung der Formelsprache, hohen Qualität vorliegen. Dabei führt in der Regel kein Weg daran vorbei, sich der von Donald Knuth entwickelten Formelbeschreibungssprache TEX und ihrer, von Leslie Lamport konzipierten Makroerweiterung LaTeX, als Hilfsmittel zu bedienen. Allerdings beklagen viele Anwender die Fehleranfälligkeit und den geringen Komfort bei der Umsetzung, da die Eingabe von mathematischen Formeln, hierbei mit komplizierten kryptischen Zeichenfolgen verbunden ist. Zudem bedarf es einigen Aufwandes diese Programmiersprache zu erlernen, beziehungsweise sich all ihrer Funktionen zu bemächtigen.

Scientific WorkPlace soll genau hier eingreifen und dem Autor ein Hilfsmittel zu Verfügung stellen, die vielfältigen Optionen von TEX beziehungsweise LaTeX zu nutzen, ohne sich dabei um den Befehlssatz kümmern zu müssen. Daneben

steht auch der volle Funktionsumfang von Maple V zur Verfügung.

■ Erst mal ohne WYSIWYG

Die unter Windows wie DOS laufenden Textverarbeitungen bauen auf möglichst 100pro-

vom späteren Layout, beziehungsweise Ausdruck.

Der Anwender muß sich während der Abfassung seines Textes mit Formeln keinerlei Gedanken über Formatierungen, Attribute oder Seitenaufteilungen machen. Diese Informationen werden vom Pro-

indem der Texter die Absätze als Fließtext, Haupt- oder Nebenüberschrift, Mathematiksymbolik, Verzeichnis, Autorennamen oder anderem definiert. Zeitraubende Überlegungen zur manuellen Platzierung von Seitennummern entfallen, da auch sie automatisch mit der Layoutzuweisung eingefügt werden. Zur besseren Unterscheidung läßt sich die logische Anordnung der diversen Textelemente auf dem Monitor durch verschiedene und farbige Schrifttypen verdeutlichen. Bei der individuellen Auswahl harmonisch aufeinander abgestimmter Farben und Fonts hilft die „Screen Appearance“-Funktion.

Nach Fertigstellung des Dokumentes werden Überschriften, Formeln, bibliographische Verweise und alle übrigen Bausteine mit Hilfe von Vorlagen komplett formatiert. Solche Vorlagen werden entweder bereits fertig mitgeliefert und erfüllen exakt die Layoutwünsche mathematisch physikalischer Standardzeitschriften, beziehungsweise entsprechender wissenschaftlicher Buchserien. Mit Hilfe des programminternen „Style Editors“ kann sich der

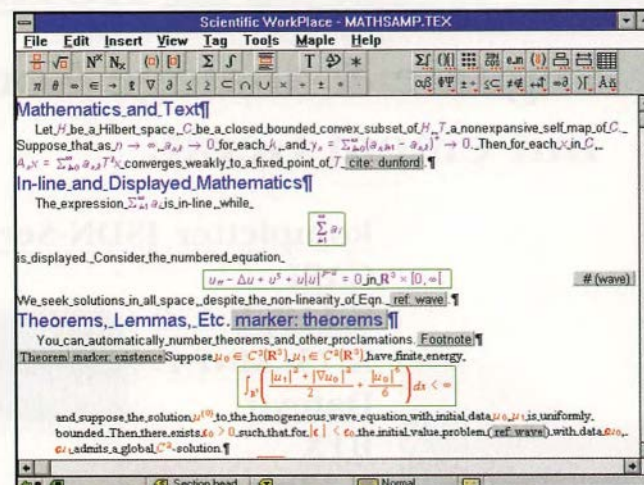


Bild 1. Beispiel eines logischen Textaufbaus in Form struktureller Einheiten

zentiges WYSIWYG, das heißt, die druckfertige visuelle Umsetzung von Dokumenten mit perfektem Layout, wird schon auf dem Monitor angestrebt. Im Gegensatz dazu, trennt Scientific Word den Inhalt vollständig

gramm automatisch und erst mit Aufruf der Preview-Funktion, als eine der letzten Operationen, vor dem Ausdruck des fertigen Textes berücksichtigt. Bis dahin erfolgt die Formatierung gewissermaßen indirekt,

Anwender diese Druckvorlagen aber auch selbst erstellen.

Die rund 100 vorgefertigten Vorschläge sind vielfältig und liefern korrekte Layouts für alle Bereiche der Textanfertigung, sind also nicht nur mathematisch ausgerichtet. Zwei Beispiele für wissenschaftliche Publikationsvorlagen renommierter Verlage und Druckhäuser sind, das „Bulletin of the American Mathematical Society“ oder Buchartikel aus dem Springer Verlag, wobei im letzteren sogar berücksichtigt wird, daß sich das Layout, mit der Anzahl der Autoren geringfügig ändert.

Wer seine Doktorarbeit in den USA am MIT, der University of California oder einer ähnlichen Institution machen will, findet ebenfalls korrekte Vorlagen. Alltägliche Schreibarbeiten werden berücksichtigt, indem eine Reihe von Standardvorlagen für Faxe und Briefe, für Literaturlisten, für Pressemitteilungen und vieles mehr integriert sind.

Viele Bausteine machen den Text

Wie kommen nun die logischen Informationen über Textstruktur und Formelsymbole in das Dokument? Um dieses anwenderfreundlich und schnell zu bewerkstelligen, besitzt die Scientific Workplace-Arbeitsoberfläche neben den üblichen Elementen von Windows-Applikationen noch verborgene Funktionen in der Statuszeile am unteren Monitorrand.

Dort befinden sich Mikro-Ikonen, die per Mausklick Popup-Menüs öffnen. Von insgesamt fünf enthalten die ersten beiden Befehle, mit denen einem Textabschnitt seine Funktion wie Überschrift, Schreibtext und so weiter zugeordnet wird. Weitere Funktionen helfen beim Anlegen von Schlüsselwörtern, Theoremen, Datum-, Titel- oder Adresseneinbindungen, von Listen und Verzeichnissen. Letztere erweisen sich

beispielsweise bei der Zusammenstellung von Referenzlisten zum bibliographischen Nachweis als unerlässlich, wobei für die Aufstellung solcher Listen ein auch aus der Windows-Oberfläche aufrufbares Zusatzprogramm tätig wird. Verglichen mit der Vorgängerversion legt die Release 2.0 einen Index komfortabler über ein eigenes Programmmodul an.

Alle vordefinierten Felder, die am Aufbau des Dokumentes beteiligt sind, erkennt der Anwender an ihrem grau unterlegten Hintergrund (Bild 1). Diese Felder dürfen beliebig angelegt, gelöscht oder bearbeitet werden, so daß eine Be-

gen von häufig benutzten Textsequenzen, mathematischen Gleichungen, Standardtabellen, Anmerkungen und Strukturelementen erleichtern.

Bekannte Arbeitsfläche

Was die Arbeitsoberfläche des neuen Scientific Word 2.0 als integraler Baustein von Scientific Workplace angeht, hat sich gegenüber der Version 1.1 nicht viel geändert. Nach wie vor fallen die unter der Menüleiste angeordneten mathematischen Hilfswerkzeuge auf, die per Mausklick aufgerufen werden. Ein zentraler Schalter wechselt zwischen Text- und

weitere Einstellungen beinhalten, mit neun weiteren Buttons klappen Pull-down-Menüs mit Auswahltafeln auf.

Letztere enthalten zahlreiche Symbole, wobei der Anwender zwischen einem LaTeX-Standardsymbolsatz und einem erweiterten AMS-LaTeX-Symbolsatz (AMS = American Mathematical Society) wählen darf, der neuerdings vom Programm unterstützt wird. Ein Schnellzugriff auf etwa 40 mathematische Funktionen ist ebenfalls möglich.

Von Interesse dürften noch die zahlreichen Optionen sein, Zeichenabstände und Symbole zu skalieren. In Erweiterung zur Vorgängerversion werden neben Matrizen nun auch Tabellen erzeugt. Dabei lassen sich mehrere Tabellen wie Matrizen ineinander verschachteln (Bild 2). Für beide gilt, daß maximal 50 Reihen und ebenso viele Spalten gefüllt werden dürfen, wobei in der neuen Version alle Zellen, sowohl Text als auch mathematische Gleichungen, integrieren und bearbeiten. Störend ist dabei nur, daß jeder Eintrag in ein Matrizen- beziehungsweise Tabellenfeld, einen Neuaufbau der gesamten Struktur auf dem Monitor nach sich zieht.

Im Mathematikmodus erlaubt eine zusätzliche Sonderfunktion die beschleunigte Eingabe von komplexen, aber immer wieder einzusetzenden Gleichungen oder Zeichenfolgen. Dazu wird der entsprechende Ausdruck durch einen verkürzten Buchstaben- oder Zahlenschlüssel substituiert, um nach Art eines Makros aufgerufen zu werden.

Mehr Grafik, „Styles“ und Kommunikation

Das Programm zeigt sich in weiteren Bereichen, gegenüber seinem Vorgänger, deutlich verbessert. So kann man mit dem Schreibmodul Scientific Word 2.0, Dateien unmittelbar in ein geöffnetes Dokument importieren.

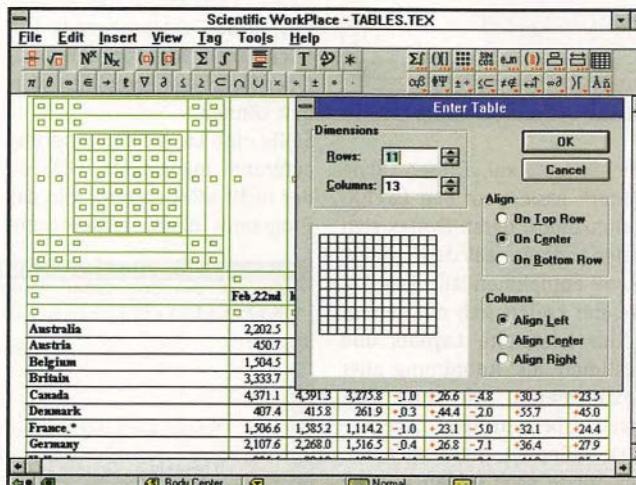


Bild 2. Tabellen und Matrizen lassen sich beliebig ineinander verschachteln

grenzung im Hinblick auf Gestaltung und Gliederung eines Textes entfällt. Sollen zum Beispiel im Text bestimmte Worte – anders als in den später eingesetzten Vorlage angenommen – besonders hervorgehoben werden, bieten separate Popups eine Auswahl von Zeichenattributen und Schrifttypen. Über diesen Weg lassen sich unter anderem für mathematische Zusammenhänge wichtige Zeichen wie die griechischen Buchstaben oder mathematische Operationen aufrufen. Als umfangreich und vom Anwender beliebig erweiterbar, präsentiert sich das letzte Popup. Es enthält ein Set von Funktionsbausteinen, die das Einfü-

Mathematikmodus. Das bedeutet, daß bestimmte Zeichen vom Programm anders interpretiert werden, damit sich mathematische Formeln und Symbole ebenso leicht und schnell schreiben lassen, wie Mengentext. Mit Hilfe der Werkzeug- und Symboleisten werden mathematische Operatoren, Objekte und Symbole bequem per Knopfdruck an die richtige Stelle platziert. Das gleiche Ergebnis läßt sich auch mit Hilfe von Tastatur-Shortcuts oder über die Menüfunktionen erzielen. Nur ein Teil der Buttons schickt direkt einen Operator oder ein Symbol zum Dokument.

Insgesamt acht Buttons öffnen zunächst Dialogfenster, die

Da es allerdings zeitraubend ist, große Dokumente als Einheit zu überarbeiten, ist das Anlegen von Subdokumenten zu empfehlen. Ein Beispiel hierzu wäre die Anfertigung ei-

zugehörigen Markierungshilfsmitteln.

Sehr positiv fällt dagegen, das bereits erwähnte neue Zusatzprogramm zur Definition eigener Druckvorlagen, sogenann-

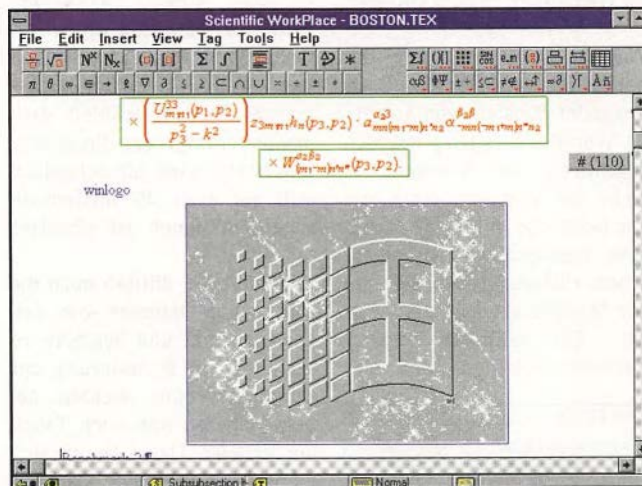


Bild 3. Wie am Beispiel des WinLogos gezeigt, lassen sich auch Grafiken einbinden

nes Buches, in dem jedes einzelne Kapitel als Subdokument definiert wird. Alle Kapitel füllen ein sogenanntes „Master Document“, das im Prinzip nur aus einer Liste von Feldern besteht, in die die Namen aller Subdokumente eingebaut sind. Da bei dieser Vorgehensweise eine große Zahl von Files zu organisieren ist, besitzt Scientific WorkPlace einen aus dem Programm oder von der Windows-Oberfläche aufrufbaren File-Manager, der grundlegende Dateioperationen, das Anzeigen von Dateiinhalten im ASCII-Format und das Versenden wie Empfangen von Dateien über elektronische Mail-Boxen organisiert.

Ebenfalls dem Standard angepaßt, wurde das Importieren von Grafiken (Bild 3). Durch eine Erweiterung der Grafikfilter lassen sich nun Bilddateien aller gängigen Formate einlesen, um nach dem Import in dem für Windows-Applikationen üblichen Verfahren mit der Maus platziert und skaliert zu werden. Allerdings scheint hier Überarbeitungsbedarf zu bestehen, denn weder Zoomen noch Plazieren gelangen mit den da-

ter „Styles“, auf. Dieser „Style Editor“ basiert auf den LaTeX-Kommandos, deren Syntax sich unter anderem aus dem „Help“-Menü entnehmen läßt. Der Anwender kreiert sich mit diesem Editor komplette Layouts und bestimmt die Anordnung aller Textelemente, wie zum Beispiel Überschriften, Massentext, Fußnoten, Index oder Verzeichnisse nach seinen Vorstellungen.

Da alle den Text charakterisierenden Parameter in diesem eigenständigen Programmteil über zahlreiche Dialogfenster einstellbar sind, ist die darin enthaltenen Funktionsvielfalt entsprechend. Dies ist an dieser Stelle nicht zu vertiefen, aber der Anwender sei darauf hingewiesen, daß die individuelle Gestaltung doch einige Einarbeitungszeit in Anspruch nimmt.

■ TEX, LaTeX und REVTEX

Nachdem Text, Formeln und Grafiken in der richtigen Anordnung im Dokument beziehungsweise Subdokument enthalten sind, erfolgt im letzten

Schritt die Umsetzung in die zu druckende Form. Doch zuvor darf noch die eingebaute Formel- und Rechtschreibprüfung in Aktion treten, die für nahezu 20 verschiedene Sprachen erhältlich ist. Damit der Anwender sein Dokument in allen Layout-Feinheiten auf dem Monitor betrachten kann, wird zunächst mit Hilfe des LaTeX-Compilers ein sogenanntes „device-independent“-File (DVI-File) erzeugt. In einem zweiten Schritt durchläuft diese Datei den programminternen TrueTEX-Screen-Previewer (Bild 4), der das gesamte Dokument exakt im Druckbild darstellt. Beide Vorgänge werden durch separate Programmodule gesteuert, so daß entsprechende Dateien, auch von der Windows-Oberfläche aus, kompiliert werden können.

Sollte eine LaTeX-Kompilierung aufgrund inkorrektur TEX-Felder nicht möglich sein, gibt das Programm einen entsprechen-

Kompilierung möglich macht sowie die neueste LaTeX-2e-Version und wahlweise auch LaTeX 2.09. Außerdem besteht die Möglichkeit, REVTEX zu nutzen, ein besonderes Set von LaTeX-Makros speziell zur Anfertigung von physikalischen Manuskripten. Die REVTEX-Makros lassen sich aus entsprechenden Datenbanknetzen extrahieren, wobei die regionalen Vertreter des Programms hilfreich zur Seite stehen können.

■ Zwei in einem mit Maple

Eine Überraschung liefert Scientific WorkPlace durch die gelungene Fusion des verbesserten Scientific Word als Formel- und Textverarbeitungsmodul und der Engine des Mathematikprogramms Maple V (Version 3.0) der Waterloo Maple Software. Scientific WorkPlace bildet somit eine gemeinsame Oberfläche für beide Program-

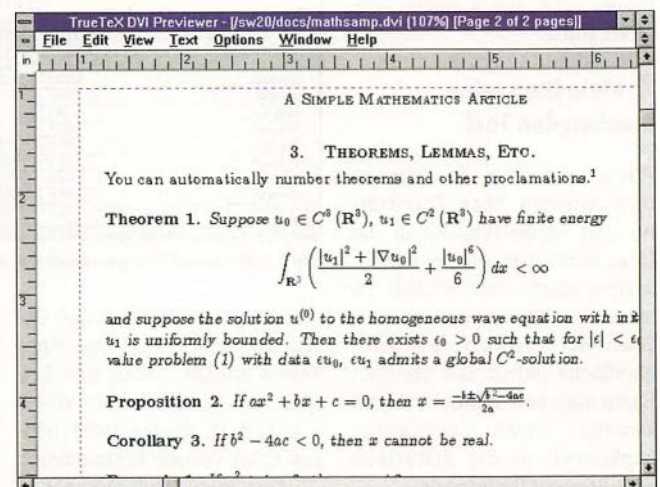


Bild 4. Der Text aus Bild 1, nach Passage des TrueTEX-Previewer, als DVI-File im Stil des Journals „Bull.Americ.Math.Soc.“

den Hinweis als Fehlermeldung. Die Preview-Ansicht erscheint in einem eigenen Fenster mit eigener Menüleiste, mit deren zahlreichen Funktionen sich das Dokument genau unter die Lupe nehmen läßt.

Was den Software-Hintergrund betrifft, enthält Scientific WorkPlace die derzeit modernste TEX-Version, die eine schnelle

me. Praktischerweise wird der mathematische Kernel von Maple V, wie auch die Textverarbeitung über die gleiche Syntax angesprochen. Mathematik wie Textteile werden mit dem Windows-Editor erzeugt, wodurch sich beispielsweise eine mathematische Beziehung mit erklärendem Text beschreiben läßt, um sie im nächsten

Schritt ohne Probleme numerisch oder symbolisch zu lösen. Anschließend läßt sich das Ergebnis grafisch darstellen, wobei die Resultate, wieder unter Zuhilfenahme der Textverarbeitungsfunktionen, weiter erklärt werden dürfen.

Alle Maple-Funktionen, sind in einem gleichnamigen Menü der Scientific-WorkPlace-Menüzeile verborgen. Dabei wird keine funktional abgespeckte Maple-Version eingesetzt, sondern das Original mit der Standardbibliothek mathematischer Funktionen, mit denen sich Probleme der Arithmetik, Algebra, Statistik oder Integralrechnung lösen lassen. Maple V bietet darüber hinaus ein breites Spektrum an komplexeren Algorithmen, so daß die Berechnung von Eigenwerten und -vektoren oder Differentialgleichungen ebenfalls gelingt. Schade ist an dieser Stelle, das Fehlen von Transformationsalgorithmen.

Allerdings lassen sich alle Maple-Bibliotheken und in der Maple-Sprache geschriebenen eigene Algorithmen, problemlos in Scientific WorkPlace einbinden. Die Sichtbarmachung von mathematischen Zusammenhängen erfolgt menügeführt und komfortabel in Form von 2- oder 3-dimensionalen Plots. Ob als x/y-, Polar- beziehungsweise Phasen-Diagramm in 2D oder über unterschiedliche räumliche Darstellungen beispielsweise als Zylinder, Kugel, Röhren in 3D, ob mit oder ohne eingeschränkten Wertebereichen – das Maple-Grafiktool erfüllt auch ausgefallene Wünsche (Bild 5).

Platzierung, Skalierung und Festlegung von Grafikattributen

wird mit Funktionen des „Edit“-Menüs oder über den entsprechenden Button der Werkzeugleiste von Scientific WorkPlace aus geregelt. Ähnlich wie bei der Bearbeitung von Matrizen und Tabellen be-

deskriptiven Statistik inklusive Standardabweichung, Korrelationen und Verteilungen, die gebräuchlichsten statistischen Tests sowie Curve-Fitting-Verfahren. Wird mehr gebraucht, muß der Anwender selber aktiv

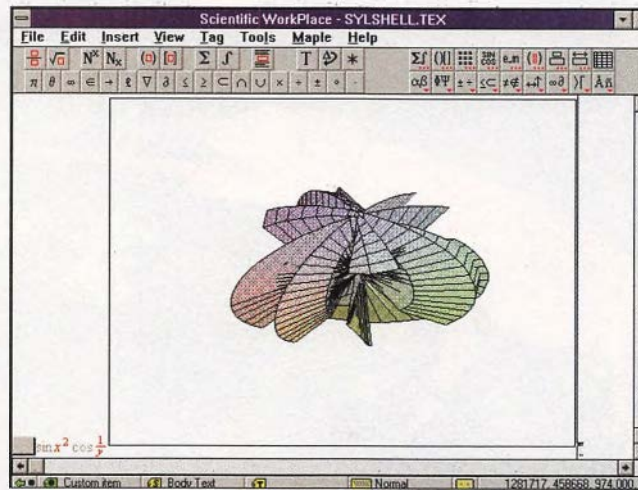


Bild 5. Ein 3D-Oberflächenplot gemäß der angegebenen Funktion. Er wurde über das Maple-Modul erzeugt.

wirkt aber jede Änderung innerhalb eines Absatzes ebenso wie die Änderung der Absatzanzahl einen automatischen Neuaufbau der kompletten Grafik, was bei komplexen Gebilden eine Menge Zeit in Anspruch nehmen kann. Wer nicht so lange warten möchte, ersetzt die Grafik vor größeren Umbauarbeiten durch einen Platzhalter.

Für viele Naturwissenschaftler dürften die Angebote in Sachen Statistik von bevorzugtem Interesse sein. Es lassen sich Daten in Matrizen eingeben oder aber als fertiger Datensatz in Form eines ASCII-Files importieren. An Bearbeitungsfunktionen findet der Anwender alle notwendigen Operationen zur

werden und dem Programm, die entsprechenden Rechenvorschriften als Benutzer-definierte Maple-Funktionen hinzuzufügen.

Fazit

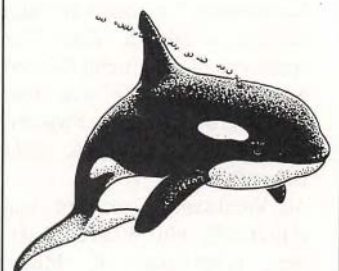
Es ist einleuchtend, daß für ein derartiges Programmpaket die Hardware entsprechend eingerichtet sein muß. Scientific WorkPlace benötigt zur Installation 30 MByte freien Speicher auf der Harddisk und 8 MByte im RAM (mehr ist natürlich besser). Windows 3.1 ist ebenso Pflicht. Ab 386er aufwärts ist die Arbeitsgeschwindigkeit zufriedenstellend. Das Programm nutzt die Windows TrueType Fonts, aber auch Schriften des Adobe Type Managers beziehungsweise von Adobe Type 1. Außerdem läuft das Programm unter Windows NT sowie OS/2. Wie die Programmmodule ist auch die Dokumentation zweigeteilt. Die Erklärungen erfolgen zwar in englischer Sprache, sind aber auf Grund der klaren Strukturierung leicht verständ-

lich. Für die Installation und zum Schnelleinstieg liegt eine Kurzeinführung bei. Die Hauptklientel von Scientific WorkPlace dürfte, wie die Vorgängerversion Scientific Word gezeigt hat, in physikalisch und mathematisch ausgerichteten Forschungsinstituten zu suchen sein. Da Scientific Word 1.1 bereits von vielen Wissenschaftlern und Technikern akzeptiert worden ist, wird Scientific WorkPlace, bis auf wenige eingeschworene Freunde der Kommandozeile, auch den Rest der TEX-Gemeinde überzeugen, insbesondere dadurch, daß Scientific Word 2.0 wie Maple V, nahezu identische Zielgruppen ansprechen. Besonders die Fusion der beiden Produkte und der daraus resultierende günstige Preis, ist zweifellos als zusätzliches Argument zu werten. fkh

Rettet die Wale!

Die Verschmutzung der Meere, kilometerlange Schleppnetze und die direkte Verfolgung bedrohen die Wale. Helfen Sie mit, die gefährdeten Meersäugetiere zu schützen und fordern Sie unser Informationsblatt "Rettet die Wale!" an.

(Bitte DM 1,50 in Briefmarken beilegen.)



 **Deutsche Umwelthilfe**
Güttingerstr. 19, 78315 Radolfzell

Daten und Fakten

Produktname	Scientific WorkPlace 2.0
Funktion	Oberfläche für wissenschaftliche Textverarbeitung und Mathematikprogramm
Hersteller	TCI Software Research Inc, Las Cruces
Vertrieb	RFI Elektronik GmbH, 41066 Mönchengladbach
Preis	Scientific Word zirka 1150 Mark Scientific WorkPlace zirka 1500 Mark
Systemanforderungen	Windows 3.1, Win NT oder OS/2, 386er Prozessor, 30MByte freie Festplattenkapazität, 8 MByte RAM

Chameleon 4.0

Anpassungsfähig

TCP/IP



Claus Schönleber • Faszination Internet. So kann man das plötzlich erwachte Interesse an einem Medium nennen, das schon seit den 60er Jahren existiert. Aber erst jetzt, nachdem die Massenmedien es als Kommunikationsmittel einsetzen, findet es seine Verbreitung. Die Anpassungsfähigkeiten, die benötigt werden, die Vielzahl der Protokolle und Anwendungen, die ja eigentlich unter Unix entstanden sind, auf die DOS-Gerätschaften zu portieren, kommen der Verwandlungskunst eines Chamäleons gleich.

Die Anpassung der unter Unix entwickelten Internetprotokolle, auf DOS-Plattformen, wird schon seit einigen Jahren mit Hilfe geeigneter Software durchgeführt. Eine davon heißt „Chameleon“ und ist seit kurzem in der Version 4.0 von NetManage, in deutsch oder englisch, erhältlich. Zum Test stand uns die englische Version zur Verfügung, die sich aber von der deutschen Schwester, bis auf das Sprachliche, nicht unterscheidet.

Als Voraussetzungen sind, laut Handbuch, ein 80386-Prozessor, mindestens 4 MByte Hauptspeicher, MS-DOS 5.0 oder höher und MS-Windows 3.1x (im enhanced-Modus)

nötig. Der Versuch, das Programm auch auf einer älteren Plattform zum Laufen zu bringen, klappte ebenso. Ein 386SX-40 mit 4 MByte Hauptspeicher, MS-DOS 4.01 und MS-Windows 3.1 auf zwei 40-MByte-MFM-Festplatten reichte aus, um mit Erfolg eine SLIP-Verbindung (Serial Line Internet Protocol) aufzubauen. Wenn man nicht nur SLIP oder PPP (Point to Point Protocol) benutzen will, sondern auch von der schnellen lokalen Datenkommunikation profitieren möchte, dann benötigt man noch einen NDIS-Treiber (Network Device Interface Specification) oder für das Netzinterface ein ODI-Interface (Open Data Link). Glücklicherweise

wird eine Auswahl gebräuchlicher NDIS-Treiber mitgeliefert. Ansonsten sind solche Treiber in Datennetzen zu finden oder sie sind im Lieferumfang der Netzkarte enthalten.

Das gesamte Paket enthält ein ausführliches Handbuch im Paperbackformat (256 Seiten, mit einem siebenseitigen Stichwortregister und einem Glossar, das gerade für Anfänger eine wertvolle Hilfe bietet), eine Registrierkarte, Lizenzvereinbarung, eine ausführliche achtseitige Quick-Install-Card für die WorkGroup-Ausführung, die Karte mit der Seriennummer und dem Aktivierungsschlüssel, sowie vier Disketten im circa 9-Zentimeter-Format (ehemals 3,5 Zoll).

■ Installation und Konfiguration

Chameleon installiert sich innerhalb von gut fünf Minuten problemlos, nachdem man sich mit der Seriennummer (16-stellig) und dem vierstelligen Schlüssel identifiziert hat. Der Bedarf an freier Festplattenkapazität beträgt zirka 10 MByte. Danach werden die Parameter für die gewünschte Kommunikationsform eingestellt.

Zunächst wählt man aus, über welches Interface man kommunizieren möchte. Hier hat man die Wahl, zwischen Ethernet, Token Ring, SLIP, PPP, CSLIP (Compressed SLIP) und sogar FDDI (Fibre Distributed Data Interface). Man kann sich ver-

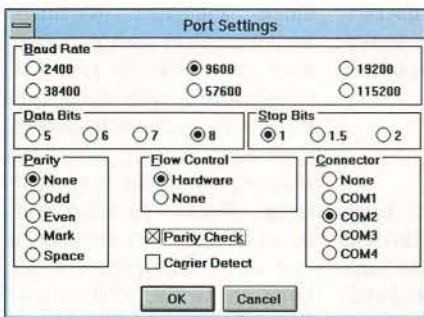


Bild 1. Die Port-Einstellungen erfolgen übersichtlich und komfortabel in einem Fenster

schiedene solcher Interfaces anlegen, mit einem frei wählbaren Bezeichner versehen oder aber auch die angegebenen Vorschläge übernehmen (slip0, slip1, ...ethernet0, ethernet1, ...). Im Test wurde SLIP gewählt, der Telefonzugang zu einem Internetknoten, und damit ein Interface slip0 eingerichtet. Danach wird der wichtigste Softwareparameter eingestellt, die IP-Adresse (Internet Protocol). Sie steht in den IP-Paketen im Header, und dient zur eindeutigen Identifikation eines Rechners im Internet.

4 Bytes stehen hierfür zur Verfügung. Nicht alle IP-Adressen sind gleich, da es vier verschiedene Kategorien gibt: class-A, class-B, class-C-Netze sowie Multicastadressen [1]. Da die IP-Adresse weltweit eindeutig sein soll, muß man beispielsweise, wenn nicht schon geschehen, zu einem Provider gehen und sich eine IP-Adresse besorgen.

Im Test wurde 193.174.3.225 eingetragen, das ist die geeignete Adresse für den experimentellen SLIP-Zugang des Toppoint e.V., Kiel. Den Eintrag für die Subnetmask benötigen Sie nur, wenn Sie ein größeres lokales Netz betreiben wollen.

Da dies hier jedoch nicht der Fall war, fiel diese Einstellung weg.

man sich angeschlossen hat. In diesem Falle war es die Domain „toppoint.de“. Schließlich erfolgte noch die Einstellung des von SLIP zu benutzenden Ports (Bild 1). Es handelt sich hier um die üblichen Einstellungen der seriellen Schnittstelle (zum Beispiel COM2), der Übertragungsge-

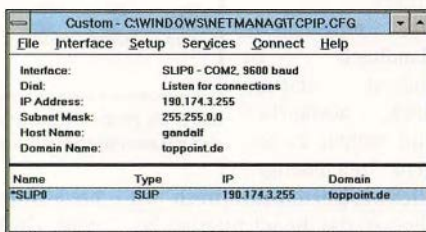


Bild 2. Mit dem Programm Custom lassen sich neue Verbindungen anmelden oder alte verändern

windigkeit, der Parameter (hier 8N1) und der Datenflußkontrolle (Hardware). Dann werden die Loginparameter eingetragen, zu dem der Benutzerzugang und ein Paßwort gehören. Auch diese müssen schon bekannt sein, da man Chameleon sonst nur lokal ausprobieren kann. Des weiteren sorgt noch ein Startkommando dafür, daß nach dem Einloggen von der gewöhnlichen Oberfläche (shell) auf SLIP „umgeschaltet“ wird.

Um eine Verbindung zu etablieren, ruft man das Programm „custom“ auf (Bild 2). Hier finden weitere Einstellungen statt, und auch die, schon während der Installation angemeldete, SLIP-Verbindung trifft man hier wieder. Neben Änderungen der bestehenden Konfiguration, können

Bei der Abfrage des Rechnernamens sind Sie in ihrer Fantasie freigestellt. Mit ihm wird der Name festgelegt, mit dem der Rechner im Netz erreichbar ist. Dazu gehört allerdings noch eine Domain.

Diese bekommt man vom Provider verliehen, an den

weitere Verbindungen aufgebaut werden. Unter dem Menüpunkt Setup, erfolgen auch die Einstellungen für das Modem (Bild 3).

Wenn soweit alles geklappt und man eine freie Telefonleitung erwischte hat, steht dem Anwender die ganze Welt des Internets über Modem zur Verfügung.

Der erste Test ist ein „ping“ an sich selbst, das heißt, es werden einige Prüf-Bytes ins Netz geworfen die natürlich wieder beim Sender ankommen müssen (Bild 4). Ist das erfolgreich verlaufen, kann man die anderen Dienste ausprobieren: e-mail per SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), news per NNTP (News Network Transmission Protocol), Gopher-Recherche vom heimischen

Sessel aus, ftp-Server (file transfer protocol) und -Client, finger-Service, whois-Suchdienst, und so weiter. All diese Anwendungen können natürlich parallel benutzt werden.

Man merkt kaum mehr, daß man mit dem Provider verbunden ist, und man verliert in der Vielzahl der geöffneten Fenster schnell den Überblick. Schon bald wird klar, daß die Standard-14-Zöller zu klein für eine solche Anwendung sind.

■ Liefer- und Leistungsumfang

Mit der Anpassung an Windows, werden alle Operationen komfortabel, mit „point-and-click“ bedient. Cut-and-Paste-Operationen sind selbstverständlich, ebenso eine ausgiebige Online-Hilfe in der Art von Hypertext.

Als Transportschicht wird sowohl TCP (Transmission Control Protocol) als auch UDP (User Datagram Protocol) angeboten und unterstützt, in dar-

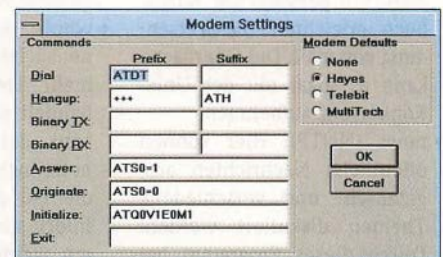
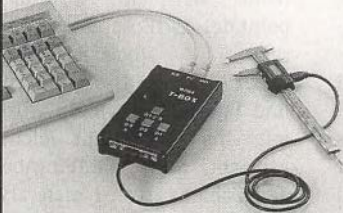


Bild 3. Ausgehend vom Programm Custom, läßt sich auch das Modem konfigurieren

unterliegenden Schichten wird NDIS angeboten und ODI unterstützt. Es dürfen mehrere TCP/IP-Sessions in verschiedenen Fenstern gleichzeitig laufen. Dabei sind sowohl Server als auch Clients möglich, die als DLLs implementiert sind. Für lokale Netze stehen Ethernet, Token Ring und FDDI zur Auswahl, dazu kommen noch SLIP, CSLIP und PPP. LAN-Protokolle und SLIP Interface können dabei parallel laufen.



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

Schötmarschestraße 299, D-32791 Lage-Lippe, Telefon 052 32/6 29 01, Fax 052 32/6 44 94

Dazu kommen noch TCP/IP-Entwicklungswerkzeuge.

Neben den administrativen Eigenschaften, stehen dem Anwender darüber hinaus, eine Vielzahl von weiteren Diensten zur Verfügung (Bild 5):

- e-mail (SMTP): Für den Austausch von Nachrichten steht hier ein komfortables Programm zur Verfügung. Es erlaubt lesen, schreiben und archivieren von e-mail. Ein persönliches Adreßbuch erleichtert die Versendung von mail. Die Oberfläche kann es sogar mit der Unix-Konkurrenz aufnehmen.
- news (NNTP): Hier können öffentliche Nachrichten ausgetauscht und verschiedene Themen diskutiert werden. Durch dieses Programm hat man nicht nur den Zugriff auf die über 6000 Gruppen, man bekommt die Nachrichten auch noch direkt und schnellstens ausgeliefert (das besorgt das Protokoll NNTP).
- ftp: Mit ftp erhält man eingeschränkten Zugriff auf jeden am Internet angeschlossenen Rechner. Die Datenübertragung ist bequem mit der Maus zu steuern. Der originale ftp-client unter Unix bietet keinen derartigen Luxus. Hier geht alles mit der Maus, fast könnte man vergessen, daß man sich im Internet befindet.
- telnet: Dieses Terminalprogramm des Internet bietet einen einfachen Zugriff auf jeden beliebigen Rechner und man arbeitet wie an der lokalen Konsole. Hierfür gibt es nicht nur die Emulation für vt100, es sind zudem zwei Spezial emulationen vorhanden: TN3270 und TN5250.
- finger: Ein Personensuchdienst, mit dem man nach e-mail-Adressen oder -Namen suchen kann. Dieses kleine Programm zeigt sich auch hier etwas liebevoller gestaltet als das Original.

- ping: Hierbei handelt es sich um ein Testprogramm, mit dem man den Weg einer TCP/IP-Verbindung nachverfolgen kann. Mit einem

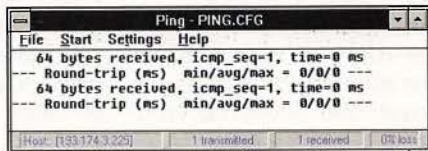


Bild 4. Ping ist ein Testprogramm, mit dem man den Weg einer TCP/IP-Verbindung verfolgen kann

„ping“ an sich selbst, kann das Programm leicht im Netz getestet werden.

- whois: Ein weiterer Personensuchdienst, der etwas mehr bietet als finger. Es handelt sich um eine Datenbank der wichtigsten Internetteilnehmer (zirka 70 000), die bei den NICs (Network Information Center) unterhalten werden. Ein whois-Kommando greift auf eine solche NIC-Datenbank zu.
- gopher client: Ein netzwerktransparenter Datenbankdienst. Die Daten werden von verschiedenen Rechnern des Internet geholt, ohne daß der Benutzer das bemerkt (außer, es kommt eine Verbindung nicht zustande). Suchen im „Gopherspace“ ist sehr bequem, denn man muß nur mit der Maus umgehen können, die Information kommt frei Haus.
- Domain Name Service (DNS): Ein weiterer Datenbankdienst, der Rechnernamen (zum Beispiel: worf.toppoint.de) in IP-Adressen umsetzt (beispielsweise 193.174.3.11). Das Anlegen und Pflegen eines DNS wird mit Chameleon sehr leicht gemacht. Sogar die Eingabe der Zahlen erweist sich als äußerst sicher. Das Programm merkt von alleine, wenn eine Zahl zu groß für ein Byte wird und wechselt sofort zum nächsten Feld.
- SNMP: Das Simple Network Management Protocol, das es erlaubt, verschiedene Anwendungen mittels eines ein-

fachen Standards zu überwachen. Bei Chameleon bedeutet das, nur einige Parameter einzustellen.

Fazit

Chameleon ist ein leicht handhabbares Programm, das sehr schnell installiert werden kann und somit rasch einsatzbereit ist. Die reichhaltige Ausstattung bietet sehr viele interessante Anwendungen und Eigenschaften, die ihren Unix-Vorbildern in Sachen Bedienung teilweise überlegen sind. Durch den übersichtlichen Aufbau wird das Arbeiten derart erleichtert, daß die Bedienung intuitiv erfolgt.

Das mitgelieferte Handbuch ist äußerst umfangreich, ausführlich und enthält zu seinem reichhaltigen Stichwortverzeichnis noch ein Glossar, das die wichtigsten Begriffe erklärt.

Ein Nachteil, der aber eher in der Natur des Protokolls liegt als im Programm selbst, ist die Tatsache, daß man bei Verwendung von SLIP oder PPP die notwendige Telefonverbindung vergißt (ähnlich wie bei CompuServe) – das kann ganz schön teuer werden, wenn man nicht gerade eine Ortsverbindung aufgebaut hat.

Chameleon kostet in der Version 4.0 zirka 400 Mark. Das ist nicht gerade billig, da es mittlerweile auch vergleichbare PD-Programme, wie zum Beispiel WinMosaic gibt, das

einen ähnlichen Wirkungskreis hat. Sieht man den Preis aber im Verhältnis zum Leistungsumfang, wie auch zum nicht zu unterschätzenden Customer Support von NetManage, so scheint er gerechtfertigt. Weitaus günstiger wurde das Produkt in der letzten Zeit auf Computermessen (Interop in Berlin, GUUG oder Open Systems in Wiesbaden) für nur 199 Mark verkauft. Man darf gespannt sein, in welchem Bereich sich der Straßen-

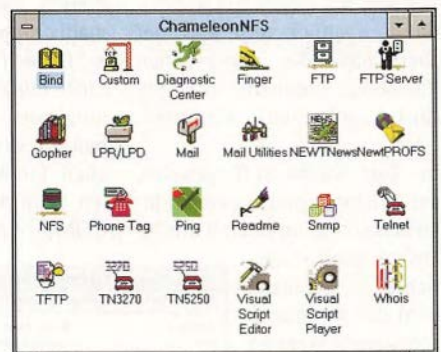


Bild 5. Die Programmgruppe von Chameleon präsentiert sich mit einer Vielzahl von Anwendungen

preis einpendelt. Auf jeden Fall wird Chameleon dazu beitragen, daß auch mehr Benutzer aus der DOS- und Windows-Welt den Schritt ins Internet wagen. fkh

Literatur

- [1] A. Baumann: mc-extra 11/94, Die Internet-Protokolle, S.22-26
- [2] C. Schönleber: DOS Extra 2/94, Die ganze Welt am Arbeitsplatz, S.98-101
- [3] Kieler Netztag - Kongreßband 1993, Verlag Claus Schönleber, 1993
- [4] Kieler Netztag - Kongreßband 1994, Verlag Claus Schönleber, 1994
- [5] C. Schönleber: Internet; Arbeitstitel, Franzis', 1994 (im Druck)

Daten und Fakten

Produktname	Chameleon 4.0
Funktion	Anpassung der Internet-Protokolle auf DOS-Plattformen
Hersteller	NetManage Inc., USA
Vertrieb	Fachhandel
Preis	399 Mark
Systemanforderungen	DOS 5.0 oder höher, Windows ab Version 3.1, 386er Prozessor, zirka 10 MByte freie Festplattenkapazität, 4 MByte RAM

Reduzierung der Farbsättigung bei Computergrafiken

Farbenspiele



Dieter Stotz • Bei der Erstellung von Computergrafiken zur Einbindung in Videoapplikationen, kann es in punkto Farbpegel zu Schwierigkeiten kommen. Hier gibt es verschiedene Verfahren, die daraus resultierenden Farbverfälschungen zu vermeiden. Eine dieser Methoden soll im folgenden beschrieben werden.

Bei den meisten Computerapplikationen im Grafikbereich, sind beim Einsatz von Farben, beziehungsweise bei der Definition der Farbpaletten, Werte von 0 bis 255 üblich (zum Beispiel stehen bei einer Farbtiefe von 24 Bit, pro RGB-Farbe 8 Bit und somit 255 Abstufungen zur Verfügung). Diese Werte erzeugen über die jeweilige Grafikkarte entsprechende Spannungen, die dem Monitor oder anderen Peripheriegeräten in RGB-gesplitteter Form zugeführt werden. Ein Monitor hat im allgemeinen

keine Probleme, die Signale, die aus der Grafikkarte stammen, wiederzugeben. Anders sieht es aber aus, wenn das RGB-Signal in ein Standard-FBAS-Signal (Farb-Bild-Austast-Signal) gewandelt werden soll. Um Übersteuerungen und somit Farbverfälschungen zu vermeiden, muß das zu konvertierende RGB-Signal einigen Anforderungen genügen.

Konventionen

Entspricht ein Wert von 255 einer Spannung von 714 mV am jeweiligen Farbausgang,

und somit 100 Prozent Pegel, so darf jegliche voll gesättigte Farbe, nach der Konvertierung einen maximalen Pegel von 75 Prozent nicht übersteigen. Dies entspricht einer Spannung von zirka 536 mV und einem Grafikfarbwert von 191. Voll gesättigte Farben sind:

- Gelb (bestehend aus gleichen Teilen Rot und Grün)
- Cyan (bestehend aus gleichen Teilen Grün und Blau)
- Grün
- Magenta (bestehend aus gleichen Teilen Rot und Blau)
- Rot
- Blau

Ist eine Farbe nicht voll gesättigt, so ist es trotzdem möglich, daß das Norm-Vektorgramm durch den der Farbe entsprechenden Vektor überschritten wird. Dieses Norm-Vektorgramm (das durch eine entartete Ellipse dargestellt wird) ist also Kriterium dafür, in welchem Ausmaß eine Pegelreduzierung der Farben stattfinden soll.

Bevor jedoch auf das Vektorgramm und die beschriebene Ellipse eingegangen wird, ist es sinnvoll, die Wandlung eines RGB-Signals nach FBAS näher zu betrachten.

Bild 1 zeigt zwei Farbbalken-Testbilder: einmal mit einer Zusammensetzung der Primärfarben zu jeweils 100 Prozent und einmal mit Pegeln von 75 Prozent, wobei der Weißbalken aus 100 Prozent Amplitude der drei Einzelsignale besteht. Die Zahlenbezeichnungen haben die Bedeutung der Farbsättigung (erste Zahl) und der Farbpegel (zweite Zahl), jeweils in Prozent.

Signale und Wandlung

Wie müssen die RGB-Signale für eine normgerechte Wandlung nach FBAS vorliegen? Die Farbbalken nach Bild 1 unten, dürfen lediglich einen 75-Prozent-Pegel aufweisen. Wir werden später sehen, was passiert, wenn diese Forderung nicht erfüllt wird und ein RGB-Signal

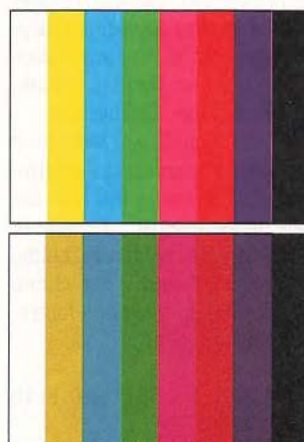


Bild 1. Farbbalken-Testbild als RGB-Signal 100/100 (oben) und als FBAS-Signal 100/75 (unten)

von 100 Prozent Pegel verwendet wird. Bild 2 veranschaulicht die Verläufe der einzelnen RGB-Signale sowie das fertige FBAS-Signal nach der Wandlung. Hält man sich nicht an die 75-Prozent-Beschränkung des Reinfarbenpegels und benutzt Farben wie in Bild 1 oben, so wird das FBAS-Signal übersteu-

ert, das heißt, die Farbhilfsträgerschwingungen (Bild 2, gestreiftes Muster) überragen die 100-Prozent-Grenze des Weißpegels. Auf der anderen Seite wird eventuell der Synchronisa-

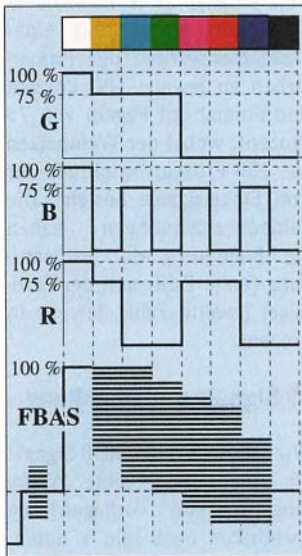


Bild 2. Zusammensetzung eines RGB-Signals zur Wandlung nach FBAS

tionspegel unterschritten. Beides ist nicht erlaubt, und die einzelnen PAL-Encoder (Phase-alternation-line-Encoder) beantworten das meist mit Übersteuerung und somit mit Farb- und Kontrastverfälschungen. Bei der Wandlung von RGB nach FBAS werden auf elektronischem Wege zunächst das Leuchtdichtesignal Y (Luminanz) und die beiden Farbdifferenzsignale U und V berechnet. Dies geschieht nach den folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned} Y &= 0.299R + 0.587G + 0.114B \\ U &= 0.493(B - Y) \\ V &= 0.877(R - Y) \end{aligned}$$

Die beiden Konstanten bei der Berechnung der Farbdifferenzwerte sollen ebenfalls Übersteuerungen verhindern und heißen Farbreduktionskonstanten [2,4].

■ Farbton und Vektorgramm

Stellt man sich ein Achsenkreuz mit den Achsen u und v

vor, so ergibt sich ein Farbvektor, der sich vom Nullpunkt bis zu dem oben berechneten Punkt (U,V) erstreckt (Bild 3). Der Winkel dieses Vektors legt dabei eindeutig den momentan zu übertragenden Farbton fest, die Länge des Vektors definiert zusammen mit dem Luminanzwert Y die Farbsättigung und den Farbpegel. Nach den obigen Gleichungen ist leicht festzustellen, daß man beidesmal gleiche Vektorlängen erhalten kann, wenn zum einen nur eine Primärfarbe (beispielsweise Rot) mittleren Pegels oder ein höherer Pegel von Rot unter Zumischung von Grün und Blau verwendet wird. Im ersten Fall ist die Sättigung hoch (nämlich reines Rot) und im zweiten Fall wird die Farbe entsättigt und erscheint pastellartig durch die Zumischung von Grün und Blau, jedoch ist jetzt der Pegel und somit die Luminanz hoch. Die Länge des Vektors :

$$L = \sqrt{U^2 + V^2}$$

ist also nicht entscheidend für die Farbsättigung – erst zusammen mit dem Luminanzwert Y sind Sättigung und Pegel jeweils eindeutig definiert. Die Signalbetrachtung eines Farbbalken-Testbildes auf einem Vektorskop ermöglicht die Zuordnung der wiedergegebenen Farben zu deren Phasenwinkel, was dem Farbton entspricht. Ein solches Vektrogramm zeigt Bild 3. Für jede Farbe gibt es ein Toleranzfeld, in das der Endpunkt der jeweiligen Vektoren fallen muß. Verbindet man diese Punkte mit der Linie einer angenäherten Ellipse, so ergibt sich eine Grenzlinie, die von keinem der Vektoren überschritten werden darf. Man kann sich eine Ellipse vorstellen, die durch ein Vektrogramm entstünde, bei dem die Werte U und V nicht mit den Reduktionskonstanten behandelt wurden. Das vereinfacht

die späteren Berechnungen. Wohl gemerkt, zur Signalumwandlung werden diese Faktoren dennoch benötigt. Für die Farbwertberechnung spielen sie jedoch keine Rolle – man kann so tun, als ob sie nicht existieren.

für eine eventuelle Pegelreduzierung der Farbkomponenten. Diese Kriterien sind abhängig von vier unterschiedlichen Optionen, mit denen eine Adaptionssoftware arbeiten kann. Diese werden später erläutert. Nach der empirischen Ermitt-

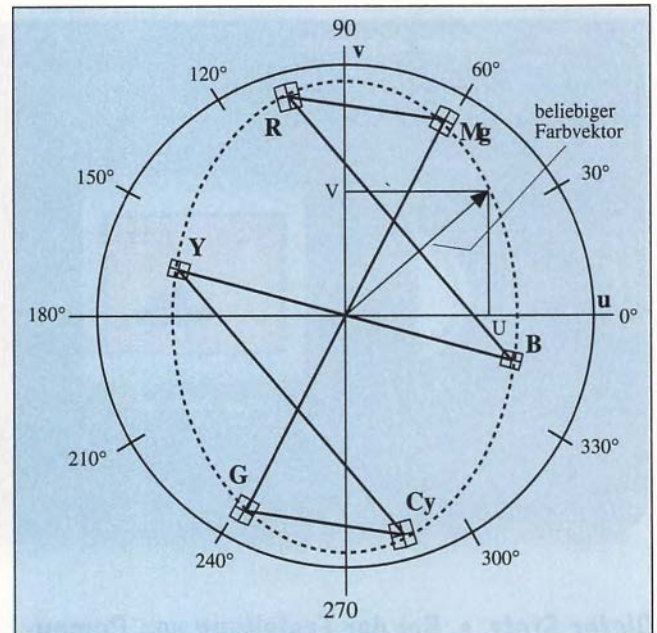


Bild 3. Vektorgramm der Farbbalken

Die entartete Ellipse, deren Halbachsen a und b also nicht mit den Reduktionsfaktoren belegt wurden, läßt sich wie folgt beschreiben:

$$\frac{U^2}{a^2} + \frac{V^2}{b^2} - \frac{U \cdot V \cdot d^2}{(U - V)^2 + c^2} = 1$$

$$U = B - Y \text{ und } V = R - Y$$

Mit $U = B - Y$, $V = R - Y$ sowie c und d , die als Entartungskonstanten definiert sind. Das dritte Glied der Relationsgleichung wäre bei einer regulären Ellipse nicht vorhanden – es wird ebenso wie die benutzten Konstanten empirisch ermittelt. Dabei werden a , b , c und d so ausgelegt, daß für vollgesättigte Farben mit den Farbpegeln von 75 Prozent obige Ellipsengleichung hinreichend genau erfüllt ist. Die linke Seite von dieser Gleichung ist das Kriterium

lung aller Konstanten kann die endgültige Ellipsenrelation aufgestellt werden:

$$\frac{U^2}{29404} + \frac{V^2}{20223} - \frac{U \cdot V \cdot 0,00041}{(U - V)^2 + 100} = C_e$$

Nach dieser Gleichung arbeitet auch das Programm, dessen Quellcode später noch ausschnittsweise gezeigt wird. Die Farbwerte, die in den Farbdifferenzwerten U und V enthalten sind, werden in dieser Gleichung als Analogwerte 0 bis 255 angegeben.

Überschreitet der ermittelte Vektor die Ellipsengrenzlinie nicht, so wird auch das Resultat der Relation mit C_e kleiner als 1 bleiben. Dagegen erhalten wir einen Wert >1 , wenn der Farbpegel unzulässig hoch wird. C_e ist also als Kriterium für eine Reduzierung der Farbwerte eines jeden Bildpixels zu sehen.

Reduktionsfaktor

Da, wie bereits erwähnt, die Vektorenlänge die Parameter Sättigung und Pegel zugleich beinhaltet, liegt der Schluß nahe, daß es auch zwei Methoden geben muß, um grenzüberschreitende Vektoren in die erlaubte Zone zurückzubringen, nämlich entweder durch gleichmäßige Reduktion der Einzelwerte für Rot, Grün und Blau eines Pixels oder durch teilweise Zumischung der Komplementärfarbe.

Diese bewirkt eine Entsättigung der Farbe, ohne daß die einzelnen Primärfarbwerte unter 75 Prozent liegen müssen. Wir werden beide Methoden anwenden, wobei die lineare Absenkung aller Primärfarbwerte verschiedene Wege zuläßt.

Wird der Primärfarbwert durch einen Reduktionsfaktor k linear abgesenkt, so ergibt sich ein Zusammenhang zwischen diesem Reduktionsfaktor und der errechneten Ellipsenkonstante C_e . Bild 4 zeigt eine Auswahl von drei unterschiedlichen Varianten, die als Standard, Advanced und Linear bezeichnet werden.

Der Standard-Modus bewirkt erst dann eine Verkleinerung von k , wenn der C_e -Wert des Originalpixels größer als 1 ist, der Farbvektor also über die Begrenzung der Ellipse „hinausschießt“. Dabei wird der Reduktionsfaktor k genau so eingestellt, daß sich nach der Behandlung der Farbwerte, ein C_e -Wert von 1 einstellt.

Denken wir uns k als Bestandteil von U beziehungsweise V in unserer Ellipsengleichung, so wird dieser den C_e -Wert quadratisch ändern. Aus diesem Grunde wird k im Standard-Modus wie folgt berechnet:

$$k = \sqrt{\frac{1}{C_e}}$$

Ein solch dimensionierter Reduktionsfaktor wird also immer die Farbwerte so verkleinern,

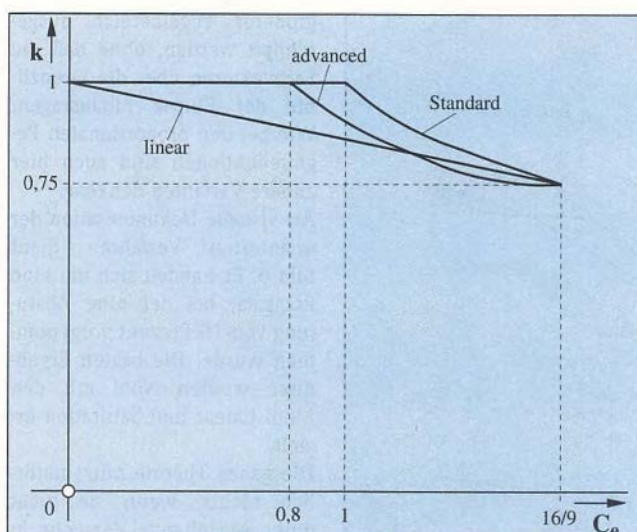


Bild 4. Abhängigkeit des Reduktionsfaktors bei unterschiedlichen Optionen

daß die 75-Prozent-Grenze niemals überschritten werden kann. Dies hat aber den Nachteil, daß vor dem Erreichen dieser Grenze auch keine Wertebeeinflussung (Bild 5) geschieht.

Im ungünstigsten Fall wird C_e den Wert $16/9$ annehmen, und zwar dann, wenn eine voll gesättigte Farbe mit 100 Prozent Pegel umgewandelt werden soll. Dann nämlich haben auch die Werte U und V in der Ellipsengleichung statt des Maximalwertes 75 Prozent den verbotenen Wert von 100 Prozent, also eine relative Steigerung von $100/75$. Da C_e den Farbdifferenzwerten quadratisch folgt, erhält man einen Wert von $(100/75)^2 = 16/9$.

Beim Advanced-Modus (=voreilend) setzt die Begrenzung bereits bei einer Ellipsenkonstanten von 0,8 ein, was hier eine willkürlich getroffene Wahl ist. Betrachtet man den gemeinsamen Punkt aller Kurven am rechten Ende des Diagramms als Scheitelpunkt einer Parabel, so kann der Kurvenausschnitt im Advanced-Modus durch die nachfolgende Parabelgleichung beschrieben werden:

$$k = 0,261 \cdot \left(\frac{16}{9} - C_e \right)^2 + 0,75$$

Damit im oberen Helligkeitsbereich eine weniger starke Kontraststauchung auftritt, kann die Farbwertveränderung beispielsweise auch auf den gesamten Helligkeitsbereich verteilt werden. Es kann daher, eine Kennlinie in Bild 4 gelegt werden, die gesamt unterhalb der Standard-Kennlinie liegt (denn das ist verbotene Zone!) und zugleich die Reduktion bei kleinen C_e Werten einsetzen läßt. Als einfache Lösung bietet sich die Verbindungslinie zwischen den Punkten (0,1) und $(16/9, 0,75)$ an. Diese Methode heißt linear. In diesem Modus erhält man folgenden Zusammenhang:

$$k = 1 - 0,1406 \cdot C_e$$

Daß die Linie den Standard-Verlauf nicht schneidet, ist relativ sicher, ohne daß hier ein mathematischer Beweis geführt werden müßte. Es genügt die Tatsache, daß es sich bei der Standard-Kennlinie um eine Hyperbel handelt, deren Steigung am Endpunkt > 0 ist.

Reduktionsfaktor und Pixelfarbwerte

Was geschieht nun mit dem für ein Pixel gefundenen Reduktionswert?

Wie schon erwähnt, können die einzelnen Werte für die Primärfarben Rot, Grün und Blau eines Pixel mit dem Faktor k reduziert werden. Ab welchem C_e -Wert dies geschieht, hängt von den oben beschriebenen Methoden ab.

Betrachten wir eine voll gesättigte Farbe (zum Beispiel Rot). Bild 5 gibt darüber Aufschluß, wie die Werte einer durchgehenden Rot-Skala (Werte von 0 bis 255) beeinflusst werden.

Im Standard-Modus werden Werte unterhalb 191 (das entspricht 75 Prozent) überhaupt nicht verändert. Oberhalb dieses Limits jedoch tritt eine totale Beschneidung ein, wodurch ursprüngliche Rotwerte des Pixels zwischen 191 und 255 grundsätzlich auf den Grenzwert 191 „gedrückt“ werden. Es ist leicht einzusehen, daß Kontraste, die sich in der Originalgrafik in diesem Bereich abspielen, nach der Modifizierung vollständig untergehen. Anders sind die Verhältnisse im Advanced-Modus. Eine Reduktion beginnt hier bereits bei Pegel von:

$$p_{e0,adv} = \sqrt{0,8 \cdot 75} \% \approx 67 \% \\ \Rightarrow f_{e0,adv} \approx 171$$

Der Knick in Bild 5 liegt also bei einem Eingangswert von zirka 171.

Unterhalb dieses Wertes zeigt auch der Advanced-Modus keine Wirkung, das heißt, dort sind die Kennlinien von Standard- und Advanced-Modus deckungsgleich.

Im Linear-Modus weichen die Ausgangswerte generell von den Eingangswerten ab. Dadurch ergibt sich eine wesentlich weichere Kontrastverteilung. Diese Methode ist in vielen Fällen den anderen auch schon deshalb vorzuziehen, weil die Berechnungen einfacher sind und schneller ablaufen. Man kann hier behaupten, daß der Pegelbereich von 0 bis 255 annähernd proportional

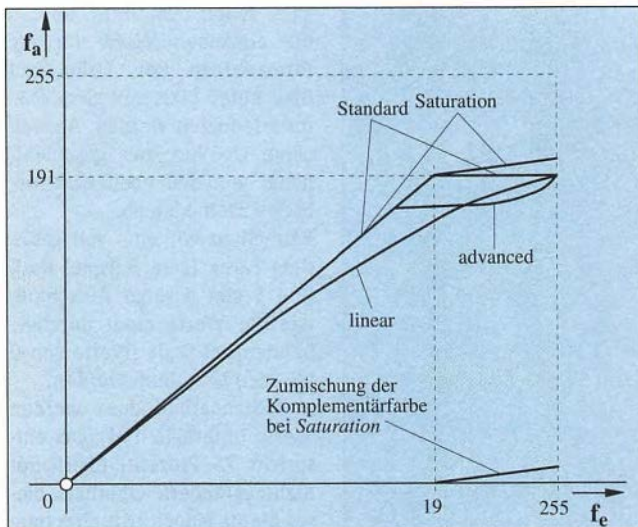


Bild 5. Zusammenhang zwischen Originalwerten f_e und modifizierten Werten f_a einer voll gesättigten Farbe in den verschiedenen Modi

auf den Bereich 0 bis 191 gestaucht wird. Eine Abwandlung der Linear-Methode verwendet den Ausdruck:

$$k = 1 - 0,1875 \cdot \sqrt{C_e}$$

Damit ist die k-Linie nicht mehr linear, jedoch verhält sich die Farbwert-Kennlinie in Bild 5 linearer. Diese Methode wurde in diese Untersuchungen nicht aufgenommen, sie ist jedoch durchaus praktikabel und lässt sich in das aufgeführte Programm-Listing einfach einbauen.

Neben der bloßen Verminderung des Farbpegels können außerdem noch die Farben entsättigt werden. Dieses Verfahren arbeitet nicht mit einem einheitlichen Reduktionsfaktor, mit dem alle Farbwerte gleichermaßen modifiziert werden, sondern es werden hier alle Farbwerte separat berechnet. Als Grundlage für diese Kalkulation dient jedoch ebenfalls die ermittelte Ellipsenkonstante C_e . Der sich ergebende Reduktionsfaktor k^* beeinflusst primär die Farbdifferenzwerte, so daß der Vektor proportional gestaucht wird, ohne daß seine Richtung verlorengeht. Das Ergebnis ist die Erhaltung des

Farbtons und der Leuchtdichte bei Reduzierung der Sättigung. Entsprechend der Standard-Methode ändern sich der Reduktionsfaktor k^* und damit die neuen Farbachswerte zu:

$$k^* = \sqrt{\frac{1}{C_e}}$$

$$U^* = (B_0 - Y) \cdot k^*$$

$$V^* = (R_0 - Y) \cdot k^*$$

Diese neuen Achsenabschnitte tauchen in den nachfolgenden Gleichungen auf. Indiziert man die Originalwerte des Pixels mit 0 und die neuen mit 1, so ergeben sich folgende Bestimmungsgleichungen für die einzelnen Farbwerte:

$$B_1 = (B_0 - Y) \cdot \sqrt{\frac{1}{C_e}} + Y$$

$$R_1 = (R_0 - Y) \cdot \sqrt{\frac{1}{C_e}} + Y$$

$$G_1 = \frac{Y - 0,299R_1 - 0,114B_1}{0,587}$$

Der Farbwert wird dabei nicht unterhalb von 191 gehalten, jedoch erfährt der Bildpunkt eine Zumischung der Komplementärfarbe. Dadurch kann ein

größerer Pegelbereich ausgeschöpft werden, ohne daß die Farbvektoren über die Grenzlinie der Ellipse hinausragen. Wie bei den proportionalen Pegelreduktionen sind auch hier andere Varianten denkbar.

Als visuelle Dokumentation der erläuterten Verfahren dient Bild 6. Es handelt sich um eine Rotskala, bei der eine Abstufung von 10 Prozent vorgenommen wurde. Die besten Ergebnisse werden wohl mit den Modi Linear und Saturation erzielt.

Die ganze Theorie nützt natürlich nichts, wenn sie nicht durch eingehende Versuche in der Praxis bestätigt wird. Außer dem erwähnten Farbbalken-Testbild wurden noch weitere Testbilder mit extremen Eigenschaften (was die Farbpegel anbelangt) erzeugt. Außerdem wurden auch natürliche Bilder getestet, die mit einer RGB-Kamera als RGB-Grafik eingefroren wurden.

Alle diese Probanden wurden durch eine optimal eingemesse-

ne Videografikkarte als Signal auf dem Vektorskop und Waveform-Monitor abgebildet. Vor der Bearbeitung durch das Adaptionsprogramm zeigten das Oszillogramm und das Vektrogramm die zu erwartenden Übersteuerungen. Nach der Bearbeitung wurden die Pegel auf keinem der Geräte überschritten und die Grenzwerte des FBAS-Signals nach Bild 2 und 3 eingehalten. Auch das wiedergegebene Bild auf einem FBAS-Videomonitor überzeugte.

Farbwertberechnung

Die Umrechnung der Farbwerte einzelner Pixel, soll im weiteren anhand eines Pascal-Programmes erläutert werden. Die unterschiedlichen Methoden werden in diesem Fall mittels Übergabe eines Kommandozeilen-Parameter von DOS ausgewählt. Die einzelnen Verfahren beziehungsweise mathematischen Gleichungen sind leicht nachzuvollziehen und stimmen mit vorangegangener

Listing. Der Ausschnitt aus einem Pascal-Programm zeigt die numerische Berechnung zur Farbkorrektur einzelner Pixel

```

1 (***** Prozedur Pixel umrechnen *****)
2 procedure PIXELADAPT;
3 var
4   index                : integer;
5   pixel16,alphaw,redw,greenw,bluw
6   y,u,v,k,ec,k1,k2,u_new,v_new
7   : real;
8 (***** Prozedur Kalkulation *****)
9 procedure P_CALC;
10 begin
11   y:=0.299*red + 0.587*green + 0.114*blue;
12   k:=1;
13   k1:=1;
14   u:=abs(blue-y);
15   v:=abs(red-y);
16   ec:=(u*u)/29404+(v*v)/20223-u*v*0.00041/((u-v)*(u-v)+100);
17   if (paramstr(2)='') or (paramstr(2)='d') then
18     if ec>1 then k:=sqrt(1/ec);
19   if paramstr(2)='a' then if ec>0.8 then
20     k:=0.261*sqrt(1.778-ec) + 0.75;
21   if paramstr(2)='l' then if ec>0 then k:=1-0.1406*ec;
22   if paramstr(2)='s' then if ec>1 then
23     begin
24       k1:=sqrt(1/ec);
25       u_new:=(blue-y)*k1;
26       v_new:=(red-y)*k1;
27       blue :=lo(trunc(u_new+y));
28       red  :=lo(trunc(v_new+y));
29       green:=lo(trunc((y-0.299*red-0.114*blue)/0.587));
30     end;
31 end;
32 (*****
33 begin
34   -----
35 end;
```

Theorie überein. Die weitere Programmieretechnik betrifft die Übergabe der Werte für Rot, Grün und Blau vom Hauptprogramm aus. Über schnelle

Um einzelne Pixelwerte aus einer Bitmap-Datei lesen zu können, müssen Kenntnisse über deren Aufbau vorhanden sein. Wir wollen deswegen als Bei-

der Datei zunächst diese in eine Byte-Variable gelesen und die 5 Bit bis zum MSB der Variablen nach links verschoben werden. Demnach können hier Werte von 0 bis 248 entstehen, mit einer Abstufung von acht. Wichtig ist außerdem, daß in Byte n die niederwertigsten Grün-Bits und in Byte $n+1$ die beiden höherwertigen Bits enthalten sind. Das einzige α -Bit kann wiederum ignoriert werden. Die TGA-Datei kann jedoch nur dann direkt verarbeitet werden, wenn keine Kompression vorgenommen wurde und kein Color-Mapping vorliegt.

Bei einem Truecolor-TGA-Bild stehen Parameterdaten im sogenannten Header [3], der eine Länge von 18 Bytes aufweist. Dieser darf auf keinen Fall verändert werden. Die wichtigsten Daten in diesem Header sind:

Byte \$0C: Spaltenzahl (LSB)
Byte \$0D: Spaltenzahl (MSB)
Byte \$0E: Zeilenzahl (LSB)
Byte \$0F: Zeilenzahl (MSB)
Byte \$10: Bits/Pixel (Farbtiefe)

Andere Grafikformate können auch über die Zwischenstufe TGA bearbeitet werden, das heißt, sie können über ein Konvertierprogramm in eine TGA-Grafik überführt werden. fkh

Literatur:

- [1] K. Holtorf: Das Handbuch der Grafikformate, Franzis', München 1994
- [2] J. Webers: Handbuch der Film- und Videotechnik, Franzis', München 1993
- [3] Truevision Inc.: Truevision File Format Specification, Indianapolis
- [4] D. Stotz: Audio- und Videogeräte richtig einmessen und justieren, Franzis', München 1994
- [5] H. Küppers: Das Grundgesetz der Farbenlehre, Dumont, Köln 1978

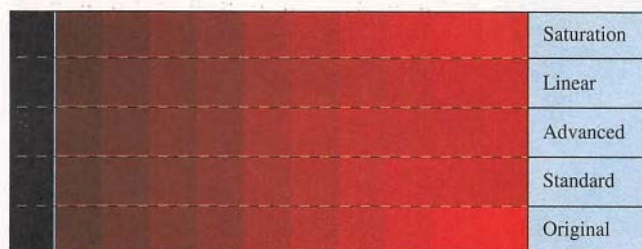


Bild 6. Rot-Treppen mit 10-Prozent-Abstufung im Original und sich ergebende Treppen für die verschiedenen Methoden

Blockread-Befehle werden der angegebenen Prozedur die Farbwerte angeboten – Pixel für Pixel. Nach der Umrechnung eines Blockes erfolgt das Schreiben der neuen Datei.

Zur Beschleunigung der Berechnungen und damit der Dateien-Adaption, können bei Verwendung eines Rechners mit Coprozessor anstatt der Real-Variablen auch Single-Formate verwendet werden. Ferner

spiel eine TGA-Datei etwas näher unter die Lupe nehmen. Andere Formate sind natürlich auch möglich – entsprechende Literatur gibt über den Aufbau Aufschluß[1].

Byte-Arrangement

Bild 7 zeigt die Chronologie der Bytes bei unterschiedlichen Farbtiefen. Die α -Werte beim 32-Bit-Format brauchen nicht

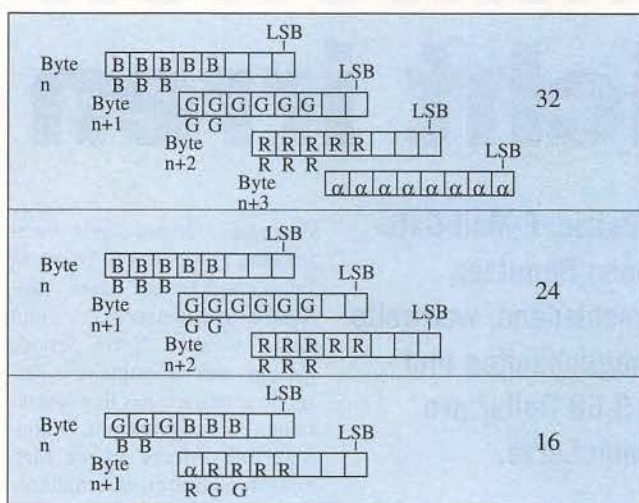


Bild 7. Anordnung der Daten in einer TGA-Datei

bringt auch die Einbindung von Assembler-Routinen einiges an Geschwindigkeit. Für die k -Werte können Arrays angelegt werden; eine Berechnung für jedes einzelne Pixel entfällt dann.

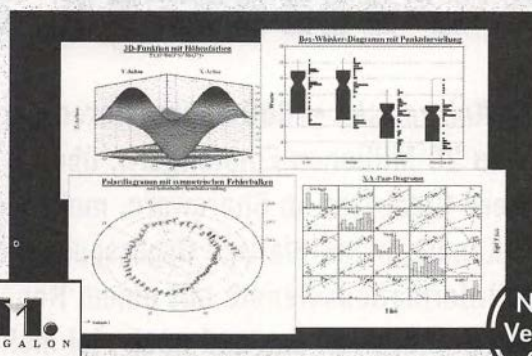
Das Anlegen der Arrays geschieht am Anfang, nach dem Programmstart. Auch das beschleunigt die Vorgänge.

bearbeitet zu werden. Sie dienen Spezialzwecken, werden aber für die FBAS-Wandlung nicht benötigt. Eine Farbtiefe von 24 Bit beschränkt sich nur auf die relevanten Farbwerte. Für semiprofessionelle Anwendungen reicht häufig eine Farbtiefe von 16 Bit aus. Da pro Farbkanal nur 5 Bit vergeben werden, müssen beim Lesen

UNISTAT®

DAS KOMPLETTSYSTEM FÜR STATISTIK

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



Neue
Version
3.0

DIE VOLLSTÄNDIGE DATENVERARBEITUNGS- ANALYSE- UND PRÄSENTATIONSSOFTWARE

- Excel Arbeitsblatt
- 2D-/3D-Grafiken in Präsentationsqualität
- Beschreibende Statistik
- Verteilungsfunktion
- Statistische Tests
- Multivariate Analysen

- Zeitreihenanalysen
- Qualitätskontrolle
- Survivalanalysen
- Multigrafikfunktion
- Grafischer Editor
- freier Austausch mit Standardsoftware

ADDITIVE

Soft- und Hardware für Technik und Wissenschaft GmbH
Max-Planck-Str. 9 • 61381 Friedrichsdorf/Ts.
Tel.: 06172-77016 • Fax: 06172-77613

ADDITIVE
Soft- und Hardware für Technik und Wissenschaft



CompuServe – Online-Dienst mit breitgefächertem Angebot

Über 2,3 Millionen können nicht irren

Peter Kniszewski • 600 Supportforen der PC-Industrie, E-Mail-Gateways zu 20 Millionen Empfängern, über 2,3 Millionen Benutzer, mehrere Gigabytes an Shareware, mehr als 40 verschiedene, weltweite Chat-Kanäle, mannigfaltige Cyberspace-Einkaufsmöglichkeiten und 2000 Informationsdienste mit einem Honorar von 9,60 Dollar pro Online-Stunde – all das und noch viel mehr ist CompuServe.

Einst agierte CompuServe, das US-amerikanische Unternehmen, als Mainframe-Betreiber und verkaufte Computerzeit gegen bare Dollar. Anfang der achtziger Jahre stiegen die Time-Sharing-Experten in den Online-Dienste-Markt ein, heute hat CompuServe in vielen Punkten die Marktführerschaft inne. Vom Telekommunikationsforum mit ISDN-Rubrik bis

zu einer Diskussionsecke für Kriegsveteranen ist alles vertreten. Mehrere Megabytes an hochaktueller Shareware warten auf den Abruf, viele Experten äußern sich in den Supportforen der Computer-Industrie zu Problemen der Benutzer. Über einen sogenannten CB-Funk mit über 40 Kanälen führen User, Chats quer über den gesamten Globus. Via CompuServe registriert und be-

zahlt ein Benutzer seine Shareware-Programme. Besonders gepflegt sind die Foren mit Treiber-Software für jeden Drucker, jede Netzkarte oder auch beliebige Grafikkarten. Ein Einkaufsbummel in der Electronic Mall (elektronischer Department-Store von CompuServe) hilft sowohl bei der Beschaffung von aktuellen, kommerziellen PC-Programmen als auch beim Erwerb von Florida-

Orangen. Online-Spiele verschaffen gestressten Anwendern Entspannung, mit dem dpa-Kurznachrichtenservice und dem Executive News Service gelangt der CompuServe-Reisende zeitgleich mit den Redaktionen aus Fernsehen, Rundfunk und Zeitung an die Meldungen mehrerer, internationaler Presseagenturen.

An Informationen aus der Computer-Welt herrscht überdies kein Mangel. Durch E-Mail-Gateways verbindet CompuServe mehrere Netz-Welten, wie zum Beispiel Internet, MCI, X.400-Dienste, Fax und Telex miteinander. LAN-Partizipanten mit den Netz-orientierten E-Mail-Produkten MHS, CC:Mail, MS Mail und Lotus Notes verwenden CompuServe als zentralen

Mail-Hub oder Postoffice und sparen somit durch den günstigen lokalen Telekommunikationszugangsweg zum CIS-Hub Kommunikationskosten. Noch größer als die Zahl der LAN-E-Mail-Hubs ist die Anzahl der Online-Datenbanken, über 2000 Informationsangebote und Abfragesysteme warten auf den Zugriff der User.

■ Zugangswege und Methoden

Hinter den Kulissen arbeitet CompuServe als zentralisiertes System, ganz im Gegensatz zu den vielfach verwobenen Mailboxnetzen. In den USA stehen mehrere Großrechner, die mit von CompuServe eigens entwickelter Hard- und Software betrieben werden. Aus Sicherheitsgründen fahren die Verantwortlichen ein selbst programmiertes Betriebssystem, um sich vor Hackern zu schützen.

Außer dem Zentralrechner benutzt CompuServe auch noch eigene, internationale Leitungswege. Auf diesem Informations-Highways transportiert das Unternehmen sowohl den CompuServe Information Service (CIS), als auch industriell-professionelle DFÜ-Dienste, wie Frame-Relay oder Corporate-Networks. Via einer Leitung über den großen Teich, gelangt der Informationsstrom nach Deutschland. Außer hier, ist CIS noch im gesamten europäischen Ausland und auf internationaler Ebene aktiv.

So faszinierend aber eine komplexe, zentrale EDVA auch sein mag, DFÜ-User beklagen oftmals die hohen, auf Grund der Fernverbindungen auftretenden, Kommunikationskosten. Um diese Aufwendungen bei den Anwendern in Grenzen zu halten, ersonnen die CompuServe-Macher drei Zugangsmethoden:

- Präsenz durch Points-of-Presence, CompuServe-Einwählpunkte:

In der Bundesrepublik sind

acht CompuServe-Einwählpunkte, die Point-of-Presence (POP) stationiert. Hier wählt sich ein Benutzer via Modem mit maximal 9600 bps (V.32), V.42 und einem Terminalprogramm, dem CIM (CompuServe Information Manager) ein. Sämtliche Einwählpunkte stellt CompuServe nun auf 14400 bps (V.32bis) um. Wer im telefonischen Ortsbereich eines

in diese Konvertierungsstation ein, auch wenn der Anwender keine NUI (Network User Identification), also eine eigene Zugangsberechtigung für das X.25-Netz hat. Indes belastet CompuServe mit den auflaufenden R-Gebühren seinen Kunden weiter. Pro Stunde fallen deshalb außer den Telefongebühren zum PAD, noch zusätzliche Kommunikationsge-

virtueller X.25-PAD agiert, muß der Benutzer wiederum die gleichen, zusätzlichen Kommunikationsgebühren zahlen wie ein originaler Datex-P-Anwender.

■ Preisstrukturen und Konditionen

Verwirrender als die vielen Zugangswege und Geschwindigkeiten ist die Preisstruktur von CompuServe. Für ein Starterkit mit dem CompuServe Information Manager (CIM), einem auf CIS angepaßten, komfortablen Terminalprogramm und deutschen Manuals bezahlen Sie insgesamt und einmalig 75 Mark. Daraufhin wird eine monatliche Grundgebühr fällig, die je nach Tarifsysteem entweder 8,95 oder 2,50 US-Dollar kostet. Der höhere Monatstarif beinhaltet die kostenfreie Benutzung mehrerer Online-Dienste. Die eigentlichen Aufwendungen entstehen allerdings durch die zwei zeitabhängigen Kostenarten: Online-Gebühr und Kommunikationszuschlag. Seinen Gewinn macht CompuServe allein durch die Online-Gebühr. Für ein bestimmtes Verweilen im System entrichtet der Teilnehmer eine Zahlung für die in Anspruch genommene Online-Zeit. Je höher die bps-Rate dabei ist, desto teurer wird die Online-Gebühr per Stunde. Daneben belasten die Kommunikationszuschläge das DFÜ-Portemonnaie.

Weil CompuServe beim Anwählen über Datex-P oder Datex-J wegen der Reverse-Charge-Kontakte die auflaufenden Datex-Kosten erst einmal vorstreckt, tauchen diese vom Benutzer zu tragenden Kommunikationskosten in der monatlichen Abrechnung wieder auf. Auch wenn Sie einen originalen POP kontaktieren, zahlen Sie zumindest in der Geschäftszeit einen Kommunikationszuschlag für die Inanspruchnahme von Leitungskapazität. Lediglich in der Non-Prime-Time (abends, nachts, Woche)



Bild 1. Das Hauptmenü von CompuServe verzweigt zu vielen weiteren Untermenüs und Dienstangeboten

solchen POPs wohnt, ist zum Ortstarif online, alle anderen zahlen die höheren Fernzonen-Tarife.

- Datex-P mit R-Gespräch:

Aber auch andere User können auf die Telefon-Fernzonen verzichten, da CompuServe über eine Reverse Charging NUA (Datengespräch mit Voranmeldung und Kostenübernahme durch den Adressaten) via Datex-P kontaktet werden kann. Wer im Ortsbereich eines der insgesamt 21 PADs (Packet Assembly and Disassembly, bezeichnet die Punkte von denen man vom Telefon- ins Daten-netz kommt) wohnt, loggt sich

bühren (Kommunikationszuschläge) an, die über die CIS-Abrechnung erhoben werden.

- Huckepack über Datex-J:

Leider positionierte die Telekom viel zu wenig PADs in der BRD, einige der Kommunikationsstationen arbeiten zudem nur mit 1200 bps. Darum setzte CompuServe die im gesamten Bundesgebiet zum fernmündlichen Ortstarif erreichbaren Datex-J-Infrastruktur als Huckepack-Transportmedium ein. Mit einer speziellen Zugangsnummer schaltet Datex-J auch bei nicht Btx-Teilnehmern mit 2400 bps zum CIS um. Weil Datex-J hierbei als

MS-DOS updaten durch CompuServe

Wenn Sie eine MS-DOS Version 6.0 oder 6.2 besitzen, steigen Sie durch einen kurzen Download zur 6.22er Version auf. Im Forum „MSEURO“ (GO MSEURO) offeriert CompuServe einen kostenlosen Step-Up-Update für alle Anwender, die bereits ein lizenziertes, deutsches und

nicht durch Hardware-Hersteller modifiziertes MS-DOS verfügen. Im PC-FileFinder (GO PCFF) suchen Sie nach der Datei msdos.622, wenn Sie nicht in das MSEURO-Forum einsteigen möchten. Als Kosten kalkulieren Sie lediglich die Verbindungszeit.

entfallen hier sämtliche Kommunikationszuschläge.

Möchten Sie darüber hinaus hochwertige Dienste nutzen, wie zum Beispiel Datenbanken, E-Mail über CIS und Gateways, berechnen Ihnen die Amerikaner zusätzliche Online-Gebühren, die sich entweder auf die genutzte Zeit, die Anzahl der Abrufe oder die transferierten Bytes beziehen.

Im Gegensatz zu anderen Online-Diensten sind die CIS-Saläre mittlerweile sehr fair. In der Non-Prime-Time (19.00 bis 8.00 Uhr) fallen bei der Nutzung eines CompuServe-Einwählknotenpunkts keine Kommunikationszuschläge an. Für eine 9600er-Verbindung zahlen Sie 9,60 Dollar pro Stunde an Zeitgebühren und die Telefonkosten bis zum gewünschten CIS-Zugang.

Abgerechnet wird meist per Kreditkarte, allerdings sind auch Abbuchungen (Lastschriftverfahren) und bei Firmenkunden Rechnungsstellungen machbar. Eine Gefahr, daß Sie noch Beiträge an CompuServe entrichten, obwohl Sie dem System eigentlich lieber Lebewohl sagen möchten, besteht nicht. Mit einer E-Mail an die CIS-Zentrale (Feedback) kündigen Sie Ihre Zugangsberechtigung mit einer Frist von 24 Stunden.

■ Erster Zugriff – wie?

CompuServe erschließt sich Ihnen, indem Sie für den ersten Zugriff ein CIS-Starterkit, zum Beispiel bei CompuServe in München, erwerben. Noch günstiger und schneller erhalten Sie das Einsteigerset übrigens bei Vobis und den MediaMarkt-Filialen. Das dort enthaltene Terminalprogramm CIM (CompuServe Information Manager) erledigt den Anmeldevorgang (Sign On) weitgehend automatisch für Sie, wenn Sie im CIM-Verzeichnis das Kommando „ANMELDEN“ erteilen. Mit einem interaktiven Dialogverfahren werden Sie Mitglied

des Mehrwertdienstes. Sie müssen lediglich Ihre Bedienungsanleitung zur Hand haben, auf der die zur Initialisierung notwendigen Daten, wie Vertragsnummer, Seriennummer und Benutzungsgutschrift vermerkt sind. Durch die elek-

trische Anmeldung arbeiten Sie noch am selben Tag mit dem System (Bild 1). Des weiteren entfallen auch lange Einarbeitungszeiten. Zwar steuern Sie den Mehrwertdienst auch mit jedem beliebigen Terminalprogramm an, da aber der CIM mit einer SAA-Oberfläche, Mausbedienung und Begriffen aus der Bürowelt (Brief versenden, Neue Post lesen, Posteingang) arbeitet und



Bild 2. Im White-House-Forum äußern sich Mitglieder der US-Regierung. Vize-Präsident Al Gore führte hier eine Podiumsdiskussion.

Buttons, so daß Sie das gesamte System in der Regel mit der Maus administrieren. Den CIM erhalten Sie in Versionen für DOS, Windows, OS/2 englisch und den Apple Macintosh.

Während manche kleinere Mailboxen mit zahlreichen, eindimensionalen Foren, einer

■ CompuServe – System mit Strukturen

Buttons, so daß Sie das gesamte System in der Regel mit der Maus administrieren. Den CIM erhalten Sie in Versionen für DOS, Windows, OS/2 englisch und den Apple Macintosh.

die DFÜ-Fachterminologie fast völlig vermeidet, kommen auch Ungeübte sofort mit dem System zurecht. Zudem verpackt der CIM alle von CIS erhaltenen Daten in eine lokal generierte, mehrdimensionale Oberfläche mit Fenstern, Icons und zum Teil gewöhnungsbedürftigen Befehlssprache oder umständlichen Menüsystemen dem Ungeübten das Leben schwer machen, schufen die CIS-Entwickler eine sowohl einfache wie auch schnelle Benutzeroberfläche. Von einem Hauptmenü verzweigen sämtliche weiteren Foren und Dienste ab, die sogar ins Weiße Haus führen (Bild 2). Als Oberbegriffe stehen die Punkte Basisdienste, Computer- & Software-Unterstützung, Spezial Interessengebiet (Foren), Nachrichten, Wetter und Sport, Finanzen und Wirtschaft, Lexika und Datenbanken, Reisen, Spiele, Einkaufen, Kommunikation, persönliche Interessen und Hobbies, gewerbliche Datenbanken und Mitgliederunterstützung zur Verfügung. Läßt man sich durch die Menüs führen, landet man letztendlich am Ziel.

Außerdem hat jedes Menü und jedes Online-Angebot einen eindeutigen Kurznamen, der mit dem GO-Befehl interdependiert. Mit „GO GERNET“ zum Beispiel springen Sie sofort zum Deutschen Computer Forum, „GO GERLINE“ führt Sie zum Deutschland Online Forum.

Zudem sind noch weitere andere Direktbefehle implementiert, die den Weg durch das Menü-Labyrinth abkürzen. Durch diese Online-Oberfläche

CompuServe in Heller und Pfennig

Einmaliger Grundpreis und monatliche Pauschale:

Ein CIS-Starterkit kostet einmalig 70 Mark zuzüglich 5 Mark Versandkosten und ist von der CompuServe GmbH in München zu beziehen. Das Paket enthält die nicht immer allerneueste Version des deutschen CompuServe Information Managers (CIM), ein auf CIS spezialisiertes Terminalprogramm. Darüber hinaus gibt es ein deutsches Handbuch und 25 Dollar Online-Gutschrift. Die monatliche Grundgebühr beträgt 8,95 Dollar inklusive der freien Nutzung bestimmter Basis-Dienstleistungen

Stundenhonorare, Gebühren für eine Stunde Online-Zeit:

4,80 Dollar, 1200 bis 2400 bps
9,60 Dollar, 9600 bis 14400 bps

Kommunikationszuschläge pro Stunde:

allgemeine Telekommunikationskosten (Telefonkosten, Datex-P-Segmente) bis zum gewünschten Einwählpunkt von CompuServe, zum Beispiel CIS-POP (Point-of-Presence) für Modems, ISDN, Datex-P oder Datex-J:

• CompuServe-Einwählknoten POP

Non-Prime-Time: 0,00 Dollar
Prime-Time: 7,70 Dollar

• Datex-P mit bis zu 2400 bps

Non-Prime: 10,20 Dollar
Prime: 14,20 Dollar

• Datex-P mit bis zu 9600 bps

Non-Prime: 21,00 Dollar
Prime: 35,00 Dollar

• Datex-J/Btx bis zu 2400 bps

Non-Prime: 10,20 Dollar
Prime: 14,20 Dollar

Sonderzahlung per Minute oder per Abruf

Bei Datenbanken, kostenpflichtigen Info-Diensten, Nutzung von Gateways oder hohem Mail-Aufkommen

Non-Prime: 19,00 bis 8,00 werktags und das gesamte Wochenende

Prime: 8,00 bis 19,00 Uhr

vereint CIS die Bedienungsvorteile von Btx und Mailboxen, vermeidet aber gleichzeitig deren Schwächen.

Relativ wenig Schwachpunkte weist auch die objektorientierte Gliederung der in CIS enthaltenen Foren, den Informationsstandorten, auf. Im System stehen Foren zu bestimmten Themen (Telecom, Virusforum, Weather) und zu bestimmten DV-Herstellern (Novell, Hayes, Datastorm, Microsoft, und so weiter) auf Abruf zur Verfügung. Ein Forum untergliedert sich in einen textuellen Nachrichtenbereich, einen Download/Upload-Sektor und eine Chat-Ecke (Bilder 3, 4, 5). Alle drei Sektionen sind der besseren Übersicht halber nochmals in sekundäre und tertiäre Bereiche rubriziert. Im großen und ganzen ist die Interaktion mit Foren oder komplexen Online-Diensten nicht schwieriger als das Versenden oder Empfangen von Fernkopien mit Tischgeräten. CIM und CIS arbeiten Hand in Hand miteinander. Dabei ist erfreulich, daß CIS bestimmte Informationen und Optionen genau dann einblendet, wenn der Benutzer sie benötigt. Fehler werden sachte

Teilnehmer. Hierbei helfen Ihnen ein Adreßbuch mit komfortabler Datenübergabe, eine Durchschlagsfunktion und ein Versand per Einschreiben weiter. Auch den Umgang mit Verteilergruppen, ähnlich wie bei Fax-Software, sieht CompuServe

Benutzung der zahlreichen E-Mail-Gateways entgegen, da sich lediglich die Adressierung ändert. Während CompuServe-User eine Art eindeutige Datentelefonnummer in der Art „70007,5042“ haben, lautet eine MHS-Adresse „>MHS:benut-

CompuServe zu Internet (GO USENET) und einen Zugang vom Internet zu CompuServe (TELNET compuserve.com). In dem Forum INETFORUM erklärt das System den Umgang mit der anderen Cyberspace-Welt. Die Laufzeiten bei Mails innerhalb von CIS belaufen sich wegen der Zentralisierung auf Minuten, ein Brief von CIS zum Internet ist in der Regel in 15 Minuten zugestellt.

■ Öffentliche PC-Supportforen

Mehr als 15 Minuten werden Sie brauchen, wenn Sie sich einen Überblick über die mannigfaltigen Foren zum Thema PC verschaffen wollen. Eine Auswahl von Foren finden Sie in unserer Wildcat-Mailbox (08122/91919). In den Microsoft-Foren finden Sie unzählige nützliche Treiber und viele Tips. Shareware-Programme sind oftmals im Zenith-Forum anzutreffen. Nützlich sind für Datenfernübertrager auch, die Foren Telecom und IBM-Com (Bild 6). Im Virusforum stehen Infos gegen die elektronischen Plagegeister. Viele Shareware-Programme hält zudem das Forum ZNT:PBS bereit. Hierbei handelt es sich um eine Area eines virtuellen, eigenständigen Online-Systems, dem ZiffNet, welches auf die CIS-Kommunikations-Infra-



Bild 3. Anstatt chatten oder tickern nennt CompuServe sein Konferenzsystem CB-Simulator. Hier hat man Live-Kontakte zu über 2,3 Millionen Anwendern.

ve vor, eine praxisbezogene Hilfe zu den differenten Adressierungsformen beim Versand durch die Gateways liefert der CIM offline. Ergänzt wird die E-Mail-Funktionalität noch um ein CIM-Ablagesystem für ver-

zername@gruppe“. Möchten Sie das Internet ansteuern, verwenden Sie das Format „>INTERNET:Empfänger_Adresse@Organisation.Bereich“. Auch bei den weiteren Gateways bleibt die beschriebene Diktion erhalten, hier einige Beispiele:

- Telex: >TLX:Maschinen_Nummer Rückantwort >TLX:47114711 CompuServe
- Fax: >FAX:internationale_Faxnummer
- MCI: >MCIMAIL:Mail_ID_Nummer
- MCI: >MCIMAIL:registrierter_Name
- X400: >X400:X400_Adreßkonvention

Während innerhalb von CompuServe sowohl Mails als auch Dateien auf die Datenodyssey geschickt werden, dürfen Sie bei dem Internet-Gateway nur ASCII-Briefe bis zu 50 KByte Länge absenden. Bei MHS, CC:Mail oder MS-Mail sind beliebig große Binärdateien zulässig. Daneben bietet CIS seit jüngstem einen Übergang von

Ausgewählte Einwählpunkte

CIS-Einwählstationen:

München	089 - 66 53 01 70	1200, 2400 und 9600 bps, V.32 nur mit V.42 und ohne V.42bis
München ISDN	089 - 66 53 01 30	9600 bps nach V.110, Betriebsversuch
Datex-J: bundesweit	01910	
Datex-P: Essen	0201 - 22 39 20	2400 und 9600 bps

Tip: Eine umfangreiche Liste mit sämtlichen Einwählpunkten erhalten Sie durch den Befehl „GO CIS:LOG-1“. Desweiteren berät die telefonische, kostenlose CompuServe-Hotline neue Anwender über günstige Zugangsoptionen.

und erklärend abgefangen, redundante Bedienungsvorgänge entfallen wegen der guten Ergonomie.

■ E-Mail Gateways, Fax, Telex, Briefpost

Mit dem im CIM eingebauten Editor verfassen Sie einen elektronischen Brief an andere CIS-

schiedenste Mitteilungen der elektronischen Art. Hier bildet der CIM eine Büro-Organisation nach: Eingangskorbchen und nachfolgende, vom Benutzer zu generierende Ablagefächer. Da CIM jede Mail auch als ASCII abspeichert, steht die Bearbeitung mit anderen Anwendungsprogrammen offen. Nichts steht auch einer regen

Was ist CIS-Quick-B?

Quick-B wurde von CompuServe entwickelt und arbeitet ähnlich dem Z-Modem. Die Daten werden in einzelne Blöcke zerlegt und mit einer Prüfsumme abgesichert. Bei diesem Algorithmus ist das Blockvolumen variabel und von der Leitungsqualität abhängig. Eine Send-Ahead Funktion schickt vom Sender kontinuierlich einen Block nach dem anderen und akzeptiert die Quittungsblöcke vom Empfänger auch mit Delay. Mit X.25-Netzwerken arbeitet Quick-B vortrefflich zusammen. Gegenüber anderen Protokollen haben CompuServe B-Protokolle den Vorteil, daß vor dem Transfer der Pfad und der Dateiname beim Empfänger einfach eingestellt werden können.

struktur als Backbone zurückgreift.

Jeder, der Schwierigkeiten mit dem Computer hat, kann auf den CIS-Wissenspool und auf problem lösende Shareware-Pro-

Eine ähnliche Aussage trifft auf das CompuServe-Datenbankangebot zu. Von den über 1700 Nachschlagewerken profitieren in der Majorität US-Bürger, die zum Beispiel Statistiken über

rungsgebühr zukommen lassen, ein Knopfdruck reicht. Bei der nächsten CompuServe-Rechnung behält CIS diese Summe ein und läßt sie dem Programm-Autor zukommen.

Wer indes mehr Presseinformationen und Aktualitäten von Journalisten lesen möchte, sollte den dpa-Kurznachrichtendienst GO DPANEWS verfolgen (Bild 7). Da der Information Manager mit seinem Menüsystem auf die speziellen Kurznachrichten abgestimmt ist, haben Sie blitzschnell einen Überblick über den neuesten Stand der Dinge. Möchten Sie noch weitgehender informiert werden, bietet der Executive

der besteht eine volle CIM-Einbindung.

Kritik

Allerdings sind noch nicht sämtliche CIS-Dienste durch das pseudo-grafische HMI-Darstellungsprotokoll (CIM-Verfahren zur Bildaufbereitung) im schmucken Fensterdesign verfügbar, bei manchen Informationsoasen schaltet der Information Manager vorübergehend in den Terminalprogrammbetrieb um. Ein anderer Kritikpunkt sind die zu kurzen Dateinamen in den Upload/Download-Bereichen. Mit sechs Ziffern für das Präfix und drei für das Suf-



Bild 4. Mit 40 CB-Funkkanälen zu verschiedenen Themenbereichen findet man garantiert einen netten Gesprächspartner

gramme zurückgreifen. Dort sind beispielsweise auch neue Treiber für Drucker und Grafikarten erhältlich.

Cyberspace mit Einkaufshalle

Aus erster US-amerikanischer Hand kommen die Produkte der Mall (GO Mall). Mit den Befehlen „GO SM-44“ und „GO SM-47“ erhalten Sie je eine Übersicht über die exportierfähigen Warengruppen und über die Händler, welche auch Produkte von den USA nach Deutschland versenden. Wegen der hohen Versandkosten lohnt sich ein Kauf in der Mall von der BRD aus nur selten.

Testen sollten man auch die Reisedienste von CompuServe (GO Travel). Besonders interessant sind Online-Flugpläne und Hotelführer (GO OAG, GO EAASY). Die Reisedienste sind aber mehr für den amerikanischen Markt ausgelegt, so daß Sie in diesem Fall Vorteile bei der Benutzung des Reise-Containers im Datex-J/Btx-Dienst (*Reise#, *Bahn# und *Luft-hansa#) haben.

den Absatz bestimmter Produkte in verschiedenen Bundesstaaten erfragen können. Durch den Befehl „GO Gerlib“ gelangen Sie zur German Company Library, die Ihnen Wirtschaftsprofile von deutschen Unternehmen anzeigt. In dem Menü IQUEST (GO IQUEST) befindet sich der Creditreform-Auskunftsdienst.

Mehr um die Anzeige und um die Bezahlung von Shareware-Programmen geht es beim Shareware-Registration-Forum GO SWR. Wenn Sie ein im SWR-Verzeichnis enthaltenes Shareware-Programm besitzen, können Sie dem Autor via CompuServe die Registrie-



Bild 5. In der Regel sind die CB-Kanäle von CompuServe sehr gut besucht

News Service (GO ENS) weitere Details. Dieser aufpreispflichtige Service versorgt Sie mit den brandheißen Infos von mehreren Nachrichtenagenturen und offeriert sogar eine Art News-Verwaltungssystem, wie-

fix ergeben sich nicht nachvollziehbare Dateinamen, der Anwender muß erst eine Info zu dem File aufrufen, was Zeit und Geld kostet.

Anfänger werden in der ersten Phase eine gewisse Unüber-

Einwählen via Datex-P oder Datex-J als Datex-X-Gast

Am bequemsten handhabt ein Anwender den CompuServe-Kontakt, indem er das Terminalprogramm CIM verwendet. Der CIM liegt dem CompuServe Starterkit in einer Standardversion bei, das allerneueste Release laden Sie kostenlos von CIS auf Ihren PC, GO CISSOFT. Wer mit einem Terminalprogramm arbeitet, kontaktiert den Mehrwertdienst zum Beispiel über Datex-J. Auch wer keinen Datex-J/Btx-Account hat, erreicht über den Dienst der Telekom den CompuServe Cyberspace: Einfach mit dem Terminalpro-

gramm (kein Btx-Dekoder!) 01910 anwählen. Nach dem Einloggen einen Punkt „“, gefolgt von RETURN eingeben. Bei der Frage „Anschlußkennung:“ geben Sie 000255975978 und RETURN an. Wenn das Datex-J-Hauptmenü von CompuServe erscheint, betätigen Sie zweimal RETURN, um sich in CIS einzuloggen. CIS fragt nach einem „Host Name:“, reagieren Sie mit „CIS“ und RETURN. Die Frage nach der User-ID und dem Paßwort beantworten Sie entsprechend.

Etwas anders sieht der Einbuchungsvorgang X.25-Derivat der Telekom, beim Datex-P-Dienst, aus. Wählen Sie mit Ihrem Terminalprogramm einen möglichst nahen PAD an. Nach dem Login tippen Sie einen Punkt „“ und RETURN ein. Datex-P meldet sich mit „Datex-P: 44 xxx xxxx“, geben Sie „R 4569002330“ und „RETURN“ an. Die Frage nach dem „Host Name:“ beantworten Sie mit „CIS“, danach verlangt das System nach Ihrer Usernummer und nach dem Paßwort.

sichtigkeit des breiten Online-Angebots beklagen, nach einer Einarbeitungsfrist dürften aber keine Probleme mehr auftauchen. Bislang installierte CIS acht POPs im gesamten Bundesgebiet. Da die POPs wegen der günstigen Kommunikationszuschläge und der 9600-

14400 bps um, das V.42bis-Procédere ist leider immer noch nicht berücksichtigt. In den USA testet der Online-Dienstleister 28800 bps (V.34/V.FC) aus.

Etwas stiefmütterlich behandelt CIS Deutschland auch die wachsende Schar der ISDN-An-

Weitere Foren-orientierte Gateways sollten folgen, so daß Sie auch die Bretter von Fido, MausNetz oder dem Z-Net via CIS abrufen können. Im wesentlichen planen die Amerikaner noch einen FTP-Zugang zum Internet, so daß Sie dann auf das fast unerschöpfliche File-Reservoir des 20-Millionen-Teilnehmer-Netztes zugreifen können.

Obendrein wäre CIS noch attraktiver, wenn einige hochwertigen Offerten aus dem Datex-J/Btx-System (elektronisches Telefonbuch, TeleBanking, Lufthansa) auch in dem amerikanischen Mehrwertdienst zu finden wären. Zum Glück rollt Anfang Oktober das

wickler auch eine serielle Anschlußmöglichkeit für Fossil-treiber und die Kommunikation über ISDN-Btx einbinden. Eine direkte Unterstützung von gängigen LANs (Novell-IPX, Unix TCP/IP) wäre besser als der etwas allgemein gehaltene Interrupt 14.

Fazit

Untem Strich aber verdient CompuServe obschon kleiner Detailmängeln eine hervorragende Beurteilung. Wegen der neuerlichen, massiven Preissenkung, den mächtigen Online-Angeboten, den vielen Zugangswegen, den mannigfaltigen Gateways und der damit



Bild 6. Viele DFÜ-Programme, Tips und Tricks finden Sie im IBM-Kommunikationsforum, GO IBMCOM

er-Geschwindigkeit die beste Zugangsvariante darstellen, sollte CompuServe noch mehr Einwahlknoten installieren. Darüber hinaus sollte endlich auch das V.42bis-Verfahren bei den POPs Einzug halten, bisher wird lediglich das V.42-Procédere angewendet. Gerade bei der Nutzung von Dialog-Anwendungen dürfte die V.42bis-Kompression Online-Zeit und somit bares Geld einsparen. Sämtliche deutsche POPs rüstet CompuServe zur Zeit auf

wender. Anstatt einen einzigen ISDN-POP in München mit 9600 bps durch V.110 zu ersetzen, sollte jeder POP mit mehreren ISDN-Ports ausgestattet werden. Zudem sollte CompuServe außer dem langsamen V.110 auch den schnelleren ISDN-Modus X.75 (64 kBit/s) offerieren. Ergänzt wird die Kritik durch die Forderung nach noch mehr deutschen Foren und Angeboten in CompuServe. Da CIS aber nur die wenigsten Foren selbst betreut, sind hier vielmehr die deutschen Unternehmer und User aufgerufen, auf den längst rollenden ICE-Datenzug aufzuspringen und eigene Angebote zu entwickeln. Ferner sollte CIS auch den Dateiversand bei der Internet-Gateway-Nutzung serienmäßig einbauen, die Nutzung von ASCII-Binär-Umwandlern à la Internet-UUENCODE ist zu umständlich. Die 50-KByte-Grenze bei manchen Gateway-E-Mails sollte ebenfalls zugunsten einer großzügigeren Limitierung aufgehoben werden.



Bild 7. Durch den DPA Kurznachrichtendienst (GO DPANews) sind Sie schnell über den neuesten Stand der Dinge im Bilde

Bundesbahn-Forum und ein Bahn-Informationssystem vom Online-Gleis. Noch etwas verbesserungsfähig ist auch der CompuServe Information Manager in der Version 2.2.3D. Beim Absetzen von mehreren Sendungen auf einmal, kann das Programm manchmal die erste Nachricht nicht verschicken. Das Menü „Grund-einstellungen“ sollte noch mehr Flexibilität zeigen und die Umschaltung zwischen einer Verbindungsvariante für den Dialog und einer DFÜ-Option für den schnellen File-Transfer erleichtern. Im gleichen Menü sollten die Ent-

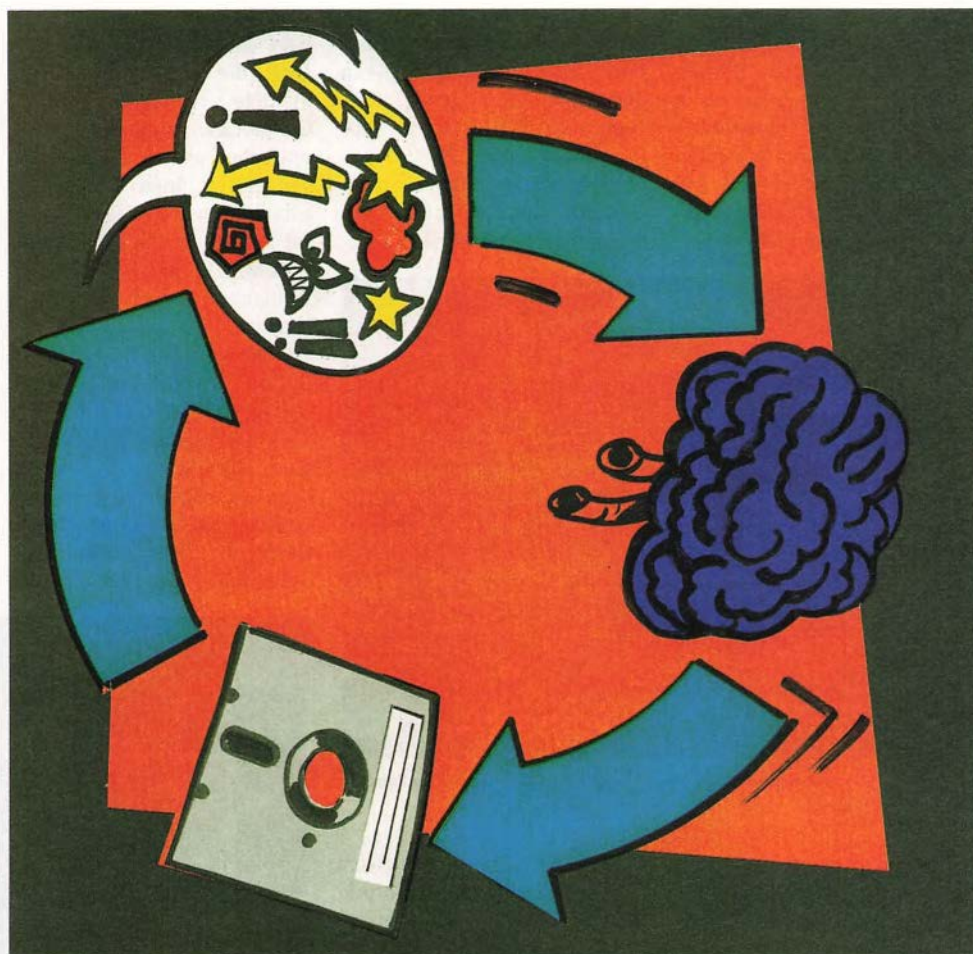
einhergehenden hohen Bedienfreundlichkeit ist CompuServe glasklarer Marktführer bei den Online-Diensten mit einem breitgefächerten Angebot. fkh

Aus Platzmangel können wir natürlich nicht alle Foren und Firmen abdrucken. Sie finden daher eine aktuelle Liste in der WildCat-Mailbox der DOS International (08122/91919) und allen angeschlossenen Boxen. Weitere Informationen erhalten Sie außerdem über CompuServe GmbH, 82008 Unterhaching.

Copyright-Problematik

Megabytes an Public Domain, Shareware-Programmen und GIF-Bilder schlummern in den elektronischen Archiven von CompuServe. Hierbei stellt sich natürlich die Frage nach dem Copyright und Problemen mit Raubkopien. Unter dem Strich muß sich aber kein CIS-Benutzer deswegen Sorgen machen. In den Vertragskonditionen von CompuServe ist das Aufspielen von geschützter Software streng untersagt. Desweiteren kontrolliert ein jeder Forum-Sysop neu eingespielte Files auf ihre Korrektheit, bevor diese Daten der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Dr. Reiner Dumke
Kommerzielle Programmierung ist immer noch ein Abenteuer – für Entwickler und Anwender. Das „Software Engineering“ versucht, Auswege aus der Krise zu zeigen: Wie lassen sich Programme methodisch entwickeln? Wie kann Software auch trotz geänderter Anforderungen am Leben erhalten werden? Das sind Fragen, die nicht nur professionelle Entwickler beschäftigen.



Lebensläufe und Entwicklungsmethoden

Software lebt!

Erst denken, dann programmieren lautet die Grundregel jeder vernünftigen Software-Entwicklung. Die Tabelle „Entwicklungsphasen“ zeigt, wie der Lebenslauf einer Software aussehen kann. Jeder Auftraggeber ist daran interessiert, ein Programm(system) möglichst lange zu verwenden; die Phase „Wartung“ ist für ihn die wichtigste. Nicht nur Effizienzverbesserungen oder Anpassungen

an veränderte Wünsche des Auftraggebers gehören zu dieser Wartung, sondern beispielsweise auch die Einarbeitung neuer gesetzlicher Grundlagen. Die wichtigsten Anlässe für Wartungsmaßnahmen listet die Tabelle „Änderungsgründe“ auf [6]. Überraschenderweise ist Softwarewartung also nicht hauptsächlich Fehlerbeseitigung. Jedes Software-Produkt ist einer enormen Entwicklungsdynamik ausgesetzt: Neue

Systemsoftwareversionen, andere Programmiersprachen bis hin zu neuen Hardware-Plattformen und den dazugehörigen völlig neuen Software-Grundlagen verlangen umfassende Überarbeitungen. Änderungen und Ergänzungen der ursprünglichen Problemdefinition führen dazu, daß der Lebenslauf einer Software nicht mit der Wartungsphase endet. Die verschiedenen Phasen folgen vielmehr im Kreis aufein-

ander – daher die Bezeichnung Software-Lebenszyklus.

■ Immer der Reihe nach – Lebenszyklen

Für den Software-Lebenszyklus gibt es verschiedene Modelle, die jeweils bestimmte Erfahrungen widerspiegeln. So verdeutlicht das „Wasserfallmodell“ von Boehm (Bild 1) den unmittelbaren Zusammenhang der aufeinanderfolgenden Entwicklungsphasen. Das „V-Diagramm“ zeigt vor allem die verschiedenen Entwicklungsebenen (Bild 2). Jede der eingezeichneten vier Ebenen kann durch ein eigenes Team bearbeitet werden. In Bild 2 kennzeichnet „←“ die Zielebene und „→“ den Testbezug. Automatische Software-Generatoren

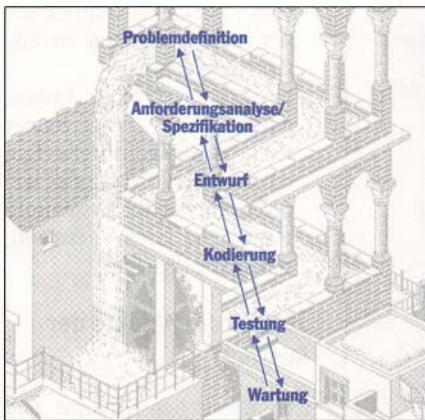


Bild 1.
Das Wasserfallmodell
von Boehm

einzusetzen, heißt, das V von unten her abzuschneiden – und damit die Entwicklung (hoffentlich) zu beschleunigen.

„Nichtsequentielle“ Lebenszyklusmodelle berücksichtigen besonders, daß jede Phase zwar immer wieder durchlaufen wird – aber auf unterschiedlichem Niveau. Bei der „evolutionären“ Software-Entwicklung beispielsweise sind nicht von vornherein alle Anforderungen bekannt oder werden nicht alle Anforderungen sofort berücksichtigt. Die Vervollständigung, also die nachträgliche Berücksichtigung weiterer Anforderungen, geschieht mittels Rückkopplung (Feedback). Schwierigkeiten offenbaren sich hier zu einem frühen Zeitpunkt der Software-Entwicklung, und schnell werden wichtige Erkenntnisse gewonnen, was die Umsetzung der weiteren Anforderungen angeht.

Die besondere Bedeutung einer gewissenhaften und planmäßigen Vorbereitung jeder Software-Entwicklungsphase beschreibt das „Spiralmodell“; es stellt die Einflußgrößen der frühen Phasen umfassend dar (Bild 3).

Eine weitere Form der evolutionären Software-Entwicklung ist das Prototyping. Ein Prototyp dient zum Beispiel als Labormodell dazu, Kenntnisse für die eigentliche Software-Entwicklung zu gewinnen; als Pilotsystem kann ein Prototyp aber auch bereits das Kernstück

des künftigen vollständigen Produkts sein:

- Horizontales Prototyping bedeutet, *alle* Funktionen bis hinab zu einer verbleibenden

Abstraktionsstufe zu implementieren.

- Vertikales Prototyping bedeutet, eine Auswahl von Funktionen in der endgültigen Form zu implementieren.

Prototyping erfordert sehr leistungsfähige Software-Entwicklungssysteme – schließlich müssen sie die Bedienungsfläche für den künftigen Nutzer schon fast vollständig erzeugen. Programmtransformatoren für die Software-Spezifikation ermöglichen das „Rapid Prototyping“.

■ Von hinten aufgepäult – Reengineering

Das Reverse Engineering, kurz Reengineering, kehrt die „klas-

sischen“ Software-Entwicklungsrichtung um. Es ist eine spezielle Form der Software-Wartung. Es soll eine neue Funktionalität oder eine Übertragung in eine neue Umgebung erreichen und dabei möglichst viele bereits existierende Produktbestandteile wie Programme und Dokumentationen weiterverwenden. Zum Reengineering zählen:

- Erzeugung des Quellcodes aus dem Objektcode,
- Erzeugung der Programmstruktur aus dem Quellcode,
- Herleitung der Dokumentation aus dem Quellcode,
- Neuformatieren des Quellcodes (zum Beispiel übersichtliches Einrücken),
- Erzeugung der Programmbeschreibung aus dem vorliegenden Quellcode.

Die Werkzeuge für das Reengineering bezeichnet man als CARE-Tools (von „Computer Aided Re-Engineering“).

Neben den Software-Lebenszyklusformen stehen methodische Vorgehensweisen. Dazu zählt zum Beispiel das „Cleanroom Engineering“, das versucht, die Reinheit der Programmkodierung mit hohem Aufwand in der Spezifikations- und Entwurfsphase zu erreichen. Es basiert auf der Einstellung „Fehler sind gänzlich vermeidbar“ und benutzt eine streng funktionale, mathematisch begründete Spezifikation. Außerdem wird die Organisation strikt getrennt in Spezifikationsteam, Entwicklungsteam und Bewertungsteam. Das Bewertungsteam erhält vom Entwicklungsteam den Programmcode und muß ihn dann auf Korrektheit testen und übersetzen. Die organisatorische Trennung, vor allem die zwischen Niederschrift des Programmcodes und Übersetzung, soll helfen, den Quellcode bereits nahezu fehlerfrei zu entwerfen – statt ihn „auszuprobieren“.

Die kooperative Software-Entwicklung (CSCWE) baut auf die ständige unmittelbare Einflußnahme des Auftraggebers auf

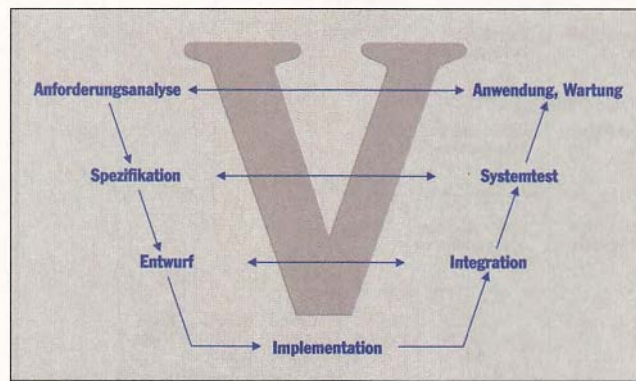


Bild 2. Das V-Diagramm

Entwicklungsphasen		
	Frage	Ergebnis
Problemdefinition	Warum?	Problemdefinitionsdokument: Vorschläge, Zielstellungen, die wichtigsten Geltungsbedingungen
Anforderungsanalyse	Was?	Anforderungsdokument: Ausgangsbudget, Planung, Ziele, Bedingungen, Akzeptanz-Testkriterien, Versionsplan, Machbarkeitsanalyse
Spezifikation	Was?	Spezifikationsdokument: Ausgangsbewerterhandbuch, Funktionstestfälle, aktualisierter Entwicklungsplan
Entwurf	Wie?	Entwurfsskizzen: Architektur, detaillierter Entwurf, Entwurfstestfälle
Kodierung	Wie?	Code-Dokument: syntaktkorrekte Kodierung, Testfälle für die statische Programmanalyse, endgültiger Testplan
Testung	Wie gut?	Testdokumente: Testcode, Abshlußdokumente, Schulungsunterlagen, Systemhandbuch in allen geforderten Versionen bestätigte Akzeptanz, Nutzungsfreigabe, Wartungsplan
Wartung		Wartungsdokumente: Logbuch-Informationen, Versionshandhabung, periodische Qualitätsbewertung, Effektivitätsbewertungen, alle anderen obigen Dokumente in ihrer aktualisierten Form

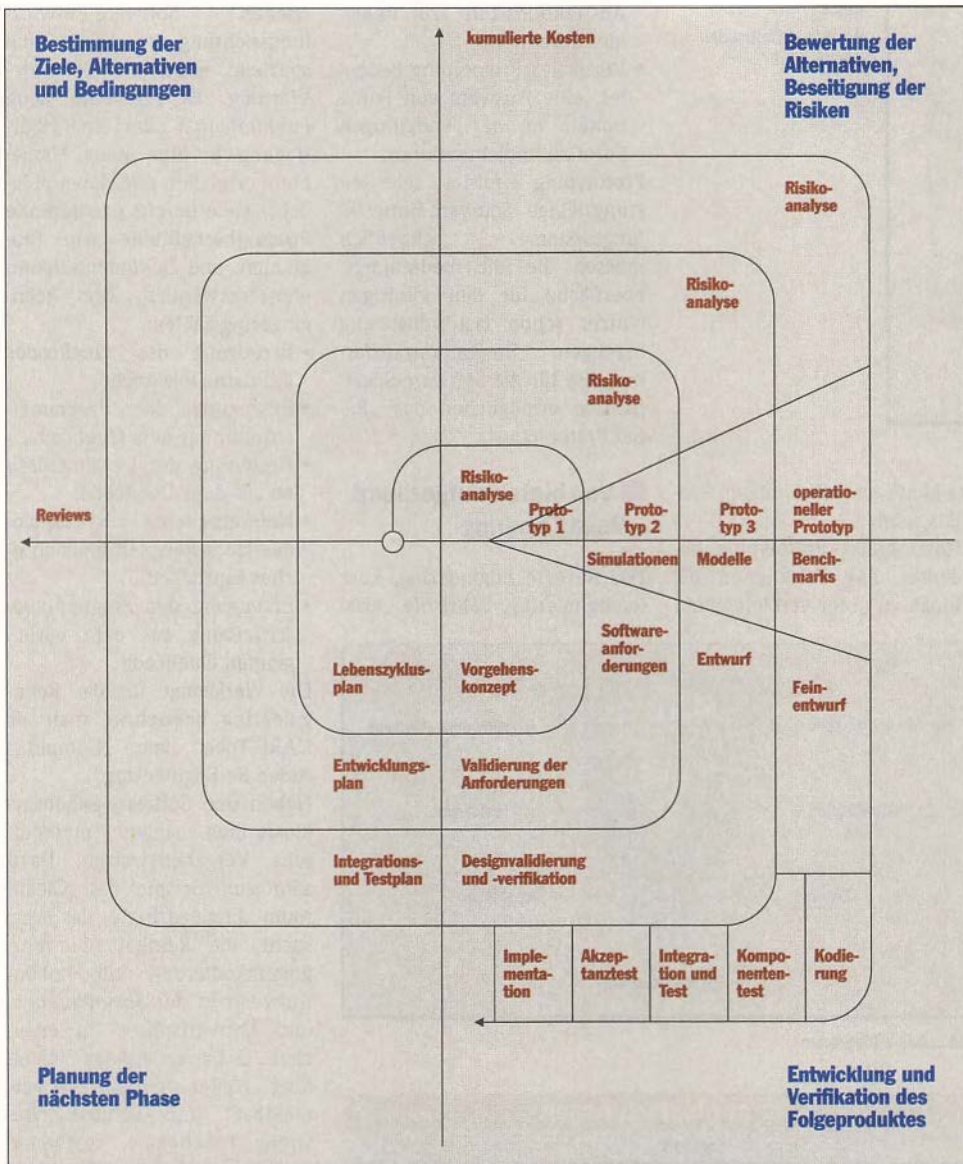


Bild 3. Das Spiralmodell von Boehm

die Entwicklung. Die Hardware-Grundlage für diese kreative Zusammenarbeit von Nutzer und Systementwickler sind sogenannte Team-Workstations, die eine interaktive Zusammenarbeit mittels gemeinsam zugänglicher (Entwicklungs-) Dokumente ermöglichen.

Die wissensbasierte Software-Entwicklung (KBSE) versucht, das entwicklungsbegleitende Wissen nutzbar zu machen, etwa Hintergrundinformationen über die Aufgabenstellung, die der Anforderungsanalyse zu-

grundlagen oder Begründungen, warum besondere Implementationstechniken verworfen oder warum bei der Spezifikation bestimmte Varianten bevorzugt wurden. Darüber hinaus ist natürlich auch „globales“ Wissen vonnöten – Wissen über Standards und Rechtsvorschriften, Referenzmodelle und -lösungen, Erfahrungen des Software-Engineering und Informationen über den Hardware- und Softwaremarkt. Die wissensbasierte Entwicklung eines neuen Software-Produkts will auf den Erfahrungen bisheriger

Entwicklungen unmittelbar aufbauen.

Allen diesen Ansätzen zum Trotz kämpft die Software-Industrie immer noch mit grundlegenden Problemen:

- Software-Wartung ist schwer zu beherrschen angesichts der Unzahl bereits vorhandener Programme, Dokumentationen, Entwurfsunterlagen sowie Hard- und Software-Grundlagen. Es ist kaum möglich, Software neu zu entwickeln, ohne dabei auf bestehende Produkte oder Systeme zurückgreifen zu müssen.

- CASE-Werkzeuge führen selten zu den erhofften Produktivitätssteigerungen.
- Entwicklung von Anwendungssoftware ist immer noch keine industrielle Produktionsform. Noch viel weniger gilt das für Systemsoftware mit ihrem gestalterischen Spielräumen.

Sind die Objekte der Ausweg?

Die „klassischen“ Analyse- und Entwurfsmethoden zerlegen ein System in seine Funktionen und binden Datenstrukturen an die Module, welche diese Daten benötigen. Dagegen beginnt die objektorientierte Software-Entwicklung mit der Sicht auf die Objekte des Problems. Objekte umfassen sowohl Daten als auch Funktionen, mit denen sie wie in der wirklichen Welt (re)agieren können. Entsprechend dem Phasenmodell der Software-Entwicklung unterteilt sich die OOE in objektorientierte Analyse (OOA), objektorientierten Entwurf (OOD) und objektorientierte Programmierung (OOP). Vorteile der OOE sind beispielsweise:

- Annäherung der Analyseform an die menschliche Denkweise
- mehr Konsistenz der Entwicklungsergebnisse
- höhere Stabilität gegenüber Problemänderungen
- bessere Wiederverwendbarkeit der Ergebnisse

Einige Methoden zur objektorientierten Software-Entwicklung, wie beispielsweise OOSA (Object-Oriented Software Analysis) von Shlaer und Mellor, OMT (Object Modeling Technique) von Rumbaugh oder das HOOD (Hierarchical Object-Oriented Design) sind die objektorientierten Fassungen von Methoden, die bereits lange angewendet werden, zum Beispiel der Strukturierten Analyse oder des Entity-Relationships-Modells. Andere OOE-Methoden gehen von bewährten Pro-

grammiertechniken aus, etwa das OOD von Booch oder Meyer als „objektorientierte Modularisierung“, das OOSD von Wasserman als „objektorientierte generische Funktionen“ und das RDD von Wirfs-Brock als „objektorientierte Prozeduraufformen“.

■ Coad-Yourdon – OOA-OOD-OOP

Die objektorientierte Software-Entwicklungsmethode von Coad und Yourdon beginnt bereits bei der Festlegung der Problemstellung damit, Objekte zu bestimmen. Mit dem Auftraggeber oder dem späteren Benutzer verständigt sich das Entwicklerteam durch ein Entwurfsdokument. Dieses Dokument baut auf einer Zeichnung der Objektdarstellung auf – und nicht auf dem klassischen Datenflußdiagramm. Das „ObjectTool“, ein spezielles CASE-Werkzeug, unterstützt dieses Verfahren – teilweise bis zur Erzeugung von C++-Code oder Smalltalk-Programmen.

Den Zusammenhang der drei Hauptphasen Analyse OOA, Entwicklung OOD, Programmierung OOP zeigt Bild 4: das Baseball-Prinzip. Die allgemeine Vorgehensweise nach Coad-Yourdon ist also: etwas OOA, dann etwas OOD und OOP für den Problembereichs-Entwurf, etwas OOD für die Benutzerschnittstelle und dafür das OOP, etwas OOD für das Task-Management und dafür das OOP, etwas OOD für das Daten-Management und dafür das OOP. Danach fährt man wieder mit etwas OOA fort.

OOA. Die objektorientierte Analyse, die schließlich zu einem OOA-Modell führt, läuft in fünf Schritten ab:

1. Bestimmung der Objekt-Klassen in der Problemstellung.
2. Herleitung der Abhängigkeiten zwischen den Klassen. Dabei wird unterschieden zwischen „Gen – Spec“ (Spezialisierung, also die typisch objektorientierte Abhängig-

Folgender Auftrag soll mit der Methode von Coad und Yourdon bearbeitet werden:

„Lieber Entwickler!

Ich liebe es zu zählen. Bitte entwickeln Sie mir ein System, welches mir zu zählen hilft. Ich möchte vorwärts und rückwärts zählen. Bisher habe ich einen Zähler aus rotem Plastik verwendet. Darauf habe ich einen Plus-Knopf, einen Minus-Knopf und, ach ja, einen Zurücksetzen-Knopf.

Viele Grüße – Ihr Auftraggeber“

Etwas OOA. Womit sollte begonnen werden? Offensichtlich mit dem „Objekt“ Zähler. Dabei hilft das „I'm alive“-Prinzip, also die Personifikation: Was weiß ich über mich oder was muß ich über mich wissen? Was kann ich tun? Was muß ich tun? Auf das Beispiel übertragen bedeutet das:

„Ich bin ein Zähler. Ich kenne meinen Wert. Ich kann etwas mit diesem Wert tun, nämlich ihn inkrementieren, dekrementieren und auf Null setzen.“

Dann soll das „Read it again, Sam“-Prinzip angewendet werden, es ist also auf korrekten Inhalt und Sinn zu achten. Das bedeutet hier:

„Ein Zähler macht etwas mit etwas. Er ist also selbst kein Objekt. Der Anfang mit einem Objekt Zähler ist ein typisch funktioneller Ansatz. Der Zähler arbeitet jedoch nur mit einem Objekt.“

Deshalb muß das „er-er“-Prinzip (aus Tätigkeiten das Objekt ableiten) im Zusammenhang mit dem „amount of object think“-Prinzip (wirklich objektorientiert Denken) angewendet werden. Somit lautet die Problemstellung richtig interpretiert:

„Ich inkrementiere und dekrementiere mich selbst. Wer bin ich? – Ein Zähler oder eine Zahl?“

Das führt nun zur Klasse Zahl mit den entsprechenden Fähigkeiten und den dafür notwendigen Attributen (siehe Bild a). Die einfachen Fähigkeiten „setze Wert“ oder „lies Wert“ sind nicht Inhalt des Modells. Sie sind zu jedem Attribut eines Objektes implizit (aufgrund des OOP-Systems) gegeben.

Etwas OOD. Beim OOD werden die Randbedingungen des Zielsystems berücksichtigt: In Smalltalk etwa muß die Zahl-Klasse in die bereits existierende Klassenhierarchie eingeordnet werden. Die Wurzelklasse in Smalltalk ist Object. Es ist sauberer, von dieser zunächst eine Klasse Modell abzuleiten und davon Zahl als Unterklasse einzuführen.

Etwas OOP. Bereits jetzt kann die oben beschriebene Klassenhierarchie

OOA-OOD-OOP am Beispiel

implementiert werden. Im Objectworks/ Smalltalk ist das durch einfaches Anklicken der entsprechenden Menüs möglich. Die konkreten Anwendungen dafür lauten für die Modellklasse:

```
Object subclass: #Modell
instanceVariableNames: ""
classVariableNames: ""
poolDictionaries: ""
category: 'Zahlen'
```

und für die Zahlklasse:

```
Modell subclass: #Zahl
instanceVariableNames: 'wert
                        resetWert'
classVariableNames: ""
poolDictionaries: ""
category: 'Zahlen'
```

Dann werden für die Klasse Zahl die jeweiligen Methoden im Smalltalk implementiert (siehe [2] oder [3]).

Etwas OOD für die Benutzerschnittstelle (HIC). Als Anzeigefeld des Zählers dient eine Klasse WertWindow mit dem Dienst display. Für die Auswahl der Attribute und Dienste gilt das „I find. I show. I change“-Prinzip (Wert holen, anzeigen und aktualisieren).

Dabei wird der Wert zunächst einfach übernommen, etwa als Zeichenfolge, und erst dann betrachtet man seine Präsentation (als Grafik, farbige Darstellung oder etwa akustisch). Das hierfür zugrundegelegte Prinzip ist „communication then presentation“. Damit hat die OOD-Entwicklungszeichnung jetzt die Form von Bild b.

Die mit „1“ und „0,m“ bezeichnete Linie stellt die Beziehung zwischen den Objekten dar. Sie bedeutet hier, daß ein Objekt von WertWindow mit einem Objekt von Zahl verbunden ist, und umgekehrt ein Objekt von Zahl mit null oder mehreren Objekten von WertWindow. Die beiden unteren Linien in Bild b stellen die Nachrichtenverbindungen dar: Übertragung eines geänderten Wertes und Bestätigung der Anzeige des neuen Wertes.

Jetzt ist mit dem OOD für die Benutzerschnittstelle fortzufahren: Die „Knopfdrücke“ sind als Menü-Funktion zu verwirklichen. Entsprechend fährt man bei der Ergänzung des OOD-Modells mit dem Task-Management fort (etwa eine Sicherheitsabfrage vor dem Zurücksetzen des Zählers) und beschäftigt sich dann mit dem Daten-Management (zum Beispiel eine Erweiterung des Zählens auf Datumsfolgen oder Zeichenmengen).

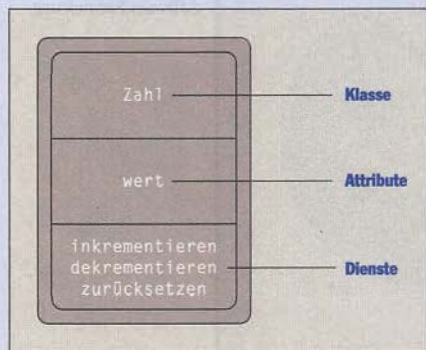


Bild a.
Die Klasse Zahl

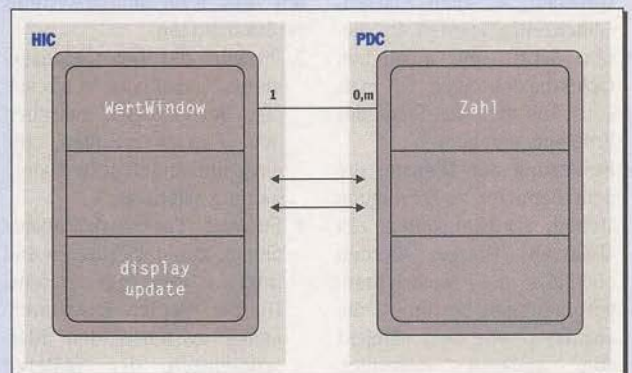


Bild b.
Benutzerschnittstelle
mit Objekt- und Nachrichtenverbindungen

Änderungsgründe

Verbesserungen für den Auftraggeber	41,8 %
Änderung der Datenstruktur	17,4 %
Notkorrekturen	12,4 %
Routinekorrekturen	9,3 %
Änderung der Systemumgebung	6,2 %
Dokumentationsverbesserung	5,5 %
Code-Optimierung	4,0 %
Sonstige	3,4 %

keit zwischen den Klassen) und „Whole – Part“ (Zerlegung eines Objektes in seine Teile).

3. Angabe der „Subjektstrukturen“. Subjekte sind hierbei ausgewählte Klassen aus der Gesamtzeichnung des Entwurfsdokuments. Sie entsprechen einer speziellen Sicht oder einer Auswahl für eine spezielle Benutzergruppe. (Im Entwurfsdokument werden diese Klassen durch Rahmen gekennzeichnet.)
4. Angabe der Attribute, die den notwendigen Daten ei-

OOD. Beim objektorientierten Entwurf werden bereits Eigenschaften des späteren Implementationssystems, also der Programmiersprache, berücksichtigt. Der Entwurf geschieht in vier Schritten:

1. Vergrößerung des Problem-bereichs (PDC), um weitere Anforderungen an das System zu berücksichtigen, insbesondere solchen zur Implementation.
2. Herleitung der Benutzerschnittstelle (HIC) durch eine Erweiterung um Klassen wie Fenster oder Menü, die

stellt. Dabei können sich weitere Klassen ergeben wie etwa Monitor.

Das Ergebnis dieser vier Schritte ist eine Verfeinerung des OOA-Modells. Dieser Übergang vom OOA- zum OOD-Modell ist mit dem ObjectTool nahtlos.

OOP. Die objektorientierte Programmierung schließlich ist die konkrete Formulierung der Klassen mit ihren Attributen und Diensten in der jeweiligen Implementationssprache, zum Beispiel C++ oder Smalltalk. Der Kasten „OOA-OOD-OOP am Beispiel“ beschreibt, wie man mit der Methode von Coad und Yourdon vom Auftrag zum fertigen Programm gelangt.

■ Objekte für ein längeres Leben?

Ob die objektorientierten Software-Entwicklungsmethoden die offenen grundlegenden Probleme lösen, weiß noch niemand. Einige Aspekte der Objektorientierung verheißen jedoch mehr Effektivität und Qualität:

- Durchgängige Unterstützung der Software-Entwicklung von der Spezifikation bis zur Implementation mit CASE-Werkzeugen.
- Anwendung von Klassen-Standards, zum Beispiel das

Smalltalk-Systems oder der C++-Klassenbibliotheken,

- Einsatz von „Software-Messungen“ bereits bei der Einführung der neuen Entwicklungsmethoden. Damit ist es von Anfang an möglich, quantitativ zu beurteilen, ob geplante Veränderungen zu Verbesserungen führen.

jl

Literatur

- [1] G. Booch: Object-Oriented Design, Benjamin/Cummings, Redwood City 1991
- [2] P. Coad, J. Nicola: Object-Oriented Programming, Yourdon Press, New Jersey 1993
- [3] R. Dumke: Modernes Software Engineering – eine Einführung. Vieweg, Braunschweig 1993
- [4] S. Greenberg: Computer-Supported Cooperative Work and Groupware, Academic, Boston 1991
- [5] I. Jacobson: Object-Oriented Software Engineering. Addison-Wesley, Reading 1992
- [6] F. Lehner: Softwarewartung, Carl Hanser, München 1991
- [7] B. Meyer: Objektorientierte Softwareentwicklung, Carl Hanser, München 1990
- [8] A.I. Wasserman, P.A. Pircher, R.J. Müller: The Object-Oriented Structured Design Notation for Software Design Representation. IEEE Computer, März 1990, S. 50 bis 62

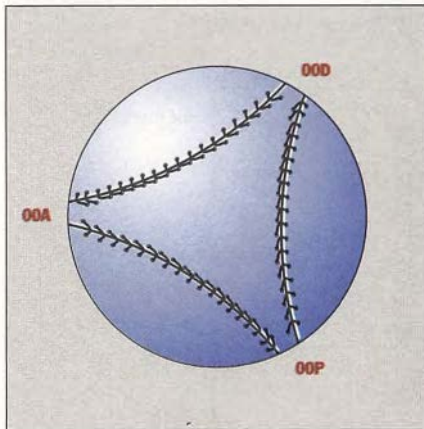


Bild 4.
Das Baseball-Prinzip der objektorientierten Software-Entwicklung

nes konkreten Objektes entsprechen, zu allen Klassen. Gleichzeitig werden in diesem Schritt die möglichen Objektbeziehungen markiert, die sich aus Sicht des Problems ergeben.

5. Festlegung der Dienste, die dem Benutzer zu Verfügung stehen, als Fähigkeiten von Objekten. Hierbei werden ebenfalls die Nachrichtenverbindungen bestimmt, die angeben, wie ein Objekt vom anderen aufgerufen werden kann.

bereits die vordefinierten Klassen des Programmsystems berücksichtigen.

3. Entwurf des Daten-Managements. Dabei geht es um solche Beziehungen zwischen den Klassenattributen, die eine umfangreichere Datenerhaltung erfordern.
4. Entwurf des Task-Managements, also der Prozesse und ihres Ineinandergreifens. Hierbei werden Zusammenhänge zwischen den Klassendiensten, den späteren Klassenmethoden, darge-

In eigener Sache

In dem Artikel „Reduzierte Komplexität“ von Dr. Klaus Manhart in der DOS International 9'94, mc extra supplement, S. 18-25 wurde leider aus Versehen eine wichtige Literaturangabe entfernt. Dadurch sind einige sinnentstellende Fehler entstanden. Der Artikel stützt sich in großen Teilen auf das Buch

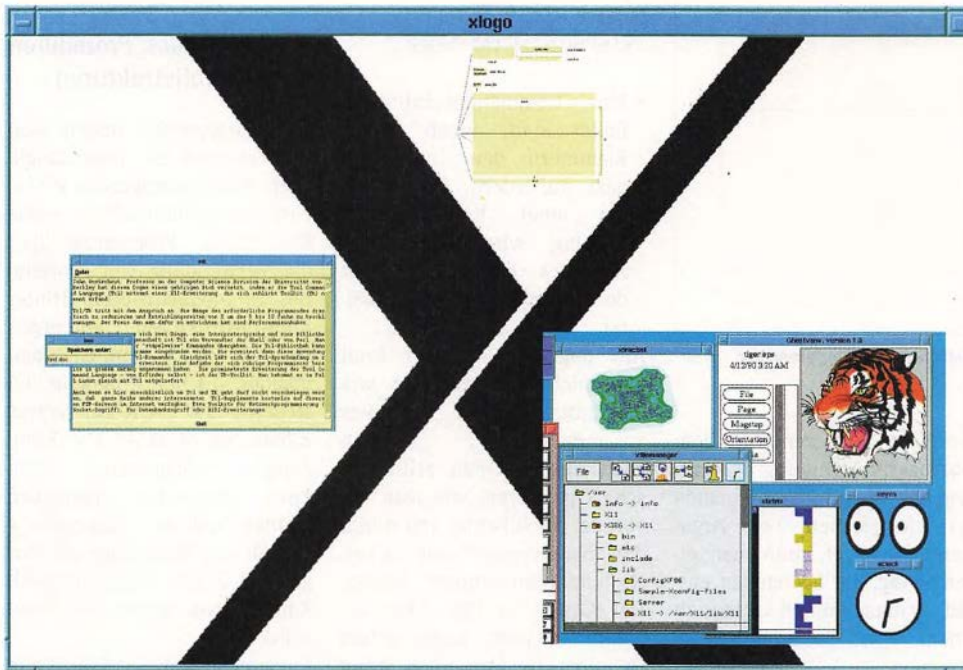
Hartmut Bossel: Modellbildung und Simulation – Konzepte, Verfahren und Modelle zum Verhalten dynamischer Systeme. Vieweg Verlag,

Braunschweig/Wiesbaden 1992.

Das ökologische Beispiel und Bild 1 entstammen diesem Buch. Die Simulationsdiagramme wurden mit der Entwicklungsumgebung SIMPAS und dem Simulationsmodell M 209 „Tourismus und Umwelt“ erzeugt, das auf Diskette dem Buch beiliegt. SIMPAS stammt nicht von Forrester und DYSAS nicht von Metzler. Beide Simulationswerkzeuge wurden von Hartmut Bossel entwickelt.

Mit Tcl/Tk unter Linux programmieren

X-Window-Express



Alfred Baumann • Zu den eindrucksvollsten Features unter Linux gehört zweifellos das X-Window-System. Wenn X-Free86 einmal installiert ist und man über Geschwindigkeit und Konfigurierbarkeit der grafischen Oberfläche genügend gestaunt hat, reizt es förmlich, sich an die Erstellung von X-Window-Programmen zu machen. Das dies auch mit vertretbarem Aufwand zu bewerkstelligen ist, beweist die Tool Command Language.

Gerade bei der Entwicklung von X-Clients scheint die eherne Regel für grafische Bedienoberflächen zu gelten, die da heißt: „Was sich leicht bedienen läßt, ist schwierig zu programmieren“. John Ousterhout, Professor an der Computer Science Division der Universität von Berkeley, hat diesem Dogma einen gehörigen Stoß versetzt, als er die Tool Command Language (Tcl) mitsamt einer X11-Erwei-

terung, die sich Toolkit (Tk) nennt, erfand. Tcl/Tk tritt mit dem Anspruch an, die Menge des für X-Anwendungen erforderlichen Codes drastisch zu reduzieren und die Programmierung um das 5- bis 10-fache zu beschleunigen. Allerdings ist der Preis, den man dafür zu entrichten hat, mit Performanceeinbußen zu bezahlen. Hinter der Tcl verbergen sich zwei Dinge: eine Interpretersprache und eine Bibliothek. In der ersten Eigen-

schaft zeigt sich Tcl als naher Verwandter diverser Unix-Shells oder des Megatools Perl. Man kann den Tcl-Interpreter interaktiv bedienen oder ihm Scriptdateien übergeben. Bei Verwendung der Tcl-Bibliothek können C-Anwendungsprogramme auf die Möglichkeiten von Tcl zugreifen. Umgekehrt läßt sich aber auch der Sprachumfang von Tcl mit C-Programmen um zusätzliche Kommandos erweitern. Der letzteren Aufgabe haben sich rührige

Programmierer bereits in breitem Umfang angenommen. Das prominenteste Supplement der Tool Command Language – um das es im weiteren gehen soll – ist Tk. Es wird bei den gängigen Linux Distributionen im Bundle mit Tcl ausgeliefert. Eine breite Palette weiterer interessanter Tcl-Erweiterungen ist kostenlos von diversen FTP-Servern im Internet abrufbar. Man findet etwa Toolkits für Netzwerkprogrammierung und Datenbankzugriff, MIDI- oder Multimedia Erweiterungen. Daß Tcl auch von Anwendungsentwicklern dankbar aufgegriffen wurde, beweist eine rasch wachsende Anzahl von zumeist frei verfügbaren Softwareprodukten auf Tcl-Basis wie der Interface-Builder XF, diverse Editoren (point, mxedit), WWW-Viewer (tkWWW), Hypertextbrowser für Manualpages (Tk-Man), eine grafische Oberfläche für den GNU Debugger (tgdb) und vieles mehr.

■ Tcl-Basics

Bevor sich der Linux-User auf die X-Programmierung mit Tcl/Tk stürzt, kommt er nicht umhin, sich zumindest einen groben Überblick über die Eigenschaften von Tcl zu verschaffen. Erste Experimente führt man am besten interaktiv mit einem der beiden Interpreter durch. Wer Tcl/Tk auf seinem Rechner installiert hat, verfügt über „tclsh“ den Core-Tcl-Interpreter und „wish“, die Tk-Windowingshell, welche neben Tcl-Anweisungen auch den erweiterten Kommandosatz von Tk versteht. Für das stapelweise Verarbeiten von Kommandos müssen die Scriptdateien auf „ausführbar“ gesetzt sein und

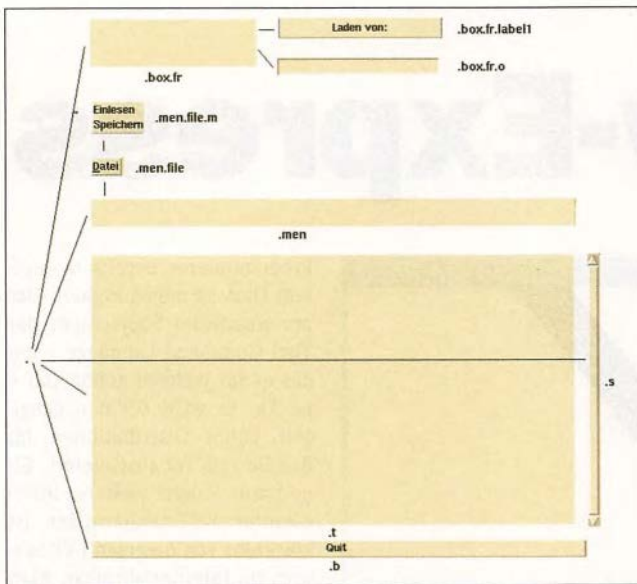


Bild 1. Der Widgetbaum für das Beispiel des einfachen, im Listing erzeugten Texteditors

in der ersten Zeile den Eintrag `#!/usr/local/bin/tclsh` oder `#!/usr/local/bin/wish -f` enthalten. (Bei abweichendem Installationsverzeichnis ändert sich natürlich auch der Pfadname.) Der Kern der Tcl-Sprache wird insbesondere Unix-Shell-Erfahrene wenig aufregen. Können sie doch reihenweise bekannte Konstrukte und syntaktische Eigenschaften wiederfinden. Tcl-Anweisungen folgen allesamt dem Muster:

```
KOMMANDO ARGUMENT_1
ARGUMENT_2 ...
```

Mit `set preis 10` wird zum Beispiel der Variablen „preis“ der Wert 10 zugewiesen. Die einzelnen Anweisungen werden, wie bei der Shell, durch Zeilenumbrüche oder Semikolon getrennt. Worte innerhalb der Anweisungen separiert man durch Leerstellen (Spaces und Tabs). Mit einem `\` läßt sich die Wirkung von Zeilenumbrüchen (und anderen Sonderzeichen) unterbinden und eine Anweisung über mehrere Zeilen verteilen. Mit den Sonderzeichen `()` und `""` kann man die worttrennende Bedeutung von Leerstellen aufheben. All die genannten Entwurfs-

verfahren rangieren unter dem Oberbegriff „Quoting“. Nachdem das Zuweisungskommando `set` wie gesehen, zwei Argumente erwartet, muß man einen String, der Leerstellen enthält, demnach durch Quotes zu einem Wort beziehungsweise Argument „zusammen-schnüren“:

```
set oper {Guilio Cesare}
oder
set oper "Einstein on \
the Beach"
```

Die Quotes `""` und `{}` unterscheiden sich dahingehend, daß erstere sogenannte Substitutionen zulassen, letztere aber nicht. Bei den Substitutionen

handelt es sich um ein weiteres wesentliches Konstrukt von Tcl.

- Eine Variablensubstitution ersetzt einen Variablennamen durch seinen Inhalt und wird durch das Dollarzeichen vor dem Variablennamen initiiert.

```
puts $oper
liefert
Einstein on the Beach
```

- Eine Kommandosubstitution findet statt, wenn eckige Klammern den Interpreter dazu auffordern. Das Ergebnis einer Kommandoausführung wird dann in den Ausdruck eingesetzt, bevor der Interpreter ihn abarbeitet.

Am folgenden Beispiel kann man nicht nur studieren wie Substitutionen und `""` Quotes zusammenwirken, sondern auch ersehen, daß arithmetische Operatoren, wie man das von der Shell kennt, erst durch den Befehl `expr` zum „arbeiten“ animiert werden wollen. Der Grund ist klar: `expr` bekommt keinen numerischen Datentyp, sondern einen String übergeben und „deutet“ diesen numerisch.

```
puts "$oper; Kartenpreis:
[expr $preis * 6] DM"
liefert
Einstein on the Beach;
Kartenpreis: 60 DM
```

Quoting mit `{}` unterbindet die Substitution von Variablen und Kommandos. Innerhalb ge-

schweiften Klammern sieht das von `puts` ausgegebene Ergebnis etwas anders aus:

```
puts {$oper; Kartenpreis:
[expr $preis * 6] DM}
liefert
{$oper; Kartenpreis: [expr
$preis * 6] DM}
```

Kommandos, Prozeduren und Kontrollstrukturen

Erwartungsgemäß finden sich bei Tcl auch die unumgänglichen Kontrollstrukturen `while`, `for`, `foreach` und `switch`, sowie die Option, Programme über die Verwendung von Prozeduren zu modularisieren. Hinter Kontrollstrukturen verbergen sich bei Tcl eigentlich Kommandos, die den Programmfluß steuern, also nicht zur Syntax zählen. So ist `while` als Kommando implementiert, dem zwei Argumente übergeben werden müssen: `Argument_1` enthält die Bedingung und `Argument_2` die Anweisung(en). Zum Beispiel: `while BEDINGUNG SCHLEIFE`.

Entsprechend dieser Restriktion ist dann, mit den bereits diskutierten Entwurfszeichen, zu operieren. Bei der Ansicht des nachfolgenden Codes, prägt man sich am besten gleich nochmal ein, daß es Tcl im Unterschied zu C nicht egal ist, in welcher Zeile die öffnenden geschweiften Klammern stehen.

```
set ergebnis 1
set zaehler 10
while { $zaehler > 0 } {
set ergebnis \
[expr $ergebnis*$zaehler]
set zaehler \
[expr $zaehler - 1]}
```

Die Schleifenkommandos `for`, `foreach` und `switch` erwarten eine Parameterübergabe nach folgendem Muster:

```
for START TEST
NAECHSTER SCHLEIFE
foreach VARNAME LIST
SCHLEIFE
switch [OPTIONEN] STRING
```

Features des exec Kommandos

	Pipe (Standardausgabekanal)
<	Pipe (Standardausgabe und Standardfehlerkanal)
< Dateiname	Standarddeingabe von Datei
<@ Feld	Standardausgabe von offener Datei
<< Wert	Werteübergabe an Standarddeingabe
< Dateiname	Standardausgabe an Datei
> Dateiname	Standardfehlerkanal nach Datei
>& Dateiname	Standardausgabe und Standardfehlerkanal nach Datei
> Dateiname	Standardausgabe an Datei anhängen
> Dateiname	Standardfehler an Datei anhängen
>& Dateiname	Standardausgabe und Standardfehler an Datei anhängen
>@ Feld	Standardausgabe an offene Datei
>@q Feld	Standardfehler an offene Datei
>&@ Feld	Standardausgabe und Standardfehler an offene Datei
&	Kommando im Hintergrund starten

MUSTER ANWEISUNG [MUSTER ANWEISUNG ...]

Das Kommando `proc` versetzt den Tcl-Programmierer in die Lage, innerhalb eines Scripts, Prozeduren zu implementieren. Diese lassen sich dann mit ihrem Namen aufrufen und es können ihnen auch Parameter übergeben werden. Bei der Deklaration erwartet `proc` drei Argumente.

```
proc NAME ARGUMENTE
PROZEDURKÖRPER
```

Eine „Potenzierprozedur“ könnte wie folgt aussehen:

```
proc potenz {basis hoch}{
    set ergebnis 1
    while { $hoch > 0 } {
        set ergebnis \
        [expr $ergebnis * $basis]
        set hoch [expr $hoch - 1]
    }
    return $ergebnis
}
```

Darüber hinaus deckt der Sprachschatz von Tcl, im wesentlichen noch die folgenden Funktionen ab:

- Stringoperationen einschließlich regulärer Ausdrücke
- Mathematische Funktionen von „abs“ (absolute Value) bis „tanh“ (hyperbolic tangent)
- Listenverwaltung mit Einfügen, Anhängen, Suchen, Sortieren und so weiter
- Dateioperationen, die nicht nur die Funktionen, wie man sie aus der C-Standardbibliothek kennt, umfassen (open, read, seek ..), sondern auch simple Verfahren zur „Diagnose“ von Besitzer, Zugriffszeit, Filetyp und so weiter
- Starten von Subprozessen mit `exec`

Mit letzterem Mechanismus lassen sich innerhalb von Tcl-Scripts Programme (der Shell) starten, deren Output im Script selbst weiterverarbeitet werden kann. Hier eröffnet sich ein weites Feld, Shell-Kommandos und Shellscripts mit einer ansprechenden Tk-Bedienober-

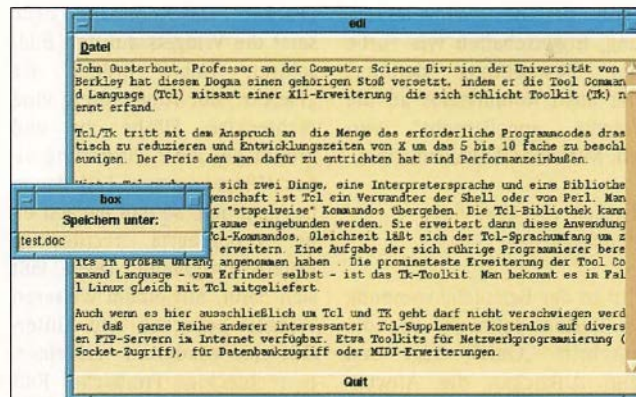


Bild 2. Ein einfacher Editor, wie er mit unserem Beispiellisting erstellt wurde

fläche zu versehen. Die Features des `exec` Kommandos, können dem gleichnamigen Kasten entnommen werden. Auch das nachfolgend besprochene Programmbeispiel macht Gebrauch von diesem Mechanismus.

Tk: von Events getrieben

Das Tk-Toolkit erweitert die Tcl um mehrere dutzend Befehle, mit denen sich Anwendungen mit einer grafischen Oberfläche versehen lassen. Obwohl die Syntax von Tcl- und Tk-Anweisungen dieselbe ist – ein Kommando wird gefolgt von einer durch das Kommando festgelegten Zahl von Argumenten – muß man, sobald Tk ins Spiel kommt, etwas umdenken. X-Applikationen sind nämlich er-

eignisgesteuert. Es existiert kein wohldefinierter Kontrollfluß. X11-Anwendungen bewegen sich während des größten Teils der Laufzeit in einem Event-Loop. Dieser wartet auf Ereignisse, wie das Klicken auf einen Button, die Eingabe in ein Datenfeld, das Treffen einer Auswahl in einem Klappenmenü oder ähnlichem, um dann damit verknüpfte Routinen zu starten, die den eigentlichen Applikationscode ausmachen. Tcl/Tk-Programme laufen in zwei Phasen ab. Unmittelbar nach ihrem Aufruf wird die Anwendung initialisiert. Es werden dabei die Oberfläche aufgebaut und bestimmte Datenstrukturen geladen. Anschließend betritt das Programm den Event-Loop, wo es auf Ereignisse wartet. Diese wiederum rufen sogenannte Eventhandler auf und führen

Tk-Widgetklassen

Frames und Toplevels dienen als Container für andere Widgets oder als Dekoration; Toplevels des gleichen Frames können aber außerhalb des Elternwidgets beliebig am Bildschirm platziert werden.

Labels, Buttons, Checkbuttons, Radiobuttons Labels können im Unterschied zu Frames oder Toplevels Bitmaps darstellen. Buttons reagieren auf Mausklick, Checkbuttons erlauben binäre Auswahlen und Radiobuttons funktionieren gruppiert wie die Tasten eines altentümlichen Rundfunkempfängers, wobei jeweils nur eine Auswahl unter mehreren erlaubt ist.

Menus und Menubuttons erlauben die Erstellung von Pull-down Menüs, Pop-up Menüs und kaskadierten Menüs.

Listboxen ermöglichen die Auswahl eines oder mehrerer Einträge aus einer Liste, die beispielsweise die Dateien eines Verzeichnisses enthalten kann.

Entries erlauben die Eingabe und das Editieren eines einzeiligen Textstrings.

Scrollbar werden zur Kontrolle der Anzeige anderer Widgetklassen wie Listbox oder Text benutzt.

Text ähnelt dem Entry-Widget, läßt aber den Eintrag mehrzeiligen Textes zu.

Canvases lassen sich als „Leinwand“ für den Auftrag grafischer Objekte und von Text verwenden.

Scales fungieren als „Schiebereglern“, mit denen sich numerische Werte eines beliebigen Bereiches „verstellen“ lassen.

Messages dienen der bloßen Ausgabe von Text.

den Arbeitscode aus. Wenn beispielsweise, bei einer Datenbankanwendung auf den Button „Sortiere“ geklickt wird, startet unter Umständen eine Sortierroutine und gibt nach getaner Arbeit die Kontrolle an den Event-Loop zurück. Von diesem aus, kann man dann nach Bedarf, zum Beispiel mittels eines anderen Events, eine Druckroutine in Gang bringen.

Widgets: Klassen und Hierarchien

Die grafischen Elemente, aus denen der Tk-Entwickler die Oberfläche einer Anwendung zusammensetzt heißen Widgets. Man begegnet ihnen in Form verschiedener Typen, die Widgetklassen genannt werden. Der Kasten „Tk-Widgetklassen“ gibt eine Übersicht über die momentan in Tk verfügbaren Widgetklassen, die man, wie schon erwähnt, bei Bedarf mit Eigenentwicklungen ergänzen kann. Widgets erfüllen vor allem zwei Funktionen. Man verfügt mit ihnen zum einen über eine Sammlung genormter aber konfigurierbarer „Bauteile“ für die gängigsten Bedien- und Darstellungselemente im „MOTIF-Look-and-Feel“. Zum anderen sind sie wesentlich mehr als „dumme“ Grafikobjekte. Es ist bereits eine ganze Menge Funktionalität in die Widgets eingebaut. Ein Buttonwidget „bemerkt“ zum Beispiel, wenn darauf geklickt wird und kann so konfiguriert werden, daß er im Falle eines solchen Events die Anwendung terminiert (siehe Listing). Die Widgetklasse „Text“ ist bereits mit einer ganzen Reihe von Editorfähigkeiten ausgestattet, derer sich der Programmierer leicht bedienen kann, wenn er ein Textverarbeitungsprogramm schreiben will (Listing). Widgets müssen zu stimmigen Oberflächen zusammengesetzt werden. Für den Entwickler stellt sich also die Frage, welche Bauteile man vernünftigerweise miteinander kombiniert. Ein Menü macht

normalerweise nur unterhalb eines Menubuttons Sinn und nicht als Anhängsel eines Rollbalkens. Darum ist beim Design einer Anwendung eine der wichtigeren Fragen, wie man die Hierarchie der Widgets aufzubauen gedenkt. Bild 1 zeigt den Widgetbaum für das Beispiel eines simplen Texteditors (Listing). Einzelne Widgets erhalten je nach Stellung innerhalb der Hierarchie einen entsprechenden Pfadnamen. Ein Label, daß sich beispielsweise auf einem Rahmen (frame) befindet, der wiederum das Kind eines Toplevel-Widgets ist, bekommt den Pfadnamen „box.fr.labell“ zugeordnet. Wie dem Listing ebenfalls unschwer zu entnehmen ist, werden Widgets mit Anweisungen die das Format

```
WIDGETKLASSE WIDGETNAME
[KONFIGURATIONSPARAMETER]
```

haben, erzeugt. Mit zusätzlichen Argumenten können

schon bei der Widgeterstellung, Eigenschaften wie Farbe oder Beschriftung definiert oder auch Kommandos an die Widgets „angeflanscht“ werden. Mit einer Anweisung wie

```
button .b -text Quit \
-command exit
```

wird in der Beispielanwendung ein Button definiert, der die Aufschrift „Quit“ trägt und beim Anklicken die Anwendung terminiert.

■ Widgets platzieren: Der Packer

Mit dem bloßen Erzeugen von Widgets ist es jedoch nicht getan. Sie erscheinen damit noch nicht am Bildschirm, weil noch nicht definiert ist, welchem „geografischen“ Ort man sie zuordnen will. Die Platzierung wird von einem sogenannten Geometriemanager übernommen. Tk beinhaltet derer zwei, den „Placer“ und den

„Packer“. Das Kommando pack setzt die Widgets auf den Bildschirm. Dabei ordnet der „Packer“ der Anwendung eine rechteckige Fläche zu und nimmt bei jeder Platzierung eines Widgets einen Teil davon in Anspruch, so daß danach eine verkleinerte rechteckige Fläche übrigbleibt. Diese läßt sich dann, mit einem weiteren Widgets bepacken und hinterläßt eine wiederum verkleinerte rechteckige Freifläche. Ruft man das Packkommando ohne Optionen auf, werden die Widgets in ihrer Standardgröße dargestellt und von oben nach unten „aneinandergestapelt“. Das Ergebnis sieht dann etwa so aus, als wenn man Schachteln unterschiedlicher Größe blindwütig aufeinander gestapelt hätte. Um der Oberfläche einer Anwendung ein akzeptables Gesicht zu geben, muß der Packer normalerweise detaillierter instruiert werden. Über entsprechende Parameter wird er veranlaßt oben, unten,

rechts oder links „anzubauen“, oder Widgets über den verbleibenden Raum zu dehnen. Das Listing des Demoeditors enthält mehrere Instruktionen an den Packer. Die Anweisung

```
pack append . \
.b {bottom fillx} \
.s {right fillx} \
.t {left expand fill}
```

besagt folgendes: Platziere das Buttonwidget .b an der unteren Kante der Packfläche und dehne es horizontal über deren ganze Breite, setze das Widget .s (Scrollbar) rechts und fülle damit den verbleibenden Raum vertikal und positioniere .t (Textwidget) an die linke Kante des Rechteckes und expandiere es über den gesamten verbleibenden Raum.

■ Kommunikation und Funktionalität

Mit jedem generierten Widget erzeugt Tk auch ein neues

Ein einfacher Texteditor in Tcl/Tk

```
1 # Pfad für die TK-Windowingshell
2 #!/usr/local/bin/wish -f
3 #####
4 # Simple Editorbeispiel mit Tcl/Tk ##
5 #####
6
7 Framewidget
8 frame .men -relief raised -bd 3
9
10 # Platziere Frame oben
11 pack .men -side top -fill x
12
13 # Menuebutton, Kind von .men
14 menubutton .men.file -text "Datei" \
15 -relief raised -menu .men.file.m -underline 0
16 # Platziere Menubutton links
17 pack .men.file -side left
18
19 # Menu mit zwei Einträgen Kind von .men.file
20 menu .men.file.m
21 .men.file.m add command -label "Einlesen" -command {lesen}
22 .men.file.m add command -label "Speichern" -command {schreiben}
23
24 # Scrollbar, rollt das Textwidget .t
25 scrollbar .s -command ".t yview"
26
27 # Textwidget abgesenkt
28 text .t -yscroll ".s set" -relief sunken
29
30 # Button terminiert Script
31 button .b -text Quit -command exit
32
33 # Platzieren von Button, Scrollbar und Textwidget
34 pack append . .b {bottom fillx} \
35 .s {right fillx} .t {left expand fill}
36
37 # Aufruf der Lesebox
```

```
37 proc lesen {} {
38   toplevel .box
39   frame .box.fr
40   entry .box.fr.o -width 26 -relief sunken -textvariable lesfile
41   label .box.fr
42   labell -text "Laden von:"
43   pack .box.fr
44   pack .box.fr.labell -side top
45   pack .box.fr.o -side bottom
46   grab .box.fr.o
47
48   # Returnevent im Entrywidget startet Leseprozedur
49   bind .box.fr.o <Return> {extract; destroy .box }
50 }
51
52 # Aufruf der Schreibbox
53 proc schreiben {} {
54   toplevel .box
55   frame .box.fr
56   entry .box.fr.o -width 26 -relief sunken -textvariable schreibfile
57   label .box.fr.labell -text "Speichern unter:"
58   pack .box.fr
59   pack .box.fr.labell -side top
60   pack .box.fr.o -side bottom
61   grab .box.fr.o
62   # Returnevent im Entrywidget startet Speicherprozedur
63   bind .box.fr.o <Return> {save; destroy .box }
64 }
65
66 # Leseprozedur benutzt Shellkommando "cat"
67 proc extract {} {
68   global lesfile
69   .t insert end [exec cat $lesfile]
70 }
71
72 # Schreibprozedur benutzt Shellkommando "echo"
73 proc save {} {
74   global schreibfile
75   .t insert end [t get 1.1 end] > $schreibfile
76 }
```

Kommando, das den Namen des Widgets trägt. Dieses Kommando existiert so lange wie das Widget „lebt“. Mit ihm kann man dem jeweiligen Widget Nachrichten zusenden. Mit dem Widgetkommando: `.b deactivate` `.b activate` veranlaßt man einen Button sich zu deaktivieren oder sich wieder zu reaktivieren.

In der Beispielsanwendung wird das Widgetkommando `.t get 1.1 end` dazu benutzt, den gesamten im Textwidget `.t` eingelesene Text an das Shellkommando `echo` zu übergeben. (Der Index 1.1 steht für erste Zeile / erstes Zeichen; `end` bezeichnet das letzte Zeichen im Widget).

Ein umfassendes Kommunikationsbedürfnis besteht bei funktionsfähigen Anwendungen auch zwischen den unterschiedlichen Widgets. So muß der Rollbalken dem Textwidget die Stellung seines „Schiebers“ mitteilen und es dazu veranlassen die Textdarstellung entsprechend zu verändern.

Gleichzeitig sollte der Rollbalken vom Textwidget erfahren, ob es überhaupt etwas zu rollen gibt. Bereits bei ihrer Erzeugung kann man beide Widgets entsprechend konfigurieren.

Die Anweisung

```
scrollbar .s \
-command ".t yview"
```

installiert einen „Befehlsweg“ von Scrollbar `.s` nach Textwidget `.t`.

Mit `text .t -yscroll ".s set"` ist dafür gesorgt, daß das Textwidget an den Rollbalken rückmelden kann. Eine tragende Rolle beim Verbinden zwischen Bedienoberfläche und Funktionscode kommt dem Befehl `bind` zu. Mit diesem Befehl lassen sich das Auftreten bestimmter Events in bestimmten Widgets mit einer definierten Behandlung dieser Ereignisse verbinden. Im folgenden Beispiel bedingt die Anweisung

```
bind .box.fr.o <Return> \
{extract; destroy .box},
```

daß nach Eingabe eines `<Return>` im Entry-Widget `.box.fr.o` die Leseprozedur `extract` anläuft, der die Eingabe aus dem Entry übergeben wird. Nach getaner Arbeit wird der Widget-Ast `.box` gelöscht.

Man kann daran sehen, wie der Verarbeitungsteil eines Scripts (soweit er nicht ohnehin schon als Widgetfunktionalität implementiert ist) aufgerufen wird. Beachten Sie bitte beim Ausprobieren der Beispiellistings, daß wir die zum Teil sehr langen Kommandos umbrechen mußten. Der Backslash am Ende der Zeile bewirkt, genau wie am Bildschirm, eine Fortsetzung des Kommandos. Er kann ebenso in Shell-Scripts verwendet werden.

Natürlich kann in diesem Beitrag lediglich ein kleiner Vorschmack auf die Fülle dessen angeführt werden, was Tcl/Tk bietet.

All das, was hier nicht erwähnt werden konnte – etwa die sehr komfortablen Möglichkeiten der Kommunikation zwischen Tcl/Tk Anwendungen – läßt sich in John Ousterhouts Buch zur Sprache nachlesen. Ebenfalls sehr instruktiv ist die Lektüre der Nachrichten in der Internet Newsgruppe `comp.language.tcl`, in welcher sich Ousterhout ebenfalls gelegentlich zu Wort meldet und deren Essenz in regelmäßig erscheinenden Antworten auf Frequently Asked Questions zusammengefaßt wird. fkh

Literatur

- [1] J. K. Ousterhout: Tcl and the Tk Toolkit; New York 1994
- [2] D. Glaß: Art'tcl; unix/mail; Heft 2 1994

Listing dieses Beitrags

Das Listing in diesem Artikel finden Sie auch in der WildCat-Mailbox der DOS International (08122/91919) und allen angeschlossenen Boxen.

Mathematica®

DAS OFFENE PROGRAMMIERSYSTEM
INCL. INTERPRETER, COMPILER
UND HIGH-LEVEL SPRACHE



Mathematica präsentiert:

Unterstützung der Programmierung für alle modernen Konzepte:

Funktionales Programmieren

im Stil von C und Pascal

```
fak [x_] := x * fak [x-1];
fak [0] := 1
```

Regelbasiertes Programmieren

im Stil von Prolog

```
log [x_*y_] := log [x] + log [y]
```

Objektorientiertes Programmieren

überladene Operatoren
Klassen- und Elementfunktionen
abstrakte Datentypen

MathLink Kommunikationsstandard

für MAC, Windows, UNIX

Mathematica in Deutschland über

ADDITIVE GmbH

Beratung • Support • Hotline

Das Neueste erfahren Sie unter

0 61 72 • 7 70 16

Mathematica in Europa

Wolfram Research Europe Ltd. (UK) • Evenlode Court,
Main Road, Long Hanborough, Oxon OX 2 1 LA
Phone: ++44 (0)993-883400 • Fax: ++44 (0)993-883800
Email: info-euro@wri.com



ADDITIVE

Soft- und Hardware für Technik und Wissenschaft GmbH
Max-Planck-Str. 9 • 61381 Friedrichsdorf/Ts.
Tel.: 06172-77016 • Fax: 06172-77613

Die MENSCHEN ÜBERZEUGEN Die ERDE RETTEN

Mit einer Station in der Antarktis hat Greenpeace wirksam dazu beigetragen, daß 50 Jahre lang jede Ausbeutung der Rohstoffe und Bodenschätze verboten ist. Unterstützen Sie erfolgreichen Umweltschutz: Werden Sie Fördermitglied bei Greenpeace!

GREENPEACE

Informieren Sie mich, wie ich Greenpeace unterstützen kann.
4 Mark in Briefmarken lege ich bei.

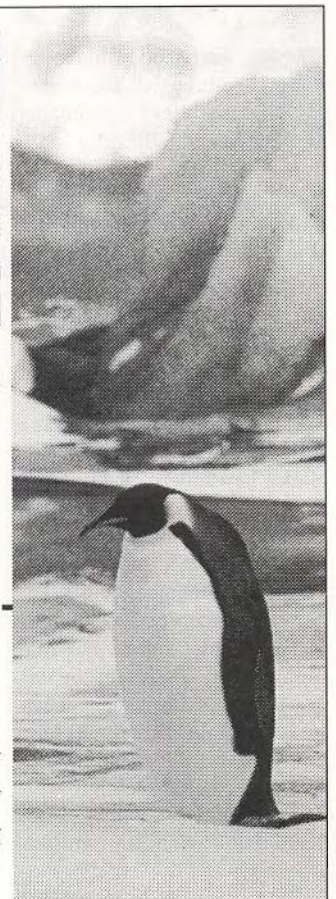
Vorname/Name

Straße/Hausnummer

Postleitzahl/Ort

02041

Greenpeace e.V., 20450 Hamburg, Konto-Nr.
17 31 77, Ökobank, BLZ 500 901 00



Bildverarbeitung mit Visual Basic und C

Farbmagie

Thomas Tilli • Mit Hilfe moderner Bildverarbeitung können Bilder gezielt manipuliert und nachbearbeitet werden.

Selbst Privatanwender verfügen mittlerweile über leistungsfähige PCs, True-Color-Karten und Bildverarbeitungssoftware. Daß man die Tricks der gängigsten Softwarepakete mit einfachen Mitteln unter Windows auch selber durchführen kann, zeigen wir mit der Kombination von Visual Basic und C.



Erfolgreiche Bildverarbeitung ist das Ergebnis einer optimalen Kombination von Intelligenz (des Bildverarbeitungsalgorithmus und des Anwenders) und Kraft (des Rechners). Die vielen, heute zur Verfügung stehenden Algorithmen sind das Ergebnis jahrelanger Forschungsarbeit und bieten für jeden Einsatzbereich den nötigen Fundus. Damit man aber die Resultate seiner Bemühung noch vor Erreichen des Rentenalters bewundern kann, sind Computer mit sehr hoher Rechenleistung erforderlich. Der Grund liegt in der ungeheuren Datenmenge, die bei der Digitalisierung von Bildern in Fotoqualität anfällt. Für Manipulationen wie Änderung des Kontrastes, Filtern oder auch Invertieren der Farben, muß jedes Pixel des Bildes bei der Berechnung berücksichtigt werden. Für ein Bild mit 1000×1000 Punkten müssen

daher, selbst bei einfachsten Algorithmen, mindestens eine Million Verarbeitungsschritte durchgeführt werden. Auch der hohe Speicherplatzbedarf ist offensichtlich.

Ein Bild mit 1000×1000 Bildpunkten benötigt bei Schwarzweißdarstellung (1 Bit pro Pixel) 125 KByte, bei einer 16-Stufen-Grauwertdarstellung (4 Bit pro Pixel) 500 KByte, bei 256 Graustufen oder Farben 1 MByte und bei True-Color-Darstellung 3 MByte.

Damit die Ergebnisse, der gemeinsamen Anstrengungen von Computer und Anwender, auch zu würdigen sind, muß man diese auch betrachten können. Die Ausgabe eines True-Color-Bildes auf einem Schwarzweißmonitor oder Nadeldrucker wird enttäuschend sein, aber auch eine Darstellung mit 16 oder 256 Farben ist nicht unbedingt befriedigend. Gute Ergebnisse erzielt man mit einer sogenannten High-Color- (32768

beziehungsweise 65536 Farben) oder True-Color-Grafikkarte (16,7 Millionen Farben).

■ Farbmodelle

Eines der Themen für Anwender und Programmierer von Bildverarbeitungssoftware sind die verschiedenen Farbmodelle: von Schwarzweiß- oder Graustufen-Bildern, Bildern mit 16 oder 256 Farben, High- und True-Color-Darstellung, sowie Farbpaletten ist die Rede.

Der Grund für diese Vielfalt ist bei den zum Teil noch bestehenden Beschränkungen bei der Rechnerleistung, den dabei zu verarbeitenden und speichernden Datenmengen, sowie nicht zuletzt bei den Ausgabegeräten zu suchen. Fairerweise sei erwähnt, daß es viele Anwendungen gibt, wo prinzipiell keine Farbbilder vorkommen, sondern nur Graubilder, wie zum Beispiel Röntgenbilder, Ultraschallbilder, Computertomo-

grafie-Aufnahmen, Infrarot-, Ultraviolett-Bilder und so weiter. Sie werden aber häufig, zur besseren Visualisierung, in Farbbilder umgesetzt.

Um sich ein Bild von den Qualitätsunterschieden machen zu können, zeigt Bild 1 das Photo einer Rose in Schwarzweiß, als Graubild, mit 256 und mit 32768 möglichen Farben. Die Unterschiede sind deutlich zu erkennen und selbst bei 32768 Farben, also in High-Color-Darstellung, sind noch Abstufungen sichtbar. Die Ergebnisse bei weniger als 32768 Farben sind auch noch als gut zu bezeichnen, da das eingesetzte Programm es schafft, fehlende Farben durch eine geschickte Anordnung von Pixeln mit den verfügbaren Farben, anzunähern. Diese Methode wird Dithering genannt und wird bei Bitmaps leider nicht von Windows selber übernommen, sondern auf den Grafikkartentreiber abgewälzt.

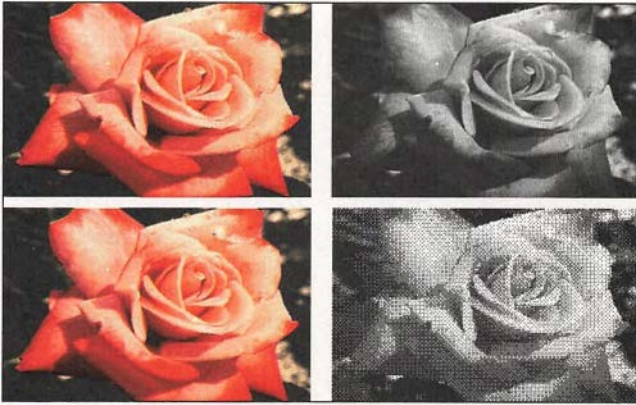


Bild 1. Darstellung einer Rose in verschiedenen Farbmodellen (High-Color, 256 Farben, Graubild und Schwarz-Weiß)

Was Grafikkarten aus einer True-Color-Bitmap bei 256-Farb-Darstellung machen, kann man anhand der Abbildungen 2 und 3 bewundern. Die Bitmaps wurden als True-Color-Bilder von der Platte geladen und ohne Umschweife an die Grafikkarte geschickt.

Klar, daß eine solche Darstellung auf dem Bildschirm nicht gerade dazu einlädt sich mit Bildverarbeitung zu beschäftigen. Man hat nun die Alternative, entweder einen vernünftigen Algorithmus für eine bessere Darstellung zu programmieren, oder eine High-Color- oder True-Color-Grafikkarte einzusetzen.

Der Vorteil bei der Verwendung einer hochwertigen Grafikkarte liegt darin, daß die Ausgabe von Bitmaps, mit einem einzigen Windows-API-Befehl erfolgen kann und sehr schnell ist.

Ein vernünftiger Dithering-Algorithmus ist dagegen recht aufwendig, da die Farbpaletten manipuliert werden müssen und die Bildschirmausgabe auf Grund der nötigen Rechenoperationen aufwendiger wird.

Die Bildverarbeitungsalgorithmen können nur bei True-Color-Bitmaps verwendet werden, da in ihnen keine Farbpaletten, sondern RGB-Werte die Pixelfarben angeben. Daher müssen alle Bitmaps erst einmal in True-Color-Bitmaps umgewandelt werden. In dem hier vor-

gestellten Programm wird daher nur das Laden und Speichern von unkomprimierten True-Color-Bitmaps (24 Bit Farbtiefe) unterstützt. Mit etwas Windows-Programmiererfahrung lassen sich jedoch auch andere Bildformate laden oder speichern [1]. Es ist auch möglich das Windows-Paintbrush-Programm zur Konvertierung zu verwenden. Man lädt einfach eine Bitmap und sichert die Datei mit „Save as“ als BMP-File mit 24 Bit Farbtiefe.

■ Programmkonzept

Durch die Kombination von Visual Basic und C profitiert man einerseits von der Geschwindigkeit der in C geschriebenen Programmteile und andererseits ist die Erstellung von Windows-Applikationen in Visual Basic relativ einfach. So wurde die Gestaltung der Benutzeroberfläche relativ spartanisch in Visual Basic 3.0 realisiert, da es im weiteren wesentlich um die Algorithmen selber geht. Die Funktionen zur Bildbearbeitung sind in ANSI-C geschrieben. Zum Experimentieren wird daher nur ein Windows-fähiger C-Compiler benötigt, wenn neue Algorithmen eingebaut werden sollen. Die Brücke von Visual Basic zu C wird in der Regel mit DLLs (Dynamic Link Libraries) geschlagen. Dabei definiert man innerhalb von Visual Basic den

Funktionskopf mit Angabe des DLL-Namens und kann dann die Funktionen der DLL sofort aufrufen. Dabei ist allerdings zu beachten, daß wenn eine DLL Fehler enthält oder fehlerhaft benutzt wird, das Visual-Basic-Programm abstürzt. Wenn der Fehler in der DLL korrigiert und nach der Neukompilation eine neue DLL erzeugt wurde, muß Windows neu gebootet werden, um die alte DLL aus dem Speicher zu entfernen.

Das Laden von Dateien, die eine Bitmap als sogenannte DIB (Device Independent Bitmap) enthalten, ist leider nicht trivial. Die Bitmap wird von einem Fileheader, dessen Struktur als BITMAPFILEINFOHEADER deklariert ist, eingeleitet. Dann kommt ein BITMAPINFOHEADER, der diverse Informationen über die Bitmap enthält und gegebenenfalls noch eine Farbpalette, wenn keine True-Color-Darstellung verwendet wird.

Nach den Windows-Programmierhandbüchern, Sekundärliteratur und Klassenbibliotheken sollte in diesem Bitmap-Header keine Palette vorhanden sein, wenn die Bitmap True-Color-Daten enthält. Leider halten sich diverse kommerzielle Grafikprogramme nicht daran, denn sie speichern zum Teil auch True-Color-Bilder mit einer Farbpalette von 256 Farben ab. Die Software zu diesem Artikel enthält daher eine Einlese-Routine für das kor-

rekte Einlesen einer True-Color-DIB. Dabei muß eine spezielle Leseroutine verwendet werden, die eine Bitmap beliebiger Größe korrekt einlesen kann. Den notwendigen dynamischen Speicher muß man sich über eine Global-Alloc-Call besorgen und für einen Zugriff locken. Anschließend muß er wieder entlockt werden. Insgesamt also klassische Windows-Programmierung in C.

■ Umwandlung von Farbmodellen

Häufig ist man gezwungen Bilder eines Farbmodells, in Bilder eines anderen Farbmodells zu konvertieren. Die Umwandlung eines Graubildes oder eines Bildes mit zum Beispiel 256 Farben in ein True-Color-Bild ist sehr einfach, da man für jeden Bildpunkt den Eintrag der Farbpalette durch den RGB-Wert des Pixels in der Farbpalette ersetzt und so gleich ein Bild mit RGB-Darstellung erhält. Der umgekehrte Weg, ein Bild mit hoher Farbauflösung in eines mit niedriger Farbauflösung zu reduzieren, ist wesentlich schwieriger. Mit 16 möglichen Farben oder nur Schwarz-weiß kann man Farbfotos nicht besonders gut darstellen.

Der einfachste Fall ist die Reduzierung eines True-Color-Bildes auf eine Darstellung mit „nur“ 32768 möglichen Farben. In diesem Fall arbeitet man noch



Bild 2. Darstellung eines True-Color-Bildes mit 32 768 Farben

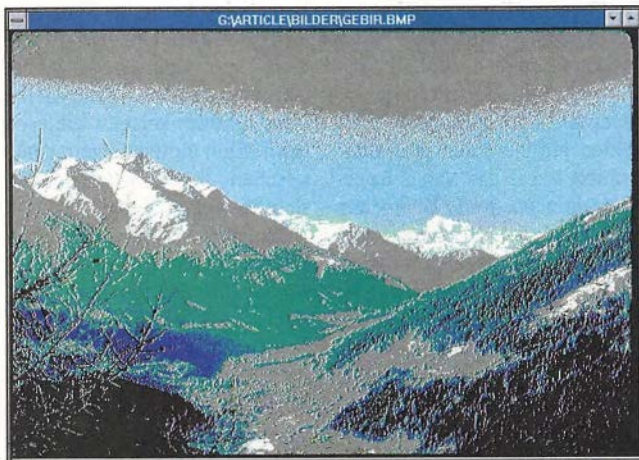


Bild 3. Bild 2 nach der Umwandlung in 256 Farben durch die Grafikkarte

nicht mit Farbpaletten, sondern führt eine Farbreduzierung jedes RGB-Wertes durch, indem man den Wert jeder einzelnen Komponente durch acht teilt. Da in Echtfarbandarstellung ein RGB-Wert durch 8-Bit dargestellt wird, entfallen somit die ersten 3 Bits und es ergibt sich eine gesamte Farbtiefe von 15 Bit, eben 32768 Farben.

$$R_{15} = R_{24}/8$$

$$G_{15} = G_{24}/8$$

$$B_{15} = B_{24}/8$$

Diese Operation ist so einfach, daß sie ein Grafikkartentreiber problemlos mit hoher Geschwindigkeit durchführen kann, so daß die Darstellung eines True-Color-Bildes mit einer Grafikkarte, die nur 32768 Farben unterstützt, auch schnell erfolgt.

Eine weitere recht einfache Operation ist die Umwandlung eines True-Color-Bildes in ein Bild mit 256 Graustufen. Die naheliegendste Idee ist es, die drei Intensitäten eines RGB-Tripels einfach zu addieren und anschließend durch drei zu teilen. Da aber Rot, Grün und Blau unterschiedliche Helligkeitsgrade besitzen, ist dieser Ansatz zu einfach. Grün leuchtet am hellsten, Blau ist am dunkelsten. In Zahlen ausgedrückt hat Grün eine Leuchtkraft von 59%, Blau von 11% und Rot von 30%. Berücksich-

tigt man diese Tatsache, so erhält man folgende Formel für die korrekte Umrechnung des Farbwertes (R, G, B) in eine Graustufe (X, X, X):

$$X = 0,30R + 0,59G + 0,11B = (77 \cdot R + 151 \cdot G + 28 \cdot B) / 256$$

Die Formel auf der rechten Seite gibt die Umrechnung mit ganzen Zahlen an, da die Berechnung mit Gleitkommaarithmetik, auch mit Hilfe eines Coprozessors langsamer ist als die Berechnung mit reinen Integer-Zahlen.

Damit das Originalbild erhalten bleibt, wird in unserem Programm das Graustufenbild neu erzeugt. Auf diese Weise kann man gefahrlos experimentieren und auch mehrere Operationen hintereinander ausführen.

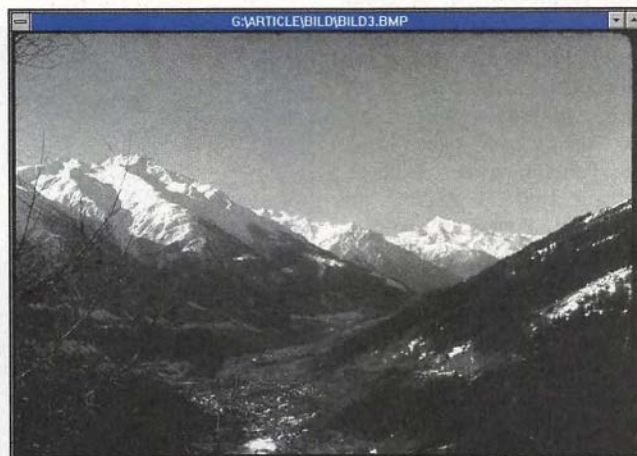


Bild 4. Als reines Graustufenbild ist die Qualität befriedigend

Für die Umwandlung eines True-Color-Bildes in ein Graubild wird die C-Funktion „changeToGray“ aufgerufen. Wird sie auf Bild 2 angewandt, so erhält man das in Bild 4 dargestellte Ergebnis. Im Quelltext taucht auch noch eine Funktion mit der Bezeichnung „changeToGrayProfi“ auf. Diese Funktion implementiert folgende Umrechnungsformel:

$$X = (\text{factorR} \cdot R + \text{factorG} \cdot G + \text{factorB} \cdot B) / (3 \cdot 256)$$

Die Parameter factorR, factorG und factorB können beliebige Werte zwischen -255 und +255 annehmen, die interaktiv innerhalb der grafischen Oberfläche einstellbar sind. So kann man mit dieser Funktion zum Beispiel, durch Angabe von negativen Werten für die Parameter, ein Schwarz-Weiß-Negativ erzeugen, oder ein Graubild, das beispielsweise nur die Blaukomponente enthält.

Die Umwandlung in ein Farbbild mit nur 256 Farben macht mehr Probleme. Zuerst wird ein True-Color-Bild, wie zuvor schon beschrieben, in ein Bild mit 32768 Farben umgewandelt. Auf diese Weise wird die Häufigkeit einer einzelnen Farbe festgestellt, da 512 reine RGB-Farben zu einer 15-Bit-Zahl zusammengefaßt werden können. Als nächstes wird eine statistische Analyse mit dem sogenannten Median-Cut-Algo-

rithmus [2] verwendet. Vereinfacht ausgedrückt versucht dieser Algorithmus zu erreichen, daß jede Farbe der Palette etwa gleich viele Farben des 15-Bit-Quellbildes abdeckt. Als dritter Schritt erfolgt die Zuordnung der 15-Bit-Farben zu den Farben der Häufigkeitsverteilung. Schließlich wird das Zielbild erzeugt, wobei man in der Regel noch ein Dithering-Verfahren einsetzt, um das Bild zu glätten.

Einfache Bildmanipulationen

Zu den einfachsten Operationen der Bildmanipulation gehört die Änderung der Helligkeit und der Intensität einer oder mehrerer Farbkomponenten eines RGB-Bildes. Um die Helligkeit eines Bildes zu ändern, muß man lediglich einen Wert zu allen Komponenten eines RGB-Wertes addieren oder subtrahieren:

$$R^* = R + K$$

$$G^* = G + K$$

$$B^* = B + K$$

Für die Durchführung dieser Operation steht die Funktion „brightness“ zur Verfügung. Diese hat drei Übergabeparameter brightR, brightG und brightB und implementiert folgende Operation:

$$R^* = R + \text{brightR}$$

$$G^* = G + \text{brightG}$$

$$B^* = B + \text{brightB}$$

Auch hier werden die Werte wieder so gewählt, das Ganzzahlarithmetik angewendet werden kann, so daß Werte zwischen -255 und +255 für jeden Parameter möglich sind. Sind alle Werte gleich, so wird nur die Helligkeit des Bildes verändert. Wenn die Parameter unterschiedlich gewählt werden, kann zum Beispiel ein Farbstich ausgeglichen werden. Falls alle Parameter dem Wert -255 entsprechen, erhält man wieder das Farbnegativ.

Eine weitere einfache Operation ist die Veränderung des Kontrastes um zum Beispiel ein Bild mit härterem oder weicherem Aussehen zu erzeugen. Die Veränderung des Kontrasts erfolgt ähnlich wie die Änderung der Bildhelligkeit. Dabei soll aber die Gesamthelligkeit unverändert bleiben, die dunklen Bildbereiche werden dunkler und helle Bildbereiche heller. Bei einer Kontrastabschwächung entsprechend umgekehrt. Damit die Gesamthelligkeit unverändert bleibt, wird zuerst der Mittelwert M der Bildhelligkeit errechnet, indem die Rot-, Grün- und Blauwerte aller Bildpunkte addiert und durch die Gesamtzahl der Bildpunkte geteilt werden. Für jeden Bildpunkt werden demnach folgende Operation durchgeführt:

$$\begin{aligned} R^* &= (R - M) \cdot K + M \\ G^* &= (G - M) \cdot K + M \\ B^* &= (B - M) \cdot K + M \end{aligned}$$

Der Faktor K legt fest, ob der Kontrast größer wird ($K > 1$), kleiner ($0 < K < 1$) oder gleich bleibt ($K = 1$). Für diese Kontrastveränderung steht die C-Funktion „contrast“ zur Verfügung. Um mit der Ganzzahlarithmetik zu arbeiten, liegen die zulässigen Werte des Faktors K auch hier wieder im Bereich von -255 bis $+255$.

Bei negativen Werten erhält man ein mehr oder weniger hartes Farbnegativ. Das Bild 5 zeigt das Ausgangsbild 3 mit erhöhtem Kontrast und Bild 6 ein Negativ. Im Programm findet sich noch die erweiterte Funktion „contrastProfi“, die die drei Übergabeparameter factorR, factorG und factorB enthält und folgende Operation implementiert:

$$\begin{aligned} R^* &= (R - M) \cdot \text{factorR} + M \\ G^* &= (G - M) \cdot \text{factorG} + M \\ B^* &= (B - M) \cdot \text{factorB} + M \end{aligned}$$

Mit dieser Routine ist es möglich, selektiv den Kontrast von einzelnen Farbkomponenten zu

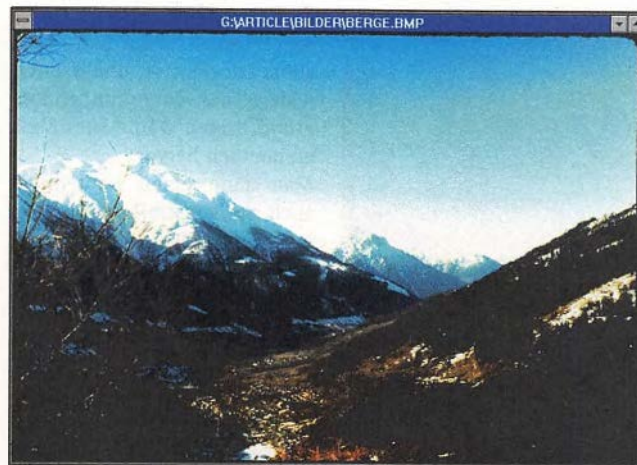


Bild 5. Bei einer Kontrasterhöhung bleibt die Gesamthelligkeit erhalten

erhöhen oder zu erniedrigen. Das Ergebnis ist schwer zu beschreiben und nicht durch eigenes Experimentieren zu ersetzen.

Komplexere Bildmanipulationen

Wir werden im folgenden auf diverse Filteroperationen, wie Glätten, Schärfen und Kantenextraktion eingehen. Obwohl alle diese Operationen recht verschieden sind, lassen sie sich doch durch eine einzige Formel beschreiben. Ausgangspunkt ist die Definition eines sogenannten Kerns, der nichts anderes ist als eine zweidimensionale ($N \times M$)-Matrix K , die bestimmte Koeffizienten enthält. Diese Definition stammt aus der Filtertheorie der Bildverarbeitung[3].

Je nachdem, welche Werte diese Matrix enthält, erzielt man unterschiedliche Effekte. Mit dieser Matrix K führt man für jedes Pixel eines Bildes folgende Operation durch (Bild O = $PO(i, j)$ = Originalbild, Bild F = $PF(i, j)$ = gefiltertes neues Bild):

$$PF(i, j) = \sum_{p=0}^{N-1} \sum_{q=0}^{M-1} K(p, q) \cdot PO\left(i + p - \frac{N-1}{2}, j + q - \frac{M-1}{2}\right)$$

Diese Formel besagt, daß man alle Pixel, die sich um das Pixel $A(i, j)$ herum befinden mit entsprechenden Werten des Kerns K multipliziert und alle Teiler-

gebnisse aufaddiert. Damit erzeugt man das Pixel $B(i, j)$ des neuen Bildes. Wichtig dabei ist, daß diese Formel für jede Farbkomponente eines RGB-Bildes getrennt durchgeführt werden muß. Wenn der Kern eine (3×3)-Matrix ist, müssen daher ($3 \cdot 3$)-3 = 27 Rechenoperationen für jeden Bildpunkt durchgeführt werden. Bei einem True-Color-Bild mit 1000×1000 Bildpunkten also 27 Millionen Operationen. Auch hier werden wieder Ganzzahloperationen ausgeführt, so daß die Werte der Matrix K im Bereich von -8.0 bis $+8.0$ liegen müssen.

Glätten

Eine häufig angewendete Operation ist das Glätten um Störungen zu entfernen. Dabei wird ein Bild auch ein wenig

unschärfer oder verschwommener. Der Kern K muß dabei wie folgt aufgebaut sein:

- $N=M$ = ungerade Zahl ($N=M$ ist nicht unbedingt erforderlich)
- Die Koeffizienten sind symmetrisch um den Pixel in der Mitte herum angeordnet
- Alle Koeffizienten sind positiv
- Alle Koeffizienten werden kleiner, je weiter sie sich vom Mittelpunkt entfernen oder sie sind alle konstant
- Die Koeffizienten-Summe sollte gleich Eins sein, damit sich die Helligkeit nicht ändert

Ein solcher Kern realisiert technisch gesprochen ein Tiefpaßfilter, das die hochfrequenten Komponenten eines Bildes entfernt oder zumindest abschwächt. Diese Operation ist um so wirkungsvoller, je größer $N=M$ ist. Leider nimmt der Rechenaufwand quadratisch mit der Größe des Kerns zu, so daß man größere Werte von $N=M$ nur bedingt verwenden kann. Ab einer gewissen Größe ist eine zweidimensionale Fouriertransformation zum Filtern effektiver und flexibler.

Ein einfacher (3×3)-Kern für diese Glättungsoperation wäre folgender:

$$K = \begin{pmatrix} 0.05 & 0.15 & 0.05 \\ 0.15 & 0.20 & 0.15 \\ 0.05 & 0.20 & 0.05 \end{pmatrix}$$

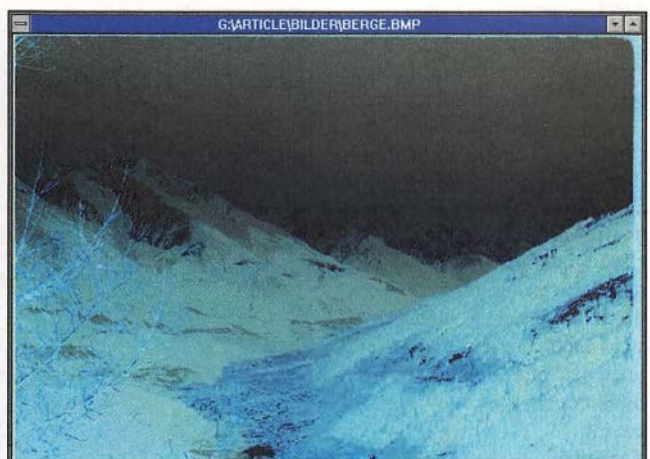


Bild 6. Durch Farbinvertierung läßt sich ein Negativ erstellen

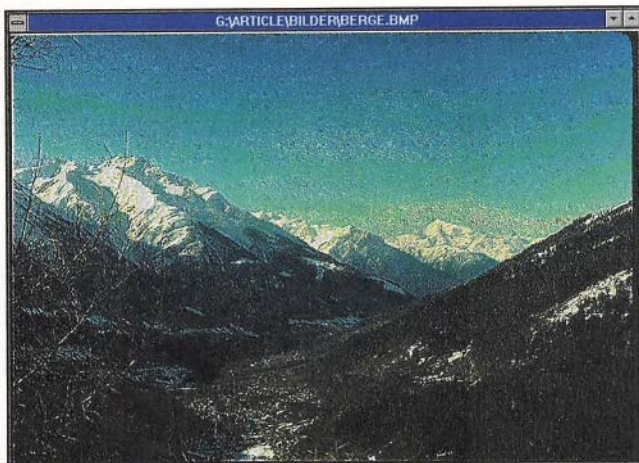


Bild 7. Mit Kanten hervorhebungen kann man interessante Effekte erzielen

Schärfen

Das Gegenteil zur letzten Operation ist das Schärfen eines Bildes. Dazu darf man nicht die Pixel zerstreuen, sondern muß das Gewicht eines Pixels auf Kosten seiner Nachbarn erhöhen. Ein Kern für eine solche Operation muß folgende Eigenschaften aufweisen

- $N=M$ = ungerade Zahl ($N = M$ ist nicht unbedingt erforderlich)
- Die Koeffizienten sind symmetrisch um das mittlere Pixel angeordnet
- Der mittlere Koeffizient ist positiv
- Die Koeffizienten um den Mittelpunkt herum sind negativ und alle anderen Null
- Die Summe aller Koeffizienten ist gleich Eins

Der folgende (3x3)-Kern kann dafür verwendet werden:

$$K = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

Die Details treten deutlicher hervor, und die Ergebnisse machen einen klareren wenn auch unruhigeren Eindruck. Technisch gesprochen handelt es sich dabei um ein Hochpaßfilter, das die hochfrequenten Bildkomponenten (= Details) betont.

Kantiges

Aus einem Kern zur Bildschär-

fung kann ebenso ein Kern generiert werden der Kanten hervorhebt. Dazu muß man lediglich die Koeffizienten so ändern, daß die Summe gleich Null ist. Ein (3x3)-Kern zur Betonung von Kanten sieht zum Beispiel so aus:

$$K = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

Um die Wirkung des Kantenfilters zu erkennen, können mit dem Programm beispielsweise Paint-Brush-Bilder bearbeitet werden, die nur einfache geometrische Objekte enthalten, wie gefüllte Kreise oder Rechtecke.

Bei Anwendung eines (5x5)-Kerns zum Hervorheben von

Kanten, ergibt sich bei unserem Beispielbild das Bild 7. Vor allem bei den Eis- und Schneefeldern der Berge im Hintergrund, treten weiße Umrißlinien deutlich hervor.

Man kann einen Kantenfilter auch so konstruieren, daß er horizontal oder vertikale Kanten betont. Um horizontale Kanten hervorzuheben, kann der (3x3)-Kern so aussehen:

$$K = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \end{pmatrix}$$

Für vertikale Kanten hat der Kern folgendes Aussehen:

$$K = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -2 & 4 & -2 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Prägedruck

Beim Prägedruck für Bilder sehen diese so aus, als wären sie gemeißelt und bestünden aus mehreren Plateaus (Bild 8). Um solche Bilder zu entwickeln, verwendet man wiederum einen einfachen Kern und addiert anschließend einen konstanten Wert. Ein passender (3x3)-Kern sieht wie folgt aus:

$$K = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

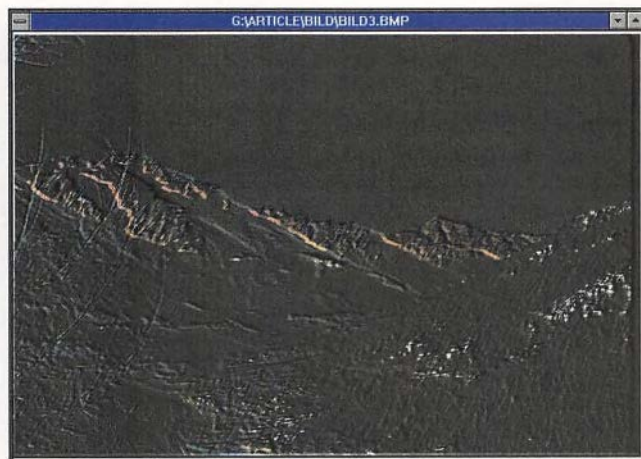


Bild 8. Einen Prägedruck erhält man mit einem bipolaren Hochpaßfilter

Bei Anwendung eines (5x5)-Kerns ist der Effekt noch wesentlich ausgeprägter. Je nachdem ob die beiden Koeffizienten ungleich Null diagonal, vertikal oder horizontal angeordnet sind, ergeben sich unterschiedliche Prägeeffekte. Technisch gesprochen handelt es sich bei dieser Operation um ein bipolares Hochpaßfilter, das die niederfrequenten Komponenten eines Bildes praktisch vollständig unterdrückt. Damit man ein gut sichtbares Prägebild erhält, muß noch ein konstanter Grauwert zu dem gefilterten Bild addiert werden. Werte um die 127 herum sind ein guter Ausgangspunkt. Damit dies problemlos möglich ist, akzeptiert die Routine „filter“ einen konstanten Wert als weiteren Parameter.

Zu guter Letzt

Dieser einfache Einstieg in die Welt der Bildverarbeitung und Manipulation soll dazu anregen, selber zu experimentieren. Die komplette Software mit Beispielbildern können Sie aus unserer WildCat Mailbox (08122/91919) beziehen. Sie besteht aus den optimierten C-Routinen und einem Visual-Basic-Teil für die Benutzeroberfläche.

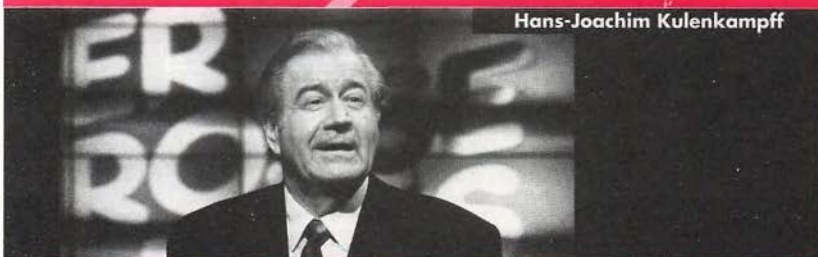
Das Programm liegt auch als EXE-Datei mit der C-DLL bei. Sie können so leicht selber Erweiterungen einbauen oder eine leistungsfähigere Oberfläche anpassen. Das Einlesen und Konvertieren anderer Dateiformate als die True-Color-BMP-Files kann ebenso noch eingebaut werden, dazu geben die Programmierhandbücher und Referenzhandbücher wertvolle Hilfe über die Dateiformate[1]. fkh

Literatur:

- [1] G. Born: Referenzhandbuch Dateiformate, Addison Wesley
- [2] P. Heckbert: SIG-GRAPH'82 Proceedings, S. 297 ff
- [3] W. Abmayr: Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Teubner Verlag 1992

"Beim Lesen überzieh' ich immer!"

Hans-Joachim Kulenkampff



In der Welt der Medien haben Leser mehr Chancen und mehr Freude im Leben. Durch Bücher, Zeitungen, Zeitschriften. Natürlich auf Papier.

Lesen fördert Phantasie und Kreativität, steigert persönliche Lebensfreude und fördert den Menschen im privaten wie im beruflichen Leben.



Wollen Sie mehr wissen? Eine Informationsbroschüre wartet auf Sie bei Ihrer Buchhandlung, Bibliothek, Zeitung oder Zeitschrift. Sie können uns auch direkt anrufen 06131 / 28890-29.

INSERENTENVERZEICHNIS

Additive Software	19, 35	Elektronikladen	45
Aristo GmbH	45	FRANZIS-VERLAG	47
Bernhardt PC-Systeme	46	Himmelreich	45, 46
BOBE Industrie-Elekt	13	Messcomp Datentechnik	46
Bockstaller	45	Metec GmbH	45
CADSOFT Computer GmbH	48	MHJ-Software	45
Com Pro	5	Number Nine	2
DME Däter + Müller	46	NBN Elektronik	3
Ectronic	46	Rose Herbert	46
EEH Datalink	7	Zander GmbH & Co.KG	45
Elcotec	46		



IMPRESSUM

Herausgeber: Michael Scharfenberger

Redaktion

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

Stellvertretender Chefredakteur: Peter Gramenz (pg)

Chefin vom Dienst: Friederike Hünneke (fh)

Redaktion: Dipl.-Phys. Frank Klittenberg-Haas (fkh), Dipl.-Inf. Kerrin Uhlmann (uk)

Redaktionsassistent: Kathrin Nagy, Andrea Rutzmoser

Redaktionelle Mitarbeit: Dr. rer. nat. Jörn Loviscach

Gestaltung und DTP-Layout: Cristiana Seiser, Andrea Kloss, Marcus Geppert

Fotografie: Heinz Harcuba

Grafik: Stefan Elsberger

Layout-Konzept: ADverb Werbung & Public Relations GbR

Titelgestaltung: Modia Productionpool GmbH

Anschrift der Redaktion:

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

Tel.: (0 81 21) 769-0, Fax: (0 81 21) 7 69-1 99

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

Anzeigenleitung: Jürgen Kunze (0 81 21) 769-327

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

Anzeigenendisposition: 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

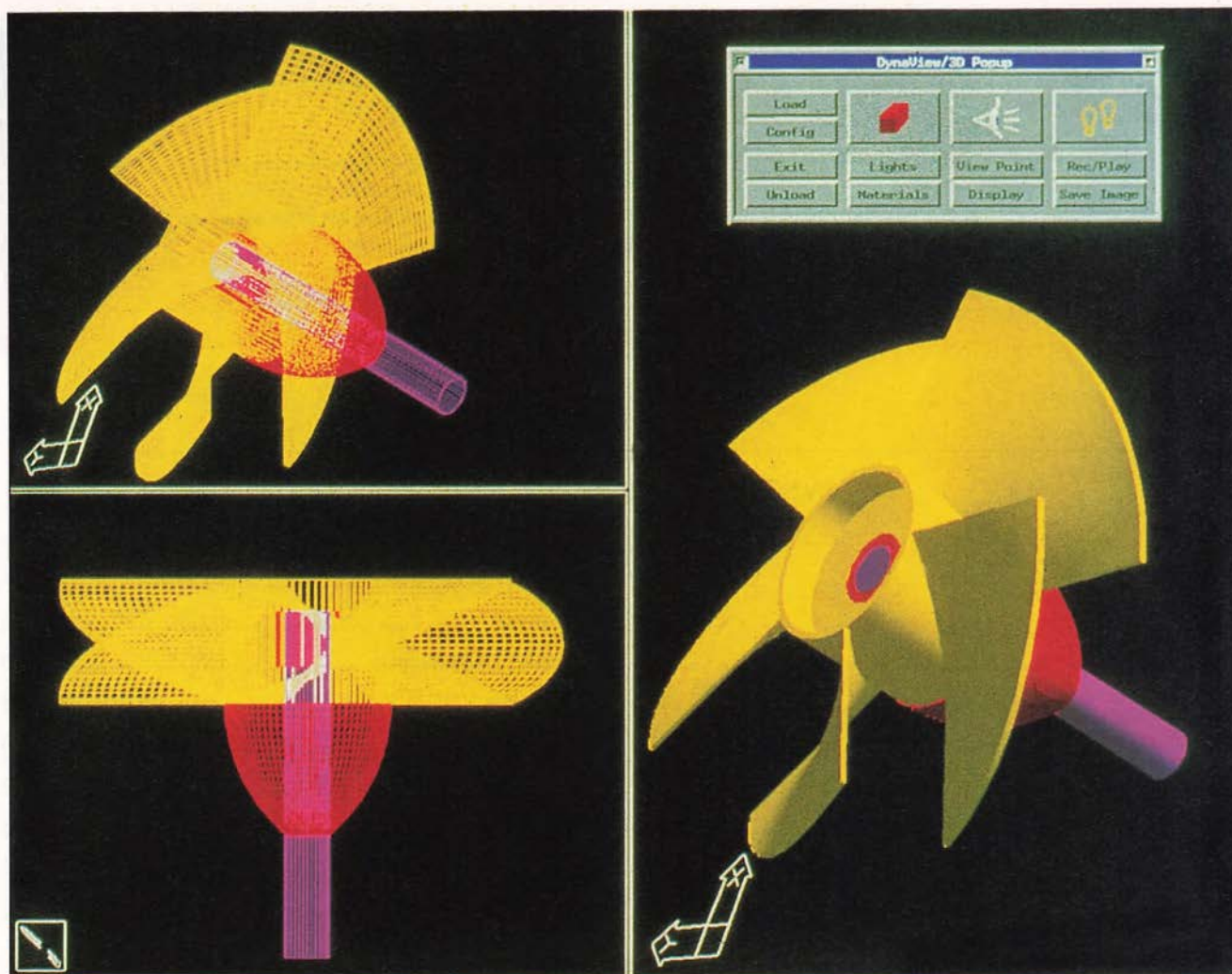
Vertrieb: MVZ Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG, Breslauer Str. 5, Postfach 1123,

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

Herstellungsleitung: Otto Albrecht

Lithographie und Belichtung: Journalsatz GmbH, Zittelstr. 6, 80796 München

Druck: Druckerei Schwend, 74523 Schwäbisch Hall



Matrox Impression Plus

Impressionen der dritten Dimension

Christian von Duisburg • Die in Montreal beheimatete Grafikkartenfirma Matrox erregte vor über einem Jahr mit einem eigenen 64-Bit-Prozessor Aufsehen und sicherte sich damit einen festen Platz im High-End-Bereich der Grafikkartenbeschleuniger. Vor kurzem stellte Matrox nun die neue Generation von Grafikkarten vor, die auf einer kompletten 64-Bit-Architektur und auf einer eigenen 3D-Hardwarebeschleunigung aufbaut. Damit setzt Matrox nun im 3D-Hardwarebeschleunigerbereich neue Standards, die den gesamten Grafikkartensektor langfristig beeinflussen können.

Die MGA Impression Plus ist ein 64-Bit-Grafikbeschleuniger, mit dem Hauptaugenmerk auf Windows, Multimedia und 3D-Beschleunigung. Die Karte basiert auf einem VRAM-Speicher und einer 2-Chip-Lösung (Bild 1). Dazu gehört der brandneue MGA-Athena-Chip, auf dem ein 2D-GUI-Beschleuniger,

sten beim Boarddesign. Er enthält weiterhin eine verbesserte Variante der 2D-Funktionen des ATI AS. Für den 3D-Bereich wurde eine Render Engine angepaßt, die ursprünglich in einer 6000 Dollar teuren Spezialversion angeboten werden sollte. Beim Design der Impression Plus wurde auf eine erweiterungsfähige Architektur

ten bei einer Farbtiefe von 16 Bit (4 MByte RAM) und eine True Color Palette bis zu 1280 x 1024 Punkten (4 MByte) möglich.

Performance

Dabei bietet das Board für eine Grafikkarte in der unter 1000-Mark-Klasse sehr gute Beschleunigerwerte: Die 2D-Beschleunigung verhält sich ähnlich wie beim Prozessorvorgänger. Unter Windows werden 45 Millionen Winmarks (Winmark 4.0) bei einer Auflösung von 1024 x 768 Bildpunkten und einer Farbtiefe von 8 Bit erreicht. Im eigentlichen DOS-Bereich bewegen sich die Test-

den. Der 3D-Anwender spürt dies beim Bildschirmaufbau von komplexen 3D-Szenen, zudem die Karte inzwischen über durchgestylte Treiber verfügt.

Softwareunterstützung

Auch von Seiten der Software bleibt kaum ein 3D-Wunsch offen: Treiber für alle wichtigen PC Betriebssysteme gehören ebenso zum Lieferumfang, wie die Treiber von 3D-Grafik-Bibliotheken unter DOS, Windows 3.x oder Windows NT. Für die Hauptanwender unter Windows, AutoCAD und Microstation, gaben sich die Software-Entwickler bei Matrox besondere Mühe. Der Power-

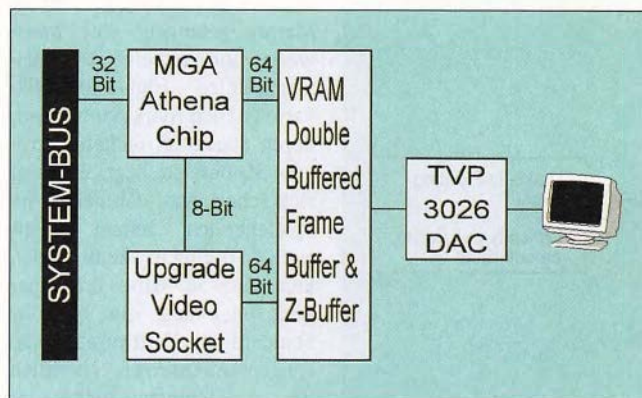


Bild 1. Flußdiagramm zur Generierung eines 3D-Objektes

niger, eine 3D-Render-Engine, eine VGA-kompatible Einheit, Unterstützung für einen Video-Coprozessor und ein 32-Bit-PCI-Interface integriert sind. Außerdem arbeitet auf der Impression Plus ein TVP 3026 RAMDAC, der sich mit dem Double Buffering der Grafikdaten, dem Hardwarecursor und einem sogenannten Packed-Pixel-Format, einem Color-Dithering-Verfahren, beschäftigt. Der neue MGA-Athena-Chip ist zum älteren MGA-Atlas-Chip pinkompatibel und sichert damit niedrige Entwicklungs-

kosten, so daß die Möglichkeit zum Video Upgrading besteht. Mit dem in Entwicklung befindlichen Videologic PowerPlay 64, kann die Impression Plus, dann auch als professionelle Videograbberkarte eingesetzt werden.

Über den VESA Media Channel sind der vielfältigen Upgrade-Optionen dann keine Grenzen mehr gesetzt: vom Telekonferenzsystem bis zur MPEG-Lösung ist nichts mehr undenkbar. Mit der Impression Plus sind schließlich Auflösungen bis zu 1600 x 1200 Bildpunk-

Das dynamische Duo

MGA-Athena-Chip

Der neue MGA-Athena-Chip kombiniert ein 64 Bit-2D/3D-Grafik-Beschleunigersystem mit voller VGA Kompatibilität und einem integrierten PCI-Bus-Interface. Folgende Features werden von dem MGA-Athena-Chip abgedeckt:

- Linienengine
- 2D-Polygon-Engine
- Text Engine
- BitBit Engine
- 3D-Polygon-Render-Engine
- Hardware Z-Buffering
- Gouraud Shading
- Sync Reset Input für Video Genlock

und Overlay Funktionen

- Video Coprozessor Unterstützung
- 32 Bit-PCI-Interface mit einem Burst Durchsatz bis zu 120 MByte/s
- Double Buffering
- Hardwareunterstützung für Color Dithering
- Hardware zwei- und vierfach Zoom

TVP 3026 RAM DAC

- Programmierbar bis zu 175 oder optional 220 MHz
- Hardware Cursor
- Unterstützt gepacktes Pixel Format für 24-Bit-Auflösungen

MGA Impression Plus

Hardware

- 2 Chip Lösung: MGA Athena und RAM DAC TVP 3026
- 2 MByte VRAM, aufrüstbar auf 4 MByte
- Video-upgrade-Möglichkeit für Video-Logic PowerPlay 64 add on module
- PCI, VL und ISA Bus Version
- 8 Bit Feature Connector
- Aufrüstoption von 175 MHz auf 220 MHz RAM DAC

Software

- MGA PowerDesk Feature für Windows**
- ModeSWITCH
- Pixel Touch

- QCDP
- Virtual Desktop
- Monitor Selection
- Center Pop-Up
- MaxVIEW
- PanLock
- Quick Access

MGA DynaView 2D-Features für DOS

- Echtzeit Lupe
- Windowsähnliche Bedienelemente
- Programmierbare Popup-Icons

MGA DynaView 3D-Features für DOS

- Interaktive 3D-Bewegung und Rotation
- Gouraud shaded Renderer

- Optimiertes AutoCAD für Windows**
- 3D-Fenster für Echtzeit-Bearbeitung
- Echtzeit Lupe

werte, wie schon beim Vorgänger, allerdings nur im gehobenen Mittelfeld.

3D-Anwender sollten sich davon nicht beeindrucken lassen, denn den großen Performance-Schub fährt der MGA-Athena-Chip bei echten 3D-Anwendungen. Auf einem 100-MHz-Pentium-PC sind, in Abhängigkeit von der Bildschirmauflösung, bis zu 100 000 Gouraud-schattierte Polygone pro Sekunde möglich. Mit diesem Wert können selbst kleineren Workstations, wie der Silicon Graphics Indigo (zirka 60 000 Gouraud-schattierte Polygone pro Sekunde), Konkurrenz gemacht wer-

den. Der 3D-Anwender spürt dies beim Bildschirmaufbau von komplexen 3D-Szenen, zudem die Karte inzwischen über durchgestylte Treiber verfügt. Der 3D-Anwender spürt dies beim Bildschirmaufbau von komplexen 3D-Szenen, zudem die Karte inzwischen über durchgestylte Treiber verfügt.

waremäßig zoomen und verschieben läßt, komplettieren den Treiber, der insgesamt einen sehr perfekten und sicheren Eindruck macht.

Als Vorreiter in Sachen 3D-Hardware startet Matrox mit einem umfangreichen Entwicklerprogramm durch. Auf der Unterstützerliste der Kanadier, stehen inzwischen alle namhaften 3D-Applications-Programmer-Interfaces (API), wie Open GL, 3DR, HOOPS und VAGI (siehe Kasten: Wichtige 3D-APIs unter Windows). Welches der 3D-Systeme sich durchsetzen wird, ist allerdings noch nicht absehbar.

Außerdem beschäftigt man sich intensiv mit der Criterion RenderWare und RenderMorphics Reality Lab, die bereits jetzt von der MGA Impression Plus beschleunigt werden. In nächster Zeit will Matrox außerdem ein Software-Entwicklerkit (SDK) für den 3D-begeisterten Windows- und DOS-User zusammenstellen.

■ 3D-Berechnung und Umsetzung

Um 3D-Animationen auf dem Monitor darzustellen, muß das darzustellende Objekt als erstes in einem Punkt- oder Vertices-Raster eines 3D-Koordinaten System vorliegen (der schematische Ablauf der Umsetzung ist in Bild 2 dargestellt). Die Vertices eines Objektes, die für ein Auto, ein Flugzeug oder eine komplette 3D-Welt stehen können, sind im RAM gespeichert und definieren das Objekt komplett. Um dieses Objekt nun auf einem 2D-Monitor darzustellen, muß das Objekt gerendert werden. Beim Rendern werden die Informationen der 3D-Daten benutzt, um auf dem 2D-Monitor eine Tiefenwirkung durch Farbe und Position zu berechnen. Das dies möglichst effizient geschieht, werden die Vertices in Dreiecke unterteilt. Dann wird das Objekt mit allen Verschiebungen, Drehungen oder Zoomef-

ekten umgewandelt. Das Clipping elementiert dann alle Bereiche die außerhalb des Bildschirms liegen oder nicht vom Betrachter gesehen werden.

In Abhängigkeit von den Lichtquellen der 3D-Welt und der Position der Vertices zum Licht, werden dann Shading und Schatteninformationen be-

rechnet. Bis zu diesem Punkt finden alle Operationen in einem 3D-System statt. Da der Monitor aber nur aus X- und Y-Koordinaten besteht, muß das 3D-Objekt auf einen 2D-Bildschirm portiert werden. Dies geschieht durch einen Perspektivalgorithmus der weiter entfernte Objektteile verkleinert und unmittelbar nahe Objektteile vergrößert. Alle diese Schritte sind schließlich notwendig um ein Dreieck der Szene zu berechnen. Da die Karte mit dem Gouraud Shading arbeitet, wird nun die Farbe mit den umliegenden Dreiecken abgestimmt und die eigentliche Position festgelegt. Erst dann dürfen die Daten in den Bildspeicher wandern.

Aus Bild 2 wird ersichtlich, daß das Rendern von 3D-Szenen ein Prozessor-intensiver Task ist. Die zur Zeit besten Ergeb-

nisse von 3D-Darstellungen mit einer akzeptablen Frame-Rate und Polygonanzahl, ohne Hardware Rendering, liegen bei 320 x 200 Bildpunkten und 256 Farben.

Momentan wird dies wohl am eindrucksvollsten von der in Texas beheimateten Spielefirma id Software und dem Ac-

card Graphics mit einer True-Color-Farbpalette. Die Computerspieleentwickler haben sich des Themas MGA Impression Plus schon angenommen. Drei Spiele die im MGA 3D Super Pack vereinigt wurden, liegen bereits vor.

■ Fazit

Mit der Impression Plus ist es Matrox gelungen, eine preiswerte und zugleich sehr leistungsfähige High-End-Grafikkarte auf den Markt zu bringen, deren Stärke im rechenintensiven 3D-Bereich liegt. Es zeigt sich schon jetzt, daß gerade im Spielebereich immer mehr auch 3D-Effekte zum tragen kommen. So wird sich über kurz oder lang ein gewisser Standard an Hardwareanforderungen durchsetzen. Natürlich liegt das Hauptaugenmerk der Karte nicht im Spielektor, aber der sehr schnell reagierende Spielmarkt zeigt deutlich die anstehenden Trends auf. Bald werden nicht nur echte 3D-Benutzer (AutoCad, 3D Studio, Microstation und so weiter) 3D-Hardwarebeschleunigung für unabdingbar halten: Mit der Zunahme von 3D-Funktionen auch innerhalb der grafischen Betriebssysteme, wird eine 3D-Hardwarebeschleunigung für viele ein unverzichtbarer Performance-Gewinn werden.

fkf

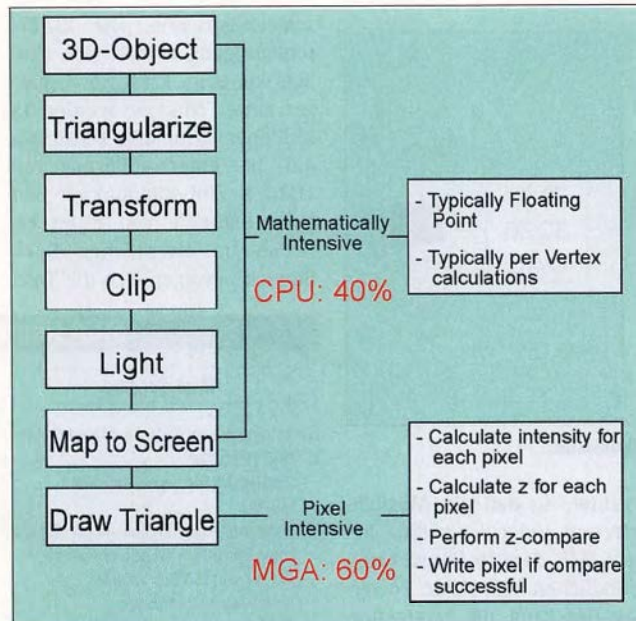


Bild 2. System-Block-Diagramm der Matrox Impression Plus

tionspiel Doom unter Beweis gestellt. Das in Chicago (Windows95) integrierte Doom wird als erstes Spiel Win G unterstützen und erzielte bereits beeindruckende Resultate bei Auflösungen von 640 x 480

Wichtige 3D-APIs unter Windows

Open GL

- Basiert auf Silicon Graphics Iris GL
- Unterstützung von NEC, Kubata Pacific, DEC, IBM, Intel, Microsoft und SGI
- GL kann zur Zeit über 1500 3D-Anwendungen vorweisen, die einfach auf den PC portiert werden können
- Microsoft wird Open GL in Daytona (Windows NT 3.5) und Chicago (Windows 4.0) unterstützen

Intel 3DR

- 3DRender ist ein programmierbares Graphik System
- Komplettes Set von 3D-Rendering, Primitives und Attributen
- Design zur Zusammenarbeit mit existierenden Microsoft-Treibern

- Von allen wichtigen Hardware-Herstellern unterstützt

HOOPS

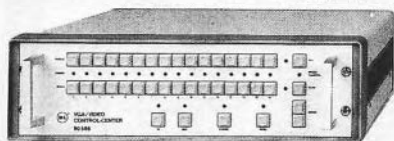
- Autodesk /Ithaca Software
- Soll in einer der nächsten AutoCAD Versionen enthalten sein
- Von mehr als 800 Firmen unterstützt

VAGI

- Vereinigung von mehr als 40 Firmen wie: Matrox, Autodesk, 3DLabs, NCR, Intel, Sun Microsystems
- VESA Advanced Graphics Interface, ein programmierbares Grafiksystem
- Render Interface, enthält keine Geometrie Routinen

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

KHI hat's COMPUTER VIDEOTECHNIK KONTROLLE BEIM LERNEN



Das neue Bildschirm-Lehrsystem für PCs

Über das neue KHI-CONTROL-CENTER 90586 kann über einen Master-PC-Bildschirm (Trainer oder Lehrer) direkt oder im Dialog der Bildschirmmitte von bis zu 16 einzelnen Schüler-Arbeitsplätzen eingesehen werden. Darüber hinaus können Bildschirmmitte (einzeln oder alle) hin und her geschaltet werden - wahlweise auch automatische Abtastfunktion. Das System überträgt alle VGA- und RGB-Auflösungen auch CAD und GRAPHIC selbst an gemischten PC-Anlagen, auch bei verschiedenen Programmen. Video-Einspielungen von Lehrfilmen per Zusatzkarte und vieles mehr ist möglich. Fordern sie Spezial-Unterlagen an.

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

HARDWARE- MESSWERTERFASSUNG

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

	Preise in DM
RS232 auf RS485 Aufsteckmodul	250
EPROM-Programmer, Ext. Gerät m. Netz, 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, jedes Bit einzeln als IN/OUT	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 D/A, 8 OPTO-I/O, 6 Relais, 120 TTL-I/O	1775
20-MHz-Speicherzilloskop-Karte + Garlik-Software	670
Funkuhr DCF77 seriell/parallel	370
8fach-RS-422-Platine oder 8fach-RS-232-Platine	790
IEEE-488 mkl. Schwt. 1. 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, Settlingtime	460
72/192-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 - I/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	960/1453/1998
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
Fris programmierbarer Funktionsgenerator	650
3x16 Bit Up/Down-Counter m. 4fach-Flinkenzählung	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. 077 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	480
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

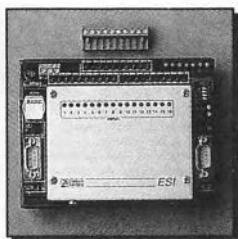
Prototype-Card m. 24-TTL-I/O + Lochrasterfeld	198
Relaiskarte m. 8 Relais 220 V, 3 A + Timer/Counter	245
Optokopplerkarte 8xIN, 16xOUT	350
48-TTL-I/O + 3x16-Bit-Timer/Counter	98
64-Kanal-A/D-Wandler + 16-TTL-I/O	380
72-TTL-I/O + 3x16-Bit-Timer/Counter + Quarzosz.	295
13-Bit-32-Kanal-A/D-Wandler	425
8 Relais je 2xUM, 2 A, 220 V	198

LOTHAR BOCKSTALLER

Hard- und Software GmbH
Postfach 79669 · 79664 Wehr
Tel. 077 61/18 08 · Fax 077 61/5 71 80

ESI

...dezentrale
Ein-/Ausgänge
über V24 oder
20mA an PC



- ✓ 16 Optokopplereingänge, 7 Relais je ESI
- ✓ Busfähig, bis 16 Module adressierbar
- ✓ inkl. Treibersoftware Turbo-Pascal, C++
- ✓ direkt an COM1..4 anschließbar
- ✓ dezentrale Ein-/Ausgänge bis 500m
- ✓ nur DM 485,- zzgl. MwSt

Mit ESI wird Ihr PC zur SPS; zum Prüfplatzrechner, zur Störmeldezentrale.. ohne Erweiterungskarten!!



Jetzt auch für Grafikeingaben
und Tablettmenues in
AutoCAD LT, CorelDRAW etc.

College Board digital
Maus/Digitizer

Infoline: 0130/857 957

ARISTO Graphic Systeme GmbH & Co. KG
Postfach 540162, Tel. (040) 547 47 220
D - 22501 Hamburg (Germany) Fax: (040) 547 47 111

ARISTO

Chipkarten Schreib-Lesegerät

- 12C, drei Leiter und zwei Leiter Bus
- Answer to Reset Protokoll (ISO 7816-3)
- Lesen von Versicherten- und Telefonkarten.
- Einbaugerät mit TTL-RS 232-Tastatur- und LCD-Display-Schnittstelle sowie TTL- und Relaisausgängen
- Tischgerät mit RS 232C Schnittstelle und PC-Software unter DOS
- Einbinden eigener Anwendungen
- vielseitige Einsatzmöglichkeiten

Tischgerät incl. Software.....DM 328,-

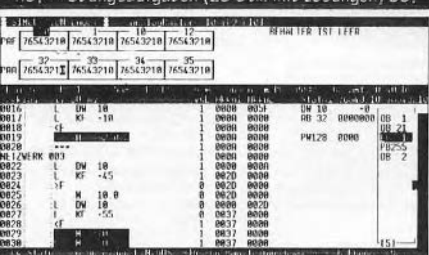
Auf Wunsch unterstützen wir Sie bei der Umsetzung Ihrer Anwendungen oder führen Sie vollständig für Sie durch.

Meterc GmbH

Wiesenweg 45
29328 Müden/Örtze
Tel. 05053/661
Fax 05053/659

SPS-Simulator V4.53

Mit dem SPS-Simulator können Sie am PC STEP 5 Programme entwickeln und anschließend ohne Automatisierungsgerät austesten. Es besteht sogar die Möglichkeit, Bausteine direkt in ein AG zu übertragen! Einzellizenz (nur für private Nutzung) 90,-. ■ Lizenz für Schulen oder Firmen 200,-. ■ Verbindungs-Leitung PC->AG (mit Pegelwandler) 110,-. ■ Übungsaufgaben (23 Stk. mit Lösungen) 30,-.



MHJ-Software

Matthias Habermann jr.
Albert Einstein-Str. 22 ■ D 75015 Bretten
Telefon: 07252/ 87890 Fax: 178780

Lieferung per NN +DM 12,- per Vorkasse + DM 6,-
per Rechnung (nur bei Schulen, Firmen)

ALL-07

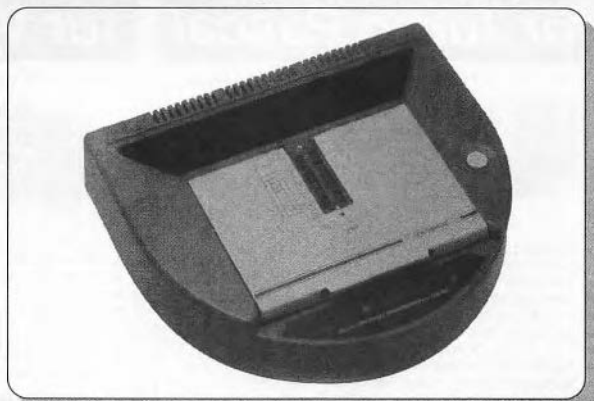
HI-LO SYSTEMS gehört zu den weltweit führenden Herstellern vom PC-basierten Programmiergeräten. Seit 1989, also unmittelbar nach Markteinführung des ersten HI-LO Universalprogrammierers ALL-01, sind wir offizieller HI-LO Distributor für Deutschland, Österreich und die Schweiz. Zusammen mit den Vertriebspartnern in Ihrer Nähe und unserer deutschen Servicezentrale bieten wir Ihnen den kompletten Service rund um's Programmieren. Wir liefern Ihnen die verschiedenen ALL-07 Versionen und eine Vielzahl von Spezialadaptern und Sockelkonvertern ab Lager.

ALL-07
Universalprogrammierer (derzeit ca. 3000 Bausteine) bestehend aus Grundgerät mit DIP-40 Sockel, Anschlusskabel, Programmiersoftware und CPL Starter Kit 3.0. Software-Updates mehrmals pro Jahr auf Diskette oder kostenlos aus unserer Mailbox. Anschluss an PC über den Druckerport. Preis (inkl. MWST.): 1748,- DM

ALL-07/PC
wie ALL-07, jedoch Anschluss über mitgelieferte PC-Slotkarte (ISA-Bus, 8-Bit Steckplatz). Preis (inkl. MWST.): 1539,- DM

Weitere Informationen, wie z.B. die aktuelle Device-List, stehen in unserer Mailbox zum Download bereit - oder rufen Sie uns an!

Der Universal-Programmierer von HI-LO



Berlin (030) 463 10 67
Leipzig (0341) 213 00 46
Hamburg (04154) 2828
Braunschweig (0531) 79231
Frankfurt (069) 597 65 87
Stuttgart (07154) 816 08 10
München (089) 601 80 20
Schweiz (064) 71 69 44
Österreich (0222) 250 21 27

**ELEKTRONIK
LADEN**

Mikrocomputer GmbH, W.-Mellies-Str. 88, D-32758 Detmold
Tel: (05232) 8171, Fax: (05232) 86 197, BBS: (05232) 85 112

hat's COMPUTER VIDEOTECHNIK



PC-UMSCHALTER MONITOR • KEYBOARD

Für hohe Pixeltaktfrequenzen

Umschalten von Monitor/Keyboard auf mehrere PC's? Kein Problem mit PC-Umschalter für VGA • XGA • RGB. Lieferbar als Tischmodell mit 3-fach Umschaltung oder als 19" Einschub mit 10-fach Umschaltung. Auf Wunsch komplette Gestellschranke mit eingebautem Monitor, klappbarem Keyboard-Pannel, Umschalter und Einschubfächer für PC's. Sonderanfertigungen mit zusätzlichen Fernsteuerung und Bediendatentransfer für mehrere Schaltstellen (Monitor, Keyboard, Maus).

Fordern Sie unseren P1 Katalog an!



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

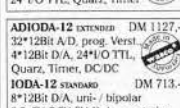
PC-Erweiterungskarten zur Meßwerterfassung

Fordern Sie unsere kostenlose Produktübersicht an!



OPTOOUT-32 EXTENDED DM 529,-

32*OUT 0. Optok., 24*O TTL...



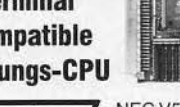
OPTOOUT-32 STANDARD DM 425,50

32 Ausgänge über Optokoppler, Handbuch, Beispielprogramme...



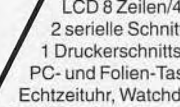
ADIODA-12 EXTENDED DM 1127,-

32*12Bit A/D, prog. Verst., 4*12Bit D/A, 24*O TTL...



ADIODA-12 STANDARD DM 897,-

16*12Bit A/D, prog. Verst., 2*12Bit D/A, 24*O TTL...



OPTOIN-16 STANDARD DM 425,50

16 Eingänge über Optokoppler, 16 Ausgänge über Optokoppler...



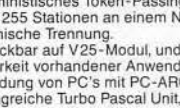
OPTOOUT-16 STANDARD DM 333,50

16 Ausgänge über Optokoppler, Handbuch, Beispielprogramme...



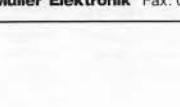
RELAIS-32 EXTENDED DM 644,-

32*OUT über Reedrelais, 24*O TTL, 3*16Bit Timer...



ADIODA-12 LOWCOST DM 379,50

8*12Bit A/D, prog. Verstärker, dr. Dokumentation, Beispielprog...



WITTO-48 STANDARD DM 322,-

240*IN/OUT TTL, 3*16Bit Timer, Handbuch, Beispielprogramme...



ADIODA-12 LOWCOST DM 379,50

8*12Bit A/D, prog. Verstärker, dr. Dokumentation, Beispielprog...



WITTO-48 STANDARD DM 322,-

240*IN/OUT TTL, 3*16Bit Timer, Handbuch, Beispielprogramme...



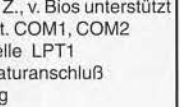
RELAIS-16 EXTENDED DM 437,-

32*OUT über Relais, 24*O TTL...



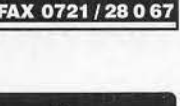
OPTOIN-16 STANDARD DM 425,50

16 Eingänge über Optokoppler, 16 Ausgänge über Optokoppler...



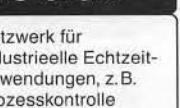
OPTOOUT-16 STANDARD DM 333,50

16 Ausgänge über Optokoppler, Handbuch, Beispielprogramme...



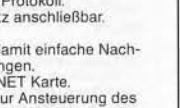
RELAIS-32 EXTENDED DM 644,-

32*OUT über Reedrelais, 24*O TTL, 3*16Bit Timer...



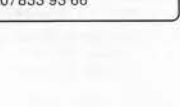
ADIODA-12 LOWCOST DM 379,50

8*12Bit A/D, prog. Verstärker, dr. Dokumentation, Beispielprog...



WITTO-48 STANDARD DM 322,-

240*IN/OUT TTL, 3*16Bit Timer, Handbuch, Beispielprogramme...



RELAIS-16 EXTENDED DM 437,-

32*OUT über Relais, 24*O TTL...



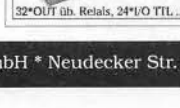
ALL-07 DM 1748,-

Universalprog. f. PM., GM., EPLO, MACH, MPU, EPROM, BIPROM, Betrieb über LPT des Rechners...



ADIODA-12 LOWCOST DM 379,50

8*12Bit A/D, prog. Verstärker, dr. Dokumentation, Beispielprog...



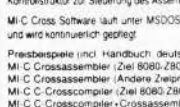
WITTO-48 STANDARD DM 322,-

240*IN/OUT TTL, 3*16Bit Timer, Handbuch, Beispielprogramme...



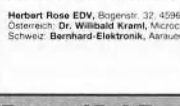
RELAIS-16 EXTENDED DM 437,-

32*OUT über Relais, 24*O TTL...



OPTOIN-16 STANDARD DM 425,50

16 Eingänge über Optokoppler, 16 Ausgänge über Optokoppler...



OPTOOUT-16 STANDARD DM 333,50

16 Ausgänge über Optokoppler, Handbuch, Beispielprogramme...



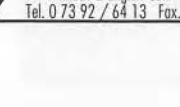
RELAIS-32 EXTENDED DM 644,-

32*OUT über Reedrelais, 24*O TTL, 3*16Bit Timer...



ADIODA-12 LOWCOST DM 379,50

8*12Bit A/D, prog. Verstärker, dr. Dokumentation, Beispielprog...



WITTO-48 STANDARD DM 322,-

240*IN/OUT TTL, 3*16Bit Timer, Handbuch, Beispielprogramme...



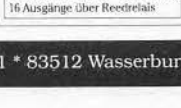
WITTO-48 STANDARD DM 149,50

48*IN/OUT TTL, 3*16Bit Zähler



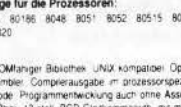
OPTOIN-16 STANDARD DM 425,50

16 Eingänge über Optokoppler, Handbuch, Beispielprogramme...



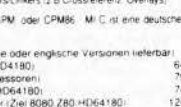
OPTOOUT-16 STANDARD DM 333,50

16 Ausgänge über Optokoppler, Handbuch, Beispielprogramme...



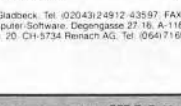
RELAIS-32 EXTENDED DM 644,-

32*OUT über Reedrelais, 24*O TTL, 3*16Bit Timer...



ADIODA-12 LOWCOST DM 379,50

8*12Bit A/D, prog. Verstärker, dr. Dokumentation, Beispielprog...



WITTO-48 STANDARD DM 322,-

240*IN/OUT TTL, 3*16Bit Timer, Handbuch, Beispielprogramme...



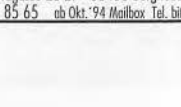
RELAIS-16 EXTENDED DM 437,-

32*OUT über Relais, 24*O TTL...



OPTOIN-16 STANDARD DM 425,50

16 Eingänge über Optokoppler, 16 Ausgänge über Optokoppler...



OPTOOUT-16 STANDARD DM 333,50

16 Ausgänge über Optokoppler, Handbuch, Beispielprogramme...

Computer Kassenzubehör



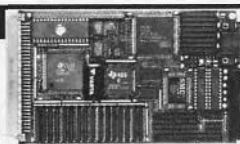
Fordern Sie Katalog und Preisliste an!

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

PC V53

BDE-Terminal PC-kompatible Steuerungs-CPU

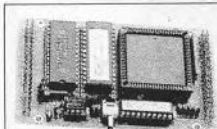


NEC V53 CPU 12/20 MHz
BIOS, DOS im ROM,
256 K - 2 MB stat. RAM, gepuffert
256 K - 1 MB EPROM
Flash-Epromdisk bis 1 MB
LCD 8 Zeilen/40 Z., v. Bios unterstützt
2 serielle Schnittst. COM1, COM2
1 Druckerschnittstelle LPT1
PC- und Folien-Tastaturschnittstelle
Echtzeituhr, Watchdog
CAN-Bus-Interface
Erweiterungsbus AT/96 und ECB
Leistungsaufnahme < 300 mA

ECTRONIC GmbH
Leopoldstr. 2
76133 Karlsruhe

TEL 0721 / 25 49 0
FAX 0721 / 28 0 67

V25-Modul für Turbo Pascal

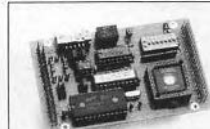


Einplatinen-Rechner für den universellen Einsatz in Meß-, Steuerungs- und Regeltechnik, programmierbar in Turbo Pascal

- Vollständiger Rechnerkern für intelligente Gerätekonstruktion im OEM-Bereich
- Kompakter Aufbau, Format 61 x 100 mm
- Leistungsfähiger 16-Bit NEC V25+ Microcontroller
- Bis 1 MByte on board
- Softwareentwicklung am PC u.a. in Turbo Pascal (5.0-7.0)
- High-Speed Download vom PC ins V25-Modul
- Vollständiges Entwicklungssystem
- Echtzeitfähiges Netzwerk (ARCNET)

Fordern Sie Unterlagen an:
DME Däter + Müller Elektronik
Hindenburgdamm 125
12203 Berlin
Tel.: 030/833 93 65
Fax: 030/833 93 66

ARCNET für V25-Modul



Netzwerk für industrielle Echtzeit-Anwendungen, z.B. Prozesskontrolle, Fabrikautomatisierung, Raumfahrt, Medizintechnik

- 2.5 Mbps Übertragungsraten, RS485, Zweidrahtleitung.
- Deterministisches Token-Passing-Protokoll.
- Bis zu 255 Stationen an einem Netz anschließbar.
- Galvanische Trennung.
- Aufsteckbar auf V25-Modul, und damit einfache Nachrüstbarkeit vorhandener Anwendungen.
- Einbindung von PC's mit PC-ARCNET Karte.
- Umfangreiche Turbo Pascal Unit, zur Ansteuerung des ARCNET-Adapters sowie der PC-ARCNET Karte.

Fordern Sie Unterlagen an:
DME Däter + Müller Elektronik
Hindenburgdamm 125
12203 Berlin
Tel.: 030/833 93 65
Fax: 030/833 93 66

Eprom/Gal-Programmer, UV-Löcher



- EP 2, 220V, Anschluß an Druckerport, Laptopgeeignet bis 27512 EPROM's, ZP-RAM's, EPROM's opt. 8751 mit Adapter.
- EP 2, Software, Kabel DM 349,-
- EP 3, 220V, Anschluß an Druckerport (Centronics), Laptopgeeignet bis 8 Mbit opt. 8751 mit Adapter.
- EP 3, Software/Kabel DM 499,-



- EP 4 (Universal-Programmer), Anschluß: seriell/parallel ohne Karte, EPROM's, GAL's, PAL's, EPROM's, ZP-RAM's, Flash-Eproms, Siemens SPS-Module, Mikrocontroller 8751x, 87750x usw., EPLO's usw., 11 Sehr schnelle Programmierung!!! PROF-Gerät, 12V-25V AC/DC Stromversorgung, Stabiles, kunststoffbeschichtetes Stahlblechgehäuse, auch für rauen Service-Einsatz, modular erweiterbar, ab DM 795,-
- EP LC-2 (GAL-EPROMMER) Taschenformat mit AKKU, EPROM's, GAL's, PALCE ZP-RAM's, 8751/52, usw., seriell-parallel Anschl. inkl. Akku, ab DM 645,-
- EPROM-Simulator EP5M-1/2 ab DM 342,-
- Mehrfach, Gangprogrammierer ab DM 799,-
- EPROM's, 8751 usw., beste Preise
- UV-Löchergeräte Beste Qualität: ab DM 99,-
- ELOI-P (Folien-Löcher), 5 EPROM's DM 178,-
- ELOI, 12V/220V, 14 EPROM's DM 278,-



- EPROM-Simulator EP5M-1/2 ab DM 342,-
- Mehrfach, Gangprogrammierer ab DM 799,-
- EPROM's, 8751 usw., beste Preise
- UV-Löchergeräte Beste Qualität: ab DM 99,-
- ELOI-P (Folien-Löcher), 5 EPROM's DM 178,-
- ELOI, 12V/220V, 14 EPROM's DM 278,-

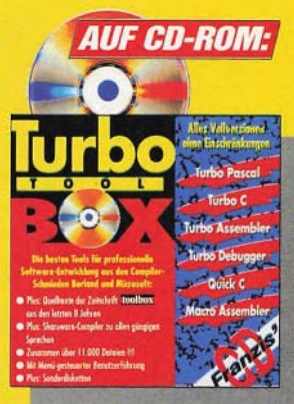


- EPROM-Simulator EP5M-1/2 ab DM 342,-
- Mehrfach, Gangprogrammierer ab DM 799,-
- EPROM's, 8751 usw., beste Preise
- UV-Löchergeräte Beste Qualität: ab DM 99,-
- ELOI-P (Folien-Löcher), 5 EPROM's DM 178,-
- ELOI, 12V/220V, 14 EPROM's DM 278,-

elcotec
Tillack & Engler GbR - Herdengasse 25-27 - 88483 Burgrieden.
Tel. 073 92 / 64 13 Fax: 1 85 65 ab Okt. '94 Mailbox Tel. bitte erfragen

Die besseren Megabytes

FRANZIS-Software erhalten Sie in jeder Buchhandlung



Unglaublich: Compiler-Vollversionen von Microsoft und Borland. Zusammen mit unzähligen Power-Tools und gadenlos 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

Toolbox

1994
ISBN 3-7723-6533-7
ÖS 418,-/SFr 49,-/DM 49,-



Das große Visual-Basic-Paket für Windows. Vollgepackt mit hunderten Programmen im Quelltext. ● die Sie sofort von der CD starten können ● die Sie als Basis für Ihre eigenen Entwicklungen nutzen ● die Sie als Ideen-Pool und Referenz verwenden. Für nahezu jeden Bereich finden Sie auf dieser CD Profi-Lösungen, vom Datenbank-Management bis zur Multimedia-Programmierung. Mit VBX-Controls, Bibliotheken und vielen, vielen Windows-Tips und -Tricks. Die richtige CD, wenn Sie schnelle Programmier-Erfolge suchen.

Visual-Basic-Box

1994
ISBN 3-7723-6893-X
ÖS 665,-/SFr 78,-/DM 78,-



Das Schach-Komplett-Paket: Geballte Chess-Power für Schach-Enthusiasten und angehende Meisterspieler. Auf dieser Spezial-CD finden Sie: ■ CHECK CHECK, deutsches Top-Programm mit Endspieldatenbank ■ CHESSFRIEND, der mehrfache Amateurlweltmeister aus Ungarn. PLUS: ● die beste Schach-Shareware der Welt ● Utilities rund um Schach ● Schachdatenbanken ● Schachspielen per Modem ● Assembler-Code und C-Quelltexte für Ihre eigenen Schachprogramme.

Schach-Box

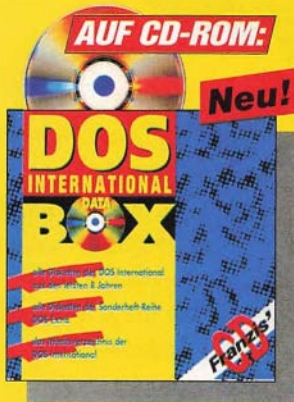
1994
ISBN 3-7723-7212-0
ÖS 844,-/SFr 99,-/DM 99,-



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,-



Eine der umfangreichsten und vielfältigsten Programm-Sammlungen, die es je gab: ■ die verschiedensten Compiler in der Sharewareversion ■ alle Disketten der Fachzeitschrift DOS International seit 1990 ■ alle Disketten der Sonderheft-Reihe DOS Extra ■ ein komplettes Inhaltsverzeichnis von DOS-International Was bislang tausende von Mark gekostet hat, erhalten Sie jetzt zum absoluten Dumping-Preis!

DOS Data-Box

1994
ISBN 3-7723-7093-4
ÖS 418,-/SFr 49,-/DM 49,-



Mehr Windows-Power für Ihren PC! Diese CD wurde für Sie von den Spezialisten der Zeitschrift Windows konkret mit den besten Windows-Programmen randvoll gepackt: ● Utilities, wie Editoren, Taskmanager ● Werkzeuge für eine effektive Windows-Programmierung ● Listings in den verschiedensten Programmiersprachen ● TrueType-Fonts ● Zeichensatz-Editoren ● Font-Manager ● Icon-Bibliotheken ● Treiber für Grafikkarten und Drucker ● Demos kommerzieller Programme ● Technische Dokumente

Windows-konkret-BOX

1994
ISBN 3-7723-7042-X
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
Leitung Buchverlag

IHR BESTELLCOUPON

6533-7	Toolbox - CD-ROM	DM 49,-
6893-X	Visual-Basic-Box	DM 78,-
7212-0	Schach-Box	DM 99,-
6593-0	Grafiktools	DM 49,-
7093-4	DOS Data-Box	DM 49,-
7042-X	Windows-konkret-BOX	DM 49,-

zusätzliche Porto- und Versandkosten

- ☐ Ich zahle gegen Rechnung
- ☐ Scheck liegt bei

102112

Name	Vorname
Straße, Hausnummer	
PLZ/Ort	
Meine Kundennummer	
Datum	Unterschrift

FRANZIS-Verlag GmbH, Buchabteilung Frau Kain
Postfach 1129, 85580 Poing
Bestelltelefon 0 81 21/7 69-444
Tag und Nacht per Bestellfax: 0 81 21/7 69-103
oder über CompuServe: 100102, 1612

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!

Demopak mit Original-Handbuch	25,30
Layout-Editor	851,00
mit Bibliotheken, Ausgabetreibern 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

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